



Concours ITRF

BAP A – ATRF – Préparateur-trice en sciences de la vie et de la terre

Lundi 12 juin 2017

Epreuve professionnelle - Durée 1 heure, coefficient 4

CONSIGNES

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que sur la première page de la copie. Toute mention d'identité sur toute autre partie de la copie que vous remettrez en fin d'épreuve entraînera l'annulation de votre épreuve.

- Le sujet que vous devez traiter comporte, cette page y comprise, 10 pages numérotées de 1 sur 10 à 10 sur 10. Assurez-vous que cet exemplaire est complet. S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au surveillant de salle.
- Les candidats répondront directement sur le sujet et le remettront dans la copie.
- L'usage de tous documents autres que ceux fournis, quelle qu'en soit la forme, est strictement interdit.
- L'usage d'une calculatrice est autorisé à l'exclusion de toute calculatrice scientifique.

Les téléphones portables doivent être éteints (pas uniquement en mode silencieux ou vibreur).

A/ QCM : Généralités en biologie (Entourez la lettre correspondant à la bonne réponse, 1 seule bonne réponse)

1 - Un volume d'eau de 50 mL d'eau de mer contient 1.5 g de sel (NaCl). Quelle est la concentration massique en sel de cette eau ?

- A - 15 mol/L
- B - 0.3 mol/L
- C - 30 g/L
- D - 75 g/L

2 - On souhaite préparer 100 mL d'une solution de sulfate de cuivre (II) à 0.125 mol/L à partir d'une solution mère à 0.500 mol/L. Quel volume de cette dernière doit-on prélever ?

- A - 25.0 mol
- B - 2.5 mL
- C - 25.0 mL
- D - 0.40 mL
- E - 0.025 mL

3 - On prélève 20 mL d'une solution possédant une concentration massique de 60 g/L et on y ajoute de l'eau. Le volume final est de 60 mL. Quelle est la nouvelle concentration ?

- A - 12 g/L
- B - 10 g/L
- C - 2 g/L
- D - 20 g/L

4 - Comment doit-on faire pour préparer 500 mL d'une solution d'acétate de sodium à 0.1 mol/L (la masse molaire de l'acétate de sodium est 82.03 g/mol) ?

- A - on pèse 8.2 g d'acétate de sodium et on ajoute 500 mL d'eau.
- B - on pèse 4.1 g d'acétate de sodium et on ajoute 500 mL d'eau.
- C - on pèse 82.03 g d'acétate de sodium et on ajoute 500 mL d'eau.
- D - on pèse 100 g d'acétate de sodium et on ajoute 500 mL d'eau.

5 - Une solution aqueuse est saturée lorsque :

- A - Il y a autant de soluté que de solvant
- B - Il reste du soluté non dissous
- C - Le soluté est totalement dissous

6 - En électrophorèse, les protéines basiques comme les histones sont mieux séparées à pH acide.

- A - Vrai
- B - Faux

7 - L'électrophorèse est une technique de séparation qui exploite les critères moléculaires suivants :

- A - Taille et polarité des molécules
- B - Taille et charge électrique
- C - Solubilité

8 - Lors de l'électrophorèse, la diffusion des molécules à partir du gel d'électrophorèse est favorisée par :

- A - Une migration lente
- B - Une migration rapide

9 - Les gels d'électrophorèse à résolution élevée sont :

- A - Gels d'agarose
- B - Gels d'amidon
- C - Gels de polyacrylamide

10 - Est-il possible de réutiliser plusieurs fois le tampon de migration lors d'une électrophorèse ?

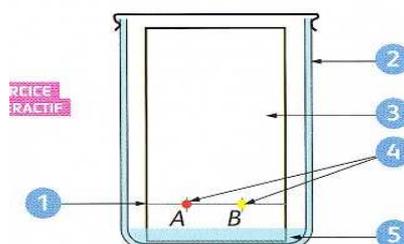
A - Oui, car les tampons d'électrophorèse s'épuisent rarement, s'ils sont conservés à +4°C. Ils n'ont pas besoin de recyclage dans ces conditions. Les molécules sont résolues en bandes très fines.

B - Non, car les tampons s'épuisent avec des vitesses différentes. En cas d'épuisement, le gel surchauffe et l'ADN donne des traînées.

11 - Une chromatographie permet :

- A - de séparer certaines espèces chimiques d'un mélange homogène.
- B - de mesurer le taux de chrome dans une solution.
- C - de synthétiser une espèce chimique.

12 - D'après le schéma ci-dessous, quel est le nom de la légende 3 :



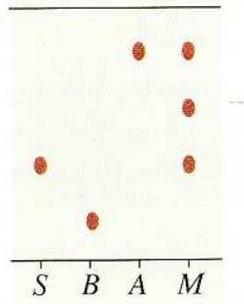
- A - la feuille cartonnée
- B - la phase mobile
- C - la phase fixe

13 - La systole est :

- A - La contraction du cœur
- B - Le relâchement du cœur

- 14 - Lors de la réalisation d'une chromatographie, il est indispensable que :
- A - la ligne de dépôt soit au-dessus de l'éluant
 - B - l'éluant soit au-dessus de la ligne de dépôt

- 15 - Sur le chromatogramme ci-dessous on peut dire que :



- A - Les dépôts A, B et S contenaient des espèces chimiques pures.
 - B - Le dépôt M contenait une espèce chimique pure.
 - C - Le dépôt M contenait les espèces chimiques S et B
 - D - Aucune réponse
- 16 - Le sang oxygéné qui vient des poumons entre dans le cœur par :
- A - L'oreillette droite
 - B - Le ventricule droit
 - C - L'oreillette gauche
 - D - Le ventricule gauche
- 17 - La paroi du ventricule gauche est :
- A - Plus épaisse que celle du ventricule droit
 - B - Moins épaisse que celle du ventricule droit
- 18 - Le nombre de cavités du cœur est égal à :
- A - 10
 - B - 2
 - C - 4
 - D - 6
- 19 - Les valvules auriculo-ventriculaires font passer le sang :
- A - Des ventricules vers les artères
 - B - Des ventricules vers les oreillettes
 - C - Des oreillettes vers les ventricules
- 20 - Les parties droites et gauches du cœur :
- A - Communiquent au niveau des ventricules
 - B - sont séparées par une paroi
- 21 - Le cœur est :
- A - un organe viscéral
 - B - une glande
 - C - un muscle

- 22 - Le gros vaisseau qui fait suite au ventricule gauche est :
- A - La veine cave supérieure
 - B - l'artère aorte
 - C - l'artère pulmonaire gauche
- 23 - La fréquence respiratoire est :
- A - Le volume d'air inspiré et expiré par minute
 - B - Le volume d'air inspiré et expiré par seconde
 - C - Le nombre de mouvements respiratoires par minute
 - D - Identique chez tous les individus au repos
 - E - Aucune réponse
- 24 - La mitochondrie est:
- A - Le centre de contrôle de la cellule.
 - B - Responsable de la structure de la cellule.
 - C - Responsable de la production d'énergie de la cellule.
 - D - Le lieu de la photosynthèse chez la cellule végétale.
- 25 - Les organites qui ne sont pas présents chez les cellules animales sont :
- A - Les vacuoles et les mitochondries
 - B - Les chloroplastes et les mitochondries
 - C - Les mitochondries et les ribosomes
 - D - Aucunes de ces réponses
- 26 - Les chloroplastes sont verts grâce aux :
- A - Cytoplasmes
 - B - Chlorophylles
 - C - Mitochondries
 - D - Membranes
- 27 - Le site de la photosynthèse est :
- A - Le cytoplasme
 - B - Le chloroplaste
 - C - Le protoplasme
 - D - Le noyau
- 28 - La cellule absorbe les nutriments et sécrète les déchets grâce :
- A - A la mitochondrie
 - B - A la membrane cellulaire
 - C - Au cytoplasme
 - D - Au noyau
- 29 - La respiration est une réaction :
- A - Exothermique
 - B - Endothermique

30 - Quel transport membranaire peut se faire contre le gradient de concentration ?

A - Diffusion

B - Osmose

C - Transport actif

D - Diffusion facilitée

B/ GEOLOGIE (Réponse courte) :

- 1- Quel est le minéral le plus abondant dans les sables de plages :
- 2- Quel est le minéral rare trouvé dans des diatrèmes de kimberlite en Afrique du sud :
- 3- Citez un volcan d'Italie :
- 4- Citez un minéral caractéristique d'un basalte :
- 5- En Europe, le gradient géothermique terrestre est d'environ 1 °C tous les 33 mètres.
Quel est la température attendue à 5 km de profondeur :
- 6- La production du gaz de schiste est-elle autorisée en France :
- 7- Quel est l'élément chimique qui marque la fameuse limite K-T :
- 8- Quel est l'événement paléontologique majeur qui est associé à cette limite :
- 9- Hormis le crétacé, quelle autre période géologique très connue (notamment en France)
a permis le développement des ammonites :
- 10- Quel est le fossile le plus ancien entre Toumai et Lucy :

C/ Réflexion et analyses de documents

1- Une cellule artificielle enveloppée par une membrane à perméabilité sélective et renfermant une solution aqueuse est immergée dans un bêcher contenant une solution différente. La membrane est perméable à l'eau ainsi qu'au glucose et au fructose, mais elle est complètement imperméable au saccharose.

Liquide intracellulaire: 0,03 g/L saccharose; 0,02 g/L glucose

Liquide extracellulaire: 0,01 g/L saccharose; 0,01 g/L glucose; 0,01 g/L fructose.

a-Quels solutés diffusent et dans quelle direction?

b-Dans quelle direction s'effectue le flux de l'eau?

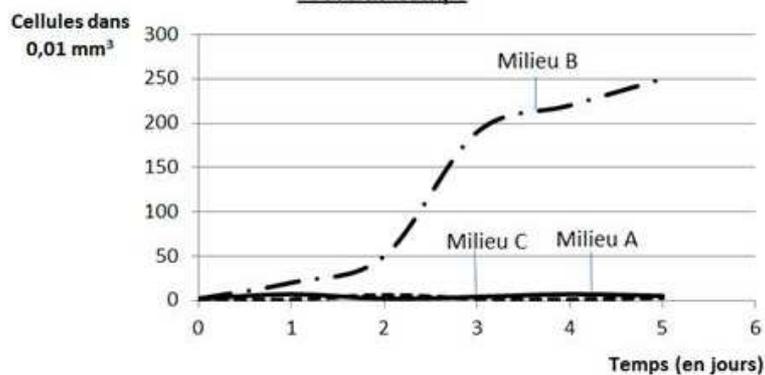
2- Dans le but de mettre en évidence leurs besoins nutritifs, on cultive des levures (champignons unicellulaires) dans trois milieux qui ne diffèrent que par leur composition (document 1).

L'évolution des populations est donnée par le document 2.

Document 1 : Composition des milieux de culture

	Milieu A	Milieu B	Milieu C
Eau distillée	1000 mL	1000 mL	1000 mL
Sels minéraux	-	3,75g	3,75g
Glucose	-	20g	-

Document 2 : évolution de la densité des levures au cours du temps



A partir de la seule exploitation des résultats, on peut affirmer que la multiplication des levures nécessite :

- A - du glucose
- B - des sels minéraux
- C - du glucose et des sels minéraux
- D - du glucose, des sels minéraux et de l'eau
- E - aucune réponse

3 - Les souches de levures D et F sont génétiquement différentes. On étudie leur développement à différentes températures. Les résultats sont résumés dans le document 1.

Document 1 :

Température (en °C)		souche de levure	
		D	F
4		-	-
25		+	-
50		-	-

+ signifie : multiplication des levures.

- signifie : absence de multiplication des levures

Au vu des résultats, on peut affirmer que (plusieurs réponses possibles):

- A - la multiplication de la souche D dépend de la température du milieu.
- B - la multiplication de la souche F dépend de la température du milieu.
- C - la multiplication des levures ne dépend que de leur patrimoine génétique.
- D - la multiplication des levures dépend de leur patrimoine génétique et de la température.
- E - aucune réponse

4 -

	Sang entrant dans le muscle	Sang sortant du muscle
Dioxygène	20 mL	2 mL
Dioxyde de carbone	50 mL	67 mL
Nutriments (glucose)	90 mg	50 mg

a/ Muscle à l'effort

	Sang entrant dans le muscle	Sang sortant du muscle
Dioxygène	20 mL	16 mL
Dioxyde de carbone	50 mL	53 mL
Nutriments (glucose)	90 mg	87 mg

b/ Muscle au repos

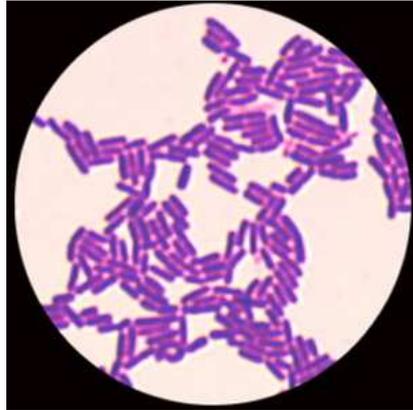
Composition du sang entrant et sortant du muscle au repos et lors d'un effort.

(D'après Hachette, seconde.)

Lors d'un effort (plusieurs réponses possibles):

- A - Le muscle consomme 14 mL de dioxygène de plus qu'au repos
- B - Le muscle rejette 17 mL de plus de dioxyde de carbone qu'au repos
- C - La quantité de glucose consommée est de 40 mg
- D - Le muscle rejette plus de dioxyde de carbone qu'au repos

5 - Il s'agit d'une jeune patiente âgée de 19 ans, arrivée aux urgences pour fièvre à 39,5°C accompagnée de frissons et d'un léger ictère. Cette jeune patiente a subi des manœuvres abortives. Une série d'hémocultures est alors effectuée (aérobie et anaérobie). Plusieurs hémocultures anaérobies sont positives après 10 à 12 heures d'incubation à 37°C. Voici l'aspect microscopique (G x 1000) :



Qu'observez-vous ?

- A - Des levures
- B - Des champignons
- C - Des bactéries
- D - Des virus

Parmi les propositions suivantes, quel est votre diagnostic ?

- A - coque à gram positif
- B - coque à gram négatif
- C - coccobacille à gram négatif
- D - bacille à gram négatif
- E - bacille à gram positif
- F - bacille à gram négatif de type Entérobactérie

Quelle coloration a été faite pour leur mise en évidence ?

- A - Grocott
- B - Gram
- C - Crésyl violet
- D - Hématoxyline
- E - Bleu de Nil

Cette méthode de coloration repose sur une différence de composition chimique /

- A - Des parois
- B - Du cytoplasme
- C - Aucune réponse