

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES
Session 2002

TECHNOLOGIES D'ANALYSE BIOMEDICALE

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Calculatrice interdite.
Aucun document autorisé.

Les différentes parties seront rédigées sur des copies séparées

Deux documents réponses sont à rendre avec la copie

IMMUNOLOGIE (16 points)

1. (4 points)
Donner une représentation schématique légendée d'une molécule d'IgG (chaînes polypeptidiques constitutives, domaines, sites fonctionnels). Préciser sur le schéma les sites d'action de la papaïne et nommer les produits obtenus après traitement par cette enzyme.
2. (4 points)
 - 2.1. Citer deux tests sérologiques obligatoires dans le cadre de la surveillance d'une grossesse. Justifier leur caractère obligatoire.
 - 2.2. Pour chacun de ces tests, proposer une interprétation lorsque les résultats obtenus sont :
 - absence d'anticorps spécifiques
 - présence d'anticorps spécifiques de classe IgG.
3. (8 points)
La recherche d'agglutinines irrégulières (RAI) est également réalisée lors de la surveillance de la grossesse.
 - 3.1. Définir précisément chaque terme de l'expression "agglutinines irrégulières". Donner deux origines possibles de ces agglutinines.
 - 3.2. Justifier l'importance de cette recherche chez la femme enceinte.
 - 3.3. L'identification d'une agglutinine irrégulière apparue chez Madame X, enceinte, est réalisée par le test de Coombs et le test à la papaïne, en utilisant un panel de dix hématies tests. Les résultats sont consignés dans le document 1.
Justifier le choix d'hématies de groupe O pour la préparation de ce panel.
Identifier l'agglutinine irrégulière apparue en détaillant les étapes du raisonnement.

HEMATOLOGIE (16 points)

4. (13 points)
Une femme de 25 ans, originaire des Antilles, est hospitalisée pour des troubles circulatoires. Plusieurs examens hématologiques sont réalisés.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2002
Epreuve U5 Technologies d'analyse biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 1/10

4.1. (4 points)

L'hémogramme de cette patiente donne les résultats présentés sur le document 2.

Compléter ce document (à remettre avec la copie) :

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

4.2. (3 points)

Le taux des réticulocytes est de 12 %.

- Donner le principe de la numération des réticulocytes par méthode manuelle.
- Calculer la concentration de ce sang en réticulocytes. Conclure.
- Proposer une orientation du diagnostic en fonction de l'ensemble des données obtenues.

4.3. (5 points)

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

HbA2 2 %

HbA1 46 %

HbS 56 %

- Interpréter ces résultats et conclure.
- Justifier, dans ce cas, le choix d'une électrophorèse sur gel d'agarose en milieu acide plutôt que sur cellogel à pH 9.
- Préciser l'origine de la pathologie mise en évidence.
- La thérapeutique ne permettant pas actuellement de guérison, indiquer le test biologique permettant la mise en œuvre de la prévention.

5. (4 points)

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

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

Compléter ce document.

MICROBIOLOGIE (28 points)

6. (4 points)

6.1. Préciser le mécanisme de résistance de *Staphylococcus aureus* à la méticilline ou à l'oxacilline.

6.2. Cette résistance peut être homogène ou hétérogène. Expliquer ces termes.

6.3. Indiquer les conditions de réalisation de l'antibiogramme permettant de mettre en évidence ces caractéristiques.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2002
Epreuve U5 Technologies d'analyse biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 2/10

7. (2 points)
L'hémoculture peut utiliser des méthodes automatisées. Exposer le principe d'une de ces méthodes.
8. (2 points)
Présenter les conditions d'isolement des *Campylobacter* à partir d'une coproculture et citer deux espèces pouvant être retrouvées dans les selles.
9. (2,5 points)
Les septicémies provoquées par des bacilles à Gram négatif sont redoutables par le choc endotoxinique qu'elles peuvent provoquer à la suite de la lyse massive des bactéries.
- 9.1. Donner le nom de la molécule responsable du choc et préciser sa localisation cellulaire.
- 9.2. Faire un schéma simplifié de cette molécule montrant ses principaux éléments structuraux.
10. (3 points)
Un ECBU comprend toujours un dénombrement des bactéries. Décrire une technique et donner le principe de la lecture.
11. (3 points)
Citer les principales étiologies de méningites à LCR clair et indiquer les paramètres permettant de les distinguer.
12. (2 points)
La vaginose bactérienne est généralement due à une association de micro-organismes.
- 12.1. Citer les espèces pouvant être impliquées
- 12.2. Indiquer les éléments caractéristiques de cette pathologie observables sur un frottis vaginal coloré par la méthode de Gram.
13. (2 points)
13.1. Indiquer les particularités structurales des mycoplasmes.
- 13.2. Citer les deux principales pathologies humaines dues à des mycoplasmes.
14. (2,5 points)
Cryptococcus neoformans est responsable de méningite chez les personnes immunodéprimées.
- 14.1. Donner les caractéristiques microscopiques de ce micro-organisme.
- 14.2. Indiquer un milieu de culture permettant son isolement et décrire l'aspect des colonies obtenues.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2002
Epreuve U5 Technologies d'analyse biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 3/10

15. (2,5 points)

15.1. Présenter la technique permettant de faire le diagnostic de l'oxyurose.

15.2. Préciser la taille et les principales caractéristiques des éléments recherchés.

16. (2,5 points)

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

16.1. Préciser la signification de M.I.F.

16.2. Donner le principe de cette technique.

16.3. Indiquer les avantages du MIF par rapport aux autres techniques de concentration.

BIOCHIMIE (20 points)

17. (2 points)

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

Soit la séquence : 5'ACGTTCAAGTACGGGATT3'

17.1. Ecrire la séquence du brin complémentaire en précisant son orientation.

17.2. Donner la nature des interactions qui stabilisent les structures ADN double brin en double hélice.

18. (6 points)

Clairance et fonctionnement rénal

18.1. Préciser l'origine métabolique de la créatinine et son mode d'excrétion par le néphron.

18.2. Définir la clairance rénale d'une molécule.

18.3. Indiquer l'intérêt de la mesure de la clairance de la créatinine.

18.4. Préciser les conséquences d'une insuffisance rénale sur la créatininémie.

18.5. Calculer la clairance rénale d'une substance plasmatique S à partir des données suivantes :

Données : concentration plasmatique de la substance S : $0,2 \text{ g. L}^{-1}$

concentration urinaire de la substance S : 20 g.L^{-1}

débit urinaire : 120 mL.h^{-1}

clairance de la créatinine endogène : 130 mL.min^{-1}

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

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

19. (5 points)

Dosage de l'urée par une méthode enzymatique.

Il est réalisé selon le protocole correspondant au document 4.

19.1. Ecrire les réactions du dosage, sachant que la GLDH (L-Glutamate déshydrogénase) est une enzyme qui catalyse la désamination oxydative de l'acide glutamique en présence de NAD^+ .

19.2. Donner le nom des deux principales méthodes du dosage enzymatique d'un substrat. Indiquer la méthode utilisée dans le cas présent en justifiant la réponse.

19.3. Justifier le choix de la longueur d'onde utilisée.

19.4. Etablir la formule littérale permettant le calcul de la concentration en urée dans le sang.

20. (3 points)

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

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

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

témoin échantillon : 0,150 (lu contre le solvant)

étalon à $1,0 \text{ g.L}^{-1}$: 0,500 (lu contre le témoin réactif)

essai sérum du nourrisson : 0,750 (lu contre le témoin réactif).

Justifier la réalisation du témoin échantillon dans le cas présent.

Calculer la glycémie du nourrisson.

21. (4 points)

Les électrodes sélectives potentiométriques sont utilisées dans certains analyseurs automatiques.

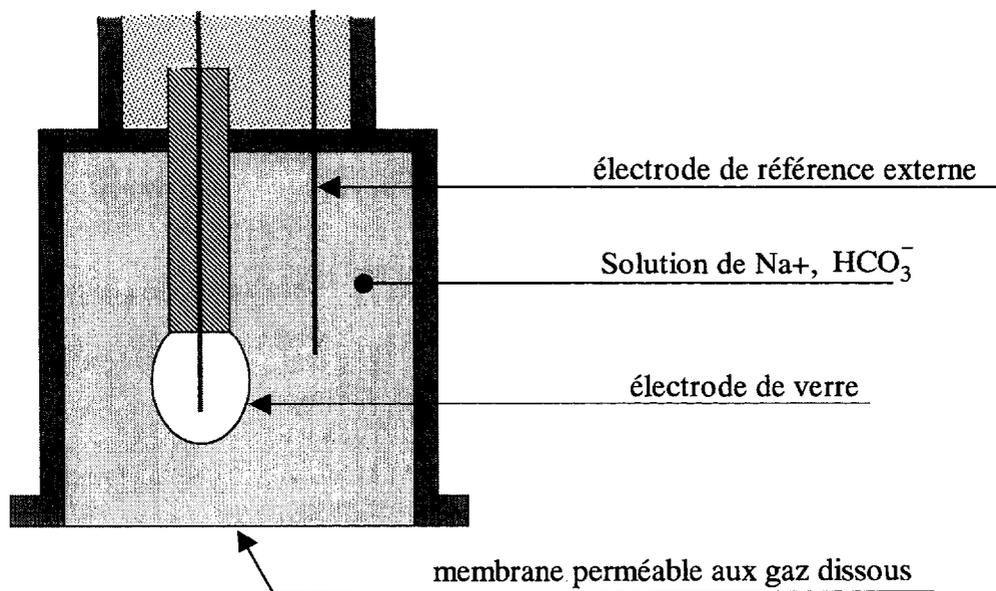
21.1. Donner le principe général des méthodes utilisant ces électrodes.

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

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

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2002
Epreuve U5 Technologies d'analyse biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 5/10

SCHEMA D'UNE ELECTRODE DE CO₂



BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2002
Epreuve U5 Technologies d'analyse biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 6/10

Document n°1

PANEL D'IDENTIFICATION A 10 HEMATIES DE GROUPE O

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

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

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

DOCUMENT N° 2**(A compléter et à remettre avec la copie)**

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

Conclusion :

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2002
Epreuve U5 Technologies d'analyse biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 8/10

DOCUMENT N°3

(A compléter et à rendre avec la copie)

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

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

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2002
Epreuve U5 Technologies d'analyse biomédicale	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABTECA		Page 9/10

DOCUMENT N°4

UREE ENZYMATIQUE UV 250

Détermination enzymatique de l'urée (UREASE – GLDH)

Réf.61974 Coffret pour 250 déterminations

R1 = 1 x 3 mL

R2 = 4 x 75 mL

R3 = 10 x 25 mL (lyophilisé)

Valeurs usuelles :

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

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

REACTIF

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

Concentration dans le test :

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

Stabilité :

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

Etalons :

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

ou étalon d'urée en ampoules Réf. 65171

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

Echantillons

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

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

MODE OPERATOIRE

Solution de travail

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

Laisser 15 min à température ambiante.

Stabilité : 4 semaines à 2-8 °C

8 jours à 20 -25 °C

Longueur d'onde : 340 nm (Hg 334)

Température : 25 ou 30 °C

Cuve : trajet optique de 1 cm

Zéro de l'appareil : air ou eau distillée

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

Linéarité

50 mmol/L (3 g/L)

NOTES

Adaptations sur appareils automatiques disponibles sur demande.

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

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