

ANNALES DU BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE OPTION BIOCHIMIE GÉNIE BIOLOGIQUE

SESSION 1996

Les différentes épreuves sont :

Désignation	Coefficients	Nature de l'épreuve	Durée
<i>Épreuves anticipées (en classe de 1^{er})</i>			
1- français	2	écrite	4 h
2- français	1	orale	-
3-histoire-géographie	1	orale	-
<i>Épreuves terminales</i>			
4-sciences physiques	4	écrite	3 h
5-biochimie-biologie	5	écrite	4 h
6-technologies biochimiques et biologiques			
préparation écrite	4	écrite	3 h
travaux pratiques	8	pratique	7 h
7-langue vivante I	2	écrite	2 h
8-mathématiques	2	écrite	2 h
9-philosophie	2	écrite	4 h
10-éducation physique et sportive	2		

Ce recueil a été réalisé par Pierre CORNET (Chef de travaux au Lycée VALIN de La Rochelle) , Frédéric GIRARD (Professeur au Lycée Paul Éluard de Saint Denis) et J-Noël JOFFIN (Professeur au Lycée Paul Éluard de Saint Denis).

Nous remercions vivement les collègues qui ont bien voulu nous donner ou transmettre les questions posées lors des oraux ou nous adresser les sujets, en particulier pour la session de remplacement.

(Sandrine PICOU, Gwenaël MANGIN, Jean ROUX, Jean Pierre GINIÈS, Alain LANNES et d'autres anonymes qui voudront bien nous excuser de n'avoir pas retenu leur nom)

La plupart des textes a été traité par reconnaissance optique de caractères sur **Power Macintosh 7100/66** après numérisation sur **Color One Scanner**.

ISBN 2-910069-19-2



9 782910 069193

Règlement général du baccalauréat technologique

(JO du 17 septembre 1993, BOEN n° spécial 4 - 23 septembre 1993)

NOR: MENL9305640D
RLR: 544-1a

Décret n° 93-1093 du 15 septembre 1993

(Premier ministre; Éducation nationale; Agriculture et Pêche)

Vu code ens. tech., code rural, code trav. livre IX ; L. n° 59-1557 du 31-12-1959 mod.; L. n° 71-577 du 16-7-1971; L. n° 75-620 du 11-7-1975 mod. not. par art. 22 de L n° 92-678 du 20-7-1992; L. n° 83-663 du 22-7-1983; L. n° 84-52 du 26-1-1984; L. n° 84-1285 du 31-12-1984 L. n° 85-1371 du 23-12-1985; L. n° 89-486 du 10-7-1989; D. n° 60-389 du 22-8-1960 mod. D. n° 68-1008 du 20-11-1968; D. n° 72-279 du 12-4-1972; D. n° 72-607 du 4-7-1972 mod.; D. n° 77-521 du 18-5-1977 mod.; D. n° 84-573 du 5-7-1984 mod.; D. n° 85-924 du 30-8-1985 mod. par D. n° 90-978 du 31-10-1990; D. n° 85-1265 du 29-11-1985 mod.; D. n° 86-378 du 7-3-1986; D. n° 89-406 du 20-6-1989; D. n° 90-484 du 14-6-1990; D. n° 92-57 du 17-1-1992, D. n° 92-109 du 30-1-1992; D. n° 92-657 du 13-7-1992; avis CSE du 1-7-1993; avis CNESER du 12-7-1993; avis com. Interprot. cons. du 23-6-1993; avis CNEA du 8-7-1993.

TITRE PREMIER: CONDITIONS DE DELIVRANCE

Article premier.—Le diplôme national du baccalauréat technologique est délivré au vu d'un examen qui sanctionne la formation dispensée dans les classes de première et terminale préparant à ce diplôme. La réussite à l'examen détermine la collation par l'État du grade universitaire de bachelier.

Art. 2.—Le baccalauréat technologique comprend les séries suivantes:

- série SMS
- série STI : Sciences et technologies industrielles
- série STL : Sciences et technologies de laboratoire
- série STT : Sciences et technologies Tertiaires
- série STAE : Sciences et technologies de l'agronomie et de l'environnement
- série STPA: Sciences et technologies du produit agro-alimentaire

Chacune de ces séries peut comprendre différentes spécialités et options. Celles relatives aux séries SMS, STI, STL, STT sont fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale.

Celles relatives aux séries STAE et STPA sont fixées par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture.

Art. 3.—L'examen comprend des épreuves obligatoires et des épreuves facultatives. Les épreuves portent sur les matières d'enseignements obligatoires ou d'options du cycle terminal de la série concernée.

Les épreuves obligatoires sont réparties en deux groupes. L'ensemble des épreuves obligatoires compose le premier groupe d'épreuves. Le second groupe d'épreuves est constitué d'épreuves de contrôle portant sur les disciplines ayant fait l'objet d'épreuves du premier groupe, anticipées ou non.

Dans le cadre des dispositions réglementaires propres à chaque série, les candidats ne peuvent être inscrits à plus de trois épreuves facultatives correspondant aux options ou à plus de deux épreuves facultatives lorsqu'ils sont par ailleurs évalués à un atelier de pratique suivant les dispositions de l'alinéa suivant.

Les enseignements suivis au cours du cycle terminal dans le cadre des ateliers de pratique donnent lieu à l'attribution d'une note au baccalauréat dans des conditions définies par le ministre chargé de l'Éducation nationale ou, par le ministre chargé de l'agriculture pour les ateliers de pratique spécifiques aux établissements qui relèvent de ses attributions. Les candidats ne sont évalués au baccalauréat que pour un seul atelier de pratique.

La liste, la nature, la durée et le coefficient des épreuves des différentes séries sont fixés par arrêtés du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture. Les conditions dans lesquelles, la note attribuée à certaines épreuves peut prendre en compte des résultats obtenus en cours d'année scolaire, sont définies par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou pour les séries STAE, STPA par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

En ce qui concerne l'épreuve d'éducation physique et sportive la note résulte, pour les élèves des classes terminales des lycées d'enseignement public et des lycées d'enseignement privé sous contrat, du contrôle en cours de formation prévu par l'article 11 de la loi du 11 juillet 1975 susvisée. Pour les autres candidats, la note résulte d'un examen terminal.

La liste des langues que les candidats peuvent choisir à l'examen est fixée par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture.

L'inscription au baccalauréat impose aux candidats de subir la totalité des épreuves obligatoires sous réserve des dispositions prévues aux articles 5, 6 et 11 et au dernier alinéa de l'article 15.

Art. 4.—Les épreuves portent sur les programmes officiels applicables en classes terminales, celles relatives aux matières technologiques portent sur les programmes officiels des classes de première et terminale. La liste des épreuves qui doivent être subies par anticipation est fixée par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture. Elles portent sur les programmes des classes de première. Les résultats obtenus à ces épreuves sont pris en compte avec l'ensemble des notes des épreuves de l'examen subi l'année suivante dont elles font partie intégrante.

Un arrêté ministériel fixe les conditions dans lesquelles il peut être dérogé aux dispositions de l'alinéa ci-dessus.

Art. 5.—Les candidats qui ne peuvent subir l'épreuve d'éducation physique et sportive pour une raison de santé, sont dispensés de cette épreuve à condition de produire un certificat délivré par un médecin concourant à l'exercice des tâches médico-scolaires.

Les candidats reconnus handicapés physiques et déclarés aptes à subir l'épreuve d'éducation physique et sportive conformément aux dispositions de la réglementation en vigueur concernant les conditions de dispense de l'épreuve d'éducation physique et sportive peuvent demander à participer à cette épreuve, aménagée selon des modalités précisées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale.

Art. 6.—Les candidats déjà titulaires d'une autre série du baccalauréat peuvent être dispensés de subir certaines épreuves dans des conditions fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture.

Art. 7.—La valeur de chacune des épreuves est exprimée par une note variant de 0 à 20, en points entiers. L'absence non justifiée à une épreuve que le candidat doit subir est sanctionnée par la note 0.

La note de chaque épreuve obligatoire est multipliée par son coefficient;

En ce qui concerne les épreuves facultatives et les ateliers de pratique, ne sont retenus que les points excédant 10. Les points entrent en ligne de compte pour l'admission à l'issue du premier groupe et du deuxième groupe d'épreuves et pour l'attribution d'une mention à l'issue du premier groupe.

La note moyenne de chaque candidat est calculée en divisant la somme des points obtenus par le total des coefficients attribués.

Après délibération du jury à l'issue du premier groupe d'épreuves, les candidats ayant obtenu une note moyenne égale ou supérieure à 10 sont déclarés admis par le jury. Les candidats dont la note moyenne est inférieure à 8 sont déclarés ajournés. Ceux qui ont obtenu une note moyenne au moins égale à 8 et inférieure à 10 sont autorisés à se présenter au second groupe d'épreuves dans les conditions fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou pour les séries STAE, STPA, par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

Après délibération du jury à l'issue du second groupe d'épreuves, sont déclarés admis les candidats dont la note moyenne pour l'ensemble des deux groupes d'épreuves est au moins égale à 10 sur 20. Les candidats admis à l'issue du second groupe d'épreuves ne peuvent obtenir une mention.

Art. 8.—Au cours de la session d'examen organisée à la fin de l'année scolaire, les membres du jury ne peuvent pas examiner leurs élèves de l'année en cours, les épreuves écrites sont corrigées sous couvert de l'anonymat. Les noms des candidats sont portés à la connaissance du jury au moment de la délibération.

Art. 9.—Les éléments d'appréciation dont dispose le jury sont:

a) les notes obtenues par le candidat aux épreuves prévues à l'article 3.

b) pour certaines épreuves, les notes et les appréciations des professeurs portant sur les résultats obtenus en cours d'année scolaire accompagnées, le cas échéant, de travaux ou de comptes-rendus de travaux réalisés par le candidat. Les modalités de cette disposition sont fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou pour les séries STAE, STPA, par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

c) le livret scolaire qui peut être produit par le candidat et qui est constitué dans les conditions déterminées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

Les notes définitives résultent de la délibération du jury.

Aucun candidat ayant fourni un livret scolaire ne peut être ajourné sans que le jury ait examiné ce livret. La mention de cet examen est portée au livret scolaire sous la signature du président du jury.

Art. 10.—Les diplômes délivrés aux candidats admis à l'issue des épreuves portent, sous réserve des dispositions du dernier alinéa de l'article 7, et du dernier alinéa de l'article 11 les mentions:

—Assez bien, quand le candidat a obtenu une note moyenne au moins égale à 12 et inférieure à 14.

—Bien, quand le candidat a obtenu une note moyenne au moins égale à 14 et inférieure à 16;

—Très bien, quand le candidat a obtenu une note moyenne au moins égale à 16.

En application de modalités fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale, dans toutes les séries du baccalauréat, les diplômes délivrés aux candidats peuvent comporter l'indication: « section européenne » ou « section de langue orientale ».

Art. 11.— Les candidats ajournés reçoivent, s'ils ont obtenu pour l'ensemble des épreuves une note moyenne au moins égale à 8 un certificat de fin d'études technologiques secondaires. Ce certificat leur est délivré par le recteur de l'académie chargée de l'organisation de l'examen, selon des modalités fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, selon des modalités définies par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

Les candidats non scolarisés, salariés, stagiaires de la formation professionnelle continue, demandeurs d'emploi, peuvent conserver, sur leur demande et pour chacune des épreuves, dans la limite des cinq sessions suivant la première session à laquelle ils se sont présentés, en tant que candidats scolarisés ou relevant des catégories énumérées au présent alinéa, le bénéfice des notes égales ou supérieures à 10 qu'ils ont obtenues. Ils ne subissent alors que les autres épreuves.

Les dispositions de l'alinéa 2 du présent article ne s'appliquent qu'aux candidats qui se présentent dans la même série que celle où ils ont obtenu des notes dont ils demandent à conserver le bénéfice à l'exception de règles particulières définies par arrêté ministériel.

Le renoncement à un bénéfice de notes, lors d'une session, est définitif et seules les notes obtenues ultérieurement sont prises en compte pour l'attribution du diplôme.

Pour les candidats visés à l'alinéa 2, à chaque session le calcul de la moyenne pour l'admission s'effectue sur la base des notes conservées et des notes obtenues aux épreuves nouvellement subies.

Aucune mention ne peut être attribuée aux candidats qui ont demandé à conserver le bénéfice de notes en application des dispositions de l'alinéa 2 du présent article.

TITRE II: ORGANISATION DE L'EXAMEN

Art. 12.—Une session d'examen est organisée à la fin de chaque année scolaire aux dates et selon des modalités fixées par le ministre chargé de l'Éducation nationale.

La liste des centres d'examen et les modalités d'inscription sont arrêtées par les recteurs.

Des centres d'examen peuvent être ouverts à l'étranger par le ministre chargé de l'Éducation nationale.

Sauf dérogation accordée par le recteur de l'académie, les candidats doivent se présenter dans l'académie où ils ont accompli leur dernière année d'études avant l'examen. Ceux qui ne suivent les cours d'aucun établissement se présentent dans l'académie de leur résidence.

Les candidats qui accomplissent leurs études à l'étranger désignent lors de leur inscription l'académie où ils choisissent de se présenter.

Nul ne peut, sauf dispense accordée par le recteur, se présenter aux épreuves du baccalauréat technologique s'il n'est âgé de dix-sept ans accomplis au 31 décembre de l'année de l'examen, ou de seize ans accomplis au 31 décembre de l'année des épreuves anticipées.

Art. 13.—Les candidats ne peuvent s'inscrire qu'à une seule session et série de baccalauréat par an quel que soit le diplôme de baccalauréat postulé.

Art. 14.—Les sujets des épreuves écrites sont choisis par le ministre chargé de l'Éducation nationale ou, sur délégation de celui-ci, en tout ou partie, par les recteurs.

Art. 15.—Les candidats qui pour une cause de force majeure dûment constatée, n'ont pu subir les épreuves de la session organisée à la fin de l'année scolaire peuvent, avec l'autorisation du recteur, subir des épreuves de remplacement organisées en septembre sur le même modèle que celles prévues à la session normale. Si l'empêchement est motivé par une raison de santé, ils

doivent fournir un certificat délivré par un médecin concourant à l'exercice des tâches médico-scolaires.

Les mesures prévues ci-dessus sont applicables dans les conditions suivantes aux candidats qui n'ont pu subir la totalité des épreuves auxquelles ils étaient inscrits à la session normale:

- candidats ayant subi une partie des épreuves anticipées: ils subissent de nouveau toutes ces épreuves, la ou les notes obtenues à la session normale étant annulées;
- candidats ayant subi une partie des épreuves: ils subissent à la session de remplacement l'ensemble des épreuves à l'exception des épreuves anticipées;
- candidats autorisés à subir des épreuves de contrôle: ils subissent seulement ces épreuves;
- candidats autorisés par dérogation à subir toutes les épreuves la même année: les règles ci-dessus leur sont applicables.

La session de remplacement ne comporte pas d'épreuves d'éducation physique et sportive ni d'épreuves facultatives. Les notes éventuellement obtenues à la session normale, à l'épreuve d'éducation physique et sportive et aux épreuves facultatives, de même que la note d'atelier de pratique, sont reportées et prises en compte à la session de remplacement.

Art. 16.—La délivrance du baccalauréat technologique résulte de la délibération du jury.

Les membres des jurys sont désignés par le recteur

- Les jurys sont présidés par un professeur des universités ou un maître de conférences nommé par le recteur.

- Les présidents de jurys peuvent être assistés ou suppléés par des présidents adjoints choisis par le recteur parmi les professeurs agrégés et assimilés ou, à défaut, parmi les professeurs certifiés et assimilés.

Pour la composition des jurys du baccalauréat il peut être fait appel aux personnes appartenant aux catégories suivantes:

- Professeur des universités, maître de conférences ou autre enseignant chercheur, membre du personnel enseignant des autres établissements publics d'enseignement supérieur, en activité ou à la retraite.

- Professeur appartenant à l'enseignement public et sauf impossibilité, au moins un professeur appartenant à un établissement d'enseignement privé, exerçant, ou ayant exercé dans les classes de seconde, première et terminales des lycées d'enseignement général et technologique et des lycées d'enseignement général et technologique agricole.

- Pour un tiers du nombre total des membres, de représentants des professions intéressées par le diplôme, employeurs et salariés.

Si cette proportion n'est pas atteinte en raison de l'absence d'un ou plusieurs membres, le jury pourra néanmoins délibérer valablement.

Dans les sections comportant des enseignements artistiques spécialisés où interviennent des professionnels de façon continue, ceux-ci peuvent participer aux opérations d'évaluation et aux jurys du baccalauréat.

Dans les centres ouverts dans les territoires d'outremer et a l'étranger, les jurys sont constitués selon les mêmes modalités; toutefois, à défaut d'un président membre de l'enseignement supérieur. un inspecteur d'académie ou un professeur agrégé de l'enseignement du second degré peut être désigné.

Art. 17.—Pour les séries définies conformément aux dispositions du 3e alinéa de l'article 2 du présent décret, le ministre chargé de l'Agriculture ou le directeur régional de l'agriculture et de la forêt sont substitués au ministre chargé de l'Éducation nationale ou au recteur en ce qui concerne les articles 12, 14,15 et 16 du présent décret, à l'exception du 3e alinéa de l'article 12.

Art. 18.—Le jury est souverain. Aucun recours n'est recevable contre les décisions qu'il a prises conformément aux textes réglementaires.

Art. 19.—Le diplôme du baccalauréat est délivré par le recteur de l'académie chargée de l'organisation de l'examen.

Pour les séries STAE, STPA. le diplôme est délivré conjointement par le recteur de l'académie et le directeur régional de l'agriculture et de la forêt.

Quelles que soient la série et éventuellement la mention portées sur le diplôme, le grade de bachelier confère les mêmes droits.

TITRE III: DISPOSITIONS EXECUTOIRES

Art. 20.—Les dispositions du présent décret entrent en application à compter de la session 1995 et prennent effet, pour les épreuves anticipées de cette session.

Art. 21.—Le présent décret annule et remplace les dispositions du décret n° 90-822 du 10 septembre 1990 portant règlement général du baccalauréat technologique ainsi que le décret n° 93-459 du 24 mars 1993 portant règlement général du baccalauréat technologique, pour les séries du baccalauréat technologique visées à l'article 2.

Art. 22.—Le décret n° 68-1008 du 20 novembre 1968 susvisé continue de s'appliquer aux séries F11—Techniques de la musique et de la danse et F12—Arts appliqués .

Le décret n° 90-822 du 10 septembre 1990 susvisé continue de s'appliquer à la série Hôtellerie.

Art. 23.—Le ministre de l'Éducation nationale, le ministre de l'Agriculture et de la Pêche et le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent décret qui sera publié au Journal officiel de la République française, au Bulletin officiel de l'Éducation nationale et au Bulletin officiel de l'Agriculture.

Épreuves du baccalauréat technologique sessions 1995 (extrait) BOEN n°16 21 avril 1994

Vu D n°93-1093 du 15-9-1993;

A. du 17-1-1992
A. du 15-9-1993
Avis CSE du 3-2-1994;
Avis CNESER du 21-2-1994

Article 1 - Les dispositions de l'article I de l'arrêté susvisé du 15 septembre 1993 relatif aux épreuves du baccalauréat technologique à compter de la session 1995 sont abrogés et remplacés par les dispositions suivantes :

Série Sciences et Technologie de laboratoire (STL) spécialité Biochimie Génie biologique			
Désignation	Coefficients	Nature de l'épreuve	Durée
<i>Épreuves anticipées</i>			
1- français	2	écrite	4 h
2- français	1	orale	
3-histoire-géographie	1	orale	
<i>Épreuves terminales</i>			
4-sciences physiques	4	écrite	3 h
5-biochimie-biologie	5	écrite	4 h
6-technologies biochimiques et biologiques	4+8	pratique	10 h
7-langue vivante I	2	écrite	2 h
8-mathématiques	2	écrite	2 h
9-philosophie	2	écrite	4 h
10-éducation physique et sportive	2		

Les épreuves pratiques des séries technologiques consistent en une épreuve terminale organisée selon l'un des modes suivants:

- travaux pratiques, précédés ou suivis le cas échéant d'une préparation écrite;
- interrogation orale, à partir d'un dossier, comportant une part d'activité pratique réalisée lors de l'épreuve.

Dans les deux cas, les examinateurs disposent pour attribuer leur note:

- des résultats de l'épreuve;
- des travaux ou comptes-rendus des travaux effectués en cours d'année, le cas échéant en milieu professionnel;
- des appréciations des professeurs.

Article 2 - Le choix d'une langue en tant que langue vivante 1, 2 ou 3 est opéré par le candidat au moment de l'inscription à l'examen.

Article 3 - Les candidats ont à choisir, au titre des épreuves obligatoires de langues vivantes étrangères du baccalauréat technologique entre les langues énumérées ci-après : allemand, anglais, arabe littéral, chinois, danois, espagnol, grec moderne, hébreu moderne, italien, japonais, néerlandais, polonais, portugais, russe.

Un arrêté du ministre chargé de l'éducation nationale fixe, pour chaque session de l'examen les académies où peuvent être subies les épreuves de langue autres qu'allemand, anglais, espagnol et italien

[le BOEN n°48 du 29 décembre 1994 ajoute les langues suivantes :

arménien, finnois, norvégien, suédois, turc et vietnamien]

Article 4 - Les quatorze langues vivantes énumérées à l'article 3 du présent arrêté peuvent être choisies par le candidat au titre des épreuves facultatives du baccalauréat technologique.

Ces épreuves sont subies sous la forme d'une interrogation orale dans les académies où il est possible d'adjoindre au jury un examinateur compétent.

Article 5 - Les candidats peuvent, le cas échéant, choisir au titre des épreuves facultatives, une langue vivante étrangère autre que celles qui peuvent faire l'objet d'une épreuve obligatoire sous réserve que le ministère de l'éducation nationale soit en mesure d'organiser ces épreuves.

Ces épreuves sont écrites, sauf dispositions dérogatoires arrêtées par le ministre chargé de l'éducation nationale.

Article 6 - En application de l'article 2 de l'arrêté du 15 septembre 1993 relatif aux épreuves anticipées du baccalauréat général et du baccalauréat technologique, les candidats ayant subi les épreuves anticipées de français en fin de première, peuvent subir une nouvelle épreuve écrite de français, organisée avant le 31 décembre de la même année civile, en France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer et à des dates fixées par le ministre de l'éducation nationale pour les centres d'examens situés à l'étranger et dans les territoires d'outre-mer.

Cette nouvelle épreuve ne relève pas du second groupe d'épreuves: la note obtenue se substitue à la première note obtenue à l'épreuve écrite subie dans le cadre des épreuves anticipées de français, qu'elle lui soit supérieure ou inférieure; elle est prise en compte dès le premier groupe d'épreuves.

Article 7 - Le second groupe d'épreuves auquel sont autorisés à se présenter les candidats ayant obtenu, à l'issue du premier groupe d'épreuves, une note moyenne au moins égale à 8 et inférieure à 10, est constitué d'épreuves orales de contrôle. Après communication de ses notes, le candidat choisit deux disciplines au maximum parmi celles qui ont fait l'objet d'épreuves écrites du premier groupe, à l'exception du français dont l'épreuve de contrôle ne porte que sur l'épreuve orale du premier groupe.

Les épreuves pratiques du premier groupe des séries sciences médico-sociales (SMS), sciences et technologies industrielles (STI), sciences et technologies de laboratoire (STL) et sciences et technologies tertiaires (STT) ne font pas l'objet d'une épreuve de contrôle.

La note de chaque épreuve de contrôle est affectée du même coefficient que celui de l'épreuve correspondante du premier groupe.

Seule la meilleure note obtenue par le candidat au premier ou au deuxième groupe d'épreuves est prise en compte par le jury.

Article 8 - L'épreuve anticipée d'histoire-géographie des séries sciences médico-sociales (SMS), sciences et technologies de laboratoire (STL) et sciences et technologies industrielles (STI) sera organisée pour la première fois en juin 1995 et la note obtenue à cette épreuve sera prise en compte avec l'ensemble des autres notes de la session 1996 du baccalauréat.

Article 9 - Les épreuves relatives à la spécialité génie des matériaux de la série sciences et technologies industrielles (STI) seront organisées à compter de la session 1996.

Article 10 - À compter de la session 1997, sera organisée pour l'ensemble des séries: SMS, STL, STI et STT, une évaluation des compétences de compréhension de la langue parlée en langue vivante 1.

Article 11 - L'épreuve de langue vivante II de la série sciences et technologies tertiaires sera organisée à compter de la session 1996.

Article 12 - À titre transitoire, les candidats ayant échoué à la session 1994 du baccalauréat technologique et se présentant de nouveau au baccalauréat dans la série sciences et technologies tertiaires (STT) spécialité: action et communication administratives en 1995 sont dispensés de l'épreuve de mathématiques. Le coefficient de cette épreuve est neutralisé.

Article 13 - Les dispositions du présent arrêté sont applicables à compter de la session 1995 sauf exceptions prévues aux articles 8, 9, 10 et II du présent arrêté.

Article 14 -Le directeur des lycées et collèges et le directeur général des enseignements supérieurs sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris, le 17 mars 1994

Le ministre de l'éducation nationale

Pour le ministre et par délégation

Le directeur des lycées et collèges

Christian FORESTIER

Le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche

Pour le ministre et par délégation

Le directeur général des enseignements supérieurs

Jean Pierre BARDET

Définition des épreuves écrites et orales du bac STL-BGB

(BOEN n°10 (numéro spécial) du 28 juillet 1994)

Ce texte paru au BOEN a été complété dans les recommandations aux auteurs de sujets. Nous avons essayé d'ajouter au texte "officiel" les précisions du deuxième texte dont le caractère officiel n'est pas évident. Elles figurent en italique.

Sciences physiques

Épreuve écrite Durée 3 heures coefficient 4

Les épreuves porteront sur les programmes des classes de première et de terminale. Aucune question de cours ne pourra concerner le programme de première; de même aucun exercice ne portera majoritairement sur ce niveau. L'épreuve est constituée de deux parties distinctes:

- une partie de physique durée 1 heure notée 8/20

Celle-ci comportera deux exercices simples et indépendants, portant sur deux parties distinctes du programme, l'un au moins des exercices s'appuiera sur

l'aspect expérimental et/ou appliqué de l'enseignement de physique. Les questions testant l'acquisition du cours (capacité A) représenteront au moins 50 % des points du barème de correction.

- une partie de chimie, durée 2 heures et notée 12/20.

Celle ci comportera deux exercices simples et indépendants, un de chimie générale et minérale, un de chimie organique. Ils ont pour but de tester l'acquisition des notions fondamentales du cours par les candidats et leur aptitude à utiliser ces connaissances dans la construction d'un raisonnement scientifique. Les questions ayant pour but d'apprécier l'acquisition du cours (capacité A) représenteront au moins 50 % des points du barème de correction. Les exercices devront être suffisamment divers dans leur contenu ou dans leur présentation pour permettre d'apprécier différentes qualités des candidats.

Épreuve orale de contrôle temps de préparation 20 minutes Durée 20 minutes coefficient 4

Ce contrôle comporte deux exercices simples et indépendants, l'un de physique et l'autre de chimie. Ces deux exercices portent sur le programme de la classe de terminale.

L'épreuve est destinée à évaluer des compétences variées du candidat en physique et en chimie: connaissances scientifiques, savoir-faire expérimentaux et savoir-faire théoriques.

Biochimie-biologie

Épreuve écrite Durée 4 heures es coefficient 5

L'épreuve doit permettre d'évaluer les connaissances scientifiques fondamentales du candidat.

Elle porte sur les programmes des enseignements théoriques de biochimie, microbiologie et biologie humaine de la classe terminale mais le candidat pourra être amené à utiliser des connaissances acquises en classe de première. Chacune de ces trois disciplines doit être évaluée.

Chaque discipline fait l'objet d'une ou plusieurs questions. Le sujet peut comporter des documents à analyser ou à compléter. Les questions permettent de vérifier: - l'acquisition et l'assimilation des connaissances,

- les capacités d'analyse et de synthèse,
- les qualités de rigueur et de soin dans la présentation et la rédaction.

Recommandations (non au BOEN)

C'est une épreuve qui permet d'évaluer les connaissances scientifiques fondamentales. Toute question faisant appel à des connaissances technologiques doit donc être exclue (exemples: méthodes d'analyse des glucides et des lipides - 1.1.3. et 1.2.6. du programme -, applications de l'enzymologie - 2.6. -, techniques de mise en évidence des capsules, des spores, de détermination de la C.M.I., discussion sur la composition des milieux de culture...). Les trois disciplines - biochimie, microbiologie et biologie humaine devant être évaluées, il faut prévoir entre 1 h et 1 h 30 de travail dans chaque domaine pour le candidat, en tenant compte du temps de lecture des documents éventuels.

Bien que l'épreuve porte sur les programmes de la classe terminale, il est rappelé que des questions peuvent incidemment faire appel à des notions acquises en classe

de première (exemple: structure des protéines pour l'enzymologie et l'immunologie). Les différentes questions sont indépendantes.

Les calculs et les reports de données ne constituant pas une fin en soi, l'analyse de courbes, devra être préférée à leur tracé. On limitera le nombre de schémas demandés au candidat; en tout état de cause, ils devront rester très simples.

Le nombre total de pages du sujet, annexes comprises, devra être limité (3 pages pour le sujet, 3 pages pour les annexes semble être un maximum).

Épreuve orale de contrôle Durée 30 minutes

Temps de préparation 1 heure coefficient 5

Cette épreuve doit permettre d'évaluer les connaissances scientifiques fondamentales du candidat.

Elle porte sur les programmes des enseignements théoriques de biochimie, microbiologie et biologie humaine de la classe terminale mais le candidat pourra être amené à utiliser des connaissances acquises en classe de première. Elle comporte plusieurs questions se rapportant au moins à deux des disciplines suivantes: biochimie, microbiologie, biologie humaine. Les questions permettent de vérifier:

- l'acquisition et l'assimilation des connaissances,
- les capacités d'analyse et de synthèse,
- la clarté et la rigueur de l'expression

A l'issue de l'interrogation les examinateurs réalisent un ajustement de la note obtenue par le candidat en s'appuyant sur les travaux des candidats réalisés en terminale et sur les appréciations du ou des professeurs formateurs dans les disciplines.

L'ensemble des éléments, ci-dessus définis, sont rassemblés dans un dossier mis à disposition des examinateurs par l'établissement de formation.

Technologies biochimiques et biologiques

Épreuve pratique

Durée 10 heures

Coefficient 4 + 8

L'épreuve doit permettre d'évaluer les connaissances technologiques et les compétences techniques du candidat.

Elle porte sur les programmes des enseignements technologiques de biochimie, microbiologie et biologie humaine des classes de première et terminale. Le candidat pourra faire appel à des connaissances faisant partie des enseignements théoriques de biochimie des classes de première et terminale.

Cette épreuve comporte une préparation écrite et des travaux pratiques.

Préparation écrite (durée 3 heures, coefficient 4)

Deux disciplines au moins seront évaluées par une ou plusieurs questions indépendantes ou liées.

Les questions peuvent porter sur:

- les principes des méthodes mises en œuvre,
- l'analyse des protocoles,
- le choix argumenté et la description des milieux et des matériels, des techniques et des protocoles,
- l'exploitation des résultats,
- les problèmes de sécurité,
- les aspects relatifs à la qualité.

Cette préparation écrite est organisée indépendamment des travaux pratiques: elle peut indifféremment les suivre ou les précéder.

Travaux pratiques :(Durée 7 heures, coefficient 8)

L'épreuve comporte obligatoirement des travaux pratiques de biochimie et des travaux pratiques de microbiologie et peut mettre en œuvre des travaux pratiques de biologie humaine. Elle permet d'évaluer l'aptitude du candidat à :

- organiser son travail,
- analyser et contrôler les risques liés aux manipulations,
- respecter un protocole opératoire,
- utiliser correctement le matériel mis à sa disposition,
- présenter et exploiter les résultats expérimentaux,
- juger éventuellement de la validité des résultats obtenus.

A l'issue des travaux écrits et des travaux pratiques qui constituent l'épreuve pratique ponctuelle du baccalauréat les examinateurs réalisent un ajustement de la note obtenue par le candidat en s'appuyant sur les travaux réalisés par les candidats en terminale et sur les appréciations du ou des professeurs formateurs dans les disciplines.

L'ensemble des éléments, ci-dessus définis, sont rassemblés dans un dossier mis à disposition des examinateurs par l'établissement de formation.

Recommandations (non parues au BOEN)

Les deux parties d'épreuve (préparation écrite d'une part, travaux pratiques d'autre part) étant proposées par des équipes différentes, la répartition du temps suggérée est de :

- 3 h pour la partie écrite,
- 7 h pour la partie pratique.

Préparation écrite. Coefficient 4

Elle porte sur les connaissances technologiques des classes de première et de terminale: principe des méthodes, analyse de protocoles, choix argumenté et description des milieux, des matériels, des techniques et des protocoles, exploitation des résultats, aspects relatifs à la sécurité et à la qualité.

Deux disciplines au moins étant contrôlées, l'équilibre entre les parties du sujet sera assuré par une rédaction pluridisciplinaire.

Aucune discipline n'étant obligatoirement évaluée, on peut prévoir plusieurs combinaisons: biochimie et microbiologie, biochimie et biologie humaine, microbiologie et biologie humaine, chaque domaine ayant la même importance dans la formation des élèves.

Les calculs et l'exploitation de résultats devront être limités afin de ne pas trop interférer avec la partie pratique.

En microbiologie, on pourra faire appel à des questions portant sur la composition des milieux de culture, sur la démarche d'identification (choix raisonné de milieux pour galerie d'orientation et/ou d'identification), documents éventuels à l'appui.

Le nombre total de pages du sujet, annexes comprises, devra être limité (2 pages pour le sujet, 2 pages pour les annexes semble être un maximum).

Travaux pratiques. Coefficient 8

Deux disciplines au moins seront évaluées: la biochimie et la microbiologie .

La biologie humaine pourra faire l'objet d'un contrôle associé à l'une ou l'autre des deux parties (exemple:

biochimie et immunologie; microbiologie et hématologie).

Si on ne recherchera pas systématiquement à évaluer les savoir-faire en immunologie et en hématologie, les temps morts éventuels en biochimie (exemples: développement de coloration, distillation...) et en microbiologie devront cependant être mis à profit.

Le temps consacré par le candidat à la rédaction du compte rendu devra être réduit (les questions portant sur les principes, les protocoles mis en œuvre et le choix du matériel s'intégrant dans la partie écrite de l'épreuve).

En biochimie, on pourra joindre au sujet une feuille de résultats à compléter par le candidat.

En microbiologie, toute demande écrite de milieux est à proscrire (l'évaluation de la logique dans la démarche d'identification étant du ressort de la partie écrite). Un compte rendu sera rédigé à l'issue du 1^{er} et du 2^{ème} jour.

ATTENTION : INFORMATION DE DERNIÈRE MINUTE

Pour la session 1997, l'épreuve de TBB va être modifiée :

- l'écrit commun disparaît
- il est remplacé par une épreuve préliminaire écrite avant l'épreuve de TP proprement dite.

Philosophie session normale

Durée 3 heures Coefficient 4

Sujet groupement d'académies I

L'usage des calculatrices électroniques est interdit

LE CANDIDAT TRAITERA, AU CHOIX, L'UN DES TROIS SUJETS SUIVANTS

- I -

L'application du droit dépend-elle des circonstances ?

- II -

Y a-t-il du désordre dans la nature ?

- III -

Texte:

Tout homme a une conscience et se trouve observé, menacé, de manière générale tenu en respect (respect lié à la crainte) par un juge intérieur et cette puissance qui veille en lui sur les lois n'est pas quelque chose de forgé (arbitrairement) par lui-même, mais elle est inhérente à son être. Elle le suit comme son ombre quand il pense lui échapper. Il peut sans doute par des plaisirs ou des distractions s'étourdir ou s'endormir, mais il ne saurait éviter parfois de revenir à soi ou de se réveiller, dès lors qu'il en perçoit la voix terrible. Il est bien possible à l'homme de tomber dans la plus extrême abjection (1) où il ne se soucie plus de cette voix, mais il ne peut jamais éviter de l'entendre.

KANT

(1) abjection: bassesse morale.

QUESTIONS:

1°) Dégagez l'idée principale du texte et les étapes de son argumentation.

2°) Expliquez:

a) «cette puissance qui veille en lui sur les lois n'est pas quelque chose de forgé (arbitrairement) par lui-même»

b) «Il peut sans doute par des plaisirs ou des distractions s'étourdir ou s'endormir»

3°) Est-il possible de s'affranchir de toute conscience morale ?

Sujet groupement d'académies III

(sujet commun à tous les baccalauréats technologiques sauf F11 et F12)

L'usage des calculatrices électroniques est interdit

LE CANDIDAT TRAITERA, AU CHOIX, L'UN DES TROIS SUJETS SUIVANTS

LE CANDIDAT TRAITERA, AU CHOIX, L'UN DES TROIS SUJETS SUIVANTS

- I -

L'œuvre d'art peut-elle nous apprendre quelque chose ?

- II -

«Avoir tous les droits », est-ce être libre ?

- III -

Texte:

«Quand on fait le procès du machinisme, on néglige le grief essentiel (1). On l'accuse d'abord de réduire l'ouvrier à l'état de machine, ensuite d'aboutir à une uniformité de production qui choque le sens artistique. Mais si la machine procure à l'ouvrier un plus grand nombre d'heures de repos, et si l'ouvrier emploie ce supplément de loisir à autre chose qu'aux prétendus amusements qu'un industrialisme mal dirigé a mis à la portée de tous, il donnera à son intelligence le développement qu'il aura choisi, au lieu de s'en tenir à celui que lui imposerait, dans des limites toujours restreintes, le retour (d'ailleurs impossible) à l'outil, après suppression de la machine. Pour ce qui est de l'uniformité du produit, l'inconvénient en serait négligeable si l'économie de temps et de travail, réalisée ainsi par l'ensemble de la nation, permettait de pousser plus loin la culture intellectuelle et de développer les vraies originalités.»

BERGSON

(1) Ce grief (ou ce reproche) essentiel, c'est, selon BERGSON, d'avoir poussé au luxe.

a) Dégagez l'idée directrice et les articulations du texte.

b) Expliquez les expressions suivantes:

- « réduire l'ouvrier à l'état de machine »;

- les « prétendus amusements » et « les vraies originalités ».

c) Le machinisme est-il un obstacle au développement de la culture ?

Anglais session normale

Durée 2 heures Coefficient 2

Note : Le document original est prévu pour être rendu avec la copie. Il est ici reproduit aussi conforme que possible.

A plane falling out of the sky is my husband's usual nightmare, so every time we fly together, I try to reassure him as much as I can.

On this particular trip to Paris, I went alone. I'm not usually scared of flying because my mother was an air hostess and I'm quite familiar with planes. So, during a flight I usually sleep.

5 Bucharest to Paris takes two-and-a-half-hours. Funnily enough, the very idea of this flight disturbed me. I work for an advertising agency and this was just another business trip for me. But two days earlier I had been to see my clairvoyant, who had told me she foresaw something dangerous happening in the near future. So, instead of taking a flight on the Friday, I took one on the Saturday.

10 On the 175 passengers on board, only six or seven were in business class. I was in the first row in a window-seat on the left. When lunch was served I wasn't hungry, so I just had some rice and a fruit juice. Suddenly in mid-flight, the plane started to vibrate, and then it began to roll violently from side to side.

15 The chief steward told us to fasten our safety-belts because the plane was shaking so much. I tried to keep calm by closing my eyes and guessing what was causing the vibrations. The movement was very different from any turbulence I had known before. I was worried and an hour of this kind of anxiety seems like an eternity.

20 Then the hostess announced that we would be landing in twenty minutes. She thanked us for flying this airline and hoped that we had had an enjoyable flight. Her voice was so calm that it even relaxed me for a while. But five minutes later the plane shook more violently than ever and we started to fall out of the sky. I looked out of the window and I could see the ground was rushing toward us. I was terrified. I knew I was going to die and I was terrified of the moment when the plane would suddenly crash into the ground. I closed my eyes and waited for the impact.

25 Then, all of a sudden, the plane corrected itself and started to climb, almost vertically, like a rocket. At that point the hostess was thrown across the cabin. My whole body trembled and I began to pray. Then the plane rolled violently to the right and it started all over again. The engines were making a terrible noise.

30 Finally the plane stabilised. When we touched down the ~stewards laughed nervously. When we finally left the plane, the captain explained that there had been a fault in the automatic pilot system.

- Marie-Claire February, 1995

1 - THE NARRATOR

1.1) General information. Quote from the text to find the following details: (**underline the keyword**)

- her job: _____
- the reason why she was travelling: _____
- the place where she was going: _____
- the place where she came from: _____

1.2) **The narrator and the clairvoyant. Quote from the text to find the following details**

- The reason why the narrator went to see a clairvoyant: _____
- When she went to see a clairvoyant: _____
- What the clairvoyant announced to the narrator: _____
- What impact it had on the narrator : _____

1.3) The narrator is used to flying. Prove it by quoting 4 elements from the text:

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

2 - WHAT HAPPENED ON THE PLANE.

2.1) Put the following events in chronological order by writing a letter in the correct box

ex :

1	h
---	---

- a) The hostess lost her balance.
- b) The narrator had a light lunch
- c) The plane vibrated and rolled.
- d) The plane climbed vertically.
- e) The pilot managed to get the plane under control.
- f) The plane fell rapidly.

1	
2	
3	
4	
5	
6	

2.2) Pick out 4 words referring to the narrator's fear during the incidents:

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

2.3) Pick out 2 different examples showing how the narrator tried to control her fear.

- a) _____
- b) _____

2.4) Say whether these statements are true or false: tick the right box and justify by quoting from the text (II.25-31).

	TRUE	FALSE
1 - The plane kept going down.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 -Just before landing, the plane was very noisy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 -The incidents were caused by human error.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- After landing, the stewards were very relaxed.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 - EXPRESSION IN ENGLISH

1 - After landing the air-hostess describes how the various passengers reacted during the flight. Write a short essay (80 words).

2 - Do you think strong emotions are necessary to enjoy life ? Justify your views with examples (120 words).

Allemand session normale

Durée : 2 heures Coefficient 2

Maria stellte den Fernseher an und ließ sich aufs Sofa fallen. Sie sah sehr müde aus.

Ich setzte mich zu ihr. "War es schön heute ? Gibt es etwas Neues ?" fragte ich.

5 Sie sah unglücklich aus.

Ich wollte hören, was sie so erschreckt hatte.

Nach einigen Minuten berichtete sie mir :

"Beate hat mit der Schule aufgehört."

"Das kann doch nicht wahr sein !!! " Ich verstand nichts mehr.

10 "Sie will arbeiten", sagte Maria.

"Arbeiten ? Was denn ?" fragte ich endlich.

"Kindergärtnerin."

Ein Schlag, auf den ich nicht vorbereitet war.

"Kindergärtnerin ? Wieso denn das ? Davon war doch noch nie die Rede."

15 Maria mimte die große Fatalistin : "Kindergärtnerin, warum nicht ?

Sie will eben Kindergärtnerin werden." Da fing unser Drama an.

"Aber ich bitte dich, Kindergärtnerin, mit der Schule aufhören, das ist doch Wahnsinn (1) ! "

"Natürlich ist das Wahnsinn, das brauchst du mir nicht zu sagen. "

20 "Aber das können wir doch nicht erlauben, da muß doch noch etwas zu machen sein, das kann doch nicht das letzte Wort sein ?"

"Du weißt doch genau, man kann sie nicht zwingen (2), zur Schule zu gehen, sie ist nicht mehr schulpflichtig."

"Zwingen, zwingen ! Aber man muß doch mit ihr reden, man kann sie doch

25 nicht einen solchen Fehler machen lassen !"

"Was glaubst du wohl, was ich heute den ganzen Vormittag gemacht habe ?"

"Ja und ? Was denn ? Was sagt sie ?"

"Die Schule stinkt mir, ich schaffe das Abitur sowieso nie. Was soll ich damit, nützt mir gar nix."

30 "Was sind das denn für Argumente ? Und da soll man mit ihr nicht mehr reden können ?"

"Nein, kann man nicht. Wenn die sich einmal etwas in den Kopf gesetzt hat..."

"Also Kindergärtnerin ! Und das soll besser sein als Schule ?? ! !"

Drei Wochen gebe ich ihr. Höchstens."

35 "Diese Prophezeiung weckte Marias Mutterstolz.

"Nun gib ihr eine Chance. Vielleicht gefällt es ihr. Mit Kindern hat sie schon immer umgehen (3) können."

"Na ja gut, was bedeutet denn das ? Mit zwei oder drei Kindern hat sie bis

heute ganz gut umgehen können, aber mit fünfundfünfzig taglich, das ist doch

40 vielleicht ein bißchen etwas anderes ! "

Nach Chlodwig Poth - Die Vereinigung von Körper und Geist mit Richards Hilfe -

(1) Der Wahnsinn : la folie

(2) zwingen,a, u : obliger à

(3) umgehen : s'occuper de

I- COMPRÉHENSION DE TEXTE (12 points)

☞ Vous répondrez sur le sujet.

A- Vrai ou faux

Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations qui suivent et justifier votre réponse en citant le texte.

1- Le narrateur désirerait bavarder avec sa femme.

2- Maria lui annonce une bonne nouvelle.

3- Le père était depuis longtemps au courant de la décision de Beate

4- Beate a abandonné ses études, parce qu'elle trouve que c'est trop facile.

5- Maria a tenté de convaincre Beate.

B- Compléter les énoncés de la liste 1 en inscrivant dans les cases la lettre de la liste 2 qui convient, selon le sens du texte.

Liste 1

1- Beate hat mit der Schule aufgehört, -----

2- Da Beate mit Kindern umgehen kann, -----

3- Beate ist 17 Jahre alt, -----

4- Nach drei Wochen -----

5- Wenn Beate einen Entschluß gefaßt hat, -----

Liste 2

A- deshalb muß sie nicht mehr zur Schule.

B- weil sie es satt hat.

C- dann kann man nicht mehr mit ihr sprechen.

D- will sie Kindergärtnerin werden.

E- wurde Beate ihren Fehler verstehen.

F- weckt er seine Frau.

G- sieht sie fern.

H- weil sie müde ist.

I- als sie den Fernseher anstellt.

C- Citer 2 éléments du texte qui montrent :

a- que Maria vient de passer une mauvaise journée.

1- -----

2- -----

b- la surprise et l'incompréhension du père.

1- -----

2- -----

c- que le narrateur espère que la décision de sa fille n'est pas irrévocable.

1- -----

2- -----

II- EXPRESSION PERSONNELLE (8 points)

(100 mots environ). Répondre **en allemand** aux questions 1 ou 2, au choix.

☞ **Vous répondrez sur la feuille de copie.**

1- Imaginer le dialogue entre le père et sa fille à la suite de cette scène.

2- Que pensez-vous de la décision de Beate ? Pourquoi ? Les parents doivent-ils influencer leurs enfants dans le choix du métier qu'ils exerceront plus tard ?

Mathématiques session normale

Durée : 2 heures Coefficient: 2

Le candidat doit traiter les deux exercices. La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies. L'usage des calculatrices est autorisé.

Exercice 1 (8 points)

Dans une classe terminale STL de 25 élèves, chaque élève possède une calculatrice, et une seule, de marque C1, C2 ou C3. Deux filles et trois garçons ont une calculatrice de marque C1 . 32 % des élèves de la classe ont une calculatrice de marque C2 . 56 % des élèves de la classe sont des filles. La moitié des filles de la classe ont une calculatrice de marque C3 .

1.

- Calculer le nombre d'élèves de la classe qui possèdent une calculatrice de marque C2 .
- Calculer le nombre de filles de la classe.
- Reproduire et compléter le tableau suivant :

	Nombre de calculatrices de marque C1	Nombre de calculatrices de marque C2	Nombre de calculatrices de marque C3	Total
Nombre de filles	2			
Nombre de garçons	3			
Total	5			

2. On choisit au hasard un élève de la classe. Calculer la probabilité de chacun des événements suivants :

- A : "l'élève est un garçon"
B: "l'élève possède une calculatrice de marque C2 "
 $C = A \cap B$
 $D = A \cup B$

3. Les deux filles et les trois garçons qui possèdent une calculatrice de marque C1 se prénomment : Alice, Brigitte, Christophe, David et Éric. On écrit chaque prénom sur un carton et on place les cinq cartons dans une urne. On tire alors au hasard un premier carton de l'urne puis, **sans le remettre**, un deuxième carton. On obtient ainsi un couple de prénoms.

- Déterminer le nombre de couples de prénoms qu'il est possible d'obtenir de cette manière.
- Déterminer la probabilité de l'événement F : "obtenir deux prénoms féminins".
- Déterminer la probabilité de l'événement G : "obtenir deux prénoms masculins".

Exercice 2 (12 points)

A- Étude d'une fonction

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0; +\infty[$ par $f(t) = 8,25 te^{-t}$
On appelle C sa courbe représentative dans un repère (O, i, j)

Unités : 4 cm sur l'axe des abscisses.
2 cm sur l'axe des ordonnées.

1. Déterminer la limite de $f(t)$ lorsque t tend vers $+$. Que peut-on en déduire pour C ?

On pourra écrire $f(t) = 8,25 \frac{t}{e^t}$

2.

- Calculer la dérivée $f'(t)$ et montrer que $f'(t) = 8,25 e^{-t} (1 - t)$
- Étudier le signe de $f'(t)$.
- Dresser le tableau de variation de f .

3. Déterminer une équation de chacune des droites T et T' , tangentes à C , respectivement aux points d'abscis

4. Recopier et compléter le tableau suivant :

(On donnera pour $f(t)$ des valeurs arrondies à 10^{-2} près)

t	0	0,15	0,5	0,75	1	1,25	2	3	3,5	4
f(t)										

Construire T , T' et C dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

B- Application

Un médicament est injecté par voie intramusculaire. Il passe du muscle au sang puis est éliminé par les reins. La quantité de médicament présente dans le sang (exprimée en cg) en fonction du temps (exprimé en heures) est $f(t) = 8,25 te^{-t}$ pour $t \in [0, +\infty[$.

1. Calculer la quantité de médicament présente dans le sang au bout de 2 heures 30 minutes. Vérifier graphiquement le résultat et faire apparaître sur le schéma les constructions utiles.

2. Le médicament n'est efficace que si la quantité de médicament est supérieure ou égale à 1 cg. Par lecture graphique, en faisant apparaître les constructions utiles, résoudre $f(t) > 1$. En déduire l'intervalle de temps durant lequel le médicament est efficace. (t sera exprimé en heures et minutes).

Sciences physiques session normale

Durée : 3 heures Coefficient : 4

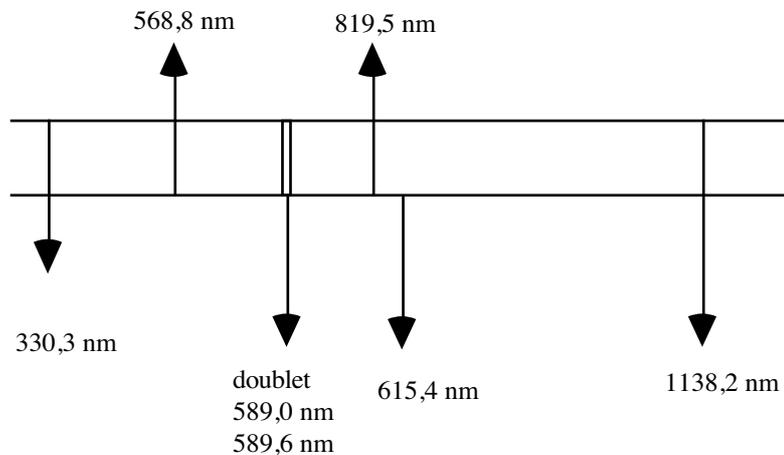
A. - PHYSIQUE I (4 points)

L'analyse du spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium, (figure 1) révèle la présence de radiations de longueurs d'onde bien définies.

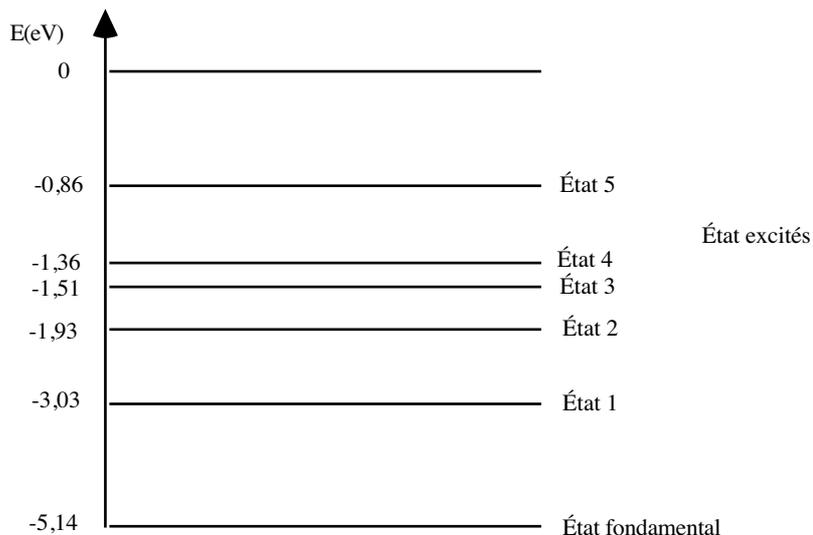
1. Comment appelle-t-on ce type de spectres ? Expliquer sa discontinuité.
2. Quelle est la variation d'énergie correspondant à l'émission d'une raie jaune de longueur d'onde $\lambda = 589,0 \text{ nm}$?
3. En utilisant le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium, préciser la transition réalisée.
4. Qu'appelle-t-on énergie d'ionisation ? Calculer cette énergie pour l'atome de sodium pris dans son état fondamental.

Données:

- Diagramme simplifié du spectre de l'atome de sodium: figure 1.



- Diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium: figure 2



- Constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
- charge élémentaire: $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- célérité de la lumière dans le vide $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

A. - PHYSIQUE II (4 points)

On réalise un circuit comprenant en série:

- un G.B.F donnant des signaux sinusoïdaux;
- une bobine;
- un condensateur;
- une résistance.

On mesure l'intensité du courant, pour une tension donnée aux bornes du dipôle R.L.C. Les résultats obtenus sont consignés dans un tableau:

U en V	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50
I en mA	185	166	148	129	111	92

1. Faire un schéma du montage en plaçant les instruments de mesure et en indiquant sur le schéma les grandeurs caractéristiques de chaque dipôle. Les appareils utilisés donnent-ils les valeurs maximales, efficaces ou instantanées de la tension et de l'intensité? Quelle relation existe-t-il entre les valeurs efficaces et les valeurs maximales ?

2. Tracer la courbe: $U = f(I)$.

Quelle est l'allure de cette courbe ?

Quelle conclusion en tirer ?

En déduire une relation reliant U et I.

3. Déterminer l'impédance Z du circuit.

B. - CHIMIE I (6 points)

1. Une solution d'hydroxyde de sodium S_1 a un pH de 12,3. Quelle est sa concentration ?
2. On dose 10 mL d'une solution d'acide cyanhydrique (HCN), acide faible, avec une solution de soude (hydroxyde de sodium) S_b de concentration $C_b = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - a) Écrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.
 - b) À l'équivalence on a versé 26 mL de la solution S_b . Déterminer la concentration de la solution d'acide cyanhydrique.
3.
 - a) Écrire l'équation-bilan de la réaction de dissolution de l'acide cyanhydrique dans l'eau
 - b) Déterminer le pKa de l'acide cyanhydrique, sachant qu'une solution S_a , de concentration $C_a = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ a un pH de 5,3.
4.
 - a) Calculer le volume d'une solution de cyanure de potassium de concentration $C = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ qu'il faut ajouter à 100 mL de la solution S_a pour obtenir une solution tampon de pH 9,5.
 - b) Quelles sont les propriétés des solutions tampon ?

B. - CHIMIE II (6 points)

On constitue une pile avec les deux demi-piles suivantes:

- 1) $\text{Pt}/\text{Fe}^{3+}; \text{Fe}^{2+}$ $E^\circ_1 = 0,77 \text{ V}$
- 2) $\text{Pt}/\text{MnO}_4^-; \text{Mn}^{2+}$ $E^\circ_2 = 1,52 \text{ V}$

1. Calculer le potentiel de chaque électrode dans les conditions suivantes:

- $$[\text{Fe}^{2+}] = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$
- $$[\text{Fe}^{3+}] = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$
- $$[\text{MnO}_4^-] = 1,2 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$
- $$[\text{Mn}^{2+}] = 8,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$
- $$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$$

2. Faire un schéma de la pile.

a) Indiquer:

- la polarité (borne + et borne -)
- le sens de circulation du courant à l'extérieur de la pile
- le sens du mouvement des électrons à l'extérieur de la pile

b) Calculer la force électromotrice (f.e.m.) de cette pile.

3. Écrire les demi-équations qui traduisent les échanges électroniques aux électrodes.

Nommer la forme oxydée et la forme réduite de chaque couple rédox.

Écrire la réaction globale lorsque la pile débite. Indiquer quel est **le réducteur** et **quel est l'oxydant**.

BIOCHIMIE BIOLOGIE session normale

Durée 4 heures Coefficient 5

calculatrice interdite

I - MICROBIOLOGIE (8 points)

1-1 Perméabilité de la paroi et de la membrane plasmique au lactose.

Escherichia coli est un coliforme: entérobactérie qui fermente le lactose avec production de gaz.

I-1.1 Sa paroi est stratifiée en couches distinctes; en schématiser une structure simplifiée, en précisant la nature des principaux constituants.

I-1.2 Sa paroi ne fait pas obstacle à la pénétration du lactose, alors que la membrane plasmique s'y oppose. Donner la composition chimique de la membrane plasmique et justifier son imperméabilité au lactose en l'absence de perméase.

I-1.3 Le lactose ne peut pénétrer que grâce à une β -galactoside perméase membranaire. Quelles sont les caractéristiques d'un transport actif à l'aide de perméases ? Comparer ce mode de transport à la diffusion simple.

1-2 Métabolisme fermentatif.

I-2.1 *Escherichia coli* fermente le lactose avec production de gaz. La fermentation est de type acide mixte.

- Définir de manière générale le terme « fermentation »

- Donner 2 exemples d'acides formés dans le cas de la fermentation acide mixte.

I-2.2 Les fermentations sont utilisées à l'échelle artisanale ou industrielle pour transformer les aliments.

I-2.2.1 Les acides formés stabilisent les denrées alimentaires (yaourt, choucroute) permettant ainsi une plus longue conservation. Qu'est-ce que la stabilisation d'une denrée ?

Donner un exemple de technique, autre que l'acidification, utilisée pour stabiliser une denrée alimentaire.

I-2.2.2 Les fermentations de type alcoolique utilisent des levures de l'espèce *Saccharomyces cerevisiae*.

Citer les produits obtenus lors de la fermentation alcoolique et donner 2 exemples d'aliments dont la fabrication utilise ce type de fermentation.

I-3 génétique

A partir de 2 souches S1 et S2 d *Escherichia coli*, on réalise des étalements sur gélose lactosée au bromocrésol pourpre (BCP) additionnée de streptomycine.

La souche S2 a été obtenue par traitement aux rayons ultraviolets d'une souche sauvage d'*Escherichia coli*. Les 2 souches S1 et S2, présentent les caractères suivants:

S1 = souche fermentant le lactose et sensible à la streptomycine notée: Lac (+ et Str (S)

S2 = souche ne fermentant pas le lactose et résistante à la streptomycine notée: Lac - et Str (R)

Les résultats obtenus après 2 h d'incubation à 37°C sont présentés dans le tableau ci-dessous:

Étalement sur BCP + streptomycine	Population bactérienne	Résultats obtenus sur gélose BCP + streptomycine
Cas n°1	S ₁ : <i>E. coli</i> Lac + Str (S)	absence de croissance
Cas n°2	S ₂ : <i>E. coli</i> Lac - Str (R)	présence de colonies
Cas n°3	mélange de S1 + S2	présence de colonies violettes et de colonies jaunes

I-3.1 Quelle est l'action des rayons ultraviolets sur la souche sauvage ?

I-3.2 Justifier les résultats obtenus dans les cas 1 et 2.

I-3.3 Sachant que le caractère Lac (+) est d'origine plasmidique et que le caractère Str (R) est d'origine chromosomique, justifier l'apparition des colonies jaunes observées dans le cas 3.

III - BIOLOGIE HUMAINE (7 points)

II-1 On mesure chez une femme au cours d'un cycle normal, l'évolution des taux plasmatiques de deux substances l'oestradiol et la progestérone. On obtient les courbes du document 1. Indiquer l'origine précise de ces deux substances et commenter le document 1.

II-2 Une ablation des ovaires chez une femme provoque une atrophie de l'utérus. Une injection intraveineuse d'oestradiol et de progestérone, postérieure à l'ablation, arrête cette atrophie. Analyser ces observations et en déduire le rôle de ces molécules.

II-3 Au cours d'un examen pratiqué sous anesthésie générale et à une période convenable du cycle, le clinicien examine les ovaires, repère un follicule ovarien et aspire son contenu. L'observation microscopique de ce contenu est schématisée sur le document 2.

II-3.1 Annoter ce document.

II-3.2 Indiquer sur le document 1 le ou les jours les plus propices à l'observation de la structure du document 2 ; justifier la réponse.

II-4 La garniture chromosomique de l'élément A du document 2 est présentée sur le document 3.

II-4.1 Faire un schéma légendé d'un chromosome du document 3 et préciser le stade cellulaire correspondant.

II-4.2 Cette garniture chromosomique est-elle normale ? Justifier la réponse.

II-4.3 La garniture chromosomique de l'élément B du document 2 est-elle identique à celle de l'élément A ? Pourquoi ?

II-5 Comment appelle-t-on la cellule qui résulterait de la fusion entre l'élément A et un spermatozoïde ? Le spermatozoïde étant normal, quelle est la garniture chromosomique de la cellule résultant de la fusion et que peut-on en déduire ?

III - BIOCHIMIE (5 points)

III-1 Structure du lactose.

Écrire la formule développée du lactose (β -D-galactopyranosyl 1--->4 D-glucopyranose).

III-2 Activité de la β -galactosidase.

On utilise la réaction d'hydrolyse de l'orthonitrophényl- β -D-galactoside (ONPG) en milieu tamponné et à température constante et favorable.

III-2.1 Écrire l'équation d'hydrolyse de l'ONPG par la β -galactosidase (les formules développées sont exigées).

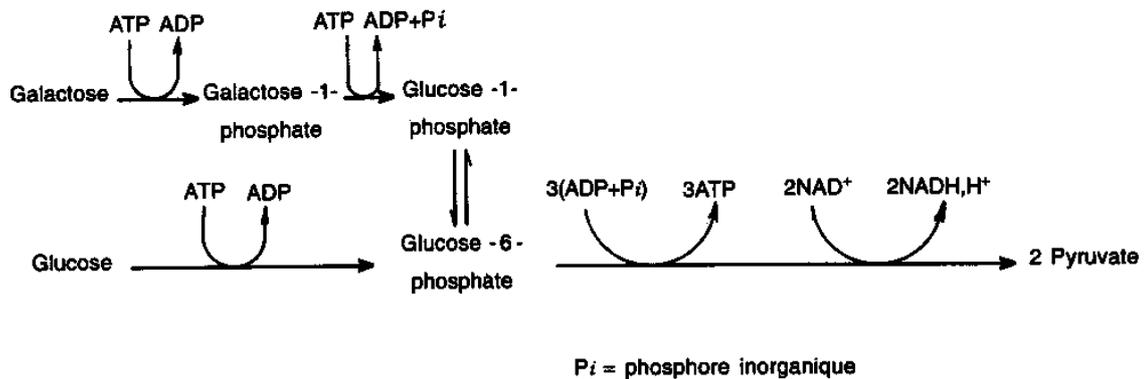
III-2.2 La mesure de l'apparition de l'orthonitrophénol en fonction du temps figure sur le document 4.

III-2.2.1 Analyser et commenter la courbe obtenue.

III-2.2.2 Déterminer la valeur de la vitesse initiale de la réaction, exprimée en $\mu\text{mol.mL}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

III-3 Catabolisme du lactose en aérobiose.

III-3.1 Le lactose est d'abord hydrolysé en glucose et en galactose, puis ces deux oses empruntent la voie de la glycolyse selon les schémas suivants:



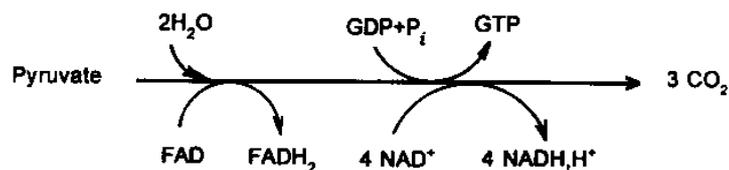
III-3. 1.1 Comparer les bilans moléculaires de la dégradation du glucose et du galactose en pyruvate.

III-3.1.2 Que signifient les abréviations ATP et NAD^+ ?

III-3.1.3 Donner une structure schématique de l'ATP.

L'ATP est un composé a haut potentiel d'hydrolyse. Pourquoi ?

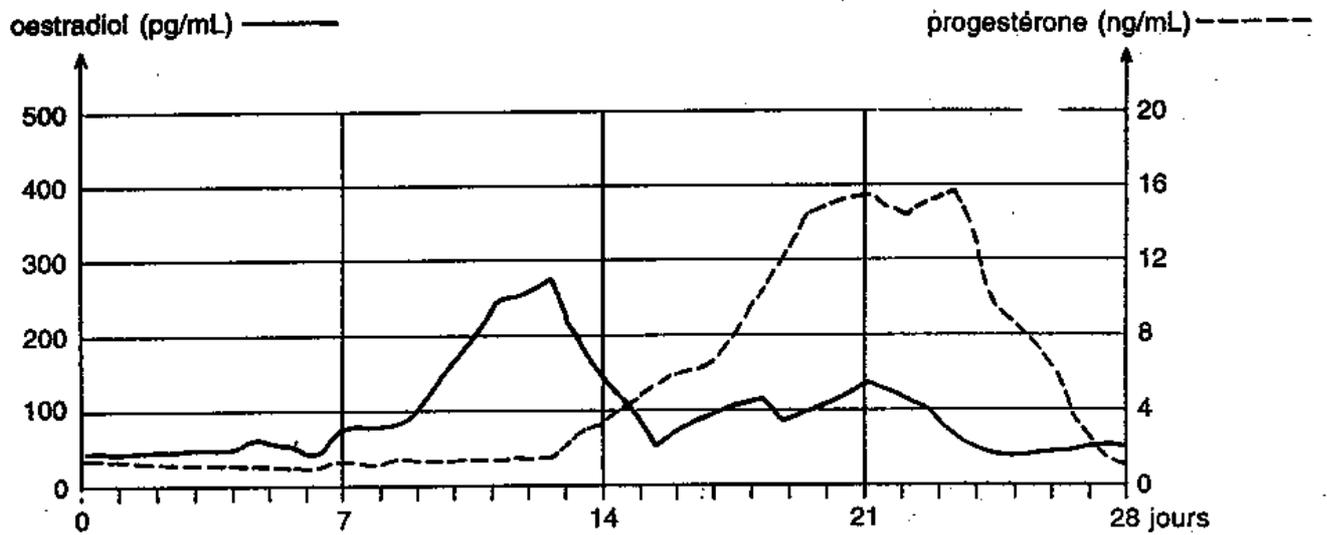
III-3.2 Dans les cellules eucaryotes le pyruvate formé pénètre dans la mitochondrie et est décarboxylé en acétyl-CoA. Ce composé est alors dégradé dans le cycle de Krebs en dioxyde de carbone. L'ensemble du processus correspond au bilan suivant:



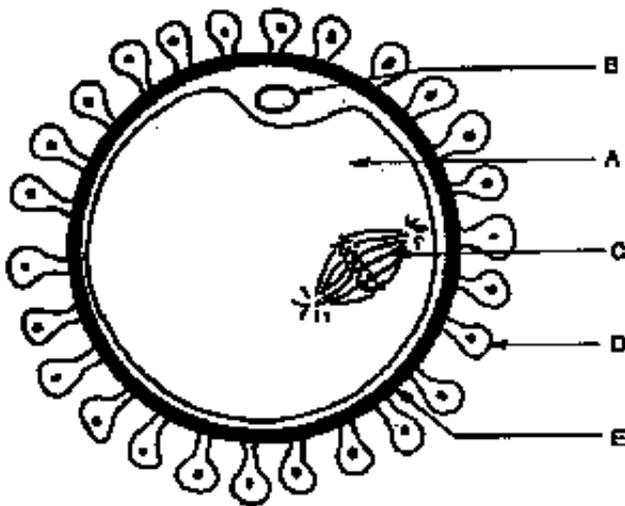
Établir les bilans moléculaires de la dégradation en dioxyde de carbone d'une mole de glucose et d'une mole de lactose.

III-3.3 Sachant qu'au niveau de la chaîne respiratoire la réoxydation d'une mole de NADH produit trois moles d'ATP et que celle du FADH₂ produit deux moles d'ATP. établir le bilan énergétique de la dégradation complète d'une mole de lactose en aérobiose.

DOCUMENT 1

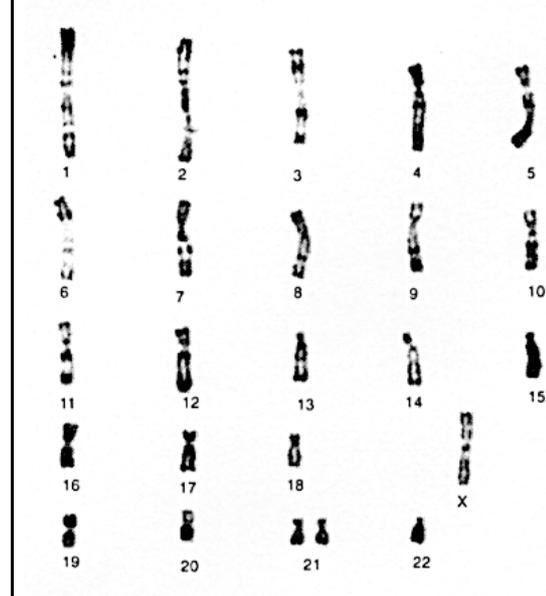


DOCUMENT 2



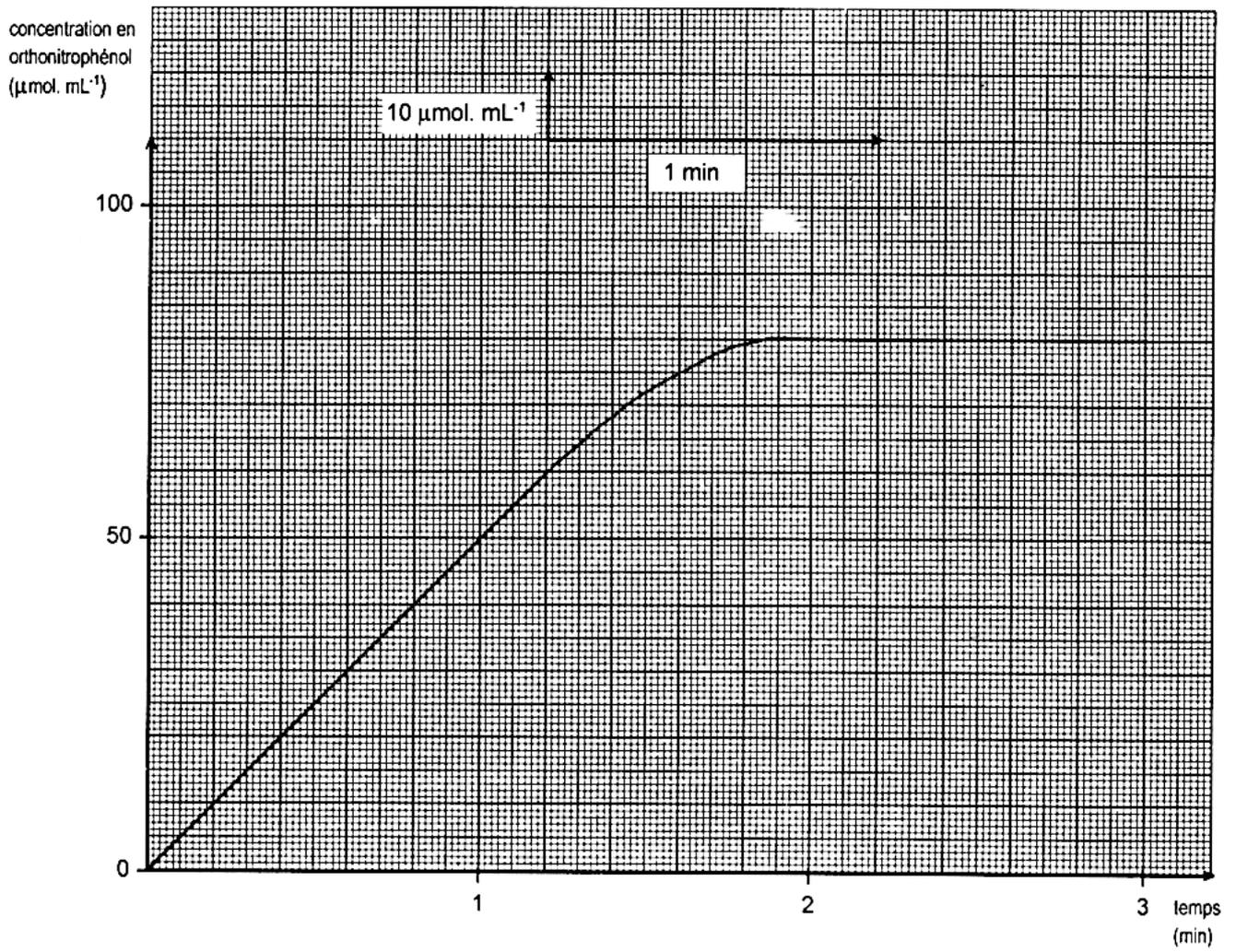
Grossissement x 100

DOCUMENT 3



DOCUMENT 4

Hydrolyse de l'orthonitrophényl β D-galactoside par la β galactosidase



BIOCHIMIE BIOLOGIE session de remplacement

Durée 4 heures Coefficient 5

Calculatrice interdite - Les deux parties du sujet sont indépendantes

I - MICROBIOLOGIE (6 points)

À partir d'extraits d'un chapitre de l'ouvrage: « *Microbiologie: le tube digestif, l'eau et les aliments* » concernant les *Clostridium*, il est demandé de répondre aux différentes questions en tenant compte des données entre guillemets.

I-1. Étude d'éléments de structure.

« Les *Clostridium* constituent le genre unique de bactéries sporulées anaérobies strictes Gram +. L'aspect de la spore et sa position dans le sporange constituent des critères d'identification. Les *Clostridium* sont le plus souvent mobiles par cils péritriches ».

I-1.1. Indiquer les conditions favorables à la sporulation.

I-1.2. Légender le schéma d'une exospore, présentée sur le document 1.

I-1.3. Schématiser une bactérie présentant une spore ronde, subterminale, déformante.

I-1.4. Représenter une bactérie ayant une ciliature péritriche.

I-2 Nutrition et croissance bactérienne

« Toutes les espèces de *Clostridium* sont chimiohétérotrophes mais leurs exigences nutritionnelles sont très diverses; certaines, comme *C. perfringens* nécessitent une vingtaine de facteurs de croissance, d'autres comme *C. butyricum*, la seule biotine. Les unes sont psychrotrophes, d'autres thermophiles, la plupart sont mésophiles. »

I-2.1. Donner la signification du terme chimiohétérotrophe.

I-2.2. La biotine est un facteur de croissance pour *C. butyricum*. Cette molécule est un métabolite essentiel pour d'autres bactéries. Donner la signification de chacune des deux expressions soulignées.

I-2.3. Énumérer les catégories de biomolécules pouvant être des facteurs de croissance pour les bactéries.

I-2.4. Qu'appelle-t-on germe thermophile ? Le document 2 présente la courbe de croissance d'un germe mésophile à la température de 37°C. Sur ce document, représenter en pointillés l'allure de la courbe de croissance du même germe mésophile à la température de 20°C en admettant que la phase de latence n'est pas modifiée. Justifier cette représentation.

I-3 Étude du pouvoir Pathogène

« Le genre des *Clostridium* comprend 83 espèces, pathogènes ou non. Les espèces pathogènes végètent habituellement dans le sol. Transmises à l'homme dans les aliments ou par les blessures, leur pouvoir pathogène s'exprime à la suite d'une synthèse abondante de protéines hautement toxiques. *C. botulinum* est l'agent du botulisme, une intoxication. *C. tetani* est responsable du tétanos, une toxi-infection ».

I-3.1. Étude de la toxinogénèse.

Compléter le tableau du document 3 comparatif des exotoxines et des endotoxines.

I-3.2. Donner la définition d'une anatoxine et préciser son intérêt.

I-3.3. Définir les termes « intoxication » et « toxi-infection ».

III - BIOLOGIE HUMAINE ET BIOCHIMIE (14 points)

L'AMIDON: DIGESTION ET UTILISATION ÉNERGÉTIQUE DANS L'ORGANISME

On se propose d'étudier le devenir, dans l'organisme, d'amidon cuit ingéré sous forme de pain.

II-1. Définir le terme digestion et donner le nom des éléments numérotés de 1 à 9 dans le document 4.

II-2. Donner succinctement la composition de la salive et décrire simplement les aspects mécanique et biochimique qui surviennent au stade buccal pour la digestion de l'amidon.

II-3. Pour étudier l'influence du pH sur l'action de la salive, on réalise l'expérience présentée ci-dessous: Dans 2 tubes (1 et 2) on introduit:

- tube 1: amidon cuit + salive,
- tube 2: amidon cuit + salive en solution fortement acide.

Les 2 tubes sont incubés à 37°C pendant 3 heures. On teste ensuite leur contenu à l'eau iodée et à la liqueur de Fehling à chaud. Les résultats obtenus sont regroupés ci-dessous.

	Test à l'eau iodée	Test à la liqueur de Fehling à chaud
Tube 1	L'eau iodée ne change pas de couleur.	Apparition d'un précipité rouge brique
Tube 2	Apparition d'une couleur bleu foncé.	Pas de précipité.

II-3. 1. Que révèle un résultat positif:

- pour le test à l'eau iodée ?
- pour le test à la liqueur de Fehling ?

II-3.2. Analyser l'expérience présentée.

II-3.3. Dans quelle partie du tube digestif les conditions expérimentales du tube 2 sont-elles rencontrées ? Conclure.

II-4. Le devenir de l'amidon dans l'intestin grêle.

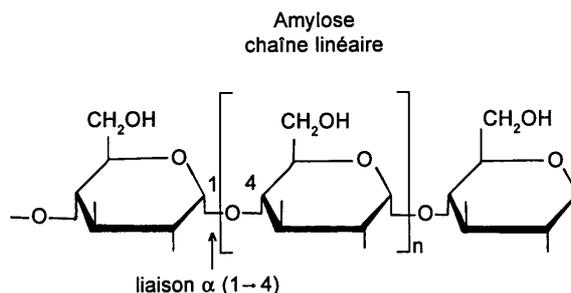
II-4.1. Après traversée du pylore, le bol alimentaire arrive dans l'intestin grêle. Comment appelle-t-on la première partie de l'intestin grêle ?

II-4.2. Quelles sont les principales fonctions de l'intestin grêle ?

II-4.3. À son niveau, l'amidon non digéré est métabolisé en deux étapes pour donner un produit X.

- À l'aide de la formule de l'amylose donnée ci-dessous, indiquer:
 - . le nom de l'enzyme qui catalyse la réaction d'hydrolyse de l'amylose,
 - . le nom usuel, le nom chimique et la formule du diholoside formé. Préciser s'il s'agit d'un oside réducteur; justifier la réponse.
- Donner la réaction d'hydrolyse de ce diholoside en précisant le nom de l'enzyme, le nom et la formule du produit X formé.

Formule de l'amylose:



II-5. L'absorption du produit X au niveau de la paroi intestinale.

II-5.1. Quelles sont les particularités anatomiques de la paroi intestinale; quel avantage en résulte-t-il ?

II-5.2. Décrire succinctement le mécanisme par lequel est absorbé le produit X, côté lumière intestinale.

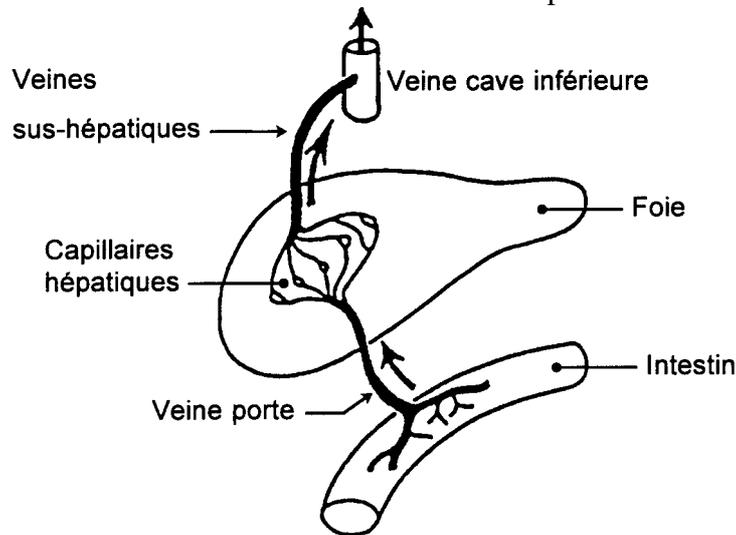
II-6. Ce produit se retrouve dans le sang au niveau de la veine porte. On réalise les expériences suivantes:

Expérience 1: Après un repas riche en glucides, la glycémie de la veine porte (veine qui apporte les produits de la digestion au foie) est importante (environ 2.5 g/L) alors que celle des veines sus-hépatiques demeure voisine de 1 g/L. La circulation sanguine dans le foie est rappelée par le schéma ci-dessous.

D'autre part, le taux de glycogène dans le foie est fortement augmenté après le repas évoqué ci-dessus.

Expérience 2: Après une courte période de jeûne, la glycémie de la veine porte est très inférieure à celle des veines sus-hépatiques qui présentent une glycémie normale voisine de 1 g/L.

Analyser ces expériences et en déduire le rôle du foie dans ces phénomènes.



II-7. Une partie du produit X quitte le foie pour gagner les différentes cellules de l'organisme. Dans la cellule musculaire, il sera soit stocké sous forme de glycogène, soit dégradé pour satisfaire les besoins en énergie lors d'un effort musculaire.

Pour la suite de l'étude, on envisagera la dégradation complète du produit X.

II- 7.1. La première étape de la dégradation du produit X conduit à la formation du pyruvate.

- Nommer cette étape et préciser sa localisation cellulaire.
- Écrire la formule du pyruvate et préciser le nombre de mole(s) formée(s) par mole de produit X.

II-7.2. En aérobiose, le pyruvate est dégradé en acétyl CoA qui va entrer dans le cycle de KREBS (cycle de l'acide citrique).

II-7.2.1. Indiquer la localisation cellulaire de ce cycle;

II-7.2.2. À partir du document 5, relever et écrire:

- une réaction de déshydrogénation en donnant le nom de l'enzyme et du coenzyme,
- un composé à haut potentiel d'hydrolyse en définissant cette expression et en précisant la nature de la liaison.

II-7.2.3. Lors des réactions de déshydrogénation, il se forme des coenzymes réduits qui, pour les besoins du métabolisme, vont se réoxyder:

- Nommer, décrire brièvement et localiser dans la cellule le mécanisme par lequel s'effectue cette réoxydation.

- Cette réoxydation des coenzymes s'accompagne de la synthèse de l'ATP. Comment appelle-t-on cette phosphorylation ?

II-7.2.4. Soit le bilan de la glycolyse:



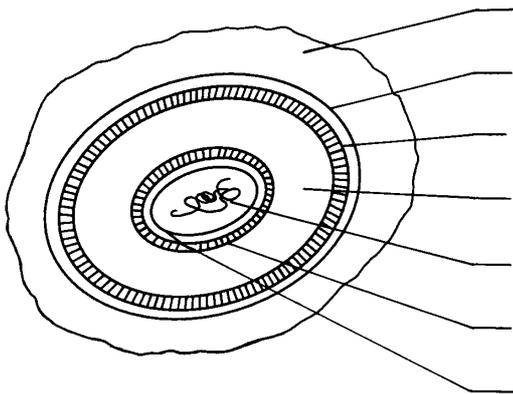
Sachant que la réoxydation d'une molécule de FADH_2 produit 2 ATP et que celle de $\text{NADH} + \text{H}^+$ en produit 3, établir le bilan énergétique complet de la dégradation complète d'une mole de glucose.

11-7.3. Lors d'un effort musculaire prolongé, la dégradation du pyruvate se déroule en anaérobiose. Nommer le produit alors formé.

À COMPLÉTER ET A RENDRE AVEC LA COPIE

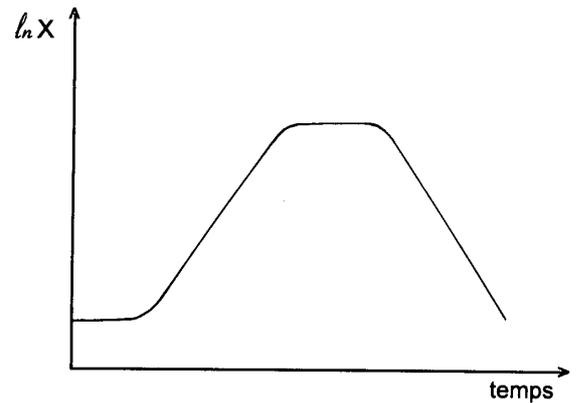
DOCUMENT 1

Schéma d'une exospore



DOCUMENT 2

Courbes de croissance



DOCUMENT 3 Tableau comparatif des toxines microbiennes

	EXOTOXINES	ENDOTOXINES
Nature chimique	Protéines solubles
Origine bactérienne	Bacilles Gram + Exemples: <i>Cl. botulinum</i> <i>Cl. tetani</i> exemples
Relations bactérie-toxine	Libérées hors de la cellule
Pouvoir toxique	Très élevé
Transformation en anatoxines

DOCUMENT 4

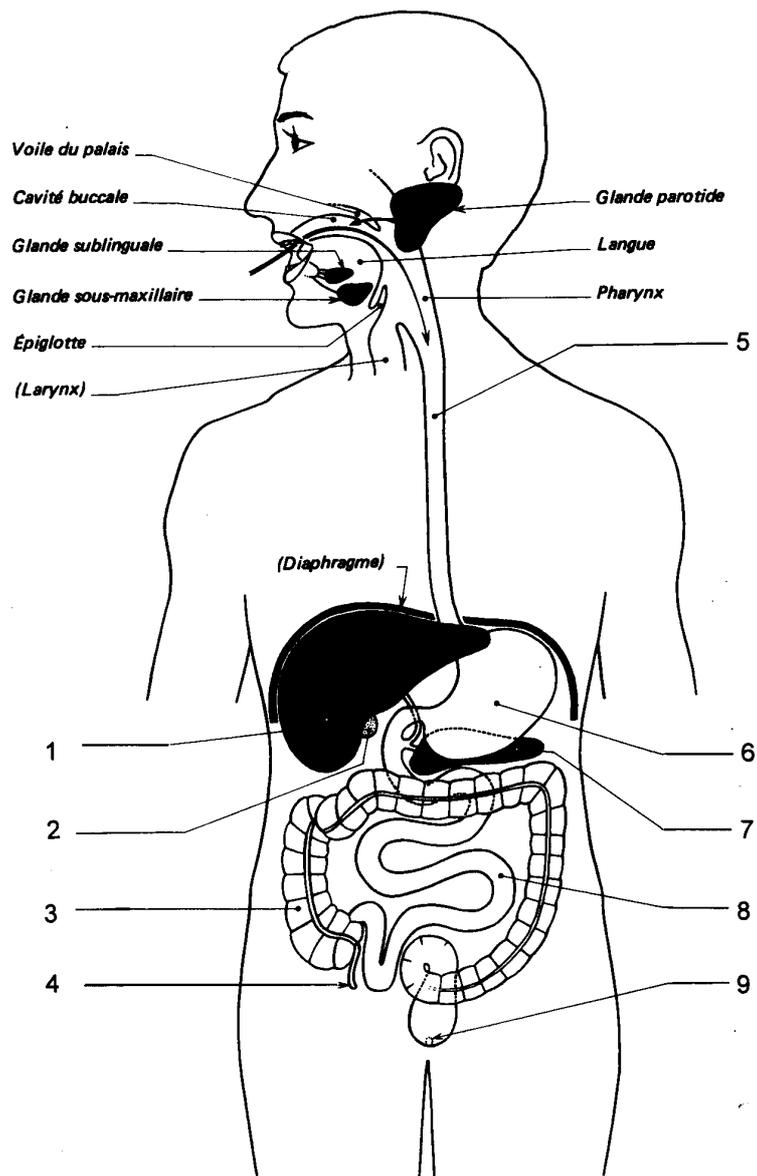
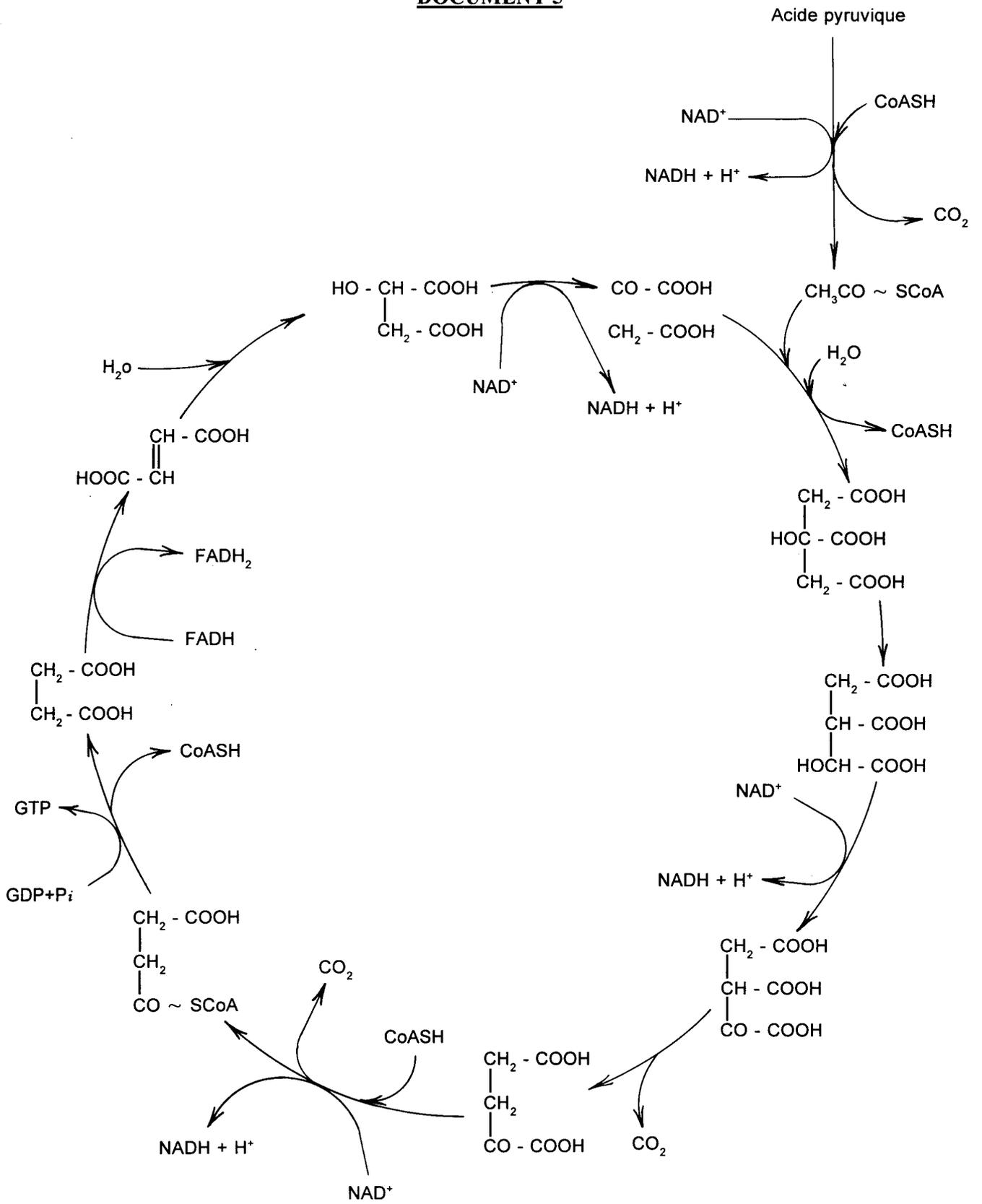


Schéma de l'appareil digestif.

DOCUMENT 5



Épreuve de Technologies Biochimiques et Biologiques Préparation écrite session normale

Durée: 3 heures Coefficient: 4

Les trois parties du sujet sont indépendantes

I. BIOCHIMIE (8 points)

Extraction, dosage et identification des lipides dans un lait en poudre

L'emballage d'une boîte de lait en poudre porte les indications suivantes:

Composition massique en pourcentage:

Lipides 27,5 %

Protides 13,6 %

Glucides 54,7 %

1. Extraction des lipides du lait en poudre

Une masse de 5,5 grammes de lait en poudre est introduite dans une cartouche et placée dans la nacelle d'un extracteur de Kumagawa. Le ballon contient un mélange de méthanol et de chloroforme porté à ébullition, pendant 90 minutes. Après évaporation des solvants, on sèche le résidu à l'étuve, puis au dessiccateur avant de le peser. Le résidu lipidique sec obtenu a une masse $m = 1,51$ gramme.

1.1. Pourquoi l'extraction a-t-elle été faite à chaud ?

1.2. Calculer le pourcentage en masse des lipides dans le lait en poudre. Conclure.

2. Détermination de l'indice de saponification des lipides du lait.

La masse m de résidu lipidique a été entièrement redissoute dans 100 cm^3 de solvant isobutanol-éthanol.

Essai :

Dans un ballon à saponification, on introduit:

$E_1 = 10 \text{ cm}^3$ de la solution de corps gras,

$E' = 20 \text{ cm}^3$ de potasse alcoolique.

On place l'ensemble au bain-marie à 100°C , pendant 45 minutes.

Puis on dose par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,200 \text{ mol.dm}^{-3}$ en présence de phénolphthaléine.

Au virage, on a versé $V_1 = 7,25 \text{ cm}^3$.

On réalise un témoin dans les mêmes conditions que l'essai, où l'on remplace la solution de corps gras par 10 cm^3 de solvant isobutanol-éthanol.

Au virage, le volume de solution acide versé est $V_2 = 10,0 \text{ cm}^3$.

2.1 Faire un schéma du dispositif utilisé pour réaliser la saponification, en justifiant le matériel employé.

2.2. Les lipides du lait étant très majoritairement des triglycérides, écrire les équations chimiques des réactions intervenant dans ce dosage.

2.3. Calculer l'indice de saponification de l'extrait lipidique analysé.

2.4. Calculer la masse molaire moyenne des triglycérides du lait.

Données: l'indice de saponification représente la masse de potasse, exprimée en mg, nécessaire pour neutraliser les acides gras libres et saponifier les acides gras combinés contenus dans un gramme de corps gras.

$K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$ $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

III. BIOLOGIE HUMAINE (6 points)

Le diagnostic d'infections provoquées par les streptocoques du groupe A peut être fait en recherchant et en titrant dans le sérum des malades des anticorps, les antistreptolysines, dirigés contre une toxine élaborée par ces bactéries: la streptolysine O, qui lyse les hématies.

1. Comment doit-on recueillir et traiter le sang du malade, pour obtenir le sérum à analyser ?
2. Quel est le risque encouru et quelles sont les précautions essentielles à prendre lors de la manipulation des sérums humains ?

La recherche des antistreptolysines dans un sérum nécessite les réactifs suivants:
Streptolysine O
Hématies de lapin
Tampon pH = 6,7

La manipulation est effectuée en plaque de microtitration, selon le protocole résumé dans le document 1
3. Donner le principe de la recherche des antistreptolysines dans la méthode employée.
4. Des dilutions en série du sérum à analyser sont préparées. Compléter dans le tableau du document 1 la ligne correspondant aux dilutions du sérum.
5. Deux témoins sont réalisés dans cette manipulation: le témoin hématies et le témoin streptolysine. Que permettent de vérifier ces deux témoins ? À la fin de la manipulation, quel sera l'aspect attendu des cupules correspondant à ces deux témoins ? Justifier.
6. Le sérum à analyser ne doit pas présenter de signes d'hémolyse. Pourquoi ?
7. Les hématies sont utilisées en suspension à 3 % dans le tampon. Comment préparer 5 mL de suspension à 3 %, à partir d'une suspension à 50 % ?
8. Par définition, le titre en antistreptolysines du sérum est l'inverse de la plus grande dilution du sérum ne présentant pas d'hémolyse. On dispose d'un sérum dont le titre est de 160. On effectue avec ce sérum la manipulation selon le protocole du document 1.
Décrire, en les justifiant, l'aspect d'un résultat positif et celui d'un résultat négatif.
Schématiser dans le document 1, l'aspect qu'auront les cupules 1 à 8 à la fin de la manipulation.

III. MICROBIOLOGIE (6 points)

Analyses sur une eau de piscine

Un prélèvement est effectué dans une piscine.

Tableau des analyses effectuées:

Analyses	Normes	Valeurs trouvées
Bactéries aérobies revivifiables à 37°C par mL et pour 24 h d'incubation	< 100	43
Coliformes totaux pour 100 mL et pour 24 h et 48 h d'incubation	10	incomptable (tapis bactérien)
Coliformes thermotolérants pour 100 mL et pour 24 h et 48 h d'incubation	absence	30

1. Quel est l'intérêt de faire une recherche de bactéries aérobies revivifiables ?

2. La recherche des coliformes et des coliformes thermotolérants se fait par filtration sur membrane. Pour la colimétrie, la membrane est déposée, après filtration du volume indiqué, sur *milieu lactosé au TTC et tergitol* dont la composition qualitative est la suivante:

extrait de viande
peptone
extrait de levure
lactose
bleu de bromothymol (B.B.T.)
chlorure de 2, 3, 5 triphényltétrazolium (T.T.C.)
tergitol 7
agar
eau

2.1. Quel est le rôle des constituants du milieu ?

2.2. Quel est le principe de la filtration sur membrane ? Quel en est son intérêt ?

2.3. Définir ce que sont les coliformes et les coliformes thermotolérants. Comment apparaîtront les colonies caractéristiques sur ce milieu ?

3. La recherche des coliformes totaux est entreprise en *bouillon lactosé bilié au vert brillant* avec une cloche, à 30°C, en utilisant 3 tubes pour chaque dilution (1 mL de dilution par tube).

Les résultats sont les suivants:

10⁰: 3 tubes positifs
10⁻¹: 2 tubes positifs
10⁻²: 2 tubes positifs
10⁻³: 1 tube positif
10⁻⁴: 3 tubes négatifs

3.1. Comment s'effectue la lecture de ce milieu ?

3.2. Rechercher le nombre de coliformes totaux dans l'eau analysée en utilisant la table de Mac Grady donnée dans le document 2.

3.3. Comparer cette valeur à celle trouvée pour les coliformes thermotolérants. Quelle conclusion tirer en ce qui concerne l'origine de la contamination ?

DOCUMENT 1
à compléter et à rendre avec la copie

cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	témoin hématies	témoin streptolysine
Tampon ASO en mL	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,075	0,05
Sérum au 1/10 en mL	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05		
Dilution du sérum										
Streptolysine en mL	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025		0,025
Agiter et incuber 15 minutes à 37°C.										
Hématies de lapin à 3 %	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Agiter, incuber 15 minutes à 37°C.										
Agiter, remettre 15 minutes à 37°C.										
Laisser sédimenter 1 heure à 18-25°C.										
Aspect des cupules										

DOCUMENT 2

Tableau de Mac Grady - 3 tubes par dilution

Nombre caractéristique	Nombre de cellules	Nombre caractéristique	Nombre de cellules	Nombre caractéristique	Nombre de cellules
000	0,0	201	1,4	302	6,5
001	0,3	202	2,0	310	4,5
010	0,3	210	1,5	311	7,5
011	0,6	211	2,0	312	11,5
020	0,6	212	3,0	313	16,0
100	0,4	220	2,0	320	9,5
101	0,7	221	3,0	321	15,0
102	1,1	222	3,5	322	20,0
110	0,7	223	4,0	323	30,0
111	1,1	230	3,0	330	25,0
120	1,1	231	3,5	331	45,0
121	1,5	232	4,0	332	110,0
130	1,6	300	2,5	333	140,0
200	0,9	301	4,0		

Épreuve de Technologies Biochimiques et Biologiques Préparation écrite session de remplacement

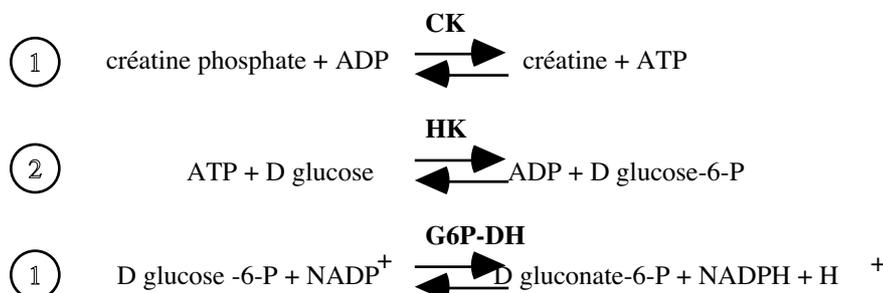
Durée: 3 heures Coefficient: 4

Les trois parties du sujet sont indépendantes

I. BIOCHIMIE (8 points)

DÉTERMINATION DE LA CONCENTRATION D'ACTIVITÉ CATALYTIQUE DE LA CRÉATINE KINASE (CK) SÉRIQUE

Lors du dosage de la créatine kinase activée par la N acétyl cystéine, la séquence de réactions est la suivante:



Données:

- solution de travail contenant:

Hexokinase (HK)
Glucose 6-phosphate déshydrogénase (G6P-DH)
Adénosine diphosphate (ADP)
Nicotinamide dinucléotide phosphate (NADP+)
N acétyl cystéine
Créatine phosphate
D glucose
Tampon imidazol-acétate pH 7,2
Acétate de magnésium

- t température 30°C

- longueur d'onde 340 nm

Mode opératoire.

Dans une cuve thermostatée, en quartz, de trajet optique 1 cm, introduire:

- 1000 μL de solution de travail,
- 200 μL d'eau distillée.

Mélanger et laisser 2 minutes à 30°C.

Ajouter:

- 40 μL de sérum.

Mélanger et mesurer l'absorbance toutes les 30 secondes, pendant 3 minutes.

Résultats.

temps en secondes	30	60	90	120	150	180
absorbance	0,032	0,043	0,055	0,066	0,078	0,089

QUESTIONS

1. D'après ce protocole, donner le principe du dosage de la créatine kinase.
2. A quelle condition de concentration doivent satisfaire les constituants de la solution de travail (substrats et enzymes). Justifier la réponse.
3. Justifier:
 - le choix de la longueur d'onde,
 - l'emploi du tampon,
 - l'emploi de la cuve thermostatée et la préincubation à 30°C.
4. Tracer la courbe $A = f(t)$; déterminer la variation d'absorbance par minute.
5. Calculer la concentration d'activité catalytique de la créatine kinase sachant que dans ces conditions son expression en U/L de sérum est: $K \cdot \Delta A \cdot \text{min}^{-1}$

Donnée: $K = 4921$

III. MICROBIOLOGIE (7 points)

Examen cytot bactériologique d'une urine.

Le prélèvement est réalisé chez un malade souffrant de brûlures à la miction.

1. Examen direct et ensemencement de l'uroculture.

1.1. A partir de l'urine pure homogénéisée, on dénombre les leucocytes dans une cellule de Malassez. Le résultat est exprimé en nombre de cellules par mL d'urine pure. On compte 250 leucocytes en tout (volume de la cellule de Malassez 1 μL). Calculer le nombre de leucocytes par mL d'urine.

Interpréter ce résultat en s'aidant du document 1.

1.2. En présence de bactéries lors de ce premier examen, on centrifuge l'urine et on réalise une coloration de Gram à partir du culot. Le champ microscopique correspondant est représenté sur le document 2. Interpréter cette observation et apporter une première orientation du diagnostic.

1.3. Un dénombrement des bactéries est réalisé après dilution au 1/100 de l'urine pure homogénéisée et étalement de 0,1 mL de cette dilution sur une gélose lactosée au pourpre de bromocrésol. En parallèle on fait un isolement sur un milieu CLED (cystine-lactose-électrolytes déficient)

Compositions en grammes par litre:

milieu lactosé BCP		Milieu CLED	
Peptone	5	Peptone	4
Extrait de viande	3	Extrait de viande	3
Lactose	10	Caséine hydrolysée	4
Pourpre de bromocrésol	0,025	Cystine	0,128
Agar	13	Lactose	10
		Bleu de bromothymol	0,002
		Agar	15

Incuber 18 heures, à 37°C.

1.3.1. On dénombre 120 colonies identiques de couleur mauve sur la gélose lactosée BCP. Exprimer le résultat par mL d'urine pure. Conclure, sachant qu'une valeur supérieure à 10^4 bactéries par mL est le signe d'une infection.

1.3.2. L'isolement réalisé sur le milieu CLED permet d'observer un seul type de colonies: grandes, irrégulières, mates. Le milieu est bleu. Interpréter ce résultat.

2. Antibiogramme.

Un antibiogramme standard est pratiqué sur la bactérie jugée responsable de la pathologie du malade. On teste des antibiotiques en général actifs sur l'espèce. Les résultats sont donnés dans le document 3a.

2.1. Donner le principe de cette méthode.

2.2. Interpréter le résultat pour chaque antibiotique testé en utilisant le document 3b.

III. BIOLOGIE HUMAINE (5 points)

Le technicien d'un laboratoire d'hématologie doit vérifier sur un échantillon sanguin la numération des leucocytes. Il dispose du matériel suivant au poste de travail :

- deux types d'Unopette

	Volume du capillaire	Volume de diluant	Composition du diluant
Unopette de type 1	10 mm ³	1,990 cm ³	Sulfate de sodium cristallisé 5 g Méthanal à 30% (formol) 1 cm ³ Eau distillée qsp 100 cm ³
Unopette de type 2	25 mm ³	0,475 cm ³	Acide éthanoïque 5 cm ³ Eau distillée qsp 100 cm ³ Bleu de méthylène 0,25 g

- un hématimètre de Malassez (volume total 1 mm³)

- un hématimètre de Thoma (volume total: 0,1 mm³)

- un microscope de routine: grossissement x 100, x 400, x 1000.

1. Proposer un plan de manipulation en justifiant le choix du matériel utilisé.

2. Quelles consignes de sécurité devra impérativement suivre ce technicien:

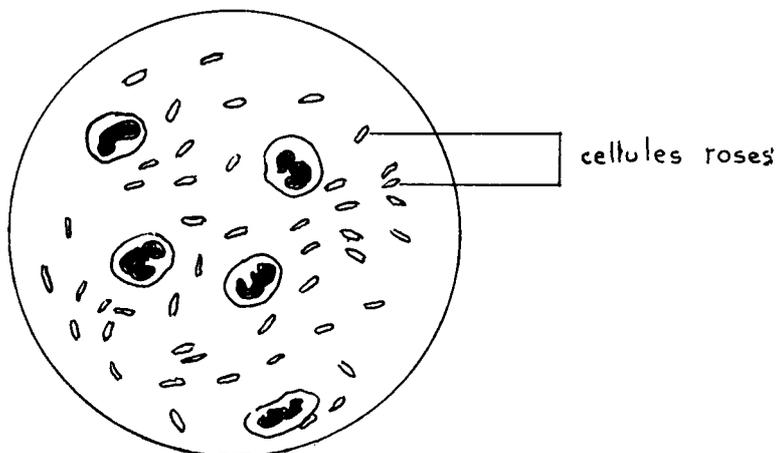
- pendant la manipulation,
- à la fin de la manipulation ?

3. Sachant que la leucocytose est de $5,20 \cdot 10^9$ leucocytes par dm³, calculer le nombre de leucocytes que le technicien devrait trouver dans le volume de comptage choisi.

DOCUMENT 1

Une leucocyturie supérieure à 200 000 par mL signe l'existence d'une réaction inflammatoire. Cependant, de véritables réactions inflammatoires peuvent ne pas s'accompagner d'une leucocyturie élevée (foyer inflammatoire bien circonscrit, dilution des urines, lyse des leucocytes dans l'échantillon). La présence de leucocytes en amas témoigne de l'ouverture d'un foyer inflammatoire (micro-abcès, etc). L'altération des leucocytes est uniquement liée à de mauvaises conditions du prélèvement avant son examen.

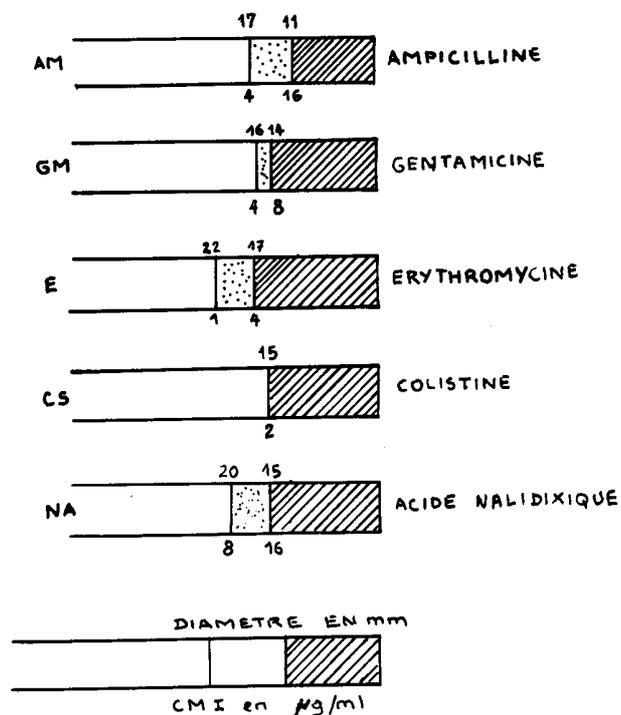
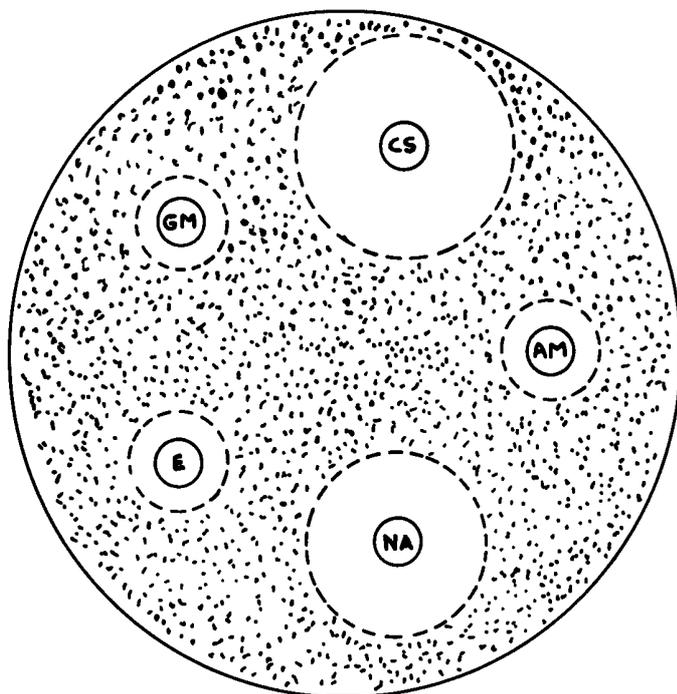
DOCUMENT 2



DOCUMENT 3

3a

3b



Épreuve de Technologies Biochimiques et Biologiques Préparation écrite session 95 Réunion

Durée: 3 heures Coefficient: 4

Les trois parties du sujet sont indépendantes

I - MICROBIOLOGIE (7 points)

Un sujet adulte étant atteint de diarrhées, vomissements et fièvre, on réalise une coproculture.

1-1 Les selles sont ensemencées sur divers milieux. Après 24 h d'incubation à 37°C, on observe sur gélose SS (Salmonella-Shigella) trois types de colonies:

- colonies A: incolores, sans centre noir,
- colonies B: incolores à centre noir,
- colonies C: roses, sans centre noir.

1-1.1 Les constituants du milieu SS sont les suivants:

- | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------------|--------|
| - peptones | - citrate de sodium | - vert brillant | - agar |
| - extraits de levure | - citrate de fer III | - rouge neutre | - eau |
| - lactose | - désoxycholate | - thiosulfate de sodium. | |

1-1.1.1 Justifier l'emploi du milieu SS.

1-1.1.2 Dédire les caractères biochimiques des bactéries correspondant aux colonies A, B, et C.

1-1.1.3 A quels genres bactériens peuvent-elles appartenir ?

1-1.2 Pour une orientation rapide, on ensemence des milieux urée-indole avec les colonies A et B. Après 4 h d'incubation à 37°C, on obtient:

- colonies A: milieu rose vif,
- colonies B: milieu jaune orangé.

1-1.2.1 Quel caractère biochimique peut-on lire directement sur le milieu urée-indole ? Comment procède-t-on à sa lecture ?

1-1.2.2 À quelles colonies correspondent les bactéries pouvant être responsables des troubles observés. Quel genre peut-on suspecter ? Justifier la réponse.

1-2 L'identification biochimique confirme l'appartenance à ce genre. L'identification précise nécessite un sérotypage.

1-2.1 Qu'est-ce qu'un sérotypage ?

1-2.2 Quels sont les antigènes recherchés ?

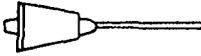
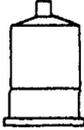
1-2.3 Quel type de réaction obtient-on ?

III - BIOLOGIE HUMAINE (6 points)

Différents tests hématologiques sont réalisés sur un échantillon de sang de Femme, recueilli sur anticoagulant (EDTA).

2-1 Quel est le mode d'action de cet anticoagulant ?

2-2 Numération des érythrocytes grâce au système Unopette:

	10 μ L
	1,99 mL
	NaCl 8,5 g
	NaN ₃ (azide de sodium) 0,1 g
	eau distillée qsp 1 L

Dans quatre rectangles d'une cellule de Malassez, on compte respectivement:
260 , 262 , 255 , 263 érythrocytes.

2-2.1 Donner le principe de la numération des érythrocytes.

2-2.2 Énoncer la propriété essentielle du diluant.

2-2.3 Au cours de la réalisation de cette numération qui comporte un risque biologique pour le technicien, préciser les règles de sécurité à observer concernant:

- la tenue du technicien
- la réalisation de la dilution
- le matériel usagé.

2-2.4 Donner le résultat de la numération des érythrocytes du sang après avoir établi la formule littérale.

2-3 Hématocrite.

La valeur trouvée de l'hématocrite est de 0,37. Définir l'hématocrite et préciser l'unité.

2-4 Dosage colorimétrique de l'hémoglobine.

Il est réalisé avec le réactif de Drabkin.

Le résultat est le suivant: 101 g d'hémoglobine par litre.

2-5 Les constantes érythrocytaires.

2-5.1 Les définir.

2-5.2 Citer les paramètres de l'héмограмme utilisés pour calculer chacune d'elles.

2-6 Tableau de résultats donné en document 1.

Le compléter et conclure.

2-7 Frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa.

2-7.1 Citer les différentes étapes de cette coloration.

2-7.2 Quel sera l'aspect des érythrocytes sur ce frottis ? Justifier la réponse en fonction des paramètres de l'héмограмme.

III - BIOCHIMIE (7 points)

DÉTERMINATION DE L'ACTIVITÉ PHOSPHATASIQUE DU LAIT.

La pasteurisation entraîne l'inactivation totale de la phosphatase. Le dosage de cette enzyme est une méthode de contrôle de la pasteurisation.

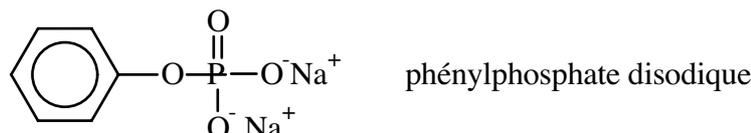
Une mesure de l'activité de la phosphatase alcaline du lait peut être faite par la méthode de référence de Sanders et Sager.

3 1 Principe

3-1.1 Le substrat de la réaction catalysée par la phosphatase alcaline est le phénylphosphate disodique.

Écrire l'équation de la réaction (formules exigées).

Donnée:



3-1.2 Quelle condition doit remplir la concentration initiale en substrat pour effectuer ce dosage ? Justifier.

3-2 Établissement de la gamme d'étalonnage.

3-2.1 On dispose d'une solution mère de phénol à 1 g.L⁻¹. Quelle dilution effectuer pour préparer la solution fille à 10 µg.mL⁻¹ ? Indiquer le matériel à utiliser.

3-2.2 À partir de la solution fille, préparer une gamme étalon contenant de 0 à 50 µg de phénol par tube. À l'aide de la composition du tube O, établir le tableau de préparation de cette gamme.

Tube O: 5 mL d'eau distillée,
5 mL de réactif R3 (réactif de coloration).

Expliciter les calculs des volumes sur un exemple.

3-3 Détermination de l'activité phosphatasique du lait.

3-3.1 Conditions opératoires.

Pour chaque lait testé, utiliser le protocole fourni dans le document 2.

3-3.1.1 Pourquoi utiliser une solution tamponnée au cours de ce dosage ? Justifier.

3-3.1.2 Pourquoi placer les tubes 1 et 2 pendant 5 minutes, puis 1 heure à 37°C ? Ces temps doivent-ils être mesurés avec précision ? Justifier.

3-3.1.3 Pourquoi mettre les tubes dans un bain-marie bouillant ?

3-3.1.4 Préciser les rôles des tubes 1 et 2.

3-3.1.5 Quel est le rôle du réactif R2 ? Justifier.

3-3.2 Résultats.

Les essais sont faits sur un même lait avant et après pasteurisation selon le protocole fourni .

La quantité de phénol libéré est déterminée à l'aide de la gamme d'étalonnage.

Les résultats trouvés sont:

- lait avant pasteurisation: 36 µg de phénol libéré pour 0,5 mL de lait,

- lait après pasteurisation: 4 µg de phénol libéré pour 0,5 mL de lait.

3-3.2.1 La pasteurisation du lait a-t-elle été correcte ? Justifier la réponse. On considère que le lait est bien pasteurisé quand la quantité de phénol libérée par 0,5 mL ne dépasse pas 2 µg dans les conditions du dosage.

3-3.2.2 Calculer la concentration d'activité phosphatasique du lait en unités (U) par litre de lait, avant et après pasteurisation.

Données:

- 1 U = 1 µmol.min⁻¹

- le phénol a une masse molaire de $94 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE

DOCUMENT 1

	Unité	Valeur trouvée	Valeurs normales	Conclusion
Nombre d'érythrocytes			4 à $5,4 \cdot 10^{12}$	
Hématocrite		0,37	0,36 à 0,47	
Hémoglobine			120 à 160	
VGM		71	85 à 95	
CCMH		274	320 à 360	
TCMH		20	27 à 31	
Conclusion générale				

DOCUMENT 2
PROTOCOLE POUR L'ANALYSE D'UN LAIT

Tubes	1	2
R1 : Substrat tamponné (mL)	8	8
Placer 5 min. à 37°C		
Lait bouilli (mL)	1	
Lait (mL)		1
Placer 1 h. à 37°C		
Placer 1 min. au bain marie bouillant et refroidir		
R2 = Défécant au Zinc Cuivre (mL)	1	1
Filtrer		
Reprendre dans 2 tubes 1' et 2'		
Tubes	1'	2'
Filtrats précédents (mL)	5 (filtrat 1)	5 (filtrat 2)
R3 : réactif de coloration (mL)	5	5
Mettre 30 min. à l'obscurité		
Lire les absorbances à 650 nm contre un témoin réactif		

Épreuve de Technologies Biochimiques et Biologiques Préparation écrite session normale 95 Antilles

Durée: 3 heures Coefficient: 4

Biochimie (10 points)

ÉTUDE DU YAOURT

Un yaourt a été préparé à partir de lait enrichi par addition de lait en poudre.

Le lait enrichi estensemencé avec des bactéries lactiques.

On considère comme négligeables

- l'acidité apportée par l'inoculum bactérien,
- la dilution du lait résultant de l'addition de cet inoculum

1.1 Détermination de l'acidité titrable

Protocole

Introduire 10,0 g de yaourt dans une fiole d'Erlenmeyer. Ajouter 25 mL d'eau distillée.

Homogénéiser Titrer par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $c = \frac{1}{9} \text{ mol.L}^{-1}$.

La chute de burette est $V \text{ mL} = 14,0 \text{ mL}$

Questions

1-1.1 En considérant que l'acide titré est l'acide lactique résultant de la fermentation lactique déterminer sa concentration dans le yaourt en mol.L^{-1} et en g.L^{-1} .

Exprimer l'acidité du yaourt en degrés Dornic

Données

on considère qu'un gramme de yaourt occupe un volume de 1 mL,

acide lactique $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$

$C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

1 degré Dornic = $1^\circ\text{D} = 0,1 \text{ g d'acide lactique dans 1 L de lait}$.

1-1.2 L'acidité du lait enrichi utilisé pour la fabrication du yaourt est de 15°D Déterminer la quantité d'acide lactique, en grammes, produite dans 1 L de yaourt par les bactéries du yaourt.

1-2 Dosage du galactose

1-2.1 Préparation du filtrat de Yaourt.

Protocole.

Introduire dans un bécher:

- 2,00 g de yaourt,
- 20 mL d'eau distillée.

Neutraliser avec une solution d'hydroxyde de sodium en amenant le pH à 7 (suivre au pH mètre).

Transvaser le contenu du bécher dans une fiole jaugée de 100 mL et compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge Filtrer.

Question . Indiquer la dilution du yaourt lors de cette étape.

1-2.2 Dosage du galactose.

La méthode de dosage du galactose est décrite dans le document 1.

1-2.2.1 Sous l'action de la galactose déshydrogénase ayant pour coenzyme le NAD⁺, le galactose est oxydé en un intermédiaire qui s'hydrolyse spontanément pour donner de l'acide galactique. Écrire l'équation bilan de l'oxydation du galactose en acide galactonique (formules développées non exigées).

1-2.2.2 A quel type de méthode enzymatique appartient ce dosage ? Indiquer les conditions opératoires à respecter.

1-2.2.3 Préciser le rôle de la cuve n°1.

1-2.2.4 Justifier le choix de la longueur d'onde du dosage.

1-2.2.5 Les résultats expérimentaux sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Absorbance	A1	A'1	A2	A'2
Lecture	0,045	0,048	0,050	0,318

Calculer les variations d'absorbance :

$$\Delta A1 = A'1 - A1$$

$$\Delta A2 = A'2 - A2$$

$$\Delta AG = \Delta A2 - \Delta A1$$

À quoi correspond ΔAG ?

Calculer la concentration du galactose dans le filtrat, puis dans le yaourt en mol.L⁻¹ et g.L⁻¹.

Données:

- coefficient d'absorption molaire du NADH,H⁺: $\epsilon = 6300 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$

- masse molaire du galactose: 180 g.mol^{-1}

III Microbiologie (10 points)

ÉTUDE MICROBIOLOGIQUE DU YAOURT.

2-1 Numération des bactéries lactiques en milieu liquide.

Le yaourt doit contenir au moins 100 millions de bactéries lactiques thermophiles spécifiques revivifiables par gramme.

Le dénombrement des bactéries lactiques du yaourt est entrepris par la technique de numération en milieu liquide.

Une suspension mère à 10 % de yaourt est réalisée en eau peptonée. À partir de cette suspension mère une série de dilutions décimales est effectuée.

3 tubes contenant 9 mL de lait stérile sontensemencés par dilution.

L'inoculum est de 1 mL de dilution par tube de lait.

Les tubes de laitensemencés sont incubés 12 h à 44°C

Après incubation, on observe si le lait est coagulé ou non dans les tubes.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Inoculum 1 mL de dilution	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
Nombre de tubes de lait coagulé	3	3	2	0

Remarque: les dilutions sont exprimées par rapport à la suspension mère à 10 % de yaourt.

2.1.1 Les bactéries lactiques du yaourt sont homofermentaires. Il existe aussi des bactéries lactiques hétérofermentaires.

Définir ces termes.

Comment mettre facilement en évidence le caractère homofermentaire ou hétérofermentaire des bactéries lactiques au laboratoire?

2 1.2 Calculer le nombre de bactéries lactiques par gramme de yaourt en se référant à l'extrait de la table du nombre le plus probable donné ci-après .

Groupe de 3 chiffres	Nombre de bactéries par mL
332	110
320	9,5

Commenter le résultat trouvé.

On admettra que les masses volumiques du yaourt et de la suspension mère sont de 1 kg.L⁻¹.

2 2 La flore normale du yaourt est constituée de lactobacilles et de streptocoques .

2.2.1. Un frottis de yaourt ayant dépassé la date limite de consommation est représenté sur le document 2.

Quels sont les micro-organismes contaminants présents sur ce frottis ?

Préciser leur mode de division.

2.2.2. Ces micro-organismes contaminants sont isolés sur gélose Sabouraud + chloramphénicol . Indiquer le rôle du chloramphénicol.

2.2.3. On obtient à l'isolement un seul type de colonie. Pour les identifier, on réalise un auxanogramme de carbone et un zymogramme.

2-2.3.1 Définir auxanogramme et zymogramme.

2-2.3.2 On réalise l'auxanogramme par la technique des disques. On obtient les résultats représentés dans le document 3. Expliquer le principe de l'auxanogramme. Interpréter les résultats obtenus.

2 3 Les critères microbiologiques relatifs aux yaourts sont les suivants :

Coliformes (par gramme)	Coliformes fécaux (par gramme)	Salmonella dans 25 grammes
10	1	absence

2 3.1 Définir les coliformes.

2 3.2 La technicienne chargée de contrôler les yaourts dispose des milieux et diluants donnés dans le document 4.

2-3.2.1 Indiquer l'utilisation des milieux B, C, D, E, F.

2-3.2.2 Décrire la technique de recherche et de dénombrement des coliformes et des coliformes fécaux. Préciser et justifier l'aspect des colonies de coliformes sur le milieu choisi

DOCUMENT 1 : FICHE TECHNIQUE DE DOSAGE DU GALACTOSE.

RÉACTIFS

R1 : Solution de NAD⁺, MgSO₄, stabilisants.

R2: Solution de tampon phosphate pH 8,6, stabilisants.

R3: suspension de galactose déshydrogénase

PROTOCOLE

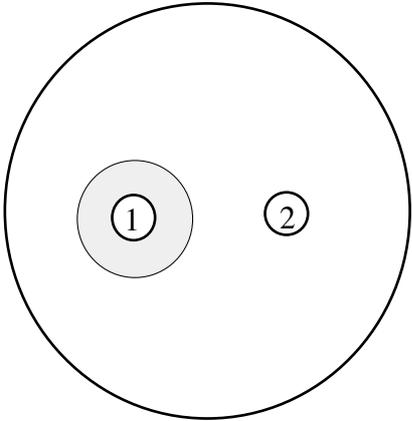
Longueur d'onde: 340 nm.

Cuves de spectrophotomètre trajet optique de 1 cm

Température 25°C.

Les absorbances sont lues contre l'eau distillée.

Introduire dans les cuves	Cuve n°1	Cuve n°2
Réactif 1	0,20 mL	0,20 mL
Filtrat		0,10 mL
Réactif 2	1,00 mL	1,00 mL
Eau distillée	2,05 mL	1,95 mL
Préincuber à 25°C 5 min.		
Mélanger et lire l'absorbance des solutions.		
Absorbances	A1	A2
Réactif 3	0,05 mL	0,05 mL
Mélanger, incuber 15 à 20 min. à 25°C puis lire les absorbances des solutions		
Absorbances	A'1	A'2

DOCUMENT 2	DOCUMENT 3
<p>FROTTIS DE YAOURT APRÈS COLORATION AU BLEU DE MÉTHYLÈNE</p> 	<p>AUXANOGRAMME PAR LA MÉTHODE DES DISQUES</p>  <p>1: glucose 2: galactose</p>

DOCUMENT 4**LISTE DE MILIEUX POUR LE CONTRÔLE MICROBIOLOGIQUE DE YAOURTS**

MILIEU	NOM DU MILIEU
A	Tubes de 9 mL de diluant
B	Gélose désoxycholate lactose à 0,1 %
C	Eau peptonée tamponnée (250 mL dans un erlen)
D	Bouillon au vert malachite et au chlorure de magnésium
E	Bouillon sélénite cystéine
F	Gélose au vert brillant et au rouge de phénol

Épreuve de Technologies Biochimiques et Biologiques : Partie pratique

Les TP sont divisés en deux parties : Microbiologie et Biochimie. L'un de ces deux TP peut être accompagné d'un TP de Biologie humaine.

Durée 7 heures Coefficient: 8

SUJET N°8

SUJET n°8 BIOCHIMIE

I - Dosage des protéines sériques (méthode du biuret).

Le sérum à doser est une dilution au 1/10 en eau physiologique du sérum du patient.

I-1 Étalonnage

On dispose d'un sérum étalon à 10 g.L^{-1} .

Préparer une gamme d'étalonnage selon le tableau ci-dessous.

I-2 Essais (2 essais)

Réaliser les essais dans les mêmes conditions que la gamme, selon le tableau ci-dessous.

Tubes	0	1	2	3	4	5	Essai 1	Essai 2
Sérum étalon (mL)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1		
Eau physiologique (mL)	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0	0
Sérum à doser (mL)							1	1
Réactif de Gornall (mL)	4	4	4	4	4	4	4	4

Homogénéiser.

Lire l'absorbance à 540 nm après un délai de 30 minutes.

I-3 Résultats

Compléter la fiche de résultats.

II - Détermination de la composition d'un tripeptide par chromatographie sur couche mince

II-1 Réactifs

Solutions témoins d'acides aminés :
Glycine (G), Leucine (L), Alanine(A),
Lysine (K), Tyrosine (T)

Solution à étudier (H) : hydrolysats de la solution de tripeptide.

Solvant de chromatographie (S) :
Butanol 2 volumes
Acide éthanoïque 1 volume
Eau 1 volume

Plaque de gel de silice.

Réactif de révélation à la ninhydrine.

II-2 Mode opératoire

II-2.1 Préparation de la plaque.

À 2 cm du bord inférieur tracer finement, au crayon, une ligne.
Y indiquer les points de dépôt qui seront espacés régulièrement.

II-2.2 Dépôts.

Réaliser les dépôts à l'aide de capillaires (sécher entre chaque dépôt).

II-2.3 Migration.

Introduire la plaque dans la cuve saturée de vapeurs de solvants.
Refermer la cuve.
Laisser migrer la phase mobile jusqu'à 1 cm du haut de la plaque.
Sortir la plaque; indiquer la position du front du solvant.

II-2.4 Révélation.

Sécher la plaque. Pulvériser le réactif à la ninhydrine sous la hotte ventilée.
Placer la plaque à l'étuve réglée à environ 100°C pendant quelques minutes.

II-2.5 Compléter la feuille de résultats.

Laisser le chromatogramme sur le poste de travail.

FEUILLE DE RÉSULTATS

I - DOSAGE DES PROTÉINES SÉRIQUES.

I-1 Compléter le tableau

Tubes	0	1	2	3	4	5	Essai 1	Essai 2
Masse de protéines par tube								
Absorbance (A)								

I-2 Tracer, sur papier millimétré, la courbe d'étalonnage:

A = f (masse de protéines par tube).

I-3 Déterminer la concentration massique en protéines du sérum du patient (g.L⁻¹)

II - DÉTERMINATION DE LA COMPOSITION D'UN TRIPEPTIDE PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE.

II-1 Calculer les R_f :

	Alanine	Lysine	Tyrosine	Hydrolysat
R _f				

II-2 Identifier les acides aminés du tripeptide hydrolysé

SUJET n°8 MICROBIOLOGIE 1° JOUR

(9 points pour les premier et second jours)

Premier jour

Durée: 2 heures

I - ÉTUDE D'UNE SOUCHE ISOLÉE D'UNE URINE

I-1 Orientation du diagnostic

Réaliser :

- l'observation macroscopique de la culture,
- les observations microscopiques,
- le(s) test(s) enzymatique(s)

permettant d'effectuer l'orientation du diagnostic de la souche présentée sur un milieu lactosé d'isolement. Conclure.

I-2 Réalisation d'un antibiogramme à partir de cette souche.

La même souche a été cultivée en bouillon trypticase soja pendant 24 h, à 37°C.

I-2.1 Ensemencer, selon la technique standardisée, le milieu de Mueller Hinton fourni.

I-2.2 Déposer les 6 disques d'antibiotiques fournis pour le centre.
Incuber à 37°C.

II - RECHERCHE D'ESCHERICHIA COLI DANS UN DESSERT LACTÉ.

Un bouillon lactosé au bromocrésol pourpre ensemencé avec une dilution du produit à analyser a été incubé 24 h, à 37°C.

II-1 Réaliser à partir de ce bouillon un test de Mackensie en ensemencant une eau peptonée et un bouillon lactosé bilié au vert brillant (BLBVB).

II-2 Isoler sur gélose éosine-bleu de méthylène (EMB).

Les boîtes et tubes seront laissés en fin d'épreuve sur le poste de travail avec indication des températures d'incubation.

SUJET n°8 MICROBIOLOGIE 2° JOUR ET BIOLOGIE HUMAINE

MICROBIOLOGIE (9 points pour les premier et second jours)

I - Étude d'une souche isolée d'une urine

Réalisation de l'antibiogramme de cette souche.

Procéder à la lecture qualitative des résultats à l'aide des abaques mis à disposition.

Présenter les résultats sous forme de tableau.

II - Recherche d'Escherichia coli dans un dessert lacté.

II-1 Lire et exprimer le résultat du test de Mackensie.

II-2 Décrire les colonnes obtenues sur gélose EMB. Conclure.

III - Étude d'un frottis vaginal coloré par la méthode de Gram.

Décrire les principales caractéristiques de la préparation proposée et conclure.

BIOLOGIE HUMAINE (IMMUNOLOGIE) (2 points)

RECHERCHE DES ANTICORPS ANTISTREPTOLYSINE O DANS UN SÉRUM X. TEST QUALITATIF SUR LAME

I - Principe.

Mise en évidence des anticorps antistreptolysine O (ASL) par réaction d'agglutination sur lame de particules de latex sensibilisées par de la streptolysine O stabilisée. Le réactif est standardisé par rapport à l'étalon de l'O.M.S.

II - Mode opératoire (à réaliser devant l'examineur).

- 1 Diluer le sérum X au 1/20 dans le tampon:
50 μ L de sérum + 0,95 mL de tampon.
- 2 Déposer successivement sur la carte :
 - 30 μ L de sérum témoin positif,
 - 30 μ L de la dilution de sérum X,
 - 30 μ L de sérum témoin négatif.
- 3 A côté de chaque dépôt, ajouter, à l'aide du compte-gouttes tenu verticalement, 1 goutte (30 μ L) de réactif latex ASL (particules de latex sensibilisées) bien homogénéisé.
- 4 Mélanger à l'aide d'un agitateur.
- 5 Imprimer à la carte un lent mouvement de rotation. Noter l'apparition d'une agglutination en 2 minutes exactement (ne pas lire au-delà de cette limite).

III - Lecture.

- Données:

Réaction positive (agglutination): présence d'anticorps antistreptolysine O à un taux supérieur à 200 U/mL .

Réaction négative (suspension homogène): absence d'anticorps antistreptolysine O ou présence à un taux inférieur à 200 U/mL.

- Résultat et conclusion.

Compléter la feuille de résultats jointe.

À RENDRE AVEC LA COPIE

FEUILLE DE RÉSULTATS

TEST QUALITATIF SUR LAME

Témoin positif	Sérum X	Témoin négatif

Conclusion :

SUJET N°14

SUJET n°14 BIOCHIMIE

(10 points) Durée: 3 heures 15

1. Dosage des nitrites d'une eau polluée

1.1. Solution étalon de nitrite

La solution S est une solution mère à 0,0900 g/L de nitrite de sodium.
Diluer la solution S au 1/50 pour obtenir la solution fille étalon E.

1.2. Courbe d'étalonnage

Dans une série de tubes à essais, réaliser la réaction colorée :

N° tube	0	1	2	3	4	5
solution étalon E (mL)	0	2	4	6	8	10
eau distillée (mL)	10	8	6	4	2	0
Réactif de diazotation (mL)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Mélanger. Laisser la coloration se développer 10 min environ. Lire l'absorbance à 537 nm.

1.3. Dosage

Dans 2 tubes à essais, réaliser la réaction colorée :

tubes	X1	X2
eau polluée (mL)	10	10
réactif de diazotation (mL)	0,2	0,2

Lire l'absorbance à 537 nm, après 10 minutes environ.

1.4. Résultats

- Compléter la feuille de résultats.
- Tracer sur papier millimétré la courbe d'étalonnage du spectrophotomètre.
- Calculer la concentration des nitrites dans l'eau polluée en mg/L.

Pourcentage d'erreur admis pour ce dosage: 3 %

Données: masses molaires atomiques.

Na = 23 g.mol⁻¹

N = 14 g.mol⁻¹

O = 16 g.mol⁻¹

2. Dosage pH-métrique d'une solution d'alanine

2.1. Dosage (un seul essai)

Étalonner le pH-mètre.

Dans un bécher de 100 mL de forme haute, introduire :

- 5 mL de méthanal à 40 %,
- 10 mL de solution d'alanine à doser.

Verser, sous agitation magnétique, la solution d'hydroxyde de sodium (concentration molaire fournie par le centre).

Tracer la courbe de titrage simultanément.

2.2. Résultats

Compléter la feuille de résultats.

**FEUILLE DE RÉSULTATS
(à rendre avec la copie)**

1. Dosage des nitrites d'une eau polluée

Calcul de la concentration de la solution S en mg/L d'ions nitrites:

Calcul de la concentration de la solution E en mg/L d'ions nitrites:

Courbe d'étalonnage (papier millimétré)

n° tubes	0	1	2	3	4	5
quantité d'ions nitrites en µg par tube						
absorbance à 537 nm						

Dosage

tubes	X1	X2
absorbance à 537 nm		
quantité d'ions nitrites en µg par tube		

Calcul de la concentration massique en ions nitrites dans l'eau polluée en mg/L:

2. Dosage pH-métrique de l'alanine

- Volume lu à l'équivalence $V =$ mL

- Calcul de la concentration molaire en alanine en mol.L⁻¹

SUJET n°14 MICROBIOLOGIE 1° jour

10 points Durée 2 h 30

1. Identification d'une souche isolée d'une urine et antibiogramme

1.1. Identification

À partir de la culture sur gélose nutritive présentée en boîte de Pétri,

- effectuer une coloration de Gram et le test enzymatique approprié,
- orienter le diagnostic,
- ensemencer la galerie distribuée par le centre.

1.2. Antibiogramme

- Réaliser l'antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu gélosé.
- Utiliser les disques d'antibiotiques distribués à la paillasse.

Donnée : la gélose est fournie sèche.

2. Diagnostic rapide d'une levure pathogène

Un test de blastèse a été réalisé.

- Procéder à un examen microscopique du milieu ensemencé depuis 3 h, incubé à 37°C et étiqueté "test de blastèse".
- Faire un compte rendu de l'observation.
- Interpréter et orienter le diagnostic.

Remarques :

L'orientation du diagnostic de la souche sera visée sur le compte rendu par un examinateur avant distribution de la galerie d'identification.

Montrer la coloration de Gram et l'examen microscopique du test de blastèse à un examinateur.

SUJET n°14 MICROBIOLOGIE 2° jour

Durée 1 h 15

I. Identification d'une souche isolée d'une urine et Antibiogramme

- Procéder à la lecture de la galerie en vue de l'identification de l'espèce.
- Mesurer les diamètres d'inhibition obtenus sur la boîte d'antibiogramme et les interpréter en utilisant l'abaque remis. (l'évaluation des CMI n'est pas demandée).

SUJET N°10

SUJET n°10 BIOCHIMIE

Durée: 3 heures 30 (10 points)

I - Étalonnage d'une solution de thiosulfate de sodium

à environ $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ par pesée d'iodate de potassium pur et anhydre (masse molaire = $214,0 \text{ g.mol}^{-1}$).
(2 essais à partir de 2 pesées différentes).

- Peser exactement une masse voisine de 1,2 g d'iodate de potassium.
- Dissoudre avec de l'eau distillée et ajuster en fiole jaugée à 100 mL.
- Dans une fiole d'Erlenmeyer, introduire successivement :
 - E = 10 mL de solution d'iodate de potassium,
 - 50 mL d'eau distillée,
 - 10 mL de solution d'iodure de potassium à 100 g.L^{-1} ,
 - 10 mL d'acide sulfurique au 1/10.
- Attendre 2 à 3 minutes.
- Verser à la burette la solution de thiosulfate de sodium: V mL (ajouter de l'empois d'amidon ou du thiodène en fin de dosage).

Résultat : calculer la concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium.

II - Détermination de l'indice d'iode d'un corps gras par la méthode de Wijs (deux essais).

Le cyclohexane et le réactif de Wijs sont des poisons.

II-1 Fixation du diiode.

Dans une fiole d'Erlenmeyer bouchant à l'émeri, introduire:

- E1 = 10 mL de solution de corps gras dans le cyclohexane (concentration sur le flacon),
- E2 = 20 mL de réactif de Wijs.

Boucher, agiter, laisser 30 min à l'obscurité en agitant de temps à autre.

II-2 Dosage du diiode en excès.

Ajouter successivement dans la fiole:

- 100 mL d'eau distillée,
- 20 mL de solution d'iodure de potassium à 100 g.L^{-1} .

Agiter.

Doser le diiode en excès par la solution de thiosulfate de sodium précédemment étalonnée: à l'approche de l'équivalence après chaque addition de thiosulfate, boucher la fiole d'Erlenmeyer et agiter vigoureusement. Lorsque la solution est jaune pâle, ajouter un indicateur de diiode. Soit V_1 mL le volume de solution de thiosulfate versé.

II-3 Témoin.

Dans une fiole d'Erlenmeyer bouchant à l'émeri, introduire successivement:

- E3 = 20 mL de réactif de Wijs,
- 10 mL de cyclohexane.

Boucher, agiter, laisser 15 min à l'obscurité.

Ajouter:

- 100 mL d'eau distillée,
- 20 mL de solution d'iodure de potassium à 100 g.L^{-1} .

Doser le diiode comme précédemment.

Soit V_2 mL le volume de solution de thiosulfate versé.

Résultat : calculer l'indice d'iode de ce corps gras.

À RENDRE AVEC LA COPIE

FEUILLE DE RÉSULTATS

I - Étalonnage de la solution de thiosulfate de sodium

	Masse pesée iodate de potassium (g)	Volume de thiosulfate de sodium (mL)	Concentration en thiosulfate de sodium (mol.L ⁻¹)
1 ^{er} essai			
2 ^{ème} essai			

Valeur retenue :

II- Indice d'iode

	Témoin V2 (mL)	Solution de corps gras V1 (mL)	Indice d'iode
1 ^{er} essai			
2 ^{ème} essai			

Valeur retenue :

SUJET n°10 MICROBIOLOGIE 1° JOUR

Durée: 2 heures 30 (10 points pour les premier et second jours)

I - Analyse bactériologique d'une viande hachée

À la suite d'un dénombrement des coliformes fécaux, on a obtenu des tubes de B.L.B.V.B. positifs. Rechercher la présence d'*E. coli* par le test d'Eijkman Mackensie à partir d'un tube de B.L.B.V.B. positif en ensemencant une eau peptonée et un B.L.B.V.B.

II - Étude d'une souche bactérienne isolée d'une urine

(présentée sur gélose nutritive inclinée)

Identification de la souche :

II-1 ... Réaliser les examens microscopique(s) et enzymatiques(s).

II-2 ... Proposer une orientation du diagnostique.

II-3 ... Ensemencer la galerie d'identification fournie par le centre.

III - Dénombrement d'une suspension de levure.

Dénombrer en cellule de Malassez les cellules de levure dans un prélèvement effectué aux cours du suivi de la croissance de *Saccharomyces cerevisiae* en fermenteur.

Donnée : volume de la cellule de Malassez = 1 mm³.

Les boîtes et les tubes seront laissées en fin d'épreuve sur le poste de travail avec indication de la température d'incubation.

SUJET n°10 MICROBIOLOGIE 2° JOUR

Durée: 1 heure

I - Analyse bactériologique d'une viande hachée

- Lecture des résultats.
- Conclusions.

II - Étude d'une souche bactérienne isolée d'une urine

- Lecture et interprétation de la galerie d'identification.
- Raisonnement et conclusion.

SUJET N°9

SUJET n°9 BIOCHIMIE et BIOLOGIE HUMAINE

BIOCHIMIE : 7 points
et
BIOLOGIE HUMAINE 7 points

Durée: 3 H 45

Biochimie

Dosage colorimétrique du fructose par la méthode au 3,5-dinitrosalicylate

On dispose:

- d'une solution de réactif au 3,5-dinitrosalicylate,
- d'une solution étalon de fructose à $2,50 \text{ mmol.L}^{-1}$,
- d'une solution S à doser,
- de fructose en poudre.

I - Gamme d'étalonnage (voir tableau de la feuille de résultats).

Dans une série de 6 tubes :

- on introduit 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1 mL de solution étalon,
- on complète à 1 mL avec de l'eau distillée,
- on ajoute 2 mL de réactif au 3,5- dinitrosalicylate.

Tous les tubes, bouchés, sont portés au bain-marie bouillant en même temps exactement 5 minutes. Puis ils sont refroidis dans un bain d'eau glacée.

On complète chaque tube à 10 mL avec de l'eau distillée. On homogénéise et on laisse reposer 15 min à température ambiante.

Les lectures sont réalisées à 540 nm contre le blanc réactif.

II - Dosage de la solution inconnue (2 essais S1 et S2).

Le dosage est réalisé sur 0,5 mL de la solution S à doser. Ces tubes S1 et S2 sont traités dans les mêmes conditions et en même temps que la gamme d'étalonnage.

III - Vérification de la méthode

Peser exactement une masse de fructose de l'ordre de 0,12 g. Dissoudre dans une fiole jaugée de 200 mL: solution C. La colorimétrie est réalisée sur 0,5 mL de solution C (2 essais C1 et C2).

Les tubes C1 et C2 sont traités dans les mêmes conditions et en même temps que la gamme d'étalonnage.

IV - Résultats et calculs

Compléter la feuille de résultats.

Tracer la courbe $A = f$ (quantité de fructose en μmol par tube)

Remarque: la courbe d'étalonnage ne passe pas obligatoirement par l'origine.

Déterminer les valeurs de concentration molaire et de concentration massique de la solution S.

Déterminer graphiquement la masse de fructose présente dans les tubes C1 et C2. En déduire la concentration massique ρ de la solution C.

Comparer à la valeur attendue ρ' d'après la masse pesée: calculer le pourcentage d'inexactitude

Donnée: MM fructose : $180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Feuille de résultats

masse de fructose pesée $m =$ _____ g
$\rho' =$ _____ $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$

Calculs pour la préparation de la gamme d'étalonnage :

- Expliciter sur un exemple le calcul de la quantité de fructose en $\mu\text{mol}/\text{tube}$.
- Remplir les deux dernières lignes du tableau.

Numéro des tubes	0	1	2	3	4	5	S1	S2	C1	C2
Solution étalon de fructose (mL)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1				
Solution S (mL)							0,5	0,5		
Solution C (mL)									0,5	0,5
Eau distillée (mL)	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0,5	0,5	0,5	0,5
Réactif (mL)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Boucher les tubes. Les porter 5 min au bain marie. Refroidir.										
Eau distillée (mL)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Absorbance										
Quantité de fructose par tube (μmol)										

Biologie humaine

Sérodiagnostic quantitatif de la syphilis par agglutination passive.

I- Principe

L'agglutination passive est utilisée pour le sérodiagnostic de la syphilis. L'antigène cardiolipidique (antigène présent sur l'agent responsable de la syphilis) est fixé sur des particules de cholestérol. La suspension antigénique ainsi obtenue est colorée en bleu. La présence d'anticorps anticardiolipidique dans le sérum ou le plasma d'un patient atteint de la syphilis se traduit par l'agglutination des particules de cholestérol.

II- Mode opératoire

On se propose de vérifier le titre d'un sérum de contrôle positif.

II-1 Réaliser une dilution du sérum de 1/2 à 1/128 selon les indications du tableau ci-dessous.

Montrer les dilutions réalisées à l'examineur.

II-2 Transférer 50 µL de chaque dilution sur une des alvéoles de la carte, à l'aide d'une pipette à embout jetable.

Étaler le sérum sur toute la surface de l'alvéole en utilisant l'embout jetable.

Dans une alvéole supplémentaire, déposer 50 µL d'eau physiologique pour le témoin antigène.

II-3 Ajouter dans chaque alvéole une goutte de suspension antigénique en tenant le flacon bien verticalement.

II-4 Agiter la plaque 6 minutes sur un agitateur rotatif.

II-5 Lire sous une lumière intense après avoir agité la carte manuellement quelques secondes avec des mouvements de plus grande amplitude que ceux de l'agitateur, ce qui augmente la taille des agglutinats.

La lecture sera contrôlée par un examinateur.

Compléter la feuille de résultats ci jointe.

Feuille de résultats

Dilutions	Témoin antigène	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128
Lecture								

Titre du sérum de contrôle :

Conclusion :

SUJET n°9 MICROBIOLOGIE 1° JOUR

(6 points pour les premier et second jours)

Premier jour Durée: 1 heure 45

I- Détermination de la population bactérienne dans une culture

À partir de l'échantillon A fourni, dénombrer les germes selon le protocole suivant:

I-1 Réaliser les dilutions 10^{-1} à 10^{-6} .

I-2 Ensemencer 1 cm^3 des dilutions 10^{-3} à 10^{-6} (deux géloses pour dénombrement par dilution, méthode de la double couche).

Incuber 24 h à 37°C .

II- Contrôle de pureté d'une culture bactérienne en milieu liquide

A partir d'une culture de bactéries Gram- dans laquelle est suspectée la présence d'un contaminant (échantillon B):

II-1 Réaliser un état frais et une coloration de Gram.

II-2 Réaliser trois isolements :

- un sur gélose lactosée au pourpre de bromocrésol (BCP),
- un sur gélose de Chapman,
- un sur gélose Drigalski.

SUJET n°9 MICROBIOLOGIE 2° JOUR

Deuxième jour Durée: 1 heure 30

I- Dénombrement bactérien

Déterminer le nombre d'U.F.C. (unité formant colonie) dans 1 cm^3 d'échantillon A.

II - Contrôle de pureté et orientations

II-1 Observer les milieux d'isolement. Rendre compte des observations.

II-2 Réaliser les examens microscopiques et tests utiles à l'orientation de l'identification :

- de la bactérie Gram -,
- de l'éventuel contaminant.

Questions d'oral

Le nombre de questions transmises a été cette année réduit.
On trouvera deux types de questions, exercices ou questions courtes.

ATTENTION : L'oral porte toujours sur au moins deux questions prises dans les trois disciplines.
C'est pour des raisons uniquement pratique que nous avons réalisé le classement par disciplines.

Biochimie

1. Structure et propriétés du glucose.
2. Structure et propriétés du saccharose.
3. Structure et propriétés des triglycérides
4. Structure et propriétés des enzymes.
5. Les réactions d'oxydoréduction biologiques et leurs coenzymes
6. Structure, production et rôles de l'ATP.

7.

1 - La structure linéaire du glucose n'est pas satisfaisante. Donner les arguments qui ont poussé Tollens à proposer un pont hémiacétalique, puis Haworth à proposer une structure cyclique.

2 - Les acides aminés peuvent être transaminés: cette réaction est catalysée par l'ASAT ou l'ALAT. Écrire une des deux réactions citée, sans formules, avec les noms des composés et en expliquant ce qui se passe.

3 - Les enzymes sont classés en six classes, numérotées de 1 à 6 selon leur spécificité. Donner les noms des classes 1 et 3.

4 - Lors d'une réaction enzymatique, S, substrat, est transformé en P, produit de la réaction. On nous donne les valeurs de V_i , vitesse initiale, en fonction de la concentration en substrat :

S en moles/L		1.10^{-2}	1.10^{-3}	1.10^{-4}	$7,5.10^{-5}$	$6,25.10^{-6}$
V_i en $\mu\text{moles/L/min.}$		75	74,9	60	56,25	15

Calculer K_m et V_{max} (pas de représentation graphique)

8.

1 - Les enzymes sont de nature protéique: cependant, contrairement aux protéines de structure ils ont une activité biologique, grâce au site actif. Expliquer la nature et le rôle du site actif des enzymes.

2 - L'alanine peut aboutir au pyruvate: quel est le type de réaction qui le permet. L'écrire avec formules.

3 - Les coenzymes peuvent, selon leur relation à l'enzyme, être classés en deux groupes: les cosubstrats comme le NAD et les autres comme le phosphate de pyridoxal. Expliquez.

4 - Écrire la formule semi-développée des acides gras suivants :

- acide stéarique $C_{18}H_{36}O_2$:

- acide palmitoléique $C_{16}H_{30}O_2$, Δ^9 :

9.

1 - Les triglycérides sont des esters d'acides gras et de glycérol. Existe-t-il d'autres alcools pouvant estérifier les acides gras pour donner des lipides? Donner deux noms d'alcools différents du glycérol et des lipides correspondants.

2- Lors de la glycogénolyse, un enzyme est activé, en cascade, par l'AMP cyclique. Dans quels tissus se passe cette réaction, (qui détache un ose du glycogène) quel est le nom de l'enzyme et sous quelle forme apparaît l'élément glucidique.

3 - Deux constantes permettent de caractériser un enzyme: Km et Vmax. A l'aide d'un graphique soigneusement légendé, expliquez comment, expérimentalement, on les détermine.

10.

1 - Pourquoi les éléments constitutifs des protéines portent le nom d'acides aminés? Donner la formule générale d'un acide aminé (radical = R)

2 - Dans la glycolyse, le fructose 1-6 diphosphate est clivé en deux composés à 3 atomes de carbones. Écrivez la réaction (sans formules) en donnant les noms des composés et de l'enzyme.

3 - Le pH joue sur l'activité enzymatique: à l'aide d'un graphique soigneusement légendé, expliquer ce qui se passe.

4 - Km a une valeur de $2 \cdot 10^{-5}$ mol/L. Si la concentration en substrat est égale à 0,01 mol/L, la vitesse initiale est de $35 \mu\text{mol/L/min}$. Calculer la vitesse initiale pour les concentrations suivantes de Substrat (en mol /L): $4 \cdot 10^{-4}$ - $2 \cdot 10^{-5}$.

11.

1- Le galactose et le glucose sont deux oses épimères: que signifie ce terme. Épimère est-il synonyme d'anomère?

2 - La bêta-oxydation permet le catabolisme d'un acide gras en acétyl-coenzyme A. Où a lieu cette chaîne métabolique ? Sachant qu'elle démarre par une réaction d'activation, écrivez- la au tableau (sans formules).

3 - Soit la réaction suivante: galactose + Pi donne galactose -1- phosphate. Donner le nom de l'enzyme.

4 - Déterminer Km et Vmax pour les valeurs suivantes :

S en $\mu\text{moles/L}$	8,35	10	12,5	16,7	20	25	33	50	100	200
Vi en $\mu\text{moles/L/min}$.	13,8	16	19,1	23,8	26,7	30,8	36,2	44,5	57,2	66,7

12.

1 - Le glucose est un aldohexose et le fructose un cétohexose. L'un est de forme pyranique et l'autre de forme furanique. Expliquer les termes soulignés.

2 - L'acétyl-coenzyme A est la plaque tournante du métabolisme: montrer comment et pourquoi.

3 - Une aminoacide désaminase, spécifique vis à vis des acides aminés aliphatiques possédant un groupement hydroxyle, a été isolée et purifiée à partir d'E.coli. Son activité est déterminée par le dosage des acides alphacétoniques produits après 10 min de réaction dans des conditions standard. La L sérine et la L thréonine sont utilisées séparément, et à différentes concentrations, comme substrats. Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus.

S en mg/mL	μmoles de produit formé en 10 min. à partir de :	
	L sérine	L thréonine
0,06	0,12	0,21
0,13	0,17	0,36
0,25	0,23	0,55
0,5	0,27	0,75
1	0,31	0,91

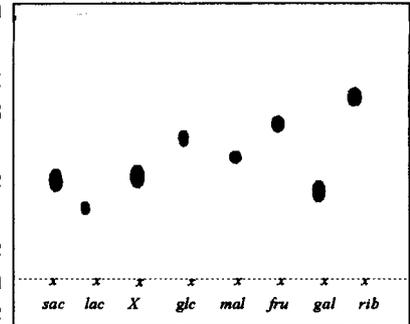
Tracer sur le même graphique les deux courbes en coordonnées inverses. Interprétez. En déduire une propriété importante de l'enzyme vis à vis des deux substrats considérés. Déterminer Km et Vm.

13.

- 1 - Les acides aminés sont reliés entre eux, dans les protéines, par des liaisons peptidiques. Dessiner un tripeptide en montrant la liaison peptidique (en couleur) (R1, R2 et R3 pour les chaînes latérales).
- 2 - La phosphorylation oxydative: où a lieu cette chaîne métabolique, et justifier son nom.
- 3 - Les introns et les exons ont un rôle déterminant lors de l'expression de l'information génétique chez les eucaryotes. Expliquer.
- 4 - Donner la structure schématique du NAD (sans formules).

14.

- 1 - Les acides gras sont polaires, en écrivant la formule de l'un d'eux (au choix), montrer pourquoi.
- 2 - Les hormones stéroïdes dérivent d'un même composé: lequel? Sans donner sa structure, dites combien de moles d'acides gras peuvent s'y fixer lors de l'estérification.
- 3 - Les isoenzymes: à l'aide de l'exemple de la LDH, expliquer ce terme.
- 4 - L'ingestion d'un aliment glucidique est suivie tout au long de son voyage dans l'organisme. Dans un premier temps on constate que la réaction de Molisch est positive, mais celle de Fehling négative. Que peut-on en déduire? Une chromatographie sur couche mince de gel de silice donne les résultats suivants: Conclure.



15.

- 1 - On trouve, dans les parois bactériennes et dans les marqueurs de membrane des GR responsables des groupes sanguins des oses aminés et / ou acétylés. Sans donner leur structure, citer en deux.
- 2 - La chaîne respiratoire: quel est son autre nom: son utilité pour la cellule?
- 3 - On étudie l'effet du pH sur l'activité de la malate déshydrogénase du muscle. On emploie une concentration donnée d'extrait du muscle mis en présence de quantités croissantes de malate de sodium. On mesure la vitesse initiale v_i de l'action de la malate deshydrogénase sur le malate de sodium. L'expérience nous donne les résultats suivants :

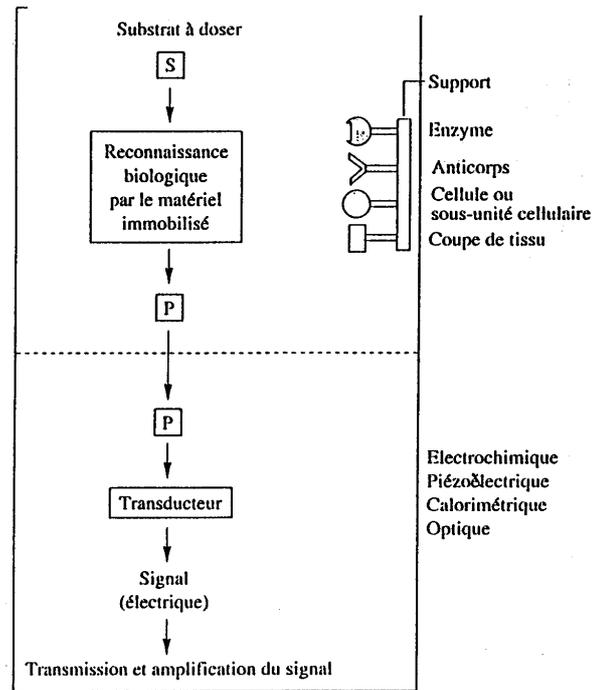
1/ S (S en moles/L)	1 / V_i (V_i en $\mu\text{mol}/\text{min.}$)	
	pH = 7,5	pH = 9,2
$0,45 \times 10^3$	$16,13 \times 10^3$	$22,7 \times 10^3$
$0,325 \times 10^3$	$13,9 \times 10^3$	$18,2 \times 10^3$
$0,05 \times 10^3$	$9,0 \times 10^3$	$7,6 \times 10^3$

Déterminer graphiquement la valeur exacte de la constante de Michaelis dans les deux cas.

$1 \text{ cm} = 2 \times 10^3$ pour $1/V_i$ et $1 \text{ cm} = 0,04 \times 10^3$ pour $1/S$. À quel pH l'enzyme a-t-il la plus forte affinité pour le substrat? Justifier.

16. LES BIOCAPTEURS

- Intérêt des biocapteurs
- Principe des biocapteurs
- Comment peut-on immobiliser un enzyme ?
- Développer la reconnaissance enzyme-substrat



Principe général d'un biocapteur. Une molécule cible à doser (S) est reconnue par un élément biologique immobilisé (ou retenu) à l'extrémité du capteur. Le produit (P) de la reconnaissance biologique, traverse éventuellement une membrane protégeant le transducteur capable de mesurer cette grandeur (espèce moléculaire, chaleur, lumière...). Le capteur émet un signal qui est amplifié et mesuré.

Microbiologie

1. La paroi des Gram + et des Gram -.
2. La spore
3. Les champignons microscopiques : structure et intérêt industriel.
4. Les types trophiques (ou types nutritionnels) des cellules bactériennes et application aux milieux de culture.
5. Les antibiotiques
6. Les relations des microorganismes :
avec l'environnement
avec un hôte.
7. Le pouvoir pathogène
8. Les phages

Biologie humaine

1. Les cellules du sang : les hématies.
2. Les cellules du sang : les leucocytes.
3. Le transport des gaz respiratoires.
4. Potentiel de repos et potentiel d'action du neurone.
5. La synapse et son fonctionnement.
6. Les lymphocytes B et les lymphocytes T.
7. La Régulation de la glycémie
 - 7.1 Définir de façon générale le terme hormone, en précisant la ou les différences entre hormones lipophiles et hormones hydrophiles.
 - 7.2 Citer deux expériences permettant de mettre en évidence le mode d'action par voie sanguine et du pancréas endocrine.
 - 7.3 Citer les hormones intervenant dans la régulation de la glycémie. Pour chaque hormone, préciser :
 - son lieu exact de synthèse
 - sa nature biochimique
 - sa ou ses cellule(s) cible(s)
 - son action

8. La Régulation de la glycémie
 - A- Définir la glycémie en précisant sa valeur normale.
 - B- Dans quel cas parle-t-on d'hypoglycémie? Quelle conséquence a une hypoglycémie? Pourquoi?
 - C- Expérience du foie lavé de Claude Bernard.

PREMIER TEMPS DE L'EXPÉRIENCE: Cl Bernard lave un foie isolé, en faisant passer un courant d'eau de la veine porte hépatique vers la veine sus-hépatique. L'eau de lavage réduit la liqueur de Fehling.

À la fin du lavage, un petit morceau de foie ne réduit plus la liqueur de Fehling, les eaux de lavage non plus.

DEUXIÈME TEMPS DE L'EXPÉRIENCE: Après 24 heures il reprend le même foie, il y fait repasser un courant d'eau, les eaux de lavage réduisent à nouveau la liqueur de Fehling.

Quel rôle du foie Cl Bernard a-t-il mis en évidence par ces expériences? Vous justifierez votre réponse, en vous servant des observations faites dans le premier et dans le deuxième temps de l'expérience.

D- Il existe dans l'organisme d'autres organes capables d'intervenir dans la régulation de la glycémie. Lesquels? Ces autres organes ne peuvent pas jouer exactement le même rôle que le foie, pourquoi?

E- Les reins sont des organes capables de jouer un rôle particulier dans la régulation de la glycémie. Expliquez succinctement ce rôle.

9. LA COMMUNICATION NERVEUSE

1°) On utilise un axone géant de calmar pour réaliser le montage représenté sur le document n°1. Vous tracerez sur papier millimétré, l'enregistrement obtenu suite à une stimulation unique. Vous préciserez les différentes parties de cet enregistrement.

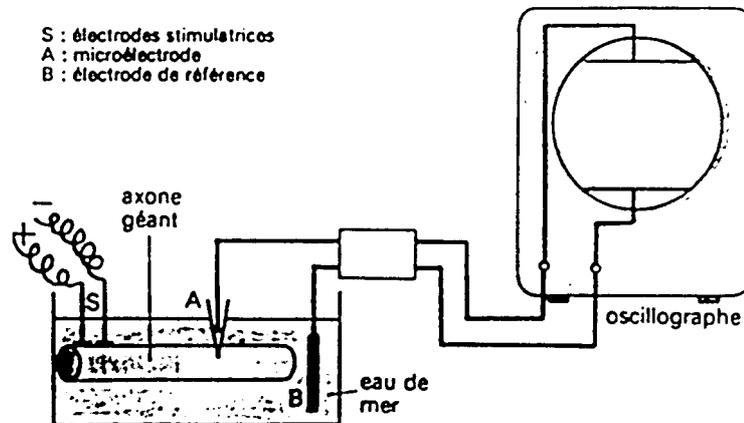
2°) Première expérience : On plonge un axone géant de calmar dans de l'eau de mer enrichie en Na^+ radioactif. Suite à son excitation l'axone s'enrichit en Na^+ radioactif.

Deuxième expérience : On ajoute à l'eau de mer enrichie en Na^+ radioactif du dinitrophénol qui bloque le fonctionnement de la chaîne respiratoire. Suite à son excitation l'axone s'enrichit en Na^+

radioactif mais à la fin de cette deuxième expérience, la concentration en Na^+ radioactif intra-axonique est supérieure à celle dans l'axone à la fin de la première expérience.

En utilisant vos connaissances, expliquez les résultats obtenus dans ces deux expériences.

3°) Le tissu nerveux constitutif des centres nerveux peut se présenter sous deux aspects. Quels sont ces deux aspects? Précisez-en la structure et la localisation dans le cas de la moelle épinière.



10. LA TRANSMISSION SYNAPTIQUE

A- Le document n°1 représente une coupe longitudinale d'une plaque motrice vue en microscopie électronique. Légendez avec précision ce document.

B- Définir le terme neurotransmetteur.

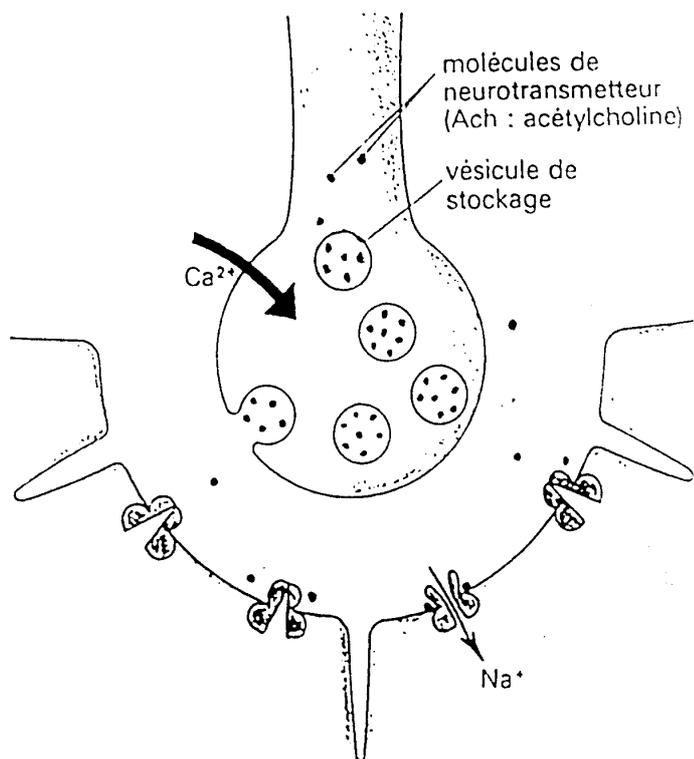
C- l'acétylcholine est un neurotransmetteur. Donnez-en la formule semidéveloppée. L'effet de l'acétylcholine peut être excitateur ou inhibiteur, expliquez pourquoi? Citez un exemple de synapse cholinergique excitatrice et un exemple de synapse cholinergique inhibitrice.

D- En vous aidant du document n°2, exposez le mécanisme de la transmission synaptique au niveau de la plaque motrice.

DOCUMENT 1



DOCUMENT 2



11. IMMUNOLOGIE

Le tétanos est une maladie due à l'introduction dans l'organisme d'une bactérie qui libère une toxine tétanique dans le milieu intérieur. La diphtérie est aussi une maladie due à l'action d'une toxine, la toxine diphtérique libérée par une autre bactérie.

Le document n°1 montre une série d'expériences destinées à mieux cerner les conséquences d'une injection d'anatoxine (toxine atténuée non virulente ayant conservée les caractéristiques antigéniques de la toxine) et de l'utilisation du sérum sanguin extrait des animaux traités par l'anatoxine.

Le document n°2 représente les résultats de séparations électrophorétiques réalisées sur du sérum prélevé sur un cobaye avant l'injection d'anatoxine et quelques jours après l'injection de cette même anatoxine.

1- Dégagez des expériences A et B du document n°1, une caractéristique de cette réaction immunitaire.

2- Il s'agit d'une réaction immunitaire à médiation humorale, trouvez dans les expériences du document n°1 des données qui permettent de l'affirmer.

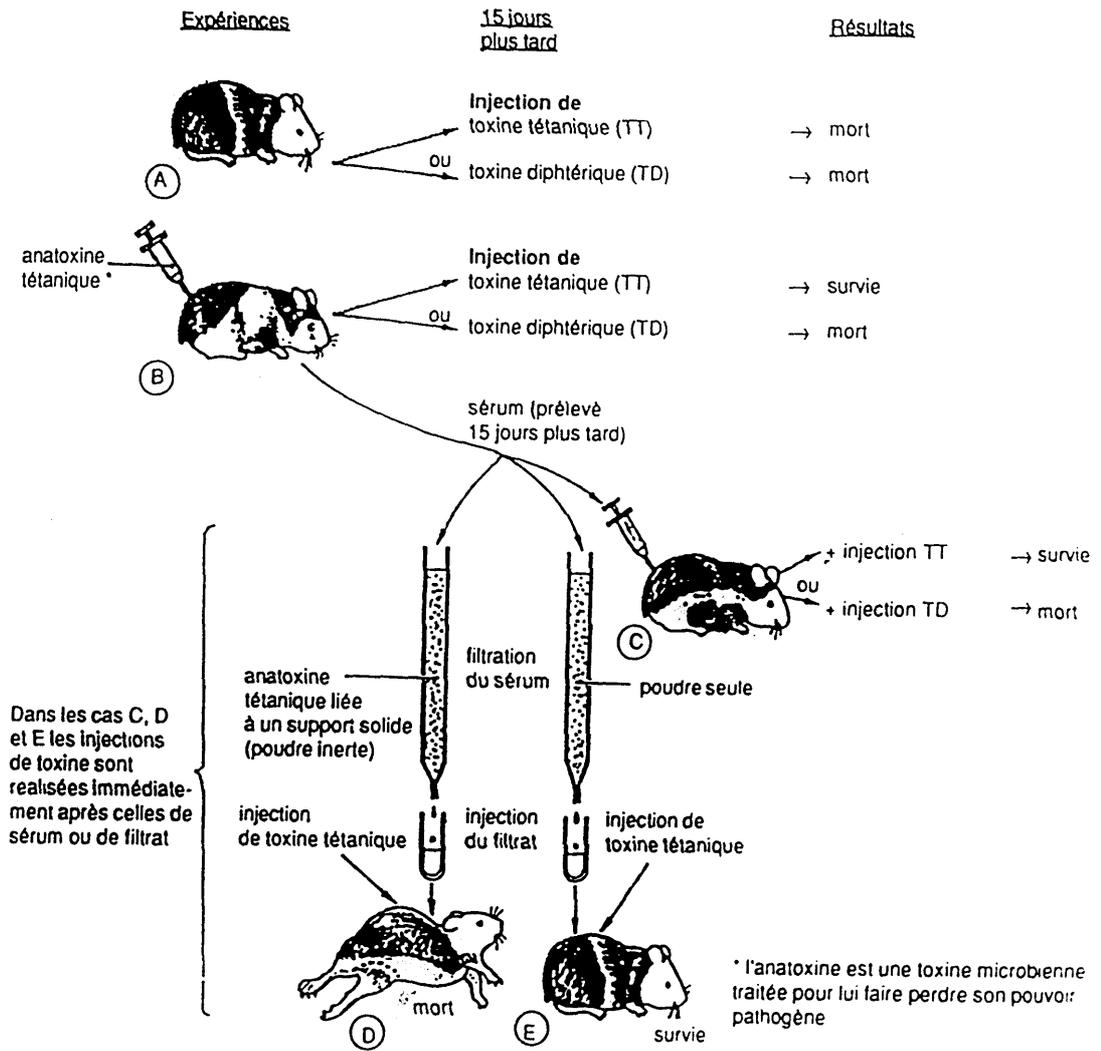
3- Expliquez en quoi les résultats expérimentaux présentés sur le document n°2 confirment la médiation humorale.

4- Le sérum du cobaye B contient des molécules du type de celle qui est schématisée ci-dessous. Les chaînes lourdes constitutives de cette molécule ont pu être identifiées comme étant des chaînes "gamma".

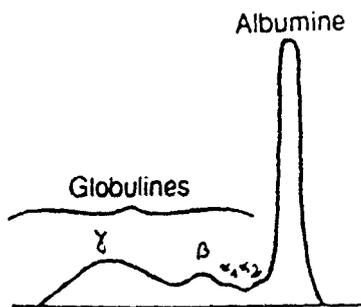
De quel type de molécule s'agit-il? Quel peut être la nature des chaînes légères? Vous complétez ce schéma en faisant apparaître les caractéristiques moléculaires suivantes :

- Extrémités N et C-terminales
- Régions variables, hypervariables et constantes.
- Domaines.
- Ponts disulfures inter et intra-chaînes.
- Zone de fixation du complément.
- Fixation du groupement glucidique.

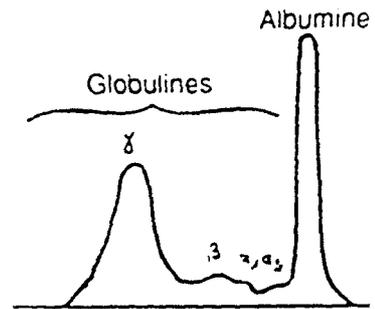
DOCUMENT N° 1



DOCUMENT 2



Sérum du Cobaye A



Sérum du Cobaye B, 15 jours après l'injection d'anatoxine tétanique

DOCUMENT 3

