

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

#### Arrêté du 27 novembre 2024 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « Biologie médicale »

NOR : ESRS2430544A

Le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche et le ministre auprès du Premier ministre, chargé des outre-mer,

Vu le code de l'éducation, notamment ses articles D. 643-1 à D. 643-35-1 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 4352-1 à L. 4352-9 ;

Vu l'arrêté du 9 mai 1995 relatif au positionnement en vue de la préparation du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 24 juin 2005 fixant les conditions d'obtention de dispenses d'unités au brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 17 juin 2020 modifié fixant les conditions d'habilitation à mettre en œuvre le contrôle en cours de formation en vue de la délivrance du certificat d'aptitude professionnelle, du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel, de la mention complémentaire, du brevet des métiers d'art et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'avis du Haut Conseil des professions paramédicales du 15 octobre 2024 ;

Vu l'avis de la Commission professionnelle consultative « Cohésion sociale et santé » du 17 octobre 2024 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'éducation du 7 novembre 2024 ;

Vu l'avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche du 12 novembre 2024,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – La définition et les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « Biologie médicale » sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

Sa présentation synthétique est définie en annexe I du présent arrêté.

**Art. 2.** – Le référentiel des activités professionnelles et le référentiel de compétences sont définis respectivement aux annexes II et III du présent arrêté.

Le référentiel d'évaluation fixé à l'annexe IV du présent arrêté comprend les unités constitutives du diplôme, les unités communes au brevet de technicien supérieur « Biologie médicale » et à d'autres spécialités de brevet de technicien supérieur, le règlement d'examen et la définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation qui sont définis respectivement aux annexes IV-1, IV-2, IV-3 et IV-4 du présent arrêté.

L'horaire hebdomadaire des enseignements en formation initiale, le stage en milieu professionnel, le portfolio et les projets collaboratifs encadrés sont définis respectivement aux annexes V-1, V-2, V-3 et V-4 du présent arrêté.

**Art. 3.** – Pour chaque session d'examen, la date de clôture des registres d'inscription et la date de début des épreuves pratiques ou écrites sont arrêtées par le ministre chargé de l'enseignement supérieur.

Chaque candidat s'inscrit à l'examen dans sa forme globale ou dans sa forme progressive conformément aux dispositions des articles D. 643-14 et D. 643-20 à D. 643-23 du code de l'éducation. Dans le cas de la forme progressive, le candidat précise les épreuves ou unités qu'il souhaite subir à la session à laquelle il s'inscrit.

La liste des pièces à fournir lors de l'inscription à l'examen est fixée par chaque recteur.

Le brevet de technicien supérieur « Biologie médicale » est délivré aux candidats ayant passé avec succès l'examen défini par le présent arrêté conformément aux dispositions des articles D. 643-13 à D. 643-26 du code de l'éducation.

**Art. 4.** – Les correspondances entre les épreuves de l'examen organisées conformément à l'arrêté du 20 juin 2007 modifié portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « Analyses de biologie médicale » et les épreuves de l'examen organisées conformément au présent arrêté sont précisées en annexe VI du présent arrêté.

La durée de validité des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 aux épreuves de l'examen subi selon les dispositions de l'arrêté du 20 juin 2007 précité et dont le candidat demande le bénéfice dans les conditions prévues

à l'alinéa précédent est reportée dans le cadre de l'examen organisé selon les dispositions du présent arrêté, à compter de la date d'obtention de ce résultat, conformément à l'article D. 643-15 du code de l'éducation.

**Art. 5.** – La première session du brevet de technicien supérieur « Biologie médicale » organisée conformément aux dispositions du présent arrêté a lieu en 2027.

La dernière session du brevet de technicien supérieur « Analyses de biologie médicale » organisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 20 juin 2007 précité a lieu en 2026. A l'issue de cette session, l'arrêté du 20 juin 2007 précité est abrogé.

**Art. 6.** – Le présent arrêté est applicable dans les îles Wallis et Futuna, en Polynésie française et en Nouvelle-Calédonie.

Pour l'application de l'article 3 du présent arrêté, la référence au recteur est remplacée par la référence au vice-recteur.

**Art. 7.** – Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 27 novembre 2024.

*Le ministre de l'enseignement supérieur  
et de la recherche,*

*Pour le ministre et par délégation :  
La sous-directrice de la stratégie  
et de la qualité des formations,  
M. POCHARD*

*Le ministre auprès du Premier ministre,  
chargé des outre-mer,*

*Pour le ministre et par délégation :*

*La cheffe de service, adjointe  
du directeur général des outre-mer,  
K. DELAMARCHE*

## ANNEXE

### MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

#### Brevet de technicien supérieur

#### Biologie médicale

#### Sommaire

#### ANNEXE I – PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU RÉFÉRENTIEL DU DIPLÔME

#### ANNEXE II – RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

##### II-1 Cadre législatif et contexte professionnel

##### II-2 Activités du technicien de laboratoire médical

##### II-3 Structures d'accueil des diplômés du BTS « Biologie médicale »

##### II-4 Activités professionnelles exercées en laboratoire de biologie médicale

##### II-5 Pôles d'activités professionnelles exercées en laboratoire de biologie médicale

##### II-6 Organisation des pôles d'activités, activités et tâches professionnelle

#### ANNEXE III – RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

##### III-1 Compétences et savoirs associés professionnels

##### III-2 Programmes et compétences développées dans les enseignements généraux

#### ANNEXE IV – RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

##### IV-1 Unités constitutives du diplôme

##### IV-2 Dispenses d'unités

##### IV-3 Règlement d'examen

##### IV-4 Définition des épreuves

#### ANNEXE V – ORGANISATION DE LA FORMATION

##### V-1 Grille horaire

##### V-2 Stages en milieu professionnel

##### V-3 Portfolio de compétences

##### V-4 Projets collaboratifs accompagnés

#### ANNEXE VI – TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE ÉPREUVES OU UNITÉS DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU DIPLÔME

## ANNEXES

## ANNEXE I

## PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU RÉFÉRENTIEL DU DIPLÔME

| Blocs de compétences  | Compétences  | Unités d'enseignement |
|---|--|-----------------------|
| <b>1</b><br>Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale | C1.1 Assurer le fonctionnement des équipements et des matériels du laboratoire de biologie médicale<br>C1.2 Gérer les stocks et organiser l'activité conformément aux règles Hygiène Sécurité Environnement<br>C1.3 Mettre en œuvre le processus d'amélioration continue dans le cadre de la démarche qualité  | <b>U5</b>             |
| <b>2</b><br>Analyses médicales les plus courantes   | C2.1 Rendre opérationnel quotidiennement le poste de travail au laboratoire de biologie médicale<br>C2.2 Mettre en œuvre les opérations préalables à l'analyse de l'échantillon<br>C2.3 Réaliser une analyse de biologie médicale par technique manuelle<br>C2.4 Conduire une analyse de biologie médicale par technique automatisée<br>C2.5 Exploiter les résultats des contrôles et des échantillons en vue de la validation technique                             | <b>U6</b>             |
| <b>3</b><br>Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique  | C3.1 Analyser une procédure opératoire en vue de l'adaptation d'une méthode manuelle ou automatisée au laboratoire de biologie médicale<br>C3.2 Participer au processus d'accréditation dans le cadre d'une vérification ou d'une validation d'une méthode<br>C3.3 Identifier la fraction sanguine à visée thérapeutique à délivrer<br>C3.4 Sélectionner les cellules reproductrices en vue d'une aide médicale à la procréation                                     | <b>U7</b>             |
| <b>4</b><br>Relation, collaboration et développement professionnels                                     | C4.1 Communiquer dans un contexte de relation interprofessionnelle<br>C4.2 Coopérer et former dans le cadre de son domaine de compétences<br>C4.3 Maîtriser les modalités et les outils de communication dans le respect des règles du secret professionnel et de la sécurité numérique.<br>C4.4 Effectuer une veille documentaire en anglais et en français<br>C4.5 Développer sa pratique professionnelle<br>C4.6 S'approprier les compétences numériques en santé | <b>U8</b>             |
| <b>5</b><br>Prélèvements de sang et d'autres échantillons biologiques                                   | C5.1 Analyser les informations nécessaires à la réalisation d'un prélèvement biologique<br>C5.2 Interagir avec la personne prélevée dans une situation de prélèvement biologique<br>C5.3 Réaliser en pratique simulée un prélèvement biologique<br>C5.4 Identifier une situation particulière et une situation d'urgence   | <b>U9</b>             |

## ANNEXE II

## RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

## Brevet de technicien supérieur spécialité « Biologie médicale »

## ANNEXE II-1

## CADRE LÉGISLATIF ET CONTEXTE PROFESSIONNEL

Les titulaires du brevet de technicien supérieur « Biologie médicale » exercent la profession réglementée de technicien ou de technicienne de laboratoire médical (TLM). Par souci de lisibilité et pour ne pas alourdir ce document, sous l'expression « technicien de laboratoire médical » ou l'acronyme TLM est entendu systématiquement « technicienne ou technicien de laboratoire médical ».

La profession est régie par les articles L. 4352-1 à L.4352-9 du Code de la santé publique (CSP).

Article L. 4352-1

« Le technicien de laboratoire médical participe à la réalisation technique d'un examen de biologie médicale ou d'un examen d'anatomie et de cytologie pathologiques, sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques.

Le technicien de laboratoire médical réalise des prélèvements dans les conditions déterminées par décret en Conseil d'Etat.

Le technicien de laboratoire médical participe, dans son champ de compétence, à des missions de santé publique. Il participe également à la permanence de l'offre de biologie médicale définie dans la zone concernée. Il peut être appelé à participer à des missions d'enseignement et de recherche, ainsi qu'aux programmes d'éducation thérapeutique du patient. »

## ANNEXE II-2

## ACTIVITÉS DU TECHNICIEN DE LABORATOIRE MÉDICAL

L'activité du TLM se déroule dans les laboratoires de biologie médicale de structures hospitalières ou de cliniques, de laboratoires privés, de laboratoires de recherche et développement médical, d'anatomie et cytologie pathologiques, d'établissements français du sang, de laboratoires de biologie de la reproduction.

Le titulaire du BTS « Biologie médicale » assure, sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques, la réalisation technique des examens de biologie médicale ou d'examen d'anatomie et de cytologie pathologiques qui concourent à la prévention, au dépistage, au diagnostic ou à l'évaluation du risque de survenue d'états pathologiques, à la décision et à la prise en charge thérapeutiques, à la détermination ou au suivi de l'état physiologique ou physiopathologique de l'être humain. Il prend en compte les contraintes réglementaires, environnementales et économiques relevant des structures dans lesquelles il exerce.

Le technicien de laboratoire médical titulaire du BTS « Biologie médicale » a pour mission de mettre en œuvre les examens, utilisant des techniques analytiques de microbiologie, biochimie, hématologie, génétique, pharmacologie, toxicologie, d'anatomie et cytologie pathologiques, de biologie de la reproduction. Son champ d'exercice s'étend du prélèvement des échantillons biologiques, à la réalisation de l'ensemble du processus analytique jusqu'à la validation technique des résultats, en respectant les procédures du laboratoire. C'est sous la responsabilité du biologiste médical ou du médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques qu'il réalise cette validation technique des résultats d'analyses.

Pour pouvoir effectuer les prélèvements de sang veineux ou capillaire au lobule de l'oreille, à la pulpe des doigts, au pli du coude, au dos de la main et en région malléolaire prévus à l'article R. 4352-13 du code de la santé publique dans les conditions prévues audit article, les titulaires du BTS « Biologie Médicale » doivent obtenir le certificat de capacité pour effectuer des prélèvements sanguins dans les conditions fixées par l'arrêté du 13 mars 2006 fixant les conditions de délivrance du certificat de capacité pour effectuer des prélèvements sanguins en vue d'analyses de biologie médicale.

Conformément à l'article 12 de l'arrêté précité, les étudiants inscrits en dernière année d'études préparatoires aux diplômes permettant d'exercer la profession de technicien de laboratoire médical sont autorisés à se présenter à l'épreuve théorique et, en cas de succès, à effectuer le stage. Ils ne peuvent se présenter à l'épreuve pratique qu'après avoir obtenu leur diplôme.

L'ensemble des épreuves est organisé par l'agence régionale de santé du lieu de dépôt du dossier ou du lieu de formation.

Pour pouvoir effectuer les prélèvements nasopharyngés, oropharyngés, salivaires et nasaux, prévus à l'article R. 4352-13 du code de la santé publique dans les conditions prévues audit article, les titulaires du BTS « Biologie Médicale » doivent attester avoir suivi une formation spécifique à la réalisation des prélèvements nasopharyngés, oropharyngés, salivaires et nasaux conforme aux recommandations de la Société française de microbiologie et dispensée par un professionnel de santé déjà formé à ces techniques.

Les techniciens de laboratoire médical titulaires du BTS « Biologie médicale » gèrent le fonctionnement du matériel, les automates, et des stocks de consommables au sein du laboratoire de biologie médicale. Ils sont formés au choix, à l'entretien et l'utilisation des équipements de laboratoire de biologie médicale. Ils réalisent les analyses et participent au rendu des résultats à l'aide des outils numériques spécifiques y compris dans un contexte d'urgence.

Chaque technicien de laboratoire médical est partie prenante dans la mise en œuvre du processus d'amélioration continue de la qualité. Il participe aux études conduites au sein du laboratoire de biologie médicale et à l'amélioration des méthodes d'analyses ; il contribue à la conception et rédaction de nouveaux protocoles de réalisation technique. Il assure une veille documentaire.

Au cœur des évolutions technologiques et réglementaires, le TLM titulaire du BTS « Biologie médicale » réalise une veille documentaire, s'inscrit dans une démarche de formation continue.

Dans le cadre de la réglementation de la prévention des risques biologiques et physico-chimiques, chaque technicien de laboratoire médical respecte et contribue à faire appliquer les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et de prévention des risques.

Pour mener à bien leurs missions, les techniciens de laboratoire médical travaillent au sein d'une équipe pluridisciplinaire. Ils participent, dans leur périmètre d'exercice, au parcours de soin. Ils collaborent avec les autres professionnels en interne et en externe, et développent des compétences de communication, et d'accueil et de formation des personnes en formation, et des nouveaux arrivants, en respectant le secret professionnel, dans une démarche au service du parcours de la personne prise en soins.

## ANNEXE II-3

### STRUCTURES D'ACCUEIL DES DIPLÔMÉS DU BTS « BIOLOGIE MÉDICALE »

Le titulaire du BTS Biologie médicale exerce dans les structures publiques ou privées suivantes :

- les laboratoires de biologie médicale hospitaliers ;
- les laboratoires de biologie médicale « de ville » ;
- les sites de prélèvements (1) ;
- les laboratoires de biologie de la reproduction ;
- les laboratoires d'anatomie et cytologie pathologiques ;
- les laboratoires des établissements français du sang ;
- les laboratoires des centres de lutte contre le cancer ;
- les laboratoires recherche et développement à visée diagnostique et thérapeutique.

Ils exercent également en biologie délocalisée.

**Emplois les plus courants occupés par les diplômés du BTS Biologie médicale**

- technicienne/technicien supérieur de laboratoire médical (référentiel métier 05L100) ;
- technicienne/technicien supérieur d'analyses médicales ;
- technicienne/technicien supérieur en biologie médicale ;
- technicienne préleveuse / technicien préleveur sur site péri-analytique ;
- technicienne/technicien de maintenance partagée ;
- technicienne/technicien qualité en laboratoire de biologie médicale ;
- technicienne/technicien supérieur de biologie ;
- technicienne/technicien supérieur en anatomie et cytologie pathologiques ;
- technicienne/technicien supérieur en biologie de la reproduction ;
- technicienne/technicien supérieur en Etablissement français du sang ;

Ils exercent dans les secteurs de la microbiologie, de la biochimie, de l'hématologie, de l'immunologie, de la pharmacologie, de la toxicologie, de l'hormonologie, de l'anatomo-cytopathologie, de la biologie moléculaire, de l'aide médicale à la procréation, de la qualification des dons, de l'ingénierie cellulaire et tissulaire.

**Place dans l'organisation de la structure, niveau d'autonomie et de responsabilité :**

Le ou la titulaire du BTS « Biologie médicale », après l'obtention des habilitations nécessaires, dans son périmètre d'exercice et sous la responsabilité du biologiste, exerce en autonomie les missions conformément à sa fiche de poste et à la réglementation.

Le titulaire du BTS « Biologie médicale » peut évoluer, par son expérience et la formation tout au long de la vie vers des postes de technicien référent dans divers champs professionnels du laboratoire de biologie médicale.

**Poursuites d'études :**

Les titulaires du BTS « Biologie médicale » s'insèrent professionnellement avec ce diplôme de niveau 5 dans les structures d'emploi autorisées, ou peuvent poursuivre leurs études vers la 3<sup>e</sup> année de formation préparant au diplôme d'Etat de technicien de laboratoire médical (DETLM) conférant le grade de licence délivré par le ministère de la santé (niveau 6).

D'autres parcours sont possibles vers :

- BUT mention « Génie Biologique » parcours « biologie médicale et biotechnologie » ;
- Licences professionnelles du champ des bio-industries ;
- Licences professionnelles du champ des biotechnologies ;
- Licences professionnelles du champ de la biologie médicale ;
- Licences professionnelles du champ des métiers de la qualité ;
- Licences professionnelles du champ de métiers de l'instrumentation, de la mesure et du contrôle qualité ;
- Licences professionnelles du champ des industries pharmaceutiques, cosmétologiques et de santé ;
- Licences professionnelles du champ de la bio-expérimentation ;
- Licences sciences de la santé ;
- Licences sciences de la vie ;
- Ecoles nationales agronomiques directement par le concours de la voie de l'apprentissage ou par concours après une année de classe passerelle Agro-Véto post BTSA-BTS ;
- Ecoles nationales vétérinaires par concours après une année de classe passerelle Agro-Véto post BTSA-BTS.

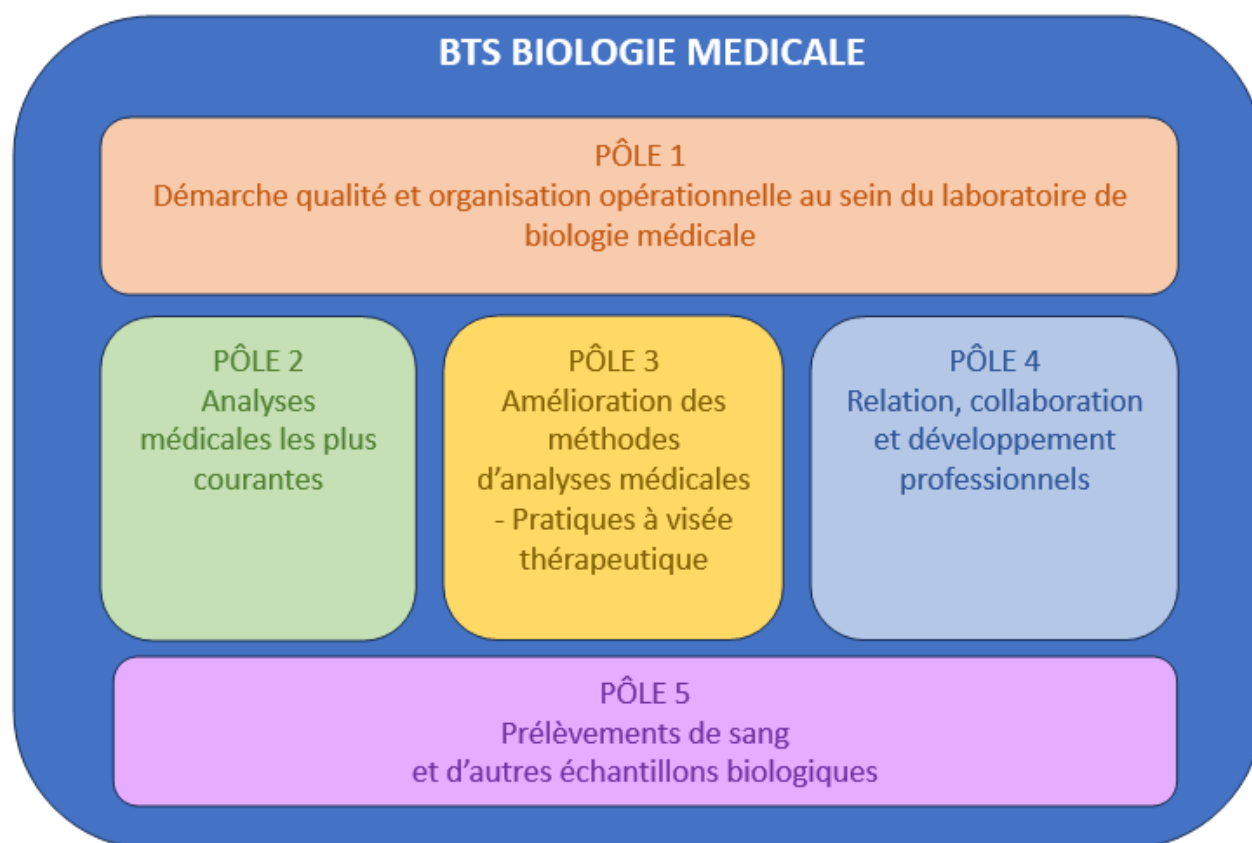
---

(1) Pour les diplômés également détenteurs du certificat de capacité à effectuer des prélèvements sanguins ou habilités à réaliser des prélèvements nasopharyngés, oropharyngés, nasaux et salivaires.

## ANNEXE II-4

### ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES EXERCÉES EN LABORATOIRE DE BIOLOGIE MÉDICALE

Le titulaire du brevet de technicien supérieur spécialité « Biologie médicale » exerce la profession réglementée de technicien de laboratoire médical. Les références pour cette profession réglementée est le référentiel d'activités et le référentiel de compétences du diplôme d'Etat de technicien de laboratoire médical (annexes I et II de l'arrêté du 31 juillet 2024 relatif au diplôme d'Etat de technicien de laboratoire médical). Les activités professionnelles pour le BTS « Biologie médicale » sont structurées en 5 pôles.



## ANNEXE II-5

## PÔLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES EXERCÉES EN LABORATOIRE DE BIOLOGIE MÉDICALE

| Pôle 1       | Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale      |
|--------------|--|
| Activité 1.1 | Planification de son activité au laboratoire   |
| Activité 1.2 | Gestion des stocks de matériels consommables et de produits réactifs                             |
| Activité 1.3 | Vérification de la conformité métrologique des matériels   |
| Activité 1.4 | Réalisation de la maintenance courante des équipements   |
| Activité 1.5 | Gestion des stocks de produits biologiques à visée thérapeutique et des échantillons biologiques |
| Activité 1.6 | Participation au processus d'accréditation ou de certification des activités                     |
| Pôle 2       | Analyses médicales les plus courantes  |
| Activité 2.1 | Analyse des risques professionnels selon les examens   |
| Activité 2.2 | Préparation du poste de travail et des équipements   |
| Activité 2.3 | Mise en œuvre des contrôles internes de qualité  |
| Activité 2.4 | Traitement pré-analytique des échantillons prélevés et des pièces anatomiques                    |
| Activité 2.5 | Mise en œuvre des analyses biologiques   |
| Activité 2.6 | Validation technique des résultats d'analyse   |
| Pôle 3       | Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique       |
| Activité 3.1 | Délivrance des produits sanguins labiles dans le respect de la réglementation en vigueur         |
| Activité 3.2 | Mise en œuvre de techniques de laboratoire dans le cadre de l'aide médicale à la procréation     |
| Activité 3.3 | Participation à la mise au point d'une technique inédite pour le laboratoire                     |
| Activité 3.4 | Contribution à la validation d'une méthode d'analyse médicale                                    |



|               |   |
|---------------|---|
| Activité 3.5  | Comparaison d'une méthode innovante à une méthode de référence                        |
| <b>Pôle 4</b> | <b>Relation, collaboration et développement professionnels</b>                        |
| Activité 4.1  | Coopération au sein d'une équipe pluriprofessionnelle                                 |
| Activité 4.2  | Formation des pairs ou des stagiaires au poste de travail                             |
| Activité 4.3  | Communication de données personnelles de santé  |
| Activité 4.4  | Développement professionnel   |
| <b>Pôle 5</b> | <b>Prélèvements de sang et d'autres échantillons biologiques</b>                      |
| Activité 5.1  | Étude des informations relatives à un prélèvement biologique                          |
| Activité 5.2  | Accueil et prise en charge de la personne à prélever                                  |
| Activité 5.3  | Préparation du prélèvement en fonction la prescription                                |
| Activité 5.4  | Réalisation en pratique simulée du prélèvement conformément aux pratiques en vigueur  |
| Activité 5.5  | Suivi de l'échantillon et des documents associés dans le respect de la réglementation |

## ANNEXE II-6

### ORGANISATION DES PÔLES D'ACTIVITÉS, ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Les activités, subdivisées en tâches élémentaires, caractérisent les différents postes dans lesquels le technicien de laboratoire médical titulaire du BTS « Biologie médicale » peut exercer en autonomie sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques conformément au 1<sup>er</sup> alinéa de l'article L. 4352-1 du code de la santé publique. Selon les contextes professionnels et la taille de l'entreprise, le technicien peut exercer l'ensemble des activités, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur.

#### Pôle d'activités professionnelles n° 1

##### Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale

Le technicien de laboratoire médical titulaire du BTS « Biologie médicale » assure la planification et la hiérarchisation des analyses, et la mise en œuvre opérationnelle des équipements du laboratoire ainsi que la gestion des stocks de matériels consommables communs du laboratoire. Le technicien de laboratoire médical réalise les activités dans le respect des procédures qualité établies.

| Activités professionnelles  | Tâches  |
|---|---|
| <b>1.1 Planification de son activité au laboratoire</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivre le planning des activités du secteur</li> <li>- Participer à l'organisation de l'espace du travail du secteur</li> <li>- S'assurer de l'opérationnalité du matériel</li> <li>- Hiérarchiser les analyses en fonction des urgences biologiques ou techniques</li> <li>- Déterminer des mesures de prévention des risques biologiques, chimiques, toxiques, radioactifs, incendie et physiques</li> </ul> |
| <b>1.2 Gestion des stocks de matériels consommables et de produits réactifs</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser l'inventaire des consommables et réactifs</li> <li>- Réceptionner les commandes à l'aide de logiciels dédiés</li> <li>- Stocker les produits selon leur nature et selon leur utilisation.</li> <li>- Assurer le suivi des stocks à l'aide de logiciels dédiés</li> </ul>  |
| <b>1.3 Vérification de la conformité métrologique des matériels</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer un relevé des paramètres de suivi métrologique conformément aux indications du constructeur</li> <li>- Assurer la traçabilité à l'aide de logiciels dédiés</li> <li>- Suivre la procédure de gestion du matériel non conforme</li> </ul>   |
| <b>1.4 Réalisation de la maintenance courante des équipements</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôler l'état de fonctionnement des équipements avant réalisation des maintenances programmées</li> <li>- Assurer une maintenance courante, préventive ou curative conformément aux procédures du laboratoire</li> <li>- Contribuer à la traçabilité des maintenances à l'aide de logiciels dédiés</li> </ul>   |

| Activités professionnelles   | Tâches   |
|--|--|
| 1.5 Gestion des stocks de produits biologiques à visée thérapeutique et des échantillons biologiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réceptionner les échantillons et produits biologiques à visée thérapeutique en veillant à l'identitovigilance</li> <li>- Stocker les échantillons et produits biologiques à visée thérapeutique en fonction de leur nature et leur utilisation</li> <li>- Éliminer les déchets en fonction de leur nature</li> <li>- Traiter les pièces anatomiques selon la réglementation en vigueur en vue de leur élimination</li> <li>- Assurer la traçabilité de stockage et de l'élimination à l'aide de logiciels dédiés</li> </ul> |
| 1.6 Participation au processus d'accréditation ou de certification des activités                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuer à la rédaction et à l'actualisation des documents qualité</li> <li>- Suivre les recommandations du manuel qualité</li> <li>- Assurer la traçabilité des résultats à l'aide de logiciels dédiés</li> <li>- Mettre en œuvre des actions liées aux vigilances : recueil et déclaration des événements indésirables, recueil et déclaration des incidents liés aux vigilances, exploitation des retours d'expérience</li> </ul>  |

## Pôle d'activités professionnelles n° 2

### Analyses médicales les plus courantes

Le technicien de laboratoire médical titulaire du BTS « Biologie médicale » assure, sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques conformément au 1<sup>er</sup> alinéa de l'article L. 4352-1 du code de la santé publique, la prise en charge de l'échantillon prélevé jusqu'à la validation technique des résultats d'analyse, en respectant les règles de sécurité, de traçabilité et les normes en vigueur, en particulier la norme ISO EN NF 15189.

Le technicien de laboratoire médical met en œuvre les analyses de biologie médicale ou d'anatomie et cytologie pathologiques dans le cadre d'analyses les plus couramment prescrites au cours d'un bilan exploratoire ou un suivi de pathologie. Les secteurs d'activité sont la biochimie, la microbiologie, l'immunologie, l'hématologie, la génétique, la pharmacologie, la toxicologie, la pharmacologie et l'anatomie et cytologie pathologiques.

Il est amené à mettre en œuvre les étapes d'un protocole établi en réalisant les validations des contrôles nécessaires à l'exploitation des résultats. Pour la validation technique, il prend en compte les éléments cliniques concernant la personne prise en soins.

Le technicien de laboratoire médical réalise ses activités en respectant la démarche qualité et les engagements de la structure d'exercice liés à la transition écologique.

| Activités professionnelles  | Tâches   |
|---|--|
| 2.1 Analyse des risques professionnels selon les examens                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les dangers</li> <li>- Repérer les situations exposantes</li> <li>- Évaluer les risques</li> <li>- Choisir les mesures de prévention</li> </ul>  |
| 2.2 Préparation du poste de travail et des équipements                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyer le poste de travail conformément aux règles d'hygiène</li> <li>- Préparer le poste de travail pour garantir les conditions d'hygiène</li> <li>- Choisir les équipements, matériels et réactifs nécessaires pour réaliser les analyses</li> <li>- Préparer les réactifs</li> <li>- Vérifier l'état de fonctionnement des équipements et matériels pour l'analyse à réaliser</li> <li>- Réaliser l'étalonnage des équipements</li> </ul> |
| 2.3 Mise en œuvre des contrôles internes de qualité                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifier les contrôles de qualité pour assurer la fiabilité des résultats d'analyse</li> <li>- Préparer les échantillons pour contrôles internes de qualité</li> <li>- Mettre en œuvre les techniques d'analyse sur les échantillons de contrôle</li> <li>- Analyser les résultats des contrôles pour valider la technique</li> <li>- Mettre en œuvre les actions curatives</li> </ul>   |
| 2.4 Traitement pré-analytique des échantillons prélevés et des pièces anatomiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier la concordance entre la demande/prescription et la nature de l'échantillon</li> <li>- Mettre en œuvre le traitement pré-analytique des échantillons prélevés</li> <li>- Préparer les pièces anatomiques à la coupe au microtome</li> <li>- Effectuer une coloration histologique</li> <li>- Évaluer la conformité technique et réglementaire de l'échantillon à analyser</li> </ul>  |
| 2.5 Mise en œuvre des analyses biologiques  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réceptionner les échantillons au poste de travail</li> <li>- Mettre en œuvre les techniques manuelles</li> <li>- Mettre en œuvre les techniques automatisées en prenant en compte les alarmes</li> <li>- Identifier les non-conformités</li> <li>- Signaler les non-conformités</li> <li>- Prendre des mesures curatives</li> <li>- Lire et transcrire les résultats bruts</li> </ul>   |
| 2.6 Validation technique des résultats d'analyse                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre en compte le résultat des contrôles</li> <li>- Traiter une donnée brute pour obtenir un résultat interprétable</li> <li>- Évaluer la cohérence du résultat au regard des éléments cliniques</li> <li>- Signaler un résultat critique</li> <li>- Enregistrer le résultat dans le système d'information du laboratoire</li> </ul>   |



### Pôle d'activités professionnelles n° 3

#### Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique

Le technicien de laboratoire médical, titulaire du BTS « Biologie médicale », contribue, sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques conformément au 1<sup>er</sup> alinéa de l'article L. 4352-1 du code de la santé publique, aux côtés des ingénieurs, et en collaboration avec d'autres techniciens, à l'adaptation, à la vérification ou à la validation de méthode d'analyse de biologie médicale.

Pour ce faire, il doit analyser une procédure opératoire afin d'adapter une méthode manuelle ou automatisée au sein du laboratoire de biologie médicale. Il peut également participer à une vérification ou une validation de méthode. Le technicien doit être capable d'utiliser les outils de métrologie, de déterminer les points critiques d'une méthode d'analyse, d'en évaluer les impacts sur le résultat expérimental et de se saisir des critères de performances.

Le technicien de laboratoire médical titulaire du BTS « Biologie médicale » peut être amené à préparer et à délivrer des produits sanguins labiles à visée thérapeutique pour garantir la chaîne transfusionnelle, sous la responsabilité d'un médecin spécialiste, en établissement français du sang. En laboratoire de biologie de la reproduction, il sélectionne et conditionne des ovocytes et des spermatozoïdes en vue de l'assistance médicale à la procréation, sous la responsabilité d'un biologiste ou d'un médecin spécialiste.

| Activités professionnelles  | Tâches  |
|---|---|
| <b>3.1 Délivrance des produits sanguins labiles (PSL) dans le respect de la réglementation en vigueur</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participer à la gestion des stocks de produits sanguins labiles sur le site de délivrance</li> <li>- Vérification de la concordance d'identité entre la prescription et les documents</li> <li>- Appliquer les procédures de délivrance des produits sanguins labiles</li> <li>- Gérer les produits sanguins labiles retournés au laboratoire</li> <li>- Assurer la traçabilité des produits sanguins labiles</li> <li>- Signaler les anomalies ou non-conformités</li> <li>- Gérer les non-conformités lors de la délivrance</li> </ul> |
| <b>3.2 Mise en œuvre de techniques de laboratoire dans le cadre de l'aide médicale à la procréation</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser les techniques de spermologie diagnostique</li> <li>- Réaliser la congélation des gamètes</li> <li>- Observation du suivi de fécondation du zygote au blastocyste</li> </ul>  |
| <b>3.3 Participation à la mise au point d'une technique inédite pour le laboratoire</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'approprier les procédures et les spécifications techniques des matériels ou protocoles</li> <li>- Participer à la mise en route et mise en production des nouveaux équipements</li> <li>- Réaliser les analyses nécessaires sur des panels d'échantillons</li> <li>- Consigner l'ensemble des données</li> <li>- Participer à la rédaction de la procédure</li> </ul>  |
| <b>3.4 Contribution à la validation d'une méthode d'analyse médicale</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Établir les paramètres nécessaires à la validation de méthode</li> <li>- Élaborer les standards de référence pour une validation de méthode non conventionnelle</li> <li>- Réaliser les analyses nécessaires à l'obtention de données support à la validation de méthode</li> <li>- Interpréter les indicateurs de performance obtenus</li> <li>- Rendre compte des conclusions</li> <li>- Participer à la rédaction du rapport de synthèse de validation</li> </ul>   |
| <b>3.5 Comparaison d'une méthode innovante à une méthode de référence</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Établir un plan d'expérience en fonction des normes et procédures</li> <li>- Réaliser les analyses selon les deux méthodes</li> <li>- Traiter les données à l'aide d'outils numériques et statistiques</li> <li>- Interpréter les résultats au regard des attendus cliniques</li> </ul>  |

### Pôle d'activités professionnelles n° 4

#### Relation, collaboration et développement professionnels

Le technicien de laboratoire médical titulaire du BTS « Biologie médicale » travaille, sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques conformément au 1<sup>er</sup> alinéa de l'article L. 4352-1 du code de la santé publique, au sein d'une équipe pluridisciplinaire composée notamment de techniciens, d'ingénieurs, de cadres de santé, de biologistes. Il est en relation avec des professionnels extérieurs à la structure, comme les coursiers, les fournisseurs, les personnels d'entreprise ou de service de maintenance. Le technicien de laboratoire médical est en relation avec les personnes prises en soins et leurs accompagnants.

Il adapte sa communication en fonction de la situation, de son interlocuteur et des enjeux liés aux données personnelles de santé.

Le développement de la pratique professionnelle mobilise des compétences de communication, de coopération et d'adaptation aux différentes situations rencontrées.

| Activités professionnelles   | Tâches   |
|--|--|
| <b>4.1 Coopération au sein d'une équipe pluriprofessionnelle</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Échanger et transmettre en interprofessionnel les informations strictement nécessaires à la coordination ou à la continuité des soins, à la prévention ou au suivi médico-social et social</li> <li>– Transmettre les informations lors d'un changement d'équipe</li> <li>– Organiser son activité au sein d'une équipe pluriprofessionnelle</li> <li>– Présenter ses activités</li> </ul>                                |
| <b>4.2 Formation des pairs et des stagiaires au poste de travail</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Participer au dispositif d'encadrement</li> <li>– Présenter le fonctionnement de son poste de travail</li> <li>– Sensibiliser au respect des procédures associées à l'activité</li> <li>– Expliciter les points critiques d'un mode opératoire</li> <li>– Accompagner au quotidien la personne au poste de travail</li> <li>– Participer à l'habilitation des pairs/ des personnes en formation au laboratoire</li> </ul> |
| <b>4.3 Communication de données personnelles de santé</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Saisir une information dans le système informatique du laboratoire (SIL) en respectant l'identitovigilance</li> <li>– Transmettre les informations strictement nécessaires à la coordination ou à la continuité des soins, dans le respect du secret médical</li> <li>– Alerter le responsable en cas de résultat critique d'un patient</li> </ul>  |
| <b>4.4 Développement professionnel</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Participer à une veille scientifique et technologique</li> <li>– Confronter sa pratique à l'état de l'art et aux données acquises de la science</li> <li>– Se former à de nouvelles technologies</li> <li>– Contribuer à des travaux de recherche</li> </ul>  |

### Pôle d'activités professionnelles n° 5

#### Prélèvements de sang et d'autres échantillons biologiques

L'activité de prélèvement est une pratique professionnelle encadrée d'un point de vue réglementaire par le code de la santé publique. Elle nécessite une maîtrise de compétences professionnelles, y compris savoirs et savoir-faire, adaptés aux situations rencontrées, en prenant en compte la personne prise en soins ainsi que le respect des règles d'hygiène et de sécurité.

Conformément à l'article 12 de l'arrêté du 13 mars 2006 fixant les conditions de délivrance du certificat de capacité pour effectuer des prélèvements sanguins en vue d'analyses de biologie médicale, les étudiants inscrits en dernière année du BTS « Biologie médicale » sont autorisés à se présenter à l'épreuve théorique et, en cas de succès, à effectuer le stage organisé par l'agence régionale de santé du lieu de dépôt du dossier ou du lieu de formation. Ils ne peuvent se présenter à l'épreuve pratique qu'après avoir obtenu leur diplôme.

La formation théorique et pratique sous forme de simulation aux prélèvements sanguins (2) proposée dans le BC5 du BTS « Biologie médicale » est conforme au programme de formation de l'arrêté du 13 mars 2006 précité. Elle permet de préparer les étudiants aux différentes compétences professionnelles liées aux prélèvements sanguins.

Outre les prélèvements sanguins, les étudiants suivent également une formation théorique spécifique à la réalisation des prélèvements nasopharyngés, oropharyngés, salivaires et nasaux conforme aux recommandations de la Société française de microbiologie et dispensée par un professionnel de santé déjà formé à ces techniques. La formation théorique et pratique sous forme de simulation est dispensée en établissement de formation.

| Activités professionnelles  | Tâches   |
|---|--|
| <b>5.1 Étude des informations relatives au prélèvement biologique</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prendre connaissance de la prescription médicale</li> <li>– Vérifier les conditions de prélèvement</li> <li>– Vérifier la concordance entre l'identité de la personne et celle figurant sur la prescription</li> <li>– Vérifier la cohérence du bon d'analyse</li> <li>– Vérifier la conformité entre la prescription et la fiche de prélèvement éditée par le système d'information du laboratoire</li> <li>– Recueillir des données pertinentes en vue du prélèvement et de l'examen</li> </ul>   |
| <b>5.2 Accueil et prise en charge de la personne à prélever</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Accueillir et installer la personne prise en soins dans la salle de prélèvement</li> <li>– Prendre connaissance de la prescription médicale</li> <li>– Vérifier la concordance entre la prescription et la fiche de prélèvement éditée sur la prescription médicale</li> <li>– S'assurer du respect des conditions préalables au prélèvement en lien avec la prescription</li> <li>– Informer la personne sur la nature, les conditions de déroulement et les suites du prélèvement</li> <li>– Repérer les situations particulières et incidents au cours du prélèvement</li> </ul> |
| <b>5.3 Préparation du prélèvement en fonction de la prescription</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Préparer les matériels nécessaires au prélèvement en fonction de la prescription</li> <li>– Vérifier l'étiquetage des tubes</li> <li>– Repérer la zone de prélèvement</li> <li>– Effectuer l'asepsie de la zone de prélèvement</li> </ul>   |

| Activités professionnelles   | Tâches  |
|--|---|
| <b>5.4 Réalisation en pratique simulée du prélèvement conformément aux pratiques en vigueur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser en pratique simulée le prélèvement de l'échantillon biologique</li> <li>- Assurer la traçabilité du prélèvement</li> <li>- Conditionner le prélèvement pour la continuité de prise en charge</li> <li>- Éliminer les déchets d'activité de soins</li> <li>- Évaluer l'état physiologique de la personne prélevée post-prélèvement</li> <li>- Autoriser le départ de la personne prélevée</li> </ul> |
| <b>5.5 Suivi de l'échantillon et des documents associés dans le respect de la réglementation</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conditionner l'échantillon pour sa transmission</li> <li>- Transmettre l'échantillon dans les conditions optimales et réglementaires</li> <li>- Transmettre les documents associés dûment complétés</li> </ul>   |

(2) Il s'agit de prélèvements de sang veineux ou capillaire au lobule de l'oreille, à la pulpe des doigts, au pli du coude, au dos de la main et en région malléolaire

### ANNEXE III

#### RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

#### ANNEXE III-1

#### COMPÉTENCES ET SAVOIRS ASSOCIÉS PROFESSIONNELS

Les étudiants de BTS « Biologie Médicale » sont formés dans des locaux présentant un environnement de travail spécifique permettant de les mettre en situation professionnelle. Les laboratoires de biochimie, microbiologie ou hématologie-immunologie, de niveau de confinement 2, sont dotés d'équipements en lien avec l'exercice du métier de technicien de laboratoire médical, précisés dans les savoirs associés du référentiel de compétences et répondant aux normes d'hygiène, de sécurité et de prévention des risques.

| <b>Vue d'ensemble des compétences professionnelles</b>  |
|---|
| <b>BC1 : Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale</b>  |
| C1.1 Assurer le fonctionnement des équipements et des matériels du laboratoire de biologie médicale<br>C1.2 Gérer les stocks et organiser l'activité conformément aux règles Hygiène Sécurité Environnement<br>C1.3 Mettre en œuvre le processus d'amélioration continue dans le cadre de la démarche qualité   |
| <b>BC2 : Analyses médicales les plus courantes</b>  |
| C2.1 Rendre opérationnel quotidiennement le poste de travail au laboratoire de biologie médicale<br>C2.2 Mettre en œuvre les opérations préalables à l'analyse de l'échantillon<br>C2.3 Réaliser une analyse de biologie médicale par technique manuelle<br>C2.4 Conduire une analyse de biologie médicale par technique automatisée<br>C2.5 Exploiter les résultats des contrôles et des échantillons en vue de la validation technique                            |
| <b>BC3 : Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique</b>   |
| C3.1 Analyser une procédure opératoire en vue de l'adaptation d'une méthode manuelle ou automatisée au laboratoire de biologie médicale<br>C3.2 Participer au processus d'accréditation dans le cadre d'une vérification ou d'une validation d'une méthode<br>C3.3 Identifier la fraction sanguine à visée thérapeutique à délivrer<br>C3.4 Sélectionner les cellules reproductrices en vue d'une aide médicale à la procréation                                    |
| <b>BC4 : Relation, collaboration et développement professionnels</b>  |
| C4.1 Communiquer dans un contexte de relation interprofessionnelle<br>C4.2 Coopérer et former dans le cadre de son domaine de compétences<br>C4.3 Maîtriser les modalités et les outils de communication dans le respect des règles du secret professionnel et de la sécurité numérique<br>C4.4 Effectuer une veille documentaire en anglais et en français<br>C4.5 Développer sa pratique professionnelle<br>C4.6 S'approprier les compétences numériques en santé |
| <b>BC5 : Prélèvements de sang et d'autres échantillons biologiques</b>  |
| C5.1 Analyser les informations nécessaires à la réalisation d'un prélèvement biologique<br>C5.2 Interagir avec la personne prélevée dans une situation de prélèvement biologique<br>C5.3 Réaliser en pratique simulée un prélèvement biologique<br>C5.4 Identifier une situation particulière et une situation d'urgence  |

#### Bloc de compétences 1

##### *BC 1 - Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale*

Le technicien de laboratoire médical titulaire du BTS Biologie médicale assure la planification et la hiérarchisation des analyses, la gestion des stocks et la mise en œuvre opérationnelle des équipements et matériels

de laboratoire. Le technicien réalise l'ensemble de ses activités dans le respect des dispositions législatives et réglementaires prévues dans le code de la santé publique ainsi que des procédures qualité établies.

**C1.1** Assurer le fonctionnement des équipements et des matériels du laboratoire de biologie médicale.

**C1.2** Gérer les stocks et organiser l'activité conformément aux règles Hygiène Sécurité Environnement.

**C1.3** Mettre en œuvre le processus d'amélioration continue dans le cadre de la démarche qualité.

| C1.1 Assurer le fonctionnement des équipements et des matériels du laboratoire de biologie médicale   |   |  |
|---|---|--|
| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
| SF1.1.1 Vérifier la conformité métrologique du matériel utilisé   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Les données expérimentales utiles sont tracées.</li><li>• Les formules mathématiques utilisées sont correctes.</li><li>• Les indicateurs statistiques sont associés aux concepts de métrologie correspondant.</li><li>• Le vocabulaire métrologique mobilisé est adapté.</li><li>• La conclusion de la démarche de conformité menée est exacte.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rapport de conformité métrologique</li><li>• Gestion des maintenances assistées par ordinateur (GMAO)</li><li>• Système de Management de la Qualité (SMQ)</li><li>• Textes réglementaires</li><li>• Fiche de vie d'un matériel</li><li>• Fiche constructeur</li><li>• Fiche de maintenance</li><li>• Fiche de résultat</li></ul> |
| SF1.1.2 Planifier, préparer et conduire les maintenances courantes des équipements et matériels   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Les fonctionnalités des équipements sont vérifiées en amont des manipulations.</li><li>• Les contrôles nécessaires sont passés conformément à la procédure.</li><li>• Les équipements utilisés sont opérationnels pour démarrer une nouvelle série d'analyses.</li><li>• Le planning des maintenances est suivi.</li><li>• Les opérations de maintenance sont réalisées à toutes les étapes de l'analyse.</li><li>• Le logigramme des maintenances est appliqué</li><li>• Les recommandations fournisseurs sont respectées.</li></ul> |  |
| SF1.1.3 Tracer les maintenances et archiver les documents associés  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Les actions réalisées sont écrites ou saisies sur les cahiers ou fiches de maintenance.</li><li>• Les informations sont conservées au poste de travail et accessibles à tous.</li></ul>   |  |
| SF1.1.4 Identifier et tracer les dysfonctionnements des matériels et équipements  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Les dysfonctionnements sont repérés.</li><li>• Les dysfonctionnements sont écrits ou saisis sur le cahier de vie de l'équipement ou du matériel.</li><li>• Les informations sont conservées au poste de travail et accessibles à tous.</li></ul>  |  |
| SF1.1.5 Analyser les causes de dysfonctionnement et déterminer les actions curatives à mettre en œuvre  | <ul style="list-style-type: none"><li>• La démarche d'analyse des causes est mobilisée.</li><li>• Les actions curatives sont proposées pour permettre la poursuite immédiate de l'analyse.</li><li>• Les actions correctives sont proposées pour résoudre le dysfonctionnement à moyen terme.</li><li>• Les actions sont mises en œuvre en collaboration avec l'équipe encadrante.</li></ul>  |  |
| C1.2 Gérer les stocks et organiser l'activité conformément aux règles Hygiène Sécurité Environnement  |   |  |
| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
| SF1.2.1 Évaluer les besoins en produits, réactifs et consommables liés aux activités du secteur   | <ul style="list-style-type: none"><li>• La quantité de produits, réactifs et consommables nécessaires pour une série de manipulations programmée est évaluée.</li><li>• Une marge suffisante est prévue.</li><li>• Les choix effectués prennent en compte les engagements de développement durable de la structure.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Outil de calcul</li><li>• Manuel d'utilisation de l'appareillage</li><li>• Liste d'activités prévisionnelles</li><li>• Protocole opératoire</li></ul>  |
| SF1.2.2 Organiser la gestion des stocks des matériels, des consommables, des réactifs   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Les stocks de sécurité sont pris en compte dans l'estimation des futurs besoins.</li><li>• Un document de gestion des stocks est construit avec les paramètres informatifs.</li><li>• Le logiciel ou document de gestion de stock est utilisé.</li><li>• Les réactifs sont stockés conformément aux recommandations du fournisseur.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Logiciel de gestion des stocks</li><li>• Fiches de données de sécurité</li><li>• Système de Management de la Qualité</li><li>• Fiche de stress des réactifs</li></ul>  |
| SF1.2.3 Organiser l'espace de travail afin qu'il soit conforme aux règles d'hygiène et de sécurité et aux exigences spécifiques liées aux techniques mises en œuvre | <ul style="list-style-type: none"><li>• Une démarche d'évaluation des risques pour le manipulateur est menée.</li><li>• Une démarche d'évaluation des risques pour l'environnement est menée.</li><li>• Une démarche d'évaluation des risques pour assurer la qualité du résultat d'analyse est menée.</li><li>• L'organisation de l'espace de travail tient compte des analyses des risques.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Procédures opératoires</li><li>• Règles d'hygiène et sécurité</li><li>• Norme 15189</li><li>• Fiches de données de sécurité</li><li>• Fiche de travail</li></ul>   |
| SF1.2.4 Choisir les matériels, équipements, consommables et réactifs nécessaires dans le respect des  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Les réactifs et consommables dont les dates de péremption sont les plus proches sont sélectionnés pour la manipulation.</li><li>• L'aspect du réactif ou consommable est évalué pour estimer la qualité du produit.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Procédures opératoires</li><li>• Règles d'hygiène et sécurité</li><li>• Norme ISO 15189</li><li>• Fiches de données de sécurité</li></ul>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>règles de conservation et de traçabilité</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dates d'ouverture des produits ou réactifs sont écrites sur le flacon.</li> <li>• Les quantités sont ajustées à la taille de l'échantillonnage pour la manipulation.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche de travail</li> <li>• Démarche RSE</li> </ul>   |
| <b>SF1.2.5 Procéder à l'élimination des reliquats biologiques d'analyse, des échantillons non utilisés, des pièces opératoires et pièces anatomiques</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents types de déchets sont identifiés, caractérisés et triés.</li> <li>• Séparation des déchets d'activités de soins et assimilés doivent être, dès leurs production, séparés des autres déchets.</li> <li>• Prévoir une collecte par un transporteur agréé</li> <li>• Les contenants des DASRI sont fermés et stockés dans les espaces dédiés en respectant les dispositions réglementaires relatives aux emballages utilisés et modalités d'entreposage</li> <li>• Suivre la filière de l'enlèvement au traitement, par la formalisation de documents contractuels.</li> <li>• Les documents de traçabilité sont renseignés et archivés.</li> <li>• Etablir les documents qui permettent le suivi des opérations d'élimination à chaque étape de l'élimination des déchets.</li> <li>• Les déchets sont conditionnés pour enlèvement selon la réglementation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation INRS</li> <li>• Textes réglementaires</li> <li>• Fiches de données de sécurité</li> <li>• Bordereau de traçabilité</li> </ul> |
| <b>SF1.2.6 Procéder à l'élimination des déchets chimiques et des déchets assimilés aux ordures ménagères (DAOM)</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'élimination des DAOM est mise en œuvre.</li> <li>• L'élimination des déchets chimiques est mise en œuvre conformément au cadre réglementaire.</li> </ul>   |  |
| <b>SF1.2.7 Conserver des échantillons biologiques et gérer techniquement les biothèques</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les échantillons sont conditionnés pour être mis en banque.</li> <li>• Les échantillons sont répertoriés en fonction de leur nature.</li> <li>• Les conditions de conservation sont respectées.</li> <li>• Les exigences réglementaires de traçabilité sont appliquées.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lois bioéthiques</li> <li>• Recommandations sociétés savantes</li> <li>• Procédure de conservation des échantillons biologiques</li> </ul>  |

**C1.3 Mettre en œuvre le processus d'amélioration continue dans le cadre de la démarche qualité**

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
|---|---|---|
| <b>SF1.3.1 Utiliser les méthodologies et les outils d'évaluation de la qualité</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les principaux d'outils d'évaluation de la qualité sont connus.</li> <li>• Les principaux outils d'évaluation de la qualité sont compris.</li> <li>• Les spécificités des différentes méthodes d'évaluation de la qualité sont connues.</li> <li>• A partir d'une situation, l'analyse des causes a posteriori est réalisée correctement.</li> <li>• L'analyse a priori des non-conformités potentielles est réalisée correctement en amont de toute situation présentant un risque.</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes ISO9000 relatives au management de la qualité,</li> <li>• Logiciel qualité</li> <li>• Retours de non-conformité dans le SIL</li> <li>• Réclamation clients</li> <li>• Indicateurs qualité</li> <li>• Tableau de bord du laboratoire (Système de Management de la Qualité)</li> </ul>                        |
| <b>SF1.3.2 Raisonner dans le cadre de la vérification des méthodes analytiques</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les méthodes mises en place pour étudier les différents types de fidélité sont comprises.</li> <li>• Les notions de répétabilité et de reproductibilité sont différenciées.</li> <li>• Les outils de comparaison des méthodes sont utilisés.</li> <li>• Les informations nécessaires à une vérification de méthodes qualitative et quantitatives sont extraites de la documentation technique proposée.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche SH-form 43</li> <li>• Guide technique d'accréditation de santé humaine SH-GTA 04</li> <li>• Documentation technique</li> </ul>   |
| <b>SF1.3.3 Mener ses activités conformément aux documents qualité</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les informations nécessaires à l'organisation des activités sont extraites des documents qualité.</li> <li>• L'ensemble des procédures qualité du laboratoire est respecté.</li> <li>• Les différents contrôles qualité sont réalisés.</li> <li>• Les résultats des contrôles qualité sont analysés.</li> <li>• Les outils d'interprétation des contrôles du laboratoire sont utilisés.</li> <li>• Les mesures curatives et/ou correctives à prendre en cas de contrôle non conforme sont mises en œuvre.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guide technique d'accréditation SH-GTA01, SH-GTA06</li> <li>• Vocabulaire International de Métrologie</li> <li>• Manuel de qualité</li> <li>• Normes 15189, 2287</li> </ul>  |
| <b>SF1.3.4 Mettre en œuvre les principes et règles de vigilance : matériovigilance, hémovigilance, biovigilance, réactovigilance, identitovigilance, vigilance informatique</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les règles de sécurité informatique sont respectées.</li> <li>• Les alertes de réactovigilance sont comprises et les actions à mettre en place sont appliquées.</li> <li>• La conformité des matériels et réactifs est vérifiée.</li> <li>• Le suivi de l'identitovigilance est réalisé tout au long du processus analytique.</li> <li>• L'identité et les données de santé conservées sont protégées.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel qualité du laboratoire</li> <li>• Fiches de vie du matériel et fiche de stress des produits</li> <li>• Système d'Information du Laboratoire</li> <li>• Système national des données de santé (SNDS)</li> <li>• Règlement (UE) 2016/679 général de protection des données du 27 avril 2016 (RGPD)</li> </ul> |
| <b>SF1.3.5 Réviser les documents qualité</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les informations concernant le cycle de vie d'un document du laboratoire sont extraites.</li> <li>• Les principes de la gestion documentaire sont appliqués.</li> <li>• Les éléments d'un mode opératoire à actualiser sont identifiés à la suite d'une mise à jour des documents fournisseurs et/ou des procédures.</li> <li>• Des modifications de mode opératoire sont proposées pour les actualiser.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Notices fournisseurs</li> <li>• Documentation du laboratoire</li> </ul>   |
| <b>SF1.3.6 Repérer les événements indésirables dont les non-conformités et les signaler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les non-conformités majeure et mineure sont distinguées.</li> <li>• Les non-conformités sont signalées au biologiste.</li> <li>• Les non-conformités mineures sont tracées pour signalement.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document de traçabilité des non-conformités</li> <li>• Manuel de prélèvement</li> <li>• Documents internes du laboratoire</li> </ul>   |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les non-conformités majeures sont signalées au biologiste immédiatement puis tracées.</li> <li>• Tout événement indésirable est identifié.</li> <li>• Tout événement indésirable associé aux soins ou non est signalé via la procédure en vigueur dans la structure.</li> </ul>   |  |
| <b>SF1.3.7 Mettre en place les actions curatives et appliquer les actions correctives des non-conformités</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les actions curatives à mettre en place sont déterminées en fonction des procédures du laboratoire.</li> <li>• La mise en œuvre des actions curatives est réalisée.</li> <li>• Les actions correctives discutées avec un référent sont mises en place en suivant les directives et / ou procédures du laboratoire.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMQ</li> <li>• Procédures de gestion des différentes non-conformités du laboratoire</li> <li>• Textes réglementaires</li> </ul> |
| <b>SF1.3.8 Assurer la traçabilité de l'ensemble des opérations</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La procédure de traçabilité des non-conformités est respectée.</li> <li>• La traçabilité des actions menées est réalisée.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciel qualité</li> </ul>   |

### Savoirs associés au bloc 1

#### Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale

| Activités du pôle 1  | Compétences du bloc 1   | Thèmes de savoirs associés  |
|--|---|---|
| Activité 1.1 Planification de son activité au laboratoire<br>Activité 1.2 Gestion des stocks de matériels consommables et de produits réactifs<br>Activité 1.3 Vérification de la conformité métrologique des matériels<br>Activité 1.4 Réalisation de la maintenance courante des équipements<br>Activité 1.5 Gestion des stocks de produits biologiques à visée thérapeutique et des échantillons biologiques<br>Activité 1.6 Participation au processus d'accréditation ou de certification des activités | C1.1 Assurer le fonctionnement des équipements et des matériels du laboratoire de biologie médicale<br>C1.2 Gérer les stocks et organiser l'activité conformément aux règles Hygiène Sécurité Environnement<br>C1.3 Mettre en œuvre le processus d'amélioration continue dans le cadre de la démarche qualité | T1.1 Métrologie appliquée au laboratoire de biologie médicale<br>T1.2 Fonctionnement des équipements<br>T1.3 Gestion des stocks et des biothèques.<br>T1.4 Prévention des risques et responsabilité sociétale au laboratoire de biologie médicale<br>T1.5 Amélioration continue au laboratoire de biologie médicale |

#### T1.1 Métrologie appliquée au laboratoire de biologie médicale

| Savoirs associés                              | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites  |
|---|--|--|
| <b>Concepts de métrologie</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesurage</li> <li>• Grandeur ou mesurande</li> <li>• Unité</li> <li>• Analyte</li> <li>• Matrice</li> <li>• Erreur aléatoire</li> <li>• Erreur systématique</li> <li>• Erreur grossière</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobiliser les concepts de métrologie dans une situation professionnelle.</li> <li>• Analyser une courbe de Gauss dans une situation professionnelle.</li> </ul>   |
| <b>Paramètres métrologiques d'une méthode</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justesse</li> <li>• Exactitude</li> <li>• Biais</li> <li>• Incertitude de mesure</li> <li>• Fidélité sous différentes conditions (répétabilité, fidélité intermédiaire, reproductibilité)</li> <li>• Moyenne</li> <li>• Écart-type.</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliciter l'intérêt des différents paramètres.</li> <li>• Identifier les situations et données permettant de déterminer les valeurs numériques de ces paramètres</li> <li>• Analyser une courbe de Gauss dans une situation professionnelle.</li> <li>• Identifier les valeurs numériques utiles dans les documents fournis.</li> <li>• Déterminer les valeurs des paramètres à l'aide d'un tableur à partir de données fournies ou obtenues au laboratoire</li> </ul> |
| <b>Vérification de méthode</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processus analytique.</li> <li>• Méthode qualitative/quantitative.</li> <li>• Méthode reconnue/méthode non encore reconnue.</li> <li>• Procédure de validation.</li> <li>• Procédure de vérification.</li> <li>• Portée.</li> <li>• Applicabilité.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différencier la procédure de vérification et la procédure de validation d'une méthode.</li> <li>• Identifier le type de méthode à vérifier.</li> <li>• Associer à chaque paramètre de la vérification de méthode, la technique permettant de l'obtenir.</li> <li>• Discuter de l'applicabilité de certains paramètres.</li> <li>• Renseigner les rubriques techniques d'un formulaire de vérification de méthode.</li> </ul>  |
| <b>Suivi métrologique des équipements</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériau de référence.</li> <li>• Raccordement métrologique.</li> <li>• Traçabilité.</li> <li>• Paramètres métrologiques suivis au laboratoire.</li> <li>• Écart maximal toléré.</li> <li>• Alarme.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les équipements faisant l'objet d'un suivi métrologique</li> <li>• Identifier le paramètre à suivre.</li> <li>• Argumenter le rôle du suivi métrologique des équipements.</li> <li>• Analyser la structure d'un document de traçabilité en vue de le compléter.</li> <li>• Construire un document simple pour réaliser un suivi métrologique d'un équipement.</li> </ul>   |



| T1.2 Fonctionnement des équipements           |   |  |
|---|---|--|
| Savoirs associés                              | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites  |
| Spécifications fonctionnelles des équipements | <ul style="list-style-type: none"> <li>Principe de fonctionnement/ principe de mesure/- principe de détection.</li> <li>Point critique de fonctionnement.</li> <li>Réactifs et consommables.</li> <li>Déchets.</li> <li>Paramétrage.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les différentes parties de l'équipement étudié et leur rôle dans l'obtention du résultat.</li> <li>Identifier les circuits d'alimentation d'un automate en réactif ou consommable.</li> <li>Identifier les circuits d'élimination des déchets.</li> <li>Choisir, à partir d'une documentation technique, les paramètres et leur valeur à régler en fonction de l'analyse à réaliser.</li> <li>Identifier dans le principe d'une méthode l'analyte et la grandeur mesurée.</li> <li>Relier la grandeur mesurée au principe de fonctionnement de l'équipement.</li> <li>Identifier les points critiques du fonctionnement de l'équipement à l'aide d'un document.</li> </ul> |
| Maintenance                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau de maintenance.</li> <li>Type de maintenance : préventive ou corrective.</li> <li>Fréquence des maintenances.</li> <li>Traçabilité.</li> <li>Archivage réglementaire.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier le niveau d'une opération de maintenance et la personne qualifiée en fonction du niveau.</li> <li>Distinguer le type de maintenance à effectuer.</li> <li>Expliciter le rôle de chaque étape d'une maintenance préventive quotidienne.</li> <li>Relier la fréquence d'une maintenance préventive en fonction du risque de dysfonctionnement.</li> <li>Expliquer l'importance de la traçabilité des maintenances et de son archivage.</li> </ul>  |
| Dysfonctionnements                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cause du dysfonctionnement.</li> <li>Continuité de l'activité.</li> <li>Adaptabilité.</li> <li>Maintenance corrective.</li> <li>Méthode de substitution.</li> <li>Automates en miroir.</li> <li>Procédure dégradée.</li> <li>Impact de la procédure dégradée.</li> <li>Traçabilité.</li> <li>Matéiovigilance.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mener une démarche d'analyse des causes d'un dysfonctionnement.</li> <li>Argumenter le choix d'une maintenance corrective ou de la mise en place d'une méthode de substitution ou d'une procédure dégradée.</li> <li>Relier un signalement de matériovigilance au dispositif médical concerné.</li> </ul>   |

| T1.3 Gestion des stocks et des biothèques |   |   |
|---|---|---|
| Savoirs associés                          | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites   |
| Principes de gestion                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conservation.</li> <li>Traçabilité.</li> <li>Réglementation.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expliquer l'importance de la traçabilité en lien avec les quantités d'échantillons conservés.</li> <li>Discuter l'impact de mauvaises conditions de conservation sur la qualité de l'échantillon.</li> </ul>   |
| Réactifs et consommables                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositif médical de diagnostic <i>in vitro</i> (DM-DIV).</li> <li>Stocks.</li> <li>Lots.</li> <li>Continuité des soins.</li> <li>Réactovigilance.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguer les différents types de stocks</li> <li>Argumenter l'importance de gestion des stocks en lien avec la continuité des soins</li> <li>Identifier les principaux éléments à relever dans le cadre de la gestion des stocks de réactifs ou consommables.</li> <li>Associer à un lot de réactif de contrôle qualité la documentation spécifique correspondante.</li> <li>Discuter de l'impact d'une alerte de réactovigilance sur la gestion d'un stock de réactif concerné.</li> </ul>  |
| Biothèques                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Réglementation.</li> <li>Échantillons biologiques.</li> <li>Biobanque ou centre de ressources biologiques.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expliquer les rôles de la conservation des échantillons biologiques au sein du laboratoire.</li> <li>Associer la durée de conservation en fonction du type d'échantillon biologique.</li> <li>Distinguer les modalités de conservations réglementaires de celles déterminées par le laboratoire.</li> <li>Distinguer le(s) rôle(s) d'une biothèque interne à un laboratoire de biologie médicale d'une biobanque utilisée à des fins de recherche.</li> <li>Identifier les missions du technicien dans un centre de ressources biologiques.</li> </ul> |

| T1.4 Prévention des risques et responsabilité sociétale au laboratoire de biologie médicale |  |   |
|---|--|---|
| Savoirs associés  | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites   |
| Démarche de prévention  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation du risque.</li> <li>Danger.</li> <li>Risque.</li> <li>Voies d'exposition.</li> <li>Classe de danger des agents biologiques.</li> <li>Mesures de prévention.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les dangers</li> <li>Mener une démarche d'analyse des risques.</li> <li>Déduire les mesures de prévention de l'analyse des risques.</li> <li>Identifier la classe de danger d'un agent biologique à l'aide d'une base de données en ligne.</li> <li>Distinguer risque pour le manipulateur et risque pour l'échantillon.</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pictogramme.</li> <li>• Document unique (DUER).</li> <li>• Équipement de protection individuelle (EPI).</li> <li>• Équipement de protection collective (EPC).</li> <li>• Niveaux de confinement.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer le principe de fonctionnement d'un poste de sécurité microbiologique et d'un poste de sécurité cytotoxique (PSM, PSC).</li> </ul>  |
| <b>Gestion des déchets</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets assimilés aux ordures ménagères (DAOM).</li> <li>• Déchets à risque chimique ou toxique (DRCT).</li> <li>• Déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI).</li> <li>• Pièces opératoires.</li> <li>• Déchets ultimes.</li> <li>• Déchets à caractère confidentiel (DCC).</li> <li>• Stockage.</li> <li>• Élimination.</li> <li>• Traçabilité des déchets.</li> <li>• Transition écologique.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Catégoriser les différents types de déchets au cours d'une activité de laboratoire.</li> <li>• Associer à un type de déchet sa filière d'élimination.</li> <li>• Expliquer l'intérêt de la traçabilité dans le cas de déchets dangereux.</li> <li>• Discuter des stratégies de réduction de la production de déchets au laboratoire.</li> </ul>                  |
| <b>Prévention des risques liés à l'activité physique</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posture de travail.</li> <li>• Troubles musculosquelettiques.</li> <li>• Ergonomie du poste de travail.</li> <li>• Bonnes pratiques professionnelles.</li> <li>• Rythmes biologiques.</li> <li>• Accident du travail.</li> <li>• Accident avec exposition au sang (AES) et autres liquides biologiques.</li> <li>• Maladie professionnelle.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier dans une situation donnée les gestes ou postures à améliorer.</li> <li>• Proposer des mesures simples d'amélioration de l'ergonomie du poste de travail afin de limiter les TMS.</li> <li>• Expliquer l'importance du signallement d'un accident du travail.</li> <li>• Expliquer l'importance de la temporalité du signallement d'un AES.</li> </ul> |
| <b>Démarche RSE - Responsabilité sociétale des entreprises</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transition écologique.</li> <li>• Responsabilité sociétale des entreprises (RSE).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discuter les possibilités de prise en compte de la transition écologique au laboratoire, en sus du respect de la législation et de la réglementation applicable.</li> <li>• Expliquer comment les missions du technicien s'intègrent dans la démarche RSE du laboratoire.</li> </ul>   |

#### T1.5 Amélioration continue au laboratoire de biologie médicale

| Savoirs associés                                | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites  |
|---|---|--|
| <b>Accréditation, certification</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité.</li> <li>• Normalisation.</li> <li>• Renouvellement.</li> <li>• Audit.</li> <li>• Écart critique.</li> <li>• Écart non critique.</li> <li>• Habilitation.</li> <li>• Accréditation.</li> <li>• Certification.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer les objectifs de l'accréditation des activités du laboratoire selon la norme en vigueur.</li> <li>• Distinguer la notion d'accréditation et de certification.</li> <li>• Identifier la norme associée selon l'activité du laboratoire.</li> <li>• Distinguer démarche volontaire et démarche réglementaire d'accréditation.</li> <li>• Distinguer les objectifs d'un audit interne et d'un audit externe.</li> <li>• Identifier le périmètre de responsabilité du technicien de laboratoire médical dans le cadre de l'accréditation.</li> </ul>  |
| <b>Habilitation</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation.</li> <li>• Évaluation.</li> <li>• Maintien des compétences.</li> <li>• Identitovigilance.</li> <li>• Traçabilité.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer l'importance de l'habilitation des personnels dans le cadre de la démarche qualité.</li> <li>• Expliquer l'importance de l'identitovigilance à toutes les étapes des processus pré-analytique, analytique et post-analytique.</li> <li>• Identifier les types incidents de vigilance informatique qui doivent être signalés par un laboratoire de biologie médicale.</li> </ul>   |
| <b>Documents qualité</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de documents qualité.</li> <li>• Cycle de vie d'un document au laboratoire (rédaction, validation, approbation, diffusion, utilisation, révision, archivage).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer un document de laboratoire à sa position dans la pyramide documentaire.</li> <li>• Expliquer le rôle de certaines étapes du cycle de vie d'un document en lien avec la démarche qualité.</li> </ul>  |
| <b>Non-conformités et amélioration continue</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traçabilité.</li> <li>• Analyse des causes.</li> <li>• Action curative.</li> <li>• Action corrective.</li> <li>• Action préventive.</li> <li>• Méthode PDCA : Plan/Do/Check/Act</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer l'intérêt d'utiliser les non-conformités comme indicateur qualité au laboratoire.</li> <li>• Mener une analyse des causes d'une non-conformité à l'aide d'outil qualité.</li> <li>• Distinguer action curative, action corrective et action préventive.</li> <li>• Argumenter le lien entre les actions correctives et amélioration continue.</li> </ul>  |
| <b>Contrôles qualité</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle interne de qualité.</li> <li>• Évaluation externe de la qualité (EEQ).</li> <li>• Comparaison inter-laboratoire (CIL).</li> <li>• Échantillon de contrôle qualité.</li> <li>• Performance.</li> <li>• Indicateurs de performance de la technique.</li> <li>• Étude d'impact.</li> <li>• Traçabilité.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer les différents types de contrôles qualité.</li> <li>• Expliquer le rôle des différents contrôles qualité et lien avec leur fréquence respective.</li> <li>• Analyser un compte-rendu d'évaluation externe de la qualité pour en dégager les indicateurs de performance.</li> <li>• Calculer des indicateurs de performance à l'aide d'un tableur.</li> <li>• Interpréter les indicateurs de performances calculés à partir des résultats d'EEQ ou de CIL.</li> <li>• Expliquer le rôle de l'étude d'impact à la suite d'un contrôle interne de qualité non validé.</li> <li>• Proposer une méthodologie d'étude d'impact en lien avec la taille de la série analysée.</li> </ul> |

## Bloc de compétences 2

### BC 2- Analyses médicales les plus courantes

Le technicien de laboratoire médical titulaire du BTS « Biologie médicale » assure, sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques conformément au 1<sup>er</sup> alinéa de l'article L. 4352-1 du code de la santé publique, la prise en charge de l'échantillon prélevé jusqu'à la validation technique des résultats d'analyse, en respectant les règles de sécurité, de traçabilité et les normes en vigueur, en particulier la norme ISO EN NF 15189.

Le technicien de laboratoire médical met en œuvre les analyses de biologie médicale ou d'anatomie et cytologie pathologiques dans le cadre d'analyses les plus couramment prescrites au cours d'un bilan exploratoire ou un suivi de pathologie. Les secteurs d'activité sont la biochimie, la microbiologie, l'immunologie, l'hématologie, la biologie moléculaire, la génétique, la pharmacologie, la toxicologie ainsi que l'anatomie et cytologie pathologiques.

Il est amené à mettre en œuvre les étapes d'un protocole établi en réalisant les validations des contrôles nécessaires à l'exploitation des résultats. Pour la validation technique, il prend en compte les éléments cliniques concernant la personne prise en soins.

Le technicien de laboratoire médical réalise ses activités en respectant la démarche qualité et les engagements de la structure d'exercice liés à la transition écologique.

#### Liste des équipements nécessaires à la réalisation des analyses de biologie médicale :

- Spectrophotomètre thermostaté
- Dispositif d'électrophorèse
- Thermocycleur
- Microscope optique
- Semi-automate d'hémostase
- Balances de précision
- Pipettes automatiques
- Lecteur de microplaque
- Dispositifs DASRI et DAOM

#### Liste des équipements accessibles en milieu professionnel :

- Automates
- Cytomètre en flux
- Spectromètre de masse
- Électrophorèse capillaire
- Chromatographe
- Séquenceur

**C2.1** Rendre opérationnel quotidiennement le poste de travail au laboratoire de biologie médicale

**C2.2** Mettre en œuvre les opérations préalables à l'analyse de l'échantillon

**C2.3** Réaliser une analyse de biologie médicale par technique manuelle

**C2.4** Conduire une analyse de biologie médicale par technique automatisée

**C2.5** Exploiter les résultats des contrôles et des échantillons en vue de la validation technique

| C2.1 Rendre opérationnel quotidiennement le poste de travail au laboratoire de biologie médicale |  |  |
|--|--|--|
| Savoir-faire   | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
| SF2.1.1 Préparer les réactifs et les milieux à partir de l'analyse du protocole                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les quantités de réactifs sont estimées.</li> <li>• Les réactifs sont reconstitués suivant la fiche technique.</li> <li>• Les milieux de culture et milieux réactionnels sont préparés selon la fiche technique.</li> <li>• Les réactifs et les milieux de culture sont identifiés.</li> <li>• Les mesures de prévention sont respectées.</li> <li>• Les conditions de conservation des préparations sont respectées.</li> <li>• Les matériels nécessaires aux préparations sont gérés dans le respect des engagements de transition écologique.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Fiche de travail</li> <li>• Fiche de poste</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Procédures d'étalonnage du laboratoire</li> <li>• Procédures de contrôle qualité</li> <li>• Fiche de stress des consommables</li> <li>• Démarche RSE</li> </ul> |
| SF2.1.2 Vérifier l'état de fonctionnement des équipements au poste de travail                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les paramètres utiles de l'équipement sont identifiés.</li> <li>• Les spécifications techniques de l'équipement sont vérifiées.</li> <li>• Les niveaux des réactifs de l'automate sont vérifiés.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche de travail</li> <li>• Fiche de poste</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Fiche de stress des consommables</li> <li>• Documentation technique des équipements</li> <li>• Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> </ul>                                      |
| SF2.1.3 Mettre en œuvre les procédures d'étalonnage des équipements                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'étalon est préparé.</li> <li>• L'étalonnage est réalisé conformément à la procédure.</li> <li>• Les données de l'étalonnage sont traitées à l'aide d'un tableur.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Fiche de travail</li> <li>• Fiche de poste</li> </ul>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le modèle mathématique de l'étalonnage est vérifié.</li> <li>La conformité des résultats de contrôle est tracée.</li> <li>La non-conformité des résultats de contrôles est prise en compte.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modes opératoires</li> <li>Procédures d'étalonnage du laboratoire</li> <li>Documentation technique des équipements</li> <li>Procédures de contrôle qualité</li> <li>Logigramme décisionnel</li> <li>Outil de traçabilité des non-conformités</li> <li>Documents d'analyse des causes de non-conformités ou des dysfonctionnements</li> <li>Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> </ul> |
| SF2.1.4 Analyser la cause d'un dysfonctionnement au cours de l'analyse | <ul style="list-style-type: none"> <li>Des causes des dysfonctionnements courants sont proposées.</li> <li>Les impacts sur le résultat des différentes causes du dysfonctionnement sont évalués.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiches techniques</li> <li>Fiche de travail</li> <li>Fiche de poste</li> <li>Modes opératoires</li> <li>Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> <li>Documentation technique des équipements</li> <li>Logigramme décisionnel.</li> <li>Outil de traçabilité des non-conformités</li> <li>Documents d'analyse des causes de non-conformités ou des dysfonctionnements</li> </ul>           |
| SF2.1.5 Mettre en œuvre une mesure curative au cours d'une analyse     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les mesures curatives sont choisies à partir d'un logigramme ou d'une procédure.</li> <li>Les mesures curatives sont réalisées.</li> <li>Les mesures curatives sont distinguées des mesures correctives.</li> <li>Les mesures correctives sont proposées selon une procédure ou une instruction.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiches techniques</li> <li>Fiche de travail</li> <li>Fiche de poste</li> <li>Modes opératoires</li> <li>Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> <li>Documentation technique des équipements</li> <li>Logigramme décisionnel</li> <li>Documents d'analyse des causes de non-conformités ou des dysfonctionnements</li> </ul>  |

## C2.2 Mettre en œuvre les opérations préalables à l'analyse de l'échantillon

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
|---|--|---|
| SF2.2.1 Déterminer les moyens de prévention adaptés à l'analyse du risque                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'analyse des risques est menée.</li> <li>Les mesures préventives sont choisies.</li> <li>La gestion des déchets est anticipée.</li> <li>Les mesures préventives sont appliquées.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiches techniques</li> <li>Modes opératoires</li> <li>Fiches de données de sécurité</li> <li>Ressources INRS</li> <li>Dispositif DASRI et DAOM</li> </ul>            |
| SF2.2.2 Évaluer la conformité de la transmission des échantillons                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'emballage est vérifié.</li> <li>Les documents d'accompagnement sont vérifiés.</li> <li>Les conditions de transmission sont vérifiées.</li> <li>La conformité de l'échantillon est établie.</li> <li>Les non-conformités sont tracées et archivées.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiche de prélèvement</li> <li>Prescription médicale</li> <li>Bordereau de transport</li> <li>Fiche de transmission</li> <li>Manuel qualité du laboratoire</li> </ul> |
| SF2.2.3 Mettre en œuvre le prétraitement de l'échantillon prélevé et des pièces anatomiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le contexte clinique de l'analyse est pris en compte.</li> <li>Les opérations de prétraitement sont menées.</li> <li>La coupe histologique est analysable après coloration.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiches techniques</li> <li>Modes opératoires</li> <li>Fiche de prélèvement</li> <li>Prescription médicale</li> </ul>   |
| SF2.2.4 Sélectionner une ou des fractions d'intérêt   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le contexte clinique de l'analyse est pris en compte.</li> <li>Les observations macroscopiques ou microscopiques sont caractérisées.</li> <li>La fraction d'intérêt choisie est pertinente.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiches techniques</li> <li>Modes opératoires</li> <li>Prescription médicale</li> </ul>   |

## C2.3 Réaliser une analyse de biologie médicale par technique manuelle

| Savoir-faire   | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
|--|--|--|
| SF2.3.1 Ensemencer un milieu de culture en condition d'asepsie par technique manuelle                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les mesures de prévention sont respectées</li> <li>L'asepsie de la manipulation est assurée.</li> <li>Les règles d'ensemencement sont respectées.</li> <li>Les conditions de culture sont respectées.</li> <li>La manipulation sous PSM est conforme aux pratiques professionnelles.</li> <li>Les points critiques du mode opératoire sont pris en compte.</li> <li>Le résultat obtenu est conforme aux attendus professionnels.</li> <li>Les incidents ou accidents sont traités immédiatement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiches techniques</li> <li>Modes opératoires</li> <li>Manuel Qualité</li> <li>Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> <li>Référentiel en microbiologie médicale (REMIC)</li> <li>Spécifications d'un PSM type 2</li> <li>Comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie (CA-SFM)</li> </ul> |
| SF2.3.2 Mettre en œuvre une observation microscopique de reconnaissance ou de dénombrement de cellules | <ul style="list-style-type: none"> <li>La préparation microscopique est conforme aux attendus professionnels.</li> <li>Les points critiques du mode opératoire sont pris en compte.</li> <li>Les caractères microscopiques d'une cellule sont observés avec précision.</li> <li>Les caractères microscopiques sont hiérarchisés.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiches techniques</li> <li>Modes opératoires</li> <li>Manuel Qualité</li> <li>Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>Documentation professionnelle</li> <li>Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> </ul>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La cellule sanguine est identifiée.</li> <li>• L'anomalie cytologique est repérée.</li> <li>• La description de l'observation est conforme à la réalité et aux attendus professionnels.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microscope</li> <li>• Caméra adaptée au microscope</li> <li>• Micromètre optique</li> </ul>   |
| <b>SF2.3.3 Réaliser une étude macroscopique</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les caractères macroscopiques d'un prélèvement sont observés avec précision.</li> <li>• Les non-conformités pré-analytiques sont prises en compte.</li> <li>• Les caractères macroscopiques d'une culture sont observés avec précision.</li> <li>• La description de l'observation est conforme à la réalité.</li> <li>• Le diamètre d'une zone d'inhibition est mesuré.</li> <li>• La description de l'observation est conforme aux attendus professionnels.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Manuel Qualité</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie (CA-SFM)</li> </ul>   |
| <b>SF2.3.4 Effectuer une identification d'un antigène ou d'un anticorps par formation d'un complexe antigène-anticorps</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures de prévention sont respectées.</li> <li>• Les points critiques du mode opératoire sont pris en compte.</li> <li>• Les témoins réactifs sont effectués conformément à la procédure.</li> <li>• Les contrôles internes de qualité sont effectués conformément à la procédure.</li> <li>• Les témoins, contrôles et échantillons sont identifiés.</li> <li>• Les réactifs sont homogénéisés avant prélèvement.</li> <li>• Le réseau d'agglutination est observable.</li> <li>• Le résultat obtenu est conforme aux attendus professionnels.</li> <li>• La description des résultats est conforme à la réalité de ce qui est observé.</li> <li>• Les incidents ou accidents sont traités immédiatement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Manuel Qualité</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> <li>• Coffrets de réactifs d'agglutination</li> <li>• Coffrets d'immunochromatographie</li> </ul>   |
| <b>SF2.3.5 Réaliser un dosage d'anticorps ou d'antigène révélé par une réaction enzymatique</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures de prévention sont respectées.</li> <li>• Les points critiques du mode opératoire sont pris en compte.</li> <li>• Les témoins de spécificité sont effectués conformément à la procédure.</li> <li>• Le témoin d'efficacité est effectué conformément à la procédure.</li> <li>• Les contrôles internes de qualité sont effectués conformément à la procédure.</li> <li>• Les témoins, contrôles et échantillons sont identifiés.</li> <li>• Le résultat de l'étalonnage obtenu est conforme aux attendus professionnels.</li> <li>• Le résultat des essais est reproductible.</li> <li>• Les incidents ou accidents sont traités immédiatement.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Manuel Qualité</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> <li>• Lecteur de microplaques</li> <li>• Spectrophotomètre</li> </ul>   |
| <b>SF2.3.6 Effectuer un dosage d'une molécule</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures de prévention sont respectées.</li> <li>• Les points critiques du mode opératoire sont pris en compte.</li> <li>• Les contrôles internes de qualité sont effectués conformément à la procédure.</li> <li>• Les contrôles et échantillons sont identifiés.</li> <li>• Les conditions de température sont respectées.</li> <li>• Les conditions de durée sont respectées.</li> <li>• Le pipetage des solutions est précis.</li> <li>• Le résultat obtenu est conforme aux attendus professionnels.</li> <li>• Les incidents ou accidents sont traités immédiatement et signalés</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Manuel Qualité</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> <li>• Spectrophotomètre</li> </ul>  |
| <b>SF2.3.7 Effectuer un dosage d'enzyme par méthode cinétique ou méthode deux points</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures de prévention sont respectées.</li> <li>• Les points critiques du mode opératoire sont pris en compte.</li> <li>• Les contrôles internes de qualité sont effectués conformément à la procédure.</li> <li>• Les contrôles et échantillons sont identifiés.</li> <li>• Le résultat obtenu est conforme aux attendus professionnels.</li> <li>• Les incidents ou accidents sont traités immédiatement et signalés</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Manuel Qualité</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Matériels de laboratoire de biologie médicale</li> <li>• Spectrophotomètre thermostaté</li> </ul>  |
| <b>SF2.3.8 Identifier et quantifier des acides nucléiques par biologie moléculaire</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures de prévention sont respectées.</li> <li>• Les points critiques du mode opératoire sont pris en compte.</li> <li>• Le pipetage des microvolumes est précis.</li> <li>• Le paramétrage du thermocycleur est conforme.</li> <li>• Le résultat des témoins et contrôles qualité sont conformes aux attendus.</li> <li>• Les mesures destinées à éviter les contaminations sont mises en œuvre.</li> <li>• La lecture des résultats est conforme à la réalité de ce qui est observé.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques.</li> <li>• Modes opératoires.</li> <li>• Manuel Qualité.</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire.</li> <li>• Matériels de laboratoire de biologie médicale.</li> <li>• Cuves d'électrophorèse</li> <li>• Thermocycleur</li> <li>• Zone de confinement dédiée au pipetage des acides nucléiques</li> </ul> |

#### C2.4 Conduire une analyse de biologie médicale par technique automatisée

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
|---|--|--|
| <b>SF2.4.1 Adapter sa pratique aux spécificités de l'automate ou du semi-automate</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les spécificités de la technique sont prises en compte.</li> <li>• Les spécificités de l'automate sont prises en compte.</li> <li>• La pratique technique est adaptée.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Notice d'utilisation des équipements</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Semi-automate</li> </ul> |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automate</li> </ul>  |
| <b>SF2.4.2 Réaliser une technique d'analyse à l'aide d'un automate ou d'un semi-automate</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les zones opérationnelles de l'automate sont identifiées.</li> <li>• La mise en route est réalisée.</li> <li>• Les messages de l'automate sont analysés au regard du principe de fonctionnement de l'automate.</li> <li>• L'affichage des résultats d'analyse est repéré.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Notice d'utilisation des équipements</li> <li>• Manuel de l'automate</li> <li>• Semi-automate</li> <li>• Automate</li> <li>• Système informatique de laboratoire (SIL)</li> </ul> |
| <b>SF2.4.3 Mettre en œuvre les procédures de contrôle adaptées une technique automatisée</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le contrôle de début de série est réalisé.</li> <li>• Le contrôle de fin de série est réalisé.</li> <li>• Les résultats des contrôles sont analysés.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiches techniques</li> <li>• Modes opératoires</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Manuel Qualité</li> <li>• Cartes de contrôle</li> <li>• Règles de Westgard</li> <li>• Semi-automate</li> <li>• Automate</li> </ul>  |
| <b>SF2.4.4 Réagir face au déclenchement d'une alarme en cours d'analyse</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les alarmes dues aux anomalies de l'échantillon sont repérées.</li> <li>• Les alarmes dues aux dysfonctionnements de l'automate sont repérées.</li> <li>• Le caractère d'urgence de certaines alarmes est pris en compte.</li> <li>• Les non-conformités sont signalées.</li> <li>• Les non-conformités sont tracées.</li> <li>• La réponse curative adaptée est mise en œuvre.</li> <li>• Les actions curatives sont archivées.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notice d'utilisation des équipements</li> <li>• Procédures opérationnelles du laboratoire</li> <li>• Manuel de l'automate</li> <li>• Manuel Qualité</li> <li>• Semi-automate</li> <li>• Automate</li> </ul>  |

#### C2.5 Exploiter les résultats des contrôles et des échantillons en vue de la validation technique

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
|---|--|---|
| <b>SF2.5.1 Exprimer les données chiffrées sous forme de résultats transmissibles</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le modèle mathématique de la méthode est choisi en lien avec la procédure opératoire.</li> <li>• Le résultat est déterminé à partir des données brutes.</li> <li>• Le résultat est compatible avec le domaine d'exploitation de la méthode.</li> <li>• Le résultat est exprimé en tenant compte de l'incertitude de mesure.</li> <li>• Le résultat est exprimé en tenant compte de la performance de la méthode.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Système informatique de laboratoire (SIL)</li> <li>• Fiche technique</li> <li>• Tableur</li> <li>• Manuel qualité</li> <li>• Procédures opérationnelles</li> </ul>   |
| <b>SF2.5.2 Exprimer les données qualitatives sous forme de résultats transmissibles</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le principe de la méthode est identifié.</li> <li>• La lecture est réalisée.</li> <li>• Le résultat est exprimé en tenant compte des caractéristiques de la méthode.</li> <li>• Le résultat est interprété à l'aide d'un document de référence.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Système informatique de laboratoire (SIL)</li> <li>• Manuel qualité</li> <li>• Fiche technique</li> <li>• Ressources d'images de cellules</li> <li>• Arrêté du 15 mai 2018 fixant les conditions de réalisation des examens de biologie médicale d'immuno-hématologie érythrocytaire</li> <li>• Guide pour la détermination de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques</li> </ul> |
| <b>SF2.5.3 Effectuer une validation technique</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des éléments objectifs du bon déroulement de la méthode sont relevés.</li> <li>• Les contrôles visuels adaptés à la technique sont effectués.</li> <li>• Le résultat des témoins est analysé.</li> <li>• Le résultat des contrôles qualité est analysé.</li> <li>• Le logigramme de décision est appliqué.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel qualité</li> <li>• Procédures opérationnelles</li> <li>• SH GTA-14</li> <li>• SH GTA-6</li> <li>• Fiche technique</li> <li>• Arbre décisionnel</li> <li>• Cartes de contrôle</li> <li>• Règles de Westgard</li> </ul>   |
| <b>SF2.5.4 Évaluer la cohérence des résultats obtenus pour l'échantillon</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats sont interprétés en fonction des valeurs physiologiques.</li> <li>• Les résultats sont confrontés aux seuils d'alerte.</li> <li>• Les résultats du patient sont cohérents entre eux.</li> <li>• L'ensemble des résultats est cohérent avec les données cliniques et médicales connues du patient.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Système informatique de laboratoire (SIL)</li> <li>• Tableaux de valeurs de référence</li> <li>• SH GTA-14</li> <li>• SH GTA -6</li> <li>• Documentations scientifiques sur des contextes épidémiologiques ou pathologiques particuliers</li> </ul>  |
| <b>SF2.5.5 Signaler les résultats témoignant d'une situation d'urgence</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les seuils d'alerte d'urgence vitale des indicateurs biologiques sont connus.</li> <li>• Les résultats sont confrontés aux seuils d'alerte d'urgence.</li> <li>• Les procédures de signalement du laboratoire sont appliquées.</li> <li>• Les résultats aberrants sont détectés.</li> <li>• La libération technique est réalisée au regard des procédures du laboratoire.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Système informatique de laboratoire (SIL)</li> <li>• Manuel qualité</li> <li>• Procédures opérationnelles</li> <li>• Arbre décisionnel</li> <li>• Tableaux de seuil d'alerte d'urgence vitale</li> <li>• Documentations scientifiques sur des contextes épidémiologiques ou pathologiques particuliers</li> </ul>  |



## Savoirs associés au bloc 2

## Analyses médicales les plus courantes

| Activités du pôle 2  | Compétences du bloc 2  | Thèmes de savoirs associés   |
|--|--|--|
| Activité 2.1 Analyse des risques professionnels selon les examens<br>Activité 2.2 Préparation du poste de travail et des équipements<br>Activité 2.3 Mise en œuvre des contrôles internes de qualité<br>Activité 2.4 Traitement pré-analytique des échantillons prélevés et des pièces anatomiques<br>Activité 2.5 Mise en œuvre des analyses biologiques<br>Activité 2.6 Validation technique des résultats d'analyse | C2.1 Rendre opérationnel quotidiennement le poste de travail au laboratoire de biologie médicale<br>C2.2 Mettre en œuvre les opérations préalables à l'analyse de l'échantillon<br>C2.3 Réaliser une analyse de biologie médicale par technique manuelle<br>C2.4 Conduire une analyse de biologie médicale par technique automatisée<br>C2.5 Exploiter les résultats des contrôles et des échantillons en vue de la validation technique | T2.1 Processus pré-analytique<br>T2.2 Risques professionnels au poste de travail.<br>T2.3 Méthodes d'analyses qualitatives et quantitatives.<br>T2.4 Conformité d'une analyse de biologie médicale.<br>T2.5 Analyses automatisées en biologie médicale<br>T2.6 Paramètres physiologiques mesurés<br>T2.7 Exploitation des résultats. |

## T2.1 Processus pré-analytique

| Savoirs associés                                       | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites  |
|--|--|--|
| Bon d'analyse  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prescription médicale</li> <li>• Traçabilité</li> <li>• Dossier patient</li> <li>• Système d'information du laboratoire</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliciter les acronymes de la prescription.</li> <li>• Expliquer l'importance de la traçabilité dans le système d'information du laboratoire.</li> <li>• Identifier les éléments constituant un dossier patient.</li> </ul>                                      |
| Type de prélèvement                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Additif au prélèvement</li> <li>• Prélèvement invasif/non invasif</li> <li>• Codification du prélèvement</li> <li>• Asepsie</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluer l'impact la technique de prélèvement sur le résultat de l'analyse.</li> <li>• Evaluer l'impact du choix du le matériel utilisé pour un recueil d'échantillon biologique sur le résultat de l'analyse.</li> </ul>  |
| Conformité aux bonnes pratiques                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditions de conservation</li> <li>• Conditions de transport du prélèvement</li> <li>• Traçabilité</li> <li>• Étiquetage primaire et secondaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer les conditions de maintien de la qualité d'un prélèvement biologique en vue d'une analyse.</li> <li>• Expliquer l'importance de la traçabilité.</li> </ul>  |
| Traitement pré-analytique des échantillons biologiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Échantillon biologique</li> <li>• Fraction d'intérêt</li> <li>• Méthodes de traitement pré-analytique</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer l'intérêt d'un pré-traitement pour réaliser une analyse.</li> <li>• Associer le principe d'un traitement pré-analytique avec les caractéristiques de la fraction d'intérêt.</li> <li>• Vérifier l'efficacité d'un traitement pré-analytique.</li> </ul> |

## T2.2 Risques professionnels au poste de travail

| Savoirs associés               | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites  |
|--------------------------------|--|--|
| Démarche d'analyse des risques | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dangers</li> <li>• Classes de risques Pictogrammes et mentions de danger</li> <li>• Situations exposantes</li> <li>• Événements déclencheurs</li> <li>• Classification des agents pathogènes</li> <li>• Procédure opératoire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer sur des ressources professionnelles les informations indispensables pour mener l'analyse des risques.</li> <li>• Identifier le danger.</li> <li>• Évaluer le risque.</li> <li>• Identifier les situations exposantes et les événements déclencheurs.</li> <li>• Identifier les moyens de prévention en argumentant ses choix.</li> <li>• Argumenter les adaptations de procédure opératoire pour prévenir les risques.</li> </ul> |
| Outils de la prévention        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poste de sécurité microbiologique (PSM)</li> <li>• Niveaux de confinement</li> <li>• Équipements de protection collectifs</li> <li>• Équipements de protection individuels</li> <li>• Catégories de déchets</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les critères d'un PSM de type 2.</li> <li>• Associer les risques au niveau de confinement du poste de travail.</li> <li>• Argumenter le choix des équipements de protection.</li> <li>• Identifier la catégorie d'un déchet.</li> <li>• Distinguer la prévention du risque professionnel de la protection de l'échantillon.</li> </ul>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Gestion d'un incident ou d'un accident</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incident</li> <li>• Accident</li> <li>• Niveau de risque</li> <li>• Suivi infectieux</li> <li>• Document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP)</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier le danger lié à l'incident ou l'accident.</li> <li>• Distinguer accident et incident.</li> <li>• Identifier les critères définissant un accident.</li> <li>• Synthétiser un suivi infectieux à l'aide du DUERP.</li> <li>• Évaluer le niveau de risque à l'aide du DUERP.</li> </ul>  |
| <b>Évaluation des risques d'exposition au sang et autres liquides biologiques</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accident avec exposition au sang (AES) et autres liquides biologiques</li> <li>• Équipement de protection individuel (EPI)</li> <li>• Vaccination obligatoire</li> <li>• Agent infectieux</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer la démarche de prévention des risques d'exposition au sang et autres liquides biologiques.</li> <li>• Identifier les facteurs de risques de contamination (gravité de l'AES, caractéristiques du patient source, absence de traitement post-exposition...etc).</li> <li>• Identifier les procédures de prévention des risques d'exposition au sang et autres liquides biologiques.</li> <li>• Identifier les agents infectieux responsables du risque liés aux AES.</li> <li>• Identifier les agents infectieux pour lesquels un vaccin est disponible.</li> <li>• Expliquer l'intérêt de la vaccination obligatoire.</li> </ul> |

### T2.3 Méthodes d'analyses qualitatives et quantitatives

| Savoirs associés  | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites  |
|---|---|--|
| <b>Caractéristiques d'une méthode d'analyse quantitative</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandeur mesurée</li> <li>• Analyte</li> <li>• Quantification</li> <li>• Principe réactionnel d'une méthode</li> <li>• Sensibilité</li> <li>• Limite de linéarité</li> <li>• Seuil de détectabilité</li> <li>• Caractéristiques métrologiques d'un matériel</li> <li>• Conditions d'utilisation des matériels</li> <li>• Incertitude sur la mesure.</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le principe réactionnel de la méthode est identifié.</li> <li>• Identifier l'analyte et la grandeur mesurée à partir de la documentation technique.</li> <li>• Identifier la méthode et en dégager le principe.</li> <li>• Identifier les points critiques d'utilisation des automates et équipements en vue de l'obtention de résultats fiables.</li> <li>• Repérer, sur la documentation technique, les alarmes liées à la technique.</li> <li>• Identifier, dans une documentation technique, les caractéristiques nécessaires pour choisir un matériel.</li> <li>• Identifier, dans une documentation technique, les paramètres métrologiques nécessaires pour exprimer le résultat.</li> </ul> |
| <b>Caractéristiques d'une méthode d'analyse qualitative</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détection</li> <li>• Seuil de détectabilité</li> <li>• Principe réactionnel d'une méthode</li> <li>• Identification</li> <li>• Séparation</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier la méthode et en dégager le principe.</li> <li>• Identifier les points critiques d'utilisation des automates et équipements en vue de l'obtention de résultats fiables.</li> <li>• Repérer, sur la documentation technique, les alarmes liées à la technique.</li> </ul>   |
| <b>Dosage d'enzyme</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitesse initiale d'une réaction enzymatique</li> <li>• Méthode cinétique</li> <li>• Méthode deux points</li> <li>• Réaction indicatrice</li> <li>• Composé en excès</li> <li>• Composé limitant</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire le lien entre la vitesse initiale et les conditions expérimentales.</li> <li>• Analyser la procédure d'une méthode cinétique pour en dégager les points critiques.</li> <li>• Analyser la procédure d'une méthode deux points pour en dégager les points critiques.</li> </ul>  |
| <b>Dosage d'un substrat</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode enzymatique en point final</li> <li>• Enzyme outil</li> <li>• Substrat</li> <li>• Produit détectable</li> <li>• Composé en excès</li> <li>• Composé limitant</li> <li>• Spécificité</li> <li>• Réaction principale</li> <li>• Réaction indicatrice</li> <li>• Substrat chromogène</li> <li>• Méthode chronométrique</li> <li>• Facteur de coagulation</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier une méthode en point final à partir des conditions expérimentales.</li> <li>• Identifier le substrat dosé.</li> <li>• Faire le lien entre la composition d'un mélange réactionnel et le principe à partir d'une fiche technique.</li> <li>• Identifier les enzymes outils intervenant dans les réactions principale et indicatrice du dosage.</li> <li>• Analyser la procédure opératoire pour argumenter les conditions expérimentales.</li> <li>• Analyser la procédure opératoire pour identifier les points critiques.</li> <li>• Relier l'allongement d'un test chronométrique à l'absence d'un facteur de coagulation.</li> </ul>  |
| <b>Dosage d'anticorps ou d'antigène</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaction anticorps-antigène</li> <li>• Réseau détectable</li> <li>• Anticorps secondaire</li> <li>• Révélation</li> <li>• Méthode immunologique quantitative</li> <li>• Réaction enzymatique</li> <li>• Étalonnage</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier l'antigène ou l'anticorps à doser dans la méthode.</li> <li>• Identifier la réaction spécifique de la molécule à doser.</li> <li>• Identifier l'étalon.</li> <li>• Expliciter le rôle de l'étalonnage.</li> <li>• Distinguer l'étape de reconnaissance et l'étape de révélation enzymatique.</li> <li>• Montrer que la méthode immunologique est quantitative.</li> <li>• Identifier les points critiques de la procédure.</li> <li>• Relier les conditions expérimentales aux étapes clés de la méthode.</li> </ul>   |
| <b>Identification d'une molécule chargée par électrophorèse</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séparation</li> <li>• Migration</li> <li>• Force d'entraînement</li> <li>• Distance de migration</li> <li>• Révélation</li> <li>• Résolution</li> <li>• Méthode électrophorétique</li> <li>• Électrophorégramme</li> <li>• Densitogramme</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire pour en dégager les points critiques.</li> <li>• Argumenter le choix des conditions expérimentales au regard de la molécule à identifier.</li> <li>• Expliquer le mode de séparation des molécules lors de la migration.</li> <li>• Faire le lien entre l'électrophorégramme obtenu et le densitogramme.</li> <li>• Identifier la technique de révélation.</li> </ul>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Identification d'une molécule par chromatographie</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séparation</li> <li>• Résolution</li> <li>• Force de rétention</li> <li>• Temps de rétention</li> <li>• Distance de migration</li> <li>• Vitesse de migration</li> <li>• Phase mobile</li> <li>• Phase stationnaire</li> <li>• Méthode chromatographique</li> <li>• Chromatogramme</li> <li>• Détection</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier le mode de séparation de la méthode chromatographique.</li> <li>• Repérer dans une procédure opératoire la phase mobile et la phase stationnaire.</li> <li>• Relier les capacités de migration d'une molécule aux propriétés des phases mobiles et stationnaires.</li> <li>• Analyser la procédure opératoire pour en dégager les points critiques.</li> <li>• Faire le lien entre chromatogramme et profil de migration.</li> <li>• Identifier la méthode de détection.</li> </ul>  |
| <b>Identification d'antigène ou d'anticorps</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode immunologique</li> <li>• Complexe anticorps-antigène</li> <li>• Agglutination</li> <li>• Précipitation</li> <li>• Réseau détectable</li> <li>• Réactif particulière</li> <li>• Réactif marqué</li> <li>• Zone d'équivalence</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier l'antigène ou l'anticorps recherché par méthode immunologique.</li> <li>• Identifier l'élément particulaire responsable du phénomène d'agglutination.</li> <li>• Expliquer la formation d'un réseau visible à l'œil nu.</li> <li>• Identifier les points critiques de la procédure opératoire.</li> </ul>  |
| <b>Identification ou caractérisation d'une cellule par observation microscopique</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode de coloration différentielle</li> <li>• Affinité tinctoriale</li> <li>• Réactif conjugué</li> <li>• Fluorochrome</li> <li>• Critères d'observation microscopiques</li> <li>• Caractères microscopiques d'identification</li> <li>• Atypie cellulaire</li> <li>• Anomalie cellulaire</li> <li>• Niveaux de différenciation</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer le rôle d'une molécule fixée sur un réactif conjugué.</li> <li>• Expliquer la coloration à l'aide des propriétés d'un colorant et de l'affinité tinctoriale d'une cellule.</li> <li>• Analyser la procédure d'une étape de coloration pour en dégager les points critiques.</li> <li>• Identifier l'étape de coloration permettant la différenciation.</li> <li>• Associer les critères d'observation microscopiques aux caractères d'identification.</li> <li>• Identifier la molécule repérée par un fluorochrome.</li> <li>• Relier la cytologie de cellules d'un frottis vaginal observée avec le cycle hormonal</li> </ul> |
| <b>Recherche ou identification d'un microorganisme</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode identification</li> <li>• Enrichissement</li> <li>• Isolement</li> <li>• Colonie</li> <li>• Souche bactérienne</li> <li>• Genre</li> <li>• Espèce</li> <li>• Facteur de croissance</li> <li>• Inhibiteur</li> <li>• Indicateurs d'orientation</li> <li>• Substrat chromogène</li> <li>• Appareil végétatif</li> <li>• Appareil sporifère</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire pour identifier les points critiques.</li> <li>• Expliquer le choix des milieux de culture prévus dans le logigramme de décision.</li> <li>• Faire le lien entre la composition de ces milieux et les caractères macroscopiques d'orientation</li> <li>• Argumenter le rôle des constituants du milieu utilisé dans une procédure.</li> <li>• Associer un substrat chromogène à son produit coloré dans un milieu d'orientation ou d'identification.</li> <li>• Conduire une démarche d'identification microbienne.</li> </ul>   |
| <b>Identification d'un microorganisme par spectrométrie de masse</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spectre</li> <li>• Base de données</li> <li>• Genre</li> <li>• Espèce</li> <li>• Pourcentage d'identification</li> <li>• Temps de vol</li> <li>• Ionisation</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer l'intérêt de l'identification microbienne par spectrométrie de masse.</li> <li>• Faire le lien entre le spectre et la technique de séparation des molécules.</li> <li>• Expliquer les grandeurs des axes d'un spectre.</li> <li>• Prendre en compte le pourcentage d'identification.</li> </ul>   |
| <b>Détermination de la sensibilité d'un microorganisme aux agents antimicrobiens</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inoculum</li> <li>• Souche</li> <li>• Antibiogramme</li> <li>• CMI</li> <li>• Agent antimicrobien</li> <li>• Antibiotique</li> <li>• Antifongique</li> <li>• Sensibilité</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire pour identifier les points critiques.</li> <li>• Expliquer la standardisation nécessaire à la réalisation d'un antibiogramme.</li> <li>• Expliquer l'intérêt de la recherche de la sensibilité d'une souche bactérienne à un antibiotique.</li> <li>• Analyser un protocole de détermination de la CMI.</li> </ul>   |
| <b>Identification d'un acide nucléique</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode de biologie moléculaire</li> <li>• Amorce</li> <li>• Hybridation</li> <li>• Dénaturation</li> <li>• Amplification</li> <li>• PCR en point final</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire d'une PCR pour identifier les points critiques.</li> <li>• Relier les températures programmées dans le thermocycleur aux différentes étapes clés de l'amplification.</li> <li>• Faire le lien entre les amorces utilisées et le fragment d'acide nucléique à amplifier.</li> <li>• Distinguer RT-PCR et PCR.</li> </ul>  |
| <b>Dosage d'une molécule ou d'une particule</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode spectrophotométrique</li> <li>• Absorbance</li> <li>• Diffraction</li> <li>• Atténuation</li> <li>• Turbidimétrie</li> <li>• Étalonnage</li> <li>• Domaine de mesure</li> <li>• Limite de linéarité</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier la grandeur mesurée par méthode spectrophotométrique.</li> <li>• Analyser la procédure opératoire pour dégager les points critiques.</li> <li>• Distinguer absorbance et atténuation.</li> <li>• Distinguer spectrophotométrie et turbidimétrie.</li> <li>• Identifier l'étalon.</li> <li>• Expliquer le rôle de l'étalonnage.</li> <li>• Expliquer l'importance du domaine de mesure.</li> </ul>  |

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| <b>Dosage d'un acide nucléique</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode de biologie moléculaire quantitative</li> <li>• PCR en temps réel</li> <li>• Sonde</li> <li>• Détection</li> <li>• Nombre de cycles seuil</li> <li>• Valeur seuil de détection</li> <li>• Étalonnage</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire d'une qPCR pour identifier les points critiques.</li> <li>• Montrer que la qPCR est une méthode quantitative.</li> <li>• Expliquer le principe de l'étalonnage dans une qPCR.</li> <li>• Identifier le principe de détection.</li> <li>• Expliquer le lien entre le nombre de cycles seuil et la sensibilité.</li> </ul> |
| <b>Numération de cellules</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numération manuelle</li> <li>• Cytométrie en flux</li> <li>• Flux unicellulaire</li> <li>• Fluorimétrie</li> <li>• Scattergramme</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer les critères de différenciation des cellules.</li> <li>• Identifier les axes du scattergramme.</li> <li>• Distinguer les populations cellulaires à partir du scattergramme.</li> <li>• Identifier le principe de détection.</li> </ul>  |

## T2.4 Conformité d'une analyse de biologie médicale

| Savoirs associés                   | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites   |
|------------------------------------|---|---|
| <b>Conformité de l'échantillon</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Échantillon-patient</li> <li>• Identitovigilance</li> <li>• Couleur d'un bouchon de tube</li> <li>• Traçabilité de l'échantillon-patient</li> <li>• Étiquetage primaire</li> <li>• Étiquetage secondaire</li> <li>• Stabilité de l'échantillon biologique</li> <li>• Stabilité de l'analyte</li> <li>• Additif</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer que l'identitovigilance est garantie par la conformité de l'étiquetage de l'échantillon-patient.</li> <li>• Identifier l'étape du processus d'analyse à l'aide de l'étiquetage.</li> <li>• Expliquer l'intérêt de la traçabilité d'un échantillon.</li> <li>• Mobiliser des données sur la stabilité de l'analyte ou de l'échantillon pour argumenter sur la possibilité de réaliser l'analyse.</li> <li>• Relier le mode d'action des additifs à la méthode de l'analyse en s'appuyant sur la composition du tube de prélèvement.</li> <li>• Associer la couleur du bouchon du tube de prélèvement à sa composition.</li> </ul> |
| <b>Gestion des non-conformités</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logigramme de prise de décision</li> <li>• Non-conformité pré-analytique</li> <li>• Non-conformité analytique</li> <li>• Non-conformité bloquante</li> <li>• Échantillon précieux</li> <li>• Urgence médicale</li> <li>• Traçabilité d'une non-conformité</li> <li>• Action curative</li> <li>• Action corrective</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier, à l'aide d'un logigramme de prise de décision, une non-conformité</li> <li>• Argumenter le caractère bloquant d'une non-conformité.</li> <li>• Argumenter une demande de dérogation en cas d'urgence ou de prélèvement précieux.</li> <li>• Proposer une action curative à l'aide d'un logigramme de prise de décision pour identifier une action curative à mener.</li> <li>• Expliquer la différence entre action curative et action corrective à l'aide de la traçabilité de non-conformité.</li> </ul>   |
| <b>Validation technique</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicateur de bon déroulement d'une analyse</li> <li>• Témoin</li> <li>• Contrôle interne de qualité qualitatif</li> <li>• Contrôle interne de qualité quantitatif</li> <li>• Contrôle interne de fin de série</li> <li>• Contrôle interne de début de série</li> <li>• Contrôle de niveaux haut</li> <li>• Contrôle de niveau bas</li> <li>• Carte de contrôle</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier, dans une fiche technique, les différents types d'indicateurs de bon déroulement de l'analyse.</li> <li>• Identifier les différents contrôles internes à réaliser à partir d'une documentation technique.</li> <li>• Argumenter l'intérêt d'un contrôle interne donné.</li> <li>• Argumenter l'intérêt d'un contrôle de niveau haut et de niveau bas.</li> <li>• Argumenter une validation technique à l'aide d'une carte de contrôle.</li> <li>• Expliquer l'intérêt des témoins dans une validation technique.</li> </ul>   |

## T2.5 Analyses automatisées en biologie médicale

| Savoirs associés                    | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites   |
|-------------------------------------|--|---|
| <b>Automatisation d'une analyse</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automate</li> <li>• Chaîne analytique</li> <li>• Logiciel associé et middleware</li> <li>• Traçabilité de l'échantillon</li> <li>• Méthode automatisable</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier, à partir de la documentation technique, les différentes zones d'une chaîne analytique.</li> <li>• Identifier la méthode mise en œuvre par un automate.</li> <li>• Expliquer à l'aide du principe d'une méthode pourquoi elle est automatisable.</li> <li>• Comparer la réalisation manuelle d'une méthode à celle sur automate.</li> </ul>   |
| <b>Fonctionnement d'un automate</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulation de l'échantillon/flux</li> <li>• Robotisation d'une analyse</li> <li>• Alerte</li> <li>• Maintenance de 1er niveau</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier, à partir de la documentation technique, les différentes zones d'un automate ou de la chaîne analytique.</li> <li>• Identifier les différents types d'alerte à l'aide de la documentation technique.</li> <li>• Décrire le circuit de l'échantillon au sein d'un automate.</li> <li>• Identifier sur un descriptif d'automate les éléments robotisés.</li> <li>• Identifier dans une documentation technique les maintenances réalisables par un technicien supérieur.</li> </ul> |

## T2.6 Paramètres physiologiques mesurés

| Savoirs associés                 | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites  |
|----------------------------------|--|--|
| <b>Exploration fonctionnelle</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicateur de diagnostic</li> <li>• Pathologie</li> <li>• Niveaux d'organisation</li> <li>• Circulation sanguine</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier un indicateur diagnostique d'une pathologie.</li> <li>• Relier le ou les indicateurs de diagnostic avec le rôle ou l'anatomie de l'organe exploré et la pathologie.</li> </ul> |

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulation lymphatique</li> <li>• Bilan de 1<sup>ère</sup> intention</li> <li>• Test de 2<sup>ème</sup> intention</li> <li>• Fonction physiologique</li> <li>• Antécédents</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discuter le choix d'un indicateur de diagnostic en distinguant l'aspect biologique (critère discriminant dans le diagnostic), la localisation physiologique de l'indicateur et la dimension technique (sensibilité, spécificité, rapidité de la méthode).</li> <li>• Montrer l'importance de la cohérence entre les résultats de plusieurs bilans.</li> <li>• Distinguer les bilans de 1<sup>ère</sup> intention des tests de 2<sup>ème</sup> intention</li> <li>• Présenter la nature biochimique, la structure et les propriétés physico-chimiques des paramètres dosés lors des bilans pour faire le lien entre leur rôle dans l'organisme, le choix de la et l'intérêt pour le diagnostic de la pathologie recherchée.</li> <li>• Prendre en compte le contexte clinique et les antécédents en lien avec les explorations physiologiques</li> </ul> |
| Exploration d'urgence                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urgence vitale</li> <li>• Urgence technique</li> <li>• Paramètres d'urgence</li> <li>• Valeurs seuils critiques</li> <li>• Paramètres vitaux</li> <li>• Contexte clinique</li> <li>• Antécédent</li> <li>• Signalement</li> <li>• Traçabilité</li> <li>• Transmission de résultats</li> <li>• Gaz du sang</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer dans une prescription les analyses relevant d'une urgence vitale.</li> <li>• Identifier dans un bilan d'analyses, les indicateurs traduisant une situation d'urgence.</li> <li>• Relier les paramètres d'urgence avec la physiologie du système ou de l'organe exploré.</li> <li>• Distinguer les paramètres vitaux des non vitaux</li> </ul>   |
| Exploration de la fonction rénale    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Néphron</li> <li>• Appareil urinaire</li> <li>• Filtration</li> <li>• Réabsorption</li> <li>• Sécrétion</li> <li>• Débit de filtration glomérulaire (DFG)</li> <li>• Diurèse</li> <li>• Clairance</li> <li>• Bilan fonctionnel rénal</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier dans une prescription les paramètres d'exploration de la fonction rénale.</li> <li>• Repérer dans bilan d'analyse les indicateurs de la fonction rénale.</li> <li>• Faire le lien entre les paramètres mesurés et le fonctionnement de l'appareil urinaire.</li> <li>• Repérer les valeurs anormales signant une situation d'urgence médicale.</li> </ul>  |
| Exploration de la fonction hépatique | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzymes hépatiques</li> <li>• Lyse hépatique</li> <li>• Insuffisance hépatique</li> <li>• Voies biliaires</li> <li>• Vascularisation hépatique</li> <li>• Cholestase</li> <li>• Bilan lipidique</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier dans une prescription les paramètres d'exploration de la fonction hépatique.</li> <li>• Repérer dans bilan d'analyse les indicateurs de la fonction hépatique.</li> <li>• Repérer les valeurs anormales signant une situation d'urgence médicale.</li> <li>• Faire le lien entre les paramètres physiologiques mesurés et le fonctionnement du foie.</li> </ul>  |
| Exploration de l'hémostase           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hémostase primaire</li> <li>• Hémostase secondaire</li> <li>• Fibrinolyse</li> <li>• Thrombose</li> <li>• Facteurs de coagulation</li> <li>• Cofacteur</li> <li>• Activation en cascade</li> <li>• Rapport normalisé international (INR)</li> <li>• Test chromométrique</li> <li>• Test de correction</li> <li>• Anticoagulant circulant</li> <li>• Plaquettes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier dans une prescription les différents paramètres d'exploration de l'hémostase.</li> <li>• Faire le lien entre les paramètres physiologiques mesurés et l'étape d'hémostase.</li> <li>• Faire le lien entre le résultat d'un test d'hémostase secondaire et le déficit ou anomalies qualitatives des facteurs de coagulation.</li> <li>• Expliquer le rôle de l'INR dans le suivi d'un patient.</li> <li>• Associer le résultat d'un test de correction à la présence d'un anticoagulant circulant.</li> <li>• Repérer les valeurs anormales signant une situation d'urgence médicale.</li> </ul>  |
| Exploration endocrinienne            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilan hormonal</li> <li>• Glande endocrine</li> <li>• Hormone</li> <li>• Organe cible</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier dans une prescription les dosages hormonaux.</li> <li>• Faire le lien entre les hormones dosées et les fonctions physiologiques étudiées.</li> <li>• Repérer les valeurs anormales signant une situation d'urgence médicale.</li> </ul>  |
| Exploration cardiaque                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilan cardiaque</li> <li>• Marqueur cardiaque</li> <li>• Insuffisance cardiaque</li> <li>• Nécrose</li> <li>• Troponine</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier dans une prescription les paramètres d'exploration de la fonction cardiaque.</li> <li>• Repérer dans un bilan d'analyse les indicateurs du fonctionnement cardiaque.</li> <li>• Faire le lien entre les paramètres mesurés et la nécrose du tissu cardiaque.</li> <li>• Repérer les valeurs anormales signant une situation d'urgence absolue</li> </ul>   |
| Exploration de l'hématopoïèse        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cytologie sanguine</li> <li>• Anomalie cytologique</li> <li>• Cellule immature</li> <li>• Cellule mature</li> <li>• Lignée lymphoïde</li> <li>• Lignée myéloïde</li> <li>• Hémopathie aigue</li> <li>• Hémopathie chronique</li> <li>• Marqueur cytologique</li> <li>• Drépanocyte</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les paramètres d'un hémogramme.</li> <li>• Relier une alarme de l'hémogramme à une anomalie cytologique.</li> <li>• Expliquer l'intérêt des examens complémentaires prévu par l'organigramme de décision.</li> <li>• Identifier une anomalie cytologique à l'aide d'une documentation professionnelle.</li> <li>• Relier une anomalie cytologique à une pathologie.</li> <li>• Associer les caractéristiques cytologiques des cellules sanguines matures et immatures aux étapes de l'hématopoïèse.</li> <li>• Distinguer une hémopathie aigue d'une pathologie chronique.</li> </ul>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hémoglobine</li> <li>• Anémie</li> <li>• Bilan ferrique</li> <li>• Métabolisme du fer</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer les causes d'une anémie à des indicateurs biologiques.</li> <li>• Repérer, dans un ensemble d'analyses, les indicateurs de bilan ferrique.</li> <li>• Situer les indicateurs d'un bilan ferrique dans le métabolisme du fer.</li> </ul>  |
| Exploration génétique                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acide nucléique</li> <li>• Amplification</li> <li>• Mutation</li> <li>• Chromosome</li> <li>• Anomalie chromosomique</li> <li>• Caryotype</li> <li>• Examen de 2<sup>nde</sup> intention</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier dans une technique d'analyse les mécanismes moléculaires mis en jeu</li> <li>• Associer les résultats de l'analyse de 2<sup>nde</sup> intention à la pathologie recherchée à l'aide d'une documentation professionnelle</li> </ul>   |
| Structure et développement microbiens                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification</li> <li>• Structure des bactéries</li> <li>• Structure des levures</li> <li>• Structure des champignons filamenteux</li> <li>• Besoin nutritif des micro-organismes pathogènes</li> <li>• Caractères biochimiques</li> <li>• Structure des virus</li> <li>• Cycle viral</li> <li>• Charge virale</li> <li>• Structure des parasites</li> <li>• Cycle parasitaire</li> <li>• Stade parasitaire</li> <li>• Forme infestante</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter les principaux critères de classification dans chaque groupe microbien</li> <li>• Identifier les éléments structuraux intervenant dans le pouvoir pathogène</li> <li>• Identifier les caractères biochimiques d'une souche à partir de ses propriétés culturelles.</li> <li>• Expliquer une démarche d'identification à partir des caractères structuraux et biochimiques</li> <li>• Analyser un cycle parasitaire pour identifier les différents stades parasitaires et leur localisation dans l'organisme.</li> <li>• Identifier la forme infestante d'un parasite</li> <li>• Relier la localisation d'un stade parasitaire et le prélèvement permettant sa mise en évidence.</li> </ul>  |
| Interactions hôte-micro-organisme                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microbiote</li> <li>• Pathogénicité</li> <li>• Facteur de virulence</li> <li>• Pouvoir invasif</li> <li>• Pouvoir pathogène</li> <li>• Réaction inflammatoire</li> <li>• Réponse immunitaire adaptative de l'hôte</li> <li>• Rôle du terrain</li> <li>• Opportunisme</li> <li>• Profil de résistance</li> <li>• Réaction allergique</li> <li>• Infection communautaire</li> <li>• Infection nosocomiale</li> <li>• Antibiothérapie</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter la physiopathologie de quelques maladies en lien avec l'analyse des différents prélèvements : intoxication, toxi-infection, invasion locale, invasion avec bactériémie, infection profonde, infestation parasitaire afin d'en tirer les concepts fondamentaux du pouvoir pathogène des micro-organismes et des principaux facteurs de virulence impliqués</li> <li>• Identifier les éléments de la réponse immunitaire mis en place au cours de l'infection et pouvant être recherchés lors du diagnostic de cette maladie</li> <li>• Étudier les rôles du terrain dans le développement de l'infection et les principales étapes de la réponse immunitaires de l'hôte en lien avec les notions d'immunologie</li> <li>• Identifier les critères permettant d'établir le rôle pathogène d'un micro-organisme dans un prélèvement</li> </ul> |
| Action antibactérienne                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antibiotique</li> <li>• Antibiogramme</li> <li>• Mécanisme de résistance</li> <li>• Bactéries multirésistantes</li> <li>• Échange génétique bactérien</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relier les mécanismes de résistance avec l'enjeu de santé publique qu'est la résistance aux antibiotiques</li> <li>• Expliquer l'acquisition de gènes de résistance et de facteurs de virulence par des échanges génétiques bactériens</li> </ul>   |
| Spécificités microbiologiques des urines et des selles | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stérilité</li> <li>• Seuil de positivité</li> <li>• Éléments figurés</li> <li>• Microbiote intestinal</li> <li>• Microorganisme pathogène</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relier la présence d'un microorganisme d'une urine à une pathologie.</li> <li>• Relier la présence d'un élément figuré d'une urine à une pathologie.</li> <li>• Identifier, dans un mélange bactérien issu d'un microbiote, un microorganisme pathogène</li> </ul>  |
| Spécificités microbiologiques du sang                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stérilité</li> <li>• Virémie</li> <li>• Sepsis</li> <li>• Foyer infectieux</li> <li>• Parasitémie</li> <li>• Fongémie</li> <li>• Bactériémie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire le lien entre les paramètres mesurés et la pathologie.</li> <li>• Repérer les valeurs anormales signant une situation d'urgence absolue.</li> <li>• Relier la présence de <i>Plasmodium</i> aux anomalies de l'hémo-gramme.</li> </ul>  |
| Diversité des prélèvements                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone de prélèvement</li> <li>• Prélèvements superficiels</li> <li>• Prélèvements profonds</li> <li>• Prélèvements de fluides biologiques</li> <li>• Prélèvement protégé</li> <li>• Prélèvement invasif</li> <li>• Fluides biologiques</li> <li>• Barrière hémato-encéphalique</li> <li>• Déséquilibre du microbiote</li> <li>• Microorganisme pathogène</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la cohérence entre le micro-organisme identifié, le type de prélèvement et les données cliniques et médicales connues du patient</li> <li>• Faire le lien entre les paramètres mesurés et la pathologie.</li> <li>• Repérer les valeurs anormales signant une situation d'urgence absolue pour chaque type de prélèvement.</li> </ul>  |
| Antigène   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Immunogénicité</li> <li>• Stabilité des antigènes</li> <li>• Antigène soluble</li> <li>• Antigène particulaire</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier le prélèvement permettant la mise en évidence d'un antigène soluble</li> <li>• Argumenter du choix de la recherche d'antigène par rapport à d'autres techniques diagnostiques</li> </ul>   |



|                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
| <b>Sérologie</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classes d'immunoglobulines</li> <li>• Mémoire immunitaire</li> <li>• Réponse primaire</li> <li>• Réponse secondaire</li> <li>• Fenêtre immunologique</li> <li>• Statut immunitaire</li> <li>• Isotype</li> <li>• Avidité</li> <li>• Affinité</li> <li>• Immunisation</li> <li>• Vaccination</li> <li>• Suivi sérologique</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relier les résultats de la sérologie avec le statut immunitaire du patient</li> <li>• Déterminer l'ancienneté et l'évolution probable d'une maladie grâce au statut immunitaire du patient.</li> <li>• Argumenter de la pertinence de la sérologie dans un contexte donné</li> <li>• Relier le statut vaccinal ou le statut immunitaire au dosage de l'isotype d'un anticorps.</li> </ul> |
| <b>Analyse d'un tissu</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biopsie</li> <li>• Pièce opératoire</li> <li>• Orientation</li> <li>• Plan de coupe</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer l'importance de l'orientation d'une biopsie ou d'une pièce opératoire.</li> </ul>   |

| T2.7 Exploitation des résultats                          |   |  |
|--|---|--|
| Savoirs associés   | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limitess   |
| <b>Exploitation d'un résultat qualitatif</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Critères d'une démarche</li> <li>• Identification microbienne</li> <li>• Profil de résistance</li> <li>• Identification d'une cellule mature</li> <li>• Identification d'une cellule immature</li> <li>• Présence d'un marqueur</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relier le principe de la méthode et le type de résultat obtenu</li> <li>• Expliquer une démarche d'identification à partir de critères qualitatifs</li> </ul>   |
| <b>Traitement mathématique des indications de mesure</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandeurs et unités en biologie médicale</li> <li>• Modèle de mesure</li> <li>• Équations aux grandeurs</li> <li>• Équation aux unités</li> <li>• Dilution et facteur de dilution</li> <li>• Expression du résultat</li> <li>• Chiffres significatifs</li> <li>• Règles d'arrondissement</li> <li>• Valeurs physiologiques de référence</li> <li>• Valeur seuil clinique</li> <li>• Incertitude de mesure</li> <li>• Méthodes de calculs de l'incertitude</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer la démarche suivie pour exploiter un résultat quantitatif.</li> <li>• Utiliser une valeur physiologique de références ou une valeur seuil pour déterminer le degré de précision dans l'expression du résultat.</li> <li>• Repérer, dans la documentation cofrac, les méthodes de calcul de l'incertitude.</li> </ul>  |
| <b>Transmission des résultats</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validation technique</li> <li>• Modalités de transmission au biologiste</li> <li>• Continuité d'activité</li> <li>• Garde</li> <li>• Traçabilité</li> <li>• Maladie à déclaration obligatoire</li> <li>• Centre National de référence</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer les situations d'alerte</li> <li>• Argumenter une situation de libération du résultat</li> <li>• Identifier, dans les documents professionnels, les modalités de signalement d'un résultat d'analyse.</li> <li>• Identifier, dans les documents professionnels, les résultats d'analyse nécessitant un envoi d'échantillon dans un centre national de référence.</li> </ul> |

### Bloc de compétences 3

#### BC 3 - Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique

Le technicien de laboratoire médical, titulaire du BTS « Biologie médicale », contribue, sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques conformément au 1<sup>er</sup> alinéa de l'article L. 4352-1 du code de la santé publique, aux côtés des ingénieurs, et en collaboration avec d'autres techniciens, à l'adaptation, à la vérification ou à la validation de méthodes d'analyses de biologie médicale.

Pour ce faire, il doit analyser une procédure opératoire afin d'adapter une méthode manuelle ou automatisée au sein du laboratoire. Il peut également participer à une vérification ou une validation de méthode. Le technicien doit être capable d'utiliser les outils de métrologie, de déterminer les points critiques d'une méthode d'analyse et de conceptualiser les critères de performances.

Le technicien de laboratoire médical titulaire d'un BTS « Biologie médicale » peut être amené à préparer et à délivrer des produits sanguins labiles à visée thérapeutique pour garantir la chaîne transfusionnelle, sous la responsabilité d'un médecin spécialiste, en établissement français du sang. En laboratoire de biologie de la reproduction, il sélectionne et conditionne des ovocytes et des spermatozoïdes en vue de l'assistance médicale à la procréation, sous la responsabilité d'un biologiste ou d'un médecin spécialisé.

**C3.1** Analyser une procédure opératoire en vue de l'adaptation d'une méthode manuelle ou automatisée au laboratoire de biologie médicale.

**C3.2** Participer au processus d'accréditation dans le cadre d'une vérification ou d'une validation d'une méthode.

**C3.3** Identifier la fraction sanguine à visée thérapeutique à délivrer

**C3.4** Sélectionner les cellules reproductrices en vue d'une aide médicale à la procréation

| C3.1 Analyser une procédure opératoire en vue de l'adaptation d'une méthode manuelle ou automatisée au laboratoire de biologie médicale |  |  |
|---|--|--|
| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
| <b>SF3.1.1 Identifier les points critiques d'un mode opératoire</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les spécifications des équipements sont identifiées.</li> <li>Les matériels sont sélectionnés en fonction de leurs caractéristiques.</li> <li>La nature du prélèvement est prise en compte</li> <li>La préciosité d'un échantillon est identifiée.</li> <li>Le choix du point critique est pertinent au regard de son impact sur le résultat</li> <li>Les paramètres d'influences sont identifiés.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procédures opératoires</li> <li>Documentation technique d'un équipement</li> <li>Documentation technique d'un automate</li> <li>Documentation technique d'un poste de sécurité microbiologique</li> </ul>   |
| <b>SF3.1.2 Analyser des données en vue de la conception d'une procédure d'étalonnage</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le domaine de mesure est repéré sur la fiche technique.</li> <li>La concentration de la solution étalon est choisie en tenant compte des valeurs physiologiques et du domaine de mesure.</li> <li>La modalité de préparation de l'étalon est explicitée.</li> <li>Le mode opératoire de l'étalonnage est explicité.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procédures opératoires d'étalonnage</li> <li>Fiche technique fournisseur</li> <li>Notices des équipements</li> <li>Données de valeurs physiologiques et seuils de décision clinique</li> </ul>  |
| <b>SF3.1.3 Sélectionner les contrôles et témoins en vue de la validation technique</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La variabilité physiopathologique des valeurs du paramètre biologique est prise en compte.</li> <li>Les conditions réactionnelles impactantes sont prises en compte.</li> <li>L'intervalle de validation du contrôle est repéré dans le document associé au contrôle qualité.</li> <li>Les témoins de réaction sont sélectionnés en fonction du mode opératoire</li> <li>Les contrôles choisis sont adaptés aux valeurs physiopathologiques et à l'outil de mesure du laboratoire.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiche technique fournisseur</li> <li>Mode opératoire</li> <li>Document associé au contrôle qualité</li> <li>Notices des équipements</li> <li>Données de valeurs physiologiques et seuils de décision clinique</li> <li>Guide technique d'accréditation en santé humaine : SH GTA 06 – Contrôle de qualité en biologie médicale</li> </ul> |

| C3.2 Participer au processus d'accréditation dans le cadre d'une vérification ou d'une validation d'une méthode |  |   |
|---|--|---|
| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
| <b>SF3.2.1 Identifier les points clés du processus analytique</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'analyte est défini</li> <li>Les unités sont définies</li> <li>Le principe de la méthode est dégagé du mode opératoire</li> <li>La matrice est repérée</li> <li>Le prétraitement éventuel de l'échantillon est indiqué</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Protocoles laboratoire</li> <li>Fiches techniques fournisseur</li> <li>Notices des équipements</li> <li>SH GTA 04, Vérification/validation des méthodes de biologie médicale</li> <li>Formulaire SH-Form 43</li> </ul>   |
| <b>SF3.2.2 Participer à une analyse des risques d'erreur impactant le résultat</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Une analyse de type 5 M est menée</li> <li>L'analyse des risques globale est prise en compte</li> <li>Les risques d'erreurs liées à la phase pré-analytique sont identifiés</li> <li>Les risques d'erreurs liées à la phase analytique sont identifiés</li> <li>Le niveau de criticité est calculé</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Méthode des 5M</li> <li>Protocole laboratoire</li> <li>Fiches techniques fournisseur</li> <li>Notices des équipements</li> <li>SH GTA 04, Vérification/validation des méthodes de biologie médicale</li> <li>Données de valeurs physiologiques et seuils de décision clinique</li> <li>Formulaire SH-Form 43</li> </ul>  |
| <b>SF3.2.3 Identifier les critères de performance à évaluer</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les paramètres nécessaires à la validation de méthode sont identifiés</li> <li>Les limites de l'intervalle de mesure sont identifiées</li> <li>Les spécificités d'une méthode qualitative sont comparées à celles d'une méthode quantitative</li> <li>La sensibilité est différenciée de la spécificité</li> <li>Les critères à évaluer pour une comparaison de méthode sont repérés.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Protocoles laboratoire</li> <li>Fiches techniques fournisseur</li> <li>Notices des équipements</li> <li>SH GTA 04, Vérification/validation des méthodes de biologie médicale</li> <li>Formulaire SH Form 43</li> </ul>   |
| <b>SF3.2.4. Vérifier les niveaux de performance de la méthode</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>La répétabilité est évaluée</li> <li>La fidélité intermédiaire est évaluée</li> <li>La justesse est évaluée</li> <li>L'incertitude de mesure est calculée</li> <li>La stabilité des réactifs est vérifiée</li> <li>Les résultats d'une comparaison de méthode sont exploités</li> <li>Les critères de performance sont interprétés à l'aide de critères de décision.</li> <li>Les documents de traçabilité sont complétés.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Protocoles laboratoire</li> <li>Fiches techniques fournisseur</li> <li>Notices des équipements</li> <li>SH GTA 04, Vérification/validation des méthodes de biologie médicale</li> <li>Données de valeurs physiologiques et seuils de décision clinique</li> <li>SH Form 43</li> <li>Table d'exigence de performance Ricos</li> <li>Table d'exigence de performance SFBC</li> </ul> |
| <b>SF3.2.5. Réaliser une recherche bibliographique des critères de performance d'une méthode reconnue</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le critère de performance à rechercher est défini</li> <li>Le critère de performance à rechercher est extrait d'une ressource bibliographique</li> <li>Les ressources bibliographiques utilisées sont pertinentes</li> <li>La valeur est exprimée dans l'unité attendue</li> <li>La source de l'information est tracée</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Protocoles laboratoire</li> <li>Fiches techniques fournisseur</li> <li>Notices des équipements</li> <li>SH GTA 04, Vérification/validation des méthodes de biologie médicale</li> <li>Données de valeurs physiologiques et seuils de décision clinique</li> <li>Formulaire SH Form 43</li> </ul>   |

| C3.3 Identifier la fraction sanguine à visée thérapeutique à délivrer   |   |  |
|---|---|--|
| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
| <b>SF3.3.1 Sélectionner une fraction sanguine à visée thérapeutique</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les fractions d'intérêt sont choisies en fonction du contexte thérapeutique.</li> <li>La catégorie de fractions à visée thérapeutique est identifiée</li> <li>L'enceinte de conservation du produit sanguin labile (PSL) est identifiée.</li> <li>La température et les conditions de conservation du PSL sont contrôlées.</li> <li>Les fractions non utilisables sont détruites selon la procédure préconisée.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Catalogue des actes (de biologie et pathologie)</li> <li>Décision du 4 juin 2020 fixant la liste et les caractéristiques des produits sanguins labiles</li> <li>Modes opératoires</li> <li>Fiches techniques des appareillages</li> <li>Loi de bioéthique</li> <li>Transfusion de plasma thérapeutique, de plaquettes, de globules rouges homologues - recommandation de bonne pratique de l'HAS</li> </ul>                                     |
| <b>SF3.3.2. Évaluer la conformité de la prescription médicale à la qualification du produit sanguin labile considéré</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Une non-conformité d'une prescription médicale de produits sanguins labiles est détectée.</li> <li>Le document de qualification d'un produit sanguin labile est intégralement pris en compte.</li> <li>La compatibilité d'un produit sanguin labile à délivrer au patient receveur est vérifiée.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiche renseignement clinique</li> <li>Recommandations HAS sur les différents PSL</li> <li>Bonnes pratiques transfusionnelles</li> <li>Procédures EFS</li> <li>Règles transfusionnelles</li> <li>Décision du 4 juin 2020 fixant la liste et les caractéristiques des produits sanguins labiles</li> <li>Transfusion de plasma thérapeutique, de plaquettes, de globules rouges homologues - recommandation de bonne pratique de l'HAS</li> </ul> |
| <b>SF3.3.3 Déterminer les produits sanguins labiles à délivrer en fonction de la prescription médicale, du dossier transfusionnel</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les spécificités des produits sanguins labiles sont identifiées.</li> <li>Les règles transfusionnelles sont maîtrisées.</li> <li>Les produits sanguins labiles sont choisis qualitativement selon la prescription.</li> <li>Les produits sanguins labiles sont choisis quantitativement selon la prescription.</li> <li>Les produits sanguins labiles et les documents associés sont préparés pour la distribution.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiches expertises EFS</li> <li>Code de la santé publique</li> <li>Règles transfusionnelles</li> <li>Décision du 4 juin 2020 fixant la liste et les caractéristiques des produits sanguins labiles</li> <li>Transfusion de plasma thérapeutique, de plaquettes, de globules rouges homologues - recommandation de bonne pratique de l'HAS</li> </ul>   |

| C3.4 Sélectionner les cellules reproductrices en vue d'une aide médicale à la procréation                          |  |  |
|--|--|--|
| Savoir-faire   | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
| <b>SF3.4.1 Conditionner les gamètes recueillis en vue de leur conservation</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>La préparation des spermatozoïdes progressifs est réalisée</li> <li>Les conditions de conservation à court terme des gamètes sont identifiées dans les protocoles du laboratoire.</li> <li>La congélation des gamètes est réalisée en suivant les protocoles du laboratoire</li> <li>L'étiquetage des contenants de conditionnement de gamètes est réalisé</li> <li>Les conditions de stockage sont contrôlées.</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Catalogue des actes (de biologie et pathologie)</li> <li>Loi de bioéthique</li> <li>Protocoles laboratoire</li> <li>Azote liquide en milieu professionnel</li> </ul>  |
| <b>SF3.4.2. Observer un frottis coloré de gamètes au microscope en vue de sélectionner la fraction utilisable.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les conditions d'analyse du sperme sont maîtrisées</li> <li>Les paramètres physiques et chimiques du sperme sont évalués.</li> <li>La numération des spermatozoïdes est effectuée.</li> <li>Les caractéristiques morphologiques des gamètes fonctionnelles sont observées.</li> <li>Le frottis de gamète est exploitable</li> <li>La proportion de spermatozoïdes progressifs est évaluée.</li> <li>La vitalité des spermatozoïdes est quantifiée.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Catalogue des actes (de biologie et pathologie)</li> <li>Protocoles laboratoire</li> <li>Fiches fournisseurs</li> <li>Classification de Krüger</li> <li>Classification de David</li> <li>Données de valeurs physiologiques</li> </ul> |

### Savoirs associés au bloc 3

#### Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique

| Activités du pôle 3  | Compétences du bloc 3  | Thèmes de savoirs associés   |
|--|--|--|
| Activité 3.1 Délivrance des produits sanguins labiles dans le respect de la réglementation en vigueur<br>Activité 3.2 Mise en œuvre de techniques de laboratoire dans le cadre de l'aide médicale à la procréation<br>Activité 3.3 Participation à la mise au point d'une technique inédite pour le laboratoire<br>Activité 3.4 Contribution à la validation d'une méthode d'analyse médicale<br>Activité 3.5 Comparaison d'une méthode innovante à une méthode de référence | C3.1 Analyser une procédure opératoire en vue de l'adaptation d'une méthode manuelle ou automatisée au laboratoire de biologie médicale<br>C3.2 Participer au processus d'accréditation dans le cadre d'une vérification ou d'une validation d'une méthode<br>C3.3 Identifier la fraction sanguine à visée thérapeutique à délivrer<br>C3.4 Sélectionner les cellules reproductrices en vue d'une aide médicale à la procréation | T3.1 Méthodes d'analyses qualitatives et quantitatives<br>T3.2 Vérification et validation de méthode<br>T3.3 Démarche d'adaptation d'une procédure opératoire<br>T3.4 Fractions sanguines et cellules reproductrices à visée thérapeutique |

| T3.1 Méthodes d'analyses qualitatives et quantitatives   |   |  |
|--|---|--|
| Savoirs associés   | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites  |
| Caractéristiques d'une méthode d'analyse quantitative    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandeur mesurée</li> <li>• Analyte</li> <li>• Quantification</li> <li>• Principe réactionnel d'une méthode</li> <li>• Sensibilité</li> <li>• Limite de linéarité</li> <li>• Seuil de détectabilité</li> <li>• Caractéristiques métrologiques d'un matériel.</li> <li>• Conditions d'utilisation des matériels.</li> <li>• Incertitude sur la mesure</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le principe réactionnel de la méthode est identifié.</li> <li>• Identifier l'analyte et la grandeur mesurée à partir de la documentation technique.</li> <li>• Identifier la méthode et en dégager le principe.</li> <li>• Identifier les points critiques d'utilisation des automates et équipements en vue de l'obtention de résultats fiables.</li> <li>• Repérer, sur la documentation technique, les alarmes liées à la technique.</li> <li>• Identifier, dans une documentation technique, les caractéristiques nécessaires pour choisir un matériel.</li> <li>• Identifier, dans une documentation technique, les paramètres métrologiques nécessaires pour exprimer le résultat.</li> </ul> |
| Caractéristiques d'une méthode d'analyse qualitative     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détection</li> <li>• Seuil de détectabilité</li> <li>• Principe réactionnel d'une méthode</li> <li>• Identification</li> <li>• Séparation</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier la méthode et en dégager le principe.</li> <li>• Identifier les points critiques d'utilisation des automates et équipements en vue de l'obtention de résultats fiables.</li> <li>• Repérer, sur la documentation technique, les alarmes liées à la technique.</li> </ul>   |
| Dosage d'enzyme  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitesse initiale d'une réaction enzymatique</li> <li>• Méthode cinétique en condition initiale</li> <li>• Méthode deux points</li> <li>• Réaction indicatrice</li> <li>• Composé en excès</li> <li>• Composé limitant</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire le lien entre la vitesse initiale et les conditions expérimentales.</li> <li>• Analyser la procédure d'une méthode cinétique pour en dégager les points critiques.</li> <li>• Analyser la procédure d'une méthode deux points pour en dégager les points critiques.</li> </ul>  |
| Dosage d'un substrat                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode enzymatique en point final</li> <li>• Enzyme outil</li> <li>• Substrat</li> <li>• Produit détectable</li> <li>• Composé en excès</li> <li>• Composé limitant</li> <li>• Spécificité</li> <li>• Réaction principale</li> <li>• Réaction indicatrice</li> <li>• Substrat chromogène</li> <li>• Méthode chronométrique</li> <li>• Facteur de coagulation</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier une méthode en point final à partir des conditions expérimentales.</li> <li>• Identifier le substrat dosé.</li> <li>• Faire le lien entre la composition d'un mélange réactionnel et le principe à partir d'une fiche technique.</li> <li>• Identifier les enzymes outils intervenant dans les réactions principale et indicatrice du dosage.</li> <li>• Analyser la procédure opératoire pour argumenter les conditions expérimentales.</li> <li>• Analyser la procédure opératoire pour identifier les points critiques.</li> <li>• Relier l'allongement d'un test chronométrique à l'absence d'un facteur de coagulation.</li> </ul>  |
| Dosage d'anticorps ou d'antigène                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaction anticorps-antigène</li> <li>• Réseau détectable</li> <li>• Anticorps secondaire</li> <li>• Révélation</li> <li>• Méthode immunologique quantitative</li> <li>• Réaction enzymatique</li> <li>• Étalonnage</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier l'antigène ou l'anticorps à doser dans la méthode.</li> <li>• Identifier la réaction spécifique de la molécule à doser.</li> <li>• Identifier l'étalon.</li> <li>• Expliciter le rôle de l'étalonnage.</li> <li>• Distinguer l'étape de reconnaissance et l'étape de révélation enzymatique.</li> <li>• Montrer que la méthode immunologique est quantitative.</li> <li>• Identifier les points critiques de la procédure opératoire.</li> <li>• Relier les conditions expérimentales aux étapes clés de la méthode.</li> </ul>  |
| Identification d'une molécule chargée par électrophorèse | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séparation</li> <li>• Migration</li> <li>• Force d'entraînement</li> <li>• Distance de migration</li> <li>• Révélation</li> <li>• Résolution</li> <li>• Méthode électrophorétique</li> <li>• Électrophorégramme</li> <li>• Densitogramme</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire pour en dégager les points critiques.</li> <li>• Argumenter le choix des conditions expérimentales au regard de la molécule à identifier.</li> <li>• Expliquer le mode de séparation des molécules lors de la migration.</li> <li>• Faire le lien entre l'électrophorogramme obtenu et le densitogramme.</li> <li>• Identifier la technique de révélation.</li> </ul>  |
| Identification d'une molécule par chromatographie        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séparation</li> <li>• Résolution</li> <li>• Force de rétention</li> <li>• Temps de rétention</li> <li>• Distance de migration</li> <li>• Vitesse de migration</li> <li>• Phase mobile</li> <li>• Phase stationnaire</li> <li>• Méthode chromatographique</li> <li>• Chromatogramme</li> <li>• Détection</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier le mode de séparation de la méthode chromatographique.</li> <li>• Repérer dans une procédure opératoire la phase mobile et la phase stationnaire.</li> <li>• Relier les capacités de migration d'une molécule aux propriétés des phases mobiles et stationnaires.</li> <li>• Analyser la procédure opératoire pour en dégager les points critiques.</li> <li>• Faire le lien entre chromatogramme et profil de migration.</li> <li>• Identifier la méthode de détection.</li> </ul>  |
| Identification d'antigène ou d'anticorps                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode immunologique</li> <li>• Complexe anticorps-antigène</li> <li>• Agglutination</li> <li>• Précipitation</li> <li>• Réseau détectable</li> <li>• Réactif particulaire</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier l'antigène ou l'anticorps recherché par méthode immunologique.</li> <li>• Identifier l'élément particulaire responsable du phénomène d'agglutination.</li> <li>• Expliquer la formation d'un réseau visible à l'œil nu.</li> <li>• Identifier les points critiques de la procédure opératoire.</li> </ul>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réactif marqué</li> <li>• Zone d'équivalence</li> </ul>   |  |
| <b>Identification ou caractérisation d'une cellule par observation microscopique</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode de coloration différentielle</li> <li>• Affinité tinctoriale</li> <li>• Réactif conjugué</li> <li>• Fluorochrome</li> <li>• Critères d'observation microscopiques</li> <li>• Caractères microscopiques d'identification</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer le rôle d'une molécule fixée sur un réactif conjugué.</li> <li>• Expliquer la coloration à l'aide des propriétés d'un colorant et de l'affinité tinctoriale d'une cellule.</li> <li>• Analyser la procédure d'une étape de coloration pour en dégager les points critiques.</li> <li>• Identifier l'étape de coloration permettant la différenciation.</li> <li>• Associer les critères d'observation microscopiques aux caractères d'identification.</li> <li>• Identifier la molécule repérée par un fluorochrome.</li> <li>• Relier la cytologie de cellules d'un frottis vaginal observée avec le cycle hormonal</li> </ul> |
| <b>Recherche ou identification d'un microorganisme</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode identification</li> <li>• Enrichissement</li> <li>• Isolement</li> <li>• Colonie</li> <li>• Souche bactérienne</li> <li>• Genre</li> <li>• Espèce</li> <li>• Facteur de croissance</li> <li>• Inhibiteur</li> <li>• Indicateurs d'orientation</li> <li>• Substrat chromogène</li> <li>• Appareil végétatif</li> <li>• Appareil sporifère</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire pour identifier les points critiques.</li> <li>• Expliquer le choix des milieux de culture prévus dans le logigramme de décision.</li> <li>• Faire le lien entre la composition de ces milieux et les caractères macroscopiques d'orientation</li> <li>• Argumenter le rôle des constituants du milieu utilisé dans une procédure.</li> <li>• Associer un substrat chromogène à son produit coloré dans un milieu d'orientation ou d'identification.</li> <li>• Conduire une démarche d'identification microbienne.</li> </ul>   |
| <b>Identification d'un microorganisme par spectrométrie de masse</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spectre</li> <li>• Base de données</li> <li>• Genre</li> <li>• Espèce</li> <li>• Pourcentage d'identification</li> <li>• Temps de vol</li> <li>• Ionisation</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer l'intérêt de l'identification microbienne par spectrométrie de masse.</li> <li>• Faire le lien entre le spectre et la technique de séparation des molécules.</li> <li>• Expliquer les grandeurs des axes d'un spectre.</li> <li>• Prendre en compte le pourcentage d'identification.</li> </ul>   |
| <b>Détermination de la sensibilité d'un microorganisme aux agents antimicrobiens</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inoculum</li> <li>• Souche</li> <li>• Antibiogramme</li> <li>• CMI</li> <li>• Agent antimicrobien</li> <li>• Antibiotique</li> <li>• Antifongique</li> <li>• Sensibilité</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire pour identifier les points critiques.</li> <li>• Expliquer la standardisation nécessaire à la réalisation d'un antibiogramme.</li> <li>• Expliquer l'intérêt de la recherche de la sensibilité d'une souche bactérienne à un antibiotique.</li> <li>• Analyser un protocole de détermination de la CMI.</li> </ul>   |
| <b>Identification d'un acide nucléique</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode de biologie moléculaire</li> <li>• Amorce</li> <li>• Hybridation</li> <li>• Dénaturation</li> <li>• Amplification</li> <li>• PCR en point final</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire d'une PCR pour identifier les points critiques.</li> <li>• Relier les températures programmées dans le thermocycleur aux différentes étapes clés de l'amplification.</li> <li>• Faire le lien entre les amorces utilisées et le fragment d'acide nucléique à amplifier.</li> <li>• Distinguer RT-PCR et PCR.</li> </ul>  |
| <b>Dosage d'une molécule ou d'une particule</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode spectrophotométrique</li> <li>• Absorbance</li> <li>• Diffraction</li> <li>• Atténuation</li> <li>• Turbidimétrie</li> <li>• Étalonnage</li> <li>• Domaine de mesure</li> <li>• Limite de linéarité</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier la grandeur mesurée par méthode spectrophotométrique.</li> <li>• Analyser la procédure opératoire pour dégager les points critiques.</li> <li>• Distinguer absorbance et atténuation.</li> <li>• Distinguer spectrophotométrie et turbidimétrie.</li> <li>• Identifier l'étalon.</li> <li>• Expliquer le rôle de l'étalonnage.</li> <li>• Expliquer l'importance du domaine de mesure.</li> </ul>  |
| <b>Dosage d'un acide nucléique</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode de biologie moléculaire quantitative</li> <li>• PCR en temps réel</li> <li>• Sonde</li> <li>• Détection</li> <li>• Nombre de cycles seuil</li> <li>• Valeur seuil de détection</li> <li>• Étalonnage</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la procédure opératoire d'une qPCR pour identifier les points critiques.</li> <li>• Montrer que la qPCR est une méthode quantitative.</li> <li>• Expliquer le principe de l'étalonnage dans une qPCR.</li> <li>• Identifier le principe de détection.</li> <li>• Expliquer le lien entre le nombre de cycles seuil et la sensibilité.</li> </ul>   |
| <b>Numération de cellules</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numération manuelle</li> <li>• Cytométrie en flux</li> <li>• Flux unicellulaire</li> <li>• Fluorimétrie</li> <li>• Scattergramme</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer les critères de différenciation des cellules.</li> <li>• Identifier les axes du scattergramme.</li> <li>• Distinguer les populations cellulaires à partir du scattergramme.</li> <li>• Identifier le principe de détection.</li> </ul>  |

| T3.2 Vérification et validation de méthode |   |  |
|--|---|--|
| Savoirs associés                           | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites  |
| Catégorisation de la méthode               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode qualitative</li> <li>• Méthode quantitative</li> <li>• Critère de choix et d'utilisation d'un témoin de réaction</li> <li>• Critère de choix et d'utilisation d'un contrôle</li> <li>• Points critiques</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer témoin et contrôle</li> <li>• Identifier les points critiques de la méthode.</li> <li>• Dégager du mode opératoire le principe général de la méthode.</li> </ul>   |
| Valeurs biologiques                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur biologique de référence</li> <li>• Valeur biologique d'une sous-population</li> <li>• Valeurs critiques pathologiques</li> <li>• Recrutement territorial ou sectoriel de patients</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• S'approprier l'importance d'adapter une valeur de référence en fonction du recrutement des patients</li> </ul>  |
| Critères de validation de méthode          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Répétabilité</li> <li>• Fidélité intermédiaire</li> <li>• Justesse</li> <li>• Exactitude</li> <li>• Sensibilité analytique</li> <li>• Spécificité analytique</li> <li>• Faux positif</li> <li>• Faux négatif</li> <li>• Étendue de mesure</li> <li>• Interférence</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer répétabilité et fidélité intermédiaire.</li> <li>• Distinguer justesse et exactitude</li> <li>• Distinguer sensibilité et spécificité</li> <li>• Déterminer la sensibilité à partir des faux négatifs</li> <li>• Déterminer la spécificité à partir des faux positifs</li> <li>• Identifier les limites de détection, quantification et linéarité</li> <li>• Identifier dans une procédure la démarche permettant d'établir un critère de validation.</li> <li>• Extraire de résultats expérimentaux un critère de performance de la méthode.</li> </ul> |

| T3.3 Démarche d'adaptation d'une procédure opératoire |   |  |
|---|---|--|
| Savoirs associés                                      | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites  |
| Paramètres d'une méthode d'étalonnage                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seuil de détection</li> <li>• Seuil de quantification</li> <li>• Limite de linéarité</li> <li>• Domaine de mesure</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionner le seuil de quantification par rapport au domaine de mesure.</li> <li>• Positionner la limite de linéarité par rapport au domaine de mesure.</li> </ul>   |
| Démarche d'élaboration d'une gamme d'étalonnage       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplitude de variabilité des valeurs biologiques</li> <li>• Robustesse</li> <li>• Intervalle cible</li> <li>• Domaine de mesure</li> <li>• Pas</li> <li>• Facteur de dilution</li> <li>• Étalon</li> <li>• Équations aux valeurs numériques</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer l'intervalle cible à partir des valeurs normales et des valeurs pathologiques.</li> <li>• Relier le pas de la gamme à la robustesse de la méthode</li> <li>• Confronter l'intervalle cible au domaine de mesure pour diluer ou concentrer éventuellement les échantillons.</li> <li>• Établir à partir de la documentation professionnelle, les volumes à distribuer pour réaliser l'étalonnage.</li> </ul>                    |
| Équipement  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Performance d'un équipement</li> <li>• Spécifications de l'équipement</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer les performances de l'équipement pour évaluer les performances de l'appareil.</li> </ul>  |
| Environnement   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveau de confinement</li> <li>• Marche en avant</li> <li>• Contamination inter-échantillons</li> <li>• Interférences</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer les différents niveaux de confinement.</li> <li>• Identifier le niveau de confinement à utiliser à partir de la classe de l'agent infectieux suspecté.</li> <li>• Identifier les EPC et EPI adaptés en fonction du niveau de confinement requis.</li> <li>• Identifier les paramètres environnementaux pouvant causer des interférences sur le résultat.</li> <li>• Expliciter l'intérêt de l'organisation choisie.</li> </ul> |
| Produit biologique                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préciosité d'un échantillon</li> <li>• Dangereux d'un échantillon</li> <li>• Mode dégradé</li> <li>• Impact sur le résultat</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer de réaliser l'analyse en mode dégradé, en fonction de la préciosité des échantillons</li> <li>• Discuter l'impact éventuel d'un mode dégradé sur le résultat.</li> </ul>   |
| Traitement des résultats                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profil de référence adapté à une méthode</li> <li>• Règles métrologiques</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser le modèle de traitement des données pour obtenir le résultat</li> <li>• Appliquer les règles métrologiques pour le rendu de résultat</li> <li>• Utiliser une base de données de référence</li> <li>• Comparer avec des valeurs de référence</li> </ul>   |



| T3.4 Fractions sanguines et cellules reproductrices à visée thérapeutique |   |   |
|---|---|---|
| Savoirs associés  | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites   |
| Nature des produits biologiques à visée thérapeutique                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produits sanguins labiles (PSL)</li> <li>• Groupes sanguins érythrocytaire et plaquettaire</li> <li>• Agglutinines irrégulières</li> <li>• Règles transfusionnelles</li> <li>• Gamètes</li> <li>• Fraction tissulaire</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer les différents produits sanguins labiles : culot globulaire, culot plaquettaire, plasma thérapeutique</li> <li>• Déterminer les groupes ABO Rhésus et Kell</li> <li>• Aborder la notion de groupe plaquettaire</li> <li>• Identifier les étapes du dépistage et de l'identification des agglutinines irrégulières dans une procédure et un organigramme de décision.</li> <li>• Reconnaître les caractéristiques morphologiques des gamètes fonctionnelles</li> <li>• Associer à chaque type de gamètes les modalités d'obtention de l'échantillon biologique</li> </ul>  |
| Règles adaptées à un produit biologique à visée thérapeutique             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualification</li> <li>• Préparation</li> <li>• Conditionnement</li> <li>• Conservation</li> <li>• Compatibilité</li> <li>• Transfusion</li> <li>• Bioéthique</li> <li>• Périmètre d'exercice</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer les principales modalités de conservation à chaque type d'échantillon biologique.</li> <li>• Expliquer les règles de transfusion pour les groupes ABO, Rhésus étendu et Kell</li> <li>• Aborder la notion de compatibilité pour une greffe.</li> <li>• Se sensibiliser à la réglementation en vigueur (lois de bioéthique).</li> </ul>  |
| Aide médicale à la procréation  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appareil reproducteur</li> <li>• Cycle hormonal</li> <li>• Infertilité</li> <li>• Insémination</li> <li>• Fécondation <i>in vitro</i></li> <li>• Injection intra-cytoplasmique de spermatozoïde (ICSI)</li> <li>• Zygote/embryon précoce/morula/ blastocyste</li> <li>• Transfert d'embryon</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les organes impactés dans les techniques de la biologie de la reproduction.</li> <li>• Établir les relations entre le cycle hormonal et la cytologie des gamètes</li> <li>• Établir les relations entre le cycle hormonal et les causes d'infertilité</li> <li>• Identifier les rôles du technicien en fonction de la technique d'aide médicale à la procréation mise en œuvre.</li> <li>• Ordonner chronologiquement les stades de développement du zygote jusqu'au blastocyste.</li> <li>• Identifier le stade du développement embryonnaire sur une observation</li> <li>• Identifier les stades embryonnaires pouvant faire l'objet d'un transfert</li> </ul> |

## Bloc de compétences 4

### BC 4 – Relation, collaboration et développement professionnels

Le technicien de laboratoire médical travaille, sous la responsabilité d'un biologiste médical ou d'un médecin spécialiste qualifié en anatomie et cytologie pathologiques conformément au 1<sup>er</sup> alinéa de l'article L. 4352-1 du code de la santé publique au sein d'une équipe pluridisciplinaire composée notamment de techniciens, d'ingénieurs, de cadres de santé, de biologistes. Il est en relation avec des professionnels extérieurs à la structure, comme les coursiers, les fournisseurs, les personnels d'entreprise ou de service de maintenance. Le technicien de laboratoire médical est en relation avec les personnes prises en soins et leurs accompagnants.

Il adapte sa communication en fonction de la situation, de son interlocuteur et des enjeux liés aux données personnelles de santé.

Le développement de la pratique professionnelle mobilise des compétences de communication, de coopération et d'adaptation aux différentes situations rencontrées.

Les compétences permettant de réaliser de manière autonome ces activités de réflexion, de communication et de collaboration sont développées dans le bloc de compétences BC4, intégrant une part de co-enseignement en philosophie.

Les savoir-faire et savoirs associés concernés par le co-enseignement de philosophie sont repérés par la lettre Φ.

**C4.1** Communiquer dans un contexte de relation interprofessionnelle

**C4.2** Coopérer et former dans le cadre de son domaine de compétences

**C4.3** Maîtriser les modalités et les outils de communication dans le respect des règles du secret professionnel et de la sécurité numérique

**C4.4** Effectuer une veille documentaire en anglais et en français

**C4.5** Développer sa pratique professionnelle

**C4.6** S'approprier les compétences en numériques en santé

| C4.1 Communiquer dans un contexte de relation interprofessionnelle           |  |   |
|--|--|---|
| Savoir-faire   | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
| SF4.1.1 Présenter à l'oral des documents dans un contexte interprofessionnel | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les documents sélectionnés sont pertinents.</li> <li>• Les documents sont présentés de manière adaptée à l'objectif visé.</li> <li>• Le vocabulaire professionnel est précis.</li> <li>• La présentation est fluide et efficace.</li> <li>• Le registre de langage est adapté à la situation et à l'interlocuteur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils numériques.</li> <li>• Fiches techniques.</li> <li>• Documents professionnels.</li> <li>• Manuel qualité.</li> <li>• Fiche de transmission des échantillons.</li> <li>• Manuel de prélèvement.</li> <li>• Organigramme de l'établissement.</li> </ul> |
| SF4.1.2 Transmettre de manière adaptée des informations dans                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La fonction de l'interlocuteur est identifiée.</li> <li>• Les informations à transmettre sont sélectionnées selon l'interlocuteur.</li> </ul>   |   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| une relation interprofessionnelle  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les informations sont transmises selon les procédures du laboratoire.</li> <li>• Le registre de communication est adapté à l'interlocuteur.</li> <li>• Le degré d'urgence est pris en compte dans réactivité de la transmission.</li> </ul>  |  |
| SF4.1.3 Produire un document écrit en vue d'une communication interprofessionnelle | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'expression écrite est adaptée à l'interlocuteur.</li> <li>• Les documents sont clairs et synthétiques.</li> <li>• La qualité orthographique, grammaticale et syntaxique est soignée.</li> <li>• Les fonctionnalités d'aide et de supports des logiciels de bureautique sont identifiées</li> </ul> |  |

#### C4.2 Coopérer et former dans le cadre de son domaine de compétences

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
|---|---|---|
| SF4.2.1 Identifier son propre champ d'intervention au regard des fonctions et activités de chaque professionnel | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le périmètre d'activité du technicien de biologie médicale est caractérisé.</li> <li>• Le champ d'action des différents professionnels intervenant dans le parcours de soin est repéré.</li> <li>• La portée de l'habilitation est connue.</li> <li>• Le processus d'habilitation est connu.</li> <li>• Les enjeux et critères liés à l'identification d'un professionnel ou d'un établissement (CS1.1)</li> </ul> |   |
| SF4.2.2 Organiser sa propre activité en prenant en compte le travail de l'équipe                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le cadre d'une situation donnée, l'activité est organisée en coopération avec les autres professionnels.</li> <li>• L'activité est organisée dans l'espace et le temps.</li> <li>• L'activité est adaptée en fonction des contraintes.</li> <li>• Les informations utiles au travail en équipe sont partagées.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Référentiel métier</li> <li>• Décret diplômes (L4352-1, L4352-2 et L 4352-3 du code de la santé publique)</li> <li>• Référentiel de compétences du technicien de laboratoire médical</li> <li>• Normes en vigueur</li> <li>• Fiche de poste</li> <li>• Manuel d'assurance qualité</li> <li>• Planning d'utilisation des appareils communs</li> <li>• Procédure d'habilitation</li> <li>• Fiche de tutorat</li> </ul> |
| SF4.2.3 Transmettre ses connaissances et savoir-faire dans un cadre du tutorat d'un pair                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les connaissances et savoir-faire sont transmis avec clarté.</li> <li>• Les éléments à transmettre sont hiérarchisés.</li> <li>• Les modes de transmission sont choisis et adaptés.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Répertoire partagé des professionnels de santé (RPPS) pour les professionnels personnes physiques</li> <li>• Fichier national des établissements sanitaires et sociaux (FINESS) pour les établissements et personnes morale (CS1.1)</li> </ul>   |
| SF4.2.4 Suivre les activités d'apprentissage d'un pair dans un cadre de tutorat                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les compétences attendues pour un pair en formation sont identifiées.</li> <li>• L'évolution du niveau de maîtrise des compétences d'un pair en formation est suivie.</li> <li>• La fiche de tutorat est complétée.</li> <li>• La posture du tuteur est appropriée.</li> </ul>   |   |

| C4.3 Maîtriser les modalités et les outils de communication dans le respect des règles du secret professionnel et de la sécurité numérique                 |  |   |
|--|--|---|
| Savoir-faire   | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
| SF4.3.1 Utiliser le système d'information du laboratoire pour accéder aux données de santé en respectant les exigences professionnelles et légales (CS1.3) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les exigences professionnelles et légales sont respectées lors de l'accès aux données de santé de la personne prise en soins</li> <li>Les données liées à la personne prise en soin et les résultats des analyses sont enregistrés dans le SIL.</li> <li>Les données relatives au patient sont extraites du SIL.</li> <li>Les critères d'accès aux données des usagers sont identifiés</li> <li>Les enjeux de l'identification électronique appliquée au secteur de la santé sont compris</li> <li>Les données de santé sont chiffrées conformément aux règles de sécurité et de confidentialité</li> <li>Le droit des usagers et les obligations liées à l'information sont respectés</li> <li>L'éthique est respectée lors de l'utilisation des données de santé</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>SIL -Système d'information laboratoire</li> <li>SIH – Système d'information hospitalier</li> <li>Système national des données de santé (SNDS) et les entrepôts de données de santé</li> <li>Procédure du laboratoire</li> <li>Procédure de sécurité informatique</li> <li>Règlementation relative aux données de santé.</li> <li>Loi n° 78-17 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés du 6 janvier 1978 (LIL)</li> <li>Règlement UE 2016/679 général de protection des données du 27 avril 2016 (RGPD)</li> <li>Base de données</li> <li>Loi informatique et liberté</li> <li>Middleware</li> <li>Logiciels métier</li> <li>Systèmes experts</li> <li>Référentiels de référence en cybersécurité [Politique Générale de sécurité des systèmes d'information (PGSSI)]</li> <li>Référentiels CNIL</li> <li>Guide d'hygiène informatique de l'ANSSI</li> <li>Responsabilités pénale et civile encourues</li> <li>Identifiant National de Santé (INS), Carte de Professionnel de Santé numérique (CPS), identifiant e-CPS, Carte de Professionnel en Formation (CPF), Pro santé Connect</li> </ul> |
| SF4.3.2 Concevoir et maintenir sécurisé son environnement numérique de travail   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les outils numériques sont utilisés selon les procédures du laboratoire.</li> <li>La sécurisation numérique de l'environnement de travail par verrouillage est appliquée.</li> <li>Les procédures de prévention et réaction aux incidents liés à la cybersécurité sont appliquées.</li> <li>L'authentification forte et à double facteurs et la gestion de mots de passe robustes sont appliquées</li> <li>Les bonnes pratiques pour l'envoi et la réception de courriel sont respectées</li> <li>Le poste de travail est mis à jour de l'antivirus</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Règlement intérieur</li> <li>Charte déontologie</li> <li>Charte de la personne hospitalisée</li> <li>Droits des usagers du système de santé (document HAS)</li> <li>Code de la santé publique : obligations des soignants, droits des patients (Article L 1110-4 secret professionnel, L 1111-1 à L1111-9 droit à l'information et données personnelles de santé)</li> <li>Code pénal : violation du secret professionnel (Article 226-13) ;</li> <li>Code civil : droit au respect de la vie privée (Article 9)</li> </ul>  |
| SF4.3.3 Respecter le droit des personnes prises en soins et la confidentialité liée déontologie de la profession Φ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les modalités de communication sont choisies en fonction de l'interlocuteur.</li> <li>Les données des patients sont transmises dans le respect des règles de confidentialité. Φ</li> <li>Le droit à l'information du patient est appliqué. Φ</li> <li>Les informations sont transmises de manière explicite au patient.</li> <li>Le droit au respect du patient est appliqué. Φ</li> <li>Une attention est portée au ressenti et à la parole du patient. Φ</li> </ul>   |   |
| C4.4 Effectuer une veille documentaire en anglais et en français   |  |   |
| Savoir-faire   | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
| SF4.4.1 Rechercher une information probante en santé, en français et en anglais  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les publications professionnelles et base de données de référence sont identifiées.</li> <li>Les sources documentaires sont vérifiées.</li> <li>Les publications professionnelles et base de données sont choisies en fonction des besoins.</li> <li>Les informations pertinentes sont extraites.</li> <li>Les informations sélectionnées sont en vigueur.</li> <li>Le vocabulaire du champ du technicien de laboratoire de biologie médicale en anglais est mobilisé</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Publications professionnelles (ex : annales de biologie clinique)</li> <li>Articles de publications scientifiques</li> <li>Ouvrages et bases de données professionnels (CA-SFM, société française de biologie clinique...).</li> <li>Loi Jardé, RGPD, LIL, régime spécifique de traitement des données à des fins de recherche</li> <li>Articles L.1121-1 et R.1121-1 du code de la santé publique définition recherches impliquant la personne humaine</li> <li>Loi n° 94-548 du 1 juillet 1994 relative au traitement de données nominatives ayant pour fin la recherche dans le domaine de la santé</li> <li>Fiche technique fournisseur</li> <li>Fiche technique de laboratoire</li> <li>Logiciel de traitement de texte et de présentation orale</li> <li>Produire une bibliographie pertinente</li> <li>Partager ses données et participer à un programme de recherche scientifique ou d'innovation</li> </ul>   |
| SF4.4.2 Exploiter les données de santé pour l'évaluation, la recherche et l'innovation   | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'état de l'art d'une technique est pris en compte pour la recherche</li> <li>Les informations utiles sont sélectionnées</li> <li>Les sites de références fiables sont identifiés</li> <li>Les sites frauduleux sont repérés.</li> <li>La ressource est transposée sous une forme opérationnelle</li> <li>Les procédures de traitement, d'exploitation et de stockage des données de recherche impliquant la personne humaine sont analysées au regard de la déontologie Φ</li> </ul>   |   |
| SF4.4.3 Participer à l'élaboration des modes opératoires à partir d'une documentation technique  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le cycle de vie d'un mode opératoire est respecté.</li> <li>Le document est mis en forme en respectant la structure d'un mode opératoire.</li> <li>La documentation technique est transposée sous une forme adaptée.</li> </ul>   |   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| SF4.4.4 Mettre en forme des présentations professionnelles en vue de communication orale ou écrite | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils numériques adaptés à la présentation sont utilisés.</li> <li>• Des documents professionnels sont rédigés en respectant les règles de présentation du laboratoire.</li> <li>• Les informations pour rédiger un document professionnel sont échangées avec les autres professionnels en charge de la rédaction.</li> <li>• Les outils de travail collaboratifs sont utilisés.</li> <li>• Le suivi des modifications est tracé.</li> <li>• Les différentes versions sont archivées.</li> </ul> |  |
|--|---|--|

## C4.5 Développer sa pratique professionnelle

| Savoir-faire   | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
|--|---|--|
| SF4.5.1 Expliciter les éléments de sa pratique professionnelle                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments de sa pratique professionnelle sont formalisés à l'écrit ou à l'oral.</li> <li>• Les éléments critiques de sa pratique professionnelle sont repérés.</li> <li>• Les éléments critiques de sa pratique professionnelle sont échangés avec un tiers.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation du laboratoire</li> <li>• Retour d'audits</li> <li>• Textes réglementaires Document unique</li> <li>• Grille d'habilitation</li> <li>• Publications professionnelles</li> <li>• Congrès</li> <li>• Grille d'entretien professionnel</li> <li>• Sites web de l'agence nationale du développement professionnel continu (<a href="https://www.agencedpc.fr">https://www.agencedpc.fr</a>) et "Mon Compte Personnel de Formation » (<a href="https://www.moncompteformation.gouv.fr">https://www.moncompteformation.gouv.fr</a>)</li> <li>• Code de la santé publique</li> </ul> |
| SF4.5.2 Confronter sa pratique à celles de ses pairs ou d'autres professionnels              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pratique professionnelle d'un pair ou d'un autre professionnel est observée lors d'un échange ou d'une formation.</li> <li>• Les écarts entre sa propre pratique et celle d'un pair ou d'un autre professionnel sont relevés.</li> </ul>  |  |
| SF4.5.3 Analyser sa pratique professionnelle   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réglementation en matière de bonne pratique au laboratoire est analysée au regard de sa pratique.</li> <li>• Les règles d'éthique s'appliquant aux techniciens de biologie médicale sont appliquées.</li> <li>• Les enjeux du développement durable sont intégrés et pris en compte dans les pratiques.</li> <li>• Les écarts entre sa pratique professionnelle et les recommandations réglementaires, éthiques, sociétales ou environnementales sont repérés.</li> <li>• Les enjeux de la continuité de soin et de la santé publique sont intégrés dans la posture professionnelle.</li> </ul> |  |
| SF4.5.4 Identifier les améliorations possibles et les mesures de réajustement de sa pratique | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des sources de partage de bonnes pratiques sont recherchées.</li> <li>• Des propositions d'amélioration de sa pratique au regard des écarts par rapport aux recommandations sont formulées.</li> </ul>   |  |
| SF4.5.4 Identifier ses propres besoins en formation  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les critères d'évaluation de ses besoins en formation sont connus.</li> <li>• Une auto-évaluation est menée pour définir ses besoins.</li> <li>• Les modalités de formation continue sont connues.</li> <li>• Le bilan des acquis lors d'une formation est établi.</li> </ul>  |  |

## C4.6 S'approprier les compétences numériques en santé

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
|---|---|---|
| SF4.6.1 Utiliser les outils permettant d'interagir avec les usagers, les aidants et accompagnants     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La transmission de l'information est efficace</li> <li>• Une situation de précarité numérique ou un trouble lié au numérique est identifié</li> <li>• L'utilisateur est accompagné dans ses démarches</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadre réglementaire [Identité Nationale de Santé (INS), secret médical, codes de déontologie...]</li> <li>• Moyens de communication numérique (MSSanté, MSS-C)</li> <li>• Les acteurs du numérique en santé (DNS, ANS, GRADeS, CNIL, CERT santé, ...)</li> <li>• Services associés au Dossier Médical Partagé (DMP) et à Mon Espace Santé (MES)</li> </ul> |
| SF4.6.2 Interagir de manière adaptée entre professionnels et avec les institutions et administrations | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les bons outils métiers (logiciels et plateformes) pour interagir et partager des données de santé sont identifiés</li> <li>• Les enjeux liés à la e-réputation (référencement, diffamation, ...) sont compris</li> <li>• Les bonnes pratiques de connexion à des plateformes avec une identité numérique sont respectées</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Services numériques des institutions et des administrations</li> <li>• Ecosystème du professionnel (Bouquet de Services aux Professionnels de santé (BSP))</li> <li>• Dossier Patient Informatisé (DPI)</li> <li>• Dossier Usager Informatisé (DUI)</li> </ul>   |
| SF4.6.3 Maîtriser les logiciels métiers, applications mobiles et les services numériques              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les fonctionnalités et les outils nécessaires à sa pratique sont identifiées</li> <li>• Les objets connectés et les applications de santé sont correctement paramétrés</li> <li>• La fiabilité d'un objet connecté ou d'une application mobile est évaluée</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marché de la e-santé et les grands programmes de transformation numérique (Ségur numérique, Hop'en, ESMS numérique, ...)</li> <li>• Applications de santé [référentiel(s) de la Haute Autorité de Santé (HAS), catégorisation, marquage CE des dispositifs médicaux, ...]</li> </ul>   |
| SF4.6.4 Se prémunir et réagir face aux incidents cyber  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La navigation sur internet est sécurisée</li> <li>• Les tentatives d'effraction numérique par un virus informatique sont repérées</li> <li>• La violation de données personnelles est repérée</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RGD</li> <li>• Procédure en cas d'incident de cybersécurité en santé</li> </ul>  |

## Savoirs associés au bloc 4

## Relation, collaboration et développement professionnels

| Activités du pôle 4   | Compétences du bloc 4   | Thèmes de savoirs associés  |
|---|---|---|
| Activité 4.1 Coopération au sein d'une équipe pluriprofessionnelle<br>Activité 4.2 Formation des pairs ou des stagiaires au poste de travail<br>Activité 4.3 Communication de données personnelles de santé<br>Activité 4.4 Développement professionnel | C4.1 Communiquer dans un contexte de relation interprofessionnelle<br>C4.2 Coopérer et former dans le cadre de son domaine de compétences<br>C4.3 Maîtriser les modalités et les outils de communication dans le respect des règles du secret professionnel et de la sécurité numérique<br>C4.4 Effectuer une veille documentaire en anglais et en français<br>C4.5 Développer sa pratique professionnelle<br>C4.6 S'approprier les compétences numériques en santé | T4.1 Périmètre d'activité du technicien de laboratoire médical<br>T4.2 Communication écrite et orale<br>T4.3 Documents professionnels<br>T4.4 Numérique au laboratoire<br>T4.5 Développement des compétences professionnelles |

## T4.1 Périmètre d'activité du technicien de laboratoire médical

| Savoirs associés  | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites   |
|---|---|---|
| Organisation du système de santé                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acteurs du système de santé</li> <li>Responsabilités des différents acteurs <math>\Phi</math></li> <li>Chaines décisionnaires</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les principales missions des personnes en lien avec le laboratoire</li> <li>Représenter une chaîne décisionnaire d'un laboratoire selon sa structure</li> </ul>   |
| Rôle des différents acteurs du laboratoire de biologie médicale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Biologiste médical</li> <li>Ingénieur</li> <li>Cadre de santé paramédical.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguer le périmètre d'activité du biologiste médical de celui du cadre de santé</li> <li>Expliquer le rôle de l'ingénieur</li> </ul>   |
| Missions du Technicien de laboratoire médical                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Profession réglementée <math>\Phi</math></li> <li>Référentiel métier</li> <li>Fiche de poste</li> <li>Statut d'exercice</li> <li>Droits</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les champs d'exercice en biologie médicale</li> <li>Distinguer les statuts de fonctionnaire et de salarié de droit privé</li> </ul>   |
| Posture professionnelle $\Phi$                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Droits des patients <math>\Phi</math></li> <li>Secret professionnel <math>\Phi</math></li> <li>Permanence de soin <math>\Phi</math></li> <li>Données de santé</li> <li>Prise en charge</li> <li>Equipe de soin</li> <li>Professionnels de santé</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier le caractère confidentiel d'une information à communiquer au patient</li> <li>Identifier le caractère sensible d'une information à communiquer à l'entourage du patient</li> <li>Identifier le caractère confidentiel d'une information à communiquer à un professionnel de santé</li> <li>Expliquer les données de santé d'une personne prise en charge</li> <li>Expliquer l'importance de la permanence de soin sur l'exercice du métier</li> <li>Expliquer l'importance de la sélection des données partagées avec les professionnels de l'équipe de soin</li> </ul> |

## T4.2 Communication écrite et orale

| Savoirs associés           | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites   |
|----------------------------|--|---|
| Support de communication   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Note de synthèse</li> <li>Support de présentation visuelle</li> <li>Illustrations</li> <li>Graphes</li> <li>Carnet de transmission</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenter le choix d'un type de support de communication en fonction de l'interlocuteur</li> <li>Argumenter le choix d'un type de support de communication en fonction du contenu</li> <li>Expliquer les différentes rubriques d'un carnet de transmission</li> </ul> |
| Moyens de communication    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Téléphone</li> <li>Visioconférence</li> <li>Messagerie électronique</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenter le choix du moyen de communication approprié à la situation professionnelle</li> <li>Identifier le caractère sensible d'une information à communiquer</li> <li>Évaluer le niveau de protection de la confidentialité d'un moyen de communication</li> </ul> |
| Transmission d'information | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vocabulaire professionnel</li> <li>Techniques de communication</li> <li>Niveaux de langage</li> <li>Communication au sein d'un groupe</li> <li>Continuité de service</li> <li>Secret professionnel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Différencier les niveaux de langage en fonction de l'interlocuteur</li> <li>Choisir le vocabulaire professionnel ou « grand public » selon l'interlocuteur</li> <li>Expliquer les conditions du secret professionnel</li> </ul>  |

| T4.3 Documents professionnels    |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| Savoirs associés                 | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites   |
| Documents supports de l'activité | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rédaction, validation, approbation, diffusion, utilisation, révision</li> <li>Architecture d'un document support</li> <li>Cycle de vie d'un document</li> <li>Rôle des différents documents</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expliquer l'architecture d'un document.</li> <li>Identifier les étapes du cycle de vie d'un document :</li> <li>Argumenter l'intérêt des différents types de documents supports.</li> <li>Hierarchiser un document support au sein de la pyramide documentaire.</li> </ul>   |
| Publications professionnelles    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classement d'une publication</li> <li>Base de données de référence</li> <li>Publication de référence des sociétés savantes</li> <li>Veille documentaire</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les critères de classification d'une publication professionnelle</li> <li>Identifier les différentes parties d'un document professionnel pour trouver les informations utiles</li> <li>Hierarchiser la nature des documents professionnels</li> <li>Repérer les sociétés savantes</li> <li>Identifier les critères de fiabilité d'une source</li> </ul> |
| Anglais                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anglais scientifique et technique</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les différentes parties d'un document technique ou scientifique en anglais pour extraire les informations utiles</li> <li>Identifier les éléments clés d'une fiche technique rédigée en anglais pour élaborer une fiche procédure en français.</li> </ul>   |

| T4.4 Numérique au laboratoire           |  |  |
|---|--|--|
| Savoirs associés                        | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites  |
| Réseau informatique du laboratoire      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Architecture du réseau</li> <li>Systèmes d'information du laboratoire (SIL)</li> <li>Systèmes de gestion du laboratoire (SGL)</li> <li>Modules connectés aux SIL</li> <li>Middleware</li> <li>Vigilance informatique</li> <li>Cloud,</li> <li>Hébergeur</li> <li>Health Data Hub (HDH)</li> <li>Interopérabilité</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les différentes composantes du réseau informatique du laboratoire.</li> <li>Identifier le rôle des composantes du réseau dans les activités du laboratoire.</li> <li>Identifier les types d'incidents de vigilance informatique qui doivent être signalés par un laboratoire de biologie médicale.</li> <li>Expliquer les différentes formes de stockages des données et les risques associés</li> </ul> |
| Données de santé                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>E-santé</li> <li>Doctrine technique du numérique en santé</li> <li>Données personnelles, administratives, médicales</li> <li>Dossier du patient</li> <li>Confidentialité des données</li> <li>Sécurité numérique</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître la réglementation en lien avec les données de santé</li> <li>Connaître les procédures de sécurité numérique du laboratoire</li> </ul>   |
| Transformation numérique du laboratoire | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intelligence artificielle <math>\Phi</math></li> <li>Bio-informatique</li> <li>Système d'aide à la décision</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appréhender les enjeux de l'intelligence artificielle sur l'activité du technicien</li> <li>Appréhender certains enjeux de la santé numérique</li> </ul>  |

| T4.5 Développement des compétences professionnelles |   |   |
|---|---|---|
| Savoirs associés                                    | Notions et concepts fondamentaux  | Attendus et limites   |
| Tutorat   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tuteur et tuteuré</li> <li>Accompagnement individualisé</li> <li>Objectifs visés</li> <li>Suivi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier dans la documentation professionnelle ceux concernant les procédures d'accompagnement et de suivi</li> <li>Distinguer les objectifs pratiques des objectifs théoriques</li> <li>Choisir la modalité d'accompagnement selon l'objectif visé</li> </ul> |
| Habilitation  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Processus d'habilitation</li> <li>Niveaux d'habilitation</li> <li>Critères de validation</li> <li>Maintien des compétences</li> <li>Renouvellement d'habilitation</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguer le droit d'exercice du métier et l'habilitation au poste de travail</li> <li>Expliquer les objectifs de l'habilitation</li> <li>Expliquer l'intérêt des différentes étapes de l'habilitation</li> </ul>   |
| Formation continue                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositifs de formation</li> <li>Développement professionnel continu des personnels de santé (DPC)</li> <li>Autoévaluation</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguer le droit à la formation continue de l'obligation de développement professionnel continu des personnels de santé (DPC)</li> </ul>  |
| Biologie délocalisée                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Périmètre de la biologie délocalisée</li> <li>Acteurs de la biologie délocalisée</li> <li>Responsabilités</li> <li>Référentiel qualité associé</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les acteurs de la biologie délocalisée</li> <li>Expliquer les missions d'un technicien dans le cadre de la biologie délocalisée</li> </ul>  |



Afin de former les titulaires du BTS « Biologie médicale » à l'ensemble de la prise en charge de l'analyse d'un échantillon biologique, les techniques de prélèvements de sang et d'autres échantillons biologiques sont enseignées dans le bloc BC5 dans leurs aspects théoriques et pratiques sous forme de simulation.

La formation théorique et pratique sous forme de simulation aux prélèvements sanguins proposée dans le BC5 de la formation conduisant au BTS « Biologie médicale » est conforme au programme de formation de l'arrêté du 13 mars 2006 précité. Elle permet de préparer les étudiants aux différentes compétences professionnelles liées aux prélèvements sanguins.

Outre les prélèvements sanguins, les étudiants suivent également une formation théorique et pratique sous forme de simulation à la réalisation des prélèvements nasopharyngés, oropharyngés, salivaires et nasaux conforme aux recommandations de la Société française de microbiologie.

Les diplômés du BTS « Biologie médicale » pourront s'inscrire pour obtenir le certificat de capacité pour effectuer des prélèvements sanguins, conformément à l'arrêté du 13 mars 2006 fixant les conditions de délivrance du certificat de capacité pour effectuer des prélèvements sanguins en vue d'examens de biologie médicale.

- C5.1 Analyser les informations nécessaires à la réalisation d'un prélèvement biologique  
 C5.2 Interagir avec la personne prélevée dans une situation de prélèvement biologique  
 C5.3 Réaliser en pratique simulée un prélèvement biologique  
 C5.4 Identifier une situation particulière et une situation d'urgence

#### C5.1 Analyser les informations nécessaires à la réalisation d'un prélèvement biologique

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
|---|---|---|
| SF5.1.1 Rechercher les informations techniques dans le manuel de prélèvement en fonction de la prescription médicale        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les acronymes sont associés aux analyses correspondantes.</li> <li>Les informations techniques sont sélectionnées dans le manuel de prélèvement.</li> <li>Les informations physiologiques sont sélectionnées dans le manuel de prélèvement.</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel de prélèvement</li> <li>Nomenclature des actes de biologie médicale</li> <li>Ordonnance - Prescription connectée</li> </ul>   |
| SF5.1.2 Vérifier les informations obligatoires et nécessaires pour le prélèvement dans le respect des droits de la personne | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les enjeux et critères liés à l'identitovigilance vis à vis d'un usager sont appréhendés</li> <li>Les questions à poser à la personne prise en soins prennent en compte la prescription</li> <li>La forme des questions à poser respecte les droits de la personne.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>[Identifiant National de Santé (INS), référentiels nationaux d'identité des personnes physiques</li> <li>Ordonnance - Prescription connectée</li> <li>Code de la santé publique (éléments composant une ordonnance)</li> <li>Fiche de renseignement / fiche de prélèvement du patient/ Bon de demande d'examens</li> <li>Article L. 1110-4 du Code de la santé publique</li> </ul> |

#### C5.2 Interagir avec la personne prélevée dans une situation de prélèvement biologique

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation   | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
|---|--|---|
| SF5.2.1 Évaluer le degré de compréhension de la personne prélevée   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le préleveur est à l'écoute de la personne.</li> <li>Les besoins d'explicitation sont identifiés pour un accompagnement personnalisé.</li> <li>Le vocabulaire et les expressions sont adaptées à l'interlocuteur.</li> <li>La personne de confiance est sollicitée, si besoin.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guide des bonnes pratiques de prélèvements</li> <li>Communication soignant - soigné repères et pratiques IFSI formation paramédicales - 3ème édition</li> <li>Code de la santé publique</li> </ul>   |
| SF5.2.2 Communiquer avec la personne prise en soins et son entourage, en respectant ses droits et le secret professionnel | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le secret professionnel est respecté.</li> <li>Les informations échangées se font dans le cadre du périmètre d'activité du technicien.</li> <li>L'entretien se déroule dans des conditions de bienveillance et d'empathie.</li> <li>Les moyens de communication sont adaptés.</li> <li>Les besoins spécifiques de personnes en situation de handicap ou de fragilité sont pris en compte.</li> <li>Les droits du patient sont respectés.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Code de la santé publique</li> <li>Loi informatique et liberté</li> <li>Règlement intérieur</li> <li>Charte déontologie</li> <li>Référentiel métier (CSP):</li> <li>L4352-1, L4352-2 et L4352-3</li> <li>Droit de refuser les soins et droit au consentement L1111-4</li> <li>Décret n° 2011-748 du 27 juin 2011</li> <li>Principe d'inviolabilité du corps humain énoncé à l'article 16-3 du code civil</li> <li>Droit à l'information L. 1111-2 CSP</li> </ul> |
| SF 5.2.3 Identifier une situation d'urgence à caractère médical   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le comportement est adapté aux situations particulières.</li> <li>L'état du patient est surveillé.</li> <li>Les gestes de premiers soins et d'urgence sont identifiés.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Documentation interne du laboratoire "conduite à tenir"</li> </ul>   |

#### C5.3 Réaliser en pratique simulée un prélèvement biologique

| Savoir-faire   | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles   |
|--|---|--|
| SF5.3.1 Sélectionner le matériel de prélèvement à utiliser | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le matériel adapté à l'analyse est identifié conformément à la prescription médicale.</li> <li>Le matériel est identifié en fonction du patient et de son état physiologique.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel de prélèvement</li> <li>Prescription médicale</li> </ul> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ordre de prélèvement des tubes ou écouvillons est déterminé.</li> <li>• Les tubes ou écouvillons sont étiquetés.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Article L6211-7 à L6211-23 du Code de la Santé publique : section 2 – Conditions et modalités de réalisation</li> <li>• Règles d'étiquetage</li> </ul>  |
| <b>SF5.3.2 Mettre en œuvre l'acte de prélèvement par pratique simulée sur support d'entraînement</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La zone de ponction est judicieusement choisie.</li> <li>• Les règles d'asepsie et de préparation de la personne sont mises en œuvre.</li> <li>• L'ordre de priorité des tubes ou écouvillons est respecté.</li> <li>• L'acte de prélèvement simulé (le geste) est exécuté de façon efficace.</li> <li>• L'homogénéisation immédiate des tubes ou écouvillons est réalisée.</li> <li>• Le prélèvement est réalisé dans le respect des règles d'hygiène et sécurité.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Article L6211-7 à L6211-23 du CSP: section 2</li> <li>• Manuel de prélèvement</li> <li>• Gestion des DASRI au LBM</li> <li>• Bras de prélèvement, garrot, matériel de prélèvement</li> <li>• Supports d'entraînement aux prélèvements</li> <li>• Recommandation de la Société Française de Microbiologie</li> </ul> |
| <b>SF5.3.3 Mettre en œuvre les mesures de prévention liées au geste technique de prélèvement</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La démarche d'analyse a priori des risques est maîtrisée.</li> <li>• Les mesures de prévention sont argumentées.</li> <li>• Les informations utiles des documents de déclaration des incidents sont identifiées.</li> <li>• Les documents de santé et sécurité au travail sont correctement analysés (DUERP)</li> <li>• Les documents de déclaration des incidents sont correctement renseignés.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels (DUERP) et documents associés</li> <li>• Fiche de déclaration d'incident</li> <li>• Fiches INRS</li> </ul>  |
| <b>SF5.3.4 Réaliser l'identification des récipients pour échantillons</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le récipient pour échantillons est étiqueté en présence du patient à la fin du prélèvement.</li> <li>• Les règles d'étiquetage sont respectées</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel de prélèvement</li> <li>• Article L6211-7 à L6211-23 du CSP: section 2</li> <li>• Manuel Qualité</li> <li>• Norme NF EN ISO 15189 (chap.7-2-4)</li> </ul>  |
| <b>SF 5.3.5 Transmettre le prélèvement les documents associés dans les conditions optimales et réglementaires</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les conditions de conservation des échantillons sont respectées (durée, température)</li> <li>• Les conditions d'emballage des échantillons sont respectées</li> <li>• Les conditions d'acheminement de l'échantillon sont respectées (durée, température)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel Qualité</li> </ul>   |
| <b>SF 5.3.6 Prendre les mesures nécessaires face à un accident avec exposition au sang et autres liquides biologiques</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le protocole de prise en charge des accidents d'exposition aux liquides biologiques est appliqué.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche Accidents avec Exposition au Sang (AES) de l'INRS</li> <li>• Documentation interne du laboratoire "conduite à tenir"</li> </ul>   |

#### C5.4 Identifier une situation particulière (3) et une situation d'urgence

| Savoir-faire  | Indicateurs d'évaluation  | Ressources documentaires et ressources matérielles  |
|---|---|---|
| <b>SF-5.4.1. Identifier une situation d'urgence ou une situation particulière</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les situations particulières sont identifiées.</li> <li>• Les situations d'urgence vitales sont identifiées.</li> <li>• Les situations d'urgence techniques sont identifiées.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédures opérationnelles</li> <li>• Manuel de prélèvement</li> </ul> |

(3) Cas de situations particulières : prélèvement sur enfants ou patients avec particularités (avec veines qui roulent, patients sous traitements pouvant avoir des conséquences sur le prélèvement).

### Savoirs associés au bloc 5

#### Prélèvement de sang et d'autres échantillons biologiques

| Activités du pôle 5  | Compétences du bloc 5   | Thèmes de savoirs associés   |
|--|---|--|
| <p>Activité 5.1 Étude des informations relatives à un prélèvement biologique</p> <p>Activité 5.2 Accueil et prise en charge de la personne à prélever</p> <p>Activité 5.3 Préparation du prélèvement en fonction de la prescription</p> <p>Activité 5.4 Réalisation en pratique simulée du prélèvement conformément aux pratiques en vigueur</p> <p>Activité 5.5 Suivi de l'échantillon et des documents associés dans le respect de la réglementation</p> | <p>C5.1 Analyser les informations nécessaires à la réalisation d'un prélèvement biologique</p> <p>C5.2 Interagir avec la personne prélevée dans une situation de prélèvement biologique</p> <p>C5.3 Réaliser en pratique simulée un prélèvement biologique</p> <p>C5.4 Identifier une situation particulière et une situation d'urgence</p> | <p>T5.1 Modalités de prélèvement d'échantillons biologiques</p> <p>T5.2 Relation avec la personne prise en soins lors de l'acte de prélèvement</p> <p>T5.3 Bonnes pratiques de prélèvement</p> |

| T5.1 Modalités de prélèvements d'échantillons biologiques |  |  |
|---|--|--|
| Savoirs associés  | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites  |
| Type de prélèvement                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Recueil</li> <li>Prélèvement invasif et non invasif</li> <li>Zone de prélèvement sanguin</li> <li>Ponction veineuse</li> <li>Ponction capillaire</li> <li>Prélèvement nasopharyngé</li> <li>Prélèvement oropharyngé</li> <li>Prélèvement salivaire</li> <li>Prélèvement nasal</li> <li>Asepsie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître le type de prélèvement à effectuer suivant les indications du prescripteur</li> <li>Identifier le matériel utilisé pour un recueil d'échantillon biologique</li> <li>Repérer les critères d'un prélèvement invasif</li> <li>Distinguer une ponction veineuse d'une ponction capillaire</li> <li>Identifier les points critiques d'un prélèvement invasif en fonction de la zone de prélèvement sanguin</li> <li>Expliquer les différents types de prélèvements</li> </ul>   |
| Matériels et équipements                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Instruments de prélèvement</li> <li>Aiguille de prélèvement</li> <li>Écouvillon</li> <li>Tube de prélèvement</li> <li>Additif d'un tube de prélèvement</li> <li>Activité de soin à risque infectieux</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les critères de choix d'un instrument de prélèvement en fonction du patient.</li> <li>Identifier les critères de choix du tube de prélèvement en fonction des analyses à réaliser.</li> <li>Identifier l'impact du choix d'un tube de prélèvement et de son additif sur le résultat d'une analyse.</li> <li>Expliquer le rôle du conteneur DASRI.</li> </ul>   |
| Recueil du sang et écouvillonnage                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Données anatomo-physio-pathologiques</li> <li>Écoulement libre</li> <li>Prélèvement sous vide</li> <li>Additifs</li> <li>Écouvillonnage</li> <li>Étiquetage primaire</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire l'acte de prélèvement au lobe de l'oreille, à la pulpe des doigts, au pli du coude, au dos de la main, en région malléolaire.</li> <li>Décrire l'acte de prélèvement nasopharyngé, oropharyngé, nasal, salivaire</li> <li>Argumenter l'importance de l'utilisation des tubes selon les additifs.</li> <li>Exécuter un prélèvement en vue d'examens biologiques sans risque pour le patient</li> <li>Connaître les contre-indications aux prélèvements</li> <li>Connaître les complications possibles d'un prélèvement biologique</li> <li>Expliquer l'importance de l'étiquetage primaire dans la chaîne de traçabilité.</li> <li>Identifier une situation d'urgence</li> </ul> |

| T5.2 Relation avec la personne prise en soins lors de l'acte de prélèvement |  |   |
|---|--|---|
| Savoirs associés  | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites   |
| Posture du préleveur et installation de la personne                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Critères d'observation de l'état du patient</li> <li>Acte de prélèvement</li> <li>Empathie</li> <li>Analyse de l'environnement et ergonomie de l'espace de réalisation de l'acte par le préleveur</li> <li>Gestion du stress</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier des critères d'observation du stress.</li> <li>Identifier des critères d'observation du confort du patient et de sécurité.</li> </ul>   |
| Interrogatoire préalable  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identitovigilance</li> <li>Renseignements cliniques</li> <li>Confidentialité</li> <li>Consentement et notamment consentement éclairé</li> <li>Charte de déontologie</li> <li></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Citer les informations de l'identitovigilance à vérifier.</li> <li>Identifier les renseignements cliniques spécifiques au patient.</li> <li>Argumenter les éléments correspondants de la charte de déontologie à la confidentialité.</li> <li>Connaître les particularités d'un prélèvement chez l'enfant</li> </ul> |

| T5.3 Bonnes pratiques de prélèvement                                    |  |  |
|---|--|--|
| Savoirs associés  | Notions et concepts fondamentaux   | Attendus et limites  |
| Bon d'analyse   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prescription médicale</li> <li>Traçabilité</li> <li>Dossier patient</li> <li>Système d'information du laboratoire</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expliciter les acronymes de la prescription.</li> <li>Expliquer l'importance de la traçabilité dans le système d'information du laboratoire.</li> <li>Identifier les éléments constituant un dossier patient.</li> </ul>  |
| Conformité aux bonnes pratiques   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Règles d'hygiène et conditions d'élimination des déchets</li> <li>Conditions de conservation</li> <li>Conditions de transport du prélèvement</li> <li>Traçabilité</li> <li>Étiquetage primaire et secondaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître les règles d'hygiène et d'élimination des déchets</li> <li>Expliquer les conditions de maintien de la qualité d'un prélèvement biologique en vue d'une analyse.</li> <li>Citer des exemples de pratiques pouvant modifier le résultat d'analyse.</li> <li>Expliquer leurs conséquences sur la prise en charge de la personnes prise en soins.</li> <li>Expliquer l'importance de la traçabilité.</li> </ul> |
| Gestion des risques d'exposition au sang et autres liquides biologiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prévention des complications</li> <li>Accident avec exposition au sang (AES) et autres liquides biologiques</li> <li>Équipement de protection individuel (EPI)</li> <li>Contamination</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expliquer la démarche de prévention des risques d'exposition au sang et autres liquides biologiques</li> <li>Identifier les procédures de prévention des risques d'exposition au sang et autres liquides biologiques</li> <li>Connaître les procédures à mettre en place en cas d'exposition au sang (AES) et autres liquides biologiques</li> </ul>  |

## ANNEXE III-2

## PROGRAMMES ET COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES DANS LES ENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

**Programme de culture générale et expression**

Conformément à l'arrêté du 13 juillet 2023 relatif aux objectifs et contenus de l'enseignement de culture générale et expression, aux compétences travaillées et à la définition de l'épreuve de culture générale et expression du brevet de technicien supérieur, les objectifs et contenus de l'enseignement de culture générale et expression sont fixés à l'annexe I du présent arrêté.

Les compétences travaillées dans le cadre de l'enseignement de culture générale et expression, au cours de la formation, sont décrites à l'annexe II du présent arrêté.

**1. Objectifs et contenus de l'enseignement de culture générale et expression**

L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs répond à deux objectifs essentiels : consolider les compétences langagières des étudiants, notamment leur aisance dans l'expression orale et écrite ; nourrir leur culture générale et humaniste. Ces deux objectifs apporteront des compétences utiles dans la vie professionnelle et favoriseront l'épanouissement des étudiants dans leur vie personnelle et citoyenne.

**Culture générale :**

La culture générale est développée par la découverte et la lecture de tout type de textes et de documents (œuvres littéraires et artistiques, presse, essais, documents iconographiques, œuvres cinématographiques ou audiovisuelles) en relation avec les questions d'actualité rencontrées dans les médias, les productions artistiques, les lieux de débat. Elle peut se nourrir par la fréquentation de manifestations et de lieux culturels (notamment musées, expositions, monuments, etc.)

En première année, le choix des thèmes de réflexion, des textes et documents d'étude est laissé à l'initiative du professeur. Ce choix repose sur les principes suivants :

- créer une culture commune chez des étudiants arrivant d'horizons scolaires variés ;
- développer la curiosité des étudiants dans la perspective d'une culture humaniste ouverte sur les problèmes du monde contemporain (questions de société, de politique, d'éthique, d'esthétique) ;
- développer le sens de la réflexion (précision des informations et des arguments, respect de la pensée d'autrui, formation à l'expression d'un jugement personnel) en proposant des œuvres, textes et documents de qualité.

Chaque année, un thème est étudié en deuxième année. L'épreuve s'inscrit dans la perspective de ce thème renouvelé annuellement. Il fait l'objet d'une publication au *BO*. Cette publication comprend un intitulé, une problématique et des indications bibliographiques qui orientent et délimitent la problématique de chaque thème.

Le thème de deuxième année peut servir de cadre de référence pour le choix des thèmes étudiés en première année.

**Expression :**

Une expression efficace à l'oral et à l'écrit suppose un bon niveau de maîtrise des compétences langagières. Les domaines de l'expression orale, en continu et en interaction, de l'écriture argumentative et créative, constituent les objectifs prioritaires. Ils ne peuvent toutefois être travaillés sans s'appuyer sur l'enrichissement des compétences de lecture ni la poursuite de l'étude de la langue (grammaire, orthographe et lexique).

Des exercices et situations d'apprentissage variés concourent donc aux objectifs prioritaires : productions écrites très régulières, personnelles et collaboratives, créatives ou argumentatives ; travaux réguliers d'enrichissement et de révision orthographique des productions écrites ; projets concourant à la mise en place de débats ou d'exposés à l'oral, en classe ou sur supports enregistrés ; articulation régulière entre travaux de lecture et travaux d'écriture ; recours régulier aux écrits de travail ; lectures variées, en classe et en autonomie, en favorisant les modalités collaboratives et de projet.

**2. Compétences travaillées dans le cadre de l'enseignement de culture générale et expression**

Cette annexe propose des situations permettant d'acquérir, d'exercer et d'évaluer les compétences dont la maîtrise constitue l'un des objectifs de l'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs.

Ces situations ne constituent pas un catalogue exhaustif, impératif ou chronologique. Le professeur de français définit son projet pédagogique, en déterminant ses priorités et sa progression. Il prend en charge, selon les horaires dont il dispose, les exigences professionnelles propres aux sections où il enseigne et répond aux besoins recensés chez ses étudiants ou ses stagiaires.

Chaque fois que cela est possible, il veille à établir des liens entre l'enseignement qu'il dispense et les enseignements généraux et professionnels que ses étudiants reçoivent dans leur section.

**S'exprimer à l'oral en interaction en s'adaptant au contexte :**

Dans le cadre des échanges en classe, au sein de travaux en groupe, ou à la faveur de situations spécifiquement proposées (débats préparés, débats interprétatifs), l'attention est portée sur la capacité à écouter et à prendre en considération les idées et les arguments d'autrui, à formuler son approbation, ses réserves ou son désaccord, à présenter, à étayer et à nuancer une opinion personnelle.

**S'exprimer à l'oral en continu en s'adaptant au contexte :**

En ayant recours à des modalités et supports variés afin que cet exercice, le plus fréquent possible, puisse permettre une progression, les étudiants présentent des projets conduits seuls ou en groupe : restitution d'une lecture, exposé d'une recherche sur un auteur, un thème culturel ou d'actualité, entraînements aux soutenances de rapports de stage, écoute critique de productions orales en vue d'identifier les points et facteurs d'amélioration.

### **Argumenter à l'écrit :**

Si l'argumentation écrite constitue une compétence prioritaire, toutes les situations d'écriture proposées en classe concourent à son développement, y compris celles laissant place à l'écriture créative. Peuvent être envisagés : des débats interprétatifs à l'écrit, selon les modalités et les attendus de l'essai (écriture personnelle, structurée, rendant compte d'une réflexion cohérente et nuancée, mais avec peu de contraintes formelles) ; un travail explicite et constant sur l'écart entre les codes de l'oral et ceux de l'écrit, avec des jeux de transposition de la formulation orale à la formulation écrite et inversement ; des travaux réguliers, parfois collaboratifs, d'amélioration et de révision de productions écrites ; des entraînements qui peuvent s'appuyer sur des situations professionnelles (rencontrées en stage, par exemple).

### **Recourir efficacement aux écrits de travail :**

La capacité à ressaisir rapidement à l'écrit l'essentiel d'un discours entendu ou d'un texte lu, à garder trace à l'écrit d'une réflexion en cours, à planifier un écrit ou une présentation orale, doit être travaillée de manière suivie et parfois par des activités spécifiques : comparaison entre des prises de notes individuelles pour élaborer une synthèse collective ; recours au carnet de lecture pour garder trace des livres lus ou des références et des idées rencontrées, au regard des thématiques du programme.

### **Comprendre et interpréter un texte :**

L'entraînement à la lecture et à la construction du sens est fréquent. Il prend des formes variées : échanges interprétatifs au sein de groupes et présentation d'une lecture collective à confronter avec d'autres, écrits de type analytique et écrits d'appropriation ou d'intervention, temps réguliers de lecture autonome en classe, attention portée à la langue des auteurs.

### **Tisser des liens entre des textes :**

La capacité à établir des liens judicieux entre des textes est travaillée à travers l'analyse, mais aussi par des activités de création de corpus par les étudiants ; des productions orales ou écrites rendent compte régulièrement de lectures comparées.

### **Développer une réflexion sur la langue pour améliorer et réviser ses productions écrites et orales :**

L'étude de la langue relève pleinement du champ de l'enseignement en culture générale et expression. Loin d'être un simple outil, la langue constitue une richesse : sa maîtrise est un atout professionnel et un facteur d'épanouissement personnel et d'insertion professionnelle. Des temps réguliers, même brefs, d'entraînement à la réflexion linguistique et grammaticale, éventuellement à partir de corpus issus de productions des étudiants, concourent à faire percevoir la langue comme un système et visent à renforcer les compétences langagières.

### **Mobiliser de manière personnelle une culture commune :**

Les lectures variées, conduites en classe et hors de la classe, les notes de visites, les conférences font l'objet de travaux individuels ou collectifs d'appropriation afin que les étudiants développent la capacité à convoquer des références pour enrichir leur réflexion personnelle.

## **Programme de Langues vivantes : anglais obligatoire et langue facultative**

### **1. Objectifs**

L'étude des langues vivantes étrangères contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu. A ce titre, elle a plus particulièrement vocation à :

- favoriser la connaissance des patrimoines culturels des aires linguistiques étudiées ;
- susciter le goût et le plaisir de la pratique de la langue ;
- donner confiance pour s'exprimer ;
- former les étudiantes, étudiants à identifier les situations de communication, les genres de discours auxquels ils sont exposés et qu'ils doivent apprendre à maîtriser ;
- favoriser le développement d'une capacité réflexive ;
- développer l'autonomie ;
- préparer les étudiantes et étudiants à la mobilité professionnelle.

Cette étude contribue au développement des compétences professionnelles attendues de la personne titulaire du BTS. Par ses responsabilités au sein des organisations, la personne titulaire du diplôme est en relation avec les partenaires de l'organisation, de ce fait la communication en langue vivante étrangère peut se révéler déterminante. Au sein même de l'organisation, la personne titulaire du diplôme peut échanger avec d'autres collaboratrices et collaborateurs d'origine étrangère. Que ce soit avec des partenaires internes ou externes à l'organisation, la personne titulaire du diplôme doit en outre tenir compte des pratiques sociales et culturelles de ses interlocutrices et interlocuteurs pour une communication efficace.

La consolidation de compétences de communication générale et professionnelle en anglais, et, si possible, dans une autre langue vivante, est donc fondamentale pour l'exercice du métier.

Sans négliger les activités langagières de compréhension et de production à l'écrit (comprendre, produire, interagir), on s'attachera plus particulièrement à développer les compétences orales (comprendre, produire,



dialoguer) dans une langue de communication générale, tout en satisfaisant les besoins spécifiques à l'utilisation de la langue vivante dans l'exercice du métier par une inscription des documents supports et des tâches dans le domaine professionnel et dans l'aire culturelle et linguistique de référence.

**Le niveau visé en fin de formation** est celui fixé dans les programmes pour le cycle terminal des voies générale et technologique (*Bulletin officiel* spécial n°1 du 22 janvier 2019) en référence au *Cadre européen commun de référence pour les langues* (CECRL) : **le niveau B2 pour l'anglais et le niveau B1 pour la langue vivante étrangère facultative** dans les activités langagières suivantes :

- compréhension de documents écrits ;
- production et interaction écrites ;
- compréhension de l'oral ;
- production et interaction orales.

Dans le *Cadre européen commun de référence pour les langues* (CECRL), le niveau B2 est défini de la façon suivante : l'utilisateur « peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité ; peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre ; peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une large gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités ».

Au niveau B1 le CECRL prévoit que l'utilisateur « peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. ; peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée ; peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt ; peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée. »

## 2. Contenus

### 2.1. Grammaire

Au niveau B1, un étudiant peut se servir avec une correction suffisante d'un répertoire de tournures et expressions fréquemment utilisées et associées à des situations plutôt prévisibles.

Au niveau B2, un étudiant a un assez bon contrôle grammatical et ne fait pas de fautes conduisant à des malentendus.

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques, syntaxiques et phonologiques figurant au programme des classes du cycle terminal des voies générale et technologique constitue un objectif raisonnable. Il conviendra d'en assurer la consolidation et l'approfondissement.

### 2.2. Lexique

La compétence lexicale d'un étudiant au niveau B1 est caractérisée de la façon suivante :

- **Etendue** : possède un vocabulaire suffisant pour s'exprimer à l'aide de périphrases sur la plupart des sujets relatifs à sa vie quotidienne tels que la famille, les loisirs et les centres d'intérêt, le travail, les voyages et l'actualité ;
- **Maîtrise** : montre une bonne maîtrise du vocabulaire élémentaire mais des erreurs sérieuses se produisent encore quand il s'agit d'exprimer une pensée plus complexe.

Celle d'un étudiant au niveau B2 est caractérisée de la façon suivante.

- **Etendue** : possède une bonne gamme de vocabulaire pour des sujets relatifs à son domaine et les sujets les plus généraux ; peut varier sa formulation pour éviter des répétitions fréquentes, mais des lacunes lexicales peuvent encore provoquer des hésitations et l'usage de périphrases.
- **Maîtrise** : l'exactitude du vocabulaire est généralement élevée bien que des confusions et le choix de mots incorrects se produisent sans gêner la communication.

Dans cette perspective, on réactivera le vocabulaire élémentaire de la langue de communication afin de doter les étudiants des moyens indispensables pour aborder des sujets généraux.

C'est à partir de cette base consolidée que l'on pourra diversifier les connaissances en fonction notamment des besoins spécifiques de la profession, sans que ces derniers n'occultent le travail indispensable concernant l'acquisition du lexique plus général lié à la communication courante.

### 2.3. Eléments culturels

La prise en compte de la langue vivante étrangère dans le champ professionnel nécessite d'aller bien au-delà d'un apprentissage d'une communication utilitaire réduite à quelques formules stéréotypées dans le monde économique ou au seul accomplissement de tâches professionnelles. Outre les particularités culturelles liées au domaine professionnel (écriture des dates, unités monétaires, unités de mesure, sigles, abréviations, heure, code vestimentaire, modes de communication privilégiés, gestuelle, etc.), la connaissance des pratiques sociales et des



contextes culturels au sein de l'organisation et de son environnement constitue un apport indispensable pour la personne titulaire du diplôme.

On s'attachera donc à développer chez les étudiantes, étudiants la connaissance des pays dont la langue est étudiée (contexte socioculturel, us et coutumes, situation économique, politique, vie des entreprises, comportement dans le monde des affaires, normes de courtoisie, etc.), connaissance indispensable à une communication efficace, qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.

Les tableaux 1 à 5 en annexe 1 mettent en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles la personne titulaire du diplôme pourra être confrontée dans l'exercice de son métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches en langue étrangère.

ANNEXE I  
TABLEAU I

ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE PRODUCTION ORALE EN CONTINU

| Exemples de tâche professionnelle  | Niveaux  | Exigences associées à la tâche   | Exemples de situation professionnelle   |
|--|--|--|---|
| Annoncer une décision prise par une ou un responsable.   | B1 : peut faire de très brèves annonces préparées même avec une intonation et un accent étrangers.<br>B2 : peut faire des annonces sur la plupart des sujets avec clarté et spontanéité.   | Respecter l'information à transmettre.<br>Adapter l'annonce au contexte et à l'auditoire.  | Dans le cadre d'un projet, la personne titulaire du diplôme assiste la personne pilote du projet qui a pris une décision quant à la suite à donner au projet.<br>Dans le cadre d'un déplacement, la personne titulaire du diplôme peut s'adresser à un hôtel ou un prestataire pour indiquer des modifications voire des annulations et régler les modalités administratives qui en découlent.  |
|  | B1 : peut faire une description directe et non compliquée en la présentant comme une succession linéaire de points.<br>B2 : peut faire une description claire, structurée et détaillée.  | Utiliser des auxiliaires de présentation divers (diaporamas, vidéos, tutoriels, etc.).<br>Rendre le propos clair par des synthèses partielles, la mise en évidence des parties de l'exposé, le recours à des illustrations ou graphiques.<br>Rendre l'auditoire actif en suscitant des demandes d'élucidation, d'explication complémentaire ou une discussion à des moments précis de l'exposé.  | Lors de l'accueil de clients étrangers, la personne titulaire du diplôme présente son entreprise, son activité et l'organisation de sa structure. Elle peut présenter les aspects techniques mais également liés à la sécurité du site, des procédures à respecter.<br>Dans le cadre d'un projet, la personne titulaire du diplôme rend compte à un collaborateur ou une collaboratrice d'une filiale à l'étranger de l'avancement du projet (tâches finalisées, imprévus rencontrés, proposition de solutions).<br>Dans une situation d'urgence, (intrusion, attentats, etc.), la personne titulaire du diplôme peut donner des informations de sécurité compréhensibles pour la clientèle étrangère.<br>La personne titulaire du diplôme adapte les capsules de présentation sur des chaînes de vidéos en ligne pour la clientèle internationale. |
| Argumenter pour aider à la prise de décision.<br>Expliquer à des partenaires les raisons d'une décision prise par une ou un responsable. | B1 : peut développer une argumentation suffisante pour se faire comprendre, peut donner brièvement raisons et explications relatives à des opinions, projets et actions, peut faire un exposé simple, direct et préparé et sait expliciter les points importants avec précision.<br>B2 : peut développer une argumentation claire avec des arguments secondaires et exemples pertinents, peut enchaîner des arguments avec logique, peut expliquer un point de vue sur un problème en donnant les avantages et les inconvénients d'options diverses. | Faire une présentation organisée : mettre en évidence les avantages et les inconvénients d'une option.<br>Savoir s'exprimer à partir de notes succinctes.<br>Savoir rapporter des données chiffrées (proportions, dates, etc.).<br>Savoir hiérarchiser les informations de manière à établir un plan cohérent.<br>Savoir souligner les relations logiques dans le discours : changement d'orientation, compléments, illustrations.<br>Connaître les formes linguistiques utiles pour argumenter : expression de l'opinion, de l'accord/désaccord, du contraste, de la cause, de la conséquence, etc. | Au sein d'un groupe de travail, la personne titulaire du diplôme assiste sa ou son responsable hiérarchique et présente un diagnostic de la situation et propose des solutions en mettant en évidence les avantages et les inconvénients de chacune d'elle de manière à aider à la prise de décision. Une fois la décision arrêtée, elle l'explique aux partenaires concernés.<br>La personne titulaire du diplôme peut assister sa ou son responsable hiérarchique pour animer une réunion avec des participants étrangers. Elle peut introduire la réunion (objectifs, ordre du jour) et/ou conclure la réunion (synthèse des échanges, solutions retenues, etc.).  |

TABLEAU 2  
ACTIVITÉ LANGAGIÈRE D'INTERACTION ORALE

| Exemples de tâche professionnelle | Niveaux  | Exigences associées à la tâche   | Exemples de situation professionnelle   |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Participer à un entretien.        | B1 : peut répondre aux questions mais peut avoir besoin de faire répéter. Peut exprimer poliment un accord ou un désaccord, donner brièvement des raisons et explications, fournir des renseignements concrets mais avec une précision limitée.<br>B2 : peut répondre aux questions avec aisance. Peut prendre l'initiative lors d'un entretien en résumant ce qu'il a compris et en approfondissant les réponses intéressantes. | Savoir intervenir sur des sujets appropriés de façon à entretenir une conversation informelle n entraînant aucune tension.<br>Savoir intervenir de manière adéquate en utilisant les moyens d'expression appropriés.<br>Savoir commencer un discours, prendre la parole au bon moment et terminer la conversation quand on le souhaite même si c'est parfois sans élégance.<br>Savoir varier la formulation de ce que l'on souhaite dire.<br>Savoir expliciter une idée, un point précis, corriger une erreur d'interprétation, apporter un complément d'information.<br>Savoir formuler une demande, donner une information, exposer un problème, intervenir avec diplomatie.<br>Savoir utiliser des expressions toutes faites pour gagner du temps, pour formuler son propos et garder la parole.<br>Savoir donner suite à des déclarations faites par d'autres interlocuteurs et en faisant des remarques à propos de celles-ci pour faciliter le développement de la discussion.<br>Savoir soutenir la conversation sur un terrain connu en confirmant sa compréhension, en invitant les autres à participer, etc.<br>Savoir poser des questions pour vérifier que l'on a compris ce que le locuteur voulait dire et faire clarifier les points équivoques.<br>Confirmer que l'on a compris et inviter les autres à participer.<br>Savoir s'adapter aux changements de sujet, de style et de tons rencontrés normalement au cours de la formation. | Lors d'une réunion de travail avec un partenaire étranger, la personne titulaire du diplôme échange pour organiser le déplacement d'une personne de son équipe.<br><br>Une collaboratrice ou un collaborateur de l'équipe peut déléguer à la personne titulaire du diplôme la prise en charge d'un prestataire étranger afin de recueillir les informations nécessaires et éventuellement négocier avec ce dernier.<br><br>La ou le responsable hiérarchique peut confier à la personne titulaire du diplôme l'accueil d'une candidate étrangère ou d'un candidat étranger pour un recrutement.   |
|                                   | Communiquer au téléphone ou en face à face.  | B1 : peut échanger avec une certaine assurance, un grand nombre d'informations sur des sujets courants, discuter la solution de problèmes particuliers, transmettre une information simple et directe et demander plus de renseignements et des directives détaillées. Peut prendre rendez-vous, gérer une plainte, réserver un voyage ou un hébergement et traiter avec des autorités à l'étranger. Peut exprimer la surprise, la joie, la tristesse, la curiosité et l'indifférence et exprimer ces sentiments mais éprouve encore des difficultés à formuler exactement ce qu'il veut dire.<br>B2 : peut transmettre avec sûreté une information détaillée, décrire de façon claire une démarche et faire la synthèse d'informations et d'arguments et en rendre compte, peut esquisser clairement à grands traits une question ou un problème, faire des spéculations sur les causes et les conséquences et mesurer les avantages et les inconvénients des différentes approches. Peut mener une négociation pour trouver une solution à un problème (plainte, recours) Peut exprimer des émotions et justifier ses opinions.  | La personne titulaire du diplôme accueille des partenaires étrangers et les dirige vers leurs interlocutrices et interlocuteurs.<br><br>Pour gérer l'approvisionnement en fournitures de son service, la personne titulaire du diplôme s'adresse à un fournisseur étranger pour demander le tarif de produits.<br><br>Lors de la réception d'un appel téléphonique, la personne titulaire du diplôme réalise un filtrage de l'appel en respectant les consignes de sa ou son responsable hiérarchique.<br><br>Lors de l'accueil d'un groupe étranger dans le cadre par exemple de tourisme industriel, la personne titulaire du diplôme peut échanger avec le groupe sur l'histoire de l'entreprise et son implantation dans un lieu géographique.<br><br>Lors d'un déplacement à l'étranger de responsables ou de collaboratrices ou collaborateurs, la personne titulaire du diplôme peut intervenir par téléphone auprès des autorités pour traiter une situation liée au transport de matériel auprès de services de douanes, consulat, service de police, etc. |

TABEAU 3  
ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE COMPRÉHENSION DE L'ORAL

| Exemples de tâche professionnelle   | Niveaux   | Exigences associées à la tâche  | Exemples de situation professionnelle  |
|---|---|---|--|
| Comprendre une information ou une demande d'information en face à face ou au téléphone pour être en mesure de se renseigner, s'informer ou réagir en conséquence dans le cas par exemple d'une réclamation. | B1 : peut comprendre l'information si la langue est standard et clairement articulée. Peut suivre les points principaux d'une discussion conduite dans une langue simple.<br>B2 : peut comprendre en détail les explications données au téléphone ainsi que le ton adopté par l'interlocuteur et son humeur. Peut suivre une conversation qui se déroule à vitesse normale mais doit faire des efforts. | Anticiper la teneur du message à partir d'indices situationnels ou de la connaissance préalable que l'on a de l'interlocuteur ou du sujet de la conversation à tenir de façon à orienter son écoute.<br>Déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, etc.).  | La personne titulaire du diplôme accueille ou reçoit un appel d'un partenaire étranger et doit comprendre son besoin.<br>La personne titulaire du diplôme contacte un prestataire ou un fournisseur pour lui faire part d'un oubli ou d'une erreur.<br>La personne titulaire du diplôme doit pouvoir renseigner une ou un salarié sur la réservation d'un hébergement ou encore d'un moyen de transport.<br>Comprendre des annonces et des messages oraux dans un lieu public ou sur un répondeur pour s'orienter, obtenir des renseignements. |
| Comprendre des consignes pour effectuer une tâche.  | B1 : Peut comprendre en détail des informations techniques simples.<br>B2 : Peut comprendre en détail des annonces et messages courants à condition que la langue soit standard et le débit normal.   | Pour des annonces :<br>- repérer les informations essentielles dans un environnement sonore bruyant (cas d'annonces dans des lieux publics),<br>- repérer les marqueurs indiquant un ordre d'exécution (tout d'abord, ensuite, après avoir fait ceci, enfin, etc.),<br>- repérer les données chiffrées (dates, heures, porte, quai, numéro de train ou de vol),<br>Pour des consignes :<br>- maîtriser les formes verbales utiles (impératifs, infinitifs).<br><i>Dans cette tâche d'interaction c'est la partie compréhension qui est traitée ici. Pour la partie expression, se reporter à la tâche correspondante dans le tableau : interaction orale.</i> | La personne titulaire du diplôme écoute un message téléphonique laissé par un partenaire étranger et rend compte de l'appel à sa ou son responsable hiérarchique.  |
| Comprendre des documents audio-visuels par exemple en relation avec le domaine professionnel, pour s'informer.  | B1 : peut comprendre les points principaux<br>B2 : peut comprendre le contenu factuel et le point de vue adopté dans des émissions de télévision ou des vidéos relatives à son domaine d'intervention.  | Déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, images...).   | La personne titulaire du diplôme visualise une vidéo sur le site d'un hôtel pour préparer le déplacement d'une personne de son équipe.<br>Elle peut également travailler sur des applications d'une région, d'une ville et transmettre les informations (applications de météo ou météo, etc.).<br>Elle peut également s'informer des travaux de clients ou concurrents à partir des présentations sur des chaînes de présentation en ligne et sur les réseaux sociaux.  |

TABEAU 4  
ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE COMPRÉHENSION DE DOCUMENTS ÉCRITS

| Exemples de tâche professionnelle  | Niveaux  | Exigences associées à la tâche  | Exemples de situation professionnelle  |
|--|--|---|--|
| Lire de courts écrits quotidiens, des documents d'entreprise, des instructions, la correspondance professionnelle, pour trouver une information exécuter une tâche ou réagir en conséquence. | B1 : peut comprendre l'essentiel et prélever les informations pertinentes nécessaires à une réutilisation, les classer à condition que les documents soient courts et directs. Peut comprendre le mode d'emploi d'un appareil, le mode opératoire d'un logiciel s'il est direct, non complexe et clairement rédigé.  | Adapter la méthode de lecture au texte et à l'objectif de lecture (informations recherchées par exemple).<br>Repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol.<br>Retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel.  | La personne titulaire d'un diplôme reçoit d'un partenaire étranger un courriel destiné à sa ou son responsable hiérarchique.<br>Elle recherche sur la toile (web) un produit pour gérer l'approvisionnement en fournitures de son service.   |
|  | B2 : peut comprendre dans le détail des instructions longues et complexes (mode d'emploi, consignes de sécurité, description d'un processus ou d'une marche à suivre). Peut exploiter des sources d'information multiples afin de sélectionner les informations pertinentes et en faire la synthèse.   | Pour la correspondance :<br>- repérer expéditeur, destinataire,<br>- identifier le problème posé.   |  |
| Lire des articles de presse et des documents divers (essais, témoignages...) en relation ou non avec l'activité de l'entreprise pour s'informer au sujet du pays étranger                    | B1 : reconnaître les points significatifs dans un article de journal direct et non complexe.<br>B2 : identifier rapidement le contenu et la pertinence d'une information, obtenir des renseignements dans des articles spécialisés, comprendre des articles sur des problèmes contemporains et dans lesquels les auteurs adoptent une position ou un point de vue. | Prendre rapidement connaissance du contenu d'un article grâce au titre, au sous-titre, au paragraphe introductif et à la conclusion.<br>Repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol.<br>Retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel.<br>Savoir identifier les intentions de l'auteur et distinguer les faits des opinions. | Dans le cadre de sa veille informationnelle, La personne titulaire d'un diplôme est abonnée à une lettre d'information (newsletter) en langue étrangère.<br>La personne titulaire d'un diplôme suit l'actualité de l'entreprise et de ses concurrents sur les réseaux sociaux et la toile (web). |

TABLEAU 5  
ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE PRODUCTION ET INTERACTION ÉCRITES

| Exemples de tâche professionnelle   | Niveaux  | Exigences associées à la tâche   | Exemples de situation professionnelle   |
|---|--|--|---|
| Rédiger des documents professionnels pour communiquer avec des clients, fournisseurs ou des prestataires.           | B1 : peut apporter une information directe.<br>B2 : peut rédiger des courriers de façon structurée en soulignant ce qui est important et en faisant des commentaires.  | Connaître les différents types de courriers : structure, présentation, mise en page. Disposer de modèles de documents.<br>Savoir écrire les dates.<br>Savoir utiliser les formules d'usage.<br>Savoir développer une argumentation claire avec arguments secondaires et exemples pertinents, savoir enchaîner des arguments avec logique, savoir-faire une contre-proposition.<br>Contrôler sa production <i>a posteriori</i> .  | La personne titulaire du diplôme rédige un courriel pour demander des renseignements à un prestataire.<br>Elle joint un cahier des charges détaillant le besoin.<br>Elle rédige un article en langue étrangère publié sur le réseau social d'entreprise.<br>Elle répond à un message posté sur le forum de l'espace de travail collaboratif en langue étrangère.<br>Elle assure la visibilité de l'entreprise sur les réseaux sociaux en partageant des informations en langue étrangère. |
| Rédiger des notes et des messages à destination d'un tiers pour transmettre des informations, donner des consignes. | B1 (4) : peut prendre un message concernant une demande d'information, l'explication d'un problème, peut laisser des notes qui transmettent une information simple et immédiatement pertinente à des employés, des collaborateurs, des collègues, un supérieur, etc. en communiquant de manière compréhensible les points qui lui semblent importants. | Formuler de façon concise.<br>Mettre en évidence l'essentiel.  | La personne titulaire du diplôme a reçu une consigne qu'elle doit transmettre à un partenaire étranger.<br>La personne titulaire du diplôme doit rédiger ou traduire une courte note d'information à destination de collaboratrices et collaborateurs étrangers.<br>Elle peut mettre à jour un document en ligne qui ne serait pas actualisé (visa, demande ESTA ou autres pour les pays hors de l'Union européenne).   |
| Préparer des supports de communication.   | B1 : peut écrire des descriptions détaillées et articulées. Des erreurs de langue subsistent mais ne gênent pas la lecture.<br>B2 : peut écrire des descriptions claires et détaillées. Les erreurs de syntaxe sont rares et corrigées à la relecture.   | Analyser les consignes afin d'identifier les mots clés qui vont renseigner sur le type d'écrit à produire (décrire, argumenter, comparer, expliquer, raconter), et l'objectif de la description (présenter de façon neutre, convaincre, etc.).<br>Mobiliser ses connaissances afin de prévoir la structure du document à produire, les idées, les moyens linguistiques pertinents.<br>Contrôler sa production <i>a posteriori</i> pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté. | La personne titulaire du diplôme prépare un support en langue étrangère (diaporama ou autre) qui sera utilisé par les membres de son équipe lors d'un déplacement ou d'une réunion avec des partenaires étrangers.  |
| Rédiger une synthèse d'informations à partir de sources diverses  | B1 : peut résumer une source d'information factuelle et donner son opinion.<br>B2 : peut synthétiser des informations et des arguments issus de sources diverses (orales et/ou écrites pour en rendre compte).   | Prendre des notes organisées.<br>Rédiger de façon hiérarchisée à partir de notes.<br>Synthétiser en fonction d'axes prédéterminés.<br>Savoir faire ressortir les articulations du discours : marques des enchaînements logiques d'une partie à une autre, d'une sous-partie à une autre, marque de la concession, du contraste.<br>Contrôler sa production <i>a posteriori</i> pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté.  | La personne titulaire du diplôme est chargée de réaliser le compte-rendu d'une réunion en langue étrangère.   |

(4) Il n'existe pas de descripteur pour le niveau B2. C'est donc le descripteur pour le niveau B1 qui est pris comme référence.



## Programme de Mathématiques

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions figurant aux annexes I et II de l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Ces dispositions sont précisées pour ce BTS de la façon suivante.

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions figurant aux annexes I et II de l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour le brevet de technicien supérieur.

Ces dispositions sont précisées pour ce BTS de la façon suivante.

### I. – Objectifs spécifiques à la section de BTS « Biologie médicale »

L'étude de processus et procédés utilisés en analyse médicale et l'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et chimiques constituent un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs de « biologie médicale ». Ils sont décrits mathématiquement.

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une analyse ou pour s'assurer de la fiabilité d'une méthode de contrôle d'un nombre important d'échantillons est également indispensable dans le cadre de ce brevet de technicien supérieur

### II. – Compétences travaillées dans le cadre du programme de mathématiques

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques.

Employer des sources d'information.

Trouver et mettre en œuvre une stratégie adaptée à un problème donné.

Utiliser de manière appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques.

Analyser la pertinence d'un résultat.

S'approprier une problématique, un environnement matériel.

Analyser : proposer un modèle ou justifier sa validité, proposer ou justifier un protocole.

Réaliser : utiliser un modèle, mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.

Valider : analyser de manière critique les résultats, identifier des sources d'erreur, estimer l'incertitude sur les mesures, proposer des améliorations de la démarche ou du modèle.

Communiquer : expliquer des choix et rendre compte de résultats sous forme écrite et orale.

Être autonome et faire preuve d'initiative : exercer son autonomie et prendre des initiatives avec discernement et responsabilité.

### III. – Contenus de l'enseignement de mathématiques

Le programme de mathématiques est constitué des 8 modules suivants :

- calcul et numération ;
- fonction d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes « Approximation locale d'une fonction » et « Courbes paramétrées » ;
- calcul intégral, à l'exception du paragraphe « Formule d'intégration par parties » ;
- équations différentielles, à l'exception des paragraphes « Nombres complexes » et « Équations linéaires du second ordre à coefficients réels constants » ;
- statistique descriptive ;
- probabilités 1 ;
- probabilités 2 ;
- statistique inférentielle.

#### CALCUL ET NUMÉRATION

*(Module ne figurant pas en annexe de l'arrêté du 4 juin 2013)*

Ce module vise à réactiver les savoirs calculatoires fondamentaux en Mathématiques.

| CONTENUS  | CAPACITÉS ATTENDUES   | COMMENTAIRES  |
|---|---|---|
| <b>Fractions rationnelles.</b><br>Numérateur, dénominateur d'une fraction. Signe, nullité d'une fraction.<br><br>Opérations usuelles : somme, produit, quotient de deux fractions.<br><br>Produit et quotient de deux puissances. | Reconnaître et changer le signe d'une fraction. Caractériser les fractions nulles. Réduire une fraction.<br><br>Opérer sur des fractions.<br><br>Simplifier une fraction dont numérateur et dénominateurs sont des décimaux écrits en notation scientifique.  | On utilisera indifféremment les notations $\frac{a}{b}$ ou $a/b$ .<br>L'entier $a$ est identifié à la fraction $\frac{a}{1}$ . Les fractions $\frac{a}{b}$ et $\frac{ka}{kb}$ ( $k$ non nul) sont égales. De façon générale, deux fractions $\frac{a}{b}$ et $\frac{c}{d}$ sont égales quand $ad = bc$ .<br><br>On soulignera les cas particuliers courants : somme de fractions de même dénominateur, produit et quotient d'une fraction par un entier, inverse d'une fraction.<br><br>On généralisera cette section aux fractions de deux nombres réels (non nécessairement entiers), conduisant aux écritures fractionnaires |
| <b>Proportion.</b><br>Proportion d'une sous-population dans une population.<br><br>Pourcentages « parallèles ».<br><br>Pourcentages « successifs ».   | Connaître et exploiter la relation entre effectifs et proportion. Associer proportion et pourcentage par une règle de trois.<br><br>Donner sens à une somme ou une différence de deux pourcentages ramenés à une même population de référence.<br><br>Traduire un pourcentage de pourcentage en une nouvelle proportion, puis un nouveau pourcentage.             | On distinguera la notation du pourcentage (%) de celle du pour mille (‰).<br><br>Les démonstrations des résultats énoncés dans toute cette section sont menées en lien étroit avec la précédente  |
| <b>Évolution.</b><br>Taux d'évolution. Variation absolue, variation relative.<br><br>Évolutions successives. Évolution réciproque.  | Distinguer si un pourcentage exprime une proportion ou une évolution. Calculer une évolution exprimée en pourcentage. Exprimer en pourcentage une évolution.<br><br>Connaissant deux taux d'évolution successifs, déterminer le taux d'évolution global et le taux d'évolution moyen. Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque. | Faire varier une grandeur de $x\%$ revient à la multiplier par $(1 + \frac{x}{100})$ . Multiplier une grandeur par un coefficient $t$ revient à lui appliquer une variation en pourcentage de $(t - 1) \times 100$ .<br><br>Deux hausses successives de 50% ne doublent pas un prix. Deux baisses successives de 50% n'offrent pas la gratuité. Une augmentation de 50% suivie d'une baisse de 50% n'est pas neutre.  |
| <b>Indice.</b><br>Indice simple en base 100   | Passer de l'indice au taux d'évolution, et réciproquement.  | Le calcul d'un indice synthétique, comme par exemple l'indice des prix, n'est pas au programme.   |
| <b>Numération.</b><br>Les systèmes positionnels usuels.<br><br>Les systèmes positionnels binaires et hexadécimaux.<br><br>Le système additionnel décimal romain.  | Acquérir des repères culturels, historiques et scientifiques. Comprendre l'intérêt des bases 2, 16, 10 et 60.<br><br>Additionner en binaire sur des exemples simples (taille limitée à l'octet). Réaliser des conversions simples entre systèmes positionnels décimaux, binaires, hexadécimaux.<br><br>Coder quelques nombres entiers n'excédant pas 4000         | Le système décimal est régulier à l'écrit, irrégulier à l'oral en français. On pourra rétablir quelques critères de divisibilité classiques (par 2, 3, 4, 5, 8,...).<br><br>Le codage binaire d'un entier négatif ou d'un nombre réel sont hors programme. L'existence de codes binaires « non naturels » (BCD, Gray) peut être évoquée.<br><br>Ce système ne permet pas de calculer facilement.  |

### Programme de Physique-Chimie

L'enseignement de la physique-chimie dans le contexte de la section de techniciens supérieurs de biologie médicale s'appuie sur la formation scientifique acquise par les étudiantes et les étudiants dans le second cycle. En plus de l'acquisition des compétences et capacités purement disciplinaires, il vise à renforcer la maîtrise de la démarche scientifique afin que les étudiantes et les étudiants puissent acquérir l'autonomie nécessaire pour réaliser les tâches professionnelles qui leur seront proposées dans le cadre futur de leur exercice professionnel.

Tout d'abord, physique et chimie apportent une base fondamentale de connaissances scientifiques qui sera essentielle dans le cadre de l'étude de la biologie médicale. Les principes de la chimie organique et inorganique, de la thermodynamique, de la cinétique chimique ou encore de l'optique et de la mécanique sont autant de concepts qui trouveront une application directe dans la compréhension des mécanismes biologiques et des transformations chimiques qui se produisent dans le corps humain. En acquérant ces connaissances et les capacités afférentes, les étudiantes et les étudiants disposeront de tous les outils pour analyser et résoudre des problèmes complexes dans le domaine de la santé.

De plus, l'enseignement de la physique-chimie dépasse la simple transmission de connaissances. Il favorise également le développement de compétences essentielles à la pratique de la démarche scientifique. Les

compétences telles que confronter ses représentations avec la réalité, observer en faisant preuve de curiosité, mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile fournie par une situation, une expérience ou un document, raisonner, démontrer, argumenter, et exercer son esprit d'analyse sont autant d'aptitudes qui seront cultivées au cours de ce parcours. Ces compétences ne sont pas seulement utiles dans le domaine scientifique, mais elles sont également mobilisables dans le contexte professionnel, renforçant ainsi la polyvalence des étudiantes et des étudiants.

Par ailleurs, l'enseignement de la physique-chimie est indissociable de la pratique expérimentale. La manipulation d'équipement de laboratoire, la réalisation de mesures, la conduite d'expériences et l'interprétation des résultats sont des éléments clés pour faire vivre la science et en comprendre la nature. Les étudiantes et les étudiants auront l'opportunité de se familiariser avec les méthodes expérimentales, ce qui les préparera à une approche concrète et pragmatique des problématiques de la biologie médicale. Cette dimension pratique est essentielle pour intégrer pleinement les concepts théoriques et leur donner un sens concret.

Le programme de physique-chimie est décliné en 4 modules. Le module 1, relatif à la mesure, est un **module transversal** destiné à être étudié au cours de l'étude des autres modules sur les deux années. Dans chaque module, la colonne de gauche indique les notions à traiter et celle de droite indique les capacités exigibles et des liens entre les modules sont soulignés pour permettre des réactivations. Les capacités expérimentales devant être travaillées avec les étudiantes et les étudiants sont indiquées en italique. Afin de souligner le lien fort avec le futur contexte professionnel des étudiantes et des étudiants, des liens attendus – exigibles – avec les domaines de la biochimie et la biotechnologie ou des pistes de contextualisation – non exigibles – figurent dans les parties grisées et sont précédés par le symbole ↔.

| MODULE 1 - La mesure.  |  |
|--|--|
| Ce module est transversal. Il est à utiliser en fonction des études réalisées pendant la formation.              |  |
| Notions et contenus  | Capacités exigibles  |
| <b>1.1. Mesures et incertitudes.</b>   |  |
| Grandeurs et unités.<br>Équation aux dimensions.   | Utiliser l'analyse dimensionnelle pour :<br>- justifier ou retrouver une relation littérale ;<br>- déterminer l'unité d'une grandeur.  |
| Variabilité de la mesure d'une grandeur physique.  | Identifier les incertitudes liées, par exemple, à l'opérateur, à l'environnement, aux instruments ou à la méthode de mesure.   |
| Incertitude.<br>Incertitude-type.<br>Incertitudes-types composées.   | Évaluer, à l'aide d'une relation fournie, l'incertitude-type d'une grandeur s'exprimant en fonction d'autres grandeurs dont les incertitudes-types associées sont connues.<br><br>Comparer entre elles les différentes contributions lors de l'évaluation d'une incertitude-type composée.   |
| Expression d'un résultat.<br>Chiffres significatifs.   | Écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure.   |
| Valeur de référence.   | Comparer le résultat d'une mesure $m_{mes}$ à une valeur de référence $m_{ref}$ en calculant le rapport (z-score) $\frac{ m_{mes} - m_{ref} }{u(m)}$ où $u(m)$ est l'incertitude-type associée au résultat, la formule étant donnée.   |
| <b>1.2. La chaîne de mesure.</b>   |  |
| Principe d'une chaîne de mesure, du capteur à l'afficheur.<br>Capteurs ; exemples : photodiode, photorésistance. | Identifier le rôle des éléments qui composent une chaîne d'acquisition et de restitution de données : capteur, conditionneur, dispositif de traitement des données.<br><br>Exploiter des informations relatives au fonctionnement d'un capteur pour déterminer sa réponse à un mesurande.  |
| Analyse d'une chaîne de mesure.  | Utiliser un appareil de mesure spécifique en s'aidant d'une notice.<br><br>À partir d'une documentation fournie, savoir identifier les étages stratégiques d'une chaîne de mesure d'un instrument ou d'un automate.  |
| <b>1.3. Étalonnage.</b>  |  |
| Principe de l'étalonnage.<br>Élaboration d'une gamme étalon.<br>Dosage.  | Savoir que l'étalonnage d'un instrument consiste à comparer la valeur mesurée par un instrument en cours d'étalonnage et une valeur de référence.<br><br>Étalonner un appareil de mesure à partir d'une notice si nécessaire.<br><br>Exploiter les mesures réalisées sur une gamme étalon pour déterminer une concentration, en masse ou en quantité de matière ( <b>lien avec les modules 3 et 4</b> ). |

| MODULE 2 - Comprendre l'architecture et les transformations d'une molécule d'intérêt biologique.   |  |
|--|--|
| Notions et contenus  | Capacités exigibles  |
| <b>2.1. Structure de la matière.</b>   |  |
| <p><b>L'atome</b><br/>Noyau atomique : symbole <math>{}^A_ZX</math>, numéro atomique <math>Z</math>, nombre de masse <math>A</math>, nombre de neutrons <math>N</math>, isotopes, diagramme <math>(N, Z)</math>, vallée de stabilité</p> <p>Nuage électronique : configuration électronique (1s, 2s, 2p, 3s, 3p) d'un atome à l'état fondamental et position dans le tableau périodique (blocs s et p).<br/>Électrons de valence.</p> <p><b>Les édifices covalents</b><br/>Molécules, ions et radicaux<br/>Liaison covalente.<br/>Schéma de Lewis.<br/>Électronégativité. Liaison covalente polaire.<br/>Molécule polaire.<br/>Charges partielles.</p> <p><b>Les interactions entre entités</b><br/>Interactions de van der Waals.<br/>Liaisons hydrogène.<br/>Solvation, hydrophilie.</p> <p><b>Chromatographies</b><br/>Principe général : phase fixe, phase mobile, pic d'élution, colonne, détecteur.<br/><br/>Chromatographie sur couche mince (CCM)<br/><br/>Chromatographie quantitative</p> <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : CPG, HPLC</p> | <p>Définir l'isotopie de deux atomes.</p> <p>Savoir que les isotopes stables se situent dans la vallée de stabilité du diagramme <math>(N, Z)</math> et qu'en dehors ils sont instables et que leurs noyaux se désintègrent spontanément (<b>lien avec module 4</b>).</p> <p>Établir la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental à partir de son numéro atomique (<math>Z \leq 18</math>).</p> <p>Écrire un schéma de Lewis pour une molécule, un ion polyatomique ou un radical.</p> <p>Définir et reconnaître un radical.</p> <p>Les valeurs d'électronégativité étant données :<br/>- représenter les charges partielles mises en jeu dans une liaison covalente ;<br/>- établir le caractère polarisé d'une liaison covalente.</p> <p>Établir le caractère polaire ou apolaire d'une molécule, à partir de sa géométrie et de la polarité de ses liaisons.</p> <p><i>Utiliser un logiciel de représentation moléculaire ou des modèles moléculaires pour visualiser la géométrie d'un édifice covalent.</i></p> <p><b>La géométrie des molécules est donnée. Le modèle VSEPR n'est pas au programme.</b></p> <p>Prévoir, à partir de leur nature et leur structure, les interactions entre entités chimiques, notamment dans la chimie du vivant.</p> |
|  | <p>Décrire le principe général d'une chromatographie.</p> <p>Interpréter l'ordre d'élution de différentes substances connaissant la nature des phases stationnaire et mobile.</p> <p>Citer les détecteurs (spectromètre UV, IR, fluorescence, spectromètre de masse) couramment utilisés en chromatographie (<b>lien avec les modules 1 et 4</b>).</p> <p>Exploiter un chromatogramme afin d'évaluer les proportions relatives de deux espèces chimiques. <b>Toute exploitation en chromatographie quantitative sera guidée.</b></p> <p>Distinguer la nature de la phase mobile dans une CPG et en HPLC.</p>   |
| <b>2.2. Chimie organique.</b>  |  |
| <p><b>« Lire » une molécule organique</b><br/><u>Différentes formules pour une même molécule</u><br/>Formules brute, développée, semi-développée et topologique d'une</p>  | <p>Connaître les différentes formules d'une molécule (brute, développée, semi-développée, topologique).</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <p>molécule organique.</p> <p><u>Nature de la chaîne carbonée</u><br/>Chaîne linéaire, ramifiée, insaturée, cyclique.<br/>Liaisons covalentes simples, doubles et triples.</p> <p><u>Groupes caractéristiques et familles fonctionnelles</u><br/>Alcools et thiols, amines, aldéhydes et cétones, acides carboxyliques et dérivés (chlorures d'acyle, anhydrides d'acide, esters et amides), groupe phosphate.</p> | <p>Distinguer le squelette carboné et les groupes caractéristiques d'une molécule organique.</p> <p>Différencier famille fonctionnelle et groupe caractéristique.</p> <p>Identifier les familles fonctionnelles des alcools (et leurs classes), des thiols, des amines (et leurs classes), des aldéhydes, des cétones, des acides carboxyliques, des esters, des amides, des chlorures d'acyle, des anhydrides d'acide.</p>  |
| <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :</p> <p>Familles fonctionnelles intervenant dans la chimie du vivant :</p> <p>Oses, acides gras, acides <math>\alpha</math>-aminés, nucléotides, acides nucléiques...</p>  | <p>En s'appuyant sur différentes molécules de la chimie organique, dont celles intervenant dans la chimie du vivant (oses, acides gras, acides <math>\alpha</math>-aminés, nucléotides, acides nucléiques...) exploiter une formule semi-développée ou une formule topologique pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier les caractéristiques d'une chaîne carbonée (chaîne linéaire, ramifiée, cyclique, présence de liaisons simples, doubles ou triples) ;</li> <li>- identifier des groupes caractéristiques (hydroxyle, sulfhydryle, carbonyle, carboxyle, amino, phosphate).</li> </ul> |
| <p><b>Structure des molécules organiques</b><br/>Représentations de Cram et de Fischer.</p> <p>Chiralité.<br/>Stéréoisomérisie de configuration (énantiomérisie et diastéréoisomérisie).<br/>Atome de carbone stéréogène.</p> <p>Descripteurs R et S, Z et E, L et D.<br/>Règles de priorité de Cahn, Ingold et Prelog</p>   | <p>Établir la représentation de Fischer d'une molécule connaissant sa représentation de Cram.</p> <p>Déterminer si une entité est chirale.</p> <p>Définir un carbone stéréogène et savoir le reconnaître dans une molécule.<br/>Déterminer la relation de stéréoisomérisie entre deux stéréoisomères de configuration.</p> <p>Déterminer le descripteur stéréochimique R ou S d'un atome de carbone stéréogène.</p> <p>Déterminer le descripteur stéréochimique Z ou E d'une double liaison carbone-carbone.</p>   |
| <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Chiralité de molécules du vivant.</p>   | <p>Identifier la série D ou L des oses et des acides <math>\alpha</math>-aminés.</p>   |
| <p><b>Effets électroniques</b><br/>Effets inductifs et mésomères.<br/>Système conjugué, formules mésomères.</p>  | <p>Reconnaître un effet inductif et/ou un effet mésomère dans une entité et son influence sur la stabilité d'une entité chimique (<b>lien avec module 3</b>).</p> <p>Représenter les formules mésomères d'une molécule.</p>  |
| <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :</p> <p><b>Mésomérisie des bases azotées</b><br/><b>Transformations usuelles en chimie organique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estérification/hydrolyses acide et basique</li> <li>• Formation d'amides</li> </ul>  | <p><b>Représenter les formules mésomères des bases azotées des acides nucléiques, leurs structures étant fournies.</b></p> <p>Identifier les familles fonctionnelles et les groupes caractéristiques transformés et formés, dans les transformations usuelles ci-contre.</p>   |



|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Polymérisation : formation d'un polyamide, d'un polyester</li> <li>Acétalisation et cétalisation</li> <li>Oxydation des alcools, des dérivés carbonylés et des thiols</li> <li>Réduction de la liaison C=O</li> <li>Déshydratation des alcools (élimination d'eau)</li> </ul> | <p>Définir un polymère.</p> <p>Écrire les équations des réactions modélisant les transformations usuelles ci-contre, les formules des réactifs étant fournies.</p> <p>Établir l'équation modélisant la transformation chimique associée à l'oxydation d'un alcool, d'un thiol ou d'un aldéhyde, les couples oxydant/réducteur étant donnés (<b>lien avec le module 3</b>).</p> <p><b>L'oxydation des thiols sera limitée à la formation des disulfures.</b></p> |
| <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Formation de composés d'intérêt en chimie du vivant.</p>  | <p>Associer des transformations de la chimie du vivant (par exemple formation de glycérides, polymérisation des oses, formation de ponts disulfure dans les protéines, etc.) aux transformations usuelles en chimie organique listées ci-dessus.</p>  |

**MODULE 3 - Maîtriser les concepts sous-jacents aux réactions supports des analyses et/ou au prétraitement avant analyse.**

| Notions et contenus   | Capacités exigibles   |
|---|---|
| <b>3.1. Les solutions.</b>  |   |
| <p><b>Préparation de solutions</b></p> <p>Quantité de matière, mole, constante d'Avogadro.</p> <p>Masse molaire.</p> <p>Concentration en quantité de matière.</p> <p>Concentration en masse.</p> <p>Dissolution, dilution.</p> <p>Facteur de dilution.</p>  | <p>Connaître et exploiter les relations reliant nombre d'entités, quantité de matière, masse, concentration en quantité de matière, concentration en masse,</p> <p>Calculer un facteur de dilution.</p> <p><i>Préparer une solution de concentration en quantité de matière ou de concentration en masse donnée par dissolution ou par dilution.</i></p>  |
| <p><b>Solution aqueuse électrolytique</b></p> <p>Conductivité d'une solution aqueuse.</p> <p>Loi de Kohlrausch.</p> <p>Conductivité molaire ionique limite <math>\lambda^\circ</math>.</p> <p>Mobilité limite d'un ion.</p>   | <p>Définir un électrolyte.</p> <p>Écrire l'équation de dissolution d'un solide ionique.</p> <p>Définir la mobilité limite d'un ion <math>\mu_i</math> comme constante de proportionnalité entre la vitesse limite de l'ion et le champ électrique dans lequel il est placé (<b>lien avec le module 4</b>).</p> <p>Définir et calculer la conductivité d'une solution aqueuse, les conductivités molaires ioniques limites étant données.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole de dosage conductimétrique par étalonnage (<b>lien avec le module 1</b>).</i></p>   |
| <b>3.2. Les équilibres en solution.</b>   |   |
| <p><b>Évolution d'un système physico-chimique lors d'une transformation modélisée par une seule réaction</b></p> <p>Tableau d'avancement. Avancement maximal, avancement final, taux d'avancement.</p> <p>Quotient réactionnel, Équilibre chimique.</p> <p>Constante d'équilibre.</p> <p>Énergie échangée au cours d'une transformation chimique.</p> | <p>Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de gaz parfaits.</p> <p>Exprimer le quotient de réaction <math>Q_r</math> et la constante d'équilibre <math>K^\circ</math> en fonction des activités des constituants.</p> <p>Déterminer la composition chimique du système physico-chimique dans l'état final à l'aide d'un tableau d'avancement.</p> <p>Distinguer les cas d'équilibre chimique et de transformation totale.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer une constante d'équilibre.</i></p> <p>Identifier le caractère endothermique, exothermique ou athermique</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | d'une transformation chimique, la valeur algébrique de l'énergie échangée au cours de la transformation étant fournie.   |
| <b>Évolution d'un équilibre chimique</b><br>Sens d'évolution d'un système physico-chimique.<br><br>Déplacement d'équilibre.<br>Loi de modération de van't Hoff.   | Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système physico-chimique.<br><br>Prévoir le sens d'évolution d'un système chimique, initialement à l'équilibre, à la suite d'une perturbation par comparaison du quotient de réaction et de la constante thermodynamique d'équilibre.<br><br>Citer et exploiter la loi de modération de van't Hoff pour prévoir l'influence de la température sur un système physico-chimique à l'équilibre.   |
| <b>Réactions de dissolution et de précipitation</b><br>Dissolution d'une espèce chimique dans l'eau ; solubilité, solution saturée.<br>Équilibre de dissolution-précipitation.<br>Produit de solubilité $K_s$ .   | Définir la solubilité d'une espèce chimique.<br><br>Écrire l'équation de la réaction modélisant la dissolution ou la précipitation d'une espèce chimique dans l'eau.<br><br>Dans le cas d'un solide ionique, exprimer la constante d'équilibre à partir du produit de solubilité.<br><br>Dans le cas d'un solide ionique, relier produit de solubilité et solubilité dans l'eau pure.  |
| <b>Réactions de complexation</b><br>Atome ou ion central et ligand, indice de coordination.<br>Ligands polydents.<br>Constante de dissociation $K_d$ et constante de formation d'un complexe $K_f$ .  | Identifier au sein d'un complexe, l'atome ou l'ion central, le ou les ligands.<br><br>Écrire l'équation de formation ou de dissociation d'un complexe et exprimer la constante d'équilibre correspondante.<br><br><b>La nomenclature des complexes n'est pas exigible.</b>   |
| <b>Réactions acide-base</b><br>Notion de couple acide/base, classement des couples.<br>Ampholyte.<br><br><br>Constante d'acidité $K_a$ .<br><br><br>Domaines de prédominance et de distribution des espèces chimiques en fonction du pH ; cas des acides $\alpha$ -aminés.<br><br><br>Solution tampon, propriétés | Définir un acide et une base au sens de Brønsted.<br><br>Connaître et exploiter la relation définissant le $pH$ d'une solution aqueuse.<br><br>Reconnaître un couple acide/base.<br>Écrire la demi-équation relative à un couple acide/base donné.<br><br>Exprimer la constante d'acidité $K_a$ d'un couple acide/base donné en fonction notamment des concentrations à l'équilibre de l'acide et de sa base conjuguée.<br><br>Connaître et exploiter la relation $pK_a = -\log K_a$<br><br>Construire des diagrammes de prédominance, les $pK_a$ des couples acide/base impliqués étant donnés.<br><br>Utiliser les diagrammes de prédominance ou de distribution pour prévoir ou pour quantifier la nature des espèces majoritaires dans un milieu.<br><br>Reconnaître une réaction acide-base à partir de son équation.<br><br>Écrire l'équation de la réaction acide-base modélisant une transformation en solution aqueuse connaissant les couples mis en jeu.<br><br>Exprimer et calculer la constante d'équilibre d'une réaction acide-base en fonction des constantes d'acidité des deux couples en présence.<br><br>Définir une solution tampon (composition et propriétés) |

|   |  |
|---|--|
| <p>⇔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Tampons dans des systèmes biologiques.</p> <p><b>Réactions d'oxydoréduction</b><br/>Transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction : oxydant, réducteur, couple oxydant/réducteur, demi-équation électronique. Potentiel d'électrode, potentiel standard d'un couple, relation de Nernst.</p> <p><b>Potentiométrie</b> : électrodes de mesure, électrodes de référence (électrode au calomel saturée, Ag/AgCl), électrodes spécifiques. Électrode de Clark.</p> <p>⇔ Pistes de contextualisation : Ionogrammes, gaz du sang</p> | <p><i>Préparer une solution tampon et vérifier ses propriétés.</i><br/>Citer des tampons biologiques (par exemple, <math>\text{CO}_2</math> / <math>\text{HCO}_3^-</math>, <math>\text{H}_2\text{PO}_4^-</math> / <math>\text{HPO}_4^{2-}</math>).</p> <p>Définir les termes oxydant et réducteur.<br/>Reconnaître une réaction d'oxydoréduction.</p> <p>Exploiter la relation de Nernst, fournie, pour évaluer un potentiel d'électrode.</p> <p>Prévoir le caractère spontané d'une réaction d'oxydo-réduction par comparaison des potentiels d'électrode.</p> <p>Écrire l'équation de la réaction modélisant la transformation mettant en jeu un oxydant et un réducteur, les couples oxydant/réducteur étant donnés (<b>lien avec le module 2</b>)</p> <p>Calculer la constante d'équilibre <math>K^\circ</math> d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples en présence, la relation étant donnée.</p> <p>Décrire le principe de fonctionnement d'une électrode sélective.</p> |
| <p><b>3.3. Cinétique chimique.</b><br/><b>Cinétique dans le cas d'un réacteur fermé et uniforme</b><br/>Vitesses volumiques de disparition et de formation d'un constituant. Temps de demi-réaction.</p> <p><b>Facteurs cinétiques</b><br/>Influence de la concentration des réactifs et de la température sur la vitesse de réaction.</p> <p><b>Catalyse</b><br/>Caractères généraux, catalyse homogène, catalyse hétérogène, catalyse enzymatique.</p>  | <p>Définir la vitesse volumique de disparition d'un réactif ou la vitesse volumique de formation d'un produit.</p> <p>Définir le temps de demi-réaction.</p> <p>Déterminer graphiquement une vitesse volumique de disparition d'un réactif, une vitesse volumique d'apparition d'un produit, un temps de demi-réaction.</p> <p>Citer la température et la concentration des réactifs comme facteurs cinétiques.</p> <p><i>Étudier expérimentalement l'influence de la température et de la concentration initiale d'un réactif sur la vitesse d'une transformation chimique.</i></p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental afin de réaliser un suivi cinétique.</i></p> <p><b>L'ordre d'une réaction et la loi d'Arrhenius ne sont pas au programme.</b></p> <p>Différencier catalyse homogène, catalyse hétérogène et catalyse enzymatique.</p> <p>Interpréter l'influence d'un catalyseur sur la cinétique d'une transformation chimique.</p>  |
| <p>⇔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Principe de la mesure d'une activité enzymatique.</p> <p><b>3.4. Titrages.</b><br/>Équivalence</p>   | <p>Justifier l'emploi de mesures d'absorbance pour l'évaluation de l'activité enzymatique, la définition de celle-ci étant fournie.</p> <p>Citer les conditions nécessaires à une réaction pour qu'elle puisse être considérée comme support d'un titrage.</p> <p>Définir l'équivalence d'un titrage.<br/>Établir et exploiter la relation entre les quantités de matières des réactifs lorsque l'équivalence est atteinte.</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <p>Titres mettant en œuvre une réaction acide-base ; indicateurs colorés acido-basiques ; suivi pH-métrique ou conductimétrique.</p> <p>Titres mettant en œuvre une réaction de dissolution-précipitation : suivi pH-métrique ou conductimétrique.</p> <p>Titres mettant en œuvre une réaction d'oxydo-réduction</p> <p>Titres potentiométriques.</p> <p>Titration directe, titration indirecte.</p> | <p>Schématiser le montage relatif à un titrage donné.</p> <p>Exploiter une courbe de titrage acido-basique ou par dissolution-précipitation obtenue par pH-métrie ou par conductimétrie.</p> <p>Choisir un indicateur coloré adapté pour un titrage colorimétrique acido-basique à partir de données fournies.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental de titrage avec suivi pH-métrique.</i></p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental de titrage avec suivi conductimétrique.</i></p> <p>Exploiter une courbe de titrage d'oxydo-réduction obtenue par potentiométrie.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental de titrage d'oxydoréduction suivi par potentiométrie.</i></p> <p>Reconnaître un titrage direct ou un titrage indirect, dans un protocole donné.</p> <p><b>Toute exploitation de titrage indirect sera guidée.</b></p> |
|--|--|

| MODULE 4 - Comprendre les phénomènes physiques intervenant dans une chaîne ou une technique de mesure.   |  |
|--|--|
| Notions et contenus  | Capacités exigibles  |
| <b>4.1. Rayonnements électromagnétiques.</b>   |  |
| <p><b>Radioactivité</b></p> <p>Différents types de radioactivité : <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math>, <math>\beta^-</math>, capture électronique.</p> <p>Rayonnement <math>\gamma</math>.</p> <p>Lois de conservation.</p> <p>Activité, Becquerel.</p> <p>Constante radioactive <math>\lambda</math>.</p> <p>Notion de décroissance (la loi de décroissance n'est pas étudiée), temps de demi-vie.</p> <p>⇒ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Marquage radioactif, traceurs</p> <p>Protection.</p> <p><b>Structure d'une onde électromagnétique plane</b></p> <p>Grandeurs caractéristiques d'une onde électromagnétique plane : célérité <math>c</math>, fréquence <math>\nu</math>, période <math>T</math>, longueur d'onde <math>\lambda</math>.</p> <p>Notion de rayon lumineux dans le modèle de l'optique géométrique.</p> | <p>Utiliser des données et les lois de conservation pour écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation nucléaire et identifier le noyau fils formé (<b>lien avec le module 2</b>).</p> <p>Reconnaître un type de radioactivité <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math> ou <math>\beta^-</math>, l'équation de réaction étant fournie.</p> <p>Définir l'activité d'un échantillon radioactif.</p> <p>Citer et exploiter la relation <math>A = \lambda \times N</math> entre activité et nombre de noyaux radioactifs.</p> <p>Exploiter la relation entre constante radioactive et temps de demi-vie, la relation étant donnée.</p> <p>Exploiter un temps de demi-vie et/ou une courbe de décroissance radioactive pour estimer le nombre de noyaux restant à un instant donné.</p> <p><b>La loi de décroissance exponentielle n'est pas au programme.</b></p> <p>Exploiter des informations pour comprendre le principe du suivi d'un traceur dans l'organisme et/ou du marquage radioactif.</p> <p>Citer des méthodes de protection contre les rayonnements ionisants.</p> <p>Définir une onde électromagnétique.</p> <p>Citer et exploiter les relations entre fréquence et période, longueur d'onde, célérité et période.</p> <p>Définir le modèle de l'optique géométrique et en indiquer les limites.</p> <p>Distinguer les phénomènes de réflexion, réfraction, réflexion totale, diffraction,</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>Description des phénomènes de propagation : réflexion, réfraction, réflexion totale, diffraction, diffusion.</p> <p>Indice optique.<br/>Loi de Snell-Descartes.</p>  | <p>diffusion de la lumière.</p> <p>Exploiter les lois de Snell-Descartes relatives à la réfraction et à la réflexion, les formules étant données.</p> <p><i>Étudier expérimentalement le phénomène de réfraction et de réflexion totale.</i></p>   |
| <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :</p> <p>Fibre optique.</p>  | <p><b>Le lien entre l'indice optique et la célérité n'est pas au programme.</b></p> <p>Identifier les phénomènes de propagation mis en jeu dans une fibre optique à saut d'indice.</p> <p>Identifier, en exploitant des informations, le ou les phénomène(s) de propagation de la lumière dans des techniques de mesures optiques.</p>   |
| <p><b>Polarisation rectiligne</b><br/>Activité optique.<br/>Pouvoir rotatoire : loi de Biot.<br/>Polarimétrie.</p> <p><b>Optique géométrique</b><br/>Lentilles minces convergentes.<br/>Grandissement, grossissement.<br/>Formules de conjugaison des lentilles convergentes.</p>                     | <p>Définir une lumière polarisée rectilignement.<br/>Associer activité optique d'une espèce chimique et chiralité.</p> <p>Exploiter la loi de Biot, la formule étant donnée.</p> <p>Déterminer graphiquement la position et la taille de l'image d'un objet réel par une lentille mince convergente.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole pour éprouver la relation de conjugaison d'une lentille mince convergente.</i></p> <p>Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement pour les lentilles minces.</p>   |
| <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie</p> <p>Modèle de l'œil.</p> <p>Microscope optique :<br/>Grandissement, grossissement, puissance.<br/>Pouvoir de résolution, intérêt de la microscopie électronique.<br/>Limite du pouvoir de résolution d'un microscope optique.</p> | <p>Identifier les différents éléments d'un « œil modélisé ».</p> <p>Compléter un schéma simplifié de microscope (sans accommodation) en traçant les rayons lumineux judicieux.</p> <p><i>Modéliser un microscope sur banc d'optique.</i></p> <p>Exploiter les relations de grossissement et de puissance, ces relations étant fournies.</p> <p>Justifier l'intérêt d'un objectif à immersion en lien avec le phénomène de réfraction de la lumière.</p> <p>Distinguer microscopie optique et microscopie électronique par la nature de l'onde utilisée.</p> <p>Identifier le phénomène de diffraction comme source de limitation du pouvoir de résolution d'un microscope optique.</p> |
| <p><b>Dispersion de la lumière</b><br/>Prisme et réseau.<br/>Lumière mono ou polychromatique.<br/>Laser.</p>  | <p>Distinguer une lumière ou une radiation monochromatique et une lumière ou une radiation polychromatique.</p> <p>Savoir qu'un laser émet une lumière monochromatique et directionnelle.</p> <p>Savoir qu'un prisme ou un réseau permettent de décomposer la lumière blanche en différentes radiations.</p> <p>Connaître le rôle du monochromateur dans un spectrophotomètre (<b>lien avec le module 1</b>).</p> <p><b>La relation indiquant la position des maxima d'intensité derrière un réseau de fentes rectilignes parallèles n'est pas au programme.</b></p>   |
| <p><b>4.2. Spectrométrie.</b><br/><b>Sources</b><br/>Niveaux d'énergie dans un</p>  | <p>Savoir qu'un rayonnement électromagnétique peut être décrit comme une</p>   |

|  |   |
|--|---|
| atome ou une molécule.<br>Photon<br>Transitions énergétiques<br>Spectres continus, discontinus.<br>Quantification.<br>Spectres de raies, spectres de bandes  | onde ou un flux de photons.<br><br>Savoir que les niveaux énergétiques d'un atome ou d'une molécule sont quantifiés.<br><br>Citer et exploiter la relation entre l'énergie d'un photon et la fréquence ou la longueur d'onde de l'onde électromagnétique correspondante.<br><br>Représenter une transition correspondant à l'absorption ou l'émission d'un photon sur un diagramme énergétique fourni.<br><br>Différencier spectres continus et discontinus, spectres de raies et spectres de bandes.<br><br>Citer et utiliser la loi de Beer-Lambert.<br><br>Relier la couleur d'une solution absorbant dans le visible et longueur d'onde absorbée au maximum d'absorption dans un cas simple.<br><br>Déterminer une concentration en quantité de matière ou en masse en utilisant une courbe d'étalonnage ( <b>lien avec le module 1</b> ).<br><br><i>Mettre en œuvre un protocole afin de réaliser le dosage spectrophotométrique d'une espèce chimique (<b>lien avec les modules 1 et 3</b>).</i><br><br>Exploiter un spectre d'absorption infrarouge à partir d'une banque de données de nombre d'ondes de bandes d'absorption.<br><br>Définir qualitativement le phénomène fluorescence.<br><br>Identifier par comparaison un spectre d'absorption et spectre d'émission d'une espèce chimique fluorophore.<br><br>Interpréter la différence d'énergie entre photons absorbés et photons émis.<br><br>Exploiter la relation liant l'intensité de fluorescence à la concentration d'une substance fluorescente. |
| <b>Absorption des rayonnements</b><br>Intensité lumineuse transmise, intensité lumineuse absorbée.<br>Transmittance <b>T</b> , Absorbance <b>A</b><br>Loi de Beer-Lambert, coefficient d'absorption molaire<br>Cercle chromatique<br><br>Spectrométrie d'absorption UV-visible.<br><br>Spectroscopie IR.                           | <b>Toute exploitation de mesures spectrofluorométriques sera guidée.</b>  |
| <b>Fluorescence moléculaire</b><br>Espèce chimique fluorophore, fluorescence, spectres d'excitation et spectre d'émission, déplacement de Stokes, intensité de fluorescence.   |   |
| <b>4.3. Spectrométrie de masse.</b><br><b>Mouvement d'une particule électriquement chargée soumise à une tension électrique constante (à champ électrique uniforme)</b>  |   |
| Potentiel électrique <b><math>V</math></b> , tension électrique<br><br>Champ électrique entre deux armatures fixes soumises à une différence de potentiel.<br><br>Force électrique subie par une particule chargée dans un champ électrique.<br><br>Principe d'inertie.<br><br>Energie cinétique<br>Energie potentielle électrique | Exprimer une tension électrique en termes de différence de potentiel.<br><br>Citer et exploiter le principe d'inertie.<br><br>Citer et exploiter la relation donnant la force électrique subie par une particule chargée dans un champ électrique.<br><br>Connaître et exploiter les relations donnant l'énergie cinétique et l'énergie potentielle électrique d'une particule de charge <b>q</b> et de masse <b>m</b> soumise à un potentiel électrique <b><math>V</math></b> .  |
| ↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la   | Décrire qualitativement le principe de l'analyse par électrophorèse.<br>Interpréter le sens de déplacement d'une particule chargée dans un champ  |



|   |  |
|---|--|
| <p>biotechnologie :</p> <p>Électrophorèse</p> <p>Généralités sur la spectrométrie de masse.<br/>Spectre de masse.<br/>Le MALDI-TOF :<br/>Temps de vol en champ libre</p>  | <p>électrique.</p> <p>Décrire qualitativement le principe de fonctionnement d'un spectromètre de masse : ionisation, séparation dans un analyseur, détection (<b>lien avec le module 1</b>).</p> <p>Justifier, par application du principe d'inertie, le caractère rectiligne uniforme du mouvement d'une particule dans la zone de champ libre.</p> <p>Établir, par des considérations énergétiques, la relation donnant le temps de vol en fonction notamment de la masse et de la charge d'une particule chargée.</p> <p>Interpréter un spectre de masse simple à partir de données fournies.</p>   |
| <p><b>4.4. Fluides.</b></p> <p>Masse volumique <math>\rho</math></p> <p><b>Statique d'un fluide</b><br/>Pression d'un fluide.<br/>Relation fondamentale de l'hydrostatique.</p> <p><b>Dynamique d'un fluide newtonien incompressible en écoulement stationnaire dans une canalisation</b><br/>Débit de volume<br/>Conservation du débit de volume</p> <p>Perte de charge dans une conduite. Loi de Poiseuille.<br/>Résistance hydraulique.<br/>Coefficient de viscosité dynamique d'un fluide.</p> <p>↔ Pistes de contextualisation :</p> <p>Prise de sang, injection intraveineuse, perfusion, etc.</p> <p><b>Mouvement d'une particule dans un fluide visqueux</b><br/>Coefficient de viscosité dynamique <math>\eta</math> d'un fluide.</p> <p>Forces appliquées à une particule en mouvement dans un fluide visqueux (poids, poussée d'Archimède, force de frottement fluide)<br/>Vitesse limite.</p> | <p>Connaître et exploiter la définition de la masse volumique.</p> <p>Exprimer la pression comme le rapport d'une force et d'une surface.</p> <p>Appliquer la relation fondamentale de l'hydrostatique pour évaluer une différence de pression ou une hauteur de fluide, la relation étant fournie.</p> <p>Définir le débit de volume d'un fluide en écoulement.<br/>Citer les conditions de conservation du débit de volume.</p> <p>Citer et exploiter la relation entre le débit de volume, la section droite de la conduite et la vitesse de l'écoulement.</p> <p>Définir la perte de charge entre deux points d'une conduite.</p> <p>Exploiter la relation entre la perte de charge et le débit de volume, définissant la résistance hydraulique.</p> <p>Citer les paramètres influençant la résistance hydraulique.</p> <p>Connaître et exploiter la relation entre poids et masse.</p> <p>Identifier les forces appliquées sur une particule en mouvement dans un fluide.</p> <p>Les formules des forces mises en jeu étant données, établir l'expression de la vitesse limite atteinte au régime permanent par une bille sphérique en chute libre dans un fluide visqueux.</p> <p>Les formules des forces mises en jeu étant données, établir l'expression de la vitesse limite atteinte au régime permanent par une particule sphérique chargée soumise à un champ électrique uniforme dans un fluide visqueux.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure du coefficient de viscosité dynamique d'un fluide.</i></p> |
| <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :</p> <p>Décantation.<br/>Centrifugation, nombre de <math>g</math>.<br/>Comparaison des vitesses de sédimentation dans le champ de pesanteur et le champ centrifuge.</p>   | <p>Calculer une vitesse de sédimentation, la relation étant fournie.</p> <p>Expliquer le rôle de la centrifugation et son intérêt en comparaison avec la décantation.</p> <p>Connaître la signification du nombre de <math>g</math>.</p>   |

## ANNEXE IV

## RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

## ANNEXE IV-1

## UNITÉS CONSTITUTIVES DU DIPLÔME

**U1 Culture générale et expression****U2 Anglais****U3 Mathématiques****U4 Physique-chimie****U5 Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale****U6 Analyses médicales les plus courantes****U7 Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique****U8 Relation, collaboration et développement professionnels****U9 Prélèvement de sang et d'autres échantillons biologiques****UF1 Langue vivante étrangère 2****UF2 Engagement étudiant**

## ANNEXE IV-2

## DISPENSES D'UNITÉS

**U1 « Culture générale et expression »**

Les candidats à l'examen du BTS « Biologie médicale » titulaires d'un BTS d'une autre spécialité, d'un diplôme universitaire de technologie ou d'un autre diplôme national de niveau 5 ou supérieur seront, à leur demande, dispensés de subir l'unité U1 « Culture générale et expression ».

**U2 « Anglais »**

Les candidats à l'examen du BTS « Biologie médicale » bénéficiaires de l'unité « Langue vivante étrangère 1 : anglais » ou « Anglais » au titre de l'une des spécialités du BTS sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2 « Anglais ».

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national de niveau 5 ou supérieur, ayant été évalués en langue vivante en anglais pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2 : « Anglais ».

**U3 « Mathématiques »**

L'unité U3, « Mathématiques », du brevet de technicien supérieur « Biologie médicale » et l'unité de mathématiques d'autres spécialités de brevet de technicien supérieur peuvent être communes.

Les titulaires du brevet de technicien supérieur d'une spécialité partageant l'épreuve de mathématiques avec le BTS « Biologie médicale » sont, à leur demande, dispensés de l'épreuve correspondant à l'unité de mathématiques U3.

Les bénéficiaires de l'unité de mathématiques au titre de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent se présenter au BTS « Biologie médicale » sont, à leur demande, dispensés de l'épreuve correspondant à l'unité de mathématiques U3.

**U4 « Physique-chimie »**

Les bénéficiaires de l'unité « Physique-chimie » du BTS « Biotechnologie en recherche et en production » ou du BTS « Bioanalyses en laboratoire de contrôle » sont, à leur demande, dispensés de l'unité U4 « Physique-chimie ».

### ANNEXE IV-3

#### RÈGLEMENT D'EXAMEN

| BTS<br>Biologie médicale   |        |       |      | Scolaires (établissements publics ou privés sous contrat)<br>Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage habilités)<br>Formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités |                               | Formation professionnelle continue<br>(Établissements publics habilités à pratiquer intégralement le CCF) |                               | Scolaires (établissements privés hors contrat)<br>Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage non habilités)<br>Formation professionnelle continue (Établissements privés)<br>Au titre de l'expérience professionnelle Enseignement à distance |                               |
|--|--------|-------|------|--|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Épreuves   | Unités | Coef. | ECTS | Forme  | Durée                         | Forme   | Durée                         | Forme   | Durée                         |
| ÉPREUVES GÉNÉRALES   |        |       |      |  |                               |   |                               |   |                               |
| E1- Culture générale et expression   | U1     | 1     | 6    | écrite ponctuelle  | 3 h                           | CCF 2 situations d'évaluation   | /                             | écrite ponctuelle   | 3 h                           |
| E2-Anglais   | U2     | 1     | 6    | CCF 2 situations d'évaluation  | /                             | CCF 2 situations d'évaluation   | /                             | écrite et orale ponctuelle  | 45 min + 15 min               |
| E3-Mathématiques   | U3     | 1     | 6    | CCF 2 situations d'évaluation  | /                             | CCF 2 situations d'évaluation   | /                             | écrite ponctuelle   | 2 h                           |
| E4-Physique-chimie   | U4     | 1     | 6    | écrite ponctuelle  | 2 h                           | CCF   | 2 h                           | écrite ponctuelle   |                               |
| ÉPREUVES PROFESSIONNELLES  |        |       |      |  |                               |   |                               |   |                               |
| E5-Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale | U5     | 2     | 12   | CCF 1 situation d'évaluation   | /                             | CCF 1 situation d'évaluation  | /                             | orale ponctuelle  | 5 min + 15 min                |
| E6- Analyses médicales les plus courantes  | U6     | 6     | 36   | CCF 2 situations d'évaluation  | /                             | CCF 2 situations d'évaluation   | /                             | ponctuelle  | 9h                            |
| E7- Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique | U7     | 4     | 24   | écrite ponctuelle  | 3 h                           | écrite ponctuelle   | 3 h                           | écrite ponctuelle   | 3h                            |
| E8- Relation, collaboration et développement professionnels                                    | U8     | 3     | 18   | orale ponctuelle   | 30 min                        | orale ponctuelle  | 30 min                        | orale ponctuelle  | 30 min                        |
| E9 -Prélèvement de sang et d'autres échantillons biologiques                                   | U9     | 1     | 6    | CCF 1 situation d'évaluation   | /                             | CCF 1 situation d'évaluation  | /                             | écrite ponctuelle   | 1 heure                       |
| EPREUVES FACULTATIVES  |        |       |      |  |                               |   |                               |   |                               |
| EF1 Langue vivante 2 (1) (2)   | UF1    | /     | /    | orale ponctuelle   | 15 min, (préparation : 15min) | orale ponctuelle  | 15 min, (préparation : 15min) | orale ponctuelle  | 15 min, (préparation : 15min) |
| EF2 Engagement étudiant (1)  | UF2    | /     | /    | orale ponctuelle   | 20 min                        | orale ponctuelle  | 20 min                        | orale ponctuelle  | 20 min                        |

(1) Seuls les points au-dessus de 10 sont pris en compte.

(2) La langue vivante étrangère choisie au titre de l'épreuve facultative ne peut pas être l'anglais

## ANNEXE IV-4

## DÉFINITION DES ÉPREUVES

**Epreuves générales****Epreuve E1 : « Culture générale et expression »***Epreuve écrite – coefficient 1***Objectifs de l'épreuve**

L'objectif visé est de certifier l'acquisition de compétences de lecture et d'expression qui permettent à la candidate ou au candidat de communiquer avec efficacité dans la vie courante et dans la vie professionnelle et d'adopter une posture critique, propice à la nuance et à la réflexion, face aux textes et aux discours.

L'évaluation sert donc à vérifier les capacités du candidat ou de la candidate à :

- comprendre, interpréter et apprécier des textes de nature variée ;
- tisser des liens entre des connaissances acquises en cours de formation et un texte nouveau ;
- rendre compte d'une culture acquise en cours de formation ;
- raisonner, argumenter, faire part d'une opinion nuancée ;
- formuler ses idées avec clarté et précision.

**Formes de l'épreuve****• Forme ponctuelle – durée : 3 heures**

On propose deux à trois documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) choisis en référence au thème inscrit au programme de la deuxième année de STS. Chacun d'eux est daté et situé dans son contexte. L'épreuve comporte deux parties, d'égale importance.

**Première partie** : questions portant sur le corpus de textes et documents (partie notée sur 10 points). Le candidat répond de manière nuancée et argumentée à des questions (entre deux et quatre), confrontant les documents et invitant à les interpréter.

**Deuxième partie** : essai (partie notée sur 10 points). Deux sujets d'essai sont proposés aux candidats. Ces sujets sont en rapport avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS. Les candidats choisissent l'un des deux et le traitent de manière argumentée et nuancée, en s'appuyant notamment sur leurs connaissances personnelles, sur le corpus proposé dans le sujet ainsi que sur les lectures effectuées et les contenus d'enseignement découverts en cours de « culture générale et expression ».

**• Epreuve évaluée en CCF**

L'unité de français est constituée de deux situations d'évaluation de poids identique qui sont en relation avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS :

- en lien avec l'argumentation à l'écrit ;
- en lien avec la lecture et l'interprétation et avec la production orale en interaction.

**Première situation d'évaluation** ; durée indicative : 2 heures

**Objectif général** : évaluer la capacité du candidat ou de la candidate à argumenter à l'écrit.

**Attendus** : le candidat propose un texte clair, cohérent et structuré ; son texte témoigne d'une maîtrise satisfaisante de la langue écrite ; il fait preuve de nuance dans la formulation et dans l'articulation des arguments ; il sait mettre en avant un engagement personnel dans l'argumentation.

Exemple de situation : rédaction de la version finale d'un essai dont le sujet s'inscrit dans le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS, après amélioration de versions préparatoires ; prise de position dans un débat interprétatif sur un texte ou une œuvre ; justification écrite du choix d'un texte ou d'un document iconographique dans un corpus.

**Deuxième situation d'évaluation** (durée indicative : 1 heure, dont 20 minutes d'échanges et 40 minutes de préparation)

**Objectif général** : évaluer les compétences de lecture et d'interaction à l'oral des candidats.

**Attendus** : le candidat expose ses idées dans un discours clair, cohérent et structuré ; la langue choisie est adaptée au contexte ; le candidat propose un discours oral et non un écrit lu ou récité ; il fait preuve de nuances et sait mettre en avant la cohérence de sa réflexion ; le candidat sait reformuler le sens global d'un texte complexe (littéraire ou non littéraire) ; il répond à des questions sur des éléments explicites et implicites ; il sait établir des liens avec un texte lu auparavant ; il prend en compte les interventions des autres et sait y articuler les siennes ; il sait formuler son approbation et son désaccord et justifier sa position.

Exemple de situation : des candidats découvrent un texte en même temps, choisi en référence avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS, et échangent, après une lecture individuelle, entre eux et avec l'enseignant.

**Epreuve E2 : « Anglais »***Epreuve orale – coefficient 1***Finalités et objectifs de l'épreuve**

L'épreuve a pour but d'évaluer au niveau B2 les activités langagières suivantes :

- a) Compréhension de l'oral,
- b) Production et interaction orales.

**Formes de l'évaluation :**

- **Forme ponctuelle** : deux situations de poids équivalent

**Première situation d'évaluation** : *évaluation de la compréhension de l'oral – durée totale, écoutes comprises : 45 minutes.*

La date et l'horaire de l'épreuve sont fixés au niveau national et indiqués dans la circulaire d'organisation élaborée par l'académie pilote.

**Déroulement de l'épreuve :**

Le titre de l'enregistrement est communiqué aux candidats. On veillera à ce qu'il ne présente pas de difficulté particulière. Trois écoutes espacées de 2 minutes d'un document audio ou vidéo dont le candidat rendra compte par écrit en français.

**Longueur des enregistrements :**

La durée de l'enregistrement sera comprise entre 2 minutes 30 et 3 minutes. Le recours à des documents authentiques nécessite parfois de sélectionner des extraits un peu longs (d'où la limite supérieure fixée à 3 minutes) afin de ne pas procéder à la coupure de certains éléments qui facilitent la compréhension plus qu'ils ne la compliquent.

**Nature des supports :**

Les documents enregistrés, audio ou vidéo, seront de nature à intéresser un candidat au BTS « Biologie médicale » sans toutefois présenter une technicité excessive. On peut citer, à titre d'exemple, les documents relatifs à l'emploi (condition d'exercice, habilitation au poste de travail, recrutement, relations professionnelles, etc.), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie au laboratoire de biologie médicale, à la prise en compte par le laboratoire des questions relatives à la démarche de prévention, au développement durable, à la bioéthique etc. Il pourra s'agir de monologues, dialogues, discours, discussions, émissions de radio, extraits de documentaires, de films, de journaux télévisés. Il ne s'agira en aucune façon d'écrit oralisé ni d'enregistrements issus de manuels.

**Deuxième situation d'évaluation** : *évaluation de la production orale en continu et en interaction – durée 15 minutes maximum sans temps de préparation.*

**Expression orale en continu (5 minutes environ) :**

Cette épreuve prend appui sur trois documents en anglais, d'une page maximum chacun, qui illustrent l'un des thèmes du stage ou de l'activité professionnelle du technicien supérieur de « Biologie médicale » : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste sont fournis par le candidat. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte, document iconographique ou graphique qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte en langue anglaise. Les documents iconographiques ne représenteront pas plus d'un tiers de la page.

La candidate ou le candidat fait une présentation structurée des trois documents ; il met en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents du dossier (cf. descripteurs du niveau B2 du cadre européen commun de référence pour la production orale en continu).

**Expression orale en interaction (10 minutes environ)**

Pendant l'entretien, l'examineur prend appui sur le dossier documentaire présenté par la candidate ou le candidat pour l'inviter à développer certains aspects et lui donner éventuellement l'occasion de défendre un point de vue. Il peut lui demander de préciser certains points et en aborder d'autres qu'il aurait omis.

On laissera au candidat tout loisir d'exprimer son opinion, de réagir et de prendre l'initiative dans les échanges (cf. descripteurs du niveau B2 du cadre européen commun de référence pour l'interaction orale).

- **Contrôle en cours de formation** : deux situations d'évaluation de poids équivalent

**Première situation d'évaluation** : *évaluation de la compréhension de l'oral – durée 30 minutes maximum sans préparation, au cours du deuxième trimestre de la deuxième année.*

**Organisation de l'épreuve**

Les enseignants organisent cette situation d'évaluation au cours du deuxième trimestre, au moment où ils jugent que les candidats sont prêts et sur des supports qu'ils sélectionnent. Cette situation d'évaluation est organisée formellement pour chaque candidat ou pour un groupe de candidats selon le rythme d'acquisition, en tout état de cause avant la fin du second trimestre de deuxième année. Les notes obtenues ne sont pas communiquées aux candidats et aucun rattrapage n'est prévu.

**Déroulement de l'épreuve**

Le titre de l'enregistrement est communiqué à la candidate ou au candidat. On veillera à ce qu'il ne présente pas de difficulté particulière. Trois écoutes espacées de 2 minutes d'un document audio ou vidéo dont le candidat rendra compte par écrit ou oralement en français.

### **Longueur des enregistrements**

La durée de l'enregistrement n'excédera pas trois minutes maximum. Le recours à des documents authentiques nécessite parfois de sélectionner des extraits un peu plus longs (d'où la limite supérieure fixée à 3 minutes) afin de ne pas procéder à la coupure de certains éléments qui facilitent la compréhension plus qu'ils ne la compliquent. Le professeur peut également choisir d'évaluer les candidats à partir de deux documents. Dans ce cas, la longueur n'excédera pas 3 minutes pour les deux documents et on veillera à ce qu'ils soient de nature différente : dialogue et monologue.

### **Nature des supports**

Les documents enregistrés, audio ou vidéo, seront de nature à intéresser un candidat au BTS de « Biologie médicale » sans toutefois présenter une technicité excessive. On peut citer, à titre d'exemple, les documents relatifs à l'emploi (recherche, recrutement, relations professionnelles, etc.), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie en entreprise ; à la formation professionnelle, à la prise en compte par l'industrie des questions relatives à l'environnement, au développement durable etc. Il pourra s'agir de monologues, dialogues, discours, discussions, émissions de radio, extraits de documentaires, de films, de journaux télévisés. Il ne s'agira en aucune façon d'écrit oralisé ni d'enregistrements issus de manuels. On évitera les articles de presse ou tout autre document conçu pour être lu. En effet, ces derniers, parce qu'ils sont rédigés dans une langue écrite, compliquent considérablement la tâche de l'auditeur. De plus, la compréhension d'un article enregistré ne correspond à aucune situation dans la vie professionnelle.

**Deuxième situation d'évaluation** : *évaluation de la production orale en continu et de l'interaction au cours du deuxième et du troisième trimestre de la deuxième année (durée 15 minutes maxi + 30 minutes de préparation)* :

**Expression orale en continu** : présentation personnelle du candidat et présentation des documents qui lui auront été remis en loge (5 minutes environ).

Cette épreuve prend appui sur un dossier constitué de trois documents en anglais, d'une page maximum chacun, qui illustrent l'un des thèmes du stage ou de l'activité professionnelle du technicien supérieur de « Biologie médicale » : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste sont fournis par le candidat. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte, document iconographique ou graphique qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte en langue anglaise. Les documents iconographiques ne représenteront pas plus d'un tiers de la page.

Le dossier documentaire de trois pages est remis à l'enseignant trois semaines avant cette situation d'évaluation.

Le candidat fait une présentation structurée des trois documents ; il met en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents du dossier (cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour la production orale en continu).

### **Expression orale en interaction (10 minutes environ)**

Au cours de l'entretien qui suivra, l'examinateur s'attachera à permettre au candidat de préciser certains points, d'en aborder d'autres qu'il aurait omis. Cette partie de l'épreuve durera 10 minutes environ.

## **Epreuve E3 : « Mathématiques »**

### *Epreuve ponctuelle écrite – coefficient 1*

#### **Finalités et objectifs :**

L'épreuve de mathématiques a pour objectifs d'évaluer :

- la solidité des connaissances et des compétences des candidats et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;
- leurs capacités d'investigation ou de prise d'initiative, s'appuyant notamment sur l'utilisation de la calculatrice ou de logiciels ;
- leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- leurs qualités d'expression écrite et/ou orale.

#### **Contenu de l'évaluation :**

L'évaluation est conçue comme un sondage probant sur des contenus et des capacités du programme de mathématiques.

Les sujets portent principalement sur les domaines mathématiques les plus utiles pour résoudre un problème en lien avec les compétences des blocs BC1, BC2 et BC3. Lorsque la situation s'appuie sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n'est exigible des candidats et toutes les indications utiles doivent être fournies.



**Forme de l'évaluation :**

- **Forme ponctuelle** : épreuve écrite d'une durée de 2 heures

L'épreuve porte à la fois sur des applications directes des connaissances du cours et sur leur mobilisation au sein de problèmes plus globaux.

Les sujets comportent deux à trois exercices de mathématiques. Ces exercices portent sur des parties différentes du programme et doivent rester proches de la réalité professionnelle. Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à une candidate ou un candidat de niveau moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti. L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la réglementation en vigueur.

- **Contrôle en cours de formation** :

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation. Chaque situation d'évaluation, d'une durée maximale de cinquante-cinq minutes, fait l'objet d'une note sur 10 points.

Elle se déroule lorsque le candidat est considéré comme prêt à être évalué à partir des capacités du programme. Toutefois, la première situation doit être organisée avant la fin de la première année, ou, dans certains cas particuliers (redoublements notamment), au plus tard avant le mois de janvier de la deuxième année. La seconde situation doit se dérouler au cours et avant la fin de la deuxième année.

Chaque situation d'évaluation comporte un ou deux exercices avec des questions de difficulté progressive. Il s'agit d'évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :

- s'informer ;
- chercher ;
- modéliser ;
- raisonner, argumenter ;
- calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie ;
- communiquer.

Au moins l'un des exercices de chaque situation comporte une ou deux questions dont la résolution nécessite l'utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice). La présentation de la résolution de la (les) question(s) utilisant les outils numériques se fait en présence de l'examineur. Ce type de question permet d'évaluer les capacités à illustrer, calculer, expérimenter, simuler, programmer, émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance. Le candidat porte ensuite par écrit sur une fiche à compléter, les résultats obtenus, des observations ou des commentaires.

A l'issue de chaque situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- la situation d'évaluation ;
- les copies rédigées par le candidat à cette occasion ;
- la grille d'évaluation de la situation, avec une proposition de note sur 10 points.

Aux aménagements près de la progression suivie sur les deux années et décidée par l'équipe pédagogique, voici le descriptif des deux situations d'évaluation :

**Première situation d'évaluation :**

Elle permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- Calcul et numération
- Fonction d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes « Approximation locale d'une fonction » et « Courbes paramétrées ».
- Statistique descriptive
- Probabilités 1

**Deuxième situation d'évaluation :**

Elle permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- Calcul intégral, à l'exception du paragraphe « Formule d'intégration par parties »
- Equations différentielles, à l'exception des paragraphes « Nombres complexes » et « Equations linéaires du second ordre à coefficients réels constants »
- Probabilités 2
- Statistique inférentielle

A l'issue de la seconde situation d'évaluation, l'équipe pédagogique adresse au jury la proposition de note sur 20 points, élevée au bon coefficient et accompagnée des deux grilles d'évaluation. Les dossiers décrits ci-dessus, relatifs aux situations d'évaluation, sont tenus à la disposition du jury et des autorités académiques jusqu'à la session suivante. Le jury peut en exiger la communication et, à la suite d'un examen approfondi, peut formuler toutes remarques et observations qu'il juge utile pour arrêter la note.

**Epreuve E4 : « Physique-chimie »***Epreuve ponctuelle écrite – coefficient 1***Finalités et objectifs :**

L'évaluation de l'enseignement de la physique-chimie pour les étudiants en BTS vise à atteindre plusieurs objectifs essentiels, chacun contribuant à l'amélioration de la formation et à la préparation des étudiantes et des étudiants pour leur futur contexte professionnel.

1. Vérification de l'acquisition de compétences et de connaissances disciplinaires. L'un des principaux objectifs de l'évaluation en physique-chimie est de mesurer la compréhension et la maîtrise des concepts et des connaissances spécifiques à cette discipline. Il s'agit de s'assurer que les étudiantes et les étudiants ont acquis une solide base de connaissances théoriques et pratiques, indispensables pour comprendre les concepts à l'origine des techniques et appareils qu'elles et ils seront amenés à utiliser dans leur futur métier.

2. Evaluation des compétences liées à la démarche scientifique. L'évaluation vise également à évaluer les compétences méthodologiques et la capacité des étudiants à s'inscrire dans une démarche scientifique. Cela inclut la capacité à formuler des hypothèses, à concevoir des expériences, à collecter des données de manière rigoureuse, à les analyser de manière critique et à tirer des conclusions fondées sur des preuves.

3. Prise en compte de la pratique expérimentale. L'évaluation de l'enseignement de la physique-chimie inclut par essence des questions et des exercices qui mettent en avant la pratique expérimentale. Cela permet de s'assurer que les étudiants et les étudiantes sont capables de planifier, de réaliser et d'interpréter des expériences de manière sécurisée et efficace, ce qui est essentiel dans les champs professionnels qu'ils et elles arpenteront dans un futur proche.

**Forme de l'évaluation :****• Forme ponctuelle : épreuve écrite, durée 2 heures**

Le sujet est constitué de plusieurs exercices qui portent sur des parties différentes du programme et qui s'inscrivent globalement dans un contexte professionnel. Ils peuvent comporter des questions relatives à l'analyse de situations expérimentales ou pratiques et des applications numériques.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat de niveau moyen de le traiter et de le rédiger aisément dans le temps imparti.

Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué sur le sujet.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la circulaire N° 86-228 du 28 juillet 1986 (BO N° 34 du 2 octobre 1986). En tête du sujet, il sera précisé si la calculatrice est autorisée ou interdite pendant l'épreuve.

L'évaluation des candidates et des candidats tiendra compte, outre les compétences et les connaissances listées dans ce référentiel, de la clarté dans la conduite de la résolution, dans la rédaction de l'argumentation, dans le regard critique porté sur les résultats numériques, du soin apporté aux représentations graphiques éventuelles et de la qualité de la langue française dans son emploi scientifique

**• Contrôle en cours de formation :**

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation, de poids identique, situées respectivement dans la seconde partie et en fin de formation.

1. Ces situations d'évaluation sont écrites, chacune d'une durée de deux heures.

2. Les situations d'évaluation comportent des exercices dans lesquels il convient d'éviter toute difficulté ou technicité excessives et les aspects pratiques expérimentaux peuvent naturellement faire l'objet de questions.

3. Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats afin qu'ils puissent gérer leur temps.

4. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat de niveau moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

5. L'usage de la calculatrice pendant les situations d'évaluation est défini par la réglementation en vigueur aux examens et concours relevant de l'éducation nationale. L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la circulaire n° 86-228 du 28 juillet 1986 (BO n° 34 du 2 octobre 1986). En tête du sujet, il sera précisé si la calculatrice est autorisée ou interdite pendant l'épreuve.

6. La note finale sur vingt proposée au jury pour l'unité U22 est obtenue en divisant par deux le total des notes résultant des deux situations d'évaluation. Le résultat est arrondi au demi-point.

**Organisation et correction des épreuves de mathématiques et sciences physiques et chimiques**

L'organisation de l'épreuve est conforme aux dispositions de la note de service n° 95-238 du 16 octobre 1995 (BO n°41 du 9 novembre 1995).

Chacune des épreuves sera corrigée par des professeurs de la discipline.

**Epreuve E5 : « Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale »***Epreuve orale - coefficient 2***Cadre de l'épreuve:**

Cette épreuve porte sur les compétences, incluant les savoirs associés, du bloc de compétences BC1 « Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale ».

### **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

Cette épreuve permet d'évaluer la capacité du candidat à mobiliser dans le cadre de plusieurs situations professionnelles les compétences du bloc BC1 y compris les savoirs associés dans le domaine de la démarche qualité et l'organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale.

Il s'agit également pour le candidat de démontrer l'acquisition des compétences du bloc BC1 en s'appuyant sur une analyse réflexive menée à partir de situations professionnelles réellement vécues lors de sa formation en milieu professionnel et consignée dans le portfolio (annexe V-3).

### **Compétences évaluées :**

Les compétences du bloc BC1 évaluées sont les suivantes :

- C1.1 Assurer le fonctionnement des équipements et des matériels du laboratoire de biologie médicale
- C1.2 Gérer les stocks et organiser l'activité conformément aux règles Hygiène Sécurité Environnement
- C1.3 Mettre en œuvre le processus d'amélioration continue dans le cadre de la démarche qualité

Les compétences des autres blocs peuvent être mobilisées mais elles ne seront pas évaluées.

Les critères d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « indicateurs d'évaluation » des tableaux de l'annexe III.

### **Formes de l'évaluation**

- **Contrôle en cours de formation :** durée maximum 15 minutes

Une situation d'évaluation est organisée en milieu professionnel, sur le lieu de stage de 2<sup>e</sup> année du candidat, par le professeur de Biochimie - Génie Biologique, référent du stage du candidat de l'établissement de formation.

L'entretien d'une durée maximum de 15 minutes se tient en présence d'une commission constituée du professeur de Biochimie- Génie Biologique référent du stagiaire ou de l'apprenti, et du professionnel de biologie médicale tuteur.

Le portfolio individuel du candidat, incluant une analyse de situations professionnelles en lien avec les compétences du bloc BC1, constitue le support de l'entretien.

A l'issue de l'entretien, les membres de la commission complètent ensemble une grille de positionnement des compétences acquises au cours de la formation en milieu professionnel et publiée par la division des examens et concours de l'académie pilote. Elle prend appui sur le niveau évalué au cours du stage de 2<sup>e</sup> année et tient compte également de l'argumentation développée par le candidat pour démontrer l'acquisition des compétences visées lors de l'entretien. A l'issue de ce positionnement, la commission propose une note.

Le corps d'inspection veille à la pertinence du niveau d'exigence d'évaluation du contrôle en cours de formation en référence au niveau de qualification d'un technicien supérieur.

Les candidats sont prévenus par convocation à l'avance de la date prévue pour l'évaluation. A l'issue des situations d'évaluation, l'équipe pédagogique adresse au jury la fiche d'évaluation avec une proposition et une note pour chaque candidat.

Une commission d'harmonisation des notes est installée au niveau de chaque groupement interacadémique, sous l'autorité de l'IA-IPR président de jury.

Le jury pourra demander à avoir communication de tout document relatif à l'évaluation. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et cela jusqu'à la session suivante. Après prise en compte des documents fournis, le jury arrête la note.

- **Forme ponctuelle :** durée 20 min

Les compétences C1.1, C1.2 et C1.3 du bloc BC1, et leurs savoirs associés, sont évaluées à partir de l'analyse de situations professionnelles ayant permis de les développer et donnant lieu à un document rédigé, support de la présentation orale.

L'épreuve se déroule sous forme orale. Elle prend appui exclusivement sur le document présentant le relevé de situations professionnelles ainsi que leur analyse, rédigé par le candidat.

Stricte personnel, ce document de 4 pages maximum hors annexes, intitulé « analyse de situations professionnelles » témoigne de la démarche et de l'engagement du candidat en situations professionnelles vis-à-vis du développement des compétences du bloc BC1.

Il présente la réflexion menée qui sera soutenue à l'oral. Des annexes peuvent illustrer les situations professionnelles sélectionnées.

Pour les candidats se présentant au titre de l'expérience professionnelle, les missions et situations de travail présentées et analysées sont choisies à partir de travaux issus de l'expérience professionnelle et correspondent aux activités supports du bloc BC1.

Le format du « relevé d'analyses de situations professionnelles » est précisé dans la circulaire nationale annuelle d'organisation.

Le « relevé d'analyses de situations professionnelles » constitue une œuvre originale et personnelle soumise à la réglementation de la fraude aux examens ; tout plagiat sera considéré comme une situation de fraude. Le candidat attestera du respect de ces règles selon les modalités définies par la circulaire nationale d'organisation.

Le dossier support de l'épreuve comprend obligatoirement :

- le relevé d'analyses de situations professionnelles ;
- l'attestation du candidat de non-plagiat ;
- les certificats de stage ou les certificats de travail attestant l'exécution du contrat de travail.

Les certificats de stage attestent des dates et lieux de stage ou d'activité professionnelle, et sont soumis à contrôle de conformité par les autorités académiques.

Ce dossier est transmis selon une procédure mise en place par chaque académie et à une date fixée dans la circulaire d'organisation de l'examen. Le contrôle de conformité du dossier est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l'interrogation. La constatation de non-conformité du dossier entraîne l'attribution de la mention « non valide » à l'épreuve correspondante. Le candidat, même présent à la date de l'épreuve, ne peut être interrogé. En conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

Dans le cas où, le jour de l'interrogation, le jury a un doute sur la conformité du dossier, il interroge néanmoins le candidat. L'attribution de la note est réservée dans l'attente d'une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le dossier est déclaré non-conforme, la mention « non valide » est portée à l'épreuve.

La non-conformité du dossier peut être prononcée dès lors qu'une des situations suivantes est constatée :

- absence de dépôt du dossier ;
- dépôt du dossier au-delà de la date fixée par la circulaire d'organisation de l'examen ou de l'autorité organisatrice ;
- durée de stage inférieure à celle requise par la réglementation de l'examen ;
- documents constituant le dossier non visés ou non signés par les personnes habilitées à cet effet.

Exposé : (5 minutes)

L'épreuve débute par un exposé présentant l'analyse de situations professionnelles ayant permis de développer les trois compétences du bloc BC1.

Entretien : (15 minutes)

La commission d'évaluation conduit un entretien avec le candidat à propos des situations présentées et de leur analyse, de manière à évaluer l'acquisition des compétences visées.

L'évaluation est guidée par une grille nationale présentée dans la circulaire nationale annuelle d'organisation de l'examen.

Une commission d'entente se réunit préalablement à l'épreuve orale.

La commission d'évaluation est composée de deux membres :

- un enseignant de biochimie-génie biologique (BGB) en charge de la formation associée au bloc de compétences BC1 ;
- un professionnel ou d'un autre enseignant de biochimie-génie biologique de l'équipe pédagogique.

Ils complètent ensemble une grille d'évaluation « BC1- Démarche qualité et organisation opérationnelle du laboratoire » fournie dans la circulaire d'organisation diffusée par l'académie pilote.

## **Epreuve E6 : « Analyses médicales les plus courantes »**

*Epreuve pratique - coefficient 6*

### **Cadre de l'épreuve :**

Cette épreuve porte sur les compétences, incluant les savoirs associés, du bloc BC2 « Analyses médicales les plus courantes ». Elle est constituée de 2 situations d'évaluation : une pratique et une orale.

### **Objectifs de l'épreuve :**

Il s'agit de mettre le candidat en situation(s) professionnelle(s), visant la mise en œuvre expérimentale et l'analyse des données répondant à l'ensemble des compétences du bloc BC2 dans un ou plusieurs contextes. La compétence de conduite d'analyses par technique automatisée est évaluée à partir de l'expérience en milieu professionnel.

### **Compétences évaluées :**

L'épreuve permet d'évaluer les compétences professionnelles du bloc de compétences BC2 « **Analyses médicales les plus courantes** » :

- C2.1 Rendre opérationnel quotidiennement le poste de travail au laboratoire de biologie médicale
- C2.2 Mettre en œuvre les opérations préalables à l'analyse de l'échantillon
- C2.3 Réaliser une analyse de biologie médicale par technique manuelle
- C2.4 Conduire une analyse de biologie médicale par technique automatisée
- C2.5 Exploiter les résultats des contrôles et des échantillons en vue de la validation technique

La compétence C2.4 est évaluée à l'oral avec l'appui du portfolio par la validation attestée en milieu professionnel des savoir-faire incluant les savoirs associés.

### **Critères de l'évaluation :**

Chaque compétence est évaluée par un positionnement sur plusieurs savoir-faire.

Les indicateurs d'évaluation des savoir-faire correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « indicateurs d'évaluation » des tableaux de l'annexe III.

### **Formes de l'évaluation :**

#### **• Contrôle en cours de formation**

Elle est constituée par deux situations d'évaluation :

- SE1 : une situation d'évaluation pratique « analyses manuelles » pour évaluer les compétences C2.1 C2.2, C2.3 et C2.5 ;
- SE2 : une situation d'évaluation d'entretien « analyses automatisées » s'appuyant sur le portfolio pour évaluer la compétence C2.4.

#### **Première situation d'évaluation SE1 « Analyses manuelles » – pratique – 14 points**

La première situation d'évaluation, d'une durée maximale de 9 heures, est organisée sur deux jours en laboratoire de biologie médicale de l'établissement de formation au cours du dernier trimestre de la seconde année de formation. Des professionnels peuvent être associés à cette évaluation. L'organisation est laissée à l'initiative de l'équipe pédagogique des enseignements professionnels.

La situation d'évaluation inédite s'appuie sur une ou plusieurs mises en situation professionnelle authentiques, qui doivent permettre d'évaluer les compétences C2.1, C2.2, C2.3 et C2.5, incluant les savoirs associés. Elle est rédigée à partir du cahier des charges diffusé par l'académie pilote. La grille utilisée pour l'évaluation est diffusée par l'académie pilote.

Un dossier documentaire incluant les ressources nécessaires pour la réalisation des analyses manuelles de biologie médicale, par exemple, des protocoles opératoires, des notices techniques, des fiches de données de sécurité, des données patients, est fourni au candidat.

Le candidat organise son activité et rédige son plan de travail. A l'aide des équipements et du matériel à disposition au laboratoire, il met en œuvre les analyses de biologie médicale par technique manuelle. Il enregistre les informations utiles, présente les résultats expérimentaux sous une forme appropriée. Il exploite les résultats et en extrait les informations utiles pour répondre aux situations professionnelles.

Pour chaque situation professionnelle, le candidat dispose :

- de ressources documentaires spécifiques et des ressources documentaires à disposition au laboratoire ;
- des équipements du laboratoire de biologie médicale, incluant les équipements spécifiques aux analyses ;
- des produits et matériels consommables utiles à la réalisation des analyses ;
- d'un ordinateur de l'établissement.

#### **Deuxième situation d'évaluation « analyses automatisées » SE2– orale – 6 points**

Une situation d'évaluation de la compétence C2.4 est organisée à l'issue de la dernière période de formation en milieu professionnel et s'appuie sur le portfolio. Les savoir-faire de la compétence C2.4 sont mis en œuvre en stage de formation professionnelle. Ils sont évalués ainsi que les savoirs associés, au cours d'un entretien oral réalisé en fin de stage.

L'entretien d'une durée de 5 à 10 minutes se tient en présence d'une commission constituée du professeur de Biochimie - Génie Biologique référent du stagiaire ou de l'apprenti, et du professionnel tuteur. Sauf exception, cet entretien est adossé à celui de l'épreuve E5. Il se fait préférentiellement en présentiel.

Le portfolio individuel du candidat constitue le support de l'entretien.

A l'issue de l'entretien, les membres du jury complètent ensemble une grille d'évaluation. Cette évaluation détermine le niveau d'acquisition de compétence C2.4 à l'aide de la grille de positionnement publiée par la Division des Examens et Concours de l'académie pilote. Elle prend appui sur les indicateurs du portfolio évalués au cours du stage et tient compte également de l'argumentation développée par le candidat pour démontrer l'acquisition de cette compétence. Les autres compétences de ce bloc peuvent être mobilisées, mais ne seront pas évaluées au cours de cette situation d'évaluation.

Le corps d'inspection veille à la pertinence du niveau d'exigence d'évaluation du contrôle en cours de formation en référence au niveau de qualification d'un technicien supérieur.

A l'issue de l'évaluation, l'équipe pédagogique adresse au président de jury les énoncés de la SE1, les grilles d'évaluation des compétences. Elle établit une proposition de note.

Une commission d'harmonisation des notes est installée au niveau de chaque groupement interacadémique, sous l'autorité de l'IA-IPR président de jury.

Le jury pourra demander à avoir communication de tout autre document relatif à l'évaluation. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectorale pour la session considérée et cela jusqu'à la session suivante. Après examen attentif des documents fournis, le jury arrête la note.

#### **• Epreuve ponctuelle – 9 heures**

L'épreuve d'une durée maximale de neuf heures, est organisée sur deux jours en laboratoire de biologie médicale du centre d'examen et se structure en deux parties. Elle permet d'évaluer en deux temps, les compétences C2.1, C2.2, C2.3, et C2.5 d'une part et la compétence C2.4 d'autre part.

Les **compétences C2.1, C2.2, C2.3 et C2.5**, incluant les savoirs associés, sont évaluées par une partie pratique en laboratoire qui s'appuie sur une ou plusieurs mises en situation professionnelle authentique.



Un dossier documentaire incluant les ressources nécessaires pour la réalisation des analyses de biologie médicale, par exemple des protocoles opératoires, des notices techniques, des fiches de données de sécurité, des données-patient, est fourni au candidat.

Le candidat organise son activité et rédige son plan de travail. A l'aide des équipements et du matériel à disposition au laboratoire, il met en œuvre les analyses de biologie médicale par technique manuelle. Il enregistre les informations utiles, présente les résultats expérimentaux sous une forme appropriée. Il exploite les résultats et en extrait les informations utiles pour répondre aux situations professionnelles.

Pour chaque situation professionnelle, le candidat dispose :

- de ressources documentaires spécifiques ;
- des équipements du laboratoire de biologie médicale, incluant les équipements spécifiques aux analyses ;
- des produits et matériels consommables utiles à la réalisation des analyses ;
- d'un ordinateur de l'établissement.

La **compétence C2.4** « Conduire une analyse de biologie médicale par technique automatisée » est évaluée par un entretien de 10 minutes sur la base du portfolio renseigné par le candidat et fourni à la commission d'évaluation le premier jour de l'épreuve. Ce document présente les activités professionnelles ayant permis de développer la compétence C2.4 ainsi qu'une analyse réflexive démontrant l'acquisition des savoir-faire de cette compétence. Il constitue une œuvre originale et personnelle soumise à la réglementation de la fraude aux examens ; tout plagiat est considéré comme une situation de fraude. Lors de l'entretien le professeur de Biochimie - Génie Biologique évaluateur s'assure de l'acquisition de la compétence.

### **Epreuve E7 : « Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique »**

*Epreuve écrite – coefficient 3*

#### **Objectifs de l'épreuve :**

Il s'agit d'évaluer les compétences C3.1, C3.2, C3.3 et C3.4 et leurs savoirs associés, mettant en œuvre des technologies avancées de biologie médicale, en se basant sur une ou plusieurs situations professionnelles détaillées dans des documents support.

#### **Cadre de l'épreuve :**

L'épreuve permet d'évaluer les compétences professionnelles du bloc de compétences BC3.

C3.1 Analyser une procédure opératoire en vue de l'adaptation d'une méthode manuelle ou automatisée au laboratoire de biologie médicale

C3.2 Participer au processus d'accréditation dans le cadre d'une vérification ou d'une validation d'une méthode

C3.3 Identifier la fraction sanguine à visée thérapeutique à délivrer

C3.4 Sélectionner les cellules reproductrices en vue d'une aide médicale à la procréation.

#### **Forme de l'évaluation :**

Epreuve ponctuelle écrite. Durée : 3 heures - Coefficient : 3

Le sujet s'appuie sur une ou plusieurs situations professionnelles étayées par un corpus de documents de natures variées et authentiques. Il comporte un questionnaire qui permet d'évaluer le développement des quatre compétences du candidat dans plusieurs situations professionnelles.

L'épreuve place le candidat en situation d'analyser des problématiques professionnelles adaptées à un technicien supérieur de biologie médicale de niveau 5.

L'épreuve est évaluée par les professeurs de Biochimie - Génie Biologique qui interviennent sur le bloc BC3.

### **Epreuve E8 : « Relation, collaboration et développement professionnels »**

*Epreuve orale - Coefficient 3*

#### **Objectifs de l'épreuve :**

Il s'agit pour le candidat de démontrer l'acquisition des compétences du bloc BC4 en s'appuyant sur une analyse réflexive exposée dans une note de synthèse et menée à partir de situations réellement vécues lors de sa formation, en milieu professionnel ou en établissement de formation. Pour les candidats scolaires, l'une des situations analysées s'appuie obligatoirement sur la réalisation d'un projet collaboratif accompagné mené en établissement de formation.

#### **Cadre de l'épreuve :**

L'épreuve permet d'évaluer toutes les compétences professionnelles du bloc de compétences BC4 « Collaboration et développement professionnel ».

C4.1 Communiquer dans un contexte de relation interprofessionnelle

C4.2 Coopérer et former dans le cadre de son domaine de compétences

C4.3 Maîtriser les modalités et les outils de communication dans le respect des règles du secret professionnel et de la sécurité numérique

C4.4 Effectuer une veille documentaire en anglais et en français



C4.5 Développer sa pratique professionnelle

C4.6 S'approprier les compétences numériques en santé

### **Forme de l'évaluation ::**

Epreuve ponctuelle orale - Durée : 30 minutes

L'épreuve, ponctuelle et orale, se compose d'un exposé suivi d'un entretien et prend appui sur une note de synthèse produite par le candidat.

Strictement personnelle, la note de synthèse élaborée par le candidat témoigne de sa démarche et de son engagement en situations professionnelles vis-à-vis du développement des compétences du bloc BC4. Le candidat s'appuie sur les activités professionnelles renseignées dans le portfolio, il rédige la note de synthèse mettant en évidence l'acquisition de ces compétences à partir de certaines activités professionnelles qui seront brièvement décrites. Il intègre à cette note une brève présentation du projet et une analyse réflexive sur le développement de certaines compétences du bloc BC4 liées à la réalisation projet.

Réalisée à l'aide d'outils numériques, la note de synthèse est un document rédigé, structuré et illustré par une à deux productions personnelles en annexe. Cette note de synthèse, de deux à trois pages plus une ou deux annexes, constitue une œuvre originale et personnelle soumise à la réglementation de la fraude aux examens ; tout plagiat est considéré comme une situation de fraude.

Elle contribue à l'évaluation des compétences de communication écrite.

Pour les candidats se présentant au titre de l'expérience professionnelle, les missions présentées, choisies et issues de l'expérience professionnelle, correspondent aux activités supports du bloc BC4.

Le dossier support de l'épreuve comprend obligatoirement :

- la note de synthèse avec ses annexes ;
- l'attestation de non-plagiat signée par le candidat ;
- les certificats de stage ou les certificats de travail attestant l'exécution du contrat de travail.

Ce dossier est transmis à une date fixée dans la circulaire d'organisation de l'examen. Le contrôle de conformité du dossier est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l'interrogation. La constatation de non-conformité du dossier entraîne l'attribution de la mention « non valide » à l'épreuve correspondante. Le candidat, même présent à la date de l'épreuve, ne peut être interrogé. En conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

Dans le cas où, le jour de l'interrogation, le jury a un doute sur la conformité du dossier, il interroge néanmoins le candidat. L'attribution de la note est réservée dans l'attente d'une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le dossier est déclaré non-conforme, la mention « non valide » est portée à l'épreuve.

La non-conformité du dossier peut être prononcée dès lors qu'une des situations suivantes est constatée :

- Absence de dépôt du dossier ;
- Dépôt du dossier au-delà de la date fixée par la circulaire d'organisation de l'examen ou de l'autorité organisatrice ;
- Durée de stage inférieure à celle requise par la réglementation de l'examen ;
- Documents constituant le dossier non visés ou non signés par les personnes habilitées à cet effet.

### **Exposé (10 minutes) :**

L'épreuve débute par un exposé présentant les situations qui ont permis de développer les compétences du bloc BC4 en milieu professionnel et en établissement de formation ainsi que leur analyse.

Pour étayer son propos, le candidat doit s'appuyer sur un support de présentation numérique permettant de contribuer à l'évaluer les compétences de communication orale. Ce support numérique peut présenter les documents annexes de la note de synthèse.

### **Entretien (20 minutes) :**

La commission d'évaluation est composée d'un enseignant de Biochimie-Génie Biologique impliqué dans la formation et d'un professionnel de biologie médicale.

La commission d'évaluation conduit un entretien en deux temps :

- dans un premier temps, la commission d'évaluation s'entretient avec le candidat à propos des situations présentées et de leur analyse, de manière à évaluer l'acquisition des compétences visées. Les membres de la commission d'évaluation échangent avec le candidat sur les conditions de son activité, sur les relations professionnelles établies et sur les compétences psycho-sociales mobilisées au cours des périodes de formation en milieu professionnel.
- dans un deuxième temps, la commission s'entretient avec le candidat sur le développement des compétences professionnelles du bloc BC4 et des compétences psychosociales développées lors de la mise en œuvre du projet conduit en établissement de formation. Le candidat peut être amené à réfléchir à leur transposition dans le milieu professionnel.

Pour les candidats se présentant au titre de l'expérience professionnelle n'ayant pas réalisé de conduite de projet en établissement de formation, la commission d'évaluation poursuit l'entretien précédent permettant d'évaluer l'acquisition des compétences du bloc BC4.

Pour l'exposé et l'entretien, une grille nationale présentée dans la circulaire nationale d'organisation de l'examen guide l'évaluation.

Une commission d'entente se réunit préalablement à l'épreuve orale.

### **Epreuve E9 – Prélèvement de sang et d'autres échantillons biologiques**

La formation aux activités de prélèvement en pratique simulée est proposée à tous les étudiants du BTS « Biologie médicale ». L'unité d'enseignement U9 est validée par l'épreuve E9.

#### **Epreuve écrite - Coefficient 1**

##### **Cadre de l'épreuve**

Il s'agit pour le candidat de démontrer l'acquisition des compétences du bloc BC5 lors de la formation en établissement de formation.

Les compétences concernées sont les suivantes :

C5.1 Analyser les informations nécessaires à la réalisation d'un prélèvement biologique

C5.2 Interagir avec la personne prélevée dans une situation de prélèvement biologique

C5.3 Réaliser en pratique simulée un prélèvement biologique

C5.4 Identifier une situation particulière et une situation d'urgence

##### **Objectifs de l'épreuve**

L'épreuve écrite permet d'évaluer que les compétences C5.1, C5.2, C5.3 et C5.4 sont acquises en fin de formation.

##### **Modalités d'évaluation**

Une situation d'évaluation permet de valider toutes les compétences C5.1 à C5.4 du BC5.

##### **Formes de l'évaluation :**

- **Contrôle en cours de formation** - durée maximale 1 heure

Le questionnement permet de vérifier la compréhension des concepts mobilisés dans les compétences C5.1 à C5.4 pour les prélèvements sanguins et les prélèvements nasopharyngés, oropharyngés, salivaires ou nasaux.

- **Epreuve ponctuelle terminale** - 1 heure

Le questionnement permet de vérifier la compréhension des concepts mobilisés dans les compétences C5.1 à C5.4 pour les prélèvements sanguins et les prélèvements nasopharyngés, oropharyngés, salivaires ou nasaux.

La grille d'évaluation associée au sujet diffusée par la Division des Examens et Concours de l'académie pilote permet de définir une proposition de note à partir du profil du candidat établi par son niveau de maîtrise pour chacune des compétences.

### **Epreuve facultative EF1 – Langue vivante étrangère 2**

*Epreuve orale - Coefficient 1 – Seuls les points supérieurs à 10 sont pris en compte*

Durée 15 minutes, avec préparation de 15 minutes

##### **Finalités et objectifs :**

La langue vivante étrangère choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de celle choisie en LVA.

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à présenter un court propos organisé et prendre part à un dialogue à contenu professionnel dans la langue choisie.

L'évaluation se fonde sur une maîtrise du niveau B1 du cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL) des activités langagières de réception et de production orale de la langue concernée.

##### **Modalités d'évaluation :**

L'épreuve consiste en un oral d'une durée maximale de 15 minutes, précédé de 15 minutes de préparation. L'épreuve s'appuie sur un ou plusieurs documents (texte, document iconographique, document audio ou vidéo) dans la langue vivante étrangère choisie.

Dans un premier temps le candidat rend compte du ou des documents et réagit au(x) thèmes abordé(s). S'ensuit un échange avec l'examineur, qui prend appui sur les propos du candidat en élargissant à des questions plus générales ou relevant du domaine professionnel du candidat. Au fil de cet échange, le candidat est invité à réagir, décrire, reformuler, justifier son propos ou encore apporter des explications.

### **Epreuve facultative EF2 – Engagement étudiant**

**Epreuve orale coefficient 1 – Seuls les points supérieurs à 10 sont pris en compte**

Durée 20 minutes, sans préparation

##### **Objectifs de l'épreuve :**

Cette épreuve vise à identifier les compétences, connaissances et aptitudes acquises par le candidat dans l'exercice des activités mentionnées à l'article L. 611-9 du code de l'éducation et qui relèvent de celles prévues par

le référentiel d'évaluation de la spécialité du diplôme de brevet de technicien supérieur pour laquelle le candidat demande sa reconnaissance « engagement étudiant ».

**Critères d'évaluation :**

Les critères d'évaluation sont les suivants :

- l'appropriation des compétences liées au domaine professionnel ;
- la capacité à mettre en œuvre les méthodes et outils ;
- la qualité de l'analyse ;
- la qualité de la communication.

**Modalités d'évaluation :**

**Epreuve orale ponctuelle**

Il s'agit d'une situation d'évaluation orale d'une durée de 20 minutes qui prend la forme d'un exposé (10 minutes) puis d'un entretien avec la commission d'évaluation (10 minutes).

Cette épreuve prend appui sur une fiche d'engagement étudiant servant de support d'évaluation au jury, présentant une ou plusieurs activité(s) conduite(s) par le candidat.

En l'absence de cette fiche, l'épreuve ne peut pas se dérouler. Les modalités de mise en œuvre (renseignement de la fiche, grille d'évaluation du jury...) seront précisées dans les circulaires nationales d'organisation.

L'exposé doit intégrer :

- la présentation du contexte ;
- la description et l'analyse de(s) activité(s) ;
- la présentation des démarches et des outils ;
- le bilan de(s) activité(s) ;
- le bilan des compétences acquises.

La composition de la commission d'évaluation est la même que celle de l'épreuve E6 Collaboration et développement professionnel.

ANNEXE V  
ORGANISATION DE LA FORMATION

ANNEXE V-1  
GRILLE HORAIRE

|                                     |   |  | Première année         |     |     |    | Deuxième année         |     |     |    |                            |
|-------------------------------------|---|--|------------------------|-----|-----|----|------------------------|-----|-----|----|----------------------------|
| BC                                  | BTS BIOLOGIE MÉDICALE   |  | Horaire Etudiant hebdo | a   | b   | c  | Horaire Etudiant hebdo | a   | b   | c  | Cycle de 2 ans (en heures) |
| Enseignements Généraux              |   |  |                        |     |     |    |                        |     |     |    |                            |
| BC5                                 | Culture générale et expression  |  | 2                      | 2   | 0   |    | 2                      | 2   | 0   |    | 120                        |
| BC6                                 | Anglais   |  | 2                      | 1   | 1   |    | 2                      | 1   | 1   |    | 120                        |
| BC7                                 | Mathématiques   |  | 2                      | 1   | 1   |    | 2                      | 1   | 1   |    | 120                        |
| BC8                                 | Physique-chimie   |  | 3                      | 2   | 1   |    | 2                      | 1   | 1   | 0  | 150                        |
| Total enseignements généraux BTS BM |   |  | 9                      | 6   | 3   | 0  | 8                      | 5   | 3   | 0  | 510                        |
| Enseignements professionnels        |   |  |                        |     |     |    |                        |     |     |    |                            |
| BC1                                 | Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale |  | 3                      | 1   |     | 2  | 3                      | 1   | 0   | 2  | 180                        |
| BC2                                 | Analyses médicales les plus courantes   |  | 10                     | 2   |     | 8  | 9                      | 2   | 0   | 7  | 570                        |
| BC3                                 | Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique  |  | 3                      | 1   |     | 2  | 4                      | 0   |     | 4  | 210                        |
| BC4                                 | Relation, collaboration et développement professionnels                                     | Communication professionnelle  | 1                      |     | 1   |    | 1                      |     | 1   |    | 60                         |
|                                     |   | Projet collaboratif encadré  | 0,5                    |     | 0,5 |    | 1                      | 0,5 | 0,5 |    | 45                         |
|                                     |   | Développement de partenariats avec les laboratoires de biologie médicale | 2,0                    | 2,0 |     | 0  | 2                      |     | 2   | 0  | 120                        |
|                                     |   | Humanités scientifiques : éthique en Santé en co-enseignement (1)        |                        |     |     |    | 1                      | 1   |     |    | 30                         |
|                                     |   | Accompagnement du tutorat par les pairs (2)                              | 1                      |     | 1   |    | 1                      |     | 1   |    | 60                         |
| BC5                                 | Prélèvements de sang et d'autres échantillons biologiques (3)                               |  | 1                      | 0   | 0   | 1  | 0                      |     |     |    | 60                         |
| Total enseignement professionnel    |   |  | 21,5                   | 6   | 2,5 | 13 | 22                     | 4,5 | 4,5 | 13 | 1335                       |

| Total étudiant                                | 30,5 | 12 | 5,5 | 13 | 30 | 9,5 | 7,5 | 13 | 1845 |
|---|------|----|-----|----|----|-----|-----|----|------|
| Accompagnement personnalisé (4)               | 2    | 2  |     |    | 0  |     |     |    |      |
| Travail en autonomie pour le projet - BC4 (5) | 1    | 1  |     |    | 2  | 2   |     |    |      |
| Enseignements facultatifs                     |      |    |     |    |    |     |     |    |      |
| Langue vivante 2                              | 1    | 0  | 1   |    | 1  | 0   | 1   |    |      |

Notes – a : cours en division entière.

b : projets, travaux dirigés et travaux pratiques.

c : activités technologiques au laboratoire de biotechnologie comportant 15 étudiants au maximum.

(1) Co-intervention d'un professeur de philosophie et d'un professeur de Biotechnologies - Biochimie Génie biologique (BGB).

(2) Assuré par un professeur de Biotechnologies - Biochimie Génie biologique.

(3) La mise en situation professionnelle de la prise en charge du patient et de la pratique simulée de prélèvements est assurée au sein de l'établissement par un professeur de Biotechnologies - Biochimie Génie biologique.

(4) Au moins 1 heure sur les 2 est assurée par les professeurs de Biotechnologies - Biochimie Génie biologique, et selon les besoins des étudiants, éventuellement 1h par un professeur d'enseignement général.

(5) Pendant cet horaire, l'accès des étudiants aux différentes ressources de l'établissement s'effectue en libre-service. Cet horaire doit être prévu à l'emploi du temps hebdomadaire, dans le cadre du planning d'utilisation des salles et des centres documentaires.

## ANNEXE V-2

## STAGES EN MILIEU PROFESSIONNEL

**Objectifs de formation des stages en milieu professionnel**

Chaque étudiant effectue 14 semaines de stage sur les deux années de formation, si possible dans deux structures d'accueil différentes. Les deux stages de formation en laboratoire de biologie médicale, permettent à l'étudiant de développer ses compétences professionnelles au sein des laboratoires de biologie médicale et autres laboratoires d'accueil des titulaires du BTS Biologie médicale décrits dans le référentiel d'activités professionnelles :

- les laboratoires de biologie médicale hospitaliers ou non,
- les laboratoires de biologie de la reproduction,
- les laboratoires d'anatomie et cytologie pathologiques,
- les laboratoires des établissements français du sang,
- les laboratoires des centres de lutte contre le cancer.

Les objectifs des deux stages sont les suivants :

- le développement des compétences du bloc BC1, qui font l'objet d'une évaluation formative en première année et certificative en deuxième année ;
- la consolidation des compétences du bloc BC2 et du bloc BC3 développées en formation ;
- le développement des compétences du bloc BC4 qui font l'objet d'une évaluation formative après le stage de première année et certificative en deuxième année par le biais d'une soutenance orale à l'appui d'une note de synthèse ;

**Modalités d'organisation et d'évaluation des stages en milieu professionnel**

Candidats et candidates effectuant un stage en milieu professionnel

La durée totale des stages est de 14 semaines pour les deux années de formation. Pour chacune des 2 années de BTS, une semaine de stage est positionnée pendant des vacances scolaires.

Les stages de formation en milieu professionnel s'organisent de la façon suivante :

- stage 1 obligatoire : 6 à 7 semaines en fin de 1<sup>re</sup> année
- stage 2 obligatoire : 7 à 8 semaines en cours de 2<sup>e</sup> année

Les stages visent à acquérir des compétences professionnelles et à mener des activités non réalisables en établissement de formation pour développer en particulier les compétences liées à la conduite d'automates. Un portfolio de suivi (annexe V-3) du développement des compétences professionnelles de l'étudiant est renseigné en continu.

Les stages se déroulent, préférentiellement dans des laboratoires différents, dans des structures publiques ou privées pratiquant des analyses et examens de biologie médicale. Au cours des stages, et quel que soit le type de structure d'accueil, des analyses de biochimie, de microbiologie, d'hématologie devront être réalisées. Un des deux laboratoires d'accueil au moins doit permettre le développement de la compétence C2.4 de « conduite d'automate » évaluée au sein de l'épreuve E6.

L'étudiant doit remplir les conditions vaccinales des professionnels de santé prévues par l'article (article L. 3111-4) du code de la santé publique. L'inscription dans la formation est subordonnée à la production, par l'intéressé, d'un dossier composé a minima, des justificatifs obligatoires suivants :

- au plus tard le jour de la rentrée : d'un certificat médical attestant que le candidat n'est atteint d'aucune affection d'ordre physique ou psychologique incompatible avec l'exercice de la profession à laquelle il se destine.
- au plus tard le premier jour du premier stage : d'un certificat médical attestant que l'étudiant remplit les obligations d'immunisation et de vaccination prévues par les dispositions du titre I<sup>er</sup> du livre 1<sup>er</sup> de la troisième partie législative du code de la santé publique.

Chaque stage en laboratoire de biologie médicale fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant ou l'étudiante et la structure d'accueil. Cette convention est établie conformément aux dispositions en vigueur (cf. *Annexe Convention de stage du BO n°7 du 12 janvier 2015*) intégrant 5 signataires : stagiaire, enseignant ou enseignante référent(e) du stagiaire, représentant ou représentante de l'organisme d'accueil, représentant ou représentante de l'établissement de formation, professionnel ou professionnelle tuteur ou tutrice de stage de l'organisme d'accueil.

Pendant le stage en entreprise, l'étudiant a obligatoirement la qualité de stagiaire et non de salarié. En fin de chaque période de stage, un certificat signé, avec un tampon de l'entreprise, est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise, ou son représentant, attestant la durée effectuée, indépendamment de la qualité du stage.

Pour chaque étudiant, un enseignant de Biochimie - Génie biologique (BGB) est désigné enseignant référent du stagiaire. Cet enseignant est chargé d'assurer le suivi, avec visite du stage des étudiants pour lesquels il est référent. Il est éventuellement accompagné d'un professeur d'enseignement général de l'équipe pédagogique, lorsqu'il se rend en visite de stage.



Si la recherche d'un terrain de stage est de la responsabilité de l'étudiant, sous la responsabilité du chef d'établissement, chaque enseignant référent veille à l'adéquation entre le contenu du stage et les objectifs de la formation professionnelle du BTS « Biologie médicale ». Il accompagne l'étudiante ou l'étudiant de telle sorte que la recherche de stage soit un objet de formation, en collaboration avec un enseignant impliqué dans le BC4.

En amont du stage, l'enseignant référent doit veiller à informer le professionnel tuteur de stage, au travers du portfolio, des objectifs du stage, des compétences à acquérir ou à consolider au cours du stage ainsi que des modalités de suivi de l'étudiant. Il veille également à informer le professionnel tuteur de stage des modalités de certification des blocs de compétences professionnelles transversales des blocs BC1 et BC4 et de la compétence C2.4 du bloc BC2 donnant lieu à une évaluation formative puis certificative au travers du stage.

La note de synthèse produite à l'issue du stage de 1<sup>re</sup> année est présentée en fin de 1<sup>re</sup> année ou en début de 2<sup>e</sup> année, devant un groupe d'étudiants, en présence d'au moins une enseignante ou un enseignant de Biochimie - Génie Biologique et d'un professeur d'enseignement général impliqués dans la formation professionnelle. Les enseignants référents de stage interviennent dans l'évaluation. Cette évaluation formative conduit à la rédaction, par l'enseignant évaluateur, d'une appréciation argumentée dans le livret scolaire.

En 2<sup>e</sup> année, les évaluations certificatives liées aux stages reposent sur le portfolio que tous les étudiants renseignent numériquement. Les étudiants y rédigent une description des activités professionnelles menées, peuvent y insérer des documents ou productions documentaires personnelles, et y conduisent une analyse réflexive de certaines activités professionnelles. Le portfolio en plus de sa dimension de suivi de développement des compétences, prend une part dans la certification :

- comme support de l'épreuve orale E5 ;
- comme support de la situation d'évaluation 2 de l'épreuve E6 pour la compétence C2.4 ;
- pour alimenter la note de synthèse support de l'épreuve E8.

Le dossier support de l'épreuve E8 comprend obligatoirement :

- une note de synthèse, strictement personnelle. Elle est élaborée par l'étudiant à l'aide d'outils numériques. Elle témoigne de sa démarche et de son engagement en situations professionnelles vis-à-vis du développement des compétences du bloc BC4 ;
- l'attestation du candidat de non-plagiat ;
- les certificats de stage ou les certificats de travail signés par le professionnel tuteur ou le responsable du laboratoire, attestant l'exécution du contrat de travail.

Ce dossier est transmis selon une procédure mise en place par chaque académie et à une date fixée dans la circulaire d'organisation de l'examen. Le contrôle de conformité du dossier est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l'interrogation. La constatation de non-conformité du dossier entraîne l'attribution de la mention « non valide » à l'épreuve correspondante. Le candidat, même présent à la date de l'épreuve, ne peut être interrogé. En conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

Dans le cas où, le jour de l'interrogation, le jury a un doute sur la conformité du dossier, il interroge néanmoins le candidat. L'attribution de la note est réservée dans l'attente d'une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le dossier est déclaré non-conforme, la mention « non valide » est portée à l'épreuve.

La non-conformité du dossier peut être prononcée dès lors qu'une des situations suivantes est constatée :

- absence de dépôt du dossier ;
- dépôt du dossier au-delà de la date fixée par la circulaire d'organisation de l'examen ou de l'autorité organisatrice ;
- durée de stage inférieure à celle requise par la réglementation de l'examen ;
- documents constituant le dossier non visés ou non signés par les personnes habilitées à cet effet.

Candidats et candidates bénéficiant d'une expérience professionnelle dans le domaine d'activité du diplôme

Le candidat ou la candidate rédige à partir de son expérience professionnelle, les documents suivants :

- un « relevé d'analyses de situations professionnelles » présentant sa réflexion pour démontrer l'acquisition des compétences du bloc BC1 et support de l'épreuve E5 ;
- un « relevé d'analyses de situations professionnelles » présentant sa réflexion pour démontrer l'acquisition de la compétence C2.4 du bloc BC2 et support de l'épreuve E6 ;
- une note de synthèse strictement personnelle, élaborée à l'aide d'outils numériques. Elle témoigne de la démarche et de l'engagement de la candidate ou du candidat en situations professionnelles vis-à-vis du développement des compétences du bloc BC4. Elle constitue le support de l'épreuve E8.

Le candidat ou la candidate doit également fournir les justificatifs suivants :

- l'attestation de non-plagiat de la candidate ou du candidat pour le relevé d'analyses de situations professionnelles ;
- l'attestation de non-plagiat de la candidate ou du candidat pour la note de synthèse ;
- le ou les certificat(s) de travail attestant l'exécution du contrat de travail.

**Aménagement de la durée de la formation en milieu professionnel**

La durée obligatoire du stage pour les candidats de la voie scolaire est de 14 semaines. Cette durée peut être réduite soit pour une raison de force majeure dûment constatée et donnant lieu à un certificat d'un professionnel assermenté, soit dans le cas d'une décision d'aménagement de la formation ou d'une décision de positionnement individuel. La durée ne peut être inférieure à 10 semaines.

Les candidats ou candidates de la voie scolaire doublant leur 2<sup>e</sup> année doivent effectuer un deuxième stage obligatoire de 2<sup>e</sup> année, malgré le bénéfice des unités U5 et U8. En effet, le stage permet également de consolider les compétences professionnelles, techniques et théoriques évaluées par les épreuves E6 et E7.

Les candidats ou candidates de la voie de l'apprentissage doublant leur 2<sup>e</sup> année en tant qu'apprenti(e), peuvent présenter à la session suivante celle au cours de laquelle ils n'ont pas été déclarés admis :

- soit leur contrat d'apprentissage initial prorogé pendant un an ;
- soit un nouveau contrat conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L. 117-9 du code du travail).

Les candidats attestant d'une activité professionnelle dans le domaine d'activité du diplôme, et ayant obtenu une dispense pour les unités U5 et U8, notamment au titre de la validation des acquis de l'expérience, ne sont pas tenus d'effectuer un stage en milieu professionnel.

Le recteur d'académie est seul autorisé à valider les aménagements de la durée de stage.

### **Partenariat avec les laboratoires de biologie médicale et insertion professionnelle des étudiants**

Le partenariat avec les laboratoires de biologie médicale vise à construire un réseau entre le lieu de formation et les partenaires professionnels. La pérennisation de ces liens est affichée au travers de l'enseignement de « Développement de partenariats avec les laboratoires de biologie médicale ».

Pour les enseignants, ce partenariat contribue à réactualiser en continu, la connaissance du milieu professionnel, notamment l'identification des besoins en compétences. Par conséquent, le partenariat avec les laboratoires de biologie médicale facilite :

- l'accompagnement des étudiants dans la construction de leur projet professionnel, particulièrement questionné lors de la recherche de stages ;
- l'accompagnement des étudiants dans le développement de compétences professionnelles en particulier celles à mobiliser dans la recherche de stage, puis en période de stage ;
- l'appropriation par les étudiants de la posture professionnelle attendue pour l'exercice de la profession réglementée de technicien de laboratoire médical.

## **ANNEXE V-3**

### **PORTFOLIO DE COMPÉTENCES**

Le portfolio est un dossier élaboré par chaque étudiant ou apprenti, majoritairement durant les périodes de formation en milieu professionnel. Il constitue un recueil d'observations d'activités professionnelles et de ressources permettant à l'étudiant ou apprenti, de formaliser des analyses et une prise de recul dans le but de démontrer qu'il a développé les compétences professionnelles des blocs BC1, BC2 et BC4.

Le portfolio, en format numérique, est complété au fur et à mesure par l'étudiant ou apprenti, sous la responsabilité du professionnel tuteur de stage (ou du maître d'apprentissage) et du professeur référent du stagiaire. Une matrice de portfolio à caractère évolutif est fournie par la Division des Examens et Concours. Le format autorise une impression qui peut exceptionnellement être nécessaire. La version en cours doit être datée.

Le portfolio est un outil d'accompagnement de l'étudiant dans sa formation professionnelle, il est à disposition du professeur référent de l'apprenant et des professionnels tuteurs de stage ou maîtres d'apprentissage. Le portfolio démontre le développement des compétences professionnelles de l'étudiant ou de l'apprenti par la réalisation de gestes professionnels, supports des savoir-faire professionnels des blocs BC1, BC2 et BC4. Il ne peut se restreindre à un catalogue d'activités professionnelles. Celles-ci doivent être analysées en vue d'argumenter le développement des compétences professionnelles.

Le portfolio est constitué de plusieurs parties :

- une partie « identification », avec le nom de l'étudiant, la session, les laboratoires d'accueil, et revêt les signatures des représentants des laboratoires d'accueil, attestant notamment de la réalité des activités et situations professionnelles décrites par l'étudiant et de l'acquisition de certaines compétences ;
- une partie « activités professionnelles et situations professionnelles » vécues en stage, le nombre de situations professionnelles décrite est laissée à l'initiative de l'étudiant ou de l'apprenti ;
- une partie « analyse réflexive des situations professionnelles » montrant le développement des compétences des blocs BC1 et BC4 et la compétence C2.4 du bloc BC2 ;
- une partie « documents à insérer », permet au candidat d'y joindre tout document professionnel qu'il estime opportun ;
- trois tableaux listant les savoir-faire des compétences des blocs BC1, BC2 et BC4.

Le portfolio est donc un document personnel qui reflète l'acquisition des compétences ainsi que l'engagement de l'étudiant ou de l'apprenti lors de ses périodes de formation en milieu professionnel, et peut être utilement utilisé par l'étudiant ou l'apprenti comme ressource lors de la recherche d'emploi ou de poursuite d'étude.

Le portfolio est un document personnel de référence pour la certification et l'obtention du diplôme. Il est :

- support de l'épreuve E5 « Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire » ;
- support de la situation d'évaluation 2 de l'épreuve E6, permettant d'évaluer la compétence C2.4 de « conduite d'automate » ;
- ressource pour l'élaboration de la note de synthèse support de l'épreuve E8.

#### ANNEXE V-4

##### PROJETS COLLABORATIFS ACCOMPAGNÉS

Les projets collaboratifs permettent de développer les compétences du bloc BC4 tout en mobilisant d'autres compétences du référentiel. Ils favorisent le développement des habiletés collaboratives des étudiants et sont propices au développement des compétences psychosociales (CPS) telles que déclinée dans le tableau ci-dessous.

| Catégories                | CPS générales                                     | CPS spécifiques   |
|---------------------------|---|---|
| Compétences cognitives    | Avoir conscience de soi                           | Connaissance de soi (forces et limites, buts, valeurs, discours interne...)                                 |
|                           |   | Savoir penser de façon critique (biais, influences...)  |
|                           |   | Capacité d'auto-évaluation positive   |
|                           |   | Capacité d'attention à soi (ou pleine conscience)   |
|                           | Capacité de maîtrise de soi                       | Capacité à gérer ses impulsions   |
|                           |   | Capacité à atteindre ses buts (définition, planification...)  |
|                           | Prendre des décisions constructives               | Capacité à faire des choix responsables   |
|                           |   | Capacité à résoudre des problèmes de façon créative   |
| Compétences émotionnelles | Avoir conscience de ses émotions et de son stress | Comprendre les émotions et le stress  |
|                           |   | Identifier ses émotions et son stress   |
|                           | Réguler ses émotions                              | Exprimer ses émotions de façon positive   |
|                           |   | Gérer ses émotions (notamment les émotions difficiles : colère, anxiété, tristesse...)                      |
|                           | Gérer son stress                                  | Réguler son stress au quotidien   |
|                           |   | Capacité à faire face (coping) en situation d'adversité   |
| Compétences sociales      | Communiquer de façon constructive                 | Capacité d'écoute empathique  |
|                           |   | Communication efficace (valorisation, formulations claires...)  |
|                           | Développer des relations constructives            | Développer des liens sociaux (aller vers l'autre, entrer en relation, nouer des amitiés...)                 |
|                           |   | Développer des attitudes et comportements prosociaux (acceptation, collaboration, coopération, entraide...) |
|                           |   | Savoir demander de l'aide   |
|                           | Résoudre des difficultés                          | Capacité d'assertivité et de refus  |
|                           |   | Résoudre des conflits de façon constructive   |

Source : extrait du Bulletin officiel Santé - Protection sociale - Solidarité n° 2022/18 du 31 août 2022

Au cours des deux années de formation, les étudiants seront formés à la démarche de projet à travers différents projets sollicitant des degrés d'autonomie croissants. Les enjeux et objectifs sont multiples pour l'étudiant futur professionnel. Il s'agit à la fois de s'approprier le périmètre des missions du technicien de laboratoire médical et des autres professionnels de santé avec lesquels il est amené à collaborer. Il permet aussi de travailler les compétences de communication orale et écrite et de se projeter dans son futur métier de technicien de laboratoire médical et dans le développement de sa pratique professionnelle.

La dimension collaborative et d'autonomie est favorisée par les modalités horaires de la formation consacrée au projet. La grille horaire prévoit une moyenne de 30 min hebdomadaire de formation à la démarche de projet en 1<sup>re</sup> année en groupe de TD et 1h (30 min en classe entière et 30 min en groupe de TD) en 2<sup>e</sup> année mais les étudiants

doivent aussi consacrer en moyenne 1h de travail personnel hebdomadaire pour la mise en œuvre de ces projets en 1<sup>re</sup> année et 2h hebdomadaire en 2<sup>e</sup> année. L'établissement met à disposition des étudiants une salle permettant ce travail autonome par petits groupes sur une plage horaire définie dans l'emploi du temps.

Les projets portent sur des thématiques professionnelles cibles, qui peuvent être proposées, pour certains projets de 1<sup>re</sup> année, par l'équipe pédagogique. Le choix de la thématique des projets relève très largement de l'étudiant ou du groupe d'étudiants. Les thématiques professionnelles des projets collaboratifs encadrés peuvent émerger des actions menées lors du « développement de partenariats avec les laboratoires de biologie médicale ».

Une vigilance particulière est portée dans le cadre de la formation à la démarche de projet au respect du secret professionnel et de la sécurité numérique.

Selon les projets mis en œuvre, la taille du groupe est adaptée afin que chacun des membres du groupe puisse prendre une part active dans le projet et s'appropriier les compétences du bloc BC4.

La mise en œuvre d'un ou de plusieurs projets réalisés en autonomie est un point d'appui pour le candidat afin de préparer l'épreuve E6 du diplôme. Au cours de ces projets, les étudiants mobilisent les savoirs associés et savoir-faire dans les autres blocs de formation.

Les projets collaboratifs sont des objets de formation qui peuvent être valorisés à l'extérieur de la classe, présentés à d'autres classes ou à d'autres niveaux, à des professionnels des laboratoires de biologie médicale partenaires.

## ANNEXE VI

TABEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LES ÉPREUVES DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU DIPLÔME

| BTS Analyses de biologie médicale<br>créé par l'arrêté du 20 juin 2007<br>modifié le 18 janvier 2016   | BTS Biologie médicale<br>créé par le présent arrêté  |
|--|--|
|  | U1 Culture générale et expression  |
| U1 Langue vivante étrangère  | U2 Anglais   |
| U2 Mathématiques   | U3 Mathématiques   |
| U3 Sciences physiques et chimiques   | U4 Physique-chimie   |
|  | U5 Démarche qualité et organisation opérationnelle au sein du laboratoire de biologie médicale |
| U4 Bases scientifiques et technologiques de la biologie médicale<br>U41 Biochimie<br>U42 Microbiologie<br>U43 Hématologie, anatomopathologie et immunologie<br>U5 Analyses de biologie médicale<br>U51 Analyses de biochimie médicale<br>U52 Analyses de microbiologie médicale<br>U53 Analyses d'hématologie et d'anatomopathologie médicale<br><i>La moyenne des deux moyennes pondérées obtenues aux trois sous-épreuves de U4 et U5 constitue la note de l'épreuve U6 du référentiel créé par le présent arrêté.</i> | U6 Analyses médicales les plus courantes   |
|  | U7 Amélioration des méthodes d'analyse de biologie médicale - Pratiques à visée thérapeutique  |
| U6 Soutenance de rapport de stage  | U8 Relation, collaboration et développement professionnels                                     |
|  | U9 Prélèvements de sang et d'autres échantillons biologiques                                   |
| UF1 Langue vivante étrangère   | UF1 Langue vivante étrangère 2   |
| UF2 Engagement étudiant  | UF2 Engagement étudiant  |