
**CONCOURS : ADJOINT TECHNIQUE RECHERCHE ET FORMATION
EXTERNE
BAP A : SCIENCES DU VIVANT
Emploi Type : PREPARATEUR EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA
TERRE ET BIOTECHNOLOGIE**

SUJET D'ADMISSIBILITE – Durée 120 mn – coefficient 3

Instructions

Attention

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie basse de la bande en-tête de la copie mise à votre disposition.

Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie (ou des copies) mènera à l'annulation de votre épreuve.

Ce sujet comporte 36 pages de questions numérotées de **1** à **66**. Assurez-vous que votre exemplaire est complet. S'il est incomplet, demandez un nouvel exemplaire au responsable de la salle.

Ce dossier constitue le sujet de l'épreuve et le document sur lequel vous devez formuler vos réponses. Vous devez entourer les réponses exactes dans les QCM et répondre dans l'espace prévu pour les QRC.

Il ne doit pas être dégrafé et devra être remis aux surveillants à l'issue de la composition.

Ecrivez soigneusement et n'utilisez pas de crayon à papier, ni de stylo de couleur.

L'usage de la calculatrice NON PROGRAMMABLE est autorisé.

L'usage de tous documents, autres que ceux qui vous seront remis lors de l'épreuve, et l'utilisation de tout matériel électronique est interdit.

Les réponses doivent être faites sur la copie, aucun document complémentaire ne sera accepté ni corrigé.

Les téléphones portables doivent être éteints.

NOM patronymique (nom de naissance):

Nom d'usage :

Prénom :

Partie I : Questions à choix multiples.
Questions à réponse courte

MATHEMATIQUES

1. Dans la fraction : $\frac{1}{2}$
- a) le nombre 1 est le dénominateur
 - b) le nombre 1 est le numérateur
 - c) le nombre 2 est le dénominateur
 - d) le nombre 1 est le dénominateur
 - e) Aucune réponse n'est exacte

2. Ecrivez les valeurs suivantes sous la forme de fractions, numérateurs et dénominateurs sont des nombres entiers et le dénominateur doit être le plus petit possible

0,4 :

0,75 :

1,5 :

0,33 :

0,1 :

3. Ecrivez le calcul (et son résultat) pour déterminer le volume d'eau contenu dans un bidon de 25 litres rempli au $\frac{4}{5}$.

.....
.....

4. Le volume d'un cube dont le côté fait 3 cm est de :

a) 27 cm^2

b) 27 cm^3

c) 9 cm^2

d) 9 cm^3

e) Aucune réponse n'est exacte

5. Passer commande

Le laboratoire utilise par mois, 20 boîtes de 102 pointes jaunes, 30 boîtes de 90 pointes bleues. Les sachets de pointes jaunes sont de 1000 pièces, les bleus de 500 pièces. Combien devez vous commander de sachet de chaque couleur pour une année ?

Détailler les calculs

.....

.....

.....

.....

6. Dans une classe de 24 élèves, 75% des élèves sont des filles, 25% des élèves ont les cheveux clairs. Indiquez le nombre de

garçons :

d'élèves ayant les cheveux foncés :

7. Dans une distribution,

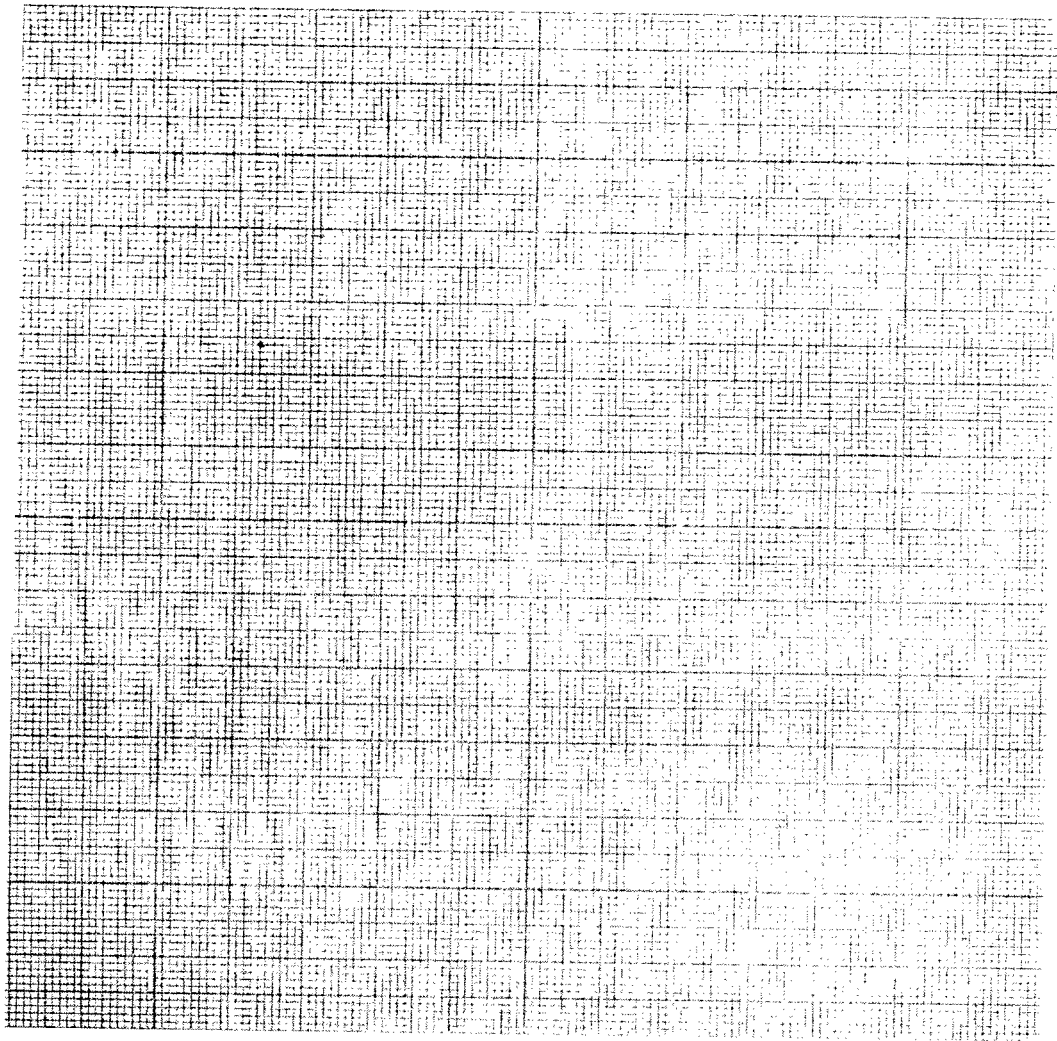
- a) la médiane n'est pas influencée par les valeurs exceptionnelles
- b) la moyenne est influencée par les valeurs exceptionnelles
- c) la médiane est influencée par les valeurs exceptionnelles
- d) la moyenne n'est pas influencée par les valeurs exceptionnelles
- e) Aucune réponse n'est exacte

8. Dans une étude sur la reproduction de la chouette effraie (*Tyto alba*) on a dénombré les proies rapportées au nid par les adultes pour des jeunes âgés de moins de 21 jours. Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous.

Classes : types de proies	Fréquence : f
campagnol sp	59
mulot sp	23
souris	1
lérot	1
rat noir	1
musaraigne sp	9
martinet	1
grenouille	1

Dans ce tableau, chaque espèce ou genre rapporté au nid correspond à une classe et le nombre de proies appartenant à chacune des classes n'est autre que la fréquence absolue (f).

Représentez à l'aide d'un diagramme en bâton le nombre de proies rapportées au nid par la chouette effraie.



Partie II: Questions à choix multiples.

Questions à réponse courte

PHYSIQUE

9. Indiquer en entier ou en abrégé les unités fondamentales de

La longueur :

la masse :

le temps :

le courant électrique :

la température :

l'intensité lumineuse :

l'énergie :

la force :

la pression :

la résistance électrique :

10. $10\mu\text{l}$ est équivalent à

a) 0,01 ml

b) 10^{-9}l

c) 10^{-5}l

d) 0,1 ml

e) Aucune réponse n'est exacte

11. 10 μ m est équivalent à

- a) 0,01 mm
- b) 0,1 mm
- c) 10⁻⁷ m
- d) 10⁻⁶ m
- e) Aucune réponse n'est exacte

12. 100 mg est équivalent à :

- a) 10³ μ g
- b) 10⁴ μ g
- c) 0,1 g
- d) 1 g
- e) Aucune réponse n'est exacte

Question 13

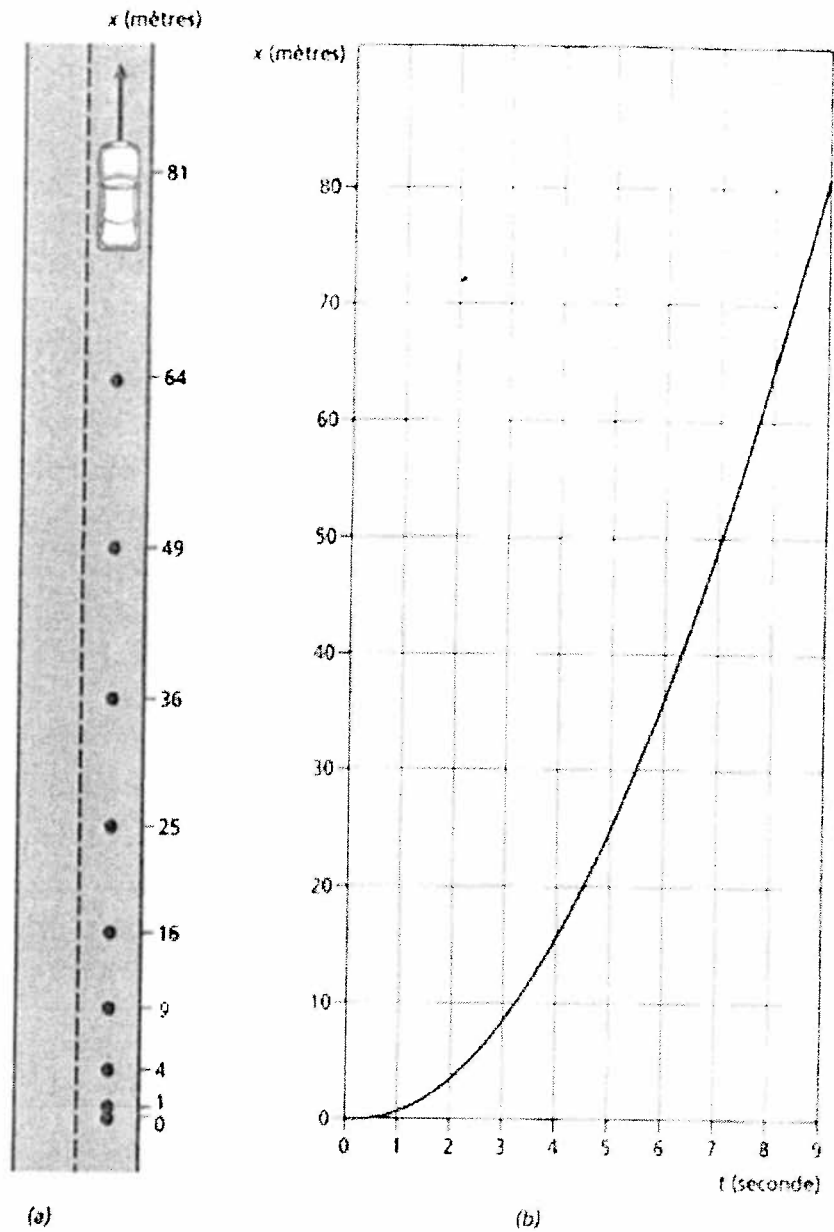


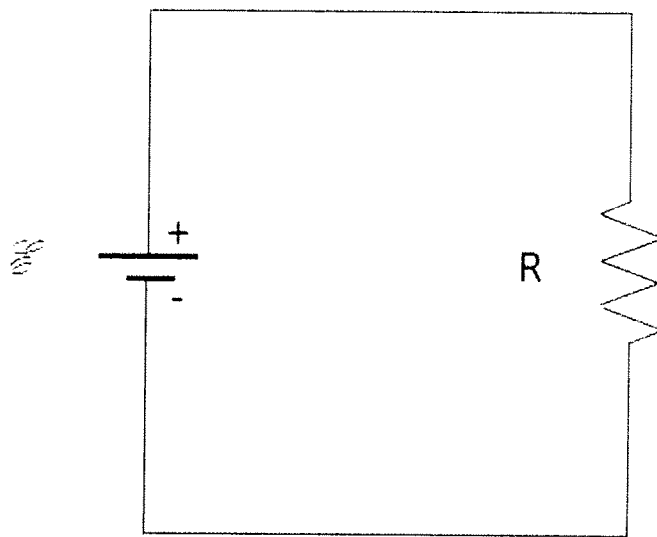
Figure 1.3 (a) Les positions d'une voiture en accélération sont mesurées à des intervalles de temps de 1 seconde. Ces positions sont représentées par des points. (b) Graphe de la position de la voiture en fonction du temps.

Une voiture se déplace comme montré dans la figure ci-dessus.

Trouvez sa vitesse moyenne entre $t = 0$ et $t = 7$ s.

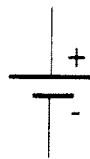
14. Quelle force doit-on appliquer à un traîneau de 50 kg pour lui donner une accélération de 2 m s^{-2} ?

Question 15



Dans le circuit électrique ci-dessus

Que représente le symbole



Que représente le symbole



16. L'électrophorèse, remplir le texte à trous

L'électrophorèse est une technique de basée sur le des molécules dans un champ

17. La spectrophotométrie, remplir le texte à trous

La spectrophotométrie est une méthode analytique qui consiste à mesurer ou la optique d'une substance chimique donnée, généralement en solution. La relation de Beer-Lambert décrit que, à une longueur d'onde λ donnée, d'une solution est proportionnelle à sa, et à la longueur du trajet (distance sur laquelle la lumière traverse la solution)

18. Les lentilles

- a) Une lentille convergente s'amincit du centre vers le bord
- b) Une lentille divergente s'amincit du centre vers le bord
- c) Une lentille convergente dévie la lumière dans la direction de son axe optique
- d) Une lentille divergente dévie la lumière dans la direction de son axe optique
- e) Aucune réponse n'est exacte

Partie III : Questions à choix multiples.

Questions à réponse courte

CHIMIE

19. Ions, atomes, électrons,

Le noyau d'un atome

- a) Le noyau d'un atome est chargé positivement
- b) Le noyau d'un atome est chargé négativement
- c) les électrons sont des particules chargées positivement
- d) les électrons sont des particules chargées négativement
- e) Aucune réponse n'est exacte

20. Reliez l'élément chimique à une définition (1 chiffre, une lettre)

- | | | |
|--------------|--------------------------------|-----|
| 1) Mg^{2+} | a) atome électriquement neutre | 1 : |
| 2) C | b) cation | 2 : |
| 3) OH^- | c) anion | 3 : |

21. En chimie

- a) L'anode est l'électrode où a lieu une réaction d'oxydation (émission d'électrons)
- b) L'anode est l'électrode où a lieu une réaction de réduction (absorption d'électrons)
- c) La cathode est l'électrode où a lieu une réaction de réduction (absorption d'électrons)
- d) La cathode est l'électrode où a lieu une réaction d'oxydation (émission d'électrons)
- e) Aucune réponse n'est exacte.

22. Acides et bases

- a) Les acides sont des substances qui libèrent du soufre
- b) Les bases sont des substances qui libèrent des protons
- c) Plus un acide ou une base est forte, plus la base ou l'acide conjugué sont faibles
- d) Les acides sont des substances qui libèrent des protons
- e) Aucune réponse n'est exacte.

23. Indiquer le nom des composants représentés par leur symbole chimique

C :

H :

He :

Cu :

Fe :

24. Indiquer la composition ionique de la solution aqueuse de chacun des produits suivants

KOH :

HCl :

NaOH :

KCl :

25. Quel est le volume correspondant à 9g d'un liquide dont la densité est de $1,2 \text{ g.ml}^{-1}$?

.....

26. Vous mélangez 1 ml d'une solution aqueuse de NaCl à $0,4 \text{ mol.l}^{-1}$ avec 9 ml d'eau.

Quel est le solvant ?

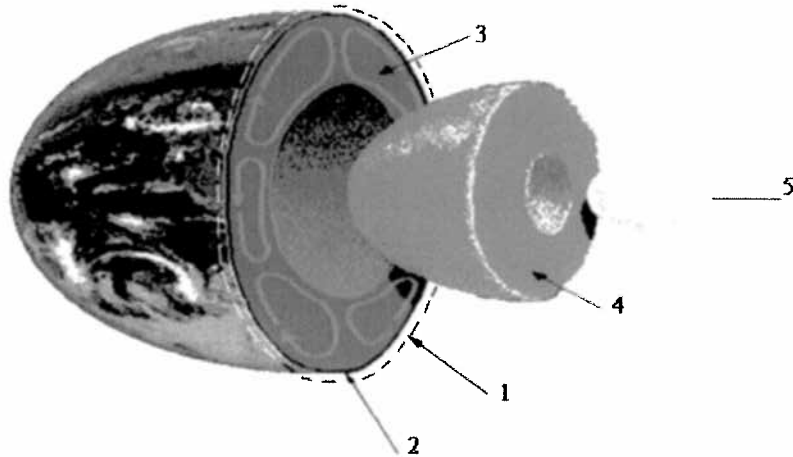
Quel est le soluté ?

Quelle est la concentration finale de NaCl en mmol.l^{-1} ?

Partie IV Questions à choix multiples.
Questions à réponse courte

GEOLOGIE

27. Structure de la Terre



Annotez le schéma ci-dessus

1 :

2 :

3 :

4 :

5 :

28. Citez les 4 gaz principaux constituant l'air sec et ce dans l'ordre décroissant de leur importance :

1 :

2 :

3 :

4 :

29. La théorie de la tectonique des plaques repose sur deux notions principales. Quelles sont ces notions ?

1. :

2. :

30. En 1915, Wegener publie un livre intitulé : « l'Origine des continents et des océans » où il présente l'hypothèse de la fragmentation d'une masse continentale unique mise en place à la fin de l'ère primaire (-270 M) en différents blocs ayant des déplacements relatifs. Quel est le nom de la masse continentale unique et de l'océan qui l'entoure ?

31. Le mécanisme proposé par A. Holmes (en Grande-Bretagne) pour expliquer la dérive des plaques continentales implique :

- a) la présence de courants de convections dans le manteau terrestre
- b) les vents atmosphériques
- c) l'influence de la lune
- d) la chaleur dégagée par les réactions nucléaires
- e) Aucune réponse n'est exacte

32. Minéralogie

Un cristal

- a) est un solide naturel homogène
- b) est limité par des surfaces habituellement planes
- c) les surfaces du minéral forment des angles bien définis
- d) présente une structure atomique désordonnée périodique
- e) Aucune réponse n'est exacte

33. Les volcans

Parmi les différents types de volcans l'on trouve

- a) le volcan de type Strombolien qui explose et produit des coulées de lave en même temps
- b) le volcan de type Vulcanien dont les éruptions sont de type explosif
- c) le volcan de type Hawaïen dont les éruptions sont peu fréquentes mais très violentes (inverse)
- d) le volcan de type péleén qui émet une lave de type très visqueuse qui se solidifie en constituant une aiguille rocheuse ou un dôme
- e) Aucune réponse n'est exacte

34. Complétez le schéma suivant puis replacez les principaux évènements de l'histoire de la vie

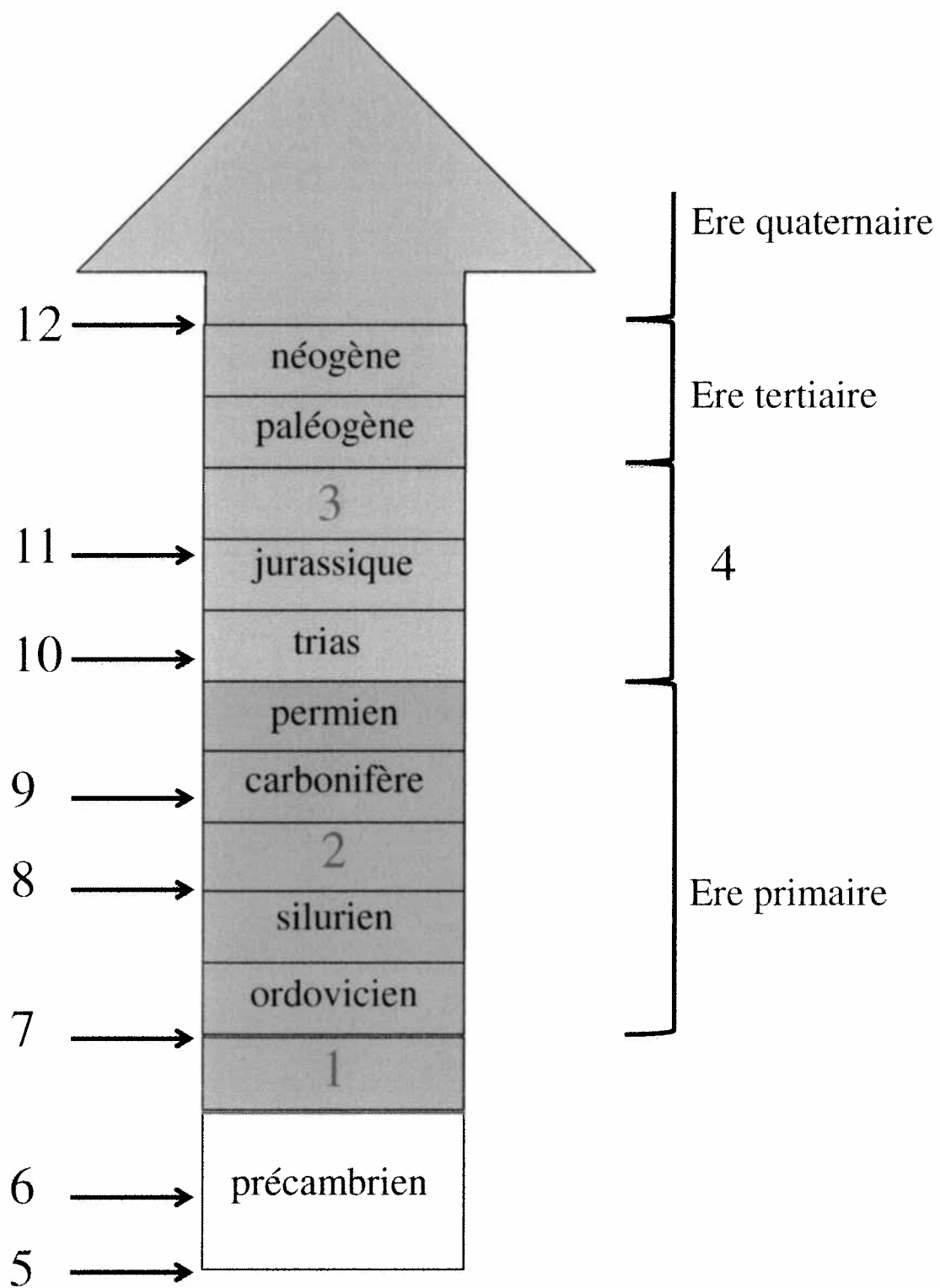
Légendes pour compléter le schéma : 1 à 4

Cambrien – Crétacé – Dévonien - Ere secondaire

Principaux évènements de l'histoire de la vie : 5 à 12

Naissance de la Terre - Apparition de l'homme - Premiers reptiles - Premiers amphibiens -

Premiers oiseaux - Premiers poissons - Premiers mammifères - Premières cellules



- 1 :
- 2 :
- 3 :
- 4 :
- 5 :
- 6 :
- 7 :
- 8 :
- 9 :
- 10 :
- 11 :
- 12 :

Partie V Questions à choix multiples.

Questions à réponse courte

**BIOLOGIE GENERALE
BIOCHIMIE**

35. Parmi les constituants cellulaires suivants, le(s) quel(s) se retrouve(nt) aussi bien chez les eucaryotes que chez les procaryotes

- a) La membrane plasmique
- b) Le noyau
- c) La mitochondrie
- d) L'acide désoxyribonucléique
- e) Aucune réponse n'est exacte

36. Parmi les constituants cellulaires suivants, le(s) quel(s) est/sont spécifique(s) aux cellules végétales et ne se retrouve(nt) pas dans la cellule animale ?

- a) Le plaste
- b) Le chloroplaste
- c) Le réticulum endoplasmique
- d) L'appareil de Golgi
- e) Aucune réponse n'est exacte

37. Indiquez les associations « organites – fonctions » correctes

- a) Mitochondries – Digestion intracellulaire
- b) Noyau – réplication de l'ADN
- c) Lysosomes – traduction des ARN
- d) Réticulum endoplasmique granuleux - Digestion intracellulaire
- e) Aucune réponse n'est exacte

38. Les membranes biologiques

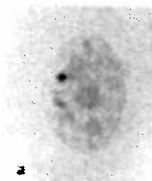
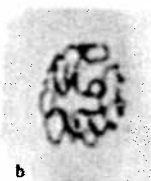




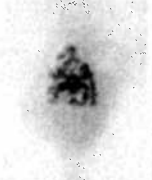

- a) ne renferment que des lipides
- b) sont des structures fluides et symétriques
- c) assurent la compartimentation cellulaire
- d) renferment des protéines et des lipides
- e) Aucune réponse n'est exacte

39. Les molécules d'acides nucléiques

- a) sont des molécules orientées
- b) sont constituées de sucres, bases azotées et groupements sulfates
- c) l'ADN peut être répliquée sous forme d'ARN et transcrite sous forme d'ADN
- d) la séquence des bases azotées représente un codage d'informations
- e) Aucune réponse n'est exacte

40. La mitose

Indiquez le nom des différentes phases de la mitose photographiées

				A
				B
				C
				D
				E
				F
				G
				H

41. Citez les deux catégories de chromosomes présents dans la cellule humaine

1

2

42. La fonction majeure de l'intestin grêle est l'absorption des produits de la digestion. L'intestin grêle est un tube contourné, d'environ 5 mètres de longueur, divisé en différents segments, on y trouve :

- a) Le duodénum
- b) Le jéjunum
- c) L'iléon
- d) Le millénum
- e) Aucune réponse n'est exacte

43. Le sang

Parmi les différentes fonctions du sang on trouve :

- a) la distribution de l'oxygène en provenance des poumons
- b) le transport des nutriments provenant de l'appareil gastro-intestinal
- c) le transport du gaz carbonique rejeté par les tissus vers les reins
- d) le transport des déchets azotés vers les poumons
- e) Aucune réponse n'est exacte

44. Les bactéries Gram + et Gram -

- a) Les bactéries Gram + sont dotées d'une simple paroi avec une grande quantité de peptidoglycane
- b) Les bactéries Gram - présentent moins de peptidoglycane mais sont pourvues d'une membrane externe supplémentaire
- c) La coloration de Gram colore les bactéries Gram + en violet
- d) La coloration de Gram colore les bactéries Gram - en rose
- e) Aucune réponse n'est exacte

45. Associez chaque espèce animale à une classe du règne animal (une lettre avec un chiffre)

- | | | |
|-----------------------------|----------------|------|
| a) Lièvre | 1) Reptile | a) : |
| b) Tortue | 2) Mammifère | b) : |
| c) Crabe | 3) Arachnide | c) : |
| d) Grenouille | 4) Amphibien | d) : |
| e) Le merle | 5) Insecte | e) : |
| f) Mygale | 6) Oiseau | f) : |
| g) La mouche | 7) Crustacé | g) : |
| h) escargot de
bourgogne | 8) gastéropode | h) : |

46. Identifiez l'appartenance de chaque organisme vivant ci-dessous (mettez une croix)

	Virus	Eucaryote animal	Procaryote	Eucaryote végétal
Herpes simplex				
Arabidopsis thaliana				
Mus musculus				
Escherichia coli				

47. Une bactérie opportuniste est une bactérie normalement présente dans l'organisme

a) sans jamais l'affecter

b) provoquant systématiquement une maladie

c) provoquant une maladie à la suite d'une diminution des défenses de l'organisme

d) qui n'existe pas

e) Aucune réponse n'est exacte

Partie VI : Questions à choix multiples.

Questions à réponse courte

**CONNAISSANCE DES
PRINCIPES DE BASES DE
TECHNIQUES
EXPERIMENTALES**

48. Afin d'homogénéiser un litre de tampon phosphate obtenu en mélangeant trois solutions liquides vous vous servez :

- a) d'un mixeur
- b) d'un agitateur magnétique et un barreau magnétique
- c) d'une spatule
- d) d'une balancette
- e) Aucune réponse n'est exacte

49. La chromatographie d'exclusion stérique permet de séparer les protéines les unes des autres

- a) selon leur charge de surface
- b) en fonction de leur activité biologique
- c) selon leur volume
- d) à l'aide d'un anticorps
- e) Aucune réponse n'est exacte

50



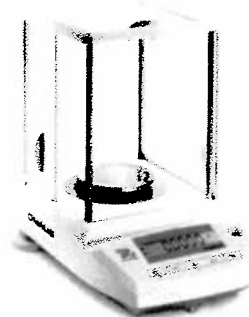
Portée : 500 g

Sensibilité : 1g



Portée : 200g

Sensibilité : 0,01g



Portée : 1g

Sensibilité : 0,00001g

Vous devez peser 0.01 g d'azoture de sodium (NaN_3) et 5 g de NaCl .
Parmi les balances proposées, quelles seront les plus adaptées ? (Indiquez dans les cases sous les balances : NaN_3 ou NaCl)

51. Vous avez à préparer 1 litre de tampon HEPES-KOH 50 mM ; pH 7,5

a) Combien de poudre d'HEPES ($\text{MM} = 238 \text{ g.mol}^{-1}$) devez-vous peser pour préparer la solution ?

.....

b) Indiquez la nature et la qualité du liquide dans lequel vous allez diluer cette poudre ?

.....

c) Vous diluez votre poudre d'HEPES dans un bécher en ajoutant le liquide jusqu'au niveau relatif de 700 ml. Vous mesurez sous agitation magnétique un pH de 4,3.
Entourez la solution la plus adaptée pour ajuster cette solution à pH 7,5.

NaCl 4M

KOH 4N

HCl 2N

H_2O

NaBr 1M

52. Mettez en relation l'instrument d'observation avec l'échantillon observé (une lettre avec un chiffre).

- | | | |
|---------------------------------|--|------|
| a) une culture de cellules | 1) un microscope électronique à transmission | a) : |
| b) un nématode (un ver) | 2) une loupe/binoculaire | b) : |
| c) l'ultra-structure cellulaire | 3) un microscope inversé | c) : |

53. Fonctionnement d'un autoclave

1) Un autoclave à vapeur fonctionne selon le principe suivant :

- a) Une résistance chauffe l'air dans l'enceinte
- b) Une augmentation de pression entraîne une augmentation de la température d'ébullition de l'eau

2) Dans un laboratoire de recherche en Biologie, la température de fonctionnement standard d'un autoclave est de :

- a) 234 °C
- b) 121 °C
- c) 102 °C
- d) 450°
- e) Aucune réponse n'est exacte

3) et il reste à cette température pendant (cochez la réponse exacte) :

- a) 4 minutes
- b) 20 minutes
- c) 1 heure
- d) 12 heures
- e) Aucune réponse n'est exacte

4) Quelles sont les conditions requises pour utiliser un autoclave ?

.....

54. Un milieu de culture est un support qui permet la culture de cellules, de bactéries, de levures, de moisissures afin de permettre leur étude.

a) Un milieu minimum ou milieu défini est un milieu comportant les éléments chimiques strictement nécessaires à la croissance bactérienne, sous une forme utilisable par des bactéries n'ayant pas d'exigence particulière.

b) Les milieux de culture dit sélectifs permettent uniquement la culture de certains genres de micro-organismes.

c) Les milieux de culture dit enrichis contiennent, outre les composants de base, des composants indispensables aux bactéries, que celles-ci ne peuvent pas synthétiser.

d) Le milieu de culture dit différentiel ou indicateur permet de distinguer deux types de Micro-organismes se développant dans un même milieu.

e) Aucune réponse n'est exacte

55. Afin d'éliminer les éventuels contaminants d'un milieu de culture cellulaire vous allez

a) le décanter

b) le filtrer

c) l'autoclaver

d) le réfrigérer

e) aucune réponse n'est exacte

Partie VII : Questions à choix multiples.
Questions à réponse courte

HYGIENE ET SECURITE

56. Les 20ml d'éthanol contenu dans un bécher de 100ml prennent feu. Pour éteindre ce feu, vous

- a) placez un couvercle sur le bécher
- b) utilisez un extincteur à CO₂
- c) soufflez sur la flamme
- d) jetez l'ensemble à l'évier
- e) Aucune réponse n'est exacte

57. Faire les bonnes associations

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----|
| a) Sodium Dodecyl Sulfate | 1) corrosif | a : |
| b) Hydroxyde de sodium | 2) inflammable | b : |
| c) Ethanol | 3) irritant | c : |
| d) Bisacrylamide | 4) nuit gravement à la santé | d : |

58. Que signifient les pictogrammes suivants :





.....



.....



.....

59. Dans le tableau suivant sont donnés d'une part une liste de produits de laboratoires à évacuer et d'autre part, des propositions pour assurer leur évacuation. Pour chaque type de produit / déchet, cocher dans la case correspondante du tableau, le mode d'évacuation jugé approprié.

	évier	Container spécifique pour déchets liquides	Poubelle normale	Container spécifique pour déchets solides	Container spécifique pour déchets biologiques
Suspension bactérienne					
Boîtes de Petri non ensemencées					
Débris de verre non contaminés					
Solution de NaCl 5M					
Cadavres d'animaux					
5 litres de tampon phosphate					
300ml d'éthanol 96%					
Solution de formaldéhyde 4%					

60. Quelles sont les conditions requises pour expérimenter sur les animaux ?

.....

61. Vous avez à votre disposition une paillasse (P) une hotte de type PSM (PS) et une Sorbonne (S). Quelle zone de travail allez vous utiliser ?

a/ Préparation d'une solution pour culture cellulaire	P	PS	S
b/ Préparation d'une solution de chloroforme	P	PS	S
c/ Entretien d'une culture cellulaire	P	PS	S
d/ Ajustement du pH d'un tampon	P	PS	S
e/ Préparation d'une solution de Na CL	P	PS	S

62. Dans une salle de culture cellulaire, la hotte de culture

- a) permet de créer un environnement à 37°C et 5% CO₂ pour incuber les cellules
- b) remplace le bain-marie
- c) permet de créer un environnement stérile pour la manipulation des cellules
- d) sert à stocker les milieux de culture
- e) Aucune réponse n'est exacte

63. L'eau de javel

- a) peut être utilisé comme un détergent
- b) peut être utilisé comme un antiseptique
- c) est un sel de chlore
- d) permet de détruire des microorganismes vivant tels des bactéries, des virus
- e) Aucune réponse n'est exacte

64. Quelles protections mettriez-vous pour préparer une solution de NaOH 5M à partir de granules de NaOH et d'eau ?

.....

65. Un étudiant se fait une incision superficielle avec un scalpel potentiellement infecté par des micro-organismes. Vous

- a) inscrivez l'incident dans le cahier rapportant les incidents « hygiène et sécurité »
- b) nettoyez la plaie avec de l'eau et mettez un sparadrap
- c) nettoyez la plaie avec un antiseptique et mettez un sparadrap
- d) vous contentez de mettre un sparadrap
- e) Aucune réponse n'est exacte

66. Indiquez les numéros d'urgence

- a) des pompiers :
- b) de la police :
- c) du SAMU :
- d) général :