A photograph of a petri dish containing a bacterial culture. The agar surface is mostly clear, but there are several distinct colonies. One prominent feature is a small, circular, bright blue-green colony located in the lower-left quadrant. Other colonies are visible as irregular, greyish-white streaks and patches, primarily along the top and right edges of the dish. The background is dark, making the petri dish stand out.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

**ANALYSES
BIOLOGIQUES**

**ANNALES SESSIONS
2002-2003**

(avec corrigés)

**UPBM Edilion
Publications de l'UPBM**

Les Annales du BTS Analyses biologiques et de ses corrigés ont été réalisées notamment par Françoise LAFONT (Versailles), Benoît COURANJOU (Saint-Denis), Martine JEANJEAN (Narbonne), Carole BOSSARD (Narbonne), Frédéric GIRARD (Narbonne), Antoine GAUDIN (Saint-Denis) et Jean-Noël JOFFIN (Saint Denis).

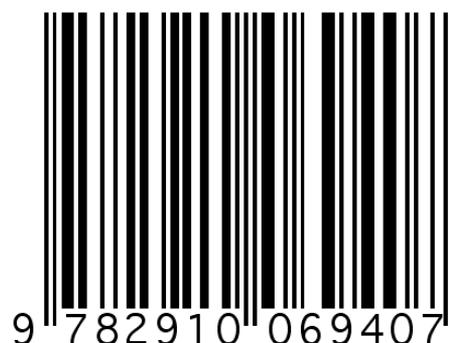
M^{me} Françoise ARTAUD-DUMOULIN (Lyon) en assure la diffusion.

La numérisation des textes et la mise en pages ont été réalisées sur Macintosh.

Photographie de couverture :

Test de GOTS (Pascal FRAPERIE, Bordeaux)

ISBN 2-910069-40-0



Annales du BTS

Analyses biologiques

Nous avons rassemblé dans ces annales les sujets des années 2002 et 2003.

À la suite de la demande des utilisateurs, nous avons ajouté des corrigés partiels des différentes épreuves. Ces corrigés n'ont pas de caractère officiel et sont dus à la bonne volonté de quelques professeurs : des erreurs risquent de subsister.

Pour compléter ce dispositif, des corrections des erreurs ou de nouveaux corrigés pourront être consultés sur :

<http://www.upbm.net>

Vous pourrez transmettre vos commentaires par mail dans les pages correspondantes.



Sommaire

Annales du BTS Analyses biologiques.....	3
Sommaire	5
Définition de la nature des épreuves.....	6
SESSION 2002.....	13
E1. Français 2002	13
E2 Langues vivantes : Anglais 2002.....	17
E2 Langues vivantes : Arabe 2002 (groupe 16).....	18
E2 Langues vivantes : Allemand 2002	20
U3.1 Mathématiques 2002	22
U3.2 Sciences physiques 2002.....	24
E4 Biologie humaine 2002	26
E5 Technologies d'analyse biomédicale 2002	31
E6 Épreuve professionnelle de synthèse 2002.....	38
E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°1.2002.....	38
E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2.2002.....	42
E6 Épreuve professionnelle de synthèse sujet 2002.3	48
E6 Épreuve professionnelle de synthèse sujet 2002.4	53
E6 Épreuve professionnelle de synthèse sujet 2002.5	57
SESSION 2003.....	59
E1. Français 2003 Durée: 4 heures.....	59
E2 Langues vivantes : Anglais 2003 (groupe 16).....	64
U3.1 Mathématiques 2003	65
U3.2 Sciences physiques 2003.....	67
E4 Biologie humaine 2003	69
E5 Technologies d'analyse biomédicale 2003	74
E6 Épreuve professionnelle de synthèse 2003.....	78
E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2003.1	78
E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2003.3	83
E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2003.2	88
E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2003.4	95
Éléments de corrigés.....	103
2002	103
Mathématiques 2002	103
Sciences physiques 2002.....	106
Biologie Humaine 2002	109
TABM 2002.....	113
2003	122
Mathématiques 2003	122
Sciences physiques 2003.....	125
Biologie humaine 2003	128
TABM 2003	134

Définition de la nature des épreuves

RÈGLEMENT D'EXAMEN

BTS Analyses biologiques (arrêté du 6 septembre 1989)			Voie scolaire, apprentissage, formation professionnelle continue dans les établissements publics ou privés, enseignement à distance et candidats justifiant de 3 ans d'expérience professionnelle	Formation professionnelle continue dans des établissements publics habilités	
	Unités	Coeff.	Forme ponctuelle	Durée	Situations d'évaluations
E1 Français	U1	2	écrite	4 h	4
E2 Langue vivante étrangère	U2	1	écrite	2 h	2
E3 Mathématiques et Sciences physiques	U3.1	1	écrite	1 h	3
	U3.2	2	écrite	2 h	2
E4 Biologie humaine	U4	4	écrite	4 h	2
E5 Technologie d'analyse biomédicales	U5	4	écrite	4 h	2
E6 Épreuve professionnelle de synthèse : Techniques d'analyses biologiques	U6.1	2	pratique	3 h	ponctuelle pratique
	U6.2	4	pratique	6 h	ponctuelle pratique

ÉPREUVE 1 : FRANÇAIS (COEF :2) U1

Objectif

L'objectif visé est de certifier l'aptitude des candidats à communiquer avec efficacité dans la vie courante et la vie professionnelle.

L'évaluation sert donc à vérifier les capacités du candidat à :

- communiquer par écrit ou oralement
- s'informer, se documenter
- appréhender un message
- réaliser un message
- apprécier un message ou une situation

(Arrêté du 30 mars 1989 - BO n° 21 du 25 mai 1989)

Forme de l'évaluation

• **Ponctuelle (écrite, durée 4 h)**

(cf . annexe III de l'arrêté du 30 mars 1989 - BO n° 21 du 25 mai 1989)

• **Contrôle en cours de formation**

L'unité de français est constituée de quatre situations d'évaluation de poids identiques :

- deux situations relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit ;

- deux situations relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

1 Première situation d'évaluation (durée indicatives : 2 heures) :

a) Objectif général :

Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétences à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- appréhender et reformuler un message écrit (fidélité à la signification globale du texte et pertinence dans le relevé de ses éléments fondamentaux) ;
- réaliser un message écrit cohérent (pertinence par rapport à la question posée, intelligibilité, précision des idées, pertinence des exemples, valeur de l'argumentation, exploitation opportune des références culturelles et de l'expérience personnelle, netteté de la conclusion).

c) Exemple de situation :

- résumer par écrit un texte long (900 mots environ) portant sur un problème contemporain ;
- le commenter en fonction de la question posée et du destinataire.

2 Deuxième situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures) :

a) Objectif général :

Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétence à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- synthétiser des informations : fidélité à la signification des documents, exactitude et précision dans leur compréhension et leur mise en relation, pertinence des choix opérés en fonction du problème posé et de la problématique retenue par le candidat, cohérence de la problématique comme de la production (classement et enchaînement des éléments, équilibre des parties, densité du propos, efficacité du message) ;
- apprécier un message et présenter un point de vue brièvement argumenté.

c) Exemple de situation :

- réalisation d'une synthèse de documents à partir de plusieurs documents (4 ou 5) de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, messages graphiques, tableaux statistiques...) centrés sur un problème précis et dont chacun est daté et situé dans son contexte. Cette synthèse est suivie d'une brève appréciation ou proposition personnelle liée à la fois aux documents de synthèse et au destinataire.

3 Troisième situation d'évaluation (durée indicative : 30 minutes)

a) Objectif général :

Évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

b) Compétences à évaluer :

- s'adapter à la situation (maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectif et d'adaptation au destinataire (choix des moyens d'expression appropriés, prise en compte de l'attitude et des questions du ou des interlocuteurs) ;
- organiser un message oral : respect du sujet, structure interne du message (intelligibilité, précision et pertinence des idées, valeur de l'argumentation, netteté de la conclusion, pertinence des réponses...).

c) Exemple de situation :

À partir d'un dossier, qui aura été fourni au préalable et qui portera soit sur une question d'actualité soit sur une situation professionnelle, présenter un relevé de conclusions et répondre, au cours d'un entretien, aux questions d'un ou, éventuellement, plusieurs interlocuteurs. Le dossier peut être constitué de documents de même nature (ex. : revue de presse) ou de documents de nature

diverse, textuels et non textuels tels qu'organigrammes, tableaux statistiques, schéma, graphiques, diagrammes, images...

4 Quatrième situation d'évaluation (durée indicatives : 30 minutes) :

a) Objectif général :

Évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

b) Compétences à évaluer :

- s'informer, se documenter ;
- analyser une situation, une expérience, des données ; en établir une synthèse ;
- faire le point au cours d'une discussion ou d'un débat ; dégager des conclusions ;
- s'adapter à un contexte de communication ;
- utiliser un langage approprié.

c) Exemples de situation :

- compte rendu oral d'une activité professionnelle (stage en entreprise par exemple) ou d'une activité culturelle (compte rendu de lecture, de spectacle, de visite d'une exposition ...) suivi d'un entretien ;
- animation d'un groupe de réflexion et réalisation de la synthèse finale.

ÉPREUVE 2 : LANGUE VIVANTE ÉTRANGÈRE : (COEF : 1) U2

Objectifs

L'épreuve a pour but d'évaluer :

1 La compréhension de la langue vivante étrangère écrite

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à exploiter des textes et/ou des documents de nature diverse en langue vivante étrangère choisie, à caractère professionnel, en évitant toute spécialisation ou difficultés techniques excessives,

2 L'expression écrite dans la langue vivante étrangère choisie

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à s'exprimer par écrit dans la langue vivante étrangère choisie, de manière intelligible, à un niveau acceptable de correction.

Forme de l'évaluation

L'USAGE D'UN DICTIONNAIRE BILINGUE EST AUTORISÉ

Ponctuelle

- épreuve écrite, durée 2 heures, coefficient 1

Point 1 L'épreuve comporte un ou deux exercices choisis parmi ceux énumérés ci-après :

- traduction, interprétation, résumé, compte rendu, présentation, en français, de tout ou partie de l'information contenue dans les textes et/ou documents en langue vivante étrangère.

Point 2 L'épreuve comporte un ou des exercices choisis parmi ceux énumérés ci-après :

- réponses simples et brèves, dans la langue vivante étrangère, à des questions ayant trait au domaine professionnel ; résumés ; comptes rendus ; présentation simples et brèves, dans la langue vivante étrangère, de l'information contenue dans un texte ou document à caractère professionnel, rédigé dans la langue vivante étrangère ou en français.

Contrôle en cours de formation

L'unité de langue vivante étrangère est constituée de deux situations d'évaluation, de poids identique, correspondant aux deux capacités

- compréhension écrite
- expression écrite

1 Première situation d'évaluation

compréhension écrite

Évaluer à partir d'un ou de deux supports liés à la pratique de la profession la compréhension de langue vivante étrangère par le biais de : résumés, comptes rendus, réponses à des questions factuelles, rédigés en français ou en langue vivante étrangère, traductions...

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes : repérage, identification, mise en relation des éléments identifiés, hiérarchisation des informations, inférence. exactitude dans le rapport des faits, pertinence et intelligibilité.

2 Deuxième situation d'évaluation

- expression écrite

Évaluer la capacité à s'exprimer par écrit en langue vivante étrangère au moyen de :

- . la production de prises de notes
- . la rédaction de résumés de support proposé
- . la rédaction de comptes rendus de support proposé
- . la rédaction de messages liés à l'exercice de la profession.

Le candidat devra faire preuve des compétences suivantes :

- mémorisation
- mobilisation des acquis
- aptitude à la reformulation
- aptitude à combiner les éléments linguistiques acquis en énoncés pertinents et intelligibles
- utilisation correcte et précise des éléments linguistiques contenus dans le programme de consolidation de seconde:
 - a) éléments fondamentaux : déterminants, temps, formes

auxiliaires, modalités, connecteurs, compléments adverbiaux...

- b) éléments lexicaux : pratique des termes tirés des documents à caractère professionnel utilisés
- construction de phrases simples, composées et complexes.

ÉPREUVE 3 : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES : (COEF: 3) U3.1 et U3.2

Organisation et correction de l'épreuve de Mathématiques et sciences physiques

L'organisation de l'épreuve est conforme aux dispositions de la note de service n 95-238 du 26 octobre 1995 (BO n° 41 du 9 novembre 1995).

Chacune des sous-épreuves sera corrigée par un professeur de la discipline.

SOUS-ÉPREUVE 2 : MATHÉMATIQUES : (COEF : 1) U3.1

Finalités et objectifs de l'épreuve Mathématiques :

Cette épreuve a pour objectifs :

- d'apprécier la solidité des connaissances des étudiants et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;
- de vérifier leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée;
- d'apprécier leurs qualités dans le domaine de l'expression écrite et de l'exécution soignée de tâches diverses (modélisation de situations réelles, calculs avec ou sans instrument, tracés graphiques).

Par suite, il s'agit d'évaluer les capacités des candidats à :

- posséder les connaissances figurant au programme,
- utiliser des sources d'information,
- trouver une stratégie adaptée à un problème donné,
- mettre en œuvre une stratégie :
- mettre en œuvre des savoir-faire mathématiques spécifiques à chaque spécialité,
- argumenter,
- analyser la pertinence d'un résultat,
- communiquer par écrit, voire oralement.

Formes de l'évaluation :

Ponctuelle : (Épreuve écrite: durée 1 heure)

Les sujets comportent deux exercices de mathématiques. Ces exercices porteront sur des

parties différentes du programme et devront rester proches de la réalité professionnelle.

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

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématiques excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat 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 circulaire n°86-228 du 28 juillet 1986 (BO n 34 du 2 octobre 1986).

En tête des sujets doivent figurer les deux rappels suivants :

- la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies,
- l'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

Contrôle en cours de formation :

Il comporte trois situations d'évaluation, chacune comptant pour un tiers du coefficient attribué à l'unité de mathématiques.

• Deux situations d'évaluation, situées respectivement dans la seconde partie et en fin de formation, respectant les points suivants :

(1) Ces évaluations sont écrites et la durée de chacune est voisine de celle correspondant à l'évaluation ponctuelle du brevet de technicien supérieur considéré.

(2) Les situations d'évaluation comportent des exercices de mathématiques recouvrant une part très large du programme. Dans chaque spécialité, les thèmes mathématiques qu'ils mettent en jeu portent principalement sur les chapitres les plus utiles pour les autres enseignements. Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats afin qu'ils puissent gérer leurs travaux. Lorsque ces situations s'appuient sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative aux disciplines considérées n'est exigible des candidats pour l'évaluation des mathématiques et toutes explications et indications utiles doivent être fournies dans l'énoncé.

(3) Les situations d'évaluation permettent l'application directe des connaissances du cours mais aussi

la mobilisation de celles-ci au sein de problèmes plus globaux.

(4) Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessive. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

(5) L'utilisation des calculatrices pendant chaque situation d'évaluation est définie par la réglementation en vigueur aux examens et concours relevant de l'éducation nationale.

(6) Les deux points suivants doivent être impérativement rappelés au candidat :

- la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies ;
 - l'usage des calculatrices et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.
- Une troisième situation d'évaluation est la réalisation écrite (individuelle ou en groupe restreint) et la présentation orale (individuelle) d'un dossier comportant la mise en œuvre de savoir faire mathématique en liaison directe avec la présente spécialité. Au cours de l'oral dont la durée maximale est de vingt minutes, le candidat sera amené à répondre à des questions en liaison directe avec le contenu mathématique du dossier.

SOUS-ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES (COEF : 2) U3.2

• Objectifs

L'évaluation en sciences physiques a pour objet :

- d'apprécier la solidité des connaissances des candidats et de s'assurer de leur aptitude au raisonnement et à l'analyse correcte d'un problème en rapport avec des activités professionnelles ;
- de vérifier leur connaissance du matériel scientifique et des conditions de son utilisation ;
- de vérifier leur capacité à s'informer et à s'exprimer par écrit sur un sujet scientifique.

ÉPREUVE 4 : BIOLOGIE HUMAINE : (COEF : 4) U4

Forme de l'évaluation :

Ponctuelle (Épreuve écrite : durée 2 heures)

Le sujet est constitué d'exercices qui portent sur des parties différentes du programme et qui doivent rester proches de la réalité professionnelle sans que l'on s'interdise de faire appel à des connaissances fondamentales acquises dans les classes antérieures. Il comporte une part d'analyse d'une situation expérimentale ou pratique, au sens de la physique générale, de l'électricité appliquée et des applications numériques.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessive. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat 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 publiée au bulletin officiel n° 34 du 2 octobre 1986.

En tête du sujet, il sera précisé si la calculatrice est autorisée ou interdite lors de l'épreuve.

La correction de l'épreuve tiendra le plus grand compte de la clarté dans la conduite de la résolution et dans la rédaction de l'énoncé des lois, de la compatibilité de la précision des résultats numériques avec celle des données de l'énoncé (nombre de chiffres significatifs), 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 et qui respectent les points suivants :

- (1) Ces situations d'évaluation sont écrites, chacune a pour durée 2 heures.
- (2) Les situations d'évaluation comportent des exercices dans lesquels il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité excessive
- (3) Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats afin qu'ils puissent gérer leurs travaux.
- (4) La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.
- (5) L'utilisation des calculatrices pendant chaque situation d'évaluation est autorisée dans les conditions définies par la réglementation en vigueur relative aux examens et concours relevant de l'éducation nationale.
- (6) La note finale sur vingt proposée au jury pour l'unité est obtenue en divisant par deux le total des notes résultant des deux situations d'évaluation. Le résultat est arrondi de mi-point.

Finalités et objectifs de l'épreuve

L'épreuve a pour but de vérifier les capacités de synthèse intra et interdisciplinaire dans le cadre par exemple de l'étude d'un produit biologique, d'une pathologie, d'une fonction physiologique ou d'une méthodologie.

Contenus de l'épreuve

L'épreuve porte sur les savoirs associés de biochimie-physiologie, de microbiologie, d'hématologie-histologie-cytologie, d'immunologie-expérimentation animale.

Évaluation

L'épreuve permet d'évaluer :

- les connaissances théoriques de base ;
- les connaissances des principes et méthodes d'analyse ;
- la capacité à comprendre la globalité d'une analyse ;
- l'esprit critique ;
- les qualités de raisonnement, d'expression et de présentation.

Formes de l'évaluation

ponctuelle . (épreuve écrite . durée : 4 heures)

Le sujet comporte des questions liées ou indépendantes et peut faire appel à l'utilisation de documents.

contrôle en cours de formation

Deux situations d'évaluation écrites organisées par l'équipe enseignante chargée des enseignements du domaine professionnel.

Les deux situations ont chacune une durée de trois heures et sont de poids identique.

Le sujet de chaque situation a un caractère intra et interdisciplinaire.

Les périodes choisies pour les évaluations relèvent de la responsabilité des enseignants.

Le candidat est informé à l'avance du moment prévu pour le déroulement des situations d'évaluation.

À l'issue des évaluations, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement de mander à avoir communication de tous documents tels que les sujets proposés lors de chaque évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis le cas échéant, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

ÉPREUVE 5 : TECHNOLOGIE D'ANALYSE BIOMÉDICALE : (COEF : 4) U5

Finalités et objectifs de l'épreuve

L'épreuve permet d'apprécier les connaissances fondamentales en technologies biochimiques et biologiques.

Contenus de l'épreuve

L'épreuve porte sur les savoirs associés de biochimie-physiologie, de microbiologie, d'hématologie-histologie-cytologie, d'immunologie-expérimentation animale. Elle permet en outre d'évaluer tout ou partie des compétences terminales C41, C43, C5 1, C71, C73, C74 du référentiel de certification. Les indicateurs d'évaluation des compétences évaluées sont ceux des tableaux de compétences du référentiel de certification.

Évaluation

L'épreuve permet d'évaluer :

- les connaissances théoriques de base ;
- les connaissances des principes et méthodes d'analyse ;
- le sens critique vis-à-vis des méthodes et des résultats ;
- l'aptitude à choisir des techniques et à valider les résultats ;
- l'aptitude à estimer les risques et à mettre en œuvre les moyens de prévention.

Formes de l'évaluation

Ponctuelle : (épreuve écrite - durée : 4 heures)

Le sujet comprend 30 à 40 questions ou exercices portant sur l'ensemble du domaine professionnel. Certains de ces questions ou exercices peuvent faire appel à l'utilisation de documents.

contrôle en cours de formation

Deux situations d'évaluation écrites organisées par l'équipe enseignante chargée des enseignements du domaine professionnel.

Les deux situations ont chacune une durée de trois heures et sont de poids identique.

Le sujet de chaque situation d'évaluation comprend 20 à 25 questions ou exercices. Certains de ces questions ou exercices peuvent faire appel à l'utilisation de documents. L'ensemble des deux situations d'évaluation doit couvrir les différentes disciplines constitutives du domaine professionnel.

Les périodes choisies pour les évaluations relèvent de la responsabilité des enseignants.

Le candidat est informé à l'avance du moment prévu pour le déroulement des situations d'évaluation.

À l'issue des évaluations, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents tels que les questions ou exercices proposés lors de chaque évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectorale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis le cas échéant, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

ÉPREUVE 6 : Épreuve professionnelle de SYNTHÈSE : TECHNIQUES D'ANALYSES : (COEF : 6) U6.1 U6.2

Finalités et objectifs de l'épreuve

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable de :

- mettre en œuvre un protocole opératoire dans des conditions satisfaisantes de sécurité et d'efficacité en respectant les exigences des Bonnes Pratiques de Laboratoire
- s'organiser rationnellement dans le temps et dans l'espace
- traiter, valiser et exploiter des résultats

SOUS-ÉPREUVE : TECHNIQUES DE BIOCHIMIE : (COEF: 2) U6.1

Contenus de la sous-épreuve :

L'épreuve a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à mettre en œuvre et à conduire des techniques de biochimie ainsi que son aptitude à traiter, valider et exploiter des résultats. Elle donne lieu à la rédaction de comptes rendus et peut éventuellement faire appel aux techniques de l'informatique. Des documents techniques annexes peuvent être distribués aux candidats avec le texte des sujets.

Évaluation :

Elle porte sur tout ou partie des compétences terminales C12, C13, C14, C31, C42a, C43, C51, C52, C53, C61, C62, C71, C72, C73, C74 du référentiel de certification.

Les indicateurs d'évaluation des compétences évaluées sont ceux des tableaux de compétences du référentiel de certification.

Formes de l'évaluation :

- Ponctuelle : pratique, d'une durée de 3 h.

SOUS-ÉPREUVE : TECHNIQUES DE BIOLOGIE : (COEF : 4) U6.2

Contenus de la sous-épreuve :

L'épreuve a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à mettre en œuvre et à conduire des techniques de bactériologie, mycologie, parasitologie, virologie, hématologie, histologie-cytologie, immunologie ainsi que son aptitude à traiter, valider et exploiter des résultats.

Elle porte sur au moins trois de ces disciplines dont obligatoirement la bactériologie.

Elle peut se dérouler en plusieurs étapes.

Elle donne lieu à la rédaction de comptes rendus et peut éventuellement faire appel aux techniques de l'informatique.

Des documents techniques annexes peuvent être distribués aux candidats avec le texte des sujets .

Évaluation :

Elle porte sur tout ou partie des compétences terminales C12, C13, C14, C31, C42b, C43, C51, C52, C53, C61, C62, C71, C72, C73, C74 du référentiel de certification.

Les indicateurs d'évaluation des compétences évaluées sont ceux des tableaux de compétences du référentiel de certification.

Formes de l'évaluation :

- Ponctuelle : pratique, d'une durée de 6 heures.

ANNEXE VI

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ÉPREUVES/UNITÉS

BTS Analyses biologiques (arrêté du 6 septembre 1989)	BTS Analyses biologiques défini par le présent arrêté	Unités
	Épreuves ou sous-épreuves	
Français	Français	U1
Langue vivante étrangère	Langue vivante étrangère	U2
Mathématiques et Sciences physiques	Mathématiques et Sciences physiques • mathématiques • sciences physiques	U3.1 U3.2
Biologie humaine	Biologie humaine	U4
Technologie d'analyse biomédicales	Technologies d'analyse biomédicale	U5
Épreuve professionnelle de synthèse : Techniques d'analyses biologiques	Épreuve professionnelle de synthèse : • techniques de biochimie • techniques de biologie	U6.1 U6.2

SESSION 2002

E1. Français 2002

Durée 4 heures, coefficient 2

SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

L'usage des calculatrices électroniques est interdit.

Vous ferez une synthèse ordonnée, concise et objective des documents suivants qui livrent une réflexion sur certains aspects de la rumeur.

Dans une conclusion personnelle, vous donnerez votre point de vue sur la question abordée.

Document 1 :	BEAUMARCHAIS, Le barbier de Séville, 1775, acte II, scène 8 (extrait).
Document 2 :	"Rumeurs : prévenir plutôt que guérir", Maîtrise et information administrative, n°154, Octobre 1982.
Document 3 :	Jean-Noël KAPFERER, Rumeurs, le plus vieux média du monde, Éditions du Seuil, 1987.
Document 4 :	Jean-Jacques BOZONNET, La "rumeur d'Abbeville", Le Monde, 14 avril 2001.
Document 5 :	PESSIN, Le Monde, 2 octobre 2001.

Document 1 : "La calomnie, Monsieur ?"

BAZILE

Bone Deus (1) ! Se compromettre ! Susciter une méchante affaire, à la bonne heure, et, pendant la fermentation, calomnier à dire d'experts (2) ; concedo (3).

BARTHOLO

Singulier moyen de se défaire d'un homme !

BAZILE

La calomnie, Monsieur ? Vous ne savez guère ce que vous dédaignez ; j'ai vu les plus honnêtes gens près d'en être accablés. Croyez qu'il n'y a pas de plate méchanceté, pas d'horreurs, pas de conte absurde, qu'on ne fasse adopter aux oisifs d'une grande ville, en s'y prenant bien ; et nous avons ici des gens d'une adresse !... D'abord un bruit léger, rasant le sol comme hirondelle avant l'orage, pianissimo (4) murmure et file, et sème en courant le trait empoisonné. Telle bouche le recueille, et piano, piano (4) vous le glisse en l'oreille adroitement. Le mal est fait, il germe, il rampe, il chemine, et rinforzando (4) de bouche en bouche il va le diable ; puis tout à coup, ne sais comment, vous voyez calomnie se dresser, siffler, s'enfler, grandir à vue d'œil ; elle s'élance, étend son vol, tourbillonne, enveloppe, arrache, entraîne, éclate et tonne, et devient, grâce au ciel, un cri général, un crescendo (4) public, un chorus (5) universel de haine et de proscription - qui diable y résisterait ?

BEAUMARCHAIS,
Le barbier de Séville,
1775, acte II, scène 8 (extrait).

(1) Bon Dieu.

(2) Calomnier sans retenue et efficacement.

(3) Je l'accorde.

(4) Ces termes de musique empruntés à l'italien marquent le tempo.

(5) Un chœur.

Document 2 : Rumeurs, prévenir plutôt que guérir

La rumeur se développe généralement très vite lorsqu'il existe un état d'inquiétude qui touche l'ensemble du groupe. C'est un phénomène collectif.

Les rumeurs sont d'autant plus nombreuses et extravagantes que les informations objectives et officielles sur la situation sont plus réduites. L'absence totale d'informations après connaissance d'un événement-choc favorise le développement des rumeurs.

À l'intérieur d'un groupe humain, la propagation de la rumeur est en rapport direct avec l'importance et la nature du contenu de la rumeur pour l'existence des membres de ce groupe.

La rumeur se propage selon des "canaux informels" et souvent incontrôlables.

En se propageant de bouche à oreille, la rumeur se transforme selon des lois de simplification, amplification, orientation dans le sens des sentiments dominants du groupe.

Dans l'offensive anti-rumeurs, les effets de l'information vraie ne sont ni immédiats, ni certains. Ils sont inversement proportionnels à l'ampleur de la rumeur et au vécu de la population concernée par la rumeur. Environ la moitié des personnes sont suffisamment atteintes pour ne pas être rassurées par les premières informations officielles contredisant la rumeur.

Les rumeurs se développent selon l'une ou l'autre de ces trois directions principales :

- colère-agressivité : ce type de rumeur accuse des groupes intérieurs ou extérieurs, des personnes, et s'oriente facilement sur des boucs émissaires ;
- panique-anxiété : ce type de rumeur grossit l'événement et produit des fabulations diffusant et accroissant la peur ;
- joie-espérance : ce type d'espérance traduit l'espoir, le rêve de l'élimination du danger.

Dans l'ordre des fréquences, les rumeurs du premier genre sont les plus nombreuses et les plus faciles à déclencher, celles du deuxième genre viennent ensuite à 25 %, celles du troisième genre sont les moins fréquentes, avec 2 % (un certain pourcentage résiduel concerne des rumeurs inclassables).

"Rumeurs : prévenir plutôt que guérir",
Maîtrise et information administrative, n°154,
Octobre 1982.

Document 3

Malgré les médias, le public continue à tirer une partie de son information du bouche à oreille. L'émergence des premiers, loin de supprimer la rumeur, l'a seulement rendue plus spécialisée : chacun a désormais son territoire de communication.

Malgré cela, on ne sait pas grand-chose sur les rumeurs. Rarement un phénomène social aussi important aura été aussi peu étudié : événement mystérieux, presque magique, la rumeur constitue encore un no man's land ou un Mato Grosso (1) du savoir.

Où commence et où s'arrête le phénomène appelé rumeur ? En quoi est-il différent de ce qu'on appelle communément le bouche à oreille ? En fait, le concept se dérobe quand on croit l'avoir cerné. Chacun croit savoir reconnaître une rumeur quand il en rencontre une, mais personne n'arrive à en donner une définition satisfaisante. En somme, si chacun a le sentiment très fort de l'existence des rumeurs, aucun consensus n'existe pour délimiter avec précision où commence et où finit le phénomène [...].

Jusqu'à ce jour, l'étude des rumeurs a été gouvernée par une conception négative : la rumeur serait nécessairement fautive, fantaisiste ou irrationnelle. Aussi a-t-on toujours déploré les rumeurs, traitées comme un égarement passager, une parenthèse de folie. D'aucuns ont même vu en la montée des mass médias l'occasion d'en finir avec les rumeurs : la télévision, la radio et la presse supprimeraient la raison d'être des rumeurs.

Nous avons montré que cette conception négative est intenable. D'une part, elle a mené la compréhension des rumeurs à une impasse : la plupart des facettes du phénomène restaient inexpliquées et qualifiées de pathologiques. D'autre part, cette conception semble mue par un souci moralisateur et des partis pris dogmatiques. En effet, il n'existe qu'une façon de prévenir les rumeurs : en interdisant aux gens de parler. Le souci apparemment légitime de ne voir circuler que des informations fiables mène droit au contrôle de l'information, puis à celui de la parole : les médias deviendraient la seule source d'informations autorisée. Alors il n'existerait plus que des informations officielles.

Nous sommes là au cœur de la raison d'être des rumeurs. La rumeur n'est pas nécessairement "fautive" : en revanche, elle est nécessairement non officielle. En marge et parfois en opposition, elle conteste la réalité officielle en proposant d'autres réalités. C'est pourquoi les mass médias ne l'ont pas supprimée.

Pendant longtemps, on a cru que la rumeur était un ersatz (2) : faute de médias fiables et contrôlés, il fallait bien trouver un média de substitution, un pis-aller. La coexistence des mass médias et des rumeurs démontre l'inverse : celles-ci sont un média complémentaire, celui d'une autre réalité. C'est logique : les mass médias s'inscrivent toujours dans une logique de communication descendante, de haut en bas, de ceux qui savent à ceux qui ne savent pas. Le public ne reçoit donc que ce qu'on veut bien lui dire. La rumeur est une information parallèle, donc non contrôlée.

Pour l'ingénieur, le technicien, le journaliste, cette absence de contrôle évoque le spectre d'une défaillance sur l'autel de la fiabilité de l'information. Il faut donc la supprimer. Pour l'homme politique, le citoyen, absence de contrôle signifie absence de censure, la levée du secret et l'accès à une réalité cachée. Il faut donc la préserver.

La conception négative associant rumeur et fausseté est d'ordre technologique : il n'est de bonne communication que contrôlée. La rumeur oppose une autre valeur : il n'est de bonne communication que libre, même si la fiabilité doit en souffrir. En d'autres termes, les "fausses" rumeurs sont le prix à payer pour les rumeurs fondées.

Jean-Noël KAPFERER,
Rumeurs, le plus vieux media du monde,
Éditions du Seuil, 1987.

(1) Mato Grosso : État riche du Brésil.

(2) Ersatz : produit de remplacement de moindre qualité.

Document 4 : La "rumeur d'Abbeville".

La décrue de la Somme devrait prendre au minimum plusieurs semaines, et certains habitants pourraient avoir les pieds dans l'eau jusqu'en juin compte tenu de la géologie particulière de cette vallée, selon l'avis de plusieurs spécialistes. À Abbeville, l'inondation provoque la détresse des habitants, pris en charge par une cellule de soutien psychologique, et continue de nourrir la rumeur sur l'origine de la catastrophe.

ABBEVILLE de notre envoyé spécial

Dans les rues d'Abbeville où la Somme s'est installée durablement, la rumeur court comme l'eau vive. Rien ni personne ne l'arrêtera. Surtout par le maire Joël Hart (RPR) désormais « persuadé que la brutale montée des eaux ne s'explique qu'à 70 % par la pluviométrie exceptionnelle de cette année ». Alors, d'où vient le reste ? Ses administrés ont une réponse toute prête qu'ils ont placardée dans les quartiers les plus touchés par la crue : « Pour préserver Paris, on nous a inondé », peut-on lire ici et là. Malgré les démentis énergiques des experts et les commentaires ironiques des médias, la thèse du complot est inlassablement ressassée par les sinistrés de la vallée de la Somme. L'air entendu, ils évoquent encore aujourd'hui les ordres « d'en haut ».

« C'est révélateur de l'état d'esprit de la région, explique Christian Pourquier, porte-parole départemental des Verts. Il y a dans les esprits une victimisation partiellement fondée car la Picardie connaît depuis longtemps un mal-développement ». Ici, on s'estime mal aimé, méprisé, oublié. « Heureusement que Jean-Pierre Pemault a accepté de nous aider », dit Joël Hart, obligé de faire jouer ses amitiés picardes dans les médias au début des inondations « pour que les pouvoirs publics s'intéressent enfin à notre sort ».

L'eau a commencé à monter le 27 mars, la rumeur aussi. Dès le 30 mars, au cours d'une réunion organisée à la préfecture, un maire s'est écrié : « On parle, on parle et personne ne ferme le robinet », accréditant ainsi l'idée que quelqu'un l'aurait ouvert. Ce jour-là, Daniel Cadoux, préfet de région, avait convoqué le ban et l'arrière-ban des spécialistes pour mieux informer les élus de la situation. Il reconnaît aujourd'hui son erreur : « Nous avons déversé trop d'arguments rationnels sur une population et des élus qui étaient dans l'émotion ».

« CES BRUITS RIDICULES »

Les rumeurs échappaient alors à tout contrôle. La plus insistante évoquait des déversements du canal du Nord dans la Somme. Dimanche 8 avril, le préfet tentait de l'endiguer en menaçant les élus de les poursuivre en diffamation s'ils colportaient « ces bruits ridicules ». La manière forte est restée aussi vaine que la pédagogie tentée une semaine plus tôt. Dès le lendemain, dans une lettre ouverte à Lionel Jospin, Maxime Gremetz déclarait : « Ne faut-il pas examiner sérieusement pourquoi, vendredi dernier, j'ai constaté que dans la journée, la Somme recevait de l'eau du canal du Nord ? Comme tous les Picards je me pose des questions ».

Pour de nombreux observateurs, la spontanéité et la persistance des rumeurs viendrait du caractère inédit de la catastrophe. « L'opinion constate un phénomène qu'elle ne peut expliquer, commente M. Cadoux. Jamais la Somme n'était sortie aussi loin et aussi vite de son lit ». « C'est cette montée énigmatique qui fait s'interroger », dit Jean Pilniak, délégué pour la Somme de Chasse, pêche, nature et tradition.

Les techniciens de la Direction départementale de l'équipement (DDE) ne cessent de répéter que les lâchers d'eau depuis le canal du Nord représentent un faible cubage et que cette eau irait de toute façon à la Somme. Incrédules, des riverains diligentent leur propre enquête. [...]

Président du Comité de défense des riverains de la Somme, André Boulogne n'est pas non plus à l'origine de la rumeur. Mais ce retraité du Trésor public n'hésite pas à la relayer pour obtenir « des réponses rapides

et précises » sur les déversements du canal du Nord. « Dans le but de protéger les voies sur berges à Paris, vous avez pris la liberté d'inonder la vallée de la Somme », a-t-il écrit au directeur de la DDE, avant d'organiser une manifestation de un millier de personnes, le 11 avril, dans les rues d'Amiens.

« UN SCHMILBLICK QUELQUE PART »

L'ancien contrôleur des impôts est formel, « la pluie n'explique pas tout. Il y a un schmilblick quelque part ». Une telle suspicion est largement partagée dans la rue où l'on cite Tchernobyl, l'Erika, l'amiante, etc. Abondant dans ce sens, Gilles de Robien, maire UDF d'Amiens, a demandé une commission d'enquête. Et Joël Hart va créer une association pour « faire toute la lumière sur les causes réelles des inondations ».

Mercredi 11 avril, le maire d'Abbeville a fait constater par huissier que le déversoir d'Epenancourt, sur le canal du Nord, débitait dix mètres cubes par seconde, soit, dit-il, « le contenu de 10 000 camions-citernes déversé chaque jour dans la Somme ». Quant aux eaux qui proviendraient du bassin de la Seine, des experts en hydrographie lui ont promis des études gratuites. Mystérieux, il ajoute : « Des spécialistes de la Mairie de Paris parleront bientôt ».

À qui profite une rumeur aussi vivace ? Le préfet refuse de croire à son instrumentalisation politique. Néanmoins, avoue-t-il « je me sens bien seul pour la démentir ».

Jean-Jacques BOZONNET,
La « rumeur d'Abbeville »,
Le Monde, 14 avril 2001.

Document 5

Ce dessin illustre un article qui faisait état de fausses informations circulant sur Internet à la suite des attentats du 11 septembre 2001.



PESSIN,
Le Monde, 2 octobre 2001.

E2 Langues vivantes : Anglais 2002

Durée : 2 heures Coefficient: 1

L'usage de la calculatrice est interdit. L'usage d'un dictionnaire bilingue est autorisé

CONDITION CRITICAL

An exclusive look at a U.N. assessment of Earth's ecosystems shows they are strained to the limit.

For more than 40 years, Earth has been sending out distress signals. At first they were subtle? like the thin shells of bald-eagle eggs that cracked because they were laced with DDT. Then the signs were unmistakable, like the pall of smoke over the Amazon rain forest, where farmers and ranchers set fires to clear land. Finally, as the new millennium drew near, it was obvious that Earth's pain had become humanity's pain. The collapse of the North Atlantic cod fishery put 30,000 Canadians out of work and ruined the economies of 700 communities. Two years ago, deforestation worsened China's floods, which killed 3,600 people and left 14 million homeless. Population pressures and overcrowding raised the toll from last year's rains in Latin America, which killed more than 30,000 people and created armies of environmental refugees.

And how have we responded to four decades of ever louder distress signals? We've staged a procession of Earth Days, formed Green parties, passed environmental laws, forged a few international treaties and organized global gabfests and photo ops like the 1992 Earth Summit in Rio de Janeiro. All the while, the decline of Earth's ecosystems has continued unabated.

What will it take for us to get serious about saving our environment? When will environmentalism move from being a philosophy promoted by a passionate minority to a way of life that governs mainstream behavior and policy? How can we understand that Earth is one big natural system and that torching tropical rain forests and destroying coral reefs will eventually threaten the well-being of towns and cities everywhere?

One crucial step is a true accounting of the state of the planet, a thorough assessment of the health of all Earth's major ecosystems, from oceans to forests. Only a comprehensive global survey can show how damage to one system is affecting other systems and can determine whether Earth as a whole is losing its ability to nurture the full diversity of life and the economies of nations.

That was the thinking behind the launching of the most ambitious study of global ecosystems ever undertaken: a Pilot Analysis of Global Ecosystems (PAGE). The findings of the \$4 million study will be published in the 2000-01 edition of the *World Resources Report* titled *People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. PAGE will also set the stage for a larger \$20 million Millennium Ecosystems Assessment, scheduled to begin next year. The goal is to answer the most important question of the century: What is happening to Earth's capacity to support nature and civilization?

Adapted from Eugene LINDEN, TIME, April-May 2000

(l. 5) cod : morue

(l. 12) gabfest : useless talking

(l. 12) op : operation

QUESTIONS

Part I : compréhension (10 points)

- Proposez un compte-rendu, en français, du texte et mettez en évidence les idées essentielles. (environ 150 mots)
- Traduisez, en français, le texte de la ligne 14: " What will it take for us ..." à la ligne 18: "...towns and cities everywhere ?"

Part II : Expression en langue anglaise (10 points)

Answer the following questions in English.

1. Say in your own words why the journalist writes that we are not "serious about saving our environment." (100 mots, + ou -10 %)
2. Give your opinion on the PAGE project and say what you personally do to help save the planet. (100 mots, + ou -10 %)

E2 Langues vivantes : Arabe 2002 (groupe 16)

Durée : 2 heures Coefficient: 1

Texte

ورشة عمل في دمشق حول إنشاء شبكة للرصد البيئي شرق المتوسط

أقيمت أخيراً في دمشق ورشة عمل حول إنشاء شبكة للرصد البيئي طويل الأمد في شرق البحر المتوسط نظمتها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) التابع لجامعة الدول العربية ومقره الدائم (دمشق) بالتعاون مع وزارة الخارجية الفرنسية لبحث تقارير المواقع الرائدة للشبكة في كل من سوريا ولبنان والأردن واستكمال وثيقة المشروع تمهيداً لعرضها على مؤسسات التمويل الدولية. وشارك في الورشة ممثلو الدول المعنية وخبراء دوليون وممثلون عن معهد البحوث الفرنسي حيث ناقشوا أهداف المشروع وسمات مواقع المراسد للشبكة ومواصفات وخصائص المواقع في كل من سوريا ولبنان والأردن.

مدير عام "أكساد" ذكر أن المشروع يهدف لوضع أسس لمراقبة وحماية البيئة في جزء من العالم يتميز أصلاً ببيئة هشّة ومهددة بالتدهور، وسيتناول رصداً لمختلف عناصر ومكونات البيئة من مياه وتربة ونبات ويرمي إلى استنباط أسس وتطوير مؤشرات لحالة التوازن والاستدامة والاستقرار.

وقدم المسؤولون المعنيون المشاركون عن الدول الثلاث اقتراحات في الورشة لاختيار أماكن ومواقع محددة في كل دولة للرصد البيئي. ففي سوريا تمّ تقديم اقتراح لموقعين: الأول في حوض الساحل وهو منطقة دمرخو شمال اللاذقية كموقع نموذج لإنشاء الشبكة، والثاني في جبل البشري بالبادية السورية. أمّا في لبنان فتمّ اقتراح مواقع شبيه صحراويّة جافة أو منطقة ساحليّة وسط لبنان تعيش تحت ضغوطات بيئيّة متزايدة ممّا يؤدي لتدهورها بشكل سريع. وفي الأردن تمّ اقتراح منطقة دير علا في وادي الأردن.

ذكر الدكتور جان خوري المشرف على الورشة بأنّ المشروع يهدف إلى إنشاء شبكة للرصد المائي والبيئي طويل الأمد تهدف إلى توفير قاعدة معلوماتية أساسية تسمح بتقييم الوضع الراهن لثلاثة أنظمة طبيعية وهي النظام المائي والنظام البيئي الإيكولوجي والنظام الاجتماعي والاقتصادي. وسيتمّ من خلال الدراسات إعداد استراتيجيات لتنمية مستدامة على مستويات مختلفة كما سيتمّ وضع استراتيجية بيئية.

ويتميز المشروع بمنهج تكاملي وشمولي يربط بين المياه والبيئة وهو يشكل أداة ثقافية وقاعدة معلوماتية تساهم بشكل عامّ في الأنشطة العالمية ذات العلاقة بالتغيير المناخي والتصحر والتنوع الحيوي وبشكل خاصّ في وضع استراتيجيات على مستوى المشرق العربي في مجالات التنمية المستدامة للموارد الطبيعية المتجددة وإدارة مناطق الزراعات المطرية والمناطق المروية المتأثرة بالتملح بشكل خاصّ. أمّا المناطق الساحلية فهي تتميز بمشكلات بيئية معقدة ناجمة عن التوسع الحضري والتكثيف الزراعي والنشاطات السياحية والصناعية. كما سيتمّ في هذه المناطق دراسة آثار هذه الضغوط على موارد المياه

والتربة، خاصة تأثيرات تداخل مياه البحر المالحة مع المياه العذبة في الطبقات المائية الساحلية وكذلك ظواهر انجراف التربة والصخور من سفوح الجبال المطلّة على السهول الساحلية وظاهرة التلوّث من المصادر المختلفة الحضريّة والصناعيّة والزراعيّة.

هشام عدرة " الشرق الأوسط"
٢١ مايو ٢٠٠١

Travail à faire par le candidat

1/ Rédiger, en français, un compte rendu de ce texte. (10 points)

2/ Traiter, en arabe, la question suivante : (10 points)

العالم بأسره ، بما فيه الدول العربيّة ، يواجه مشاكل جمّة نتيجة تدهور النظام البيئي العالمي . ماهي بالتحديد المشاكل التي تعاني منها الدول العربيّة ؟ كيف تستطيع أن ترفع هذا التحديّ ؟ وكيف تستفيد من تجارب الدول الأخرى ؟

Notes :

قاحل : aride

هشّ : fragile

تدهور : détérioration

قيّم ، يقيّم : évaluer

تكاملي : complémentaire

شمولي : global

E2 Langues vivantes : Allemand 2002

Durée : 2 heures Coefficient: 1

Zellkultur¹ statt Kaninchenhaut²

Forscher entwickeln und testen alternative Methoden, um Tierversuche³ zu ersetzen

Nur die Starksten haben das Gift in der Spritze überlebt: Die Hälfte der Mäuse ist tot, die Versuchsvorschrift⁴ ist erfüllt. Die Chemikaliendosis, die fünfzig Prozent der Tiere das Leben kostete, wird als "LD50-Wert"⁵ notiert und gibt die Giftigkeit der Substanz an. Dieser Versuch ist bis heute ein erlaubtes Testverfahren für Chemikalien.

Solche Experimente werden inzwischen nicht mehr nur von Tierschützern kritisiert. Auch Wissenschaftler suchen immer häufiger nach Ersatzmethoden. Sie argumentieren dabei nicht nur mit dem Wohl der Tiere. Die Alternativtests lassen sich oft schneller und billiger durchführen als konventionelle Tierversuche. Und manchmal sind ihre Ergebnisse sogar besser auf den Menschen übertragbar.⁶ Mikroorganismen, Gewebekulturen⁷, biochemische Tests und Computersimulationen sollen daher Tierversuche ersetzen. "Neue Technologien helfen den Forschern, von Tierversuchen unabhängiger zu werden und zugleich bessere Ergebnisse zu erhalten", berichtete kürzlich das Fachmagazin "Science".

Horst Spielmann kennt diesen Trend aus eigener Erfahrung. Er und seine Kollegen liefern Wissenschaftlern und Behörden Informationen darüber, welche Tierversuche sich ersetzen lassen. Die Suche nach Alternativen drängt umso mehr, als von Juni an in der EU keine Kosmetika mehr an Tieren getestet werden sollen. Dieses Verbot war eigentlich schon zum Januar 1998 vorgesehen, die EU-Kommission hatte jedoch nicht rechtzeitig genügend Ersatzmethoden anerkannt. "Es kann zehn Jahre dauern, bis ein neu entwickelter Test offiziell angenommen wird", sagt Horst Spielmann. Denn zuvor verlangen die Behörden umfangreiche Untersuchungen, die so genannten Validierungsstudien. "Es geht darum nachzuweisen, dass die neuen Verfahren die Giftigkeit eines Stoffes genauso gut angeben können wie die klassischen Tierversuche", erläutert Spielmann.

Wenn Ursache und Wirkung bekannt sind, lässt sich mit Alternativen sogar oft mehr herausfinden als mit den klassischen Tierversuchen. Um zum Beispiel zu überprüfen, ob Substanzen eine bestimmte medizinische Wirkung haben, führen Arzneimittelhersteller heute immer weniger Tierexperimente durch. Stattdessen laufen die Tests heute oft im Reagenzglas (in vitro) ab.

Aber viel schwieriger ist die Suche nach Ersatzmethoden, wenn bei einem Effekt mehrere Faktoren auf komplizierte und nicht genau bekannte Weise zusammenwirken, etwa bei Chemikalien, die Embryonen schädigen⁸. In bestimmten Forschungsgebieten, berichtet Horst Spielmann, gebe es wieder einen Trend zurück zum Tierversuch, zum Beispiel bei der Veränderung von Genen.

Nach einem Artikel aus Berliner Zeitung vom 19.01.2000

¹ die Zellkultur: la culture cellulaire

² die Haut: la peau

³ der Tierversuch (e) = das Tierexperiment (e)

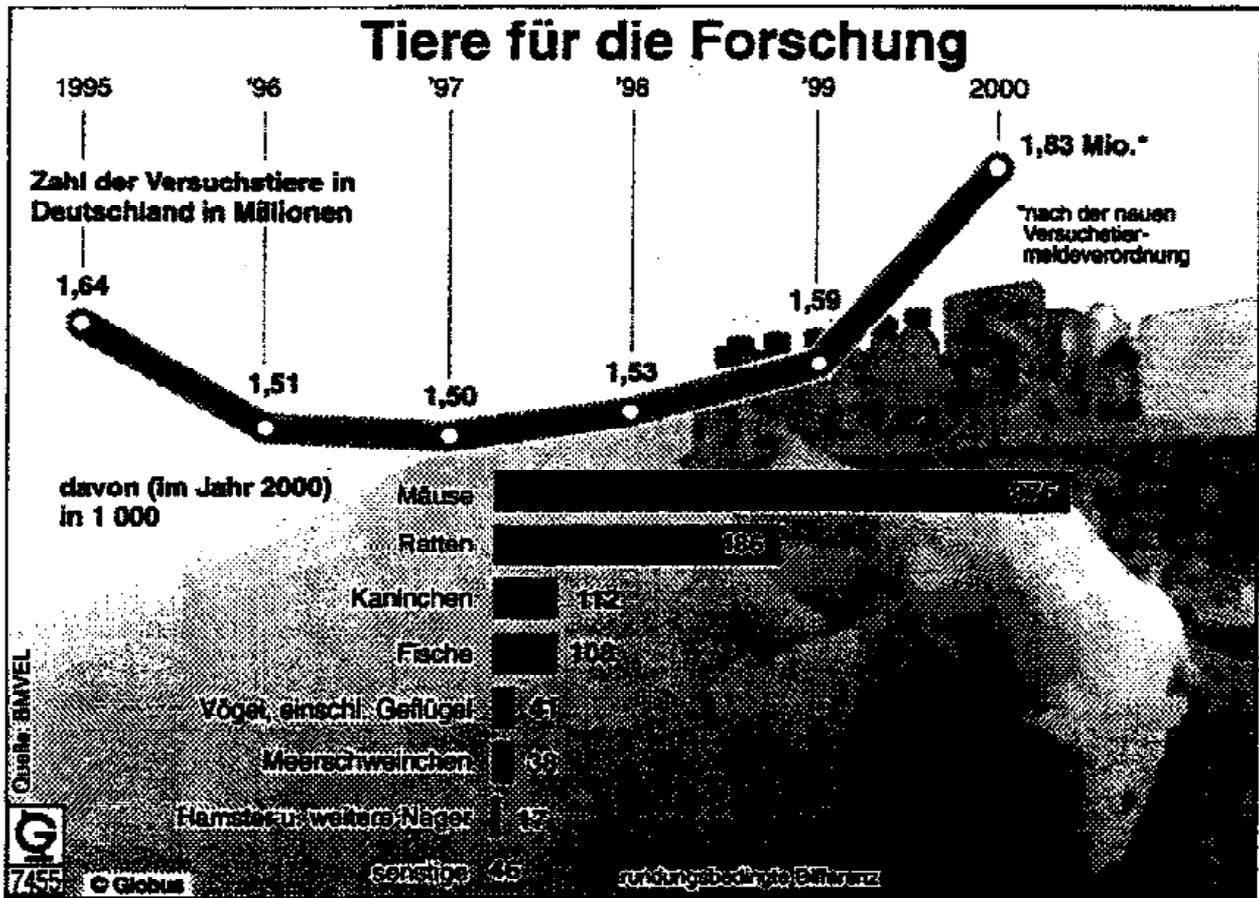
⁴ die Versuchsvorschrift (en): le protocole expérimental

⁵ der LD50-Wert: « la dose létale 50 »

⁶ übertragbar sein: être transposable à

⁷ das Gewebe: le tissu

⁸ schädigen: (hier) être nocif



I. COMPREHENSION (10 points)

Vous rédigerez en français un compte rendu structuré du texte mettant en avant le problème évoqué, les solutions proposées ainsi que leurs limites.

II. EXPRESSION (10 points)

Vous répondrez en allemand aux deux questions suivantes :

1. Sollten Ihrer Meinung nach Tierexperimente völlig verboten werden? Begründen Sie Ihre Meinung ! (environ 80 mots) (4 points)
2. Welche Tests oder Experimente werden in Ihrer Branche durchgeführt? Warum, wie und wozu ? (environ 100 mots) (6 points)

U3.1 Mathématiques 2002

Durée: 2 heures Coefficient: 1

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.
Le formulaire de mathématiques est joint au sujet.
Deux feuilles de papier millimétré par candidat.

EXERCICE 1 (11 points)

Les trois parties peuvent être traitées indépendamment l'une de l'autre.

Pour une étude cardio-vasculaire, on effectue une perfusion lente à débit constant d'une solution marquée par un indicateur radioactif.

PARTIE A : Étude expérimentale

On relève l'évolution de la concentration au niveau du ventricule droit et on obtient les résultats suivants :

i	1	2	3	4	5	6	7
t_i : temps en minutes	0	2	4	6	8	10	12
C_i : concentration en microgrammes par cm^3	0	54	84	100	109	114	117

Dans cette partie, les résultats seront arrondis au centième le plus proche.

- On pose $z_i = \ln(120 - C_i)$ (\ln désigne le logarithme népérien).
Donner les valeurs de z_i pour i variant de 1 à 7.
- Déterminer par la méthode des moindres carrés une équation de la droite de régression de z en t .
- Donner une expression de la concentration c en fonction de t déduite de cet ajustement.

PARTIE B : Résolution d'une équation différentielle

On admet que la fonction c est solution de l'équation différentielle (E) : $y' + 0,3y = 36$.

- Résoudre l'équation différentielle : $y' + 0,3y = 0$.
- Déterminer une solution constante de l'équation différentielle (E).
- En déduire les solutions de (E) et donner la fonction c solution qui vérifie $c(0) = 0$.

PARTIE C : Étude d'une fonction.

Soit la fonction f définie sur $[0; +\infty[$ par $f(t) = 120(1 - e^{-0,3t})$.

- Chercher les variations de f sur $[0; +\infty[$.
- Déterminer la limite définie en $+\infty$; que peut-on en déduire pour sa courbe représentative ?
- Représenter graphiquement la fonction f dans un repère orthogonal (unités: 1,5 cm pour une unité en abscisse et 1 mm pour une unité en ordonnée).
- Calculer la valeur moyenne de f sur l'intervalle $[2; 12]$ et en donner une valeur approchée à une unité près.

EXERCICE 2 (9 points)

Un atelier produit en grande série des disques de diamètre nominal 25 mm.

PARTIE A

On désigne par X la variable aléatoire qui à chaque disque de la production, associe son diamètre en mm. On admet que X suit une loi normale de moyenne m et d'écart type σ . Un disque est considéré comme valable si son diamètre est compris entre 24,90 mm et 25,08 mm, sinon il est considéré comme défectueux.

- On suppose que $\sigma = 0,04$. Calculer la probabilité qu'un disque pris au hasard dans la production soit défectueux, dans chacun des deux cas suivants :

- 1.a : $m = 25$
- 1.b : $m = 24,99$

2. On note \bar{X} la variable aléatoire qui, à chaque échantillon de 100 disques de la production, associe la moyenne des diamètres de ces 100 disques. On admet que \bar{X} suit la loi normale de moyenne m et d'écart type 0,004.

On prélève au hasard et avec remise un échantillon de 100 disques dans la production. On souhaite construire un test bilatéral de validité d'hypothèse, pour savoir si l'on peut considérer, au risque de 5 %, que la moyenne m des diamètres des disques de la production est égale à 25.

2.a Sous l'hypothèse nulle H_0 ($m = 25$), calculer la valeur du réel d tel que :
 $P(|\bar{X} - 25| < d) = 0,95$.

2.b La moyenne des diamètres des 100 disques de l'échantillon prélevé dans la production est 24,994. Quelle est la conclusion du test ?

PARTIE B

On suppose que 3 % des disques de la production sont défectueux. On prélève au hasard un lot de 60 disques dans la production ; la production étant très importante, ce prélèvement peut être assimilé à un tirage avec remise.

On désigne par Y la variable aléatoire qui, à chaque lot de 60 disques, associe le nombre de disques défectueux.

- 1. 1.a Quelle est la loi suivie par Y ? Donner ses paramètres.
1.b Calculer la probabilité qu'un lot de 60 disques contienne au moins deux disques défectueux (arrondir au millième le plus proche).
- 2. On admet que la loi de Y peut être approchée par une loi de Poisson.
2.a Donner le paramètre de cette loi de Poisson.
2.b En utilisant cette loi de Poisson, calculer la probabilité qu'un lot de 60 disques contienne au moins deux disques défectueux (arrondir au millième le plus proche).

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES (non reproduit)

BTS : groupement D

Plusieurs résultats figurant dans ce formulaire ne sont pas au programme de toutes les spécialités de ce BTS appartenant à ce groupement.

U3.2 Sciences physiques 2002

Durée : 2 heures ; Coefficient 2

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies

Exercice 1 : Structure et pH (4,5 points)

- Donner le schéma de Lewis des atomes de carbone et d'oxygène, puis celui de la molécule de dioxyde de carbone.
- En utilisant la méthode VSEPR (théorie de Gillespie) déterminer la géométrie de cette molécule.
- Le dioxyde de carbone est soluble dans l'eau et sa solution est appelée solution d'acide carbonique notée $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ou encore H_2CO_3 . H_2CO_3 est un diacide ($\text{p}K_{a1} = 6,4$ et $\text{p}K_{a2} = 10,3$).
 - Donner les équations des réactions de l'acide carbonique avec l'eau.
 - Donner le diagramme de prédominance des espèces issues de cet acide, en fonction du pH.
 - Calculer le pH d'une solution d'acide carbonique de concentration $C = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$.
On négligera la deuxième acidité de H_2CO_3 et on précisera les approximations choisies en vérifiant a posteriori leur validité.
- On constitue une solution tampon T en mélangeant de l'acide carbonique avec sa base conjuguée.
 - Donner la définition d'une solution tampon.
 - À quel pH la solution tampon T aura-t-elle son efficacité maximale ?
 - Citer un milieu biologique dont le pH est régulé par cette solution tampon.

Données : numéros atomiques C : 6 ; O : 8

Exercice 2 : Thermochimie (3 points)

On considère la réaction de synthèse du méthanol :



On dispose des données thermodynamiques suivantes prises à 298 K :

$\Delta_f H^\circ$: enthalpie de formation standard

S° : enthalpie standard

	CO(g)	H ₂ (g)	CH ₃ OH(g)
$\Delta_f H^\circ$ en kJ.mol^{-1}	- 111	0	- 201
S° en $\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$	198	131	240

$R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

- Calculer l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ$ de la réaction.
- Calculer la variation d'enthalpie standard $\Delta_r S^\circ$ de cette réaction.
- Calculer l'enthalpie standard $\Delta_r G^\circ$ de cette réaction à 298 K.
- Chacune des affirmations suivantes est-elle exacte ou fautive ? Justifier.
 - La réaction est exothermique dans le sens 1.
 - La réaction, dans le sens 1, s'accompagne d'une augmentation du désordre du système.

5. Calculer la constante d'équilibre K à 298 K. Quelle conclusion peut-on en tirer quant à l'équilibre?

Exercice 3 : Chimie organique (5,5 points)

L'hydrolyse d'un ester A de formule brute $C_6H_{12}O_2$ donne l'acide éthanoïque D et un alcool C.

1. Sachant que l'alcool C peut présenter une activité optique, donner la formule semi-développée et le nom de cet alcool. Dessiner les deux énantiomères de C et préciser leur configuration absolue.
2. En présence d'acide sulfurique, on réalise la déshydratation intramoléculaire de l'alcool C. Il se forme deux isomères : D, composé majoritaire et D', composé minoritaire. Donner la formule plane et le nom de D et D'. Expliquer pourquoi D est majoritaire.
3. Le composé D peut exister sous la forme de deux stéréoisomères. Représenter et nommer ces deux stéréoisomères.
4. Donner la formule développée plane de l'ester A et l'équation de son hydrolyse.
5. On se propose d'oxyder l'alcool C par le permanganate de potassium en milieu acide. Écrire les demi-équations électroniques et l'équation-bilan de l'oxydation de l'alcool C.

Exercice 4 : (7 points)

1. Donner l'expression de la loi de Biot dans le cas d'une substance active en solution dans un solvant inactif, puis dans le cas d'un mélange.
 - Expliciter les différents termes en précisant les unités utilisées.
 - Quelle est l'origine chimique du pouvoir rotatoire ?
2. Il existe deux isomères stables du glucose, les anomères α et β . Les cristaux de glucose sont formés du composé α . Quand les cristaux de glucose sont dissous, il se produit une réaction lente qui aboutit à l'équilibre : glucose $\alpha \rightleftharpoons$ glucose β

Données :

Longueur du tube polarimétrique : $l = 20$ cm

Pouvoir rotatoire spécifique des anomères α et β dans les conditions de l'expérience :

$$[\alpha]_{\alpha} = 112^{\circ} \text{ dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{mL}$$

$$[\alpha]_{\beta} = 18,7^{\circ} \text{ dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{mL}$$

- a) On dissout 30 g de glucose dans 500 mL d'eau. Calculer le pouvoir rotatoire de la solution au début de la réaction.
- b) À l'équilibre, on mesure le pouvoir rotatoire du mélange soit $\alpha = 6,30^{\circ}$. En déduire les concentrations des deux anomères α et β et leur pourcentage massique à l'équilibre. Calculer alors le pouvoir rotatoire spécifique du mélange à l'équilibre.

La couleur jaune de la lumière émise par la lampe à vapeur de sodium, correspond à un doublet de radiations de longueur d'onde : $\lambda_1 = 589,0$ nm et $\lambda_2 = 589,6$ nm. On se propose de séparer ces deux radiations par un réseau de diffraction comportant 800 traits par millimètre, utilisée sous incidence normale.

1. Déterminer les angles de diffraction dans le spectre d'ordre 1 pour les longueurs d'onde λ_1 et λ_2 .
2. La largeur du réseau étant de 1 cm, calculer son pouvoir de résolution pour l'ordre 1. Est-il possible avec ce réseau de séparer le doublet jaune du sodium ?

On rappelle l'expression de pouvoir de résolution R d'un réseau de N traits pour l'ordre k :

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = kN$$

E4 Biologie humaine 2002

Durée: 4 heures Coefficient :4

Calculatrice interdite.

Aucun document autorisé.

1. Sécurité dans la sélection des donneurs, de sang ou d'organes (26 points)

1.1. Risque viral (22 points)

Parmi les risques de la transfusion de sang ou des greffes d'organes figure la contamination virale. Une recherche systématique est obligatoire pour les virus suivants :

Espèce	Abréviation	Famille
virus de l'immunodéficience humaine	VIH1, VIH2 (HIV1, HIV 2)	Retroviridae
virus T-lymphotropes humains	HTLV-I, HTLV-II	Retroviridae
virus de l'hépatite B	VHB (HBV)	Hepadnaviridae
virus de l'hépatite C	VHC (HCV)	Flaviviridae
cyto méga lo virus	CMV	Herpesviridae
virus d'Epstein-Barr	EBV	Herpesviridae

1.1.1. Taxonomie virale et structure

La position taxonomique d'un virus (famille, genre, espèce) repose sur des critères structuraux, en particulier :

- la nature de son acide nucléique,
- l'absence ou la présence d'une enveloppe.

Indiquer (en tenant compte éventuellement de la famille à laquelle ils appartiennent) les caractéristiques correspondant à ces deux critères pour le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et le virus de l'hépatite B (VHB).

1.1.2. Infection virale

Tous ces virus interviennent dans des infections chroniques :

(a) certains peuvent se retrouver dans un état latent avec des épisodes de récurrence (réactivation),

(b) d'autres se multiplient dans l'organisme de manière durable à partir du premier contact infectant.

1.1.2.1. - En choisissant un virus de la famille des Herpesviridae (HSV, VZV, CMV, EBV), préciser les différentes étapes de l'infection d'un organisme humain par ce virus.

- Indiquer les facteurs favorisant les épisodes de récurrence (réactivation).

1.1.2.2. Citer les évolutions cliniques possibles à la suite d'une primo-infection par le VHB.

1.1.3. Diagnostic viral classique

Le diagnostic viral classique repose sur la mise en évidence d'antigènes viraux et/ou d'anticorps spécifiques.

1.1.3.1. Indiquer les éléments de la structure du virion correspondant respectivement à l'antigène HBc (VHB) et à l'antigène HBs (VHB).

1.1.3.2. La détection et le titrage des anticorps anti-VHC s'effectuent par une technique immunoenzymatique, utilisant un antigène recombinant fixé et un conjugué enzymatique qui est une antiglobuline humaine marquée à la peroxydase.

Exposer le principe des différentes étapes de cette technique en l'illustrant à l'aide de schémas.

1.1.4. Diagnostic viral par ACP

Le diagnostic peut se faire également par recherche du génome viral.

L'amplification en chaîne par une polymérase (ACP) ou Polymerase Chain Reaction (PCR) est une méthode permettant de détecter de faibles quantités d'un acide nucléique viral dans un échantillon biologique et donc d'identifier le virus.

Le génome du VHC étant un ARN (simple brin), la réalisation de la PCR nécessite une étape préliminaire utilisant une transcriptase inverse catalysant la synthèse du brin ADN complémentaire.

- 1.1.4.1. • Donner la structure simplifiée d'un nucléotide.
- Nommer les nucléotides présents dans une molécule d'ADN et ceux présents dans une molécule d'ARN.
- 1.1.4.2. Donner les caractéristiques structurales d'une molécule d'ADN double brin.
- 1.1.4.3. • Indiquer à quels changements de leur structure correspond la dénaturation :
- d'une protéine globulaire,
 - d'un ADN double brin.
- Citer un moyen de réaliser la dénaturation :
- d'une protéine,
 - d'un acide nucléique.
- Ces dénaturations sont-elles réversibles ? Justifier la réponse.
- Qu'appelle-t-on "hybridation" dans le cas des acides nucléiques ?
- 1.1.4.4. Expliquer, à l'aide d'un graphique commenté, les effets de la température sur la vitesse d'une réaction catalysée par une enzyme.
- 1.1.4.5. Le mode opératoire utilisé pour le diagnostic viral par ACP est le suivant:

Première partie:

- * 1^{ère} étape: on met en présence pendant 5 minutes, à 42°C :
 extrait de produit biologique contenant les ARN parmi lesquels on recherche celui du VHC,
 oligonucléotide a morce 1,
 mélange de désoxyribonucléosides triphosphates (dATP, dGTP, dCTP, dTTP),
 transcriptase inverse,
 Mg²⁺,
 tampon pH 8,5.
- * 2^{ème} étape: on porte ensuite le mélange à 95°C pendant 7 minutes.

Deuxième partie:

- On ajoute alors la Taq polymérase (enzyme thermostable) et l'oligonucléotide a morce 2 et on porte le mélange :
- 1^{ère} étape : 1 minute à 95 °C
 - 2^{ème} étape : 1 minute à 55 °C
 - 3^{ème} étape : 1 minute à 72 °C

Ces trois étapes de la seconde partie seront répétées 35 fois de suite (35 cycles).

- Indiquer, pour chacune des étapes des deux parties du mode opératoire, s'il se produit des réactions de :
 - dénaturation d'acide nucléique et/ou de protéine,
 - hybridation,
 - synthèse d'acide nucléique. Justifier la réponse.
- Justifier la réalisation de cette succession de cycles.

1.2. Risque parasitaire (4 points)

En France, la prévention de la transmission d'agents parasitaires consiste en l'exclusion temporaire du don de sang des sujets revenant d'une zone impaludée et en l'exclusion définitive des sujets ayant un antécédent de paludisme.

- 1.2.1. Citer la forme clinique la plus grave du paludisme. Indiquer l'agent qui en est responsable.
- 1.2.2. Préciser les formes parasitaires susceptibles d'être retrouvées dans le sang du donneur.
- 1.2.3. La technique de référence pour le diagnostic du paludisme au laboratoire est le frottis sanguin coloré au MGG. Citer les critères qui permettent l'identification de l'espèce en cause.

2. Transfusion d'éléments plasmatiques (26 points)

Afin de diminuer les risques biologiques, la transfusion du sang total est exceptionnelle. Seul l'élément biologique utile est transfusé.

Un certain nombre de constituants sont obtenus par fractionnement du plasma : facteurs de coagulation, immunoglobulines et albumine.

2.1. Facteurs de la coagulation (11 points)

2.1.1. Aspects physiologiques et pathologiques de la coagulation

2.1.1.1. Compléter les zones en pointillés dans l'annexe 1.

2.1.1.2. Citer la pathologie nécessitant la transfusion du facteur VIII comme thérapie.

2.1.1.3. Dans le cadre de cette pathologie, préciser si les valeurs attendues pour les examens suivants sont physiologiques ou pathologiques :

numération plaquettaire,

temps de Quick,

T.C.A..

Proposer un examen supplémentaire permettant de confirmer ce diagnostic.

2.1.2. Importance du T.C.A. dans le suivi du traitement par le facteur VIII

Le T.C.A. permet la détection d'anticoagulants circulants (A.C.C.), inhibiteurs du facteur VIII. L'apparition de ces A.C.C. est liée au traitement.

2.1.2.1. Donner le principe de la mise en évidence des A.C.C..

2.1.2.2. Indiquer le résultat attendu en présence d'A.C.C. Justifier votre réponse.

2.2. Immunoglobulines polyvalentes et spécifiques (6 points)

Les immunoglobulines polyvalentes ou spécifiques peuvent être préparées à partir du plasma des donneurs.

2.2.1. Immunoglobulines polyvalentes

2.2.1.1. Citer la classe d'immunoglobulines la plus représentée dans le plasma, préciser ses propriétés biologiques.

2.2.1.2. Donner un exemple d'utilisation thérapeutique des immunoglobulines polyvalentes.

2.2.2. Immunoglobulines spécifiques

Actuellement, certaines immunoglobulines spécifiques sont d'origine monoclonale.

2.2.2.1. Expliquer pourquoi les immunoglobulines monoclonales à usage thérapeutique sont préférentiellement d'origine humaine.

2.2.2.2. Proposer un exemple d'utilisation thérapeutique des immunoglobulines spécifiques.

2.3. Albumine (9 points)

Les solutions d'albumine utilisées en thérapeutique se présentent sous deux formes :

"albumine isooncotique", à 4 g pour 100 mL

"albumine hyperoncotique", à 20 g pour 100 mL

2.3.1. Citer les principaux composés plasmatiques intervenant dans l'osmolarité du plasma.

2.3.2. Justifier l'utilisation de la formule simplifiée suivante dans la détermination de la valeur de l'osmolarité plasmatique.

$$c = ([Na^+] + [K^+]) \times 2 + [urée] + [glucose]$$

Calculer l'osmolarité d'un plasma normal à l'aide des données du tableau ci-joint.

2.3.3. Indiquer:

- une pathologie pour laquelle la concentration plasmatique du glucose augmente de façon importante ;
- une pathologie pour laquelle la concentration plasmatique de l'urée augmente de façon importante.

2.3.4. À l'aide des données du tableau ci-joint, montrer que l'albumine intervient de façon négligeable dans la valeur de la pression osmotique d'un plasma.

2.3.5. Les indications thérapeutiques de l'albumine hyperoncotique sont, par exemple :

les hémorragies

les insuffisances hépatocellulaires aiguës

Expliquer pour chacune de ces pathologies, la nécessité de perfuser une solution "d'albumine hyperoncotique".

Données:

	albumine	glucose	urée	K ⁺	Na ⁺
Masse molaire (g.mol ⁻¹)	69000	180	40	39	23
Valeurs moyennes dans un plasma normal	40 g.L ⁻¹	5 mmol.L ⁻¹	5 mmol.L ⁻¹	5 mmol.L ⁻¹	140 mmol.L ⁻¹

3. ALLOGREFFES (28 points)

3.1. Allogreffes de moelle (10 points)

Les cellules-souche nécessaires aux allogreffes de moelle peuvent être obtenues à partir du sang d'un donneur « sélectionné ».

3.1.1. Application thérapeutique

Les allogreffes de moelle sont des thérapies efficaces de la Leucémie Myéloïde Chronique (LMC). Donner les caractéristiques de l'hémoگرامme d'une LMC.

3.1.2. Traitements post-greffe

Dans le cas où la compatibilité HLA entre donneur et receveur n'est pas parfaite, les allogreffes nécessitent un traitement immunosuppresseur qui utilise en particulier la cyclosporine. Cette molécule inhibe la sécrétion de l'interleukine 2 (IL2) par les lymphocytes T auxiliaires (LTa).

3.1.2.1. Indiquer les rôles des LTa dans la réponse immunitaire adaptative (spécifique).

3.1.2.2. Préciser les effets de IL2.

3.1.2.3. Donner une explication des effets immunosuppresseurs de la cyclosporine.

3-2 Immunodépression et complications infectieuses (18 points)

Les traitements immunosuppresseurs entrepris lors des allogreffes exposent à des risques d'infection nosocomiale.

3.2.1. Donner la définition d'une infection nosocomiale.

3.2.2. Citer les principales caractéristiques des espèces bactériennes responsables d'infections nosocomiales.

3.2.3. Les infections systémiques à *Pseudomonas aeruginosa* sont particulièrement redoutées.

3.2.3.1. La virulence de cette espèce repose en partie sur la sécrétion de l'exotoxine A. Le mode d'action de cette toxine est analogue à celui de la toxine diphtérique. Indiquer ce mode d'action.

3.2.3.2. Citer un milieu d'isolement sélectif de *Pseudomonas aeruginosa*. Indiquer l'aspect des cultures de *Pseudomonas aeruginosa* obtenues sur ce milieu.

3.2.3.3. L'auxanogramme du carbone est utile pour la différenciation des espèces du genre *Pseudomonas*.

Définir l'auxanogramme du carbone et en donner le principe.

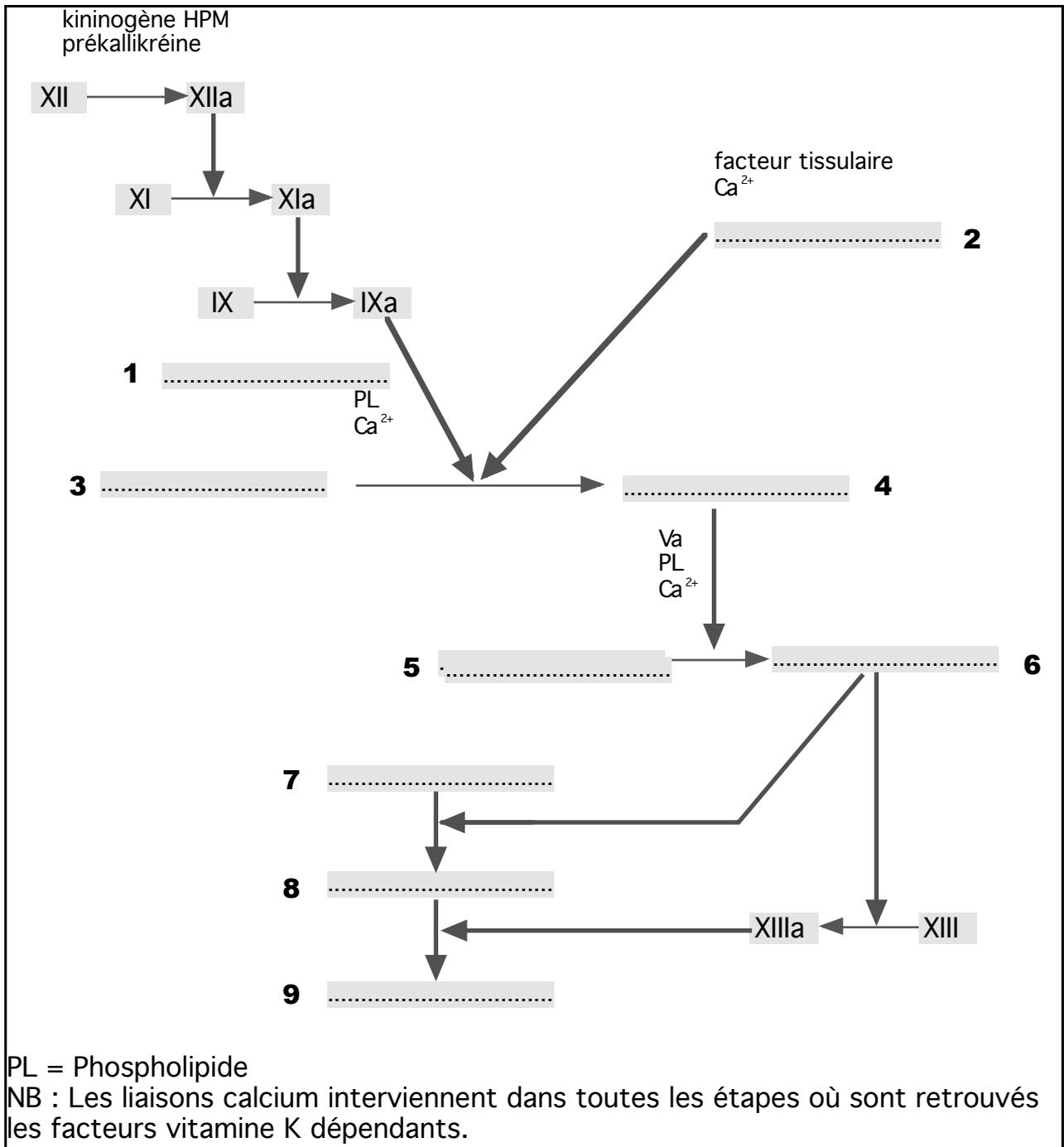
Lors de l'inoculation de la galerie API 20 NE, les cupules de l'auxanogramme sont ensemencées avec un inoculum peu dense. Justifier cette précaution.

3.2.4. Une autre infection redoutable est actuellement en augmentation dans les services accueillant des greffés : l'aspergillose pulmonaire invasive.

3.2.4.1. Citer l'espèce la plus fréquemment responsable de cette pathologie.

3.2.4.2. Expliquer les différentes étapes opératoires associées au diagnostic de ce champignon.

Annexe 1 : Schéma classique de la coagulation



NDLR : En raison d'une erreur dans l'original, nous avons préféré inclure dans l'annale une version corrigée du schéma proposé.

E5 Technologies d'analyse biomédicale 2002

Durée : 4 heures; Coefficient : 4

Calculatrice interdite

Aucun document autorisé

Les différentes parties seront rédigées sur des copies séparées

Deux documents réponses sont à rendre avec la copie

Immunologie (16 points)

1. (4 points)

Donner une représentation schématique légendée d'une molécule d'IgG (chaînes polypeptidiques constitutives, domaines, sites fonctionnels). Préciser sur le schéma les sites d'action de la papaïne et nommer les produits obtenus après traitement par cette enzyme.

2. (4 points)

2.1. Citer deux tests sérologiques obligatoires dans le cadre de la surveillance d'une grossesse. Justifier leur caractère obligatoire.

2.2. Pour chacun de ces tests, proposer une interprétation lorsque les résultats obtenus sont :

- absence d'anticorps spécifiques
- présence d'anticorps spécifiques de classe IgG.

3. (8 points)

La recherche d'agglutinines irrégulières (RAI) est également réalisée lors de la surveillance de la grossesse.

3.1. Définir précisément chaque terme de l'expression « agglutinines irrégulières ». Donner deux origines possibles de ces agglutinines.

3.2. Justifier l'importance de cette recherche chez la femme enceinte.

3.3. L'identification d'une agglutinine irrégulière apparue chez Madame X, enceinte, est réalisée par le test de Coombs et le test à la papaïne, en utilisant un panel de dix hématies tests. Les résultats sont consignés dans le document 1. Justifier le choix d'hématies de groupe O pour la préparation de ce panel. Identifier l'agglutinine irrégulière apparue en détaillant les étapes du raisonnement.

Hématologie (16 points)

4. (13 points)

Une femme de 25 ans, originaire des Antilles, est hospitalisée pour des troubles circulatoires.

Plusieurs examens hématologiques sont réalisés.

4.1. (4 points)

L'hémogramme de cette patiente donne les résultats présentés sur le document 2. Compléter ce document (à remettre avec la copie) :

- calcul des indices érythrocytaires;
- interprétation;
- conclusion.

4.2. (3 points)

Le taux des réticulocytes est de 12 %.

Donner le principe de la numération des réticulocytes par méthode manuelle.

Calculer la concentration de ce sang en réticulocytes. Conclure.

Proposer une orientation du diagnostic en fonction de l'ensemble des données obtenues.

4.3. (5 points)

L'électrophorèse de l'hémoglobine sur gel d'agarose à pH 5 donne les résultats suivants :

HbA2 2 % HbA1 46 % HbS 56%

Interpréter ces résultats et conclure.

Justifier, dans ce cas, le choix d'une électrophorèse sur gel d'agarose en milieu acide plutôt que sur cellogel à pH 9.

Préciser l'origine de la pathologie mise en évidence.

La thérapeutique ne permettant pas actuellement de guérison, indiquer le test biologique permettant la mise en œuvre de la prévention.

5. (4 points)

Le document 3, à compléter et à rendre avec la copie, indique les différents paramètres susceptibles de varier dans les pathologies lymphoïdes suivantes :

- la mononucléose infectieuse (MNI)
- la leucémie lymphoïde chronique (LLC)
- la leucémie aiguë lymphoïde (LAL)

Compléter ce document.

Microbiologie (28 points)

6. (4 points)

- 6.1. Préciser le mécanisme de résistance de *Staphylococcus aureus* à la méticilline ou à l'oxacilline.
- 6.2. Cette résistance peut être homogène ou hétérogène. Expliquer ces termes.
- 6.3. Indiquer les conditions de réalisation de l'antibiogramme permettant de mettre en évidence ces caractéristiques.

7. (2 points)

L'hémoculture peut utiliser des méthodes automatisées. Exposer le principe d'une de ces méthodes.

8. (2 points)

Présenter les conditions d'isolement des *Campylobacter* à partir d'une coproculture et citer deux espèces pouvant être retrouvées dans les selles.

9. (2,5 points)

Les septicémies provoquées par des bacilles à Gram négatif sont redoutables par le choc endotoxinique qu'elles peuvent provoquer à la suite de la lyse massive des bactéries.

- 9.1. Donner le nom de la molécule responsable du choc et préciser sa localisation cellulaire.
- 9.2. Faire un schéma simplifié de cette molécule montrant ses principaux éléments structuraux.

10. (3 points)

Un ECBU comprend toujours un dénombrement des bactéries. Décrire une technique et donner le principe de la lecture.

11. (3 points)

Citer les principales étiologies de méningites à LCR clair et indiquer les paramètres permettant de les distinguer.

12. (2 points)

La vaginose bactérienne est généralement due à une association de micro-organismes.

- 12.1. Citer les espèces pouvant être impliquées
- 12.2. Indiquer les éléments caractéristiques de cette pathologie observables sur un frottis vaginal coloré par la méthode de Gram.

13. (2 points)

- 13.1. Indiquer les particularités structurales des mycoplasmes.
- 13.2. Citer les deux principales pathologies humaines dues à des mycoplasmes.

14. (2,5 points)

Cryptococcus neoformans est responsable de méningite chez les personnes immunodéprimées.

- 14.1. Donner les caractéristiques microscopiques de ce micro-organisme.
- 14.2. Indiquer un milieu de culture permettant son isolement et décrire l'aspect des colonies obtenues.

15. (2,5 points)

- 15.1. Présenter la technique permettant de faire le diagnostic de l'oxyurose.
- 15.2. Préciser la taille et les principales caractéristiques des éléments recherchés.

16. (2,5 points)

La technique du MIF permet de concentrer les éléments parasitaires d'une selle.

- 16.1. Préciser la signification de M.I.F.
- 16.2. Donner le principe de cette technique.
- 16.3. Indiquer les avantages du MIF par rapport aux autres techniques de concentration.

Biochimie (20 points)

17. (2 points)

Des séquences d'ADN monobase sont utilisées dans les techniques de biologie moléculaire.

Soit la séquence: 5 ' ACGTTC AAGTACGGGATT3 '

- 17.1. Écrire la séquence du brin complémentaire en précisant son orientation.
- 17.2. Donner la nature des interactions qui stabilisent les structures ADN double brin en double hélice.

18. (6 points) : Clairance et fonctionnement rénal

- 18.1. Préciser l'origine métabolique de la créatinine et son mode d'excrétion par le néphron.
- 18.2. Définir la clairance rénale d'une molécule.
- 18.3. Indiquer l'intérêt de la mesure de la clairance de la créatinine.
- 18.4. Préciser les conséquences d'une insuffisance rénale sur la créatininémie.
- 18.5. Calculer la clairance rénale d'une substance plasmatique S à partir des données suivantes :

Données:

- concentration plasmatique de la substance S : $0,2 \text{ g.L}^{-1}$.
- concentration urinaire de la substance S : 20 g.L^{-1} .
- débit urinaire : 120 mL.h^{-1} .
- clairance de la créatinine endogène : 130 mL.min^{-1} .

En déduire le fonctionnement du néphron vis-à-vis de la substance S.

19. (5 points) : Dosage de l'urée par une méthode enzymatique.

Il est réalisé selon le protocole correspondant au document 4.

- 19.1. Écrire les réactions du dosage, sachant que la GLDH (L-Glutamate déshydrogénase) est une enzyme qui catalyse la désamination oxydative de l'acide glutamique en présence de NAD^+ .
- 19.2. Donner le nom des deux principales méthodes du dosage enzymatique d'un substrat. Indiquer la méthode utilisée dans le cas présent en justifiant la réponse.
- 19.3. Justifier le choix de la longueur d'onde utilisée.
- 19.4. Établir la formule littérale permettant le calcul de la concentration en urée dans le sang.

20. (3 points)

Le prélèvement sanguin chez le nourrisson, par suite des difficultés particulières rencontrées, présente parfois une légère hémolyse.

20.1. Indiquer les conséquences d'une hémolyse sur les résultats de l'ionogramme. Justifier la réponse.

20.2. On détermine la glycémie par une méthode enzymatique en point final. Les absorbances obtenues sont les suivantes :

- témoin échantillon : 0,150 (lu contre le solvant)
- étalon à $1,0 \text{ g.L}^{-1}$ 0,500 (lu contre le témoin réactif)
- essai sérum du nourrisson : 0,750 (lu contre le témoin réactif).

Justifier la réalisation du témoin échantillon dans le cas présent. Calculer la glycémie du nourrisson.

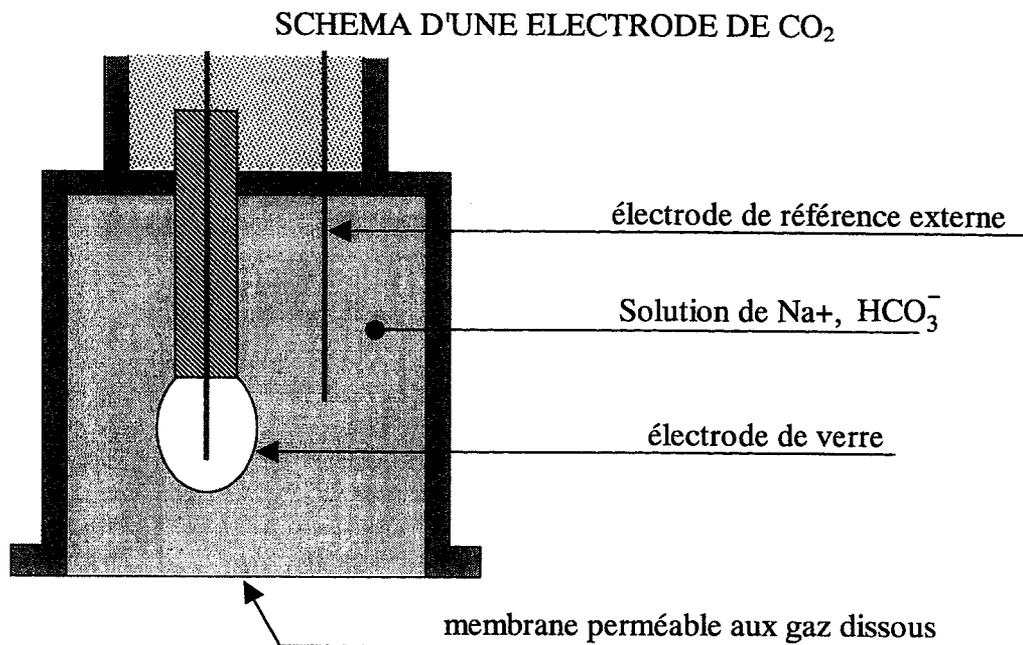
21. (4 points)

Les électrodes sélectives potentiométriques sont utilisées dans certains analyseurs automatiques.

21.1. Donner le principe général des méthodes utilisant ces électrodes.

21.2. Citer deux constituants sanguins dosés par ce type de méthode.

21.3. En s'aidant du schéma ci-après, expliquer précisément le fonctionnement d'une électrode de mesure de la pression partielle en dioxyde de carbone.



Document n°1

PANEL D'IDENTIFICATION A 10 HEMATIES DE GROUPE O

Système	RHESUS		KELL		P	MNS		LEWIS		DUFFY		KIDD		LUTHERAN		RESULTATS										
Lot d'hématies	D	C	CW	E	c	e	K	k	Kp ^a	Kp ^b	P1	M	N	S	s	Le ^a	Le ^b	Fy ^a	Fy ^b	JK ^a	JK ^b	Lu ^a	Lu ^b	Coombs	Papaine	
1	+	+	+	+	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	++	+	
2	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	0	+	++	+	
3	+	0	0	+	0	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+	++	+	
4	+	0	0	+	+	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	++	+
5	+	0	0	+	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	+	0	+	++	+
6	0	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0	+	0	+	-	-
7	0	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	++	+
8	0	0	0	0	+	+	+	+	0	+	+	+	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+	0	+	-	-
9	0	0	0	0	+	+	0	+	0	+	+	0	+	+	0	+	0	0	0	+	0	+	0	+	-	-
10	0	0	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+	+	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	-	-

Madame X
 Groupe ABO Rh : O⁻
 Grossesses précédentes : 2 (1992 et 1996)
 Transfusions : une en 1997
 Phénotype Rh et Kell : ce, K-

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES		SUJET		Session 2002	
Epreuve U5 Technologies d'analyse biomédicale		Durée : 4 heures		Coefficient : 4	
CODE : ABTECA				Page 7/10	

Document n°2

	Résultats du patient	Interprétation
Hématies	$3,3 \cdot 10^{12} \text{ L}^{-1}$	
[Hémoglobine]	$90 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$	
Hématocrite	0,28 (L_{GR}/L_{Sg})	
IDR	25 %	
VGM		
CCMH		
TCMH		
Leucocytes	$9 \cdot 10^9 \text{ L}^{-1}$	
Thrombocytes	$350 \cdot 10^9 \text{ L}^{-1}$	

Document n°3

Indiquer si les paramètres suivants : [Hémoglobine], Thrombocytes, Leucocytes, sont normaux (N), augmentés (↗), diminués (↘).

	MNI	LLC	LAL
Hématies			
[Hémoglobine]			
Thrombocytes			
Leucocytes			
Cellules caractéristiques présentes sur frottis sanguin coloré au MGG			
Test(s) complémentaire(s) demandé(s)			

UREE ENZYMATIQUE UV 250

Détermination enzymatique de l'urée (UREASE – GLDH)

Réf.61974 Coffret pour 250 déterminations

R1 = 1 x 3 mL

R2 = 4 x 75 mL

R3 = 10 x 25 mL (lyophilisé)

Valeurs usuelles :

Sérum ou plasma : 2,5 à 7,5 mmol/L (0,15 à 0,45 g/L)

Urine : 338 à 358 mmol/24 h (20 à 35 g/24 h)

REACTIF

Réactif 1 étalon	urée	8,33 mmol/L ou 0,5 g/L
----------------------------	------	------------------------

Concentration dans le test :

Réactif 2	Tampon tris pH 8	50 mmol/L
Tampon	α cétooglutarate	4 mmol/L
Réactif 3	NADH	0,29 mmol/L
Enzymes	GLDH	$\geq 1\ 000$ U/L
	uréase	$\geq 5\ 000$ U/L

Stabilité :

La stabilité des réactifs à 2-8 °C est indiquée sur chaque conditionnement.

Étalons :

Réactif 1 : étalon urée à 8,33 mmol/L (0,5 g/L)

ou étalon d'urée en ampoules Réf. 65171

ou étalon d'urée-glucose en ampoules Réf. 65 551.

Echantillons

Sérum ou plasma recueilli sur héparine, EDTA, fluorure ou héparine-iodoacétate.

Urine diluée au 1/100 dans l'eau distillée (tenir compte de la dilution pour le calcul).

MODE OPERATOIRE

Solution de travail

Reprendre un flacon de Réactif 3 par 25 ml de Réactif 2.

Laisser 15 min à température ambiante.

Stabilité : 4 semaines à 2-8 °C

8 jours à 20 -25 °C

Longueur d'onde : 340 nm (Hg 334)

Température : 25 ou 30 °C

Cuve : trajet optique de 1 cm

Zéro de l'appareil : air ou eau distillée

	Etalon	Dosage
Solution de travail	1mL	1 mL
Placer à 25 ou 30 °C, pour équilibrer.		
Réactif 1 (étalon)	10 μ L	
Echantillon		10 μ L
Mélanger		
Mesurer la diminution d'absorbance entre :		
t = 20 secondes et t = 80 secondes.		

Linéarité

50 mmol/L (3 g/L)

NOTES

Adaptations sur appareils automatiques disponibles sur demande.

Eviter toute contamination extérieure par les ions ammonium : éliminer toute solution de travail dont l'absorbance est inférieure à 1,2.

E6 Épreuve professionnelle de synthèse 2002

E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°1.2002

U61 Sous-épreuve: Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

1. Dosage de l'acide urique urinaire par la méthode enzymatique PAP (26 points)

Réactifs fournis :

- La solution de travail contient: uricase, peroxydase' amino-4-antipyrine, acide 3,5 dichloro-2-hydroxybenzène sulfonique en solution tampon tris pH 8.
- Échantillon d'urine U
- Solution E d'acide urique à 80 mg.L^{-1}
- Solution de contrôle C : acide urique à 40 mg.L^{-1}
- Solution de NaOH à $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$

1.1. Dilution de l'urine dans la solution de NaOH à $0,01 \text{ mol. L}^{-1}$

Diluer convenablement l'urine U pour que le dosage soit possible dans les conditions indiquées ci-dessous.

1.2. Dosage (2 essais)

Introduire dans un tube à hémolyse:

- urine U diluée $20 \mu\text{L}$
- solution de travail 1 mL

Homogénéiser. Après 10 minutes à température ambiante, mesurer les absorbances à 520 nm contre un blanc réactif.

1.3. Étalonnage

- À l'aide de la solution E, préparer 4 solutions étalons de 20 à 80 mg.L^{-1} ;
- À partir des solutions étalon, préparer une gamme d'étalonnage et la traiter de manière identique aux dosages.

1.4. Contrôle

Valider le dosage à l'aide de la solution de contrôle C.

1.5. Résultats

Compléter la feuille de résultats n°1.

- Tracer la courbe d'étalonnage sur papier millimétré ou à l'aide d'un ordinateur. Indiquer les points éventuellement éliminés.

En cas d'usage d'un ordinateur, indiquer les constantes de la droite de régression linéaire et le coefficient de corrélation.

Données:

- Coefficient de variation de la méthode : 3 %
- Acide urique: 168 g.mol^{-1}
- Valeurs usuelles :
 - Acide urique urinaire : 1,5 à 4,5 mmol/24 heures
 - Diurèse moyenne : 1,5 L / 24 heures

2. Détermination de la concentration d'activité catalytique de la lactate déshydrogénase (LDH) sérique par méthode cinétique standardisée (14 points) (Méthode recommandée par la SFBC)

Réactifs fournis :

Réactif 1 : solution de NADH en solution tampon pH 7,2.

Réactif 2 : réactif « déclenchant »: solution de pyruvate.

Échantillon sérum

2.1. Réalisation (1 essai)

La qualité de l'exécution technique sera notée

- Longueur d'onde 340 nm
- Température 30°C
- Cuve trajet optique 1 cm
- Zéro de l'appareil air ou eau déminéralisée
- Temps de préincubation 2 minutes

* Opérer sur :

20 µL d'échantillon sérum

1 mL de réactif 1

200 µL de réactif 2 déclenchant

Mesurer la variation moyenne d'absorbance par minute pendant deux minutes.

* Fournir la fiche de programmation de l'appareil utilisé avant de réaliser la manipulation. (annexe)

2.2. Résultats

Compléter la feuille de résultats n°2.

- Calculer la concentration d'activité catalytique de la LDH sérique en U.L⁻¹ et en nkat.L⁻¹.
- Conclure.

Données:

- Coefficient de variation CV: 5%
- Absorbance linéique molaire du NADH à 340 nm : 630 m².mol⁻¹
- Valeurs usuelles dans le sérum à 30°C: 140 à 280 U.L⁻¹

FEUILLE DE RÉSULTATS 1

À rendre avec la copie

1. Dosage de l'acide urique urinaire

Dilution de l'urine :

Gamme d'étalonnage :

- Préparation des solutions étalons :

Tableau de gamme :

Tubes	0	1	2	3	4	D1	D2	C
A à 520 nm								

Validation des résultats :

Calcul :

- concentration en acide urique de l'urine

U-acide urique (subst) en mmol.L^{-1} :

Conclusion

FEUILLE DE RÉSULTATS 2

À rendre avec la copie

1. Concentration d'activité catalytique de la LDH sérique

Fournir l'enregistrement ou rendre les résultats sous forme de tableau.

$$\Delta A \cdot \text{min}^{-1} =$$

Calcul de k tel que

$$\text{Se-LDH-catc} \text{ en } \text{U.L}^{-1} = k \cdot \Delta A \cdot \text{min}^{-1}$$

Résultat en U.L^{-1} :

Conclusion :

ANNEXE 2 FICHE DE PROGRAMMATION DU SPECTROPHOMÈTRE

N° de poste :

Longueur d'onde :

Réglage du zéro :

Température :

Délai ou temps d'attente avant la première mesure :

Nombre total de mesures :

Intervalle de temps entre deux mesures :

Sens de variation de l'absorbance :

U62. Sous-épreuve: Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée: 4 heures

1. MICROBIOLOGIE (45 points pour les premier et second jour)

DIAGNOSTIC INFECTIEUX D'UNE PÉRITONITE

Un patient est hospitalisé en chirurgie digestive pour une péritonite appendiculaire. Lors du traitement chirurgical un prélèvement de liquide péritonéal a été réalisé

On dispose d'un bouillon de Schaedler Vit.K3 et d'un isolement sur gélose Trypticase-soja ensemencés avec le prélèvement et incubés depuis 24 heures à 37°C en atmosphère ordinaire.

Effectuer :

1.1.L'identification et l'antibiogramme par la méthode des disques du germe ayant cultivé sur le milieu d'isolement (le choix des antibiotiques, limité à 6, s'attachera surtout à évaluer la sensibilité des germes aux bêta lactamines).

1.2.L'analyse microbiologique du bouillon et les isollements sur milieux appropriés (choix limité à deux milieux).

Tous les milieux et réactifs nécessaires seront demandés par écrit dans le compte rendu et leur choix sera justifié. Les examens microscopiques seront présentés aux examinateurs

2. HÉMATOLOGIE (25 points)

(les deux questions sont indépendantes)

2.1. Étude d'une gamme de résistance globulaire osmotique

En complément de l'hémogramme fourni, établi chez un homme d'origine européenne, une gamme de résistance osmotique des hématies a été réalisée à partir d'un sang fraîchement prélevé sur héparine.

Effectuer une lecture directe à l'œil nu de la gamme proposée. Déterminer les hémolyses initiale (Hi) et totale (Ht) et conclure.

Compléter l'hémogramme, interpréter tous les résultats et conclure.

2.2. À partir du frottis sanguin coloré par la méthode May-Grünwald-Giemsa, établir la formule sanguine. Conclure.

3 - IMMUNOLOGIE (10 points) Sérodiagnostic de la syphilis

Réaliser un test qualitatif de recherche d'anticorps syphilitiques par la technique de V.D.R.L. sur deux sérums différents S_x et S_y selon le protocole fourni.

Demander les réactifs nécessaires pour réaliser les témoins utiles.

Procéder à la lecture des différents tests et interpréter les résultats.

Conclure sachant que les sérums S_x et S_y, testés par la technique qualitative de TPHA, donnent des résultats positifs.

Deuxième jour Durée: 2 heures

MICROBIOLOGIE (45 points pour les premier et second jour)

1.1. Identifier la souche isolée du prélèvement péritonéal. Lire et interpréter l'antibiogramme (une interprétation globale des résultats visant à diagnostiquer les éventuels mécanismes de résistance aux bêta lactamines est attendue).

1.2. Étudier les isollements réalisés à partir du bouillon de Schaedler et proposer une orientation de l'identification des bactéries retrouvées.

1 3. Proposer une conclusion générale.

U61 Sous-épreuve: Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

EXAMENS BIOCHIMIQUES DANS LE CADRE D'UN DIAGNOSTIC DE RACHITISME

Un bilan phosphocalcique est demandé chez un jeune homme de 16 ans présentant des fractures à répétition et des troubles de malnutrition: on soupçonne un rachitisme maladie causée par un déficit en vitamine D et caractérisée par un défaut de minéralisation de la trame protéique de l'os. Dans le cadre de ce bilan seront réalisés:

- la détermination de la calcémie et de la calciurèse par méthode colorimétrique
- la détermination de la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline.

1. -- Dosage colorimétrique du calcium sérique et urinaire

1.1. Protocole

Réactifs	Réactif de coloration	bleu de méthylthymol 8-hydroxyquinoléine	80 mg.L ⁻¹ 1,6 g.L ⁻¹
	Réactif alcalin	réactif pH> 11 Monoéthanolamine R 36/37: IRRITANT	200 mL.L ⁻¹
Échantillons	Sérum du patient Urine du patient	2 essais 2 essais	

Zéro de l'appareil: blanc réactif

Mode~opérateur : introduire dans des tubes à hémolyse:

	Échantillon
Échantillon (étalons ou sérum ou urine)	20 µL
Réactif de coloration	1 mL
Réactif alcalin	1 mL
Mélanger. Introduire dans des cuves spectrophotométriques de 1 cm de trajet optique. Mesurer l'absorbance à 612 nm. Stabilité de la coloration : 1 heure Linéarité : 0- 3,75 mmol.L ⁻¹ d'échantillon introduit	

1.2. Étalonnage

Préparer, par pesée de CaCO₃ pur et anhydre, 100 mL d'une solution étalon de concentration égale à 30 mmol.L⁻¹.

Remarque: dissoudre le CaCO₃ dans un volume minimum d'acide chlorhydrique à environ 1 mol.L⁻¹ puis ajuster à 100 mL avec de l'eau distillée.

À partir de cette solution étalon, réaliser une gamme de 5 solutions étalon filles dont la plus concentrée sera à 3 mmol.L⁻¹.

1.3, Résultats

Compléter la feuille de résultats n°1.

Tracer la courbe d'étalonnage sur papier millimétré ou à l'aide d'un ordinateur. Préciser les points éventuellement éliminés.

En cas d'usage d'un ordinateur, indiquer: les constantes de la droite de régression linéaire et le coefficient de corrélation.

Données

Masse molaire de CaCO_3 : $100 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Coefficient de variation de la méthode : 3%

Valeurs usuelles:

- Se-calcium (substc): $2,20$ à $2,55 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$
- dU-calcium (sq) :..... $3,75$ à $6,25 \text{ mmol}\cdot 24 \text{ h}^{-1}$

Diurèse du patient: $1,5 \text{ L}\cdot 24 \text{ h}^{-1}$

Résultat précédent de la calciurèse: .. $3,00 \text{ mmol}\cdot 24 \text{ h}^{-1}$

2. Détermination de la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline sérique (PAL) (14 points)

La qualité de l'exécution technique sera notée.

2.1. Manipulation (1 essai)

Remplir la fiche de programmation fournie en annexe 2.

Réaliser le dosage à 30°C sur le sérum selon la fiche technique annexe 1.

2.2. Résultats

Compléter la feuille de résultats n°2.

2.3. Données

Coefficient d'absorbance linéique molaire du nitro-4-phénol à 405 nm : $1860 \text{ m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$

Coefficient de variation de la méthode: 5 %

Valeurs usuelles dans le sérum: voir la fiche technique

FEUILLE DE RÉSULTATS n° 1

À rendre avec la copie

Dosage colorimétrique du calcium sérique et urinaire

- Préparation de la solution étalon de calcium
 - calcul de la masse à peser
 - masse pesée
- Préparation des solutions étalon filles
- Tableau de résultats expérimentaux

Tubes	0	1	2	3	4	5	S1	S2	U1	U2
Absorbance à										

Équation de la droite :

Coefficient de corrélation :

Points éliminés :

- Calculs de la calcémie et conclusion
- Calcul de la calciurie, de la calciurèse et conclusion

FEUILLE DE RÉSULTATS n° 2

À rendre avec la copie

Détermination de la concentration d'activité catalytique de la PAL

- Fournir l'enregistrement ou rendre les résultats sous forme de tableau :
- Variation d'absorbance par minute :
- Calculs : Se PAL – (catc) en nkat.L^{-1}

En U.L^{-1} :

- Conclusion

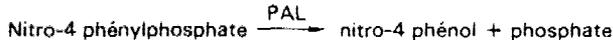
Enzyline[®] PAL optimisé

Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline selon les recommandations de la Société de Chimie Clinique Allemande (DGKC).

Réf. 6 360 9 Coffret pour 2 x 27 à 2 x 75 déterminations
R1 = 2 x 75 ml
R2 = 2 x 10 ml (poudre)
R3 = 2 x 12 ml

PRINCIPE

Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline selon la réaction :



La réaction est effectuée en tampon diéthanolamine pH 9,8.

PAL = phosphatases alcalines.

Valeurs usuelles dans le sérum :

	25°C	30°C	37°C
Enfants	110-720 U/l	145-950 U/l	180-1200 U/l
Adultes	60-170 U/l	80-220 U/l	100- 290 U/l

Bibliographie :

Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie. Z. Klin. Chem. u. Klin. Biochem. 1972, 10, 182.

RÉACTIFS

Concentration dans le test :

Réactif 1 tampon	tampon diéthanolamine pH 9,8	1 mol/l
Réactif 2 substrat	sulfate de magnésium	0,5 mmol/l
Réactif 3 solvant de reprise	nitro-4 phénylphosphate	10 mmol/l

Stabilité :

La stabilité des réactifs à 2-8°C est indiquée sur chaque conditionnement.

ÉCHANTILLONS

Sérum.
Hémolyse gênante.

MATÉRIEL

L'utilisation d'une pipette automatique type SMI[®] est recommandée.

MODE OPÉRATOIRE

SANS RÉACTIF DÉCLENCHANT (MONORÉACTIF)

Préparation des réactifs :

Substrat (R2 + R3) : Prendre un flacon de Réactif 2 par 10 ml de Réactif 3.

Stabilité : – 2 semaines à 20-25°C.
– 2 mois à 2-8°C.

Solution de travail (R1 + R2 + R3) :

Réactif 1 _____ 10 volumes

Substrat (R2 + R3) _____ 1 volume

Stabilité : – 3 jours à 20-25°C.
– 2 semaines à 2-8°C.

Longueur d'onde : _____ 405 nm (ou 410 nm)

Température : _____ 25°C (30 ou 37°C)

Cuve : _____ trajet optique 1 cm

Zéro de l'appareil : _____ air ou eau distillée.

Introduire dans un tube ou une cuve de mesure thermostatés à 25°C :

	semi-microméthode
Solution de travail (R1 + R2 + R3)	1 ml
Echantillon	20 µl

Mélanger. Attendre 1 min. Mesurer l'augmentation moyenne de DO par min (n) pendant 1 à 3 min.

Linéarité :

Pour une variation moyenne de DO par min $\geq 0,25$ refaire la détermination en diluant l'échantillon au 1/5 ou 1/10 dans une solution de NaCl 9 g/l.

NOTE

Adaptations sur appareils automatiques disponibles sur demande.

U62 Sous-épreuve: Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée: 4 heures

BACTÉRIOLOGIE (43 points pour les premier et second jour)

À la suite de plusieurs cas de septicémies post-transfusionnelles, une enquête épidémiologique est effectuée dans une unité de soins intensifs, afin d'identifier la source contaminante.

1 Une hémoculture est réalisée sur un patient de 66 ans présentant un accès fébrile 48 heures après une transfusion sanguine.

La souche isolée du bouillon aérobie est présentée sur gélose trypticase soja (le flacon anaérobie est négatif).

Réaliser l'identification et l'antibiogramme de cette souche.

2. On réalise également un prélèvement d'eau du bain thermostaté utilisé pour le réchauffement des poches de sang à transfuser.

On dispose du bouillon trypticase soja ensemencé avec la souche isolée de ce prélèvement d'eau du bain thermostaté.

Réaliser les examens microscopiques nécessaires
l'isolement sur un ou deux milieu(x) approprié(s)

Tous les milieux et réactifs nécessaires seront demandés par écrit et leur choix sera justifié

HÉMATOLOGIE (50 points)

Un bilan préopératoire est réalisé chez un homme de 65 ans, devant subir une opération de la hanche. L'hémogramme et un bilan de l'hémostase sont effectués. Les résultats figurent sur la fiche annexe.

1. Établir la formule sanguine de ce patient sur le frottis coloré au May-Grunwald-Giemsa fourni.

2. Déterminer le TCA sur le plasma du patient en vous aidant de la fiche technique jointe (fournie par le centre d'examen). Effectuer deux essais dont l'un en présence d'un examinateur.

3. Exploiter l'ensemble des résultats et conclure.

ANNEXE : PARAMÈTRES HÉMATOLOGIQUES DU PATIENT

Paramètres	Valeurs trouvées	Valeurs normales	Conclusions
Érythrocytes	(*)		
Hémato crite	(*)		
Hémoglobine	(*)		
VGM			
CCMH			
TCMH			
IDR	(*)		
Leuco cytes	(*)		
GN			
GE			
GB			
Lympho.			
Mono.			
Thrombo cytes	(*)		
Temps de saignement (Ivy)	(*)		
Temps de Quick	Témo in = (*) Patient = (*)		
Temps de Cépha line activée	Témo in = (*) Patient =		

(*) valeurs fournies au candidat

Deuxième jour Durée: 2 heures

BACTÉRIOLOGIE (43 points pour les premier et second jour)

- Hémoculture
Identifier la souche. Lire et interpréter l'antibiogramme.
- Prélèvement d'eau du bain thermostaté
Étudier les isollements effectués et faire une orientation.
- Conclusion générale

PARASITOLOGIE (7 points)

Effectuer la recherche, la description et l'identification de forme(s) parasite(s) sur un frottis sanguin coloré par la technique de May-Grunwald-Giemsa. Présenter les éléments parasitaires repérés à un examinateur.

E6 Épreuve professionnelle de synthèse sujet 2002.3

U61 Sous-épreuve: Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

Surveillance d'un patient de 47 ans, présentant un diabète mal équilibré, et traité par hypoglycémiant.

1. Détermination de la glycémie à jeun et de la glycémie post-prandiale par la méthode à la glucose oxydase/ peroxydase

1.1. Principe

1.2. Dosages (2 essais/sérum)

Réaliser le dosage sur le sérum du patient à jeun (Sa) et sur le sérum du patient en période post-prandiale (Sb) selon le mode opératoire suivant :

Dans une cuve de spectrophotomètre, introduire :

- 20 μL de sérum à doser
- 2 mL de solution réactionnelle

Lire les absorbances à 505 nm, après 20 minutes d'incubation à température ambiante.

1.3. Contrôle de qualité

Valider les résultats à l'aide d'une solution de contrôle dont la concentration est de $10,0 \text{ mmol.L}^{-1}$.

1.4. Étalonnage

Préparer par pesée de glucose pur et anhydre, 50 mL d'une solution étalon mère.

À partir de cette solution, préparer 4 solutions étalon qui seront ensuite traitées comme les échantillons à doser.

La technique de pesée sera notée.

1.5. Résultats

Compléter la feuille de résultats N°1 fournie avec le sujet.

Tracer la courbe d'étalonnage sur papier millimétré ou à l'aide d'un ordinateur.

Indiquer les points éventuellement éliminés.

En cas d'usage d'un ordinateur indiquer :

- les constantes de la droite de régression linéaire ;
- le coefficient de corrélation.

Déterminer la glycémie à jeun et la glycémie post-prandiale du patient. Conclure.

Données

Limite de linéarité de la méthode : 22 mmol.L^{-1} dans l'échantillon

Stabilité de la coloration : 30 minutes

Coefficient de variation : 3 %

Glucose : masse molaire = 180 g.mol^{-1}

Valeurs usuelles de la glycémie : $3,9$ à $5,8 \text{ mmol.L}^{-1}$

Résultats antérieurs pour ce patient :

glycémie à jeun : $8,3 \text{ mmol.L}^{-1}$

glycémie post-prandiale : $11,2 \text{ mmol.L}^{-1}$

2. Détermination de la triglycéridémie par méthode enzymatique

2.1. Principe

2.2. Réactifs

- solution étalon à $2,29 \text{ mmol.L}^{-1}$ en glycérol (soit 2 g.L^{-1} de triglycérides)
- solution de travail (tampon, parachlorophénol, magnésium, amino-antipyrine, lipase, glycérokinase, glycérol phosphate oxydase, peroxydase, ATP)

2.3. Dosage (2 essais)

Réaliser le dosage sur le sérum du patient à jeun (Sa TG), selon le mode opératoire suivant :

Dans une microcuve introduire :

- $10 \mu\text{L}$ de sérum à doser
- 1 mL de solution de travail

Homogénéiser, incubé 10 minutes à température ambiante.

Mesurer l'absorbance à 505 nm .

La technique de prélèvement du sérum sera notée.

2.4. Étalonnage

Doser la solution étalon dans les mêmes conditions que l'essai.

2.5. Résultats

Compléter la feuille de résultats N°2 fournie avec le sujet.

Déterminer la triglycéridémie du patient.

Conclure.

Données

Limite de linéarité de la méthode : $11,4 \text{ mmol.L}^{-1}$ dans l'échantillon

Stabilité de la coloration : 30 minutes

Coefficient de variation : 5 %

Valeurs usuelles de la triglycéridémie : $0,68$ à $1,88 \text{ mmol.L}^{-1}$

Résultat antérieur pour ce patient : triglycéridémie : $1,05 \text{ mmol.L}^{-1}$ ($0,92 \text{ g.L}^{-1}$)

FEUILLE DE RÉSULTATS n°1 (À rendre avec la copie)

1. Détermination de la glycémie

- Calcul de la masse à peser :
- Masse pesée :
- Préparation des solutions étalons

Tableau de résultats

Tubes	Blanc réactif	1	2	3	4	Sa1	Sa2	Sb1	Sb2	C
A à 505 nm										

Validation de la méthode :

Détermination de la glycémie (mmol.L^{-1}) :

- à jeun :
- en période post-prandiale :

Conclusion :

FEUILLE DE RÉSULTATS n°2 (À rendre avec la copie)

2. Détermination de la triglycéridémie

Tableau de préparation des cuves :

Cuves	Blanc réactif	Étalon	Essai 1	Essai 2
A à 505 nm				

Calculs :

Conclusion :

U62 Sous-épreuve: Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée: 4 heures

Microbiologie (56 points pour les premier et second jours)

Afin de détecter et de traiter rapidement toute colonisation digestive, la surveillance d'un patient néoplasique en unité d'hématologie comprend, entre autres, un examen hebdomadaire de selles.

Vous disposez :

- d'un échantillon de selles
- d'une souche pure précédemment isolée des selles du même patient et présentée sur un milieu sélectif chromogène.

1.1. Pratiquer les examens macroscopiques et microscopiques des selles ainsi que les isolements sur des milieux appropriés (3 maximums) et justifier ce choix.

1.2. Identifier la souche pure et tester sa sensibilité aux antimicrobiens par la méthode des disques.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié.

Hématologie-cytologie OU immunologie (24 points)

Hématologie-cytologie : les deux parties sont indépendantes

1. Étude de deux frottis sanguins

Deux frottis sanguins colorés au May-Grünwald Giemsa, notés A et B, ont été réalisés à la suite du rejet des formules automatiques.

1.1. Observer les leucocytes des frottis A et B et justifier le rejet de leur formule par l'automate. Un frottis de sang normal noté FS N sert de référence.

1.2. Étude du frottis A.

Dessiner et annoter une cellule caractéristique de la pathologie suspectée. Présenter le champ correspondant à un examinateur.

1.3. Étude du frottis B.

Il s'agit d'un frottis de contrôle effectué six mois après un premier frottis présentant une myélémie. Réaliser la formule leucocytaire.

Conclure en vous aidant de toutes les informations données.

2. Étude cytologique d'un frottis vaginal (FV)

À partir d'un frottis vaginal coloré par la technique de Papanicolaou, présenter à l'examineur une cellule de votre choix. Justifier son identification et sa coloration.

Immunologie

1. Groupage ABO (12 points)

Dans le cadre d'un bilan prétransfusionnel :

- réaliser un groupage ABO sur plaque à partir d'un échantillon de sang centrifugé recueilli sur anticoagulant ;
- présenter la plaque à un examinateur ;
- présenter le protocole et les résultats sous forme d'un tableau et conclure ;
- proposer les examens immunohématologiques complémentaires nécessaires en justifiant votre réponse.

2. Contrôle du pouvoir agglutinant d'un réactif monoclonal de groupage sanguin (12 points)

Les réactifs monoclonaux anti-A, anti-B et anti-AB utilisés pour le groupage ABO doivent avoir des caractéristiques correspondant aux normes réglementaires. Parmi les critères contrôlés : le titre et le score de l'agglutination.

Détermination du titre et du score d'agglutination d'un anti-A ou anti-B monoclonal

PROTOCOLE

1. Réaliser en tubes à hémolyse une gamme de dilution en eau physiologique du réactif à tester par progression géométrique de raison 2 jusqu'à la dilution 1/1024.
2. Tester 50 µL de chaque dilution avec 50 µL de la suspension d'hématies test prête à l'emploi.
3. Après centrifugation 2 minutes à 500 g puis légère agitation, lire par rapport à un témoin négatif réalisé dans les mêmes conditions opératoires.

COMPTE RENDU ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

Présenter le protocole et les résultats sous forme d'un tableau.

Évaluer le titre du réactif en inverse de la dernière dilution correspondant à un score 2.

Déterminer le score d'agglutination en totalisant les scores de chaque dilution testée.

Conclure quant à la validation du réactif.

CRITÈRE D'ÉVALUATION DES AGGLUTINATIONS

- +++ = score 10 : agglutinat non dissocié ou fragmenté en trois amas maximum.
- ++ = score 8 : culot fragmenté en quatre à dix amas lors du décollement.
- + = score 5 : petits agglutinats de plus de dix amas, dissociés par le décollement.
- (+) = score 2 : agglutinats très fins mais encore visibles.
- = score 0 = absence d'agglutination.

Score minimal exigible : Anti-A 50 ; Anti-B 40

Deuxième jour Durée: 2 heures

Bactériologie

1. Étudier les isoléments obtenus à partir des selles.
2. Identifier la souche pure et lire l'antifongigramme.
3. Discuter et interpréter les résultats. Conclure.

Parasitologie

Recherche, description et identification d'éléments parasitaires sur 2 lames fournies :

- un frottis sanguin coloré au MGG
- une lame d'état frais luté préparée à partir d'une concentration de selles.

E6 Épreuve professionnelle de synthèse sujet 2002.4

U61 Sous-épreuve: Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

Dans le cadre des examens biochimiques permettant le diagnostic et la surveillance de l'infarctus du myocarde, les deux examens suivants peuvent être prescrits :

- le dosage de l'activité de la créatine kinase,
- le dosage du calcium sérique.

La créatine kinase constitue un marqueur de choix pour la détection précoce de l'infarctus du myocarde. On peut également proposer le dosage des ions Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- afin d'évaluer les troubles du risque cardiaque et la tendance à l'œdème.

1. Détermination de la concentration d'activité catalytique de la créatine kinase sérique totale (15 points)

La qualité de l'exécution technique sera notée.

1.1. Protocole

Échantillon : sérum d'une patiente notée S1.

Réactifs :

Réactif 1 Tampon	Tampon imidazole-acétate pH 6,6	100 mmol.L ⁻¹
	D-glucose	20 mmol.L ⁻¹
	EDTA	2 mmol.L ⁻¹
	Acétate de magnésium	10 mmol.L ⁻¹
	Azoture de sodium	0,9 g.L ⁻¹
Réactif 2 Enzymes-coenzymes	N-acétylcystéine	20 mmol.L ⁻¹
	ADP	2 mmol.L ⁻¹
	AMP	5 mmol.L ⁻¹
	NADP	2 mmol.L ⁻¹
	Diadénosine pentaphosphate	10 µmol.L ⁻¹
	Créatine phosphate	30 mmol.L ⁻¹
	Hexokinase	3000 UI.L ⁻¹
	Glucose-6-phosphate déshydrogénase	2000 UI.L ⁻¹

La solution de travail fournie à été préparée en reprenant un flacon de réactif 2 par le réactif 1.

Mode opératoire :

Compléter la fiche de programmation fournie avant de réaliser la manipulation.

Longueur d'onde	340 nm
Température	37°C
Cuve	Trajet optique de 1 cm
Zéro de l'appareil	air ou eau distillée

Introduire dans une microcuve ou un tube à hémolysé :

- 1 mL de solution de travail préincubée
- 40 µL d'échantillon noté S1

Mélanger et attendre 2 minutes à 37°C.

Mesurer la variation de l'absorbance pendant 3 minutes.

1.2. Résultats (compléter la feuille de résultats n°1)

1.2.1. Indiquer les absorbances ou joindre l'enregistrement.

1.2.2. Sachant que la concentration d'activité catalytique de la CK totale exprimée en U.L⁻¹ est égale à $\Delta A \cdot \text{min}^{-1} \cdot k$:

- expliquer le calcul du facteur k,
- en déduire la concentration d'activité catalytique de la CK totale de l'échantillon en U.L⁻¹,
- conclure.

Données

ϵ_{NADH} à 340 nm = 630 m².mol⁻¹

Coefficient de variation : 5 %

Valeurs usuelles CK totale à 37°C : hommes : 25-195 U.L⁻¹, femmes : 25-170 U.L⁻¹.

2. Dosage colorimétrique du calcium sérique (25 points)

2.1. Solution étalon de calcium

Préparer une solution étalon par pesée de CaCO₃ pur et anhydre.

Dissoudre la masse de CaCO₃ pesée par une solution d'acide chlorhydrique à 1 mol.L⁻¹ jusqu'à obtention d'une solution limpide. Transvaser ensuite dans une fiole et compléter avec de l'eau distillée.

La technique de pesée sera notée.

2.2. Étalonnage du spectrophotomètre

À partir de la solution étalon de calcium, préparer 5 solutions étalon.

Réaliser la gamme d'étalonnage avec ces cinq solutions en opérant de la façon suivante :

	Blanc réactif	Étalon
Solution étalon (μL)	-	10
Solution de travail (mL)	1	1

Homogénéiser et mesurer l'absorbance à 572 nm après 10 minutes d'incubation à 20-25°C.

Stabilité de la coloration : 1 heure.

Limite de linéarité du dosage : 7,5 mmol.L⁻¹ de calcium dans l'échantillon.

2.3. Dosage

Réaliser deux essais sur l'échantillon S2 fourni.

Procéder comme pour la gamme d'étalonnage.

2.4. Contrôle

Doser une solution de contrôle de calcium (notée C) dans les mêmes conditions que celles de l'étalonnage et du dosage.

2.5. Résultats

- Compléter la feuille de résultats n°2 (à rendre avec la copie).
- Tracer la courbe d'étalonnage (papier millimétré ou ordinateur). Indiquer les points expérimentaux éventuellement éliminés.
- Calculer la calcémie du patient exprimée en mmol.L⁻¹. Conclure.

Données :

Masses molaires : Ca : 40 g.mol⁻¹ ; O : 16 g.mol⁻¹ ; C : 12 g.mol⁻¹

Valeurs usuelles du calcium sérique : 2,02 à 2,60 mmol.L⁻¹

Coefficient de variation analytique : 5 %

ANNEXE 2 FICHE DE PROGRAMMATION DU SPECTROPHOMÈTRE

N° de poste :

Longueur d'onde :

Réglage du zéro :

Température :

Délai ou temps d'attente avant la première mesure :

Nombre total de mesures :

Intervalle de temps entre deux mesures :

Sens de variation de l'absorbance :

FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 (À rendre avec la copie)

1. Détermination de la concentration d'activité catalytique de la créatine kinase sérique totale

1.1. Résultats expérimentaux

Fournir l'enregistrement ou remplir le tableau ci-dessous :

Temps en secondes	
A à 340 nm	

1.2. Variation d'absorbance par minute

$\Delta A \cdot \text{min}^{-1} =$

1.3. Calcul du facteur k

1.4. Expression littérale et calcul de la concentration d'activité catalytique de la CK en U.L⁻¹

1.5. Conclusion

FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 (À rendre avec la copie)

2. Dosage colorimétrique du calcium sérique

2.1. Préparation de la gamme d'étalonnage (pesée, dilution(s) éventuelle(s) et tableau de gamme)

2.2. Tableau des résultats expérimentaux

	0	1	2	3	4	5	E1	E2	C
A à ...nm									
C en ...									

2.3. Interprétation du contrôle

2.4. Calculs et conclusion

U62 Sous-épreuve: Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée: 4 heures

Microbiologie (43 points pour les premier et second jours)

1. Bactériologie (24 points pour les premier et second jour)

Un pus prélevé au niveau d'escarres sur Madame M., hospitalisée en long séjour, a été isolée sur milieu de Drigalski. Ce milieu a été incubé 24 heures à 37°C. Identifier la souche isolée sur le milieu de Drigalski et réaliser un antibiogramme.

2. Mycologie (11 points)

Mademoiselle X., après un traitement antibiotique de 10 jours, présente une infection vaginale avec une leucorrhée épaisse et blanche. Le prélèvement vaginal est isolé sur gélose Sabouraud et incubé à 37°C pendant 24 heures. Identifier la souche isolée.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié.

3. Hématologie (37 points)

3.1. Sur le frottis fixé et coloré au May-Grünwald Giemsa, d'un sang pathologique, établir la formule leucocytaire.

- Exploiter les résultats de l'hémogramme.
- Décrire une cellule caractéristique de la pathologie.
- Justifier la réalisation d'une étude médullaire.

3.2. Détermination semi-quantitative des produits de dégradation de la fibrine (PDF) dans un plasma.

À partir de deux dilutions plasmatiques respectivement au 1/2 et au 1/8 fournies, réaliser l'agglutination sur plaque de particules de latex sensibilisées par des anticorps anti-PDF selon le mode opératoire suivant :

20 µL de plasma dilué

20 µL de suspension de latex sensibilisé

Sachant que le seuil de détection de cette technique d'agglutination est de 2,5 mg de PDF par mL de solution testée :

- indiquer si cette valeur est atteinte dans les dilutions plasmatiques testées,
- proposer une fourchette des valeurs de la concentration en PDF plasmatiques.

Indiquer la composition et le rôle des témoins effectués en parallèle.

Deuxième jour Durée: 1,5 heures

Microbiologie

1. Bactériologie

Identifier la bactérie isolée du pus et interpréter l'antibiogramme.

2. Parasitologie (8 points)

Examiner le frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa.

Présenter à l'examinateur un champ microscopique permettant une identification justifiée du parasite sanguicole présent.

Indiquer ces éléments d'identification sur le compte-rendu.

E6 Épreuve professionnelle de synthèse sujet 2002.5

U61 Sous-épreuve: Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

(sujet non parvenu)

U62 Sous-épreuve: Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée: 4 heures

Le GBEA précise "les différentes règles auxquelles doivent se conformer les laboratoires d'analyses de biologie médicale". C'est ainsi que "la participation au programme national d'évaluation externe de qualité est obligatoire".

Dans le cadre d'un contrôle de qualité externe, un laboratoire d'analyses médicales reçoit divers échantillons biologiques à destination des laboratoires suivants :

BACTÉRIOLOGIE

PARASITOLOGIE

SÉROLOGIE

HÉMATOLOGIE

1. Bactériologie (38 points pour les premier et second jours)

Deux échantillons sont soumis à contrôle :

1.1. Une souche bactérienne "A" présentée sur gélose au sang frais, obtenue par isolement à partir d'un pus d'otite. Procéder à l'identification de la souche.

1.2. Un échantillon "B" d'un bouillon d'hémoculture aérobie. Procéder à l'étude microscopique et à un isolement sur deux ou trois milieux appropriés. Rédiger les résultats.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié et les conditions d'incubation précisées.

2. Sérologie (18 points)

Procéder au dosage des ASLO (antistreptolysines O) dans le sérum noté "Sx", selon le protocole donné en annexe 1.

À partir des 0,25 mL de sérum "Sx" fourni, préparer les dilutions mères au 1/5 (A) et au 1/15 (B) en solution tampon. Indiquer dans le compte-rendu les volumes utilisés pour arriver à ces dilutions.

Prévoir les témoins nécessaires et compléter le tableau en annexe 1.

Exprimer le résultat en inverse de dilution puis en UI/mL, sachant que la streptolysine utilisée à une concentration de 10 UI/mL.

3. Hématologie (16 points)

- Établir la formule sanguine du frottis sanguin "H" coloré au May-Grünwald Giemsa fourni.
- Compléter la fiche de renseignements jointe en annexe 2.
- Interpréter les résultats et conclure.

Deuxième jour Durée: 2 heures

1. Bactériologie

Étudier les isoléments obtenus à partir du bouillon d'hémoculture "B".

Proposer une identification de diagnostic et interpréter.

2. Parasitologie (8 points)

Rechercher les éléments parasitaires observables sur le frottis sanguin "P" coloré au May-Grünwald Giemsa.

Présenter un champ microscopique caractéristique à l'examineur.

Interpréter les résultats de l'examen et conclure.

SESSION 2003

E1. Français 2003 Durée: 4 heures

Durée: 4 heures

Coefficient 2

SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

L'usage des calculatrices électroniques est interdit.

Vous ferez des documents suivants, consacrés à la lecture chez les jeunes, une synthèse, concise, objective et ordonnée.

Puis, dans une conclusion personnelle, vous donnerez votre avis sur la question.

Document 1 :	Daniel PENNAC, Comme un roman, Éditions Gallimard, 1992.
Document 2 :	Interview de Christian BAUDELOT par Anne FOHR, « Ils ont désacralisé le livre », Le Nouvel Observateur, 4 au 10 mars 1999.
Document 3 :	Jean-Paul SARTRE, Les Mots, Édition Folio Gallimard, 1964.
Document 4 :	F. NOIVILLE RAPHAËLLE RÉROELLE, « La lecture ne meurt pas, elle change », Le Monde, 19 mars 1999.
Document 5 :	Illustration de Martin VEYRON, pour le dossier « Mais si, ils aiment lire ! », Le Nouvel Observateur, 4 au 10 mars 1999.

Document 1

Dans les premiers jours de l'année scolaire, il m'arrive de demander à mes élèves de me décrire une bibliothèque. Pas une bibliothèque municipale, non, le meuble. Celui où je range mes livres. Et c'est un mur qu'ils me décrivent. Une falaise de savoir, rigoureusement ordonnée, absolument impénétrable, une paroi contre laquelle on ne peut que rebondir.

- Et un lecteur ? Décrivez-moi un lecteur.

- Un vrai lecteur ?

- Si vous voulez, bien que je ne sache pas ce que vous appelez un vrai lecteur.

Les plus « respectueux » d'entre eux me décrivent Dieu Le Père soi-même, une sorte d'ermite antédiluvien, assis de toute éternité sur une montagne de bouquins dont il aurait sucé le sens jusqu'à comprendre le pourquoi de toute chose. D'autres me croquent le portrait d'un autiste (1) profond tellement absorbé par les livres qu'il se cogne contre toutes les portes de la vie. D'autres encore me font un portrait en creux, s'attachant à énumérer tout ce qu'un lecteur n'est pas : pas sportif, pas vivant, pas marrant, et qui n'aime ni la « bouffe », ni les « fringues », ni les « bagnoles », ni la télé, ni la musique, ni les amis... et d'autres enfin, plus « stratèges », dressent devant leur professeur la statue académique du lecteur conscient des moyens mis à sa disposition par les livres pour accroître son savoir et aiguïser sa lucidité. Certains mélangent ces différents registres, mais pas un, pas un seul ne se décrit lui-même, ni ne décrit un membre de sa famille ou un de ces innombrables lecteurs qu'ils croisent tous les jours dans le métro.

Et quand je leur demande de me décrire « un livre », c'est un OVNI qui se pose dans la classe : objet ô combien mystérieux, pratiquement indescriptible vu l'inquiétante simplicité de ses formes et la proliférante multiplicité de ses fonctions, un « corps étranger », chargé de tous les pouvoirs comme de tous les dangers, objet sacré, infiniment choyé et respecté, rangé avec des gestes d'officiant sur les

étagères d'une bibliothèque impeccable, pour y être vénéré par une secte d'adorateurs au regard énigmatique.

Le sacré Graal.

Bien.

Essayons de désacraliser un peu cette vision du livre que nous leur avons flanqué dans la tête par une description plus « réaliste » de la façon dont nous traitons nos bouquins, nous autres qui aimons lire.

Daniel PENNAC,
Comme un roman,
Éditions Gallimard, 1992.

(1) Personne souffrant d'une incapacité à communiquer normalement avec le monde extérieur.

Document 2

Le Nouvel Observateur. - "Et pourtant ils lisent...". Pourquoi avez-vous introduit ce bémol « et pourtant » dans le titre de votre livre ? Ne pouviez-vous annoncer, comme vous l'aviez fait pour le niveau scolaire : « mais si, ils lisent ! ».

Christian Baudelot. - Les jeunes d'aujourd'hui lisent. Ce constat dément par les faits de nombreux discours proclamant la fin de la lecture. Loin d'être un bémol, notre « et pourtant » est une revanche du fait sur la prophétie. Ils lisent, mais sur un mode différent de celui qui fait de la lecture l'alpha et l'oméga de la formation intellectuelle : il faudrait lire pour vivre et on ne pourrait vivre sans lire, on lirait pour s'instruire aussi bien que pour se divertir et, au bout de l'étude, il y aurait le plaisir... Ce modèle-là ne fonctionne pas beaucoup chez les jeunes.

N.O. - Par quoi l'ont-ils remplacé ?

Christian Baudelot. - Ils ne l'ont pas remplacé, ils l'ont simplement relativisé, laïcisé, désacralisé ! la lecture est devenue pour eux un acte ordinaire, qui fait partie d'un univers où coexistent l'image, le son et l'écrit. Cette banalisation s'accompagne d'une prise de distance avec les hiérarchies littéraires véhiculées par l'école. Au total, ils ne lisent pas énormément, mais ils lisent quand même, de différentes façons, y compris des auteurs qui n'ont pas de valeur aux yeux de la culture légitime. La lecture n'est pas pour eux une pratique morte. Ils ont des livres chez eux, s'en prêtent et parlent de leurs lectures avec leurs copains, et un cinquième des élèves s'identifient à des personnages de roman : au hit-parade de leurs héros, Hercule Poirot et Julien Sorel enfoncent Michael Jackson et Agassi !

N.O. - Ce n'est pas très réjouissant pour les adultes que de voir un modèle ancien s'envoler en une génération...

Christian Baudelot. - Ce n'est pas un modèle ancestral ! La longue histoire du livre que nous racontent les historiens est faite de mutations et de ruptures. Nos ancêtres sont passés d'une lecture oralisée à une lecture silencieuse et visuelle. L'écrit, d'abord trésor à conserver, est devenu copie à étudier. On a lu intensivement peu de livres, puis extensivement beaucoup. Aujourd'hui on zappe autant qu'on lit ; l'informatique, Internet obligent beaucoup à lire... Il est probable qu'on assiste à la mutation d'un modèle de lecture plutôt qu'à une crise de la lecture !

N.O. - Les adolescents lisent, dites-vous. Mais dès votre premier chapitre, vous soulignez vous-même qu'ils lisent peu. Et au total, le paysage que vous nous présentez est si contrasté que chacun trouvera des arguments : ceux qui prophétisent l'effondrement de la culture, comme ceux qui refusent ce discours de la décadence.

Christian Baudelot. - C'est un tableau en clair-obscur, comme tous ceux de la réalité sociale. Il nous montre deux pôles d'élèves bien identifiables : d'un côté, un petit quart de forts lecteurs bien réguliers, de l'autre un petit quart de très faibles lecteurs ou non-lecteurs. Au milieu, se dessine une moitié fluctuante de lecteurs instables, qu'on peut à nouveau subdiviser en deux groupes : une grosse majorité d'adolescents de bonne volonté, qui s'apparentent en pointillé aux forts lecteurs, et une minorité, qui ont davantage de points communs avec les petits et non-lecteurs.

Suivant la façon dont on combine ces quatre sous-ensembles, on peut tout dire ! Déplorer qu'un bon cinquième des jeunes soit brouillés avec l'écrit ou que 40 % ne lisent pas ou peu, se rassurer de voir 60 % avoir des relations positives avec le livre, et même jubiler que les trois quarts aient des rapports réguliers ou épisodiques avec le livre ! À chacun de décider si le verre est à moitié vide ou à moitié plein. En tout cas, ce n'est pas juin 40, comme les disent des académiciens éclairés. À cette époque d'ailleurs - faut-il le rappeler ? - plus des trois quarts de Français n'ouvraient pas un livre !

Interview de Christian BAUDELLOT par Anne FOHR,
"Ils ont désacralisé le livre",
Le Nouvel Observateur, 4 au 10 mars 1999.

Document 3

Au cours d'une de nos promenades, Anne-Marie s'arrêta comme par hasard devant le kiosque qui se trouve encore à l'angle du boulevard Saint-Michel et de la rue Soufflot : je vis des images merveilleuses, leurs couleurs criardes me fascinèrent, je les réclamai, je les obtins ; le tour était joué : je voulus avoir toutes les semaines Cri-Cri, l'Épatant, Les Vacances, Les Trois Boys-Scouts de Jean de la Hire et Le Tour du monde en aéroplane, d'Arnould Galopin qui paraissent en fascicules le jeudi. D'un jeudi à l'autre je pensais à l'Aigle des Andes, à Marcel Dunot, le boxeur aux poings de fer, à Christian l'aviateur beaucoup plus qu'à mes amis Rabelais et Vigny. Ma mère se mit en quête d'ouvrages qui me rendissent à mon enfance : il y eut "les petits livres roses" d'abord, recueils mensuels de contes de fées puis, peu à peu, Les Enfants du capitaine Grant, Le Dernier des Mohicans, Nicolas Nickleby, Les Cinq Sous de Lavarède. À Jules Verne, trop pondéré, je préférerais Hetzel, petits théâtres dont la couverture rouge à glands d'or figurait le rideau : la poussière de soleil, sur les tranches, c'était la rampe. Je dois à ces boîtes magiques - et non aux phrases balancées de Chateaubriand - mes premières rencontres avec la Beauté. Quand je les ouvrais j'oubliais tout : était-ce lire ? Non, mais mourir d'extase : de mon abolition naissaient aussitôt des indigènes munis de sagaies, la brousse, un explorateur casqué de blanc. J'étais vision, j'inondais de lumière les belles joues sombres d'Aouda, les favoris de Philéas Fogg. Délivrée d'elle-même enfin, la petite merveille se laissait devenir pur émerveillement. À cinquante centimètres du plancher naissait un bonheur sans maître ni collier, parfait.[...]

De ces magazines et de ces livres j'ai tiré ma fantasmagorie la plus intime : l'optimisme.

Jean-Paul SARTRE,
Les Mots,
Édition Folio Gallimard, 1964.

Document 4

La lecture ne meurt pas, elle change.

4.1.

Enjeu social et politique majeur depuis les grandes réformes de l'« Instruction publique », à la fin du XIX^e siècle, la lecture - notamment la lecture des jeunes, vue à la fois comme un « instrument de formation » et comme « vecteur de cohésion nationale » - engendre chaque année une masse de statistiques, d'enquêtes et de commentaires aussi abondants qu'alarmistes. Au point que les discours sur la lecture, révélateurs de nos valeurs et de nos craintes, mériteraient d'être considérés un jour comme objets d'études à part entière.

Les jeunes ne lisent plus, dit-on. La crise serait telle que le livre s'effacerait chaque jour davantage de leur univers quotidien - ce que corroboreraient les statistiques montrant qu'une part croissante d'entre eux entre en sixième sans maîtriser les apprentissages fondamentaux. La situation dépeinte par Christian Baudelot, Marie Cartier et Christine Detrez dans Et pourtant ils lisent... est nettement plus nuancée. Ces trois sociologues ont tiré les leçons d'une enquête menée pendant quatre ans auprès de 1200 élèves de troisième, seconde, première et terminale, suivis tout au long de leurs parcours.

Premier constat : deux ensembles d'attitudes « extrêmes » peuvent être mis en évidence. Les très faibles et non lecteurs, d'une part, qui représentent environ 22 % de la population observée et dont l'importance correspond exactement au groupe des lecteurs forts et réguliers (23 %). Deux profils intermédiaires d'autre part : celui des lecteurs intermittents, « moyens forts » et « moyens faibles », rassemblant respectivement 37 % et 18 % des jeunes étudiés. Ainsi, selon la façon dont on interprète cette typologie en agrégeant ces sous-ensembles, la proportion d'élèves concernés par la lecture varie du simple au triple, d'où la prudence avec laquelle il convient de manier les chiffres.

Deuxième constat : cette configuration est remarquablement stable depuis dix ans. Elle confirme que le groupe de lecteurs assidus - qui compte près de deux tiers de filles - ne s'est pas érodé depuis le milieu des années 80.

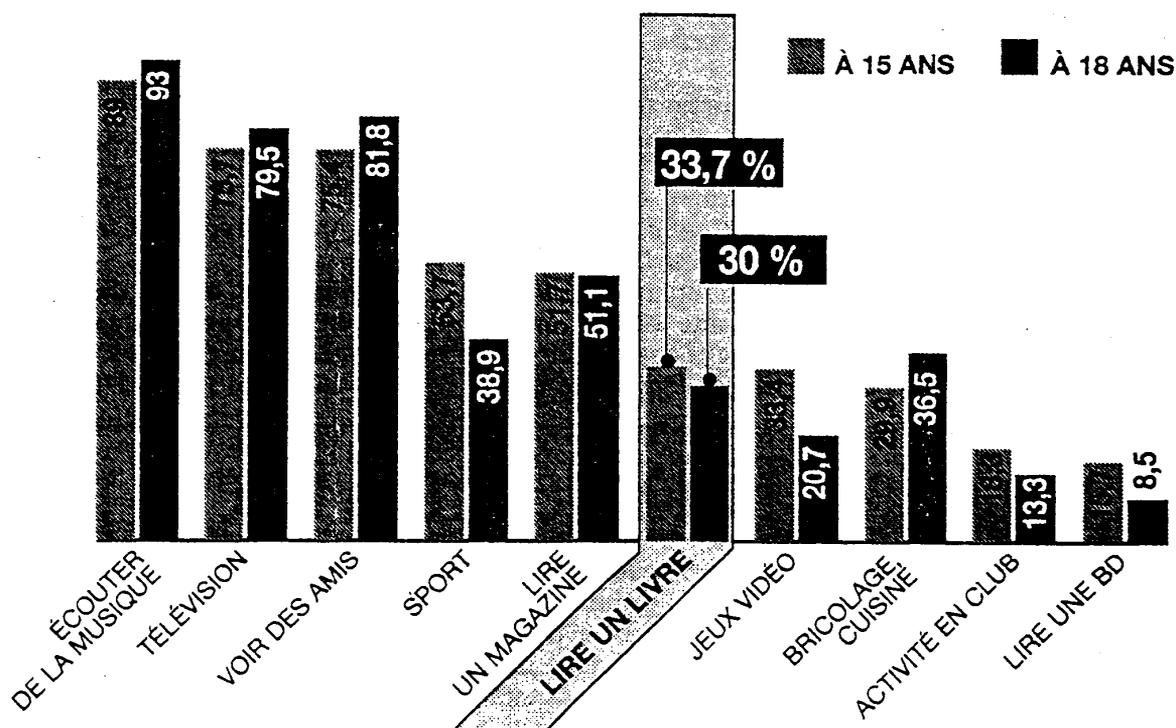
Troisième constat : lire est cependant devenu un acte ordinaire, dont l'attrait s'est amenuisé - la lecture « ne constitue l'activité préférée d'aucune catégorie d'élève » - et qui ne représente plus une condition sine qua non de la réussite scolaire.

Conclusion : ce n'est pas à la fin de la lecture que l'on assiste, mais à « la fin de la lecture comme fait culturel total », c'est-à-dire à la remise en cause du modèle littéraire et humaniste où le livre incarne « la source de toutes les connaissances, de toutes les expériences et de tous les divertissements ».

4.2.

► LES LOISIRS PRÉFÉRÉS DES JEUNES

Pourcentage d'élèves ayant pratiqué l'activité le week-end précédant l'enquête



F. NOVILLE RAPHAËLLE RÉROELLE,
« La lecture ne meurt pas, elle change »,
Le Monde, 19 mars 1999.

**"LECTURE"? C'EST LÀ
QU'IL FAUT APPUYER
SUR LE MAGNETOSCOPE!**



Illustration de Martin VEYRON,
pour le dossier « Mais si, ils aiment lire ! »,
Le Nouvel Observateur, 4 au 10 mars 1999.

E2 Langues vivantes : Anglais 2003 (groupe 16)

Durée : 2 heures Coefficient: 1
L'usage de la calculatrice est interdit.
L'usage d'un dictionnaire bilingue est autorisé

Wind power It's western Scotland's turn to get rich from energy

In the Scottish Highlands, something or a gold rush is on. Barren hillsides on which sheepfarmers eke out a few hundred pounds might suddenly be worth a fortune as wind farms. West-coast landowners, who have watched the east of Scotland grow rich with oil, now see their chance to cash in.

Britain uses less renewable energy than any other rich European contry. Just under 3 % of Britain's electricity is currently generated from green sources, about a third of it from windpower. Since wind is the cheapest of the renewable technologies, the search is on for new places to put turbines.

The windiest places are in the west, especially in Scotland. So far, only 18 of Britain's 72 windfarms are sited north of the border. But, thanks to Scotland's laxer planning regime, another 100 are in development and a similar number is under consideration.

The money is good. A moderately sized farm of 30 turbines could yield about £75,000 (\$117,000) a year. Indeed, the windswept Western Isles, which have suffered years of decline, are busily rebranding themselves as the "renewables capital of Europe".

There are a few snags. Opposition to windfarms is growing. These days banks are looking at energy schemes somewhat sceptically. Environmental groups like renewable energy, but worry about windfarms - partly because they are so ugly, and partly because digging turbine foundations damages moorland ecosystems.

Wind power is a bit more expensive than power generated from fossils fuels, and plugging wind farms into the national grid raises costs further. About \$1,6 billion needs to be spent to get the Scottish renewable energy to English markets. At current low electricity prices, that may be hard to justify.

Long-term, the main worry is that the demand for wind and other renewable energies is artificial. If a future government decides that forcing electricity companies to produce uneconomic power is a bad idea, a lot of wind farms will find themselves on the rocks.

Adapted from The Economist, October 5th - 11th, 2002

Renewables = renewable energies

Première partie: compréhension (10 points)

1. Vous ferez un compte rendu du texte en langue française en mettant en évidence les idées essentielles (environ 130 mots \pm 10 %).
2. Vous traduirez en français le début du texte, titre et sous-titres inclus, jusqu'à «...about a third of it from windpower ». (10 points)

Deuxième partie : Expression en langue anglaise (10 points)

Answer the following questions in English.

1. Say in your own words what arguments are developed against wind farms in this article (70 words \pm 10 %).
2. What is your opinion about the wind as a source of green energy ? (130 words \pm 10 %).

U3.1 Mathématiques 2003

Durée: 2 heures Coefficient: 1

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.
Le formulaire de mathématiques est joint au sujet.
Une feuille de papier millimétré par candidat.

Exercice 1 (11 points)

Partie A

On considère l'équation différentielle $(E) = 4y' + y = 1200e^{-\frac{1}{4}x}$ où y est une fonction de la variable réelle x , définie et dérivable sur \mathbb{R} .

- Déterminer la constante réelle a telle que la fonction h_1 définie par $h_1(x) = axe^{-\frac{1}{4}x}$ soit solution de (E) .
- Résoudre l'équation différentielle $(E_0) : 4y' + y = 0$ et en déduire les solutions de (E) .
- Déterminer la fonction h solution de (E) qui vérifie $h(6) = 0$.

Partie B

On considère la fonction f définie sur $[6; +\infty[$ par $f(x) = 300(x-6)e^{-\frac{1}{4}x}$.

- Déterminer la limite de f en $+\infty$.
- Montrer que $f'(x) = 75(10-x)e^{-\frac{1}{4}x}$.
- Étudier les variations de la fonction f sur l'intervalle $[6; +\infty[$ et donner son tableau de variations.
- Tracer la courbe représentative de f dans un repère orthogonal.
(unités graphiques : 0,5 cm sur l'axe des abscisses ; 1 mm sur l'axe des ordonnées)

Partie C

Une société veut vendre des machines destinées à certaines entreprises. Le prix de vente minimal est fixé à 10 000 euros. Le nombre prévisible, y , de machines vendues, est fonction du prix proposé, en millier d'euros, x . Une enquête auprès de clients potentiels a donné les résultats suivants :

x_i : prix proposé pour une machine en milliers d'euros	10	12,5	15	17,5	20	25
y_i : nombre prévisible de machines vendues au prix proposé	100	85	62	42	28	11

- Représenter les six points du nuage sur le graphique de la question B4.
 - On pose $z_i = \ln\left(\frac{y_i}{x_i - 6}\right)$. Donner les valeurs de z_i arrondies au millième le plus proche.
 - Donner une équation de la droite de régression de z en x ; les coefficients seront arrondis au millième le plus proche.
 - En déduire une expression approchée de y de la forme $y = \alpha(x-6)e^{\beta x}$.
- On admet dans cette question que le chiffre d'affaires est $g(x) = x(fx)$ pour $x \geq 10$, où x est le prix proposé en milliers d'euros et f la fonction définie dans la partie B. En étudiant les variations de la fonction g déterminer pour quel prix le chiffre d'affaires est maximal et donner la valeur du maximum.

Exercice 2 (9 points)

Deux machines M_A et M_B produisent, en grande série, des objets de masse théorique 180 grammes.

Partie 1

On note X_A (respectivement X_B) la variable aléatoire qui, à un objet pris au hasard dans la production de la machine M_A (respectivement M_B), associe sa masse en grammes. On sait que X_A (respectivement X_B) suit une loi normale de moyenne m_A (respectivement m_B) et d'écart-type σ_A (respectivement σ_B). Un objet est conforme si sa masse est comprise entre 178 g et 182 g.

1. On donne $m_A = 179,8$ g et $\sigma_A = 1$. Calculer la probabilité qu'un objet pris au hasard dans la production de la machine M_A soit conforme.
2. On donne $m_B = 180$ g et on sait que 98 % des objets fabriqués par la machine M_B sont conformes. Calculer l'écart-type σ_B (résultat arrondi au centième).

Partie 2

Dans la production totale, 40 % des objets proviennent de la machine M_A et 60 % de la machine M_B . La machine M_A produit 5 % d'objets non conformes et la machine M_B en produit 2 %.

1. On prélève au hasard un objet dans la production. Calculer la probabilité que cet objet soit conforme.
2. On prélève au hasard un objet dans la production et on constate qu'il est conforme. Quelle est alors la probabilité (arrondie au millième) que cet objet provienne de la machine M_A ?

Partie 3

On admet que 96,8 % des objets de la production sont conformes. Les objets sont stockés par boîtes de vingt. On désigne par Y la variable aléatoire qui associe une boîte prise au hasard le nombre d'objets conformes de cette boîte.

1. Donner les paramètres de la loi binomiale suivie par Y .
2. On choisit une boîte au hasard dans la production. Calculer la probabilité des événements suivants :
 - tous les objets sont conformes ;
 - au moins dix-huit objets sont conformes.

Partie 4

On admet que la variable aléatoire \bar{X} qui associe à un échantillon de taille 100 sa masse moyenne en grammes suit une loi normale de moyenne m et d'écart-type 0,092. La valeur exacte de la masse m des objets étant inconnue, on prélève au hasard un échantillon de 100 objets dont la masse moyenne est 179,93 g. Déterminer un intervalle de confiance, au seuil de risque 10 %, de la valeur de m .

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES (non reproduit)

BTS : groupement D

Plusieurs résultats figurant dans ce formulaire ne sont pas au programme de toutes les spécialités de ce BTS appartenant à ce groupement.

U3.2 Sciences physiques 2003

Durée : 2 heures ; Coefficient 2

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.

EXERCICE 1 : CHIMIE GÉNÉRALE (Les parties A et B sont indépendantes)

Partie A : Étude d'une solution de permanganate de potassium

Les solutions de permanganate de potassium sont des antiseptiques utilisés par voie externe. Le dosage de telles solutions peut se faire par une réaction d'oxydoréduction en utilisant une solution contenant des ions ferreux Fe^{2+} en milieu acide.

Les potentiels standards des couples oxydant/réducteur sont :



Toutes les solutions sont prises à 298 K.

1-A-1. Écrire les demi-équations électroniques relatives aux deux couples puis l'équation de la réaction spontanée qui a lieu. Justifier le sens de cette réaction.

1-A-2. Calculer la variation d'enthalpie libre standard $\Delta_r G^\circ$ correspondant à cette réaction à $T = 298 \text{ K}$.

1-A-3. En déduire la constante d'équilibre correspondant à $T = 298 \text{ K}$.

Données : $F = 96500 \text{ C}$; $8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

Partie B : Étude d'un équilibre de précipitation

Les calculs rénaux sont essentiellement constitués d'oxalate de calcium CaC_2O_4 , composé peu soluble constitué d'ions Ca^{2+} et $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$. On négligera le comportement basique des ions $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$.

1-B-1. Écrire l'équation de l'équilibre de dissolution de CaC_2O_4 .

1-B-2. Calculer la solubilité s de ce sel dans l'eau pure.

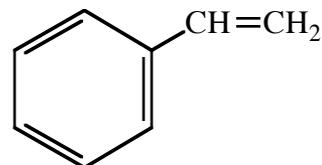
1-B-3. Comparer qualitativement la solubilité s' de CaC_2O_4 dans une solution de chlorure de calcium (Ca^{2+} , 2 Cl^-) à la solubilité dans l'eau pure. Justifier votre réponse.

1-B-4. Calculer la solubilité s' de CaC_2O_4 dans une solution d'eau minérale contenant initialement $0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ de chlorure de calcium.

Donnée : Produit de solubilité de CaC_2O_4 : $K_s = 3,6 \cdot 10^{-9}$

EXERCICE 2 : CHIMIE ORGANIQUE

Le styrène, molécule utilisée dans la fabrication de matières plastiques, a la formule semi développée ci-dessous :



Il peut être obtenu à la suite des réactions suivantes.

II-1. L'éthanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, subit une oxydation ménagée, en milieu acide, par un excès de permanganate de potassium. On obtient un acide A. Donner la formule semi-développée et le nom de A.

II-2. L'acide A, soumis à l'action du pentachlorure de phosphore PCl_5 , mène à un chlorure d'acyle B. Donner la formule semi-développée et le nom de B.

II-3. Le benzène C_6H_6 , soumis à l'action du chlorure d'acyle, en présence de chlorure d'aluminium AlCl_3 , donne alors un produit C réagissant sur la 2,4-DNPH mais n'ayant aucune action sur la liqueur de Fehling.

II-3-1. D'après les tests, à quelle famille appartient le composé C ?

II-3-2. Donner le mécanisme de la réaction du benzène sur le composé B.

II-3-2. Donner la formule semi-développée de C.

II-4. Le composé C subit une réduction à l'aide d'hydrure d'aluminium lithium, LiAlH_4 , et donne un alcool D, optiquement actif.

II-4-1. Donner la formule semi-développée de D.

II-4-2. Représenter les deux énantiomères de D, suivant la représentation de Cram (perspective cavalière). Préciser leur configuration absolue en énonçant les règles utilisées.

II-5. En présence d'acide sulfurique, on réalise la déshydratation intramoléculaire de l'alcool D. Le produit obtenu correspond alors au styrène. Écrire l'équation de la réaction correspondante.

Données : Numéros atomiques : H : Z = 1 C : Z = 6 O : Z = 8

EXERCICE 3 : MICROSCOPIE

Un microscope optique est constitué :

- d'un objectif de distance focale $f_1 = \overline{O_1F_1} = 1 \text{ cm}$
- d'un oculaire de distance focale $f_2 = \overline{O_2F_2} = 4 \text{ cm}$

La distance entre les centres optiques de l'objectif et de l'oculaire est : $\overline{O_1O_2} = 21,7 \text{ cm}$.

III-1. Donner le schéma de principe du microscope dans le cas de l'observation à l'infini (sans accommodation). Préciser la nature et la position des images intermédiaire et finale.

III-2. Définir la puissance en précisant les unités employées.

III-3-1. Rappeler la définition de la puissance intrinsèque P_i .

III-3-2. Montrer que P_i peut s'exprimer par la relation $P_i = \frac{\Delta}{f_1 f_2}$ où $\Delta = \overline{F_1F_2}$ caractérise la position du foyer principal objet F_2 de l'oculaire par rapport au foyer principal image F_1 de l'objectif.

III-3-3. Calculer P_i .

III-4. Sous quel angle α serait observée une hématie de diamètre $4 \mu\text{m}$ à travers ce microscope ?

III-5. Sachant que l'objectif a une ouverture numérique $n \cdot \sin u = 0,85$, calculer la limite de résolution L de cet instrument avec une longueur d'onde $\lambda = 650 \text{ nm}$.

On donne : $L = \frac{0,61\lambda}{n \cdot \sin u}$

III-6. Dans un microscope électronique, les électrons accélérés par une très grande tension acquièrent une vitesse de $1,68 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. On rappelle qu'à une particule de masse m et de vitesse v est associée une onde de longueur λ donnée par $\lambda = \frac{h}{mv}$.

III-6-1. Calculer L .

III-6-2. Calculer la limite de résolution théorique de ce microscope si l'ouverture numérique du faisceau d'électrons est : $n \cdot \sin u = 9 \cdot 10^{-4}$. Comparer avec le résultat de la question III-5. Conclure.

Données :

Constante de Planck : $h = 6,64 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Masse de l'électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

E4 Biologie humaine 2003

Durée : 4 heures Coefficient : 4

Calculatrice interdite.

Aucun document autorisé. Un document réponse est à rendre avec la copie

QUELQUES ASPECTS DE PATHOLOGIES DES REINS OU DES VOIES URINAIRES

Partie 1 : Microorganismes et infections urinaires (23 points)

Des microorganismes variés peuvent être à l'origine d'infections urinaires. Les cas ci-dessous illustrent cette diversité.

1.1. Infections urinaires d'origine bactérienne

Escherichia coli est la bactérie la plus fréquemment impliquée dans les infections urinaires.

1.1.1. Indiquer les facteurs de virulence d'un *Escherichia coli* uropathogène.

1.1.2. Le milieu CPS ID est un milieu permettant de réaliser simultanément le dénombrement et l'identification d'*Escherichia coli*.

1.1.2.1. Préciser comment s'effectuent l'ensemencement et la lecture de ce milieu pour évaluer la bactériurie.

1.1.2.2. Expliquer la coloration rose à rouge bordeaux des colonies d'*Escherichia coli* sur ce milieu.

1.1.2.3. Citer un autre genre bactérien pouvant être rapidement identifié sur CPS ID.

1.1.3. Les souches d'*Escherichia coli* possédant une Bêta Lactamase à Spectre Élargi (BLSE) sont de plus en plus fréquentes. Le gène codant cette protéine est porté par un plasmide.

1.1.3.1. Définir et préciser l'activité d'une BLSE.

1.1.3.2. Indiquer les conditions de la mise en évidence d'une BLSE sur un antibiogramme par méthode des disques en milieu gélosé.

1.1.3.3. Définir un plasmide. Nommer et décrire brièvement le mécanisme permettant la transmission du gène codant la BLSE.

1.2. Infections urinaires et champignons

Candida albicans est responsable de certaines infections urinaires d'origine fécale. Cette levure peut faire partie de la flore commensale intestinale.

1.2.1. Définir "flore commensale". Préciser la composition et les principaux rôles de la flore commensale intestinale.

1.2.2. Décrire le mode de reproduction de *C. albicans*.

1.2.3. Présenter un test d'identification rapide de *C. albicans*. Schématiser le résultat obtenu.

1.3. Infections urinaires et parasites

Des complications urinaires peuvent être dues à *Schistosoma haematobium*.

1.3.1. Ce parasite est hétéroxoène. Après avoir défini ce terme, indiquer, au cours du cycle de *Schistosoma haematobium* :

- la localisation des vers adultes chez l'homme ;
- le mode de contamination, sachant que les individus contractent généralement cette parasitose au cours d'un bain ;
- la forme infestante.

1.3.2. Présenter une méthode permettant le diagnostic de cette parasitose au laboratoire. Donner les critères d'identification de l'élément parasitaire recherché.

1.3.3. Cette maladie s'accompagne d'une hyperéosinophilie sanguine.

1.3.3.1. Donner les valeurs permettant d'affirmer une hyperéosinophilie.

1.3.3.2. Effectuer un schéma légendé d'un granulocyte éosinophile après coloration au MGG.

Partie 2 : Quelques conséquences de l'insuffisance rénale (24 points)

Des infections urinaires récidivantes peuvent engendrer une insuffisance rénale à l'origine de dysfonctionnements organiques.

2.1.

Nommer la pathologie correspondant à une infection haute de l'appareil urinaire. Indiquer les résultats de l'ECBU (Examen CytoBactériologique Urinaire) caractérisant cette pathologie.

2.2. Atteinte de la fonction de filtration rénale

2.2.1. Compléter le schéma du néphron donné en annexe n°1.

2.2.2. Citer les mécanismes conduisant à la formation de l'urine.

2.2.3. Donner la définition du débit ou flux de filtration glomérulaire (DFG).

Indiquer et expliquer la méthode usuelle de détermination du DFG.

Expliquer les variations du DFG causées par une insuffisance rénale et les conséquences sur la diurèse.

2.2.4. Une atteinte glomérulaire se traduit en général par une protéinurie massive (supérieure à 4g/24 h).

- Indiquer la valeur normale de la protéinurie. Justifier la réponse.
- Expliquer comment de telles atteintes glomérulaires provoquent l'apparition d'œdèmes.

2.3. Diminution de la synthèse d'érythropoïétine

Le rein possède aussi des fonctions endocrines, notamment la sécrétion d'érythropoïétine (EPO).

2.3.1. Citer les cellules rénales responsables de cette sécrétion. Indiquer d'autres cellules de l'organisme impliquées de façon minoritaire.

2.3.2. Régulation de l'érythropoïèse

2.3.2.1. Exposer la régulation de l'érythropoïèse dans son ensemble en indiquant les cellules cibles de l'action hormonale.

2.3.2.2. Préciser l'influence d'un déficit en EPO sur l'érythropoïèse.

2.3.2.3. Indiquer les conséquences de l'influence rénale sur le myélogramme d'un patient.

2.3.2.4. Justifier la réponse.

2.4. Modification du métabolisme de la vitamine D observée à l'occasion d'une insuffisance rénale chronique

2.4.1. Indiquer la nature chimique de la vitamine D et citer le rôle des reins dans son métabolisme.

2.4.2. Citer les actions de la vitamine D sur l'équilibre calcique de l'organisme.

En déduire les conséquences de l'insuffisance rénale chez l'enfant.

Partie 3 : Traitements d'une insuffisance rénale chronique (33 points)

Lorsque l'insuffisance rénale chronique s'installe et évolue, la surveillance diététique et l'utilisation de médicaments (diurétiques...) ne suffisent plus. Une des thérapeutiques possibles est alors de procéder à des hémodialyses qui permettent de stabiliser l'état du patient durant une certaine période mais il s'agit de méthodes lourdes et assez invasives. La transplantation rénale représente la seule solution permanente.

3.1. Hémodialyse

Un dispositif d'hémodialyse est présenté de façon simplifiée dans l'annexe n°2.

Le tableau ci-dessous donne le pH et les concentrations en certains composés présents dans le liquide de dialyse et dans le plasma d'un patient soumis à des dialyses régulières, ainsi que les valeurs plasmatiques normales.

	Liquide de dialyse	Plasma du patient	Valeurs physiologiques dans le plasma
Na ⁺ (mmol.L ⁻¹)	142	140	140 - 144
K ⁺ (mmol.L ⁻¹)	1,0	6,0	4,5 - 5,5
Urée (mmol.L ⁻¹)	0	50	4 - 6
HCO ₃ ⁻ (mmol.L ⁻¹)	30	15	23 - 36
Protéines (g.L ⁻¹)	0	58	70 - 80
pH	adapté	7,3	7,36 - 7,42

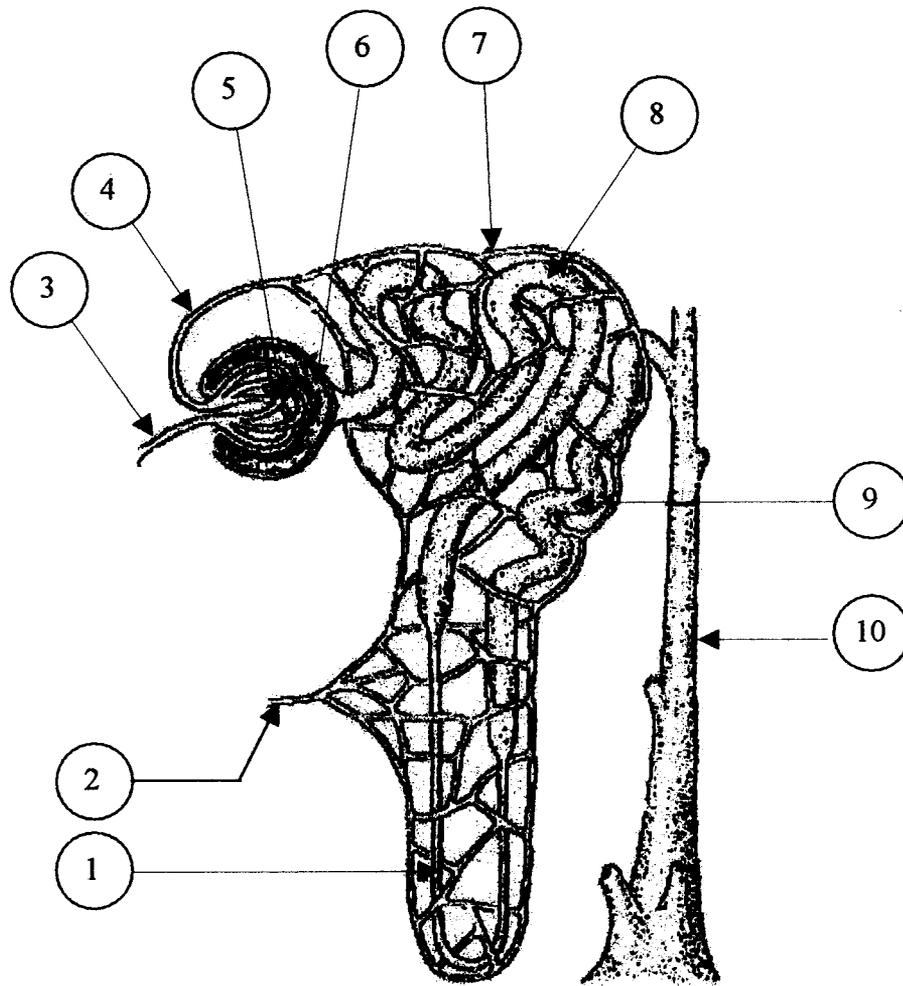
- 3.1.1. Justifier le choix des concentrations des différents composés du liquide de dialyse en précisant comment se déplacent les solutés entre les deux milieux.
- 3.1.2. L'eau de dilution des concentrés pour hémodialyse est purifiée afin de ne contenir ni bactérie, ni endotoxine.
- 3.1.2.1. Citer une technique permettant d'éliminer les bactéries de cette eau.
- 3.1.2.2. Définir une endotoxine. Donner deux exemples parmi ses activités biologiques.
- 3.1.3. Hyperurémie
- Expliquer l'origine de l'urée. Indiquer sa principale voie d'élimination. Justifier alors sa concentration plasmatique chez ce patient.
- Citer une autre molécule azotée dont la concentration plasmatique augmente dans de telles circonstances pathologiques.
- 3.1.4. Cette pathologie s'accompagne de troubles de l'hémostase primaire liés à une thrombopathie.
- 3.1.4.1. Citer les tests explorant l'hémostase primaire au laboratoire.
- 3.1.4.2. Expliquer brièvement le rôle des plaquettes lors d'une lésion vasculaire.
- 3.1.5. Lors de l'hémodialyse péritonéale, dans laquelle le péritoine sert de membrane de dialyse, on observe fréquemment des infections. Les principaux microorganismes responsables sont, dans l'ordre de fréquence décroissante, les staphylocoques à coagulase négative, puis l'espèce *Staphylococcus aureus*.
- 3.1.5.1. Indiquer l'origine possible de ces staphylocoques.
- 3.1.5.2. Expliquer le rôle de la coagulase dans une infection à *Staphylococcus aureus*.

3.2. Transplantation rénale

- Chez ce même patient, une transplantation rénale est envisagée car l'hémodialyse régulière ne suffit plus à stabiliser son état.
- 3.2.1. Citer les antigènes membranaires pouvant être responsables d'un rejet d'organe transplanté et indiquer sur quelles cellules ils sont localisés.
- 3.2.2. L'utilisation d'anticorps monoclonaux permet d'étudier ces marqueurs cellulaires
- 3.2.2.1. Donner la définition d'un anticorps monoclonal.
- 3.2.2.2. À partir d'un exemple de votre choix illustré par des schémas, présenter le principe du phénotypage lymphocytaire par la technique d'immunofluorescence directe.
- 3.2.2.3. Le phénotypage HLA-A, HLA-B peut être réalisé par la technique de lymphocytotoxicité. Exposer le principe de cette technique.
- 3.2.3. Lors d'une allogreffe, un rejet de première intention est observé.
- 3.2.3.1. Citer les cellules principalement responsables de la destruction directe du greffon.
- 3.2.3.2. La destruction du greffon est aussi la conséquence d'une cytotoxicité dépendante des anticorps. Expliquer ce mécanisme.

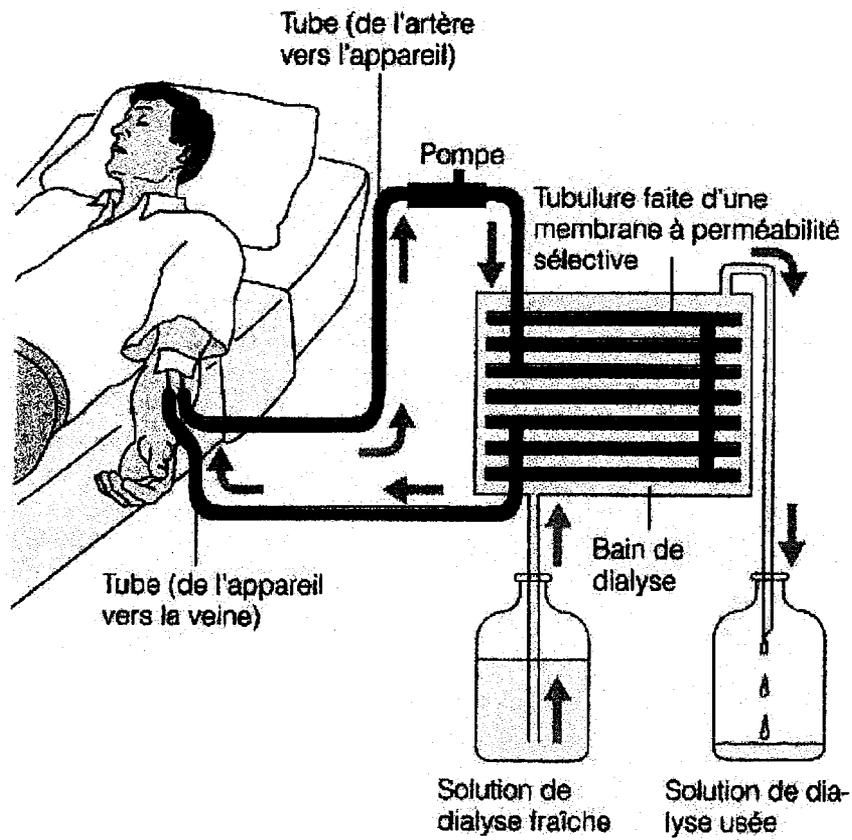
Annexe n°1 : LE NÉPHRON ET SA VASCULARISATION

(Schéma à rendre avec la copie)



- | | | | |
|---|-------|---|-------|
| ① | ..... | ⑥ | ..... |
| ② | ..... | ⑦ | ..... |
| ③ | ..... | ⑧ | ..... |
| ④ | ..... | ⑨ | ..... |
| ⑤ | ..... | ⑩ | ..... |

Annexe n°2 : SCHÉMA SIMPLIFIÉ D'UN DISPOSITIF D'HÉMODIALYSE



E5 Technologies d'analyse biomédicale 2003

Durée : 4 heures; Coefficient : 4
Calculatrice interdite
Aucun document autorisé

BIOCHIMIE (20 points)

1. (2 points)

La vitamine D est un composé stéroïde.

1.1. Donner la définition du terme stéroïde.

1.2. Quelle est l'hormone formée à partir de la vitamine D ? Donner son rôle biologique.

2. (5 points)

Le glycogène est un polymère de glucose.

2.1. Donner la structure de l' α -D-glucopyranose.

2.2. À l'aide d'un schéma simplifié, présenter la structure du glycogène en précisant les liaisons impliquées.

2.3. Indiquer les lieux de synthèse du glycogène et préciser son devenir lors de sa mobilisation.

3. (5 points)

Dosage de l'urée par méthode cinétique (voir Annexe 1)

3.1. À quelles classes d'enzymes appartiennent respectivement l'uréase et la L-glutamate deshydrogénase ?

3.2. Conditions expérimentales :

- Justifier le choix de la longueur d'onde de mesure.
- Pourquoi faut-il attendre 20 secondes avant d'effectuer la première mesure ?
- Pourquoi la température doit-elle être rigoureusement constante ?
- À quelle condition de concentration doivent satisfaire, respectivement, l'urée et le NADH ?

3.3. Établir l'équation littérale donnant la concentration plasmatique en urée en mmol.L^{-1} .

4. (5 points)

Définir les niveaux de structure d'une protéine globulaire. Préciser pour chacun d'eux la nature des liaisons qui en assurent la stabilité.

5. (3 points)

Présenter la digestion et l'absorption intestinale des triglycérides. Préciser la localisation de chaque étape.

MICROBIOLOGIE (30 points)

6. (2 points)

Indiquer les particularités morphologiques et structurales des spirochètes. La réponse peut être illustrée à l'aide de schéma(s).

7. (3 points)

Proposer un milieu d'isolement pour la recherche de *Yersinia enterocolitica* dans une selle diarrhéique. Préciser les constituants essentiels de ce milieu et les résultats attendus dans le cas d'un diagnostic positif.

8. (2 points)

Quelles sont les espèces microbiennes impliquées dans l'association bactérienne responsable de l'angine de Vincent ? Comment pose-t-on le diagnostic au laboratoire ?

9 (4 points)

Quelles sont les substances contenues dans la cupule ADH d'une galerie API 20E ? Indiquer et expliquer l'aspect d'une cupule ADH après incubation, respectivement dans le cas d'un résultat positif et d'un résultat négatif.

10. (3 points)

Décrire le mécanisme physio-pathologique d'une septicémie d'origine thrombo-embolique. Le processus de formation des foyers secondaires n'est pas demandé.

11. (2 points)

Lors de certaines infections, les bactéries responsables pénètrent dans des cellules - épithéliales par exemple - bien que ces cellules soient dépourvues de capacité de phagocytose. Citer deux espèces bactériennes responsables de telles infections et préciser pour chacune le type de cellules infectées.

12. (4 points)

Donner une définition de la concentration minimale bactéricide (CMB). Présenter les principales étapes d'une technique de la détermination de la CMB d'un antibiotique vis-à-vis d'une bactérie.

13. (3 points)

L'analyse d'un prélèvement vaginal a révélé la présence de *Trichomonas vaginalis*.

13.1. Faire un schéma annoté de ce parasite en précisant sa taille.

13.2. Citer une technique de mise en évidence.

14. (3 points)

Citer les trois principaux genres de champignons dermatophytes et indiquer les lésions dont ils sont responsables.

15. (2 points)

Cryptococcus neoformans est responsable de méningites redoutables chez un sujet immunodéprimé. Présenter deux tests rapides d'identification de cette levure, après isolement sur gélose Sabouraud.

16. (2 points)

Les relations virus-cellules en pathologie humaine.

16.1. Qu'appelle-t-on cellule permissive ?

16.2. Qu'est-ce qu'un provirus ? Citer un exemple.

IMMUNOLOGIE (15 points)

17. (3 points)

Donner le principe du test de Coombs. En proposer une application en justifiant son utilisation.

18. (3 points)

18.1. Quels sont les effets du traitement des sérums à 56°C pendant 30 minutes ?

18.2. Proposer, en le justifiant, un exemple de technique sérologique pour laquelle ce traitement est particulièrement indispensable.

19. (3 points)

En quoi consiste l'opsonisation ? Citer deux exemples de molécules opsonisantes en précisant leur mode d'action.

20. (3 points)

Sur quel critère sérologique diagnostique-t-on une syphilis congénitale ? Justifier la réponse.

Indiquer une technique adaptée à cette recherche.

21. (3 points)

Définir un organe lymphoïde primaire et un organe lymphoïde secondaire. Donner un exemple de chaque.

HÉMATOLOGIE (15 points)

22. (3 points)

Indiquer le mode d'action de l'héparine.

Peut-on utiliser cet anticoagulant pour le prélèvement sanguin en vue de la réalisation d'un temps de céphaline activée ? Justifier la réponse.

23. (3,5 points)

23.1. Donner les caractéristiques d'un hémogramme typique dans un cas de leucémie myéloïde chronique.

23.2. Indiquer les examens complémentaires (avec leurs résultats) qui permettent de confirmer le diagnostic.

24. (2,5 points)

Lors du syndrome de Kahler (myélome multiple), il existe une infiltration plasmocytaire médullaire.

24.1. Définir le terme infiltration.

24.2. Ces plasmocytes médullaires possèdent une cytologie particulière. Décrire ces particularités morphologiques.

25. (3 points)

Un bilan d'hémostase montre un allongement des tests suivants : temps de saignement, temps de Quick, temps de céphaline kaolin, temps de thrombine, et une numération des plaquettes normale. Un dosage fibrinogène par méthode chronométrique est réalisé.

25.1. Présenter l'intérêt et le principe de ce dosage.

25.2. Ce dosage montre une valeur inférieure à la normale. Que doit-on envisager comme examens complémentaires ? Justifier la réponse.

26. (3 points)

Indiquer le rôle, dans la coloration de May-Grünwald Giemsa, de chacun des deux colorants utilisés ainsi que celui de l'eau neutre (ou d'un tampon).

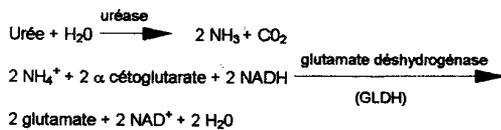
Urée cinétique UV 250

Détermination enzymatique de l'urée (URÉASE - GLDH)

Réf. 61 974 Coffret pour 250 déterminations
R1 = 1 x 3 ml
R2 = 4 x 75 ml
R3 = 10 x 25 ml (lyophilisé)

PRINCIPE

Dosage cinétique de l'urée selon la réaction :



Valeurs usuelles :

Sérum ou plasma: 2,5 à 7,5 mmol/l (0,15 à 0,45 g/l).
Urine: 338 à 538 mmol/24 h (20 à 35 g/24 h).

Bibliographie :

1. HALLETT C.J. COOK J.G.H. - Clin. Chim. Acta, 1971,35,33.
2. GUTMAN I. BERGMEYER H.U. In Methods of Enzymatic Analysis New-York, Academic Press, 1974, 2nd ed, Vol. IV. p. 1794.

RÉACTIFS

Réactif 1 étalon	urée	8,33 mmol/l ou 0,5 g/l
---------------------	------	---------------------------

Concentration dans le test :

Réactif 2 tampon	tampon tris pH 8 α céto glutarate	50 mmol/l 4 mmol/l
Réactif 3 enzymes	NADH GLDH uréase ADP	0,29 mmol/l $\geq 1\ 000$ U/l $\geq 5\ 000$ U/l 0,4 mmol/l

Stabilité :

La stabilité des réactifs à 2-8°C est indiquée sur chaque conditionnement.

ÉTALONS

Réactif 1 : étalon urée à 8,33 mmol/l (0,5 g/l)

ÉCHANTILLONS

Sérum ou plasma recueilli sur héparine, EDTA, fluorure ou héparine iodoacétate
Urine diluée au 1/100 dans l'eau distillée (tenir compte de la dilution pour le calcul).

MATÉRIEL

Pour l'addition de l'échantillon, l'utilisation d'une pipette de type SMI^R est conseillée.

Produit enregistré à l'Agence du Médicament.

MODE OPERATOIRE

Solution de travail :

Prendre un flacon de Réactif 3 par 25 ml de Réactif 2. Laisser 15 min à température ambiante.

Stabilité :
- 4 semaines à 2-8°C.
- 8 jours à 20-25°C

Longueur d'onde : _____ 340 nm (Hg 334)

Température : _____ 25 ou 30°C

Cuve : _____ trajet optique de 1 cm

Zéro de l'appareil : _____ air ou eau distillée

	Etalon	Dosage
Solution de travail	1 ml	1 ml
Placer à 25 ou 30° C, pour équilibrer.		
Réactif 1 (étalon) Echantillon	10 μ l _____	_____ 10 μ l
Mélanger. Mesurer la diminution de DO entre : t = 20 secondes et t = 80 secondes		

Linéarité : _____ 50 mmol/l (3 g/l)

NOTES

1. Adaptation sur appareils automatiques disponibles sur demande
2. Eviter toute contamination extérieure par les ions ammonium : éliminer toute solution de travail dont la DO est inférieure à 1,2.
3. Veiller à ce que la température de réaction soit constante.

CONTRÔLE DE QUALITE

Exactitude et reproductibilité :
Lyotrol « N », Lyotrol « P », Unitrol, Monotrol

E6 Épreuve professionnelle de synthèse 2003

E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2003.1

U61 Sous-épreuve : Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée : 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

Dans le cadre d'une exploration du métabolisme rénal, les examens suivants sont prescrits.

1. Détermination de la clairance de la créatinine (14 points)

On se propose de déterminer la créatininémie par méthode cinétique sur le sérum S d'un patient.

La qualité de l'exécution technique sera notée.

Remplir la fiche de programme donnée en annexe avant de réaliser la manipulation.

Réactifs

- réactif 1 : solution étalon de créatinine à 15 mg.dm^{-3}
- réactif 2 : solution d'acide picrique à $8,8 \text{ mmol.dm}^{-3}$
- réactif 3 : réactif alcalin : hydroxyde de sodium à $0,4 \text{ mol.dm}^{-3}$ + phosphate de sodium à 50 mmol.dm^{-3}
- solution de travail (ST) : réactif 2 + réactif 3

1.1. Mode opératoire

Longueur d'onde :	492 nm
Température :	30°C
Cuve :	Trajet optique 1 cm
Zéro de l'appareil :	Eau distillée ou air
Linéarité :	113 mg.dm^{-3}

- Étalon (1 essai)

* solution de travail	1 mL
Placer à 30°C pendant 2 à 3 minutes	
* R1 : solution étalon de créatinine	100 μL
Mélanger. Lire l'absorbance à $t = 20 \text{ s}$ et $t = 80 \text{ s}$	

- Dosage (1 essai)

Procéder de la même manière sur le sérum S.

1.2. Résultats

- Compléter le tableau de la feuille de résultats n°1.
- Déterminer la créatininémie en $\mu\text{mol.L}^{-1}$.
- Calculer la clairance de la créatinine en mL.s^{-1} .
- Conclure.

2. Détermination de la phosphaturie par méthode UV (26 points)

Principe

En milieu acide, les ions phosphate forment avec le molybdate d'ammonium un complexe phosphomolybdique dont l'absorbance à 340 nm est proportionnelle à la concentration en ions phosphate de l'échantillon.

2.1. Dilution de l'urine

Réaliser une dilution convenable de l'urine U en eau distillée.

2.2. Dosage (2 essais)

Introduire dans une microcuve "UV"

- Urine U diluée : 200 μ L
- Réactif molybdate RM : 1 mL

Bien mélanger. Attendre 5 minutes environ et mesurer l'absorbance contre un blanc réactif. La coloration est stable 30 minutes.

2.3. Contrôle (1 essai)

Valider la méthode à l'aide de la solution de contrôle à 200 μ mol de phosphore par litre.

2.4. Étalonnage

Préparer, par pesée de KH_2PO_4 , 100 mL d'une solution étalon de phosphore à 15 $\text{mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$. À partir de cette solution étalon, réaliser une gamme d'étalonnage contenant de 15 à 60 nmol de phosphore par tube. Traiter les tubes de la gamme de manière identique aux tubes "dosage".

La technique de pesée sera notée.

2.5. Résultats

- ❶ Expliquer la dilution de l'urine.
- ❷ Expliquer la préparation de la gamme d'étalonnage.
- ❸ Compléter le tableau de la feuille de résultats n°2.
- ❹ Tracer la courbe d'étalonnage sur papier millimétré ou par ordinateur. Indiquer les points éventuellement éliminés.
- ❺ Valider les résultats.
- ❻ Déterminer la phosphaturèse en $\text{mmol}/24 \text{ h}$.
- ❼ Conclure.

Données

- Masse molaire de la créatinine :	113,1 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Masse molaire de KH_2PO_4 :	136,09 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Coefficients de variation des méthodes :	
\diamond méthode de Jaffé (dosage de la créatinine) :	CV = 5 %
\diamond méthode UV (dosage des phosphates) :	CV = 4 %
- Valeurs obtenues chez le patient :	
\diamond diurèse dU :	1,5 dm^3
\diamond créatininurie :	10 $\text{mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$
Valeurs physiologiques :	
\diamond créatininémie :	53 à 120 $\mu\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
\diamond créatininurèse :	8 à 18 $\text{mmol}/24 \text{ h}$
\diamond clairance de la créatinine :	1,7 à 2,3 $\text{mL}\cdot\text{s}^{-1}$
\diamond phosphaturèse :	15 à 30 $\text{mmol}/24 \text{ h}$

ANNEXE : FICHE DE PROGRAMMATION DU SPECTROPHOTOMÈTRE

À remplir et à rendre à l'examineur avant la manipulation

N° de poste :

Longueur d'onde :

Réglage du zéro :

Température :

Délai ou temps d'attente avant la première mesure :

Intervalle de temps entre deux mesures :

Sens de variation de l'absorbance :

FEUILLE DE RÉSULTATS n°1

(À compléter et à rendre avec la copie)

1. Détermination de la clairance de la créatinine

1.1. Résultats expérimentaux

Tubes	Étalon	Sérum
Absorbance à 20 s		
Absorbance à 80 s		
$\Delta A \cdot \text{min}^{-1}$		

1.2. Détermination de la créatininémie

H Se-Créatinine-(subst) en $\text{mmol} \cdot \text{d m}^{-3}$

1.3. Calcul de la clairance de la créatinine

Clairance de la créatinine en $\text{mL} \cdot \text{s}^{-1}$

1.4. Conclusion

FEUILLE DE RÉSULTATS N°2

(À compléter et à rendre avec la copie)

2. Détermination de la phosphaturie par méthode UV

2.1. Dilution de l'urine (avec justification)

2.2. Préparation de la gamme d'étalonnage

2.3. Tableau de résultats

TUBES	0	1	2	3	4	E1	E2	C
Absorbance à 340 nm								

2.4. Validation des résultats

2.5. Calculs

Phosphaturèse : dU-Phosphate (qs) en $\text{mmol}/24 \text{ h}$

CONCLUSION

U62 Sous-épreuve : Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée : 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée : 4 heures

1. MICROBIOLOGIE (50 points pour les premier et second jour)

Dans un centre hospitalier, une série d'infections post-opératoires a conduit à une enquête épidémiologique.

1) Des prélèvements ont été effectués dans le bloc opératoire. Vous disposez d'une souche isolée sur milieu GTS (gélose + trypticase-soja) à partir d'un de ces prélèvements.

- Procéder à l'identification de la souche
- Étudier sa sensibilité aux antibiotiques.

2) Un patient opéré dans ce bloc opératoire présente une suppuration trois jours après l'intervention.

- Réaliser l'étude d'un bouillon glucosé tamponné ensemencé avec la suppuration.
- Isoler sur les milieux appropriés (choix limité à quatre milieux).

2. IMMUNOLOGIE (10 points)

Le titrage des anticorps anti-streptolysine O est réalisé par une technique d'inhibition de l'activité hémolytique de streptolysine O. Pour ce dosage, on utilise des quantités croissantes de streptolysine O et des quantités constantes de sérum à tester. L'activité hémolytique de la streptolysine O est mise en évidence après réduction par la lyse d'hématies de mouton.

Réactifs :

- barrette de réaction :
- les huit premiers puits contiennent des quantités croissantes de streptolysine O lyophilisée ; le neuvième ne contient pas de la streptolysine O
- les titres exprimés en unités internationales d'antistreptolysine O (UAS par mL) sont indiqués pour chaque puits
- flacon de réducteur
- hématies de mouton
- diluant pour le sérum

Protocole opératoire

- Extraire la barrette de son conditionnement ;
- Diluer le sérum à tester au $1/10^e$;
- Distribuer 50 μ L de sérum dilué dans chacun des neuf puits de la barrette ;
- Agiter 15 secondes ;
- Attendre 45 secondes ;
- Reconstituer un flacon de réducteur avec 0,5 mL d'hématies de mouton, puis le répartir à raison de 50 μ L par puits ;
- Agiter 15 secondes ;
- Laisser incuber 15 minutes à température ambiante ;
- Lire les résultats rapidement (avant 60 minutes).

Résultats

- Compléter la feuille de résultats présentée en annexe.

Interprétation et conclusion

Préciser le rôle du témoin réalisé.

Interpréter les résultats sachant qu'un titre inférieur ou égal à 150 UAS.mL⁻¹ est physiologique, et un titre supérieur ou égal à 200 UAS.mL⁻¹ pathologique.

Calculer le nombre d'unités streptolysine O dans le puits définissant le titre de sérum testé, sachant

que : $n_{ASLO} = V_{Se} \times \frac{1}{F_d} \times T_{ASLO} = n_{SLO}$ à l'équilibre

3. HÉMATOLOGIE (12 points)

À la suite d'une phlébite, une patiente suit un traitement aux antivitamines K.
Dans le cadre du suivi du traitement, le laboratoire effectue régulièrement un Temps de Quick.

1. Réaliser ce test contre un témoin en présence d'un examinateur. L'ISI du réactif est fourni.
2. Exprimer le résultat du test dans les unités légales et conclure.

Donnée : la zone thérapeutique lors de traitement par les antivitamines K des thromboses veineuses est comprise entre 2 et 3 en INR avec la thromboplastine utilisée.

ANNEXE : Immunologie (à rendre avec la copie)

- Réalisation de la dilution au 1/10^e de sérum à tester :

Volume de dilant (µL) :

Volume de sérum (µL) :

- Tableau de résultats :

Puits	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T _{ASLO} (UAS/mL)	100	150	200	300	400	600	800	1200	0
Lecture									

Deuxième jour Durée: 2 heures

MICROBIOLOGIE (43 points pour les premier et second jour)

- 1)
 - Identifier la souche isolée du prélèvement dans le bloc opératoire.
 - Lire l'antibiogramme.
- 2) Observer les milieux ensemencés et proposer une orientation la plus poussée possible pour tous les germes présents.
- 3) Donner une conclusion générale.

PARASITOLOGIE (8 points)

Rechercher deux éléments parasitaires différents sur la lame fournie, réalisée à partir d'un culot de concentration diphasique d'une selle.

E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2003.3

U61 Sous-épreuve : Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée : 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

Une patiente chez laquelle on suspecte une hyperparathyroïdie fait l'objet d'une exploration du métabolisme phosphocalcique.

Dans cette pathologie, on observe une hypophosphatémie associée à une hyperphosphaturie et la clairance des phosphates est supérieure à $18 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$.

Parmi les dosages réalisés, on effectue une détermination des phosphates urinaires et la créatininémie.

1. Dosage des phosphates urinaires par la méthode de BRIGGS (27 points)

1.1. Dosage (2 essais)

Dans une microcuve introduire :

- 0,2 mL d'urine convenablement diluée
- 1 mL de réactif de Briggs

Lire les absorbances à 630 nm après 10 minutes.

1.2. Étalonnage

Préparer par pesée 100 mL d'une solution de KH_2PO_4 à $75 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

À partir de cette solution, concevoir une gamme de 4 étalons contenant jusqu'à 300 nmol de phosphate par tube.

La technique de la pesée sera notée.

1.3. Contrôle

La solution de contrôle est à $0,80 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

1.4. Résultats

- Expliquer la préparation de la gamme et de la dilution d'urine.
- Compléter les feuilles de résultats n°1 et 1 bis.
- Tracer la droite d'étalonnage sur papier millimétré ou à l'aide d'un ordinateur.
- Préciser les points éventuellement éliminés.
- Déterminer la phosphaturie et la phosphaturèse.
- Calculer la clairance des phosphates.
- Conclure.

Données

- Masse molaire de KH_2PO_4 :	136,1 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Coefficient de variation (CV):	3 %
- Diurèse de la patiente :	1,3 dm^3
- Phosphatémie de la patiente :	0,60 $\text{mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- Valeurs usuelles de	
◇ dU phosphate (qS) :	22 à 42 mmol
◇ P phosphate (subsc) :	0,98 à 1,30 $\text{mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$

2. Détermination cinétique de la créatininémie (13 points)

La qualité de l'exécution technique sera notée.

Remplir la fiche de programmation fournie en annexe avant d'entreprendre la manipulation.

2.1. Protocole

- Échantillon :
- sérum de la patiente noté "S"
- solution étalon de créatinine à $15 \text{ mg} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$ notée "SE"
- Solution de travail composée d'un mélange de :
- 1 volume de solution de NaOH à $0,4 \text{ mol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$ + phosphate de Na à $50 \text{ mmol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$
- 1 volume de solution d'acide picrique à $8,8 \text{ mmol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$

La solution de travail fournie prête à l'emploi est notée "ST".

Sécurité : La solution de travail est irritante pour les yeux et la peau.

Longueur d'onde :	492 nm
Température :	30°C
Cuve :	Trajet optique 1 cm
Zéro de l'appareil :	Eau distillée

Introduire dans une microcuve ou un tube à hémolysé :

- | | |
|--------------------------------------|-------------------|
| * solution de travail "ST" | 1 mL |
| * solution étalon de créatinine "SE" | 100 μL |

Mélanger. Lire l'absorbance à $t = 20 \text{ s}$ et $t = 80 \text{ s}$

Procéder de la même façon en remplaçant l'étalon par le sérum de la patiente.

2.2. Résultats

- Remplir la feuille de résultats n°2 fournie.
- Indiquer les absorbances ou joindre l'enregistrement.
- Calculer la créatininémie.
- Conclure.

Données

- Masse molaire de la créatinine : $113 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Coefficient de variation (CV): 5 %
- Valeurs usuelles de la créatininémie :
 - ◇ hommes : $62 \text{ à } 120 \mu\text{mol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$
 - ◇ femmes : $53 \text{ à } 100 \mu\text{mol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$

FEUILLE DE RÉSULTATS N°1

(À compléter et à rendre avec la copie)

1. Dosage des phosphates urinaires par la méthode de BRIGGS

- Calcul de la dilution de l'urine
- Calcul de la masse de KH_2PO_4 à peser
- Préparation de la gamme

Tableau de résultats

TUBES	Blanc réactif	1	2	3	4	E1	E2	C
Absorbance à 630 nm								

FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 bis

(À compléter et à rendre avec la copie)

1. Dosage des phosphates urinaires par la méthode de BRIGGS

- Validation des résultats
- Détermination de la phosphaturie
- Détermination de la phosphaturèse
- Calcul de la clairance des phosphates
- Conclusion

FEUILLE DE RÉSULTATS N°2

(À compléter et à rendre avec la copie)

2. Détermination cinétique de la créatininémie

- Indiquer les absorbances ou joindre l'enregistrement
- Calculer la créatininémie
- Conclure

FICHE DE PROGRAMMATION DU SPECTROPHOTOMÈTRE

À remplir pour le dosage par méthode cinétique avant le passage au spectrophotomètre

N° de poste :

Longueur d'onde :

Réglage du zéro :

Température :

Délai ou temps d'attente avant la première mesure :

Nombre total de mesures :

Intervalle de temps entre deux mesures :

Sens de variation de l'absorbance :

U62. Sous-épreuve : Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée: 4 heures

Microbiologie (43 points pour les premier et second jours)

La surveillance d'une grossesse peut nécessiter la prescription d'exams bactériologiques, notamment examens cyto bactériologiques urinaires (ECBU) et prélèvements vaginaux (PV).

1. ECBU de Madame X

Un ECBU a été pratiqué chez Madame X après recueil des urines à la volée. Les premiers résultats sont les suivants :

- Bactériurie : 10^6 UFC.mL⁻¹ d'urine
- Leucocyturie : 3.10^4 mL⁻¹
- Hématurie négligeable.

Le résultat de l'uroculture vous est présenté sur milieu CLED (cystine - lactose - électrolyte déficient).

Identifier le germe isolé et tester sa sensibilité aux antibiotiques par la méthode à deux concentrations critiques (système ATB, API®, voir notice technique).

2. Prélèvement vaginal de Madame Y

Des isolements standards ont été effectués à partir du PV de Madame Y. Procéder à l'identification de la souche responsable de la vaginite, isolée sur milieu Sabouraud + chloramphénicol.

Tous les milieux, galeries et réactifs nécessaires, sont à demander, après avoir justifié votre orientation, sur une copie qui sera remise suivant horaire précisé en début de l'épreuve.

Hématologie et Immunologie (37 points pour les premier et second jours)

Madame Z (53 ans) souffre de douleurs articulaires au niveau des mains. On réalise chez cette patiente des examens hématologiques et immunologiques.

1. Bilan hématologique

Les résultats du bilan hématologique de Madame Z sont présentés dans la fiche remise à chaque candidat.

Afin de compléter ces résultats,

- 1.1. Réaliser plusieurs frottis à partir de l'échantillon de sang prélevé sur EDTA. En choisir un et le présenter à un membre du jury.
- 1.2. Établir la formule sanguine sur le frottis coloré au May-Grünwald Giemsa fourni.
- 1.3. Analyser l'ensemble des résultats de ce bilan hématologique. Conclure.

2. Examen immunologique

Une recherche des facteurs rhumatoïdes est entreprise chez Madame Z. Le test de dépistage au latex étant positif, le laboratoire entreprend un titrage des facteurs rhumatoïdes par la technique de Waaler-Rose en microplaque.

- 2.1. Effectuer ce titrage sur le sérum fourni dilué au $1/10^e$, selon le protocole présenté en annexe.
- 2.2. Compléter le tableau.
- 2.3. Réaliser les témoins nécessaires (les réactifs seront demandés par écrit). Préciser leur composition et leur rôle dans le compte rendu.

Annexe : titrage des facteurs rhumatoïdes par réaction de Waaler-Rose

À compléter et à rendre avec le compte rendu

Répartir en microplaque (en mL) :

N° des cupules	1	2	3	4	5	6	Témoins
Dilutions sériques							
Tampon phosphate	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sérum dilué au 1/10	0,05						
Redistribuer		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05*	
Hématies sensibilisées	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	

* Rejeter 0,05 mL dans l'eau de Javel

Laisser reposer à température du laboratoire, à l'abri des vibrations. La lecture sera réalisée le lendemain.

Deuxième jour Durée: 2 heures

Immunologie

1. Effectuer la lecture de la réaction de Waaler-Rose. Exprimer le titre en UI.mL⁻¹, à l'aide du seuil de sensibilité du coffret utilisé. Justifier le calcul.
2. Sachant que la présence de facteurs rhumatoïdes est significative à partir d'un titre de 20 à 30 UI.mL⁻¹, interpréter le résultat obtenu.
3. Faire le lien entre ce résultat et quelques aspects du bilan sanguin de la veille.

Microbiologie

1. ECBU de Madame X

Présenter les résultats de l'ECBU de Madame X accompagnés du résultat de l'antibiogramme. Conclure.

2. Prélèvement vaginal de Madame W

Un PV a été effectué chez Madame W. Effectuer la lecture du frottis coloré fourni, dont la nature est précisée. Interpréter et conclure.

E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2003.2

U61 Sous-épreuve : Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée : 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

Une femme âgée suivie en néphrologie présentait il y a six mois le bilan suivant :

urée plasmatique :	8,1 mmol.d m ⁻³
urée urinaire :	320 mmol/24 h
créatinine plasmatique :	115 µmol.d m ⁻³
créatinine urinaire :	12,5 mmol/24 h

On effectue un nouveau contrôle : dosages de l'urée et de la créatinine dans l'urine.

1. Dosage de l'urée urinaire par la méthode de Berthelot modifiée (25 points)

Réactifs

Solution de travail A :	uréase tampon phosphate salicylate de sodium nitroprussiate de sodium EDTA
Solution de travail B :	hydroxyde de sodium hypochlorite de sodium

1.1. Dosage (2 essais)

- Effectuer une dilution convenable de l'urine.
- Dans une cuve spectrophotométrique, introduire :
 - urine diluée : 100 µL
 - solution de travail A : 1 mL
- Attendre 5 minutes à température ambiante.
 - solution de travail B : 1 mL
- Attendre 15 minutes à température ambiante.
- Lire l'absorbance à 580 nm contre un témoin réactif.

Stabilité de la coloration à l'abri de la lumière : 2 heures.

1.2. Étalonnage

Préparer par pesée 100 mL d'une solution étalon mère d'urée à 20 mmol.d m⁻³.
Effectuer une gamme d'étalonnage de 100 à 400 nmol par cuve.
Préparer et traiter les tubes de la gamme comme les tubes "dosage".

1.3. Contrôle

La solution contrôle est à 2 mmol.d m⁻³.

1.4. Résultats

Compléter la feuille de résultats n°1.
Tracer la courbe d'étalonnage sur papier millimétré ou par ordinateur.
Indiquer les points éventuellement éliminés.

Données

Masse molaire de l'urée :	60 g.mol ⁻¹
CV :	3 %
Valeurs physiologiques :	
PI.Urée (subsc) :	2,5 à 7,5 mmol.dm ⁻³
dU.Urée (qs) :	340 à 540 mmol/24 h
Patiente :	
Diurèse :	1,8 dm ³ /24 h
PI.Urée (subsc) :	8,5 mmol.dm ⁻³

2. Dosage de la créatinine urinaire par méthode cinétique (15 points)

La qualité de l'exécution technique sera notée.

Remplir la fiche de programmation fournie avant de réaliser la manipulation.

Réactifs

- réactif 1 :	solution étalon de créatinine à 15 mg.dm ⁻³
- réactif 2 :	solution d'acide picrique à 8,8 mmol.dm ⁻³
- réactif 3 :	réactif alcalin : hydroxyde de sodium à 0,4 mol.dm ⁻³ + phosphate de sodium à 50 mmol.dm ⁻³
- solution de travail (ST) :	réactif 2 + réactif 3

2.1. Mode opératoire

Longueur d'onde :	492 nm
Température :	30°C
Cuve :	Trajet optique 1 cm
Zéro de l'appareil :	Eau distillée ou air
Linéarité :	113 mg.dm ⁻³

Étalon (1 essai)

* solution de travail	1 mL
Placer à 30°C pendant 2 à 3 minutes	
* R1 : solution étalon de créatinine	100 µL
Mélanger. Lire l'absorbance à t = 20 s et t = 80 s	

Dosage (1 essai)

Procéder de la même manière sur l'urine diluée au 1/50°.

2.2. Résultats

Compléter la feuille de résultats n°2.

Données

- Masse molaire de la créatinine :	113 g.mol ⁻¹
- Coefficient de variation (CV):	5 %
- Patiente :	
◇ diurèse dU :	1,8 dm ³ /24 h
◇ PI créatinine (subsc) :	120 µmol.dm ⁻³
- Valeurs physiologiques :	
◇ PI créatinine (subsc) :	53 à 100 µmol.dm ⁻³
◇ dU créatinine (qs) :	8,8 à 17,5 mmol/24 h

ANNEXE : FICHE DE PROGRAMMATION DU SPECTROPHOTOMÈTRE

À remplir avant la manipulation

N° de poste :

Longueur d'onde :

Réglage du zéro :

Température :

Déla i ou temps d'attente avant la première mesure :

Nombre de mesures (ou nombre de tronçons) suivant matériel du centre :

Intervalle de temps entre deux mesures :

Sens de variation de l'absorbance :

FEUILLE DE RÉSULTATS N°1

(À compléter et à rendre avec la copie)

1. Dosage de l'urée

Calcul de la masse d'urée à peser

Masse pesée =

Préparation de la solution étalon

Dilution de l'urine. Justifier la dilution et préciser le matériel utilisé.

Tableau de résultats

TUBES	0	1	2	3	4	E1	E2	C
Absorbance à 580 nm								

Validation

Calculs

U.urée (substc) en $\text{mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

dU.urée (qs)

FEUILLE DE RÉSULTATS N°2

(À compléter et à rendre avec la copie)

2. Dosage de la créatinine

Tableau de résultats

Tubes	Étalon	Sérum
Absorbance à 20 s		
Absorbance à 80 s		
$\Delta A \cdot \text{min}^{-1}$		

Calculs

U.créatinine (substc) en $\text{mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

dU.créatinine (qs)

Clairance de la créatinine en $\text{mL} \cdot \text{s}^{-1}$.

Conclusion générale (urée + créatinine)

U62. Sous-épreuve : Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée: 3 heures 30

Bactériologie (50 points pour les premier et second jours)

Monsieur X, 50 ans, est hospitalisé car il souffre depuis une semaine d'une forte fièvre, d'une asthénie profonde et de graves désordres intestinaux. Chez ce patient ont été réalisées plusieurs hémocultures et une coproculture.

On dispose d'un prélèvement réalisé à partir :

- d'un flacon d'hémoculture aérobie ;
- d'un milieu SMID (voir notice technique fournie en annexe 1) ensemencé à partir de la selle.

1. Étude de l'hémoculture

- Réaliser les examens concernant ce prélèvement. Isoler sur deux milieux.

2. Étude de la coproculture

- Identifier la souche suspecte et effectuer un antibiogramme.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit à l'examineur et leur choix sera justifié.

Hématologie (20 points)

Monsieur Y, âgé de 50 ans, se rend chez son médecin pour une altération de son état général.

À partir du frottis sanguin fourni, coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa, établir la formule sanguine.

Compléter l'hémodiagramme fourni, analyser les résultats et conclure.

Proposer les analyses complémentaires à effectuer pour affirmer un diagnostic.

Immunologie (10 points pour les premier et second jours)

Titration des antistreptodominases B

Un contrôle de qualité du coffret et de la bonne exécution de la technique est effectué.

Réaliser le titrage du sérum positif de contrôle du coffret selon le mode opératoire de la fiche technique fournie (ASD-Kit en annexe 2).

Incuber 3 heures à 37°C et une nuit à température ambiante (18-25°C).

43 291

08542 A - 09 / 96

SM ID - milieu

Milieu sélectif et chromogène pour la détection des Salmonelles rencontrées en pathologie humaine et en bactériologie alimentaire

**PRÉSENTATION**

	Milieu prêt à l'emploi :
43 291	Coffret de 20 boîtes (90 mm) SM ID*

* marquage imprimé sur chaque boîte

CONSERVATION.

2-8°C.

COMPOSITION

Formule théorique en g/l d'eau purifiée. Ce milieu peut être ajusté et/ou supplémenté en fonction des critères de performance imposés.

Extrait de viande de boeuf	3
bio-Polytone	6
Extrait de levure	2
Sels biliaires	4
Rouge neutre	0,025
Tampon Tris	0,65
Vert brillant	0,3 mg
Substrat chromogène 1 (galactopyranoside)	0,17
Sodium glucuronate	12
Substrat chromogène 2 (glucopyranoside)	0,025
Sorbitol	8
Agar	13,5
pH 7,6	

PRINCIPE

La couleur rose indien qui caractérise les colonies suspectes est obtenue grâce à l'association dans le même milieu de deux substrats :

- un **substrat chromogène** qui entraîne la coloration en bleu des colonies possédant une β galactosidase (non Salmonelles),
- un **substrat nutritif hydrocarboné** (substrat glucuronate) combiné à un indicateur coloré (rouge neutre) qui entraîne la coloration en rose des colonies de Salmonelles.

	Salmonelles		Autres bactéries	
	-	+	+	-
β galactosidase	-	+	+	-
glucuronate	+	+	-	-
Coloration de la colonie	Rose	Violette	Bleue	Incolore

Le milieu est tamponné afin de se placer dans les conditions optimales des réactions enzymatiques.

La résistance des Salmonelles vis-à-vis des sels biliaires et du Vert Brillant est mise à profit dans ce milieu d'isolement sélectif.

UTILISATION**En bactériologie médicale :**

Ce milieu est particulièrement indiqué dans le cadre de la coproculture.

Le milieu SM ID peut être ensemencé avec des prélèvements de selles, des prélèvements rectaux ou tout autres prélèvements susceptibles de contenir des Salmonelles. Les autres Enterobactéries pathogènes telles que les *Yersinia* ou *Shigella* seront recherchées à l'aide de milieux mieux adaptés à leur développement.

La recherche de Salmonelles dans les selles grâce au milieu SM ID peut se faire suivant le schéma habituel de la coproculture : ensemencement direct et après enrichissement (le bouillon de Rappaport est particulièrement indiqué dans ce cas).

Ensemencer à l'œse, en stries serrées.

Incuber 16 à 24 heures à 35-37°C.

En bactériologie alimentaire :

Ce milieu est parfaitement adapté à l'application simplifiée du protocole normalisé NF ISO 6579 pour la recherche des Salmonelles dans les produits alimentaires et à la méthode de routine NF V 08-052.

Dans ce cas, l'isolement sur SM ID est réalisé après pré-enrichissement en eau peptonée tamponnée et enrichissement en milieu Rappaport-Vassiliadis.

En cas d'application intégrale du protocole NF ISO 6579, ce milieu peut être utilisé comme second milieu d'isolement.

Ensemencer à l'œse, en stries serrées.

Incuber 16 à 24 heures à 35-37°C.

LECTURE - INTERPRÉTATION

Les colonies suspectes sont de couleur rose indien, de forme arrondie, présentant parfois un contour incolore.

Identification des colonies suspectes :

Les techniques usuelles (biochimiques et immunologiques) seront appliquées pour identifier les colonies suspectes.

LIMITES D'UTILISATIONCertains sérotypes de Salmonelles (habituellement non isolés chez l'homme) en particulier *S. arizonae*, *S. pullorum*, *S. gallinarum* ne sont pas repérés sur ce milieu (colonies violettes, bleues ou incolores).**PRÉCAUTIONS D'UTILISATION**

En dehors des Salmonelles, il est possible de rencontrer des colonies à coloration rose, il s'agit notamment de :

- souches d'*Escherichia coli* ne possédant pas de β galactosidase,
- certaines souches de *Shigella*
- certaines souches des genres *Morganella* et *Yersinia*.

BIBLIOGRAPHIE

1. Normes AFNOR - NF ISO 6579, Microbiologie - Directives générales concernant les méthodes de recherche des Salmonella.
2. Normes AFNOR - NF V 08-052 - Méthode de routine pour la recherche des Salmonella

ASD-Kit*Pour diagnostic in vitro***Titration des anticorps antistrepto DNase B
(antistreptodornase B) par un test en barrette****PRINCIPE**

Réaction de neutralisation par les anticorps du sérum à tester, de l'activité dépolymérisante de la DNase B produite par les streptocoques du groupe A, présentée sous forme desséchée, en quantités croissantes, au fond des puits des barrettes.
La dépolymérisation du substrat (ADN) est mise en évidence par un indicateur coloré virant du bleu au rose.

RÉACTIFS

Composition du coffret (20 déterminations) :

Conservation à 2-8 °C jusqu'à la date d'expiration indiquée sur le coffret.

Réactif 1 20 barrettes	DNase B en quantités croissantes au fond des puits de la barrette	
Réactif 2 4 x 3,5 mL (lyoph.)	Substrat ADN	Reprendre par 3.5 mL d'eau distillée. Laisser reposer 10 min. Agiter fortement jusqu'à solubilisation totale. Stabilité : 12 jours à 2-8 °C.
Réactif 3 1 x 0,5 mL	Contrôle positif 400 U/ml (cheval) (azide de sodium : 1 g/L)	A utiliser comme un sérum de patient.
Réactif 4 1 x 50 mL	Tampon imidazole pH 8	Prêt à l'emploi.
	1 support de barrettes	

MODE OPÉRATOIRE

- Ramener les réactifs et les sérums à tester à température ambiante (18-25 °C).
- Diluer les sérums à tester au 1/200 dans le tampon R4 :
10 µL de sérum + 2,0 mL de R4.
- Prélever le nombre de barrettes nécessaire et les plaquer sur le support.
- Répartir 75 µL de la dilution de sérum dans les puits 2 à 8 de la barrette et 75 µL de tampon dans le puits 1. Agiter le support par tapotement manuel latéral pendant 1 min, pour la remise en solution de la streptodornase.
- Incuber 15 min à 37°C.
- Répartir 75µL de R2 totalement dissous dans chaque puits des barrettes. Agiter doucement pour homogénéiser.
- Incuber à l'abri de la dessiccation:
 - soit 5 heures à 37°C,
 - soit 3 heures à 37°C et une nuit à température ambiante (18-25°C).

LECTURE

- Réaction positive = Présence d'anticorps dans le sérum à tester
⇒ Coloration bleue car neutralisation de la DNase B.
- Réaction négative = Absence d'anticorps dans le sérum à tester
⇒ Coloration rose témoignant de l'action de la DNase.

Noter la dernière cupule présentant une couleur bleue ou bleu-violet.

Le titre en U/mL correspondant à cette dernière cupule est indiqué dans le tableau suivant:

N° de cupule à partir du repère ASD	1	2	3	4	5	6	7	8
Titre en U/mL		200	300	400	800	800	1200	> 1600

Si le titre du sérum est supérieur ou égal à 1 600 U/mL, refaire le titrage à partir d'une dilution au 1/2000 et multiplier par 10 les valeurs du tableau pour déterminer le titre du sérum.

INTERPRÉTATION

Les titres en antistrepto DNase B (ASD) supérieurs à 200 U/mL chez l'adulte et à 300 U/mL chez l'enfant d'âge scolaire sont considérés comme significatifs.

Dans certaines infections streptococciques, streptococcies cutanées notamment, on note une forte élévation du taux en ASD alors que le taux des autres anticorps reste faible.

D'autre part, si le taux des ASD s'élève généralement plus tardivement que celui des antistepotolysines O (ASL), il se maintient également plus longtemps. La recherche simultanée des ASD et des ASL est donc très complémentaire et élève la fiabilité du diagnostic au-delà de 90%.

Deuxième jour Durée: 2 heures

Bactériologie

Hémoculture

- Étudier les isoléments et orienter le diagnostic.

Coproculture

- Lire la galerie et l'antibiogramme, poursuivre l'identification.

Proposer une conclusion générale

Immunologie

Titration des antistreptodornases B

- effectuer la lecture du titrage.
- rendre le résultat dans un tableau et conclure.

E6 Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2003.4

U61 Sous-épreuve : Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée : 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

Les examens suivants ont été prescrits dans le cadre d'un contrôle chez un homme adulte diabétique.

1. Détermination de la glycémie à jeun et de la glycémie post-prandiale par la méthode à la glucose oxydase/ peroxydase (26 points)

1.1. Principe

1.2. Dosage (2 essais)

Réaliser le dosage sur le sérum du patient à jeun (Sa) et sur le sérum du patient en période post-prandiale (Sb) selon le mode opératoire suivant :

Dans une cuve de spectrophotomètre, introduire :

- 20 μL de sérum à doser
- 2 mL de solution réactionnelle

Lire les absorbances à 505 nm contre un témoin réactif, après 20 minutes d'incubation à température ambiante.

1.3. Contrôle

Valider les résultats à l'aide d'une solution de contrôle dont la concentration est de $10,0 \text{ mmol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$.

1.4. Étalonnage

Préparer par pesée de glucose pur et anhydre, 100 mL d'une solution étalon mère.

À partir de cette solution, préparer quatre solutions étalon qui seront ensuite traitées comme les échantillons à doser.

La technique de pesée sera notée.

1.5. Résultats

- Compléter la feuille de résultats n°1 fournie avec le sujet.
- Tracer la courbe d'étalonnage sur papier millimétré ou à l'aide d'un ordinateur.
- Indiquer les points éventuellement éliminés.
- Déterminer la glycémie à jeun et la glycémie post-prandiale du patient.
- Conclure.

Données

Limite de linéarité de la méthode :	20 $\text{mmol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$ dans l'échantillon
Stabilité de la coloration :	30 minutes
Coefficient de variation :	3 %
Glucose (masse molaire) :	180 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
Valeurs usuelles de la glycémie :	3,9 à 5,8 $\text{mmol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$
Résultats antérieurs pour ce patient :	
◇ glycémie à jeun :	8,3 $\text{mmol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$
◇ glycémie post-prandiale :	11,2 $\text{mmol} \cdot \text{d} \cdot \text{m}^{-3}$

2. Détermination de l'urémie (14 points)

La qualité de l'exécution technique sera notée.

Remplir la fiche de programmation fournie en annexe avant d'entreprendre la manipulation.

2.1. Manipulation

Réaliser l'analyse à 30°C, en suivant le mode opératoire du document ci-joint sur les échantillons suivants :

- étalon à 0,5 g.d m⁻³ : 1 essai
- sérum : 1 essai

2.2. Résultats

Compléter la feuille de résultats n°2.

2.3. Données

- Urémie physiologique : 2,5 à 7,5 mmol.d m⁻³ (0,15 à 0,45 g.d m⁻³)
- Coefficient de variation de la méthode : 4 %

FICHE DE PROGRAMMATION DU SPECTROPHOTOMÈTRE

À remplir pour le dosage par méthode cinétique avant le passage au spectrophotomètre

N° de poste :

Longueur d'onde :

Réglage du zéro :

Température :

Déla i ou temps d'attente avant la première mesure :

Nombre total de mesures :

Intervalle de temps entre deux mesures :

Sens de variation de l'absorbance :

FEUILLE DE RÉSULTATS n°1

(À compléter et à rendre avec la copie)

1. Détermination de la glycémie

- Calcul de la masse à peser
- Masse pesée
- Préparation des solutions étalons

Tableau de résultats

TUBES	Blanc réactif	1	2	3	4	Sa1	Sa2	Sb1	Sb2	C
Absorbance à 505 nm										

Validation

Détermination de la glycémie ($\text{mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$) :

- à jeun
- en période post-prandiale

Conclusion

FEUILLE DE RÉSULTATS N°2

(À compléter et à rendre avec la copie)

2. Détermination de l'urémie

2.1. Résultats expérimentaux

Tubes	Étalon	Sérum
Absorbance à 20 s		
Absorbance à 80 s		
$\Delta A\cdot\text{min}^{-1}$		

2.2. Détermination de l'urémie

Se-Urée-(substc) en $\text{mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$

2.3. Conclusion

Urée cinétique UV 250

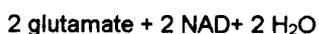
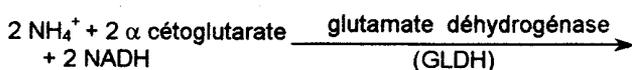
Détermination enzymatique de L'urée (UREASE – GLDH)

Réf.6 197 4 Coffret pour 250 déterminations

R1 = 1 x 3 mL
 R2 = 4 x 75 mL
 R3 = 10 x 25 mL (lyophilisé)

PRINCIPE

Dosage cinétique de l'urée suivant la réaction :



Valeurs usuelles :

sérum ou plasma : 2,5 à 7,5 mmol/L (0,15 à 0,45 g/L)
 urine : 338 à 538 mmol/24 h (20 à 35 g/24 h)

Bibliographie :

1. HALLETT C.J., COOK J.G.H. – Clin. Chim. Acta, 1971, 35, 33.
 2. GUTMAN I., BERGMEYER H.U., In Methods of Enzymatic Analysis New-York, Academic Press, 1974, 2nd ed, Vol. IV, p. 1974

REACTIFS

Réactif 1 étalon	urée	8,33 mmol/L ou 0,5 g/L
---------------------	------	---------------------------

Concentrations dans le test :

Réactif 2 tampon	tampon tris pH 8 α cétooglutarate	50 mmol/L 4 mmol/L
Réactif 3 enzymes	NADH GLDH uréase ADP	0,29 mmol/L $\geq 1\ 000$ U/L $\geq 5\ 000$ U/L 0,4 mmol/L

Stabilité :

La stabilité des réactifs à 2-8°C est indiquée sur chaque conditionnement

ETALONS

Réactif 1 : étalon urée à 8,33 mmol/L (0,5 g/L)
 ou étalons d'urée en ampoules Réf. 6 516 1 à 6 517 1
 ou étalons d'urée-glucose en ampoules Réf. 6 555 1 à 6 558 1

ECHANTILLONS

Sérum ou plasma recueilli sur héparine, EDTA, fluorure ou héparine-iodoacétate.
 Urine diluée au 1/100 dans l'eau distillée (tenir compte de la dilution pour le calcul)

MATÉRIEL

Pour l'addition de l'échantillon, l'utilisation d'une pipette de type SMI® est conseillée.

MODE OPERATOIRE

Solution de travail :

Reprendre un flacon de Réactif 3 par 25 mL de Réactif 2
 Laisser 15 min à température ambiante.

Stabilité : - 4 semaines à 2-8°C
 - 8 jours à 20-25°C

Longueur d'onde : 40 nm (Hg 334)

Température : 25 ou 30°C

Cuve : trajet optique 1 cm

Zéro de l'appareil air ou eau distillée

	Etalon	Dosage
Solution de travail	1 mL	1 mL
Placer à 25 ou 30°C pour équilibrer.		
Réactif 1 (étalon) Echantillon	10 μ L ---	--- 10 μ L
Mélanger. Mesurer la diminution de la DO entre : t = 20 secondes et t = 80 secondes.		

Linéarité : 50 mmol/L (3 g/L)

NOTE

- Adaptation sur appareils automatiques disponibles sur demande.
- Eviter toute contamination extérieure par les ions ammonium : éliminer toute solution de travail dont la DO est inférieure à 1,2.
- Veiller à ce que la température de réaction soit constante.

CONTROLE DE QUALITE

Exactitude et reproductibilité :

Lyotrol « N », Lyotrol « P », Unitrol, Monotrol, Clinitrol.

Reproductibilité : Lyotrol « N-X », Unitrol « X ».

U62. Sous-épreuve : Techniques de BIOLOGIE (80 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Premier jour Durée: 3 heures 30

1. Microbiologie

Bactériologie (46 points pour les premier et second jours)

Le laboratoire de l'hôpital reçoit plusieurs prélèvements réalisés chez des patients qui présentent des signes cliniques évoquant une pathologie au niveau de l'appareil respiratoire.

1.1. Monsieur X, sans domicile fixe depuis plusieurs années, a été hospitalisé à la suite d'une fracture. Des signes cliniques d'atteinte respiratoire inquiètent l'équipe médicale et conduisent à faire un prélèvement des sécrétions broncho-pulmonaires par expectoration spontanée. Le frottis fourni, réalisé à partir de ce prélèvement, a été coloré par la méthode de Ziehl.

- Observer ce frottis et présenter un champ microscopique caractéristique. Faire le compte rendu de l'observation et discuter les résultats obtenus.

1.2. Madame Y, présentant une insuffisance respiratoire importante, est placée sous ventilation assistée depuis plusieurs jours. Une exploration bronchique est pratiquée par fibroscopie avec utilisation d'une brosse qui permet de faire le prélèvement au niveau d'un territoire suspect. La brosse, sortie du fibroscope, est placée dans un tube contenant 1 mL d'eau distillée stérile. Deux dilutions successives du contenu de ce tube sont réalisées en mettant 0,1 mL de liquide à diluer dans 0,9 mL de diluant. La dernière dilution est ensemencée à la surface d'une gélose au sang par étalement de 0,1 mL. Le milieu est incubé 24 heures à 37°C sous atmosphère normale.

- Faire l'étude de la culture obtenue sur cette gélose au sang et conclure en sachant que le seuil de 10^3 UFC (Unités Formant Colonie) par brosse est considéré comme significatif.
- Identifier la bactérie et tester sa sensibilité aux antibiotiques par la méthode des disques.

1.3. Un prélèvement de liquide pleural prélevé chez Madame Z a été ensemencé dans un bouillon cœur-cervelle.

- Réaliser l'étude microscopique du bouillon et son isolement sur deux milieux appropriés.

Tous les milieux et réactifs nécessaires seront demandés par écrit dans le compte rendu et leur choix sera justifié. Les examens microscopiques seront présentés aux examinateurs.

2. (Immunologie + Parasitologie) OU Hématologie

2.1. Immunologie (24 points pour les premier et second jours)

On souhaite confirmer une infection à streptocoques du groupe A par un dosage des anticorps antistreptodornase B (ASD) par neutralisation à partir du sérum d'un sujet adulte.

Titre les ASD du sérum "Sx" dilué au 1/10 selon le protocole fourni.

Réaliser les témoins utiles et compléter le tableau de protocole fourni par les examinateurs à remettre avec la copie.

2.2. Parasitologie (10 points)

Procéder à l'examen microscopique de deux échantillons de selles parasitées présentées entre lame et lamelle.

Sur chaque lame, un élément parasitaire sera présenté à l'examineur.

Préciser par écrit les critères ayant servi à l'identification.

OU

2. Hématologie (24 points)

Monsieur A., âgé de 65 ans, est atteint d'une maladie de Kahler. Au terme de six mois de traitement, un hémogramme et un myélogramme de contrôle sont réalisés afin d'apprécier l'efficacité du traitement. Le frottis médullaire coloré au May-Grünwald Giemsa est fourni.

- Établir le myélogramme en complétant la feuille de résultats fournie en annexe, à remettre avec la copie.
- Conclure quant à l'efficacité du traitement.

Annexe Immunologie
À compléter et à rendre avec la copie

N° des cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	Témoins
Tampon (µL)	25	25	25	25	25	25	25	25	
Sérum dilué au 1/10 (µL)	25								
Redistribuer		25	25	25	25	25	25	25	
Dilutions sériques									
Streptodomase B (µL)	25	25	25	25	25	25	25	25	
Agiter 15 secondes - Couvrir - Incuber 30 minutes à 37°C									
DNA vert de méthyle (µL)	50	50	50	50	50	50	50	50	
Agiter 15 secondes - Couvrir - Incuber 18 heures à 37°C - Lire									

Annexe Hématologie
MYÉLOGRAMME À COMPLÉTER ET À RENDRE AVEC LE COMPTE RENDU

Sexe : masculin Âge : 65 ans	Résultats cliniques : suivi de traitement de maladie de Kahler
Siège : ponction médullaire Richesse : Myélofibrose : non	
Population cellulaire	%
Lignée granulocytaire :	
Lignée érythrocytaire :	
Lymphocytes :	
Plasmocytes :	
Monoocytes :	
Mégacaryocytes :	

1. Bactériologie

Madame Y : brossage bronchique

- Identifier la souche et lire l'antibiogramme.
- Commenter le cas de Madame Y.

Madame Z : liquide pleural

- Lire les milieux d'isolement.
- Orienter l'identification des différentes colonies obtenues.
- Conclure.

2. Parasitologie OU Immunologie

Parasitologie (10 points) : pour les candidats ayant subi l'épreuve d'Hématologie du premier jour

Procéder à l'examen microscopique :

- d'un échantillon de selles parasitées présenté entre lame et lamelle
- d'un frottis sanguin coloré au MGG

Sur chaque lame, un élément parasitaire sera présenté à l'examineur. Préciser par écrit les critères ayant servi à l'identification.

Immunologie : deuxième jour

Lire les résultats obtenus, les reporter sur le tableau fourni.

Préciser les rôles des témoins.

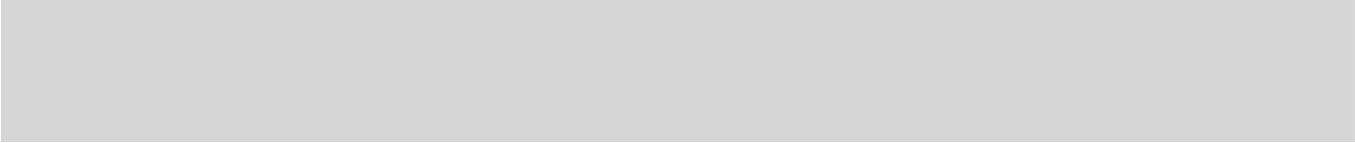
Exprimer le titre en ASD du sérum testé.

Conclure.

Données :

Un titre supérieur à 320 est significatif chez un enfant scolarisé.

Un titre supérieur à 160 est significatif chez l'adulte.



Éléments de corrigés

Les corrigés figurant dans les pages suivantes ont été rédigés à partir des corrigés « officiels » par des professeurs volontaires et bénévoles. Point n'est besoin de faire beaucoup de probabilités pour deviner que des erreurs se sont fort probablement glissées dans leur rédaction. De plus, des interprétations divergentes des questions sont possibles.

Les contraintes de l'imprimerie ne permettent pas de corriger des erreurs ou oublis après l'impression... mais, par contre, internet nous offre un moyen simple d'obtenir des rectificatifs. Nous vous proposons :

- de signaler les erreurs rencontrées aux adresses mail suivantes :
jnjoffin@ac-creteil.fr et/ou frdric.girard@wanadoo.fr
- de lire les éventuels erratums sur le site UPBM : <http://www.upbm.net>

2002

Mathématiques 2002

Exercice 1

Partie A

$$1^\circ/ \quad \boxed{z_i \mid 4,79 \mid 4,19 \mid 3,58 \mid 3 \mid 2,4 \mid 1,79 \mid 1,1}$$

$$2^\circ/ \quad z = -0,30 t + 4,79 \quad (\text{ou } z = -0,30 t + 4,81)$$

$$3^\circ/ \quad \ln(120-c) = -0,30 t + 4,79$$

$$120 - c = e^{-0,30 t + 4,79}$$

$$c(t) = 120 - e^{-0,30 t + 4,79}$$

Partie B

$$1^\circ/ \quad y = k e^{-0,3 t}$$

$$2^\circ/ \quad \text{On pose } y = k \text{ donc } y' = 0$$

$$\text{On reporte dans (E) } 0,3 k = 36 \quad k = 120$$

$$Y = 120 \text{ est une solution de (E)}$$

$$3^\circ/ \quad c(t) = 120 + k e^{-0,30 t}$$

$$c(0) = 0 \text{ donc } 120 + k = 0 \quad k = -120$$

$$c(t) = -120 e^{-0,3 t} + 120$$

Partie C

$$f(t) = 120 (1 - e^{-0,3 t})$$

$$1^\circ/ \quad f'(t) = 36 e^{-0,3 t}$$

$$e^{-0,3 t} > 0 \text{ quel que soit } t$$

donc $f'(t) > 0$: f est croissante sur $[0 ; +\infty[$

$$2^\circ/$$

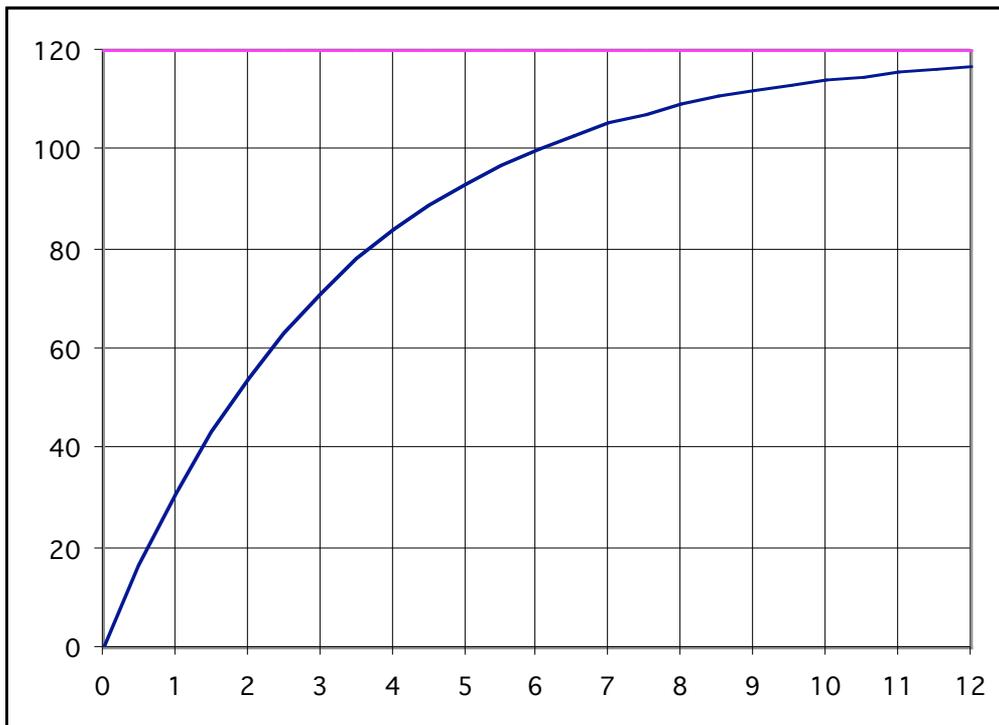
$$\lim_{t \rightarrow +\infty} (-0,3 t) = -\infty$$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} (e^{-0,3 t}) = 0$$

$$\text{donc } \lim_{t \rightarrow +\infty} f(t) = 120$$

La droite d'équation $y=120$ est asymptote à la courbe.

3°/ Courbe



4°/

$$M = \frac{1}{12-2} \int_2^{12} f(t) dt$$

$$= \frac{1}{10} \left[12t - \frac{120 e^{-0,3t}}{-0,3} \right]_2^{12} = 120 + 40 e^{-3,6} - 40 e^{-0,6}$$

$$M \approx 99$$

Exercice 2

Partie A

1°) : a/

$$X \rightarrow N(25; 0,04) \quad T = \frac{X - 25}{0,04} \quad T \rightarrow N(0; 1)$$

$$p(24,90 < X < 25,08)$$

$$= p\left(\frac{-0,1}{0,04} < T < \frac{0,08}{0,04}\right) = p(-2,5 < T < 2) = p(T < 2) - [1 - p(T < -2,5)] \approx 0,971$$

La probabilité qu'un disque soit défectueux est de 0,029.

b/

$$X \rightarrow N(24,99; 0,04) \quad T = \frac{X - 24,99}{0,04} \quad T \rightarrow N(0; 1)$$

$$p(24,90 < X < 25,08) = p(-2,25 < T < 2,25) = 2 p(T < 2,25) - 1 \approx 0,9756$$

La probabilité qu'un disque soit défectueux est de 0,0244.

2°/a/

$$p(|\bar{X} - 25| < d) = 0,95$$

$$p(25 - d < \bar{X} < 25 + d) = 0,95$$

$$\bar{X} \rightarrow N(25, 0,004) \quad T = \frac{\bar{X} - 25}{0,004} \quad T \rightarrow N(0;1)$$

$$p\left(\frac{-d}{0,004} < T < \frac{d}{0,004}\right) = 0,95$$

$$2 \left[p\left(T < \frac{d}{0,004}\right) - 1 \right] = 0,95$$

$$p\left(T < \frac{d}{0,004}\right) = 0,975 \quad \frac{d}{0,004} = 1,96 \quad d \approx 0,00784$$

b/

$$I = [24,99225, 007]$$

$$24,994 \in I.$$

Le test est accepté.

Partie B

a/ Les tirages sont faits de manières identiques ; de façons indépendantes et il y a deux issues : les disques sont défectueux ou non défectueux.

Y suit une loi binomiale de paramètres 60 et 0,03. $Y \rightarrow \mathcal{B}(60, 0,03)$

b/

$$\begin{aligned} p(Y \geq 2) &= 1 - p[p(Y = 0) + p(Y = 1)] \\ &= 1 - \left[C_{60}^0 \cdot 0,03^0 \cdot 0,97^{60} + C_{60}^1 \cdot 0,03^1 \cdot 0,97^{59} \right] \approx 0,541 \end{aligned}$$

2°/ a/

$$Y \rightarrow P(\lambda)$$

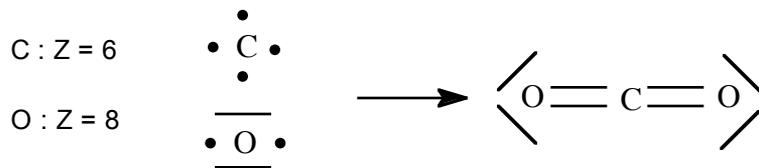
$$\lambda = np = 60 \times 0,03 = 1,8$$

b/

$$p(Y \geq 2) = 1 - [p(Y = 0) + p(Y = 1)] = 1 - \left[e^{-1,8} \times \frac{1,8^0}{0!} + e^{-1,8} \times \frac{1,8^1}{1!} \right] \approx 0,537$$

Exercice 1 : Structure et pH

1.



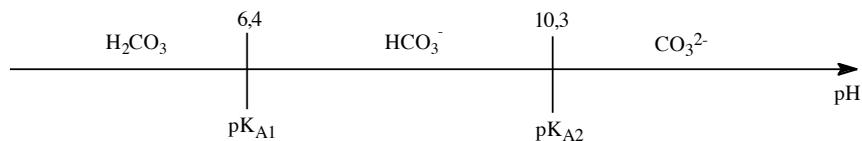
2. Molécule de la forme $AX_2E_0 \Rightarrow$ linéaire (à 180°C).

3.

3.1.



3.2.



3.3.

La seconde acidité est très faible : $c = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$. L'acide est assez faible et assez concentré ; il sera donc peu dissocié. Il est donc vraisemblable que H_2CO_3 sera majoritaire, ce qui implique que le pH sera inférieur à 6,4.

$$K_{A1} = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

$$[\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{HCO}_3^-] = c_0 = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$$

Première hypothèse : $[\text{H}_2\text{CO}_3] \approx c_0$, $[\text{HCO}_3^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = h$.

$$h^2 = K_{A1} \cdot c_0 \Rightarrow \text{pH} = 1/2 (\text{p}K_{A1} + \text{p}c_0) \Rightarrow \text{pH} = 1/2 (6,4 - \log(0,025)) \Rightarrow \text{pH} = 4$$

On est bien dans le domaine de prédominance de H_2CO_3 qui à ce pH est même ultra majoritaire.

4.

4.1. Une solution tampon est une solution dont le pH varie peu par dilution modérée ou par ajout (modéré) d'acide ou de base (faibles).

4.2. L'efficacité maximale est obtenue au $\text{p}K_{A1}$ car autour de $\text{pH} = \text{p}K_{A1}$ la variation de pH est très faible lors de l'ajout d'acide ou de base. Le pH d'efficacité maximale est donc égal à 6,4.

4.3. Le pH sanguin est régulé par cette solution tampon.

Exercice 2 : Thermochimie

1.

$$\Delta_r H^\circ = \Delta_f H^\circ(\text{CH}_3\text{OH})_g - \Delta_f H^\circ(\text{CO})_g - 2 \Delta_f H^\circ(\text{H}_2)_g$$

Or H_2 est un corps pur d'où $\Delta_f H^\circ(\text{H}_2)_g = 0$

On en tire donc : $\Delta_r H^\circ = -201 + 111 = -90 \text{ kJ.mol}^{-1}$

2.

$$\Delta_r S^\circ = S^\circ(\text{CH}_3\text{OH})_g - S^\circ(\text{CO})_g - 2 S^\circ(\text{H}_2)_g = 240 - 198 - 2 \cdot 131 = -220 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

3.

$$\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \Delta_r S^\circ = -24,44 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

4.

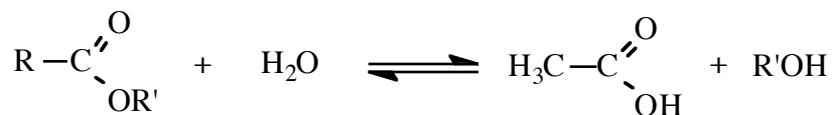
4.1. $\Delta_r H^\circ < 0$. Cela représente l'énergie thermique perdue (signe négatif) par le système au cours de la réaction. La réaction est donc exothermique.

4.2. L'entropie diminue, donc le désordre diminue. Cela corrobore le fait qu'il y a diminution du nombre de moles de gaz.

5. $\Delta_r G^\circ = RT \ln K = 0$. La loi de Van't Hoff permet d'écrire : $K = e^{-\frac{\Delta_r G^\circ}{RT}}$, d'où $K = 19,23 \cdot 10^3$. L'équilibre est très déplacé vers la droite. La réaction est thermodynamiquement favorisée.

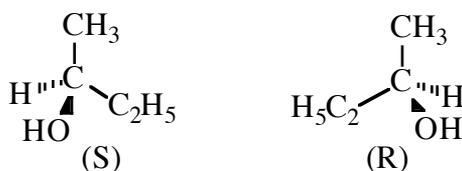
Exercice 3 : Chimie organique

1.



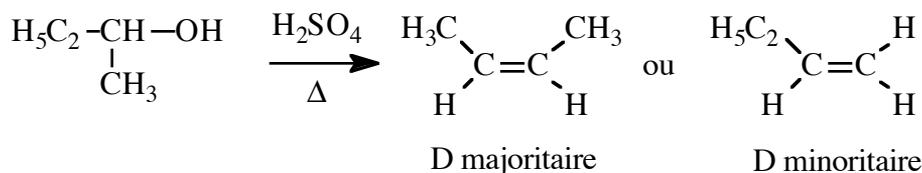
D'où $R = -\text{CH}_3$ et $R' = -\text{C}_4\text{H}_9$

Si C présente une activité optique il présente sûrement un carbone asymétrique, ce qui implique la présence de quatre substituants différents.



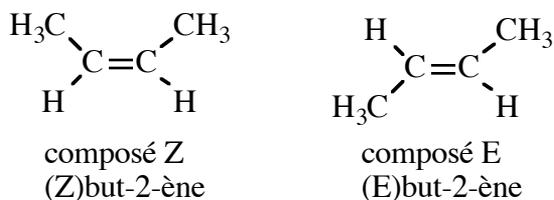
Il s'agit du butan-2-ol, configurations R et S.

2.

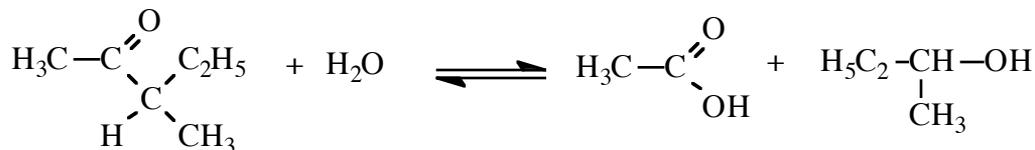


D'après la règle de Saytzev, il se forme le γ -alcène le plus substitué, ce qui est le cas du but-2-ène et non du but-1-ène.

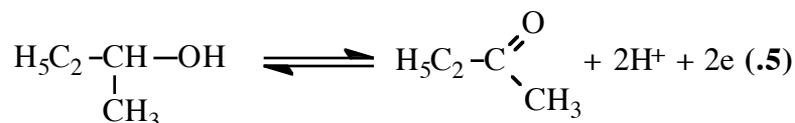
3.



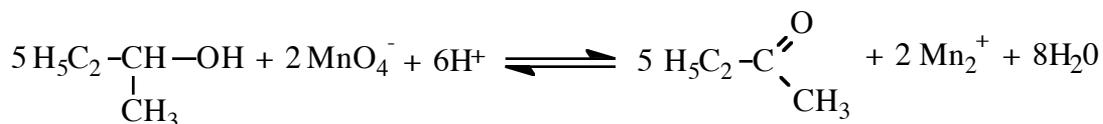
4.



5.



Équation bilan :



Exercice 4

I.1.

Pour une substance active : $\alpha = [\alpha] \cdot l \cdot c$

Pour un mélange : $\alpha = \left(\sum_i [\alpha]_i \cdot c_i \right) \cdot l$

$[\alpha]$ est le pouvoir rotatoire spécifique. Dimensions : $^\circ \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{dm}^{-1}$

c : en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

l : en dm

Le pouvoir rotatoire d'une molécule découle de l'asymétrie de la molécule. La présence d'un carbone asymétrique est une condition suffisante.

I.2.

a)

$$c = 0,06 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$\text{d'où } \alpha = [\alpha]_{\text{glucose}} \cdot l \cdot c = 112,2 \cdot 0,06 = 13,44^\circ$$

b)

$$\text{À l'équilibre } \alpha = 6,30^\circ ; \text{ d'où } : \alpha = ([\alpha]_\alpha \cdot c_\alpha + [\alpha]_\beta \cdot c_\beta) \cdot l$$

$$\text{Or : } c_\alpha + c_\beta = c_0 = 0,06 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

On tire de la résolution des équations :

$$c_\alpha = 0,022 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \text{ (% massique = 36,23 \%)}$$

$$c_\beta = 0,038 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \text{ (% massique = 63,77 \%)}$$

$$[\alpha]_{\text{mélange}} = 52,5^\circ \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{mL}$$

II.1.

L'angle sous lequel on voit une radiation de longueur d'onde λ est donné par $\sin i' = \sin i + nk\lambda$

Sous incidence normale, $i = 0$ d'où $\sin i = 0$ et $\sin i' = nk\lambda$

Soit, pour $n = 800$ traits par mm ($800 \cdot 10^3$ par m) ; $k = 1$ (ordre 1) :

$$\sin i'_1 = 0,4712 \text{ d'où } i_1 = 28,11^\circ$$

$$\sin i'_2 = 0,4717 \text{ d'où } i_2 = 28,14^\circ$$

II.2.

$N = 10.800 = 8000$ traits sur la largeur du réseau.

d'où $R = 8000$

$\Delta\lambda = 0,07 \text{ nm}$. On sépare donc le doublet jaune du sodium.

1. Sécurité dans la sélection des donneurs

1.1 Risque viral

1.1.1. Les virus HIV et HBV possèdent tous les deux une enveloppe. Par contre, HBV est un virus à DNA partiellement bicaténaire tandis que HIV est un virus à RNA.

1.1.2...

1.1.2.1 • Différentes étapes de l'infection. On insistera sur l'importance d'un contact rapproché de muqueuse à muqueuse pour la primo-infection. La réactivation, suivant éventuellement la primo-infection, est une résurgence du virus caché comme dans le zona qui suit une varicelle quelques années plus tard. Choisir dans les exemples suivants celui que l'on souhaite décrire.

HSV (HHV 1 ou 2) : le HSV pénètre par simple contact entre malade et sain. Il se multiplie dans les cellules du derme. La réaction immunitaire conduit à la formation des vésicules, mais il gagne les neurones sensitifs du territoire infecté et y persiste.

VZV (HHV 3) : le VZV pénètre par voie respiratoire. Il envahit les ganglions lymphatiques avec multiplication dans les macrophages et passe dans le sang. L'invasion cutanée suit avec formation des pustules caractéristiques. La réponse immunitaire détruit alors le virus accessible. Il gagne les neurones sensitifs du territoire infecté et y persiste.

CMV (HHV 4) : le CMV pénètre par voie respiratoire (ou par greffe d'organe...) et déclenche une infection (pneumonie, hépatite...) souvent inapparente. Il persiste dans les lymphocytes ou dans les cellules des glandes salivaires.

EBV (HHV 5) : l'EBV déclenche la mononucléose infectieuse, infection des amygdales. Il est transmis par le baiser. Les lymphocytes infectés peuvent intégrer le DNA du virus sans déclencher le cycle lytique et y persister.

• La récurrence des infections à Herpès virus est directement liée à la persistance du génome viral dans des cellules. En effet, ce génome peut persister à l'abri du système immunitaire, très souvent sous forme de plasmide dans les neurones ou les lymphocytes. Il peut aussi s'intégrer au DNA cellulaire.

Les facteurs classiquement évoqués pour le réveil du virus sont le stress et la fatigue, les ultraviolets (exposition au soleil), une dépression de l'immunité. Les facteurs réels restent mystérieux.

1.1.2.2 Le HBV (Hépatite B virus) peut :

- déclencher une lyse massive du foie dans l'hépatite fulminante en raison d'une exagération de la réponse immunitaire ;
- être éliminé par le système immunitaire assurant une guérison si la maladie est symptomatique ;
- persister dans les hépatocytes sous forme de « plasmide » ou en s'intégrant au DNA de la cellule hôte, en provoquant la libération périodique de particules virales (hépatite chronique avec virus ou porteur asymptomatique avec virus) ou non (porteurs asymptomatiques sans virus ou hépatite chronique sans virus). L'hépatite chronique peut déboucher sur une cirrhose ou un hépatocarcinome (cancer).

1.1.3. Diagnostic viral classique

1.1.3.1 L'antigène HBs est une glycoprotéine de l'enveloppe virale. L'Ag HBc est une protéine de la capsid virale.

1.1.3.2. Immunoenzymologie :

- Première étape : incubation des sérums à tester avec l'antigène recombinant fixé sur le support solide. Les anticorps anti-HCV présents dans le sérum se fixent sur les antigènes recombinants. Réalisation d'un lavage permettant d'éliminer les constituants sériques non fixés.
- Deuxième étape : addition du conjugué enzymatique. L'antiglobuline humaine se lie aux fragments Fc des anticorps fixés. Réalisation d'un lavage pour éliminer les conjugués enzymatiques non fixés.
- Troisième étape : réaction enzymatique. L'addition des substrats de la peroxydase entraîne la formation d'un produit coloré. Après arrêt de la réaction, l'absorbance du produit est mesurée. Cette absorbance est en relation avec la quantité d'anticorps anti-HCV liés aux antigènes recombinants fixés sur le support solide.

1.1.4. Diagnostic viral par ACP (PCR)

1.1.4.1. Nucléotide

base azotée — pentose — phosphate (liaison N-osidique et liaison ester phosphate)

Acide nucléique	Pentose	Bases	Nucléotides
ADN	désoxyribose	adénine A	désoxyadénosine monophosphate
		guanine G	P
		cytosine C	désoxyguanosine monophosphate
		thymine T	P
			désoxycytidine monophosphate
			P
			désoxythymidine monophosphate
			P
ARN	ribose	adénine A	adénosine monophosphate
		guanine G	guanosine monophosphate
		cytosine C	cytidine monophosphate
		uracile U	uridine monophosphate
			AMP
			GMP
			CMP
			UMP

1.1.4.2. Structure de l'ADN double brin

Structure primaire : chaîne polynucléotidique, formée de l'enchaînement linéaire de nucléotides associés par liaisons 3'5'phosphodiester. L'ordre d'enchaînement constitue la séquence spécifique d'un ADN donné.

Structure tridimensionnelle : 2 chaînes complémentaires, associées par liaisons hydrogène entre les bases AT (2 liaisons H) et GC (3 liaisons H), antiparallèles, enroulées en une double hélice stabilisée par des interactions hydrophobes entre les bases

1.1.4.3. Dénaturation

Définition

Dénaturation d'une protéine : perte de sa structure tridimensionnelle (II, III et IV) par rupture des liaisons H, ioniques, interactions hydrophobes et ponts disulfure, mais conservation de la chaîne polypeptidique (pas d'hydrolyse des liaisons peptidiques).

Dénaturation d'un ADN double brin : séparation des brins par rupture des liaisons H entre les bases complémentaires, mais conservation de la chaîne polynucléotidique (pas d'hydrolyse des liaisons phosphodiester).

Exemples d'agents dénaturants :

Pour les protéines : chaleur, acides, sels de métaux lourds, urée, mercaptoéthanol...

Pour l'ADN : chaleur, urée...

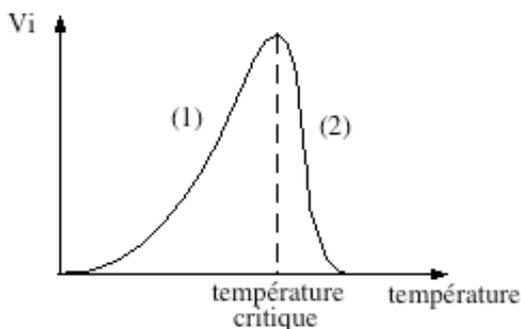
Réversibilité

Pour les protéines : dénaturation irréversible ; les liaisons rompues ne peuvent pas se reformer au même endroit. (N.B. le relargage par les sels neutres ou par les solvants organiques à basse température provoque la précipitation sans dénaturation)

Pour les acides nucléiques : dénaturation réversible ; après dénaturation d'un ADN double brin par chauffage au dessus de sa température de fusion (T_m), la renaturation est possible par refroidissement lent : les séquences complémentaires des 2 brins permettent la reformation des liaisons H comme dans l'ADN initial.

Hybridation : processus d'appariement entre deux brins d'ADN (ou ARN) d'origines différentes mais présentant des portions de séquences complémentaires.

1.1.4.4. Influence de la température sur la vitesse d'une réaction enzymatique



Courbe vitesse = $f(\text{température})$ dissymétrique

(1)-partie croissante (loi d'Arrhénius)

(2)-partie décroissante (dénaturation protéique),

Entre les deux parties : pic correspondant à la température critique.

On doit toujours se placer à une température inférieure à la température critique.

1.1.4.5. Analyse du mode opératoire (ACP)

Première partie	
1 ^{ère} étape	Hybridation entre ADN (a morce 1) et ARN (génom viral) car $42^{\circ}\text{C} < T_m$ Synthèse de l'ADNc (copie de l'ARN) par la transcriptase inverse car $42^{\circ}\text{C} < \theta_{\text{critique}}$
2 ^{ème} étape	Dénaturation de l'hybride ADN-ARN (séparation des 2 brins) car $95^{\circ}\text{C} > T_m$ Dénaturation de la transcriptase inverse car $95^{\circ}\text{C} > \theta_{\text{critique}}$
Deuxième partie	
1 ^{ère} étape	Dénaturation de l'ADN (séparation des 2 brins) car $95^{\circ}\text{C} > T_m$
2 ^{ème} étape	Hybridation entre l'amorce 2 et l'ADN monobrin car $55^{\circ}\text{C} < T_m$
3 ^{ème} étape	Synthèse d'ADN par la Taq polymérase car $72^{\circ}\text{C} < \theta_{\text{critique}}$ (enzyme thermostable)

À chaque cycle : doublement de la quantité d'ADN

Au bout des 35 cycles : amplification de l'ADN d'un facteur 2^{35} .

1.2. Risque parasitaire

1.2.1. La forme la plus grave de paludisme est le neuropaludisme (accès pénicieux) dû à *Plasmodium falciparum*.

1.2.2. Dans le sang du donneur, on peut trouver des trophozoïtes (en anneau dans les hématies) et des gamétocytes (en forme de faux).

1.2.3. Pour identifier *Plasmodium falciparum* on observera :

- la présence ou non de granulations dans les hématies parasitées, absentes ici,
- la taille des hématies parasitées, qui est normale,
- le nombre de trophozoïtes par hématie (parfois deux ou trois par hématie),
- la concentration en parasites (souvent élevée),
- la présence de gamétocytes caractéristiques en forme de faux,
- la présence ou non, dans le sang veineux, d'autres formes parasitaires, absente ici et rendant le frottis homogène.

2. Transfusion d'éléments plasmatiques

2.1. Facteurs de la coagulation (11 points)

2.1.1.

2.1.1.1.

- 1 = VIII
- 2 = VIIIa
- 3 = VIIa
- 4 = X
- 5 = Xa
- 6 = II (prothrombine)
- 7 = IIa (thrombine)
- 8 = fibrinogène
- 9 = fibrine
- 10 = fibrine polymérisée

2.1.1.2.

Hémophilie A

2.1.1.3.

Numération plaquettaire : normal

Temps de Quick : normal

TCA : allongé

Examen supplémentaire : mesure du TCA du mélange au demi du plasma à tester avec un plasma témoin normal déplété en facteur VIII. Le TCA du mélange sera allongé.

2.1.2.

2.1.2.1.

Mesure du TCA du mélange au demi du plasma à tester avec un plasma témoin normal. Le TCA du mélange sera allongé, ce qui signe la présence dans le plasma à tester d'anticoagulants circulants.

2.1.2.2.

Non correction du TCA. Les anticoagulants circulants présents dans le plasma à tester ce lient aux facteurs VIII apportés par le plasma témoin normal et l'inactivent.

2.2. Immunoglobulines polyvalentes et spécifiques (6 points)

2.2.1 Immunoglobulines polyvalentes

2.2.1.1. IgG

- • Propriétés du site anticorps (domaines variables) : liaison à l'épitope et formation d'un complexe immun
- • Propriétés effectrices (domaines constants):
 - liaison et activation de la voie classique du complément ;
 - liaison sur le FcR spécifique des IgG (FcRγ). Ce récepteur est une protéine membranaire retrouvée dans la membrane plasmique des monocytes, des macrophages (opsonisation), des lymphocytes, des granulocytes neutrophiles.
 - transfert placentaire : le passage des IgG présentes dans la circulation sanguine maternelle dans la circulation fœtale permet une protection immunitaire passive du fœtus.
 - les IgG peuvent diffuser de façon passive dans les sécrétions.

2.2.1.2. Sérothérapie...

2.2.2. Immunoglobulines spécifiques

2.2.2.1. Limitation des risques d'apparition d'une réponse immune dirigée contre les épitopes des immunoglobulines monoclonales utilisées (allo-immunisation).

2.2.2.2. Ig antitétaniques (sérothérapie), Ag anti-D, Ig anticancers (anti CD3,...),...

2.3. Albumine

2.3.1. Principaux composés plasmatiques intervenant dans l'osmolarité du plasma

Composés présents dans le plasma à des concentrations molaires élevées : ions Na⁺, Cl⁻, HCO₃⁻, K⁺, molécules non ionisées : glucose et urée.

2.3.2. Justification de la formule simplifiée $c = ([Na^+] + [K^+]) \times 2 + [urée] + [glucose]$

[Na ⁺] + [K ⁺]	représente la presque totalité des cations plasmatiques
x 2	évite de doser aussi les anions, en raison de l'électroneutralité du plasma (il y a autant d'anions que de cations en mEq/L)
[urée] + [glucose]	représente les deux molécules non ionisées dont les concentrations molaires plasmatiques sont les plus élevées.

Calcul de l'osmolarité : $c = (140+5) \times 2 + 5 + 5 = \underline{300 \text{ mosm/L}}$

2.3.3. Exemples de pathologies

avec hyperglycémie : diabète sucré

avec hyperurémie : insuffisance rénale

2.3.4. Albumine et osmolarité plasmatique

Calcul de la concentration molaire de l'albumine : $c = \frac{40}{69000} \times 10^3 = \underline{0,58 \text{ mmol/L}}$

Valeur très inférieure à l'osmolarité plasmatique (0,58 << 300 mosm/L)

L'albumine est donc négligeable dans la valeur de l'osmolarité plasmatique

2.3.5. Perfusion d'albumine « hyperoncotique »

Les hémorragies entraînent une diminution des volémies sanguine et plasmatique. L'albumine « hyperoncotique » provoque un appel d'eau des secteurs interstitiels vers le plasma permettant une augmentation du volume plasmatique.

L'insuffisance hépatocellulaire entraîne une diminution de l'albumine plasmatique (protéine synthétisée par le foie). L'albumine « hyperoncotique » permet un apport important d'albumine exogène qui fera remonter la concentration plasmatique de l'albumine.

3. Allogreffes

3.1. Allogreffes de moelle

3.1.1. Hémogramme d'une LMC

- Une hyperleucocytose avec myélémie, sans anémie ni thrombopénie est la règle.
- Le nombre de leucocytes varie entre 7,5 et 900 10^9 dm^{-3} . Les granulocytes neutrophiles représentent de 50 % à 60 % des leucocytes. Les granulocytes ont un aspect normal sur frottis au MGG, mais leur activité phosphatasique alcaline est faible.
- Les trois lignées granulocytaires sont augmentées : éosinophiles (1 à 10 %), basophiles (2 à 4 %). Cette augmentation des trois lignées est très caractéristique de la LMC.
- La monocytose est élevée en valeur absolue, mais inférieure à 3 %.
- La myélémie représente de 10 à 40 % des leucocytes. La myélémie est importante et tous les stades de la maturation granuleuse sont représentés. La morphologie des cellules est le plus souvent normale.

3.1.2. Les traitements post-greffe

3.1.2.1.

Les LTauxiliaires fonctionnels sont des lymphocytes sécréteurs de cytokines :

- LT auxiliaires de type 1 : sécréteurs d'IL2 et d'IFN γ , qui stimulent la prolifération et la différenciation des lymphocytes T cytotoxiques activés ;
- LT auxiliaires de type 2 : sécréteurs d'IL4, d'IL5, d'IL6 et d'IL10, qui stimulent la prolifération et la différenciation des lymphocytes B activés en plasmocytes sécréteurs d'anticorps.

3.1.2.2.

L'interleukine 2 stimule la prolifération clonale et la différenciation en lymphocytes T auxiliaires fonctionnels des lymphocytes T auxiliaires activés.

3.1.2.3. La cyclosporine a un effet spécifique sur les lymphocytes T auxiliaires et cytotoxique activés : elle bloque la transcription d'un certain nombre de gènes, en particulier ceux codant l'IL2 et le récepteur à l'IL2. La cyclosporine bloque donc la réponse immunitaire et en particulier celle responsable de la destruction du greffon.

3.2 Immunodépression et complications infectieuses

3.2.1. Une infection nosocomiale est une infection survenant chez un patient hospitalisé pour une autre cause, plus de 48 heures après son admission.

3.2.2 Les agents responsables des infections nosocomiales sont :

- des agents commensaux du patient, agents pathogènes opportunistes,
- des agents de l'environnement hospitalier, souvent très résistants aux antibiotiques (et à certains antiseptiques) et de culture facile.

3.2.3.

3.2.3.1. L'exotoxine de *P. aeruginosa* est une cytolysine inhibant la synthèse des protéines par ADP-ribosylation du facteur d'élongation EF II.

3.2.3.2. Un milieu d'isolement de *P. aeruginosa* est la gélose au cétrimide. Les colonies, assez grandes, souvent de type R, produisent un pigment fluorescent (pyoverdine et/ou pyocyanine). Le milieu au cétrimide est proche du milieu King A.

Note : les milieux de Drigalski ou Hektoen sont possibles mais ne sont pas spécifiques et ne répondent donc pas à la question.

3.2.3.3. L'auxanogramme consiste à placer la bactérie ou le champignon dans un milieu ne contenant qu'une seule source de C permettant la croissance. Le milieu contient un certain nombre de facteurs de croissance (acides aminés, coenzymes).

Un inoculum trop important nuirait à la lecture puisqu'elle est réalisée par détection du trouble. Cet inoculum pourrait apporter des éléments nutritifs faussant les résultats.

Note : la source de C n'est pas obligatoirement un glucide (« sucre »), en particulier dans la galerie API20NE. Ce peut être un acide comme le citrate, un acide aminé...

3.2.4. Aspergillose

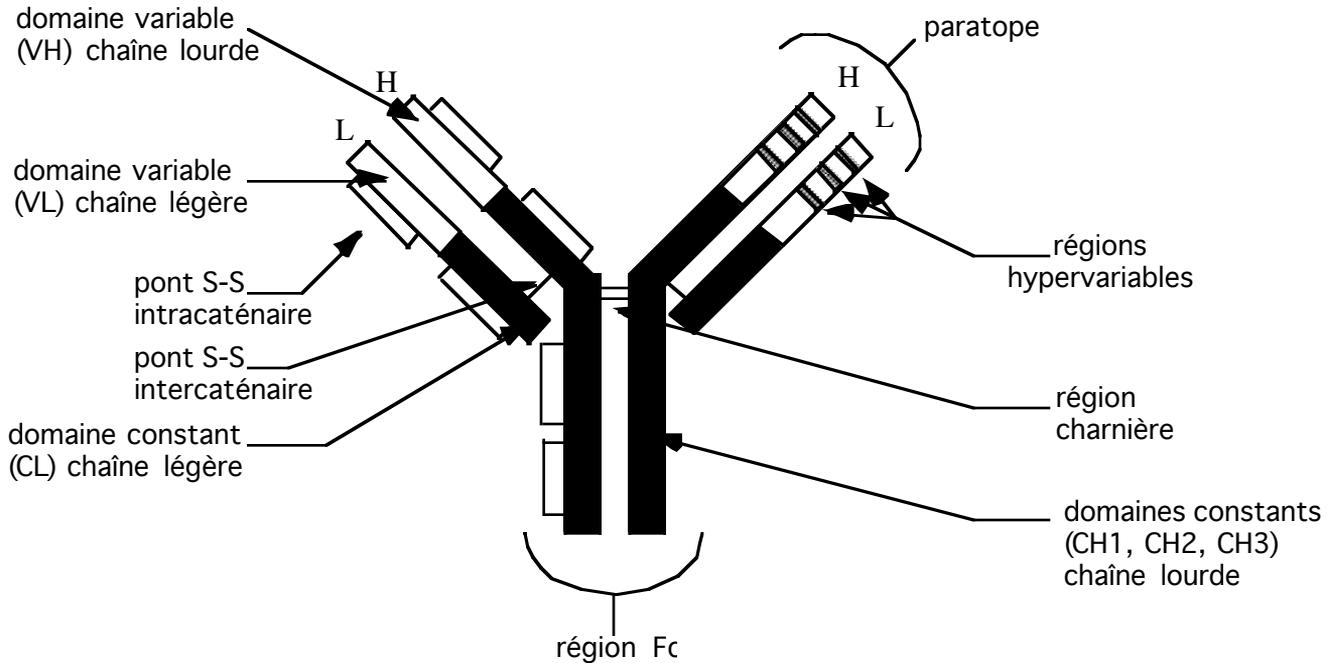
3.2.4.1. *Aspergillus fumigatus*.

3.2.4.2. Le diagnostic repose :

- sur l'examen direct du prélèvement bronchique (LBA, crachat...), qui révélera des filaments mycéliens et éventuellement des têtes aspergilloïdes ;
- Sur l'isolement sur Sabouraud additionné d'antibiotiques (à l'exclusion de l'actidione) qui devrait révéler, au verso, une culture filamenteuse verte foncée sans particularité au recto, avec, à l'examen microscopique, des têtes aspergilloïdes caractéristiques.

IMMUNOLOGIE (16 points)

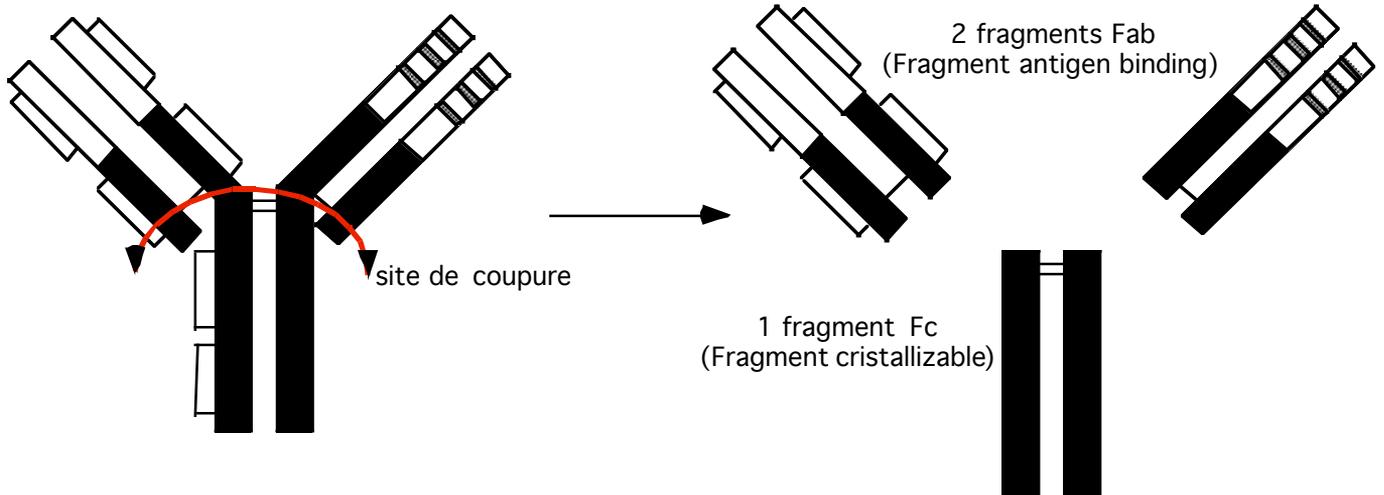
1. (4 points)



Adapté d'après le modèle de Capra et Wasserman :

- Ce modèle est utilisé pour indiquer les régions constantes (en noir sur le dessin) et les régions variables (en blanc sur le dessin) de la molécule d'immunoglobuline ;
- Les ponts S-S intra et inter caténares sont représentés sur un des dimères HL ;
- Les régions hypervariables sont indiquées sur un des dimères HL par des bandes grises. Ces six régions forment le paratope.

Sites d'action de la papaïne et produits obtenus :



2. (4 points)

2.1.

• Sérodiagnostic de la toxoplasmose : la toxoplasmose congénitale s'installe à la suite du passage transplacentaire du parasite chez les femmes enceintes non immunisées. Ceci conduit à une atteinte grave du fœtus.

• Sérodiagnostic de la rubéole : la rubéole congénitale s'installe à la suite du passage transplacentaire du virus chez les femmes enceintes non immunisées. Ceci conduit à une atteinte grave du fœtus.

2.2.

	Toxoplasmose	Rubéole
absence d'anticorps spécifiques :	réceptivité complète. Application de mesures prophylactiques et surveillance sérologique régulière.	réceptivité complète. Application de mesures prophylactiques et surveillance sérologique régulière.
présence d'anticorps spécifiques de classe IgG :	immunité satisfaisante, fœtus protégé.	immunité satisfaisante, fœtus protégé.

3. (8 points)

3.1.

- Agglutinine : anticorps anti-érythrocytaire mis en évidence par une réaction d'agglutination.
- Irrégulière : l'anticorps n'est pas "naturellement" présent, mais apparaît suite à une immunisation.
- Origines possibles : allo-immunisation suite à une transfusion incompatible, allo-immunisation maternelle suite au passage d'hématies fœtales dans la circulation sanguine, auto-immunisation.

3.2.

Les agglutinines irrégulières sont le plus souvent de la classe des IgG. Elles peuvent donc traverser la barrière fœto-placentaire. Si l'antigène dont elles sont spécifiques est présent à la surface des hématies fœtales, la formation des complexes immuns sera suivie de la destruction des hématies fœtales : apparition d'une anémie hémolytique.

3.3.

Le choix d'hématies du groupe O pour la préparation de ce panel permet de s'affranchir des éventuelles agglutinations possibles avec les anticorps sériques du système ABO.

Identification de l'agglutinine irrégulière :

- Élimination des allo-antigènes testés pour lesquels il n'est pas observé d'agglutination (lots 6, 8, 9 et 10) : C, c, e, JK^a, Lu^a.
- Liste des allo-antigènes non éliminés : D, CW, E, JK^a et Lu^a
- Étude des lots pour lesquels il est observé une agglutination en ne tenant compte que des allo-antigènes non éliminés :

Lot d'hématies	D	CW	E	JK ^a	Lu ^a
1	+	+	+	+	0
2	0	0	+	+	0
3	+	0	+	+	+
4	+	0	+	+	0
5	+	0	+	+	0
7	0	+	+	+	0

Il est impossible de conclure car pour tout lot d'hématies testé avec lequel il est observé une agglutination, il existe toujours au moins deux des allo-antigènes non éliminés.

HÉMATOLOGIE (16 points)

4. (12 points)

4.1. (4 points)

(les données en gras sont fournies par le sujet)

	Résultats du patient	Interprétation
Hématies	$3,3 \cdot 10^{12} \text{ L}^{-1}$	érythropénie
[Hémoqlobine]	$90 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$	anémie
Hématocrite	$0,28 (L_{GR}/L_{SG})$	diminué
IDR	25%	anisocytose
VGM	85 fL	normocytose
CCMH	$321 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$	normochromie

TCMH	27,3 pg	normochromie
Leucocytes	$9,9 \cdot 10^9 \text{ L}^{-1}$	leucocytose normale
Thrombocytes	$350 \cdot 10^9 \text{ L}^{-1}$	nombre de plaquettes normal

Conclusion :

- Pas d'anomalie quantitative du nombre de leucocytes
- Pas d'anomalie quantitative du nombre de plaquettes
- Érythropénie
- Mise en évidence d'une anémie normocytaire normochrome

4.2. (3 points)

a) Principe de la numération des réticulocytes par méthode manuelle

Le réticulocyte est le dernier stade de maturation de la lignée érythrocytaire avant l'obtention de l'hématie. Le réticulocyte est une cellule anucléée ayant une durée de vie de 48 heures : 24 heures dans la moëlle osseuse et 24 dans le sang. Il contient dans le cytoplasme des restes d'ARN. Ces restes d'ARN sont mis en évidence par la réalisation de la coloration du frottis sanguin par le bleu de crésyl brillant. Ce colorant colore l'ARN en un réseau bleu de petites granulations ou filaments parsemant le réticulocyte.

b) Calcul de la concentration de ce sang en réticulocytes :

$$\text{Réticulocytose} = 0,12 \cdot 3,3 \cdot 10^{12} = 396 \cdot 10^9 \text{ dm}^{-3}$$

La réticulocytose étant supérieure à $120 \cdot 10^9 \text{ dm}^{-3}$, l'anémie est régénérative, la moëlle osseuse tentant de compenser l'anémie en augmentant la production d'hématies.

c) Orientation du diagnostic :

L'ensemble des données permet de conclure à l'observation d'une anémie normocytaire normochrome régénérative. Ceci oriente le diagnostic vers : syndromes thalassémiques, drépanocytose et syndromes drépanocytaires.

4.3. (5 points)

a) Interprétation des résultats :

Diminution du taux d'HbA1,

Taux d'HbA2 normal,

Présence d'une hémoglobine anormale : HbS.

La patiente est atteinte d'une drépanocytose hétérozygote.

b) Choix d'une électrophorèse sur gel d'agarose en milieu acide :

L'électrophorèse sur gel d'agarose en milieu acide est l'un des tests classiques de diagnostic positif de l'HbS. En effet, cette hémoglobine anormale migre seule une distance spécifique à partir du site de dépôt. En revanche, plusieurs hémoglobines anormales migrent au même endroit lors d'une électrophorèse sur cellogel à pH = 9.

c) Origine de la pathologie mise en évidence :

La drépanocytose est classée dans les hémoglobinopathies (anomalies congénitales de l'hémoglobine). Elle est la conséquence d'une mutation ponctuelle du gène codant la chaîne de β -globine et se traduisant par la substitution suivante au niveau de la chaîne protéique : (6)Glu→Val.

d) Test biologique permettant la mise en œuvre de la prévention :

La prévention consiste à éviter de mettre au monde des enfants atteints.

Dépistage anténatal sur biopsie de trophoblaste dès la sixième semaine. Les enzymes de restriction Mst1 et Mst2 ne peuvent cliver la séquence d'ADN correspondant à la chaîne de globine mutée.

5. (4 points)

Paramètres	MNI	LLC	LAL
[Hémoglobine]	N	N	↘
Thrombocytes	N	N	↘
Leucocytes	↗	↗	N ou ↗ ou ↘
Cellules caractéristiques présentes sur frottis sanguin coloré au MGG	Polymorphisme lymphocytaire avec observation de lymphocytes activés	Population lymphocytaire monomorphe ; observation de petits	Présence de cellules immatures : blastes

		lymphocytes	
Test(s) complémentaire(s) demandé(s)	Sérologie EBV	Immunophénotypage	Myélogramme Immunophénotypage

MICROBIOLOGIE

6.

6.1.

Les *Staphylococcus aureus* peuvent être résistants à l'oxacilline (ou la méticilline) soit par une bêta-lactamase, soit surtout par modification des PLP (Protéines liant la pénicilline ou PBP en anglais). Ces PLP mutées deviennent incapables de fixer les bêta-lactamines, rendant ces *Staphylococcus* totalement résistants aux bêta-lactamines. Ces *Staphylococcus* sont des SARM, *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline.

6.2.

Ces mutants peuvent être les seuls représentants de la souche isolée : ce sont des résistants homogènes. Mais très souvent, seuls quelques mutants sont présents dans l'isolat et ne seront mis en évidence que par des techniques particulières : la résistance est hétérogène car des colonies de mutants seront observées dans la zone d'inhibition, donnant un aspect hétérogène.

6.3.

Pour les mettre en évidence, il faut permettre leur croissance dans la souche hétérogène en ralentissant la croissance de toutes les bactéries et en réalisant un inoculum fort. Ainsi, les rares clones de SARM pourront apparaître dans la zone d'inhibition de croissance avant qu'ils ne soient éliminés par les bactéries sauvages beaucoup plus vigoureuses. Pour ralentir la croissance, on utilise un abaissement de la température à 30°C ou un milieu hypersalé.

7.

Les méthodes automatisées de l'hémoculture utilisent des appareils qui gèrent l'incubation et assurent la détection des positifs. Diverses techniques peuvent être décrites pour cette détection :

- analyse des gaz de l'atmosphère du flacon pour mesurer la production de CO₂, soit par prélèvement gazeux, soit au travers du flacon par infrarouge ; (BioArgos, Bactec)
- détection du CO₂ radioactif par la utilisation de glucose radioactif ; (Bactec)
- détection de la variation de pH liée au CO₂ grâce à un indicateur de pH placé au fond du flacon. (OrganonTeknica devenu Biomérieux)

8.

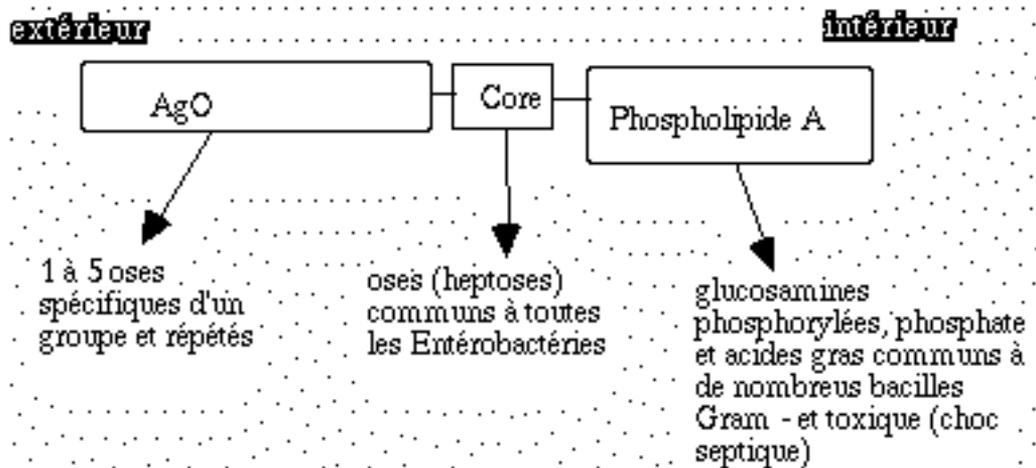
Dans les selles, l'isolement des *Campylobacter* impose l'utilisation d'une gélose riche (au sang frais) additionnée de nombreux antibiotiques, comme la gélose de Skirrow. Elle doit être incubée en microaérophilie. Deux espèces peuvent être trouvées : *C. jejuni* et *C. coli*.

9.

9.1.

La molécule responsable du « choc endotoxique » est le Lipopolysaccharide ou LPS, glycophospholipide de la membrane externe des bactéries Gram négatives.

9.2.



10.

Les techniques de numération des microorganismes urinaires sont nombreuses : numérations classiques avec dilutions et comptages des UFC, étalement de 10 µL sur gélose CLED ou CPS puis comptage des colonies, turbidimétrie (mesure d'absorbance après culture 2 à 3 h à 37°C)...

11.

Les méningites à LCR clair, toujours pauvres en cellules, sont :

- généralement virales (lymphocytes),
- parfois tuberculeuses (présence de rares BAAR et de lymphocytes),
- parfois listériennes (lymphocytes, parfois autres leucocytes...)

En cas de méningite bactérienne, la glycorachie est abaissée.

Dans le cas de la ménogototuberculeuse, la chlorachie est abaissée.

12.

12.1.

Les espèces pouvant être impliquées dans la vaginose bactérienne peuvent être :

- Gardnerella vaginalis
- Mobiluncus
- De nombreux anaérobies strictes

12.2.

Les frottis sont caractérisés par

- la présence de « clue-cells » ou cellules cibles, cellules de l'épithélium recouvertes de petits bacilles souvent à Gram variables,
- l'absence de leucocytes
- l'absence des Lactobacillus (flore de Döderlein)

13.

13.1.

Les mycoplasmes sont des bactéries ne possédant pas de paroi (incapables de synthétiser le peptidoglycane ou ses précurseurs).

13.2.

Les deux principales pathologies sont :

- l'urétrite et la salpingite (MST)
- la pneumonie

14.

14.1.

Cryptococcus neoformans est une levure présentant une capsule importante.

14.2.

Elle donne, sur gélose de Sabouraud par exemple (mais d'autres milieux comme la GO permettent sa culture), des grosses colonies muqueuses et opaques.

15.

15.1.

La recherche des Oxyures consiste à décoller, à l'aide d'un ruban adhésif, les oeufs pondus au niveau de l'anus, puis, après collage du ruban sur une lame, à l'observer pour mettre en évidence des oeufs ovoïdes et asymétriques de 60 µm de long.

15.2.

Les oeufs sont ovoïdes et asymétriques, ont une longueur de 60 µm et montrent une larve.

16.

16.1.

MIF = merthiolate Iode Formol

16.2.

La technique de concentration diphasique concernée utilise le MIF pour mettre en suspension les éléments parasitaires de la selle. L'addition de dioxyde d'éthyle (éther) permet l'élimination des lipides et la libération de parasites éventuellement englobés dans ces lipides. Une centrifugation assure la concentration des parasites dans le fond d'un tube conique. L'observation, après élimination du sumageant, portera sur les quelques mm³ présents au fond du tube.

16.3.

Par rapport aux autres techniques dysprosodiques, le MIF assure la coloration des formes parasitaires et la technique reste polyvalente.

BIOCHIMIE

17. Séquence d'ADN

17.1. Brin complémentaire

Brin initial	5'ACGTTCAAGTACGGGATT3'
Brin complémentaire antiparallèle	3'TGCAAGTTCATGCCCTAA5'
Brin complémentaire écrit dans le sens conventionnel	5'AATCCCGTACTTGAACGT3'

17.2. Interactions stabilisant la double hélice d'ADN

- Liaisons hydrogène entre les bases complémentaires (2 liaisons entre A et T, 3 liaisons entre G et C).
- Interactions hydrophobes entre les bases, présence d'ions (Na⁺) au niveau des groupements phosphate.

18. Clairance et fonctionnement rénal

18.1. Créatinine

Origine métabolique : produit de dégradation de la créatine

Excrétion rénale par filtration glomérulaire mais ni réabsorption ni sécrétion tubulaire.

18.2. Définition de la clairance d'une substance

Volume (virtuel) de plasma totalement épuré de la substance par unité de temps.

18.3. Intérêt de la clairance de la créatinine

Évaluation du débit de filtration glomérulaire DUFg (ou Fg).

18.4. Insuffisance rénale et créatinine

Insuffisance rénale : diminution de DuFg (Fg), entraînant la diminution de l'élimination urinaire de créatinine ; la créatinine reste dans l'organisme (rétention azotée) d'où augmentation de la créatinine plasmatique (hypercréatininémie).

18.5. Clairance d'une substance S

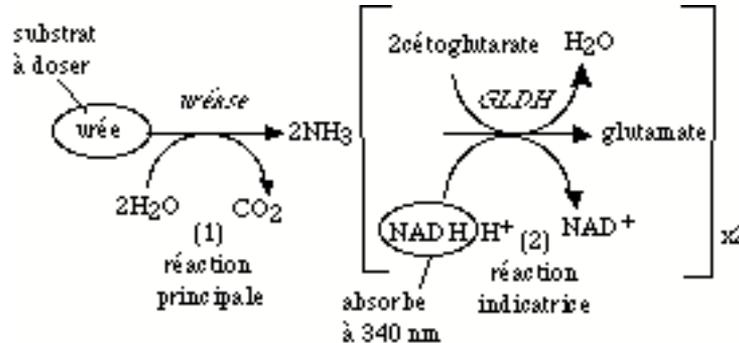
$$C_s = \frac{U_s \times V}{P_s} = \frac{20 \times \frac{120}{60}}{0,2} = 200 \text{ mL/min} > 130 \text{ mL/min}$$

Clairance de S supérieure à la clairance de la créatinine.

S est donc une substance filtrée puis **sécrétée** par le tubule rénal.

19. Dosage de l'urée par une méthode enzymatique

19.1. Équations des réactions



19.2. Méthode de dosage enzymatique d'un substrat

Deux méthodes : « cinétique » et « point final »

Ici : mesure de vitesse initiale (2 temps précis, au début de la réaction ; mesure à température constante) donc méthode cinétique.

19.3. Longueur d'onde

340 nm correspond au pic d'absorption spécifique du NADH.

19.4. Formule littérale

Méthode cinétique : mesure de vitesse initiale v_i dans les conditions où elle est proportionnelle à la concentration en substrat $C_{urée}$	D'où $\frac{A_1 - A_2}{t_1 - t_2} = k \times C_{urée}$
Suivi spectrophotométrique : évaluation de v_i par la mesure de la variation d'absorbance entre deux temps t_1 et t_2	
L'échantillon et l'étalon sont traités dans les mêmes conditions d'où :	$C_{urée} = C_{étalon} \times \frac{(A_1 - A_2)_{échantillon}}{(A_1 - A_2)_{étalon}}$

20. Prélèvement sanguin chez le nourrisson

20.1. Hémolyse et ionogramme

Hémolyse : libération du contenu intraérythrocytaire. Or $[K^+]_{intracellulaire} \gg [K^+]_{extracellulaire}$.

Conséquence : augmentation de la concentration des ions K^+ dans le plasma donc modification de l'ionogramme.

20.2. Hémolyse et détermination de la glycémie

Témoin échantillon : permet d'éliminer l'absorbance propre de l'échantillon hémolysé (Hb gênante pour la lecture d'absorbance dans les méthodes utilisant la réaction de Trinder).

$$\text{Calcul : } c_{glucose} = c_{étalon} \times \frac{A_{essai} - A_{témoin \text{ échantillon}}}{A_{étalon}} = 1,0 \times \frac{0,750 - 0,150}{0,500} = \underline{\underline{1,2 \text{ g/L}}}$$

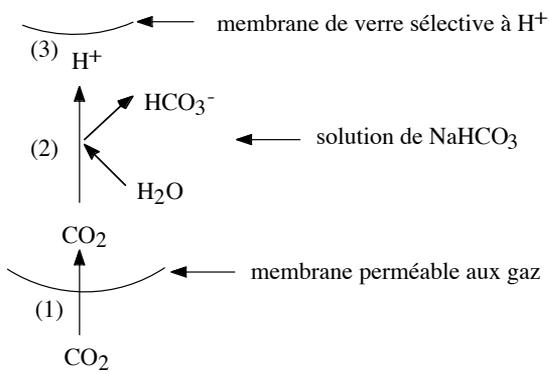
21. Électrodes sélectives potentiométriques

21.1. Principe général

Mesure de la différence de potentiel entre une électrode de référence (potentiel fixe) et une électrode de mesure (potentiel variable). L'électrode de mesure est une électrode sélective à un ion donné : son potentiel varie en fonction de la concentration de cet ion (*en réalité de son activité ; cf. Loi de Nernst*), grâce à une membrane sélective.

21.2. Exemples de constituants sanguins dosés à l'aide d'électrodes sélectives potentiométriques
 H^+ , Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{2+} ...

21.3. Électrode à CO_2



(1)-Diffusion de CO_2 dissous à travers la membrane perméable aux gaz

(2)-Déplacement de l'équilibre dans le sens de la production d'ions H^+ et HCO_3^- , d'où modification du pH de la solution tampon interne.

(3)-Mesure du pH grâce à l'électrode de verre sensible aux ions H^+ .

La baisse de pH de la solution de $NaHCO_3$ est d'autant plus importante que la concentration en CO_2 dissous est forte et donc que la pCO_2 est élevée.

Mathématiques 2003

Exercice 1

Partie A

$$(E) \quad 4y' + y = 1200e^{-\frac{1}{4}x}$$

1/ $h_1(x) = a \cdot x \cdot e^{-\frac{1}{4}x}$, h_1 solution de (E) donc vérifie $4h_1' + h_1 = 1200e^{-\frac{1}{4}x}$

$$h_1(x) = a \cdot x \cdot e^{-\frac{1}{4}x} - \frac{a}{4} x e^{-\frac{1}{4}x} \quad \text{d'où} \quad 4a e^{-\frac{1}{4}x} - a \cdot x \cdot e^{-\frac{1}{4}x} + a \cdot x \cdot e^{-\frac{1}{4}x} = 1200 e^{-\frac{1}{4}x}$$

comme $e^{-\frac{1}{4}x} \neq 0$, on a $4a = 1200$ soit $a = 300$

$$h_1(x) = 300x e^{-\frac{1}{4}x}$$

$$2 / (E_0) : \quad 4y' + y = 0 \quad (E_0) \quad y' = -\frac{1}{4}y$$

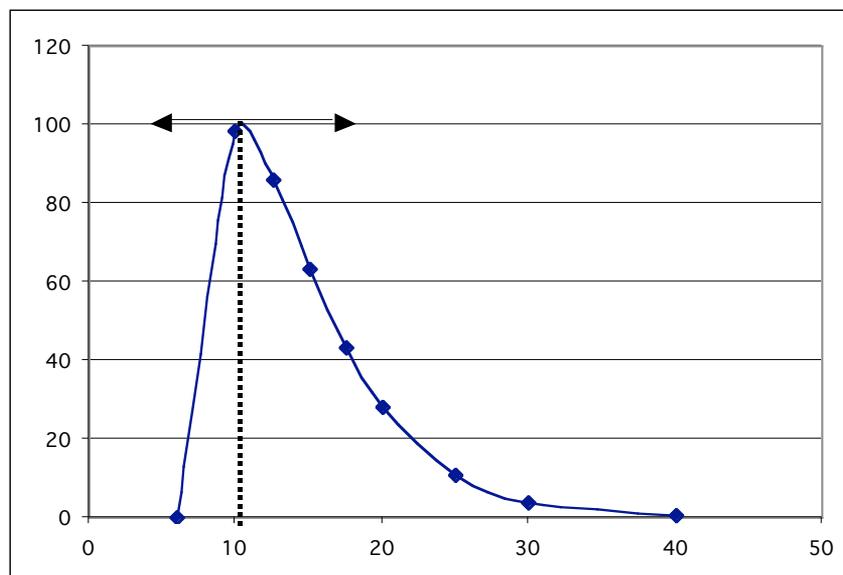
$$\text{Solutions de } (E_0) : y = C e^{-\frac{1}{4}x} \quad C \in \mathfrak{R}$$

$$\text{Solutions de } (E) : y = C \cdot e^{-\frac{1}{4}x} + 300x e^{-\frac{1}{4}x} \quad C \in \mathfrak{R}$$

$$3 / \text{Solution } h \text{ tel que } h(6) = 0 \quad h(6) = C e^{-\frac{3}{2}} + 1800 e^{-\frac{3}{2}} = 0 \quad e^{-\frac{3}{2}}(C + 1800) = 0 \quad C = -1800$$

$$h(x) = 300x e^{-\frac{1}{4}x} - 1800 e^{-\frac{1}{4}x} \quad h(x) = 300e^{-\frac{1}{4}x}(x - 6)$$

Partie B



Sur $[6, +\infty[$ $f(x) = 300(x-6)e^{-\frac{1}{4}x}$

1/ $f'(x) = -180e^{-\frac{1}{4}x} - (4.300) \cdot (-\frac{1}{4}) \cdot x \cdot e^{-\frac{1}{4}x}$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} e^{-\frac{1}{4}x} = 0$ et $\{ \lim_{x \rightarrow +\infty} -\frac{1}{4}x = -\infty \quad \lim_{t \rightarrow -\infty} te^t = 0 \text{ (limite usuelle)} \}$ donc $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$

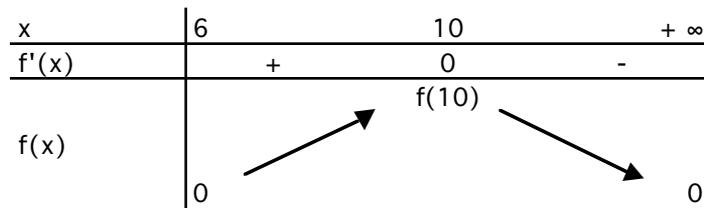
2/ $f'(x) = 300 \left[e^{-\frac{1}{4}x} - \frac{1}{4} \cdot (x-6)e^{-\frac{1}{4}x} \right] = e^{-\frac{1}{4}x} [300 - 75x + 450]$

$f'(x) = e^{-\frac{1}{4}x} (750 - 75x) = 75e^{-\frac{1}{4}x} (10 - x)$

3/ $f'(x) = 0 \Leftrightarrow 10 - x = 0$ donc $f'(10) = 0$

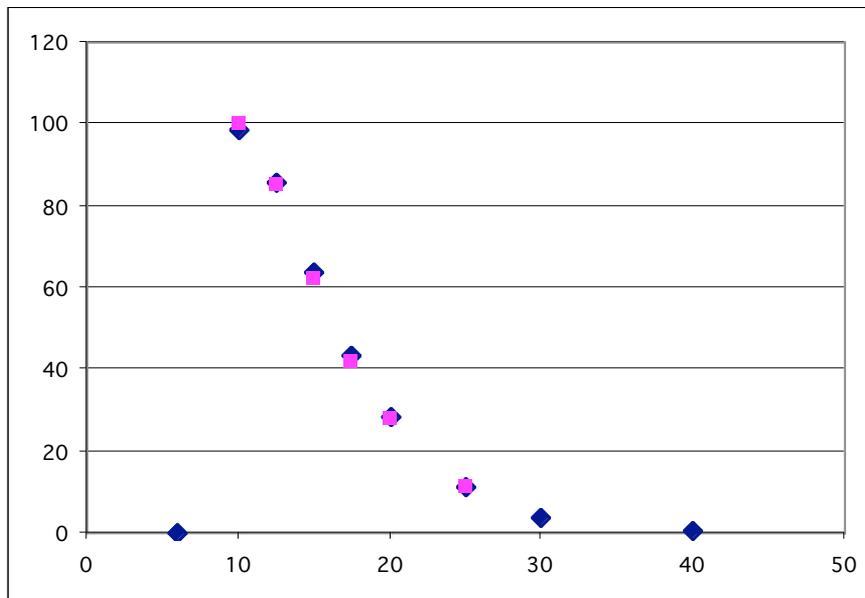
Comme $10e^{-\frac{1}{4}x} > 0$ sur $[6, +\infty[$, $f'(x)$ est du signe de $(10 - x)$

4/ courbe



Partie C

1/
a/



b/

x_i	10	12,5	15	17,5	20	25
z_i	3,219	2,571	1,930	1,295	0,693	-0,547

c/ $z \approx -0,251x + 5,705$

d/

$z = \ln\left(\frac{y}{x-6}\right) = ax + b \quad \frac{y}{x-6} = e^{ax+b} = e^{ax} \cdot e^b \quad y = (x-6) e^{ax} \cdot e^b$
 D'où $y \approx e^{5,705} \cdot (x-6)e^{-0,251x} \quad \alpha \approx e^{5,705} \approx 300,365 \quad \beta \approx -0,251$

2/

$$g(x) = x.f(x) \quad x \geq 10$$

$$g(x) = 300(x^2 - 6x)e^{-\frac{1}{4}x} \quad g'(x) = 300 \left[(2x - 6)e^{-\frac{1}{4}x} - \frac{1}{4}x.(x - 6)e^{-\frac{1}{4}x} \right]$$

$$g'(x) = e^{-\frac{1}{4}x} [600x - 1800 - 75x^2 + 450x] = e^{-\frac{1}{4}x} \cdot (-75x^2 + 1050x - 1800)$$

Comme $e^{-\frac{1}{4}x} > 0$ sur $[10; +\infty[$ $g'(x)$ est du signe de $-75(x^2 - 14x + 24) = 0$

$$\Delta = 100 = x^2 \quad x_1 = 2 \quad x_2 = 12$$

x	6	12	$+\infty$
$g'(x)$	+	0	-

Le chiffre d'affaires est maximal pour $x=12$ (12000 euros).

Le bénéfice vaut alors $g(12) = 12 \times 300 \times 6 e^{-3} = 21600 e^{-3} = 1075,400$ milliers d'euros.

Exercice 2

Partie 1

1/

$X_A \sim N(179,8; 1)$ on cherche $p(178 \leq X_A \leq 182) = p_1$

$$T = \frac{X_A - m_A}{\sigma} = \frac{X_A - 179,8}{1}$$

$$p_1 = p(-1,8 \leq T \leq 2,2) = \Pi(2,2) - \Pi(-1,8) = \Pi(2,2) + \Pi(-1,8) - 1 \approx 0,9861 + 0,9641 - 1$$

$$p_1 \approx 0,950$$

2/

$$p(178 \leq X_B \leq 182) = 0,98 \quad U = \frac{X_B - 180}{\sigma_B}$$

$$p\left(\frac{-2}{\sigma_B} \leq U \leq \frac{2}{\sigma_B}\right) = 2\Pi\left(\frac{2}{\sigma_B}\right) - 1 = 0,98 \quad \Pi\left(\frac{2}{\sigma_B}\right) = 0,99$$

$$\text{donc } \left(\frac{2}{\sigma_B}\right) \approx 2,33 \quad \sigma_B \approx \frac{2}{2,33} \approx 0,86$$

Partie 2

	M_A	M_B	Total
C	38,0%	58,8%	96,8%
\bar{C}	2,0%	1,2%	3,2%
Total	40,0%	60,0%	100,0%

D'après le tableau :

$$1/ p(C) = 0,968$$

$$2/ p_c(M_A) = \frac{p(M_A \cap C)}{p(C)} = \frac{0,38}{0,968} \approx 0,393$$

Partie 3

1/

$$Y = B(m,p) \begin{cases} p : \text{proba qu'un objet soit conforme} = 0,968 \\ n = 20 \text{ (par boîte on "teste" 20 objets)} \end{cases}$$

$$\text{donc } Y = B(20, 0,968)$$

2/

* $p(Y = 20) = 0,968^{20} \approx 0,522$: proba pour qu'il n'y ait pas d'objets non conformes

* $p(Y \geq 18) = p(Y = 18) + p(Y = 19) + p(Y = 20)$

$$p(Y \geq 18) = C_{20}^{18} 0,032^2 \cdot 0,968^8 + C_{20}^{19} 0,032 \cdot 0,968^9 + 0,522$$

$$= 0,108 + 0,345 + 0,522 \approx 0,975$$

Partie 4

\bar{X} moyenne d'échantillon de taille $n = 100$ $\bar{X} = N(m; 0,092)$

Moyenne de l'échantillon : $m_e = 179,93$

Intervalle de confiance à 10% calcul de t_α

$$p(-t_\alpha \leq t \leq t_\alpha) = 0,9$$

$$2\Pi(t_\alpha) - 1 = 0,9 \quad \Pi(t_\alpha) = 0,95 \quad t_\alpha \approx 1,65$$

$$I = [m_e - t_\alpha \cdot 0,092 ; m_e + t_\alpha \cdot 0,092]$$

$$I = [179,77 ; 180,08]$$

Sciences physiques 2003

EXERCICE 1 : CHIMIE GÉNÉRALE

Partie A : Étude d'une solution de permanganate de potassium

1-A-1.



Justification : la réaction spontanée entre les deux couples met en jeu l'oxydant le plus fort (MnO_4^-) et le réducteur le plus fort (Fe^{2+}) puisque $E^\circ_1 > E^\circ_2$.

1-A-2.

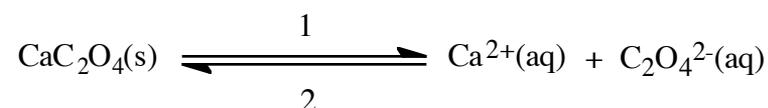
$$\Delta_r G^\circ = -n \cdot F \cdot (E^\circ_1 - E^\circ_2) = -5 \cdot F \cdot (E^\circ_1 - E^\circ_2) = -357\,050 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} = -357 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

1-A-3.

$$\Delta_r G^\circ = -R \cdot T \cdot \ln K \Leftrightarrow \ln K = -\frac{\Delta_r G^\circ}{R \cdot T} = 144 \Leftrightarrow K = 4,1 \cdot 10^{62}$$

Partie B : Étude d'un équilibre de précipitation

1-B-1.



1-B-2.

Dans l'eau pure, en négligeant le comportement basique des ions $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, on a : $[\text{Ca}^{2+}] = [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$

$$\text{Donc } K_s = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = s^2 \text{ et } s = \sqrt{K_s} = 6 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

1-B-3.

La solution de chlorure de calcium contient déjà des ions Ca^{2+} , donc la concentration en ions Ca^{2+} augmente, l'équilibre écrit en 1-B-1 est déplacé dans le sens 2, c'est-à-dire dans le sens de la précipitation (loi de Le Chatelier). La solubilité en CaC_2O_4 diminue donc.

1-B-4.

$$K_s = s' \cdot (s' + 0,02)$$

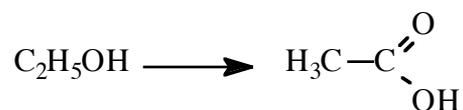
On sait que $s' < s$, donc on peut dire que s' est négligeable devant 0,02.

$$K_s = s \cdot 0,02 \Leftrightarrow s' = 1,8 \cdot 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

EXERCICE 2 : CHIMIE ORGANIQUE

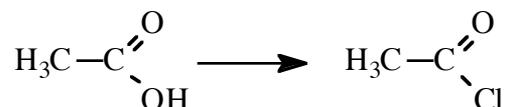
II-1.

L'éthanol par oxydation ménagée donne l'acide A = acide éthanoïque.



II-2.

Le chlorure d'acyle obtenu est le chlorure d'éthanoyle (B) :



II-3.

II-3-1.

Test à la 2,4-DNPH positif. C est donc un carbonyle (cétone ou aldéhyde).

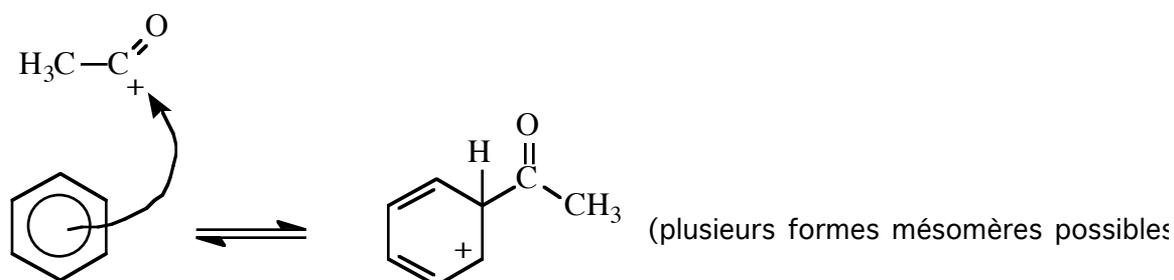
Test à la liqueur de Fehling négatif. C est donc une cétone.

II-3-2.

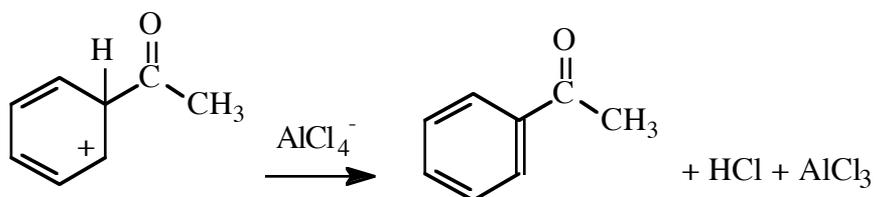
Formation de l'électrophile :



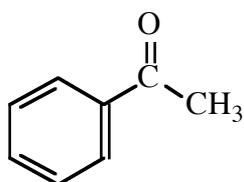
Attaque électrophile :



Départ du proton :

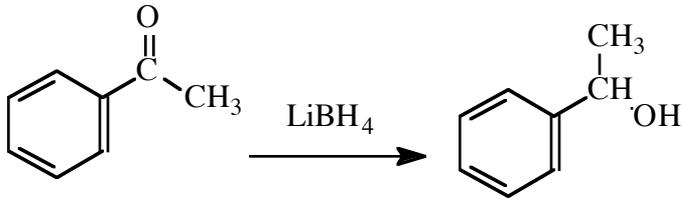


II-3-2.



II-4.

II-4-1.

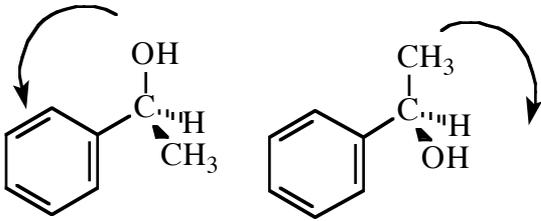


II-4-2.

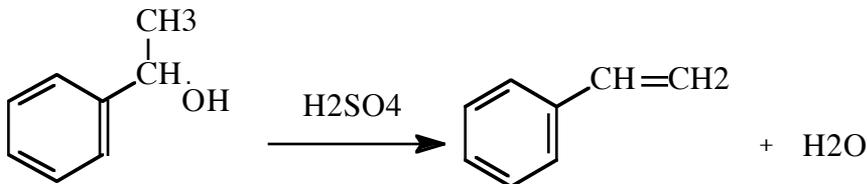
On classe les groupements suivant les règles de Cahn, Ingold et Prelog : par ordre décroissant du numéro atomique. Lorsque deux groupes de rang sont identiques, on observe alors les atomes de rang 2 pour conclure.

Dans ce cas : $-\text{OH} > -\text{C}_6\text{H}_5 > -\text{CH}_3 > \text{H}$

La molécule est regardée dans l'axe de la liaison $\text{C}^* \rightarrow \text{H}$, quand la séquence 1, 2, 3 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, la configuration est R, elle est S dans le cas contraire :



II-5.



EXERCICE 3 : MICROSCOPIE

III-1.

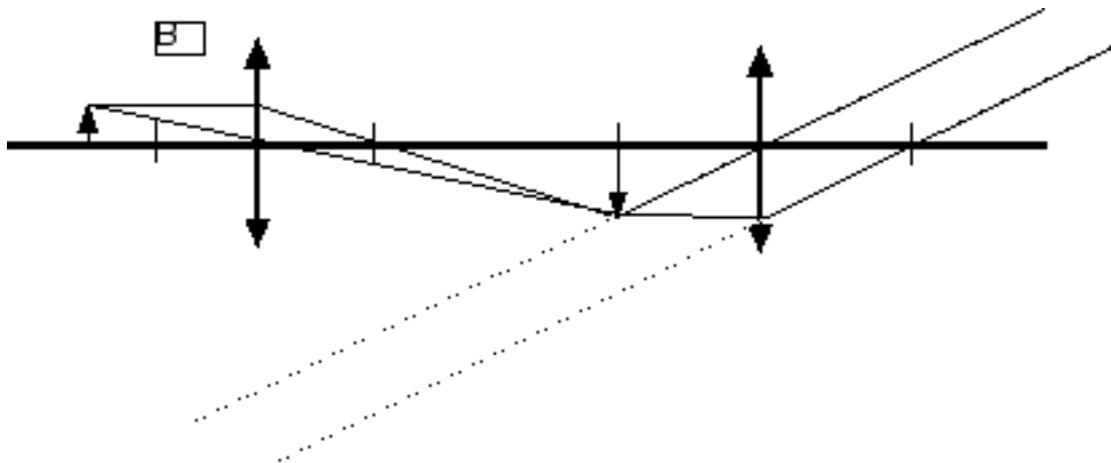


Image intermédiaire A_1B_1 : réelle, renversée, placée au foyer de l'oculaire.

Image définitive : $A'B'$: virtuelle, renversée, située à l'infini.

III-2.

La puissance est donnée par la relation : $P = \frac{\alpha'}{AB}$ (P en m^{-1} ou dioptrie).

AB dimension de l'objet en mètre.

α' diamètre apparent de l'image finale en radian.

III-3-1.

La puissance intrinsèque est la puissance dans le cas d'une vision à l'infini (sans accommodation). Elle est notée P_i .

III-3-2.

$$P_i = \frac{\alpha'}{AB} = \frac{A_1 B_1}{f_2 \cdot AB} = \frac{\Delta}{f_2 \cdot f_1}$$

III-3-3.

$$P_i = \frac{1,67}{1,4 \cdot 10^2} = 417,5 \text{ } \delta$$

III-4.

$$\alpha' = P_i \cdot AB = 1,67 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$$

III-5.

$$L = \frac{0,61 \times 650 \cdot 10^9}{0,85} = 4,66 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

III-6.

III-6-1.

$$\lambda = h / mv = 4,33 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

III-6-2.

$$L' = 2,93 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

La limite de résolution théorique de ce microscope est environ 100 fois plus petite. Il est donc plus performant et permet de voir des objets beaucoup plus petits.

Biologie humaine 2003

PARTIE 1

1.1

1.1.1. Les facteurs de virulence des UPEC sont :

- des facteurs d'adhésion (polyosides capsulaires),
- des cytotoxines cytolytiques (vérotoxines).

1.1.2. CPSID

1.1.2.1. Ce milieu estensemencé à l'aide d'une anse calibrée de 10 μL . L'inoculum est étalé de façon à pouvoir ensuite dénombrer les colonies (à l'aide d'une abaque ou en les comptant) et d'évaluer ainsi la bactériurie.

1.1.2.2. Les colonies d'E. coli deviennent rouges car la β -glucuronidase hydrolyse le substrat chromogénique contenu dans le milieu (β -glucuronide conjugué à un chromogène).

1.1.2.3. Trois autres enzymes peuvent être déterminées sur ce milieu :

- La détermination directe de la β -glucosidase par la coloration en bleue.
- La détermination indirecte de deux autres enzymes par ajout de réactifs sur les colonies : fer III pour la TDA et Kovacs ou équivalent pour la tryptophanase (indole).

On pourra donc citer ici le genre Proteus mis en évidence par la coloration marron de la TDA après addition de fer III.

1.1.3. BLSE

- 1.1.3.1. Une bêta-lactamase à spectre élargi est un enzyme qui hydrolyse la plupart des bêta-lactamines, céphalosporines et pénicillines. Elle est généralement inhibée par l'acide clavulanique.
- 1.1.3.2. La mise en évidence de la BLSE utilise l'effet synergique entre l'acide clavulanique, contenu dans le disque AMC (Amoxicilline + acide clavulanique ou Augmentin®) et une céphalosporine de 3^e génération, comme le Céfotaxime.
- 1.1.3.3. Un plasmide est une molécule de DNA bicaténaire indépendante du DNA dit chromosomique, non indispensable, et au nombre réduit de paires de bases. La transmission de gènes entre bactéries peut utiliser la conjugaison. Une bactérie possédant un pili sexuel (lui-même lié à des gènes portés par un plasmide) établit un pont par son intermédiaire avec une autre bactérie, généralement génétiquement proche. La replication du plasmide peut s'accompagner alors du transfert de la molécule de DNA monocaténaire dans le pili et donc dans l'autre bactérie. Chacune des bactéries complète alors le DNA par son conjugué et chaque bactérie possède donc le plasmide.

1.2. Infections urinaires et champignons

1.2.1. La flore commensale est constituée de l'ensemble des microorganismes peuplant un être vivant, qui vivent à ses dépens sans lui causer de troubles et lui apportant parfois un certain nombre d'avantages (protection contre les infections, apport de nutriments...). Au niveau de l'intestin, la flore est essentiellement anaérobie stricte : Archéobactéries, Clostridium, Bacteroides... mais aussi de rares E. coli, Enterococcus...

Cette flore :

- protège l'intestin contre l'implantation de pathogènes,
- participe à la digestion, essentiellement par la réduction des déchets, mais aussi par la production de vitamines ou de métabolites utilisables par l'hôte.

1.2.2. La reproduction de Candida albicans se fait par bourgeonnement. La mitose est suivie d'un partage inégal de la cellule initiale en deux : le bourgeon, plus petit, apparaît autour de la cellule mère avant de s'en détacher.

NDLR : les chlamydozoaires ne sont pas une forme de reproduction à proprement parler mais probablement une forme de résistance.

1.2.3. Test d'identification rapide : deux tests peuvent être décrits :

- Présence d'un enzyme mis en évidence par un substrat chromogénique dans le milieu (Bétagalactosaminidase).
- Test de recherche de la filamentation en sérum par mise en suspension dans un milieu spécial ou dans du sérum humain, placé à 37°C et observée entre 30 min et 2 heures.

1.3. Infections urinaires et parasites

1.3.1. Un cycle hétéroxène est un cycle où le parasite passe par deux hôtes différents au moins. Dans le cas de Schistosoma haematobium, les vers adultes sont situés dans le sang des veines mésentériques ou porte, la ponte conduisant les femelles vers les capillaires péricaves. Les œufs, émis avec les urines, ne sont pas infestants : la larve ciliée doit poursuivre son cycle dans un gastéropode d'où émerge la larve infestante, le furcocercaire, qui va pénétrer de manière active au travers de la peau lors d'un contact entre l'homme et l'eau contenant les furcocercaires (bain, vaisselle, lavage du linge...).

1.3.2. Au laboratoire, le diagnostic repose sur la découverte des œufs dans les urines. Ce sont de grands œufs (140 µm), contenant une larve ciliée et mobile. Ils sont éperonnés.

1.3.3. Hyperéosinophilie

1.3.3.1.

L'hyperéosinophilie (ou éosinophilie) est définie par la présence de plus de $0,50 \cdot 10^9 \text{ dm}^{-3}$ granulocytes éosinophiles circulants sur plusieurs numérations successives.

On distingue, en fonction du chiffre absolu de granulocytes éosinophiles :

- les hyperéosinophilies discrètes : de $0,50$ à $1,50 \cdot 10^9 \text{ dm}^{-3}$ granulocytes éosinophiles ;
- les hyperéosinophilies modérées : de $1,50$ à $5,00 \cdot 10^9 \text{ dm}^{-3}$ granulocytes éosinophiles ;
- les hyperéosinophilies élevées : au-delà de $5,00 \cdot 10^9 \text{ dm}^{-3}$ granulocytes éosinophiles.

1.3.3.2.

Mentionner l'échelle. Noyau généralement bilobé, présence de nombreuses granulations intracytoplasmiques éosinophiles, granulations ne recouvrant pas le noyau.

PARTIE 2 : quelques conséquences de l'insuffisance rénale

2.1.

La pathologie d'une infection haute de l'arbre urinaire est une néphrite. À l'ECBU, on trouvera du sang, des leucocytes, des cylindres leucocytaires et de nombreux germes.

2.2. Atteinte de la fonction de filtration rénale

2.2.1. Légendes :

1 : anse de Henlé ; 2 : veinule ; 3 : artériole afférente ; 4 : artériole efférente ; 5 : capillaires glomérulaires ; 6 : capsule de Bowman ; 7 : capillaires péri-tubulaires ; 8 : tube contourné proximal ; 9 : tube contourné distal ; 10 : canal collecteur.

2.2.2. Mécanismes conduisant à la formation de l'urine :

Filtration glomérulaire

Transports tubulaires : réabsorption (U → P) et sécrétion (P ou cellule épithéliale → U)

2.2.3. Débit de filtration glomérulaire

- **Définition** : volume de plasma filtré par le glomérule rénal par unité de temps
- **Détermination** : mesure de la clairance d'une substance éliminée par filtration glomérulaire seule, sans réabsorption ni sécrétion tubulaire (inuline ou créatinine)

Quantité filtrée au niveau glomérulaire (P×DFG) = Quantité éliminée dans l'urine (U×V)

$$\text{D'où } C = \frac{U \times V}{P} = \text{DFG}$$

- **Insuffisance rénale** : diminution du DFG et diminution de la diurèse

2.2.4. Atteinte glomérulaire

- **Protéinurie normale** nulle (<100 mg/L). Car les protéines sont des macromolécules qui ne traversent pas le filtre glomérulaire. (Les plus petites sont filtrées mais sont ensuite réabsorbées au niveau proximal).
- **Formation d'œdème** : la protéinurie massive entraîne une perte de protéines et donc une hypoprotéïnémie.

Or, les protéines plasmatiques exercent, au niveau des capillaires, une pression oncotique qui attire l'eau interstitielle dans le compartiment sanguin. En cas d'hypoprotéïnémie, la diminution de la pression oncotique entraîne l'accumulation d'eau dans les espaces interstitiels : œdème

2.3. Diminution de la synthèse d'érythropoïétine

2.3.1.

L'érythropoïétine (EPO) est une hormone synthétisée essentiellement par des cellules rénales spécialisées (plus de 90 %), les cellules péri-tubulaires de l'appareil juxtaglomérulaire.

Il existe aussi une faible production hépatique (environ 10 %). Les cellules hépatiques productrices de l'érythropoïétine sont les cellules de Ito situées en position périsinusoïdale dans les espaces de Disse.

2.3.2. Régulation de l'érythropoïèse

2.3.2.1.

La régulation de l'érythropoïèse est une régulation hormonale. Plusieurs hormones stimulent l'érythropoïèse au premier rang desquelles l'érythropoïétine, la testostérone, l'hormone thyroïdienne T3. L'érythropoïétine est l'hormone majeure de la régulation de l'érythropoïèse. Sa production est stimulée par l'hypoxie tissulaire.

Les principales cellules exprimant le récepteur à l'érythropoïétine (EPO-R) sont les cellules de la lignée érythrocytaire, des BFU-E aux érythroblastes acidophiles, avec une densité maximale obtenue chez les CFU-E et les pro-érythroblastes. La principale cellule cible, dont l'évolution est strictement dépendante de l'érythropoïétine, est la CFU-E.

L'érythropoïétine exerce deux effets principaux :

- elle stimule la différenciation des CFU-E en pro-érythroblastes ;

- elle accélère la vitesse de synthèse de l'hémoglobine chez les érythroblastes (augmentation du nombre d'ARNm codant les chaînes de globine, stimulation de l'activité ALA synthase), raccourcissant ainsi leur temps de maturation et entraînant une libération précoce des réticulocytes.

2.3.2.2. Un déficit de production d'érythropoïétine (comme cela est observé chez les insuffisants rénaux) aboutit à terme à l'établissement d'une anémie arégénérative. En effet, ce déficit entraîne :

- une diminution de la différenciation cellulaire (par augmentation de l'apoptose des CFU-E) ;
- une diminution de la synthèse d'hémoglobine ;
- une diminution du nombre d'hématies produites.

2.3.2.3. Conséquences sur le myélogramme :

- Moëlle de richesse diminuée (moëlle pauvre).
- Déséquilibre entre les deux principales lignées, avec diminution du nombre de cellules de la lignée érythrocytaire.
- Pyramides de maturation respectées.

2.4. Modification du métabolisme de la vitamine D en cas d'insuffisance rénale

2.4.1. Vitamine D

Nature chimique : stéroïde (dérivé du cholestérol)

Rôle des reins : activation (hydroxylation) de la vitamine D en calcitriol.

2.4.2. Actions sur le métabolisme calcique

La vitamine D stimule l'absorption intestinale du calcium et la minéralisation de l'os.

En cas d'insuffisance rénale, la vitamine D n'est pas activée d'où diminution de l'absorption intestinale du calcium et déminéralisation osseuse: rachitisme chez l'enfant.

PARTIE 3 : traitements d'une insuffisance rénale chronique

3.1. Hémodialyse

3.1.1. Choix des concentrations

Seules les petites molécules traversent la membrane de dialyse, par diffusion dans le sens du gradient de concentration. Les concentrations sont choisies de manière à corriger les anomalies liées à l'insuffisance rénale.

Composés	Liquide de dialyse	Plasma du patient	Valeurs physiologiques	Conclusion
Na ⁺ (mmol/L)	142	140	140-144	Natrémie normale Pas de déplacement
K ⁺ (mmol/L)	1,0	6,0	4,5-5,5	Hyperkaliémie Élimination de K ⁺
Urée (mmol/L)	0	50	4-6	Hyperurémie Élimination de l'urée
HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	30	15	23-26	Hypobasémie Apport de HCO ₃ ⁻
Protéines (g/L)	0	58	70-80	Hypoprotéinémie Pas de perte de protéines
pH	adapté	7,3	7,36-7,45	Acidose Élimination de l'excès de H ⁺

3.1.3. Hyperurémie

- *Origine de l'urée* : déchet du métabolisme azoté ; synthèse hépatique par le cycle de l'uréogénèse qui transforme l'ammoniac, provenant de la dégradation des molécules azotées (acides aminés...), en urée (détoxication).
- *Élimination de l'urée* : par voie urinaire (filtration glomérulaire, réabsorption tubulaire partielle, passive).
- *Insuffisance rénale* : élimination insuffisante de l'urée d'où accumulation dans le plasma et hyperurémie.
- *Autres molécules* : créatinine, acide urique

3.1.4.

3.1.4.1.

Les tests courants d'étude de l'hémostase primaire sont : la numération plaquettaire et le temps de saignement (technique de Ivy). Il est à noter que le temps de saignement est un test qui tend à être abandonné. La mise au point d'un test in vitro palliant les inconvénients du temps de saignement a conduit à l'élaboration par la société Dade Behring de l'automate PFA100® (Platelet Function Analyzer). Cet automate simule in vitro le processus plaquettaire mis en jeu lors d'une lésion vasculaire et conduit à la mesure d'un temps défini comme le temps d'occlusion, temps exprimé en secondes. Ce test, qui tend à remplacer le temps de saignement, est appelé à devenir un test essentiel dans l'exploration de l'hémostase primaire.

L'exploration de l'hémostase primaire est donc appelée à comporter à terme les trois étapes suivantes :

- connaissance très précise du contexte clinique
- hémogramme avec numération plaquettaire et étude de la morphologie plaquettaire
- évaluation du temps d'occlusion

Des techniques spécialisées, réservées aux laboratoires de référence (centres de recherche, centre de référence), permettent une analyse des fonctions plaquettaires : étude de l'agrégation plaquettaire, étude de la sécrétion plaquettaire, exploration du métabolisme plaquettaire, exploration des glycoprotéines membranaires plaquettaires.

3.1.4.2.

L'hémostase primaire, premier temps de l'hémostase, est représentée par l'ensemble des interactions entre la paroi vasculaire lésée et les plaquettes activées. Ces interactions permettent d'aboutir rapidement à la formation d'un thrombus blanc, appelé aussi « clou plaquettaire ». Le sous-endothélium mis à nu permet l'adhésion des plaquettes. Les plaquettes adhèrent aux fibres de collagène du sous-endothélium par l'intermédiaire d'une protéine plasmatique : le facteur Von Willebrand (VWF). L'adhésion est rapide et irréversible. L'adhésion plaquettaire entraîne de profonds bouleversements de la plaquette : de ronde elle devient sphérique, émet des pseudopodes et le contenu des granules est déversé à l'extérieur au niveau du site d'adhésion : c'est l'activation plaquettaire. L'activation de la plaquette ayant adhéré au sous-endothélium permet le recrutement des plaquettes circulantes, leur activation et leur agrégation pour permettre de colmater la brèche vasculaire par la formation d'un thrombus blanc. Les principales modifications résultant de l'activation plaquettaire sont les suivantes :

- sécrétion des granules denses et alpha ;
- production de thromboxane A2 ;
- apparition d'une activité procoagulante : exposition du Facteur 3 Plaquettaire (F3P). Le F3P est principalement composé de phospholipides pouvant établir des liaisons ioniques avec les ions calcium. Le F3P est un des supports de l'activation de la coagulation.

3.1.5.

3.1.5.1. Les Staphylococcus à coagulase négative sont des commensaux habituels de la peau. Ils peuvent donc pénétrer facilement avec les instruments utilisés pour la dialyse, en particulier lors de l'implantation veineuse de cathéters.

3.1.5.2. La coagulase est un facteur de pathogénicité important car il permet aux S. aureus de se cacher à l'abri du système immunitaire dans le caillot et de s'y multiplier activement. De plus, lors de la lyse du caillot infecté, la dissémination sera facilitée toujours à l'abri des défenses.

3.2. Transplantation rénale

3.2.1.

- Antigènes du CMH I (HLA- A, HLA-B, HLA-C...) : retrouvés à la surface de toutes les cellules de l'organisme à l'exclusion des hématies et des neurones ;
- Antigènes du CMH II (DP, DQ, DR...) : retrouvés à la surface des cellules présentatrices de l'antigène professionnelles (macrophages activés, lymphocytes B activés, cellules dendritiques).

3.2.2.

3.2.2.1.

Un anticorps monoclonal est le produit d'un clone plasmocytaire issu d'un seul lymphocyte B. On retrouve dans l'immunsérum monoclonal des anticorps identiques, tous dirigés contre le même épitope.

3.2.2.2.

Le schéma devait montrer :

- le marqueur antigénique cellulaire recherché ;
- l'anticorps monoclonal spécifique du marqueur, anticorps couplé à un fluorochrome ;
- l'excitation du fluorochrome à l' λ_{max} d'excitation et la mesure de la fluorescence à l' λ_{max} d'émission.

3.2.2.3.

Le phénotypage HLA-A, HLA-B peut être réalisé par la technique de lymphocytotoxicité (technique de Paul TERASAKI, 1964). Il consiste à mettre en présence des lymphocytes du sujet à typer avec des anticorps monoclonaux dirigés contre différentes molécules HLA. Après incubation et lavage, une quantité standard de complément est ajoutée. Il s'agit donc d'un test de lyse. La réaction antigène-anticorps est visualisée par la coloration des cellules lysées par un colorant vital comme l'éosine ou le bleu trypan.

Le typage HLA-A et HLA-B est réalisé à partir de fractions enrichies en lymphocytes T.

3.2.3.

3.2.3.1. Les principales cellules responsables de la destruction directe du greffon sont les lymphocytes T cytotoxiques (TCD8+).

3.2.3.2. Des anticorps spécifiques d'antigènes du greffon, anticorps de la classe des IgG, reconnaissent les cellules du greffon. Les cellules NK possèdent des récepteurs au fragment Fc γ , ce qui conduit à la reconnaissance des cellules du greffon recouvertes d'anticorps. Cette reconnaissance est suivie de la destruction des cellules cibles par les cellules NK. Les macrophages sont aussi impliqués, dans une moindre mesure, dans cette cytotoxicité dépendante des anticorps.

BIOCHIMIE

1. La vitamine D est un composé stéroïde

1.1. Signification du terme stéroïde

Dérive du cholestérol

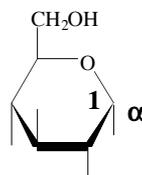
1.2. Hormone dérivée de la vitamine D

Nom : **Calcitriol** ou 1,25 dihydroxycholécalférol

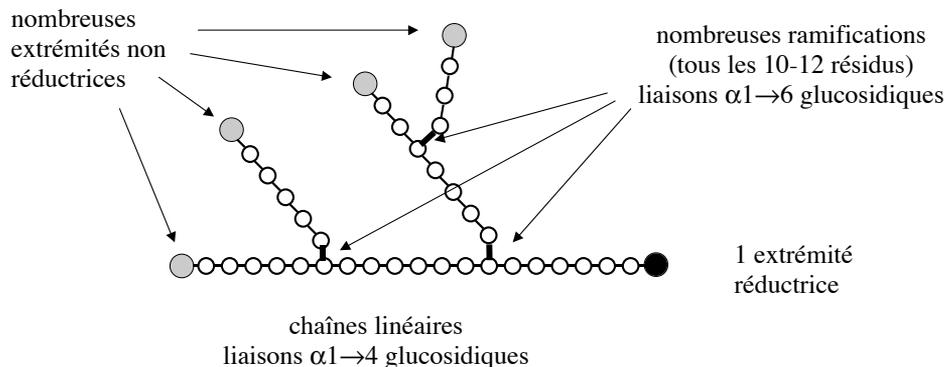
Rôle biologique : régulation du métabolisme calcique ; le calcitriol stimule l'absorption intestinale du calcium et la minéralisation de l'os

2. Le glycogène est un polymère du glucose

2.1. Structure de l' α -D-glucopyranose



2.2. Structure simplifiée du glycogène



2.3. Lieux de synthèse du glycogène et devenir lors de sa mobilisation

Synthèse dans le cytosol des cellules hépatiques et musculaires.

La mobilisation du glycogène ou glycogénolyse aboutit au glucose 6-phosphate :

- dégradé sur place dans les myocytes (catabolisme énergétique),
- transformé en glucose dans les hépatocytes puis sécrété dans le sang (maintien de la glycémie et apport de glucose à toutes les cellules de l'organisme).

3. Dosage de l'urée par méthode cinétique

3.1. Classes d'enzymes

L'uréase est une hydrolase ; la L-glutamate déshydrogénase est une oxydo-réductase.

3.2. Conditions expérimentales

Choix de la longueur d'onde : 340 nm = pic d'absorption spécifique du NADH, permet le suivi de la réaction dans la cuve du spectrophotomètre ;

Délai de 20 s avant la 1^{ère} mesure : permet la stabilisation de la température du mélange réactionnel après addition de l'échantillon ;

Température constante : la méthode cinétique est basée sur la mesure d'une vitesse initiale ; or la vitesse d'une réaction varie avec la température ; il faut donc maintenir la température constante pour éviter toute variation de la vitesse de réaction.

Conditions de concentration en urée et NADH :

- Urée en concentration limitante (substrat à doser), très faible ($<0,1 K_M$) pour que $v_i = kx[S]$ (méthode cinétique pour doser un substrat) et proche de la concentration de l'étalon.
- NADH en excès ; la réaction indicatrice doit être limitée par NH_4^+ .

3.3. Expression littérale

Evaluation de v_i par mesure de la diminution d'absorbance du NADH à 340nm dans des conditions où v_i est proportionnelle à la concentration en urée

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = k \times c_{\text{urée}} \quad \text{ou} \quad \frac{A_2 - A_1}{t_2 - t_1} = k \times c_{\text{urée}}$$

L'étalon et l'essai sont traités dans les mêmes conditions

$$c_{\text{urée}} = c_{\text{étalon}} \times \frac{\Delta A / \Delta t_{\text{essai}}}{\Delta A / \Delta t_{\text{étalon}}} \quad \text{ou} \quad c_{\text{urée}} = c_{\text{étalon}} \times \frac{(A_2 - A_1)_{\text{essai}}}{(A_2 - A_1)_{\text{étalon}}}$$

4. Différents niveaux de structure d'une protéine globulaire

Structure primaire : enchaînement des acides aminés par liaisons peptidiques, formant une chaîne polypeptidique. L'ordre d'enchaînement des aa est appelé séquence peptidique.

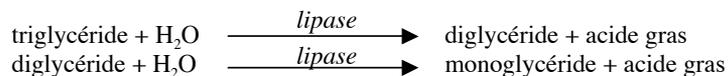
Structure secondaire : organisation de certaines portions de chaîne polypeptidique en hélices α , brins et feuillets β , coudes... par liaisons hydrogène entre les groupements C=O et N-H des liaisons peptidiques.

Structure tertiaire : structure tridimensionnelle, repliement de la chaîne dans l'espace par des liaisons mettant en jeu les chaînes latérales des acides aminés : liaisons hydrogène, liaisons ioniques, interactions hydrophobes, ponts disulfure.

Structure quaternaire : facultative, association de plusieurs sous-unités (monomères) par des liaisons faibles.

5. Digestion et absorption intestinale des triglycérides

Digestion : hydrolyse des triglycérides en monoglycérides et acides gras par la lipase pancréatique, en présence de sels biliaires (détergents qui fractionnent les gouttelettes lipidiques en micelles, augmentant la surface de contact avec la lipase), localisée dans la lumière de l'intestin grêle.



Absorption :

- entrée dans l'entérocyte par diffusion des monoglycérides et acides gras à travers la bicouche lipidique et par pinocytose (face apicale)
- resynthèse de triglycérides dans les cavités du réticulum endoplasmique lisse
- élaboration des chylomicrons par association avec d'autres lipides et des apoprotéines
- sécrétion des chylomicrons par exocytose (face latéro-basale) et passage dans les capillaires lymphatiques.

MICROBIOLOGIE

6. Les spirochètes sont des bactéries (procaryotes) à Gram négatives avec :

- une forme spiralée ou hélicoïdale
- longueur importante et faible largeur
- un lien très lâche entre peptidoglycane et membrane externe (pas de protéine de liaison) d'où la flexibilité
- des flagelles inclus, formant un filament axial entre peptidoglycane et membrane externe donnant une mobilité particulière.

7. L'isolement sélectif de *Yersinia* dans les selles utilise le milieu *Yersinia* CIN. Il contient : (en gras sont précisés les éléments indispensables)
- peptone
 - extrait de levure (peptone de levure)
 - mannitol
 - pyruvate de sodium
 - éthanol
 - désoxycholate de sodium
 - cristal violet
 - cefsulodine
 - irgasan
 - novobiocine
 - rouge neutre
 - chlorure de sodium
 - sulfate de magnésium
 - agar
 - pH = 7,4

Les *Yersinia* donnent des colonies rouges (man +) et petites en 24 heures.

8. Les bactéries responsables de l'angine de Vincent sont *Treponema* (*Borrelia*) *vincentii* et un *Fusobacterium*. Le diagnostic au laboratoire repose essentiellement sur l'examen direct du frottis de gorge au Gram qui doit révéler l'association fuso-spirillaire.
9. Dans la cupule ADH de la galerie API20E il y a :

- Peptone
- Arginine
- Rouge de phénol
- Probablement du glucose
- pH acide au départ (milieu jaune) ou tampon acide

Une bactérie ADH + montre une cupule rouge : le milieu, acide au départ (jaune), devient alcalin par l'hydrolyse de l'arginine provoquant une libération importante d'ammoniac et de l'ornithine que les acides produits à partir du glucose ne peuvent neutraliser.

Une bactérie ADH – montre une cupule jaune : la bactérie utilise, après avoir renforcé l'acidité initiale en fermentant le glucose présent en faible quantité, les peptones en anaérobiose ce qui libère de l'ammoniac et des acides organiques qui se neutralisent. Le pH est inchangé si le milieu est vaseliné (anaérobiose).

10. Dans une septicémie d'origine thromboembolique, on peut observer :

- Un foyer primaire situé auprès de la porte d'entrée (plaie, infection rhinopharyngée...) Cette infection provoque une importante réaction inflammatoire locale qui engendre la formation de caillots de fibrine protégeant les bactéries de la phagocytose.
- Sous l'action d'enzymes bactériennes (fibrinolyse, streptokinase ?) le thrombus se fragmente en microthrombus qui disséminent les germes dans toute la circulation sanguine provoquant des métastases infectieuses (septiques).

- 11.

- Bactéries entéroinvasives comme EIEC, *Shigella*, *Yersinia*, *Salmonella* invasives : la cellule cible est l'entérocyte.
- *Chlamydiae* pouvant infecter les cellules de la muqueuse génitale, respiratoire ou oculaire (conjonctive)

12.

CMB = concentration la plus faible de l'antibactérien provoquant la mort de 99,99 % des bactéries soit 0,01 % de survivants.

Technique :

- Dilution en série de l'antibiotique,
- Mise en contact avec la même quantité d'inoculum bactérien,
- Numération de l'inoculum (sans antibiotique)
- Incubation 24 heures à 37°C,
- Dénombrement des cupules ne présentant pas de culture, par exemple par étalement à l'anse calibrée de 10 µL sur une gélose.
- Incubation 24 heures à 37°C
- Comptage des colonies et détermination du pourcentage de survivants (rapport de la concentration bactérienne des cupules et de la concentration bactérienne initiale).

13.

13.1 Schéma annoté de *Trichomonas vaginalis* (flagelles, membrane ondulante, noyau, axostyle, échelle (taille 15µm))

13.2. Les *Trichomonas* peuvent être mis en évidence (une seule technique exigée) par :

- État frais sur platine chauffante à l'aide d'un microscope en contraste de phase,
- Culture sur milieu de Roiron et examen microscopique.

14. Les trois genres de dermatophytes sont : *Epidermophyton*, *Microsporum* et *Trichophyton*. Les lésions engendrées concernent les cheveux et les poils (teignes), la peau (mycoses cutanées), les ongles (onyxis).

15. Les tests de mise en évidence rapide de *Cryptococcus neoformans* sont :

- l'état frais à l'Encre de Chine mettant en évidence la capsule,
- l'uréase rapide,
- test latex sensibilisés.

16.

16.1 Une cellule permissive est une cellule où se déroule le cycle complet du virus jusqu'à la production de particules virales (avec ou sans lyse de la cellule).

16.2 Un provirus est un virus intégré au DNA cellulaire. Exemples : HIV, papillomavirus, HBV.

NDLR : attention, les provirus sont généralement des virus à DNA sauf dans le cas particulier du HIV qui doit, grâce à la DNA polymérase RNA dépendante, synthétiser une copie DNA de son RNA.

IMMUNOLOGIE

17. Le test de Coombs utilise un anticorps anti-[immunoglobuline humaine] (anticorps anti-isotype obtenu chez une autre espèce) afin de révéler par agglutination la formation de l'immunocomplexe entre un antigène particulaire et l'immunoglobuline humaine spécifique.

Applications :

- Test de Coombs indirect :
 - recherche des anticorps anti-D dans le cadre d'un phénotype D faible ;
 - recherche des agglutinines irrégulières.
- Test de Coombs direct :
 - recherche d'auto-anticorps anti-hématies dans le cadre des anémies hémolytiques auto-immunes ;
 - recherche d'anticorps anti-D fixés sur les hématies d'un nouveau-né rhésus standard négatif né d'une mère rhésus standard positif.

18.

18.1.

Ce traitement permet :

- l'inactivation du complément (décomplémentation) ;
- l'inactivation de certains virus.

18.2.

- Sérodiagnostic de la brucellose par la microméthode de Kolmer. Le sérum décomplémenté est mis en présence d'une suspension de *Brucella abortus* puis d'une solution de complément de cobaye. Après incubation, on ajoute un système hémolytique composé d'hématies de mouton recouvertes d'anticorps anti-hématies de mouton. Un résultat positif (présence d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum à tester) se traduit par une absence d'hémolyse, un résultat négatif (absence d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum à tester) se traduit par une hémolyse des hématies de mouton du système hémolytique.

19.

L'opsonisation consiste à recouvrir une particule (micro-organisme, cellule eucaryote) de molécules spécifiques permettant à terme la phagocytose de la particule ainsi opsonisée par les cellules phagocytaires professionnelles que sont les macrophages et les granulocytes neutrophiles.

Les principales opsonines sont :

- les fragments C3b du système du complément. Les molécules de C3b recouvrant la particule à phagocyter sont reconnues par un récepteur membranaire au C3b principalement retrouvé dans la membrane des macrophages et des granulocytes neutrophiles ;

- les IgG. Les molécules d'IgG reconnaissant des structures spécifiques à la surface de la particule vont recouvrir celle-ci. Les IgG fixées sont alors reconnues via le récepteur au fragment Fc des IgG (FcγR) principalement présent à la surface des macrophages et des granulocytes neutrophiles.

20.

Le diagnostic d'une syphilis congénitale repose sur la mise en évidence dans le sérum du nouveau-né d'anticorps anti-*Treponema pallidum*, anticorps de la classe des IgM.

La principale technique adaptée à la recherche des IgM anti-*Treponema pallidum* est l'IFI (ImmunoFluorescence Indirecte).

21.

Organe lymphoïde primaire : site de production des lymphocytes matures et naïfs. Les deux organes lymphoïdes primaires sont la moëlle osseuse (production des lymphocytes B matures et naïfs) et le thymus (production des lymphocytes T matures et naïfs).

Organe lymphoïde secondaire : site d'élaboration de la réaction immunitaire spécifique, que celle-ci soit humorale ou cellulaire. Exemples d'organes lymphoïdes secondaires : rate, ganglions lymphatiques, MALT (Mucosal Associated Lymphoid Tissue)...

HÉMATOLOGIE

22.

L'héparine potentialise l'effet inhibiteur de l'antithrombine III sur certains facteurs de l'hémostase, au premier rang desquels les facteurs IIa et Xa.

Cet anticoagulant ne peut être utilisé pour le prélèvement sanguin en vue de la réalisation d'un temps de céphaline activée, temps permettant l'exploration de la voie endogène (intrinsèque) de la coagulation. En effet, de par son action inhibitrice, les facteurs IIa et Xa, dont l'activité est explorée dans le cadre de cette mesure, seront inactivés.

23.

23.1.

Hémogramme typique de LMC :

- hyperleucocytose élevée (classiquement supérieure à $50 \cdot 10^9 \text{ dm}^{-3}$) ;
- hyperneutrophilie accompagnée d'une hyperéosinophilie modérée et d'une hyperbasocytose modérée ;
- myélocytose. Tous les stades de la maturation granuleuse sont représentés. La morphologie des cellules est le plus souvent normale ;
- pas d'anémie ;
- pas de thrombopénie.

23.2.

- Myélogramme : moëlle riche à très riche. Pyramides de maturation des lignées granulocytaire et érythrocytaire conservées. Rapport G/E supérieur à 4.
- Dosage de la phosphatase alcaline leucocytaire (PAL) : score effondré.
- Caryotype : recherche du chromosome Philadelphie (anomalie chromosomique spécifique) (translocation 9-22), traduisant le réarrangement bcr-abl.
- RT-PCR : mise en évidence du réarrangement bcr-abl.

24.

24.1.

Infiltration : envahissement médullaire par une population cellulaire anormale.

24.2.

Les plasmocytes médullaires observés dans le cadre d'une maladie de Kahler sont volontiers dystrophiques : cellules parfois plurinucléées, contour cytoplasmique présentant un aspect de "flamme", présence de vacuoles...

25.

25.1.

Les tests dans lesquels interviennent le fibrinogène sont allongés. Il est alors important de trancher entre les hypothèses suivantes :

- déficit quantitatif en fibrinogène : afibrinogénémie, hypofibrinogénémie ;
- anomalie qualitative du fibrinogène : dysfibrinogénémie ;
- présence d'inhibiteurs de la polymérisation : PDF, Ig monoclonales anti-fibrinogène...

Le dosage du fibrinogène par méthode chromométrique (méthode chromométrique de Clauss) repose sur la mesure du temps de coagulation du plasma citraté et dilué en présence d'une quantité standard de thrombine calcique. Dans ces conditions, le temps de coagulation est proportionnel au taux de fibrinogène. Cette technique permet l'exploration du fibrinogène fonctionnel.

25.2.

Le résultat obtenu montrant une valeur inférieure à la normale. Il faut alors trancher entre les hypothèses suivantes :

- hypofibrinogénémie ou afibrinogénémie ;
- dysfibrinogénémie.

Un dosage pondéral (technique de Mancini) est alors recommandé.

26.

Colorant de May-Grünwald : éosinate de bleu de méthylène. L'eau neutre permet la dissociation du sel.

- Éosine : coloration des éléments acidophiles
- Bleu de méthylène : coloration des éléments basophiles (coloration orthochromatique)
- Colorant de Giemsa : éosinate d'azurs de méthylène. L'eau neutre permet la dissociation du sel.
- Éosine : coloration des éléments acidophiles
- Azurs de méthylène : coloration d'éléments basophiles spécifiques (coloration méta chromatique)

|

|

CATALOGUE DE L'UPBM :



<http://www.upbm.net>

Vous trouverez sur notre site le catalogue avec possibilité d'édition des bons de commande.
Dès que possible, des corrigés complémentaires ou des erratums seront en ligne.

ISBN 2-910069-40-0

