

# BTS ANALYSES BIOLOGIQUES

## Session 2005

### TECHNOLOGIES D'ANALYSE BIOMÉDICALE

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Calculatrice interdite  
Aucun document autorisé

**Les différentes parties seront rédigées sur des copies séparées.**

#### HÉMATOLOGIE (15 points)

1. (5 points)

Une adolescente est adressée au laboratoire d'hématologie. A l'occasion de l'interrogatoire qui accompagne le prélèvement sanguin elle a signalé une grande fatigue, un mal de gorge et une fièvre persistante. Voici l'hémogramme partiel obtenu :

- GR : 4,45 TL<sup>-1</sup>
- Hb : 137 gL<sup>-1</sup>
- Ht : 0,41 LL<sup>-1</sup>
- GB : 23,9 GL<sup>-1</sup>
- GN 18 %; GE 0%; GB 0% ; L 26% ; Lymphocytes atypiques 40% ; M<sub>0</sub> 16%

- 1.1 Interpréter les données de l'hémogramme.
- 1.2 Conclure en tenant compte des informations recueillies lors de l'interrogatoire. Proposer un test complémentaire permettant de poursuivre l'analyse.
- 1.3 Schématiser et légender un lymphocyte atypique correspondant à la pathologie suspectée (après coloration au May-Grünwald-Giemsa).

2. (2 points)

Après coloration au May-Grünwald Giemsa, les érythrocytes apparaissent colorés à l'examen microscopique.

- 2.1 Décrire le processus chimique responsable de cette coloration.
- 2.2 Proposer, en la justifiant, la correction du protocole de coloration qui s'impose dans le cas où l'aspect des hématies présente une dominante violacée.

3. (2 points)

Définir brièvement une leucémie myéloïde chronique et une leucémie aiguë myéloïde.

Indiquer la démarche analytique permettant d'établir un diagnostic technique de ces deux pathologies. On précisera l'aspect du frottis médullaire coloré au May-Grünwald-Giemsa observé au microscope optique (grossissement x 10).

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2005
Epreuve E5 U5 Technologies d'analyse Biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 1/7

4. (4 points)

Lors d'un bilan préopératoire chez un patient on réalise manuellement un Temps de Céphaline+activateur.

Mode opératoire :

Dans un tube à hémolyse à 37°C, introduire :

- plasma : 0,1 mL
- réactif (céphaline et silice) : 0,1 mL
- mélanger et incuber 3 min

au déclenchement du chronomètre,

- ajouter le CaCl<sub>2</sub> préincubé à 37°C : 0,1mL
- mélanger et noter le temps de coagulation.

Résultats des tests :

Temps de céphaline +activateur : essai n°1	40 s (témoin à 32 s)
: essai n°2	36 s (témoin à 32 s)
: essai n°3	35 s (témoin à 32 s)

4.1 Interpréter les résultats.

4.2 Indiquer le rôle de chaque réactif. En déduire le principe du test. Proposer trois explications à l'écart observé entre l'essai n°1 et les deux autres essais.

5. (2 points)

Indiquer parmi les cas ci-dessous, ceux qui imposent la correction de la numération leucocytaire. Justifier votre choix.

- Myélémie,
- Erythroblastémie,
- Lymphocytes atypiques,
- Thrombocytes géants,
- Blastémie.

### **IMMUNOLOGIE (15 points)**

6. (6 points)

6.1 Citer deux techniques différentes permettant la mise en évidence des immunoglobulines de type M anti-toxoplasme.

6.2 Expliquer le principe de l'une d'entre elles.

6.3 Justifier l'intérêt de cette recherche.

7. (3 points)

Illustrer, à l'aide d'un schéma légendé, la reconnaissance par un lymphocyte T cytotoxique d'une cellule infectée.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2005
Epreuve E5 U5 Technologies d'analyse Biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 2/7

8. (6 points)

Dans le cadre d'un bilan thyroïdien, un laboratoire réalise le dosage de l'hormone thyroïdienne (TSH) dans le sérum d'une patiente.

La technique mise en œuvre utilise les réactifs dont la liste est donnée ci-dessous par ordre alphabétique :

- agent bloquant : NaOH 2 mol.L<sup>-1</sup>
- anticorps monoclonal anti-TSH fixé sur le support (AcM 1)
- conjugué enzymatique : anticorps monoclonal anti-TSH de spécificité immunologique différente de celle de AcM 1, marqué à la peroxydase (AcM 2)
- sérums : étalons et à tester.
- substrat chromogène : orthonitrophényldiamine (OPD)/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

8.1 Nommer la technique immunologique mise en jeu.

8.2 Expliquer les différentes étapes de cette technique.

8.3 Indiquer la démarche de détermination de la concentration en TSH du sérum à tester.

### **MICROBIOLOGIE (28 points)**

9. (3 points)

L'étude de certains produits pathologiques impose la réalisation d'un dénombrement des germes présents dans le prélèvement.

9.1 Citer deux produits pathologiques concernés.

9.2 Dans chaque cas, montrer la nécessité du dénombrement.

10. (2,5 points)

La gélose chocolat additionnée d'un supplément polyvitaminique est utilisée pour l'isolement de germes exigeants en facteurs de croissance.

10.1 Donner la définition d'un facteur de croissance. Indiquer trois groupes de facteurs de croissance.

10.2 Citer une espèce bactérienne souvent isolée sur gélose chocolat supplémentée et préciser ses exigences.

11. (2 points)

Les galeries d'identification miniaturisées permettent fréquemment d'établir un profil de fermentation de la bactérie étudiée.

11.1 Définir la fermentation et citer deux espèces bactériennes fermentatives.

11.2 Expliquer le principe de la recherche d'une fermentation en galerie miniaturisée.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2005
Epreuve E5 U5 Technologies d'analyse Biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 3/7

12. (2 points)

Les mycoplasmes sont des germes présentant une résistance naturelle aux céphalosporines.

12.1 Définir la résistance naturelle

12.2 Expliquer la résistance naturelle des mycoplasmes aux céphalosporines.

13 (5,5 points)

13.1 Définir une infection nosocomiale

13.2 Citer quatre facteurs favorisant l'installation d'une infection nosocomiale.

13.3 *Corynebacterium urealyticum* est responsable d'infections urinaires nosocomiales

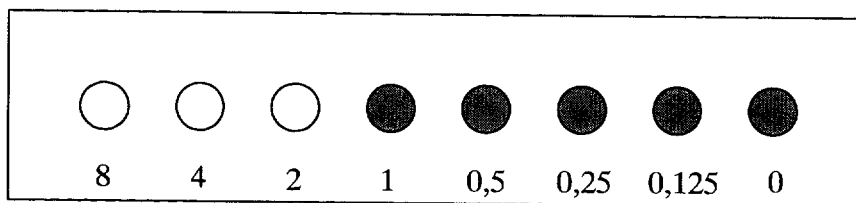
13.3.1 Indiquer les principales caractéristiques morphologiques des bactéries du genre *Corynebacterium*.

13.3.2 Les galeries miniaturisées utilisées pour identifier ce germe comprennent un test noté « URE ».

Préciser la recherche effectuée à l'aide du test « URE » et présenter le principe de cette recherche.

14. (5 points)

L'étude de l'action d'un antibiotique sur une bactérie peut être réalisée en galerie miniaturisée. Une suspension bactérienne en bouillon nutritif est distribuée dans des cupules de concentrations finales croissantes en antibiotique. Les résultats obtenus après incubation sont présentés ci-dessous.



Concentration en antibiotique en  $\mu\text{g.mL}^{-1}$

Légende :



Cupule limpide



Cupule trouble

14.1 Définir le paramètre déterminé, donner sa valeur dans le cas présenté.

14.2 Pour l'antibiotique testé, les concentrations critiques  $c$  et  $C$  sont respectivement de  $4 \mu\text{g.mL}^{-1}$  et de  $8 \mu\text{g.mL}^{-1}$ . Définir  $c$  et  $C$  et donner une conclusion pour la souche testée ici.

14.3 En partant des résultats obtenus ci-dessus, décrire les différentes étapes permettant de déterminer la concentration minimale bactéricide.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2005
Epreuve E5 U5 Technologies d'analyse Biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 4/7

15. (4 points)

Des milieux d'isolement spéciaux peuvent être utilisés pour identifier directement *Candida albicans* à partir d'un prélèvement. Ces milieux contiennent le substrat d'une enzyme spécifique de cette espèce. Ainsi, le milieu "Candichrom® albicans" contient du paranitrophényl N-acétyl-β-D-galactosaminide (GAL-PNP) spécifique de la N-acétyl-β-D-galactosaminidase de *C. albicans*.

- 15.1 Indiquer le nom donné généralement à ce type de milieu.
- 15.2 Expliquer le principe de la mise en évidence de cette enzyme.
- 15.3 L'identification de *C. albicans* peut également être faite grâce à des tests réalisés à partir de colonies obtenues sur milieu Sabouraud : citer deux de ces tests. Décrire la réalisation de l'un d'entre eux et le résultat attendu.

16. (4 points)

Présenter les critères morphologiques permettant d'identifier dans une selle en suspension formolée les formes parasitaires suivantes :

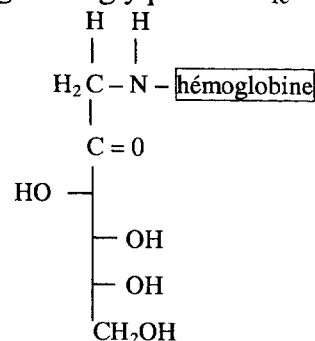
- un kyste d'amibe ;
- un œuf de douve ;
- un embryophore de ténia ;
- un œuf d'ankylostome.

### **BIOCHIMIE (22 points)**

17. (3,5 points)

En cas d'hyperglycémie, le glucose peut réagir avec les protéines entraînant, entre autres, la formation d'hémoglobine glyquée. Cette dernière peut être mise en évidence par électrophorèse.

- 17.1 Donner les formules semi-développées du glucose sous les formes linéaire et cyclique (anomère α).
- 17.2 Le glucose réagit sur l'extrémité N-terminale de la globine β de l'hémoglobine pour former l'hémoglobine glyquée HbA<sub>1c</sub> schématisée sous la forme :



Écrire, à pH acide, l'état ionique du groupement N-terminal de l'hémoglobine non glyquée. Justifier alors l'utilisation de l'électrophorèse pour séparer HbA<sub>1c</sub> des hémoglobines non glyquées.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2005
Epreuve E5 U5 Technologies d'analyse Biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 5/7

17.3 Indiquer l'intérêt de cet examen chez une personne diabétique. Donner la signification biologique d'une teneur trop élevée en HbA<sub>1c</sub>.

18 (1,5 points)

Le tableau ci-dessous donne la composition quantitative des principaux ions inorganiques retrouvés dans le plasma :

Ions	Concentration (mmol.L <sup>-1</sup> )
Sodium	140
Potassium	4,0
Calcium	2,4
Magnésium	0,8
Chlorure	100
Hydrogénophosphates	1,0
Hydrogénocarbonates	25

Citer les deux ions jouant un rôle prépondérant dans l'osmolarité plasmatique. Justifier la réponse.

19. (1 point)

Lors d'une hypoosmolarité, on observe une élévation de la sécrétion d'aldostérone.

Préciser le lieu de synthèse et la nature chimique de cette hormone ainsi que son effet sur ses cellules cibles.

En déduire la conséquence de l'action hormonale sur l'osmolarité.

20. (1,5 point)

Citer deux méthodes de dosage utilisées pour doser les ions sodium et les ions potassium dans le plasma. Justifier la nécessité d'éviter toute hémolyse de l'échantillon.

21. (2 points)

La calcémie est soumise à une régulation hormonale. Citer une hormone hypercalcémiante et une hormone hypocalcémiante, en précisant leurs natures biochimiques ainsi que leurs lieux de synthèse.

22. (3 points)

Les ions hydrogénocarbonate interviennent dans un système tampon plasmatique.

Ecrire la réaction mise en jeu.

En déduire les conséquences d'une hypoventilation sur l'équilibre acido-basique de l'organisme.

Expliquer la compensation mise en jeu par l'organisme lors d'un tel trouble.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2005
Epreuve E5 U5 Technologies d'analyse Biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 6/7

23. (9,5 points)

Dosage enzymatique des triglycérides par une méthode en point final :

Le coffret contient trois réactifs :

- R1 : glycérol (2,00 mmol.L<sup>-1</sup>)
- R2 : Tampon Tris – Magnésium
- R3 : Lipase – Glycérol kinase – pyruvate kinase (PK) – lactate déshydrogénase (LDH), ATP, Phosphoénolpyruvate (PEP) et NADH.

On lit l'absorbance à 340 nm.

On mesure l'absorbance initiale ( $A_i$ ) et l'absorbance finale ( $A_f$ ) après 10 minutes à température ambiante.

Limite de linéarité = 4 mmol.L<sup>-1</sup>.

23.1. Ecrire la formule semi-développée d'un triglycéride.

23.2. R3 est sous forme lyophilisée. Expliquer en quoi consiste la lyophilisation et donner son intérêt.

23.3. Expliquer le rôle des réactifs R1 et R2.

23.4. Ecrire la réaction principale du dosage.

Indiquer ensuite les deux réactions auxiliaires et la réaction indicatrice.

23.5. Justifier la longueur d'onde choisie et le sens de variation de l'absorbance au cours de la réaction.

23.6. On trouve les résultats suivants :

<b>Échantillon</b>	<b><math>A_i - A_f</math></b>
Réactif R1	0,100
Plasma	0,400

Donner la relation littérale du calcul permettant la détermination de la triglycéridémie mesurée. Réaliser l'application numérique

23.7. Commenter le résultat obtenu.

23.8. La valeur mesurée de la triglycéridémie doit être diminuée de 0,11 mmol.L<sup>-1</sup>.

En vous appuyant sur la réaction principale, justifier cette pratique.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2005
Epreuve E5 U5 Technologies d'analyse Biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 7/7