

# **EXAMEN D'ENTRÉE ET D'ACCÈS EN SCIENCES MÉDICALES ET EN SCIENCES DENTAIRES**

## **QUESTIONS ET CORRIGÉS DU QUESTIONNAIRE BLEU DE L'EXAMEN D'ENTRÉE DU 8 SEPTEMBRE 2017**

PARTIE 1 – CONNAISSANCE ET COMPRÉHENSION DES MATIÈRES SCIENTIFIQUES

QUESTIONNAIRE : PAGES 2 À 20 / QUESTIONNAIRE + CORRIGÉ : PAGES 21 À 39 / TABLEAU PÉRIODIQUE : PAGE 40

LA PUBLICATION DES QUESTIONS REVÊT, COMME PRÉCÉDEMMENT POUR LE TOSS, UN CARACTÈRE D'EXEMPLE  
ET SE FAIT SOUS TOUTES RÉSERVES.

---

# BIOLOGIE

---

**Question 1.** Parmi les propositions suivantes relatives aux virus les plus courants, une seule est fausse. Laquelle ?

- A. Chaque virus ne contient qu'un seul type d'acide nucléique.
- B. Les virus ne contiennent pas de ribosomes.
- C. Les virus sont incapables de se multiplier en dehors d'une cellule.
- D. Les protéines virales ont la particularité de ne pas induire de réaction immunitaire.

**Question 2.** Parmi les propositions suivantes se rapportant à la réplication de l'ADN génomique humain, une seule est fausse. Laquelle ?

- A. Le brin retardé est synthétisé sous forme de petits fragments.
- B. Chaque molécule d'ADN n'est répliquée qu'une seule fois par cycle cellulaire.
- C. À la fin de la réplication, la molécule d'ADN qui a servi de matrice est détruite.
- D. L'ADN polymérase ajoute des désoxyribonucléotides à l'extrémité 3'OH d'une amorce.

**Question 3.** Parmi les affirmations relatives aux niveaux d'organisation biologique, une seule est fausse. Laquelle ?

- A. Une communauté et l'environnement qui l'entoure constituent un écosystème.
- B. La biosphère englobe tous les organismes vivants et tous les milieux où se trouve la vie.
- C. Les diverses populations qui vivent en interaction forment une espèce.
- D. Un organe est constitué de plusieurs tissus.

**Question 4.** Quel exemple illustre le commensalisme ?

- A. Les rats des villes qui se nourrissent des ordures des hommes.
- B. Le lion qui dévore une antilope.
- C. Les bactéries intestinales des ruminants qui leur permettent de digérer la cellulose.
- D. L'insecte qui pond ses œufs dans une feuille.

**Question 5.** Quelle est la séquence exacte des organites cellulaires intervenant dans la production et la sécrétion d'une enzyme par une cellule ?

- A. Ribosome, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, membrane plasmique.
- B. Ribosome, appareil de Golgi, réticulum endoplasmique, membrane plasmique.
- C. Mitochondrie, ribosome, réticulum endoplasmique, membrane plasmique.
- D. Mitochondrie, ribosome, appareil de Golgi, membrane plasmique.

**Question 6.** Quel est l'avantage de la reproduction sexuée par rapport à la reproduction asexuée ?

- A. Un nombre élevé de descendants.
- B. Une fixation plus rapide d'une mutation bénéfique dans une population.
- C. Une plus grande probabilité de variabilité génétique.
- D. Une transmission plus efficace des gènes des parents aux descendants.

**Question 7.** Qu'est-ce qu'un anticorps ?

- A. Une cellule fabriquée par le système immunitaire.
- B. Un lymphocyte.
- C. Une protéine produite par le système immunitaire.
- D. Une protéine étrangère qui provoque une réaction immunitaire.

**Question 8.** Un procaryote :

- A. a un génome composé d'ADN et d'ARN.
- B. est, par définition, autotrophe.
- C. ne possède pas de noyau.
- D. a toujours besoin d'oxygène.

**Question 9.** Dans les cellules humaines intestinales normales, des chromosomes à deux chromatides peuvent s'observer lors :

- A. de la télophase de la mitose.
- B. de la phase G2.
- C. de la phase G1.
- D. du début de la phase S.

**Question 10.** Une tétrade est le résultat de l'association de paires de chromosomes homologues et :

- A. peut s'observer lors de la prophase de la deuxième division méiotique.
- B. peut s'observer lors de la division des cellules de la peau humaine.
- C. provient nécessairement d'un organisme haploïde.
- D. permet le phénomène de recombinaison génétique.

**Question 11.** Dans le système ABO, les allèles A et B sont co-dominants mais tous deux dominent l'allèle O. Ceci permet :

- A. de connaître avec certitude le génotype d'un individu qui a le groupe O.
- B. de connaître avec certitude le génotype d'un individu qui a le groupe B.
- C. de connaître avec certitude le génotype d'un individu qui a le groupe A.
- D. d'affirmer qu'un individu avec le groupe A a nécessairement un allèle O.

**Question 12.** Parmi les propositions suivantes, une seule ne fait pas partie de la théorie de l'évolution de Darwin. Laquelle ?

- A. Toutes les espèces sont issues d'un ancêtre commun.
- B. L'environnement joue un rôle déterminant sur le façonnage des espèces.
- C. La sélection naturelle sélectionne les individus les plus aptes à survivre.
- D. Les modifications de l'ADN sont responsables de la diversification des espèces.

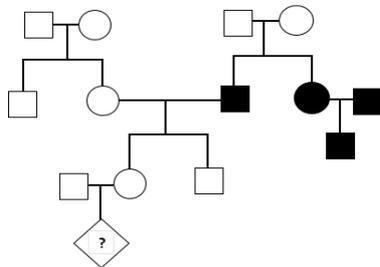
**Question 13.** Combien de cellules obtient-on si une cellule mère subit cinq mitoses successives ?

- A. 5
- B. 10
- C. 20
- D. 32

**Question 14.** Dans la descendance d'une femme porteuse d'une maladie récessive liée au sexe (chromosome X) et d'un homme sain :

- A. 25 % des filles sont porteuses.
- B. 25 % des garçons sont sains.
- C. 50 % des filles sont malades.
- D. 50 % des garçons sont malades.

**Question 15.** Voici l'arbre généalogique d'une maladie héréditaire :



Quel est le mode de transmission de la maladie ?

- A. Autosomique dominant.
- B. Autosomique récessif.
- C. Lié au chromosome X dominant.
- D. Lié au chromosome X récessif.

**Question 16.** Parmi les associations suivantes, une seule est fausse. Laquelle ?

- A. Végétaux photosynthétiques – hétérotrophie
- B. Respiration cellulaire – catabolisme
- C. Maintien de la glycémie – homéostasie
- D. Synthèse des protéines – anabolisme

**Question 17.** Parmi les propositions suivantes, une seule est exacte. Laquelle ?

- A. Les molécules organiques sont toujours solubles dans l'eau.
- B. Les molécules organiques sont toujours des glucides.
- C. Les molécules organiques ne sont jamais présentes dans les végétaux.
- D. Les molécules organiques contiennent toujours un ou plusieurs atome(s) de carbone et d'hydrogène.

**Question 18.** Dans l'espèce humaine, la fécondation a normalement lieu dans :

- A. les ovaires.
- B. les trompes utérines.
- C. l'utérus.
- D. le vagin.

**Question 19.** Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de l'axone de trois neurones :

Prolongement	Diamètre ( $\mu\text{m}$ )	Myélinisé ou non
1	10	non
2	50	non
3	10	oui

La vitesse de l'influx nerveux sera :

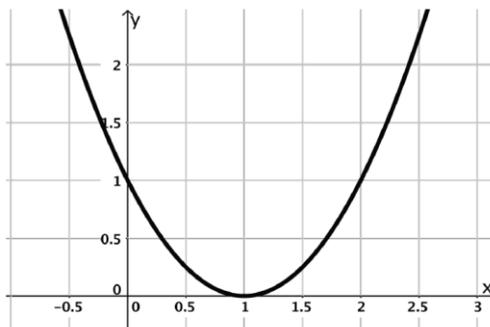
- A. la plus élevée dans le prolongement 2.
- B. la plus élevée dans le prolongement 3.
- C. identique dans les prolongements 1 et 3.
- D. identique dans tous les prolongements.

**Question 20.** Le glucagon :

- A. augmente le taux de glucose sanguin en stimulant la dégradation du glycogène dans les cellules musculaires.
- B. est une hormone hypoglycémiante.
- C. est synthétisé par les cellules hépatiques.
- D. est une protéine.

## MATHEMATIQUES

**Question 1.** La figure suivante donne une partie de la représentation graphique d'une fonction  $f$  du deuxième degré, définie sur  $\mathbb{R}$ . Calculez  $f(10)$ .



- A. 81
- B. 99
- C. 101
- D. 121

**Question 2.** Quel est le domaine de définition de la fonction  $f$  définie par  $f(x) = \frac{x+3}{-2x^2+3x}$  ?

- A.  $\mathbb{R} \setminus \{2; -3\}$
- B.  $\mathbb{R} \setminus \{-2; 3\}$
- C.  $\mathbb{R} \setminus \left\{0; \frac{2}{3}\right\}$
- D.  $\mathbb{R} \setminus \left\{0; \frac{3}{2}\right\}$

**Question 3.** Que vaut la limite  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x-2)x}{8+3x^2}$  ?

- A.  $-\frac{1}{4}$
- B. 0
- C.  $\frac{1}{3}$
- D.  $+\infty$

**Question 4.** Une patiente hospitalisée en réanimation chirurgicale nécessite du Loxen IV selon la prescription suivante : 3 mg/h en solution pure, au pousse-seringue électrique. Vous disposez d'ampoules de 10 ml de Loxen IV dosées à 1 mg par ml. La seringue est à préparer avec 4 ampoules. A 8 heures ce matin, il restait 16 ml de Loxen IV dans la seringue. A quelle heure la seringue a-t-elle été posée ?

- A. 00h00 (minuit)
- B. 00h30
- C. 01h00
- D. 02h00

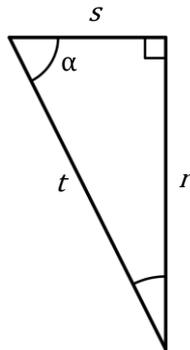
**Question 5.** Parmi les propositions suivantes, laquelle est vraie ?

- A.  $\forall a, b \in \mathbb{R}^+, \sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$
- B.  $\forall a, b \in \mathbb{R}^+, |a+b| = |a| + |b|$
- C.  $\forall a, b \in \mathbb{R}^+, a^2 + b^2 = (a+b)(a+b)$
- D. Aucune des propositions ci-dessus n'est vraie

**Question 6.** Un commerçant propose une réduction de 40% sur les prix affichés. Quel est le prix affiché si la réduction est de 20 € ?

- A. 40 €
- B. 50 €
- C. 60 €
- D. 80 €

**Question 7.** En considérant l'illustration ci-dessous (pas à l'échelle), si  $\alpha = 60^\circ$  et  $s = 3$  cm, que vaut  $r$  ?



- A. 6 cm
- B.  $3\sqrt{3}$  cm
- C.  $6\sqrt{3}$  cm
- D. Il n'y a pas suffisamment d'informations pour répondre à la question

**Question 8.** Soit  $\alpha$  un angle dans le premier quadrant du cercle trigonométrique tel que  $\alpha > \frac{\pi}{4}$ . Parmi les propositions suivantes, laquelle est vraie ?

- A.  $\sin \alpha < 0$
- B.  $\cos \alpha < 0$
- C.  $\sin(2\alpha) < 0$
- D.  $\cos(2\alpha) < 0$

**Question 9.** Quel est le périmètre d'un rectangle dont la diagonale mesure 13 cm et dont un des côtés mesure 5 cm ?

- A. 17 cm
- B. 34 cm
- C. 60 cm
- D. Il n'y a pas suffisamment d'informations pour répondre à la question

**Question 10.** Sachant que  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  et que  $\sin(\alpha) = \sin(2\alpha)$ , que vaut  $\alpha$  ?

- A. 0
- B.  $\frac{\pi}{4}$
- C.  $\frac{\pi}{3}$
- D.  $\frac{\pi}{2}$

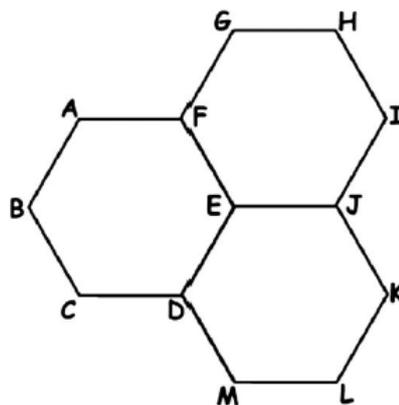
**Question 11.** Dans le plan muni d'un système d'axes orthonormé, on considère les points  $A(1; 1)$  et  $B(3; 2)$ . Quelles est la norme (la longueur) du vecteur  $3\overline{AB}$  ?

- A.  $\sqrt{5}$
- B.  $3\sqrt{5}$
- C. 15
- D. 18

**Question 12.** Dans le plan muni d'un système d'axes orthonormé, on considère une droite  $L$  de pente négative qui coupe l'axe des ordonnées au point  $(0; 2)$ . On considère également le triangle  $D$  formé par  $L$ , l'axe des abscisses et l'axe des ordonnées. Si l'aire de  $D$  vaut 6 unités d'aire, quelles sont les coordonnées du point d'intersection de  $L$  avec l'axe des abscisses ?

- A.  $(0; -2)$
- B.  $(0; 0)$
- C.  $(2; 0)$
- D.  $(6; 0)$

**Question 13.** La figure suivante est composée de trois hexagones réguliers identiques.



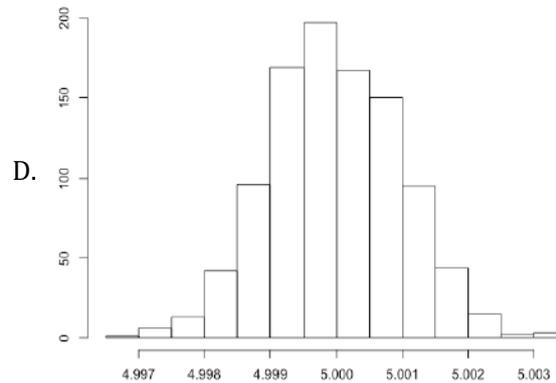
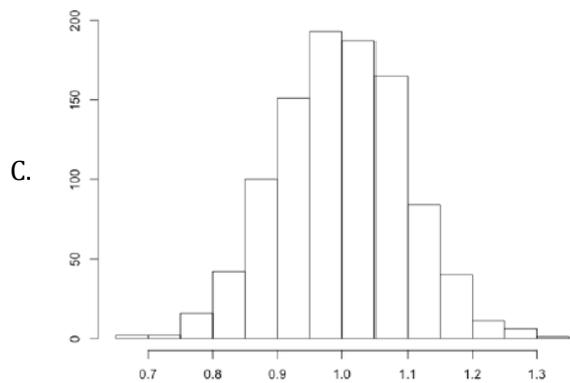
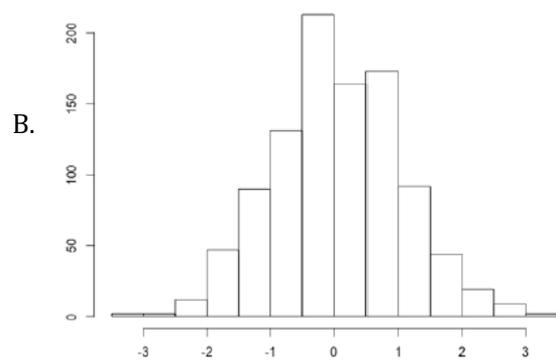
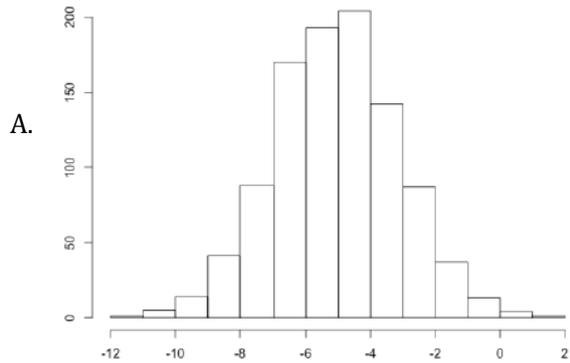
Parmi les égalités vectorielles suivantes, une seule est vraie. Laquelle ?

- A.  $\overline{AD} - \overline{IH} = \overline{FK}$
- B.  $\overline{FD} - \overline{FE} = \overline{AJ}$
- C.  $\overline{AG} + \overline{DL} = \overline{CK}$
- D.  $\overline{BD} + \overline{FI} = \overline{AJ}$

**Question 14.** Pour quelle valeur de  $x$  l'échantillon  $\{1,3,5,7,x\}$  a-t-il une moyenne égale à 3 ?

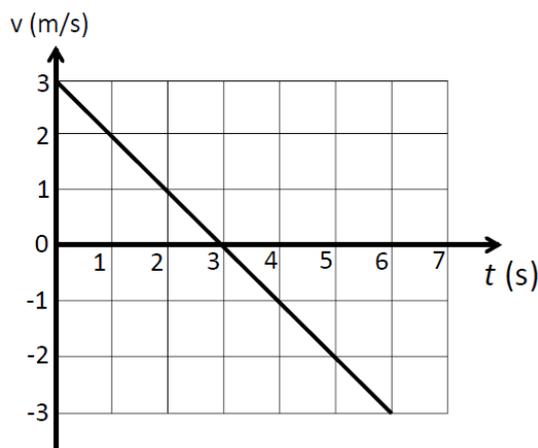
- A. -4
- B. -1
- C. 1
- D. 5

**Question 15.** Des quatre histogrammes représentés ci-dessous, lequel correspond au jeu de données ayant le plus petit écart-type ?



## PHYSIQUE

**Question 1.** Un mobile subit un mouvement à une dimension le long de l'axe  $x$ . On suppose qu'au temps  $t = 0$  qui est le moment où on enclenche le chronomètre, ce mobile se trouve en  $x = +5\text{m}$  ( $x = 0\text{m}$  coïncidant avec l'origine de l'axe). Sur le graphique ci-dessous, on représente la vitesse  $v$  de ce mobile en fonction du temps  $t$ .



Parmi les propositions suivantes concernant l'accélération du mobile, laquelle est correcte ?

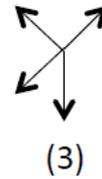
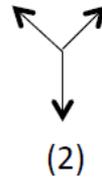
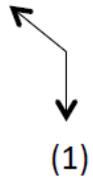
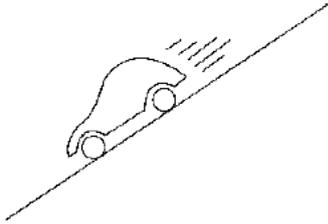
- A. Comme le mobile décélère pendant les trois premières secondes pour ensuite accélérer, l'accélération change de signe au cours du mouvement.
- B. L'accélération ne change pas de signe et vaut  $-1 \text{ m/s}^2$ .
- C. L'accélération ne change pas de signe et vaut  $+1 \text{ m/s}^2$ .
- D. L'accélération ne change pas de signe mais il manque des données pour calculer sa valeur numérique.

**Question 2.** Considérons un objet qu'on lance horizontalement (d'une certaine hauteur par rapport au sol) avec une vitesse  $v$ . Notons  $\Delta t$  le temps de « vol » de l'objet. La distance horizontale parcourue par cet objet, c'est-à-dire la portée, est notée  $\Delta x$ . On considère que les frottements de l'air sont négligeables.

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte ?

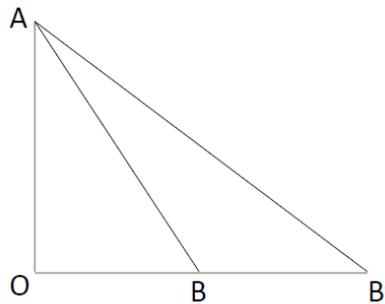
- A. La portée  $\Delta x$  augmente avec le carré de la vitesse  $v$  de l'objet.
- B. La portée  $\Delta x$  est fonction de la masse de l'objet.
- C. Le temps de vol  $\Delta t$  de l'objet augmente avec la vitesse  $v$  de l'objet.
- D. Le temps de vol  $\Delta t$  de l'objet est indépendant de la vitesse  $v$  de l'objet.

**Question 3.** Sur le dessin, la voiture descend le plan incliné à vitesse constante. Quel est le diagramme des forces (agissant sur la voiture) se rapportant à cette situation ?



- A. (1)
- B. (2)
- C. (3)
- D. (4)

**Question 4.** Deux blocs peuvent glisser sans frottement sur les plans inclinés AB et AB' représentés ci-dessous. Lâchés du point A sans vitesse initiale, ils arrivent en B et B' avec des vitesses  $v$  et  $v'$ . Sachant que  $OB' = 2 \times OB$ , quelle est la relation correcte entre ces deux vitesses ?



- A.  $v = 4v'$
- B.  $v = 2v'$
- C.  $v = v'$
- D.  $v = v'/2$

**Question 5.** Un pendule simple oscille sans frottement avec une amplitude angulaire de  $10^\circ$  et une période  $T$ . Si on réduit l'amplitude angulaire de moitié, que devient la nouvelle période ?

- A.  $T/4$
- B.  $T/2$
- C.  $T$
- D.  $2T$

**Question 6.** La puissance par unité de surface (l'intensité) d'une onde sonore à une distance  $R$  de la source (supposée ponctuelle) est :

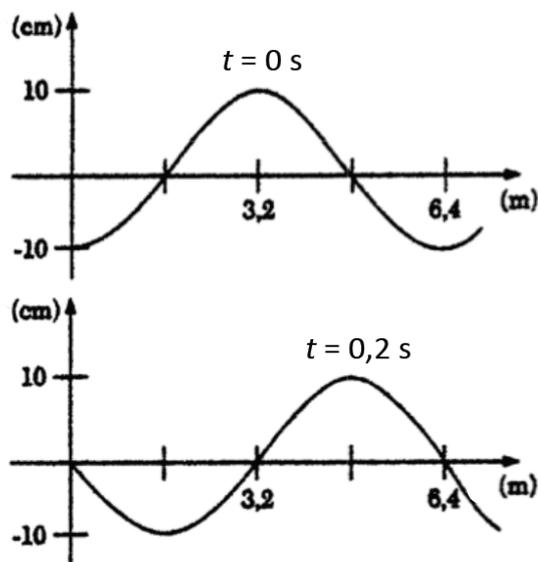
- A. indépendante de la distance  $R$ .
- B. proportionnelle à  $R$ .
- C. proportionnelle à  $1/R$ .
- D. proportionnelle à  $1/R^2$ .

**Question 7.** La célérité du son dans l'air est de 340 m/s. Une note musicale a pour fondamental le « la » correspondant à 426 vibrations par seconde. Que vaut approximativement sa longueur d'onde ?

- A. 8 cm
- B. 80 cm
- C. 125 cm
- D. 1448 cm

**Question 8.** Une onde harmonique se propage le long d'une corde. Les dessins ci-dessous donnent la forme de la corde aux temps  $t = 0$  s et  $t = 0,2$  s.

Parmi les valeurs de la fréquence  $f$  données ci-dessous, indiquez celle qui est correcte ?



- A.  $f = 1,25$  Hz
- B.  $f = 1,67$  Hz
- C.  $f = 2,50$  Hz
- D.  $f = 5,00$  Hz

**Question 9.** Si une image est virtuelle, alors :

- A. elle se forme sur un écran.
- B. on peut en prendre une photographie.
- C. elle est toujours renversée.
- D. elle est toujours plus grande que l'objet.

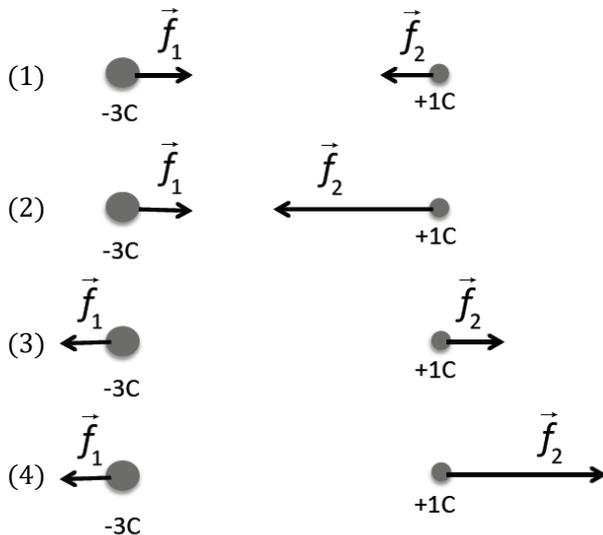
**Question 10.** Une lentille mince en verre est utilisée dans l'air. Un objet est placé sur son axe principal en un point tel que son image est renversée et de même taille que cet objet. Si l'on éloigne l'objet du centre optique de la lentille le long de son axe principal :

- A. l'image s'approche du foyer de la lentille.
- B. l'image s'éloigne du foyer de la lentille.
- C. l'image devient virtuelle alors qu'elle était réelle.
- D. l'image devient réelle alors qu'elle était virtuelle.

**Question 11.** En passant de l'air dans l'eau, un faisceau de lumière jaune se réfracte.  
Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte ?

- A. Sa longueur d'onde et sa fréquence restent inchangées.
- B. Le produit de sa longueur d'onde par sa fréquence reste inchangé.
- C. Sa vitesse de propagation augmente.
- D. Sa longueur d'onde diminue mais sa fréquence reste inchangée.

**Question 12.** Quand deux charges électriques de signes contraires ( $q_1 = +1 \text{ C}$  et  $q_2 = -3 \text{ C}$ ) sont mises en présence, des forces  $f_1$  et  $f_2$  s'exercent sur chacune d'elles.  
Quel est le schéma qui correspond à ces forces ?



- A. (1)
- B. (2)
- C. (3)
- D. (4)

**Question 13.** Lorsqu'une particule portant une charge électrique est soumise à un champ électrique, la force qu'elle subit de la part de celui-ci est proportionnelle à la charge et :

- A. à la masse de la particule.
- B. indépendante de la masse de la particule.
- C. inversement proportionnelle à la masse de la particule.
- D. à la vitesse de la particule.

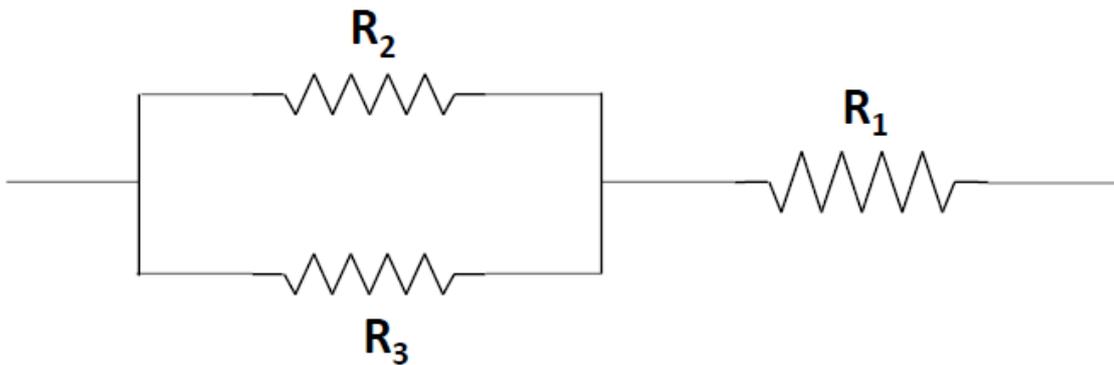
**Question 14.** Voici cinq affirmations relatives au passage du courant électrique dans un groupement de deux résistances mises en série :

- (1) on observe une perte de courant entre l'entrée et la sortie du groupement de résistances.
- (2) on observe une chute de tension aux bornes du groupement de résistances.
- (3) le courant dans la seconde résistance est moindre que dans la première.
- (4) le courant est moindre dans la plus grande résistance.
- (5) la tension est toujours partagée en deux parts égales.

Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte ?

- A. Toutes les affirmations sont vraies.
- B. Seule l'affirmation (2) est vraie.
- C. Seule l'affirmation (4) est fausse.
- D. Les affirmations (1), (2) et (5) sont vraies.

**Question 15.** Le schéma ci-dessous représente un circuit électrique de trois résistances ( $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ ). Si  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$  et  $R_3 = 4 \Omega$ , que vaut la résistance équivalente de ce circuit ?



- A.  $1 \Omega$
- B.  $2,5 \Omega$
- C.  $4 \Omega$
- D.  $10 \Omega$

---

# CHIMIE

## LE TABLEAU PERIODIQUE DES ELEMENTS AVEC LES MASSES ATOMIQUES

### RELATIVES SE TROUVE A LA FIN DU DOCUMENT (PAGE 40)

---

**Question 1.** La dose quotidienne recommandée de Zinc s'élève à 13 mg et celle de la vitamine A ( $C_{20}H_{30}O$ ) à 1,43 mg.

Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à ces doses quotidiennes ?

- A. Zn :  $2,0 \cdot 10^{-1}$  mol et vitamine A :  $5,0 \cdot 10^{-3}$  mol
- B. Zn :  $2,0 \cdot 10^{-4}$  mol et vitamine A :  $5,0 \cdot 10^{-6}$  mol
- C. Zn :  $5,0 \cdot 10^{-3}$  mol et vitamine A :  $2,0 \cdot 10^{-1}$  mol
- D. Zn : 5,0 mol et vitamine A : 200 mol

**Question 2.** Dans 88 g de dioxyde de carbone, combien y a-t-il d'atomes d'oxygène ?

- A.  $3 \cdot 10^{23}$  atomes
- B.  $6 \cdot 10^{23}$  atomes
- C.  $12 \cdot 10^{23}$  atomes
- D.  $24 \cdot 10^{23}$  atomes

**Question 3.** La bétaméthasone est un médicament anti-inflammatoire. Une solution injectable contient 4 mg de principe actif par millilitre de solution. La dose recommandée est de 0,2 mg/kg. Quel volume de solution doit-on injecter à un adulte de 80 kg ?

- A. 2 mL
- B. 4 mL
- C. 8 mL
- D. 16 mL

**Question 4.** La masse de 0,1 mol d'un acide  $HXO_3$  vaut 8,45 g. Quel est l'élément inconnu X ?

- A. Azote
- B. Brome
- C. Chlore
- D. Iode

**Question 5.** À 298 K, l'acide acétique est un électrolyte faible dans l'eau et est non dissocié dans le cyclohexane. Laquelle des propositions ci-dessous est correcte ?

- A. L'acide acétique est totalement dissocié dans l'eau à 298 K.
- B. Une solution aqueuse d'acide acétique conduit très bien le courant électrique à 298 K.
- C. L'acide acétique est un électrolyte fort dans le cyclohexane.
- D. Une solution à 1% d'acide acétique dans le cyclohexane ne conduit pas le courant électrique.

**Question 6.** L'industrie chimique belge utilise le soufre dans de nombreux procédés. Une importante source de soufre provient du sulfure d'hydrogène contenu dans le gaz naturel. Le gaz naturel contient 10% de sulfure d'hydrogène en volume. Le volume molaire du sulfure d'hydrogène vaut 25 L/mol.

Quelle masse de soufre se trouve dans 1.000.000 m<sup>3</sup> de gaz naturel ?

- A. 136.000 g
- B. 128.000 kg
- C. 136.000.000 g
- D. 128.000.000 kg

**Question 7.** Le bore à l'état naturel est formé d'un mélange de deux isotopes de masses atomiques relatives égales à 10 et 11 respectivement.

Que vaut l'abondance naturelle de l'isotope <sup>10</sup>B du bore ?

- A. 11 %
- B. 20 %
- C. 80 %
- D. 89 %

**Question 8.** Les hydrates de gaz naturels se trouvent dans les fonds marins profonds et sont considérés comme une source énergétique intéressante. Ce sont des solides cristallins composés de molécules de gaz entourées d'eau, qui ont la consistance de la glace. L'hydrate le plus courant est l'hydrate de méthane, constitué de 8 molécules de méthane entourées de 48 molécules d'eau. Ces dernières forment une cage autour des molécules de méthane.

Parmi les propositions ci-dessous, l'une d'entre elles est fausse. Laquelle ?

- A. L'hydrate de méthane est un mélange.
- B. Les molécules d'eau au sein de l'hydrate sont liées entre elles par de fortes liaisons hydrogène.
- C. Les molécules de méthane au sein de l'hydrate sont liées entre elles par des liaisons hydrogène.
- D. L'hydrate de méthane est solide dans les fonds marins en raison de la forte pression qui y règne.

**Question 9.** Combien de protons, d'électrons et de neutrons possède un ion  ${}_{53}^{131}\text{I}^-$  ?

- A. 53, 53, 78
- B. 53, 54, 78
- C. 78, 78, 53
- D. 78, 79, 53

**Question 10.** En utilisant le tableau périodique, vous pouvez affirmer que le phosphore est :

- A. plus électronégatif que le chlore.
- B. moins électronégatif que le bismuth.
- C. moins électronégatif que l'azote.
- D. moins électronégatif que le magnésium.

**Question 11.** Parmi les molécules suivantes, laquelle est un oxyde acide ?

- A.  $\text{NaNO}_3$
- B.  $\text{NO}_2$
- C.  $\text{Na}_2\text{O}$
- D.  $\text{HNO}_2$

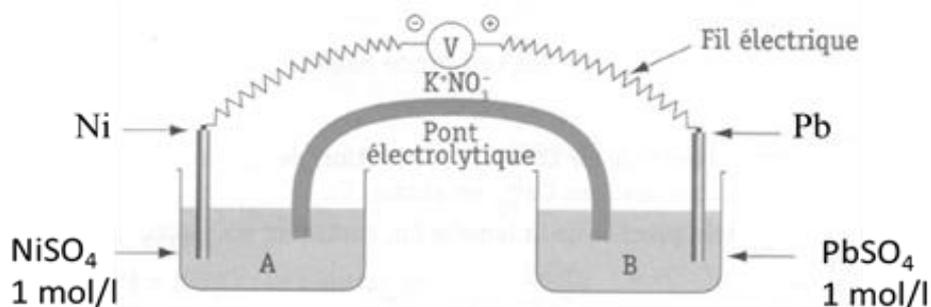
**Question 12.** Parmi les molécules suivantes, laquelle est un oxyde basique ?

- A.  $\text{CaCO}_3$
- B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- C.  $\text{CaO}$
- D.  $\text{CO}_2$

**Question 13.** Soit la réaction non pondérée suivante :  $\text{Cu}^{2+} + \text{Al} \rightarrow \text{Cu} + \text{Al}^{3+}$   
Laquelle des propositions ci-dessous correspond à la réaction correctement pondérée ?

- A.  $2 \text{Cu}^{2+} + 3 \text{Al} \rightarrow 2 \text{Cu} + 3 \text{Al}^{3+}$
- B.  $2 \text{Cu}^{2+} + \text{Al} \rightarrow 2 \text{Cu} + \text{Al}^{3+}$
- C.  $3 \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Al} \rightarrow 3 \text{Cu} + 2 \text{Al}^{3+}$
- D.  $\text{Cu}^{2+} + 3 \text{Al} \rightarrow \text{Cu} + 3 \text{Al}^{3+}$

**Question 14.** Voici le schéma d'une pile :



Sachant que le potentiel standard de réduction  $E^\circ$  du couple  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$  vaut  $-0,25\text{V}$  et que le potentiel standard de réduction  $E^\circ$  du couple  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$  vaut  $-0,13\text{V}$ , laquelle des propositions suivantes est correcte ?

- A. L'électrode de nickel constitue l'anode de la pile.
- B. Le plomb métallique s'oxyde en ions  $\text{Pb}^{2+}$ .
- C. Les électrons circulent dans le fil conducteur de l'électrode de Pb vers l'électrode de Ni.
- D. La différence de potentiel est de  $0,38\text{V}$ .

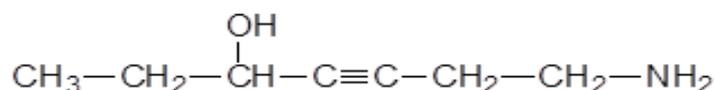
**Question 15.** Le tableau suivant présente le produit de solubilité de quatre sels :

Sel	Produit de solubilité (Kps), 25°C
$\text{PbSO}_4$	$1,66 \cdot 10^{-8}$
$\text{MgCO}_3$	$1,00 \cdot 10^{-5}$
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$2,51 \cdot 10^{-39}$
$\text{Ag}_2\text{CrO}_4$	$1,12 \cdot 10^{-12}$

Parmi les propositions suivantes, laquelle classe correctement les quatre sels par ordre décroissant de solubilité molaire à  $25^\circ\text{C}$  :

- A.  $\text{PbSO}_4, \text{MgCO}_3, \text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Ag}_2\text{CrO}_4$
- B.  $\text{MgCO}_3, \text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Ag}_2\text{CrO}_4, \text{PbSO}_4$
- C.  $\text{MgCO}_3, \text{PbSO}_4, \text{Ag}_2\text{CrO}_4, \text{Fe}(\text{OH})_3$
- D.  $\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Ag}_2\text{CrO}_4, \text{PbSO}_4, \text{MgCO}_3$

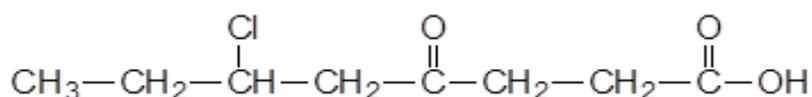
**Question 16.** Voici la structure chimique d'une molécule :



Quelles sont les différentes fonctions présentes sur cette molécule ?

- A. Alcène, amine, alcool
- B. Alcyne, amine, alcool
- C. Alcène, amide, alcool
- D. Alcyne, amide, alcool

**Question 17.** Voici la structure chimique d'une molécule :



Quelles en sont les différentes fonctions ?

- A. Halogène, aldéhyde, acide carboxylique
- B. Halogène, cétone, ester
- C. Halogène, cétone, acide carboxylique
- D. Halogène, aldéhyde, ester

**Question 18.** L'équilibre suivant s'établit suite à l'introduction d'une mole de  $\text{H}_2$  et d'une mole de  $\text{I}_2$  dans un récipient de 5,00 litres. À la température de travail, la constante d'équilibre ( $K_c$ ) est égale à 36 dans le sens de la synthèse de HI. Que vaudra, à l'équilibre, la concentration molaire du dihydrogène ?

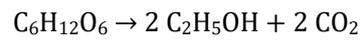
- A. 0,005 mol/L
- B. 0,050 mol/L
- C. 0,250 mol/L
- D. 1,250 mol/L

**Question 19.** La réaction enzymatique suivante *fructose + glucose phosphate*  $\rightleftharpoons$  *saccharose phosphate* a pour constante d'équilibre  $K_c = 0,05$ .

À quel volume faudrait-il porter un mélange renfermant initialement 0,15 mol de chacun des réactifs pour obtenir 1/3 de conversion en saccharose phosphate à l'équilibre ?

- A. 25 mL
- B. 50 mL
- C. 75 mL
- D. 100 mL

**Question 20.** En présence de levure, le glucose ( $C_6H_{12}O_6$ ) fermente selon la réaction suivante :



À température ambiante, en présence de suffisamment de levure, on obtient (après réaction) 46,00 g d'éthanol ( $C_2H_5OH$ ), à partir d'une mole de glucose.

Quel est le rendement massique de cette réaction ?

- A. 23 %
- B. 46 %
- C. 50 %
- D. 56 %

---

# BIOLOGIE

---

**Question 1.** Parmi les propositions suivantes relatives aux virus les plus courants, une seule est fausse. Laquelle ?

- A. Chaque virus ne contient qu'un seul type d'acide nucléique.
- B. Les virus ne contiennent pas de ribosomes.
- C. Les virus sont incapables de se multiplier en dehors d'une cellule.
- D. Les protéines virales ont la particularité de ne pas induire de réaction immunitaire.

**Question 2.** Parmi les propositions suivantes se rapportant à la réplication de l'ADN génomique humain, une seule est fausse. Laquelle ?

- A. Le brin retardé est synthétisé sous forme de petits fragments.
- B. Chaque molécule d'ADN n'est répliquée qu'une seule fois par cycle cellulaire.
- C. À la fin de la réplication, la molécule d'ADN qui a servi de matrice est détruite.
- D. L'ADN polymérase ajoute des désoxyribonucléotides à l'extrémité 3'OH d'une amorce.

**Question 3.** Parmi les affirmations relatives aux niveaux d'organisation biologique, une seule est fausse. Laquelle ?

- A. Une communauté et l'environnement qui l'entoure constituent un écosystème.
- B. La biosphère englobe tous les organismes vivants et tous les milieux où se trouve la vie.
- C. Les diverses populations qui vivent en interaction forment une espèce.
- D. Un organe est constitué de plusieurs tissus.

**Question 4.** Quel exemple illustre le commensalisme ?

- A. Les rats des villes qui se nourrissent des ordures des hommes.
- B. Le lion qui dévore une antilope.
- C. Les bactéries intestinales des ruminants qui leur permettent de digérer la cellulose.
- D. L'insecte qui pond ses œufs dans une feuille.

**Question 5.** Quelle est la séquence exacte des organites cellulaires intervenant dans la production et la sécrétion d'une enzyme par une cellule ?

- A. Ribosome, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, membrane plasmique.
- B. Ribosome, appareil de Golgi, réticulum endoplasmique, membrane plasmique.
- C. Mitochondrie, ribosome, réticulum endoplasmique, membrane plasmique.
- D. Mitochondrie, ribosome, appareil de Golgi, membrane plasmique.

**Question 6.** Quel est l'avantage de la reproduction sexuée par rapport à la reproduction asexuée ?

- A. Un nombre élevé de descendants.
- B. Une fixation plus rapide d'une mutation bénéfique dans une population.
- C. Une plus grande probabilité de variabilité génétique.
- D. Une transmission plus efficace des gènes des parents aux descendants.

**Question 7.** Qu'est-ce qu'un anticorps ?

- A. Une cellule fabriquée par le système immunitaire.
- B. Un lymphocyte.
- C. Une protéine produite par le système immunitaire.
- D. Une protéine étrangère qui provoque une réaction immunitaire.

**Question 8.** Un procaryote :

- A. a un génome composé d'ADN et d'ARN.
- B. est, par définition, autotrophe.
- C. ne possède pas de noyau.
- D. a toujours besoin d'oxygène.

**Question 9.** Dans les cellules humaines intestinales normales, des chromosomes à deux chromatides peuvent s'observer lors :

- A. de la télophase de la mitose.
- B. de la phase G2.
- C. de la phase G1.
- D. du début de la phase S.

**Question 10.** Une tétrade est le résultat de l'association de paires de chromosomes homologues et :

- A. peut s'observer lors de la prophase de la deuxième division méiotique.
- B. peut s'observer lors de la division des cellules de la peau humaine.
- C. provient nécessairement d'un organisme haploïde.
- D. permet le phénomène de recombinaison génétique.

**Question 11.** Dans le système ABO, les allèles A et B sont co-dominants mais tous deux dominent l'allèle O. Ceci permet :

- A. de connaître avec certitude le génotype d'un individu qui a le groupe O.
- B. de connaître avec certitude le génotype d'un individu qui a le groupe B.
- C. de connaître avec certitude le génotype d'un individu qui a le groupe A.
- D. d'affirmer qu'un individu avec le groupe A a nécessairement un allèle O.



**Question 17.** Parmi les propositions suivantes, une seule est exacte. Laquelle ?

- A. Les molécules organiques sont toujours solubles dans l'eau.
- B. Les molécules organiques sont toujours des glucides.
- C. Les molécules organiques ne sont jamais présentes dans les végétaux.
- D. Les molécules organiques contiennent toujours un ou plusieurs atome(s) de carbone et d'hydrogène.

**Question 18.** Dans l'espèce humaine, la fécondation a normalement lieu dans :

- A. les ovaires.
- B. les trompes utérines.
- C. l'utérus.
- D. le vagin.

**Question 19.** Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de l'axone de trois neurones :

Prolongement	Diamètre ( $\mu\text{m}$ )	Myélinisé ou non
1	10	non
2	50	non
3	10	oui

La vitesse de l'influx nerveux sera :

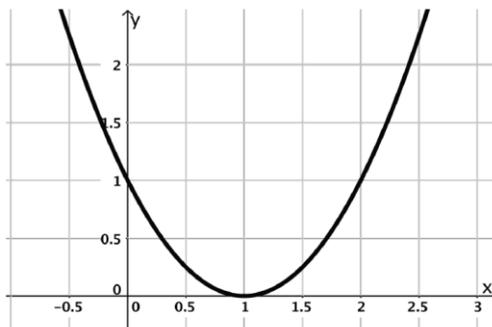
- A. la plus élevée dans le prolongement 2.
- B. la plus élevée dans le prolongement 3.
- C. identique dans les prolongements 1 et 3.
- D. identique dans tous les prolongements.

**Question 20.** Le glucagon :

- A. augmente le taux de glucose sanguin en stimulant la dégradation du glycogène dans les cellules musculaires.
- B. est une hormone hypoglycémisante.
- C. est synthétisé par les cellules hépatiques.
- D. est une protéine.

## MATHEMATIQUES

**Question 1.** La figure suivante donne une partie de la représentation graphique d'une fonction  $f$  du deuxième degré, définie sur  $\mathbb{R}$ . Calculez  $f(10)$ .



- A. 81
- B. 99
- C. 101
- D. 121

**Question 2.** Quel est le domaine de définition de la fonction  $f$  définie par  $f(x) = \frac{x+3}{-2x^2+3x}$  ?

- A.  $\mathbb{R} \setminus \{2; -3\}$
- B.  $\mathbb{R} \setminus \{-2; 3\}$
- C.  $\mathbb{R} \setminus \left\{0; \frac{2}{3}\right\}$
- D.  $\mathbb{R} \setminus \left\{0; \frac{3}{2}\right\}$

**Question 3.** Que vaut la limite  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x-2)x}{8+3x^2}$  ?

- A.  $-\frac{1}{4}$
- B. 0
- C.  $\frac{1}{3}$
- D.  $+\infty$

**Question 4.** Une patiente hospitalisée en réanimation chirurgicale nécessite du Loxen IV selon la prescription suivante : 3 mg/h en solution pure, au pousse-seringue électrique. Vous disposez d'ampoules de 10 ml de Loxen IV dosées à 1 mg par ml. La seringue est à préparer avec 4 ampoules. A 8 heures ce matin, il restait 16 ml de Loxen IV dans la seringue. A quelle heure la seringue a-t-elle été posée ?

- A. 00h00 (minuit)
- B. 00h30
- C. 01h00
- D. 02h00

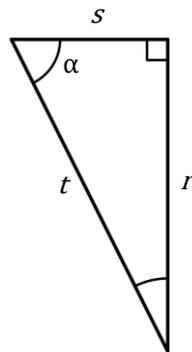
**Question 5.** Parmi les propositions suivantes, laquelle est vraie ?

- A.  $\forall a, b \in \mathbb{R}^+, \sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$
- B.  $\forall a, b \in \mathbb{R}^+, |a+b| = |a| + |b|$
- C.  $\forall a, b \in \mathbb{R}^+, a^2 + b^2 = (a+b)(a+b)$
- D. Aucune des propositions ci-dessus n'est vraie

**Question 6.** Un commerçant propose une réduction de 40% sur les prix affichés. Quel est le prix affiché si la réduction est de 20 € ?

- A. 40 €
- B. 50 €
- C. 60 €
- D. 80 €

**Question 7.** En considérant l'illustration ci-dessous (pas à l'échelle), si  $\alpha = 60^\circ$  et  $s = 3$  cm, que vaut  $r$  ?



- A. 6 cm
- B.  $3\sqrt{3}$  cm
- C.  $6\sqrt{3}$  cm
- D. Il n'y a pas suffisamment d'informations pour répondre à la question

**Question 8.** Soit  $\alpha$  un angle dans le premier quadrant du cercle trigonométrique tel que  $\alpha > \frac{\pi}{4}$ . Parmi les propositions suivantes, laquelle est vraie ?

- A.  $\sin \alpha < 0$
- B.  $\cos \alpha < 0$
- C.  $\sin(2\alpha) < 0$
- D.  $\cos(2\alpha) < 0$

**Question 9.** Quel est le périmètre d'un rectangle dont la diagonale mesure 13 cm et dont un des côtés mesure 5 cm ?

- A. 17 cm
- B. 34 cm
- C. 60 cm
- D. Il n'y a pas suffisamment d'informations pour répondre à la question

**Question 10.** Sachant que  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  et que  $\sin(\alpha) = \sin(2\alpha)$ , que vaut  $\alpha$  ?

- A. 0
- B.  $\frac{\pi}{4}$
- C.  $\frac{\pi}{3}$
- D.  $\frac{\pi}{2}$

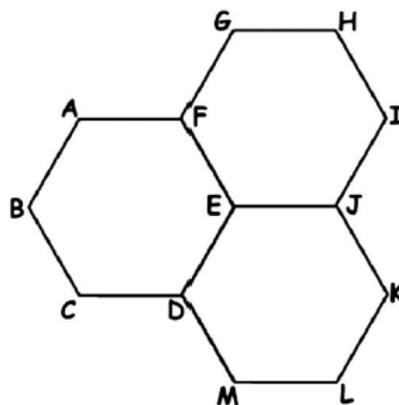
**Question 11.** Dans le plan muni d'un système d'axes orthonormé, on considère les points  $A(1; 1)$  et  $B(3; 2)$ . Quelles est la norme (la longueur) du vecteur  $3\overline{AB}$  ?

- A.  $\sqrt{5}$
- B.  $3\sqrt{5}$
- C. 15
- D. 18

**Question 12.** Dans le plan muni d'un système d'axes orthonormé, on considère une droite  $L$  de pente négative qui coupe l'axe des ordonnées au point  $(0; 2)$ . On considère également le triangle  $D$  formé par  $L$ , l'axe des abscisses et l'axe des ordonnées. Si l'aire de  $D$  vaut 6 unités d'aire, quelles sont les coordonnées du point d'intersection de  $L$  avec l'axe des abscisses ?

- A.  $(0; -2)$
- B.  $(0; 0)$
- C.  $(2; 0)$
- D.  $(6; 0)$

**Question 13.** La figure suivante est composée de trois hexagones réguliers identiques.



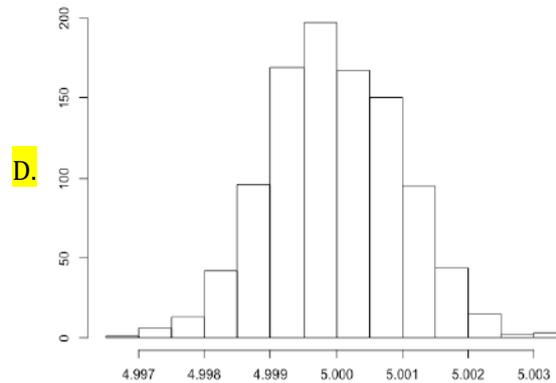
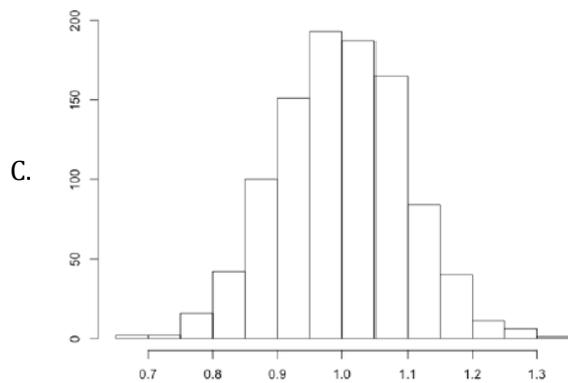
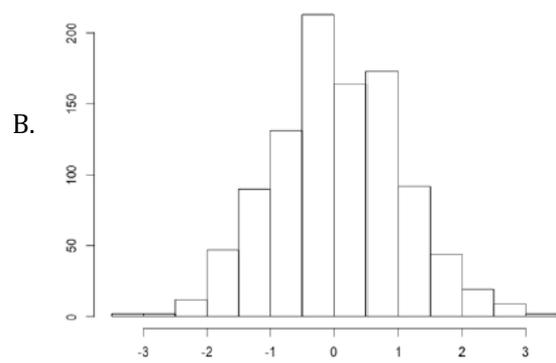
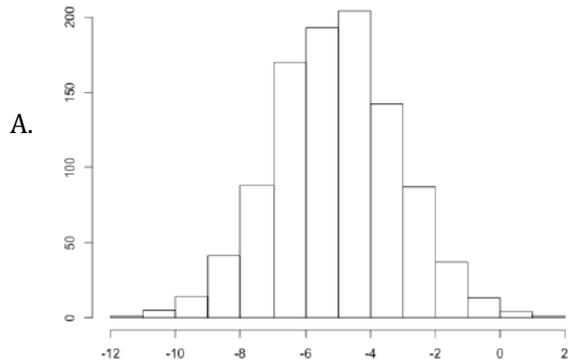
Parmi les égalités vectorielles suivantes, une seule est vraie. Laquelle ?

- A.  $\overline{AD} - \overline{IH} = \overline{FK}$
- B.  $\overline{FD} - \overline{FE} = \overline{AJ}$
- C.  $\overline{AG} + \overline{DL} = \overline{CK}$
- D.  $\overline{BD} + \overline{FI} = \overline{AJ}$

**Question 14.** Pour quelle valeur de  $x$  l'échantillon  $\{1,3,5,7, x\}$  a-t-il une moyenne égale à 3 ?

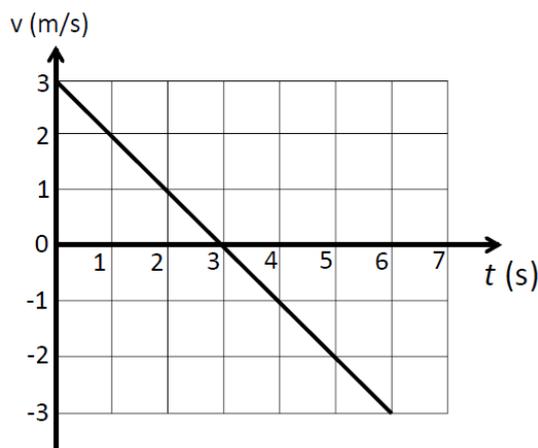
- A. -4
- B. -1**
- C. 1
- D. 5

**Question 15.** Des quatre histogrammes représentés ci-dessous, lequel correspond au jeu de données ayant le plus petit écart-type ?



## PHYSIQUE

**Question 1.** Un mobile subit un mouvement à une dimension le long de l'axe  $x$ . On suppose qu'au temps  $t = 0$  qui est le moment où on enclenche le chronomètre, ce mobile se trouve en  $x = +5\text{m}$  ( $x = 0\text{m}$  coïncidant avec l'origine de l'axe). Sur le graphique ci-dessous, on représente la vitesse  $v$  de ce mobile en fonction du temps  $t$ .



Parmi les propositions suivantes concernant l'accélération du mobile, laquelle est correcte ?

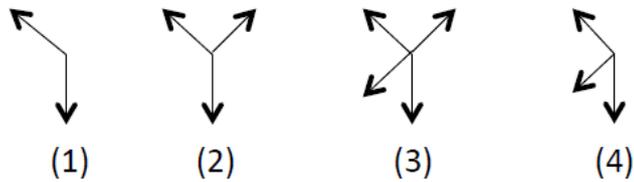
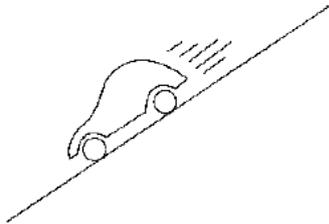
- A. Comme le mobile décélère pendant les trois premières secondes pour ensuite accélérer, l'accélération change de signe au cours du mouvement.
- B. L'accélération ne change pas de signe et vaut  $-1 \text{ m/s}^2$ .
- C. L'accélération ne change pas de signe et vaut  $+1 \text{ m/s}^2$ .
- D. L'accélération ne change pas de signe mais il manque des données pour calculer sa valeur numérique.

**Question 2.** Considérons un objet qu'on lance horizontalement (d'une certaine hauteur par rapport au sol) avec une vitesse  $v$ . Notons  $\Delta t$  le temps de « vol » de l'objet. La distance horizontale parcourue par cet objet, c'est-à-dire la portée, est notée  $\Delta x$ . On considère que les frottements de l'air sont négligeables.

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte ?

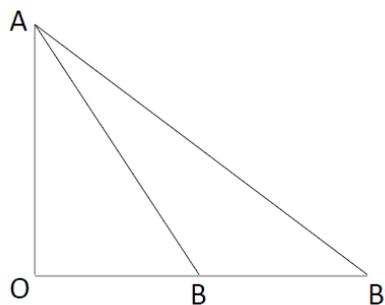
- A. La portée  $\Delta x$  augmente avec le carré de la vitesse  $v$  de l'objet.
- B. La portée  $\Delta x$  est fonction de la masse de l'objet.
- C. Le temps de vol  $\Delta t$  de l'objet augmente avec la vitesse  $v$  de l'objet.
- D. Le temps de vol  $\Delta t$  de l'objet est indépendant de la vitesse  $v$  de l'objet.

**Question 3.** Sur le dessin, la voiture descend le plan incliné à vitesse constante. Quel est le diagramme des forces (agissant sur la voiture) se rapportant à cette situation ?



- A. (1)
- B. (2)**
- C. (3)
- D. (4)

**Question 4.** Deux blocs peuvent glisser sans frottement sur les plans inclinés AB et AB' représentés ci-dessous. Lâchés du point A sans vitesse initiale, ils arrivent en B et B' avec des vitesses  $v$  et  $v'$ . Sachant que  $OB' = 2 \times OB$ , quelle est la relation correcte entre ces deux vitesses ?



- A.  $v = 4v'$
- B.  $v = 2v'$
- C.  $v = v'$**
- D.  $v = v'/2$

**Question 5.** Un pendule simple oscille sans frottement avec une amplitude angulaire de  $10^\circ$  et une période  $T$ . Si on réduit l'amplitude angulaire de moitié, que devient la nouvelle période ?

- A.  $T/4$
- B.  $T/2$
- C.  $T$**
- D.  $2T$

**Question 6.** La puissance par unité de surface (l'intensité) d'une onde sonore à une distance  $R$  de la source (supposée ponctuelle) est :

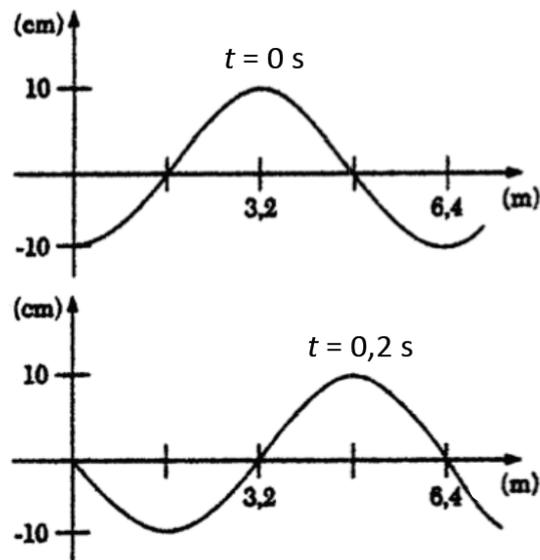
- A. indépendante de la distance  $R$ .
- B. proportionnelle à  $R$ .
- C. proportionnelle à  $1/R$ .
- D. proportionnelle à  $1/R^2$ .**

**Question 7.** La célérité du son dans l'air est de 340 m/s. Une note musicale a pour fondamental le « la » correspondant à 426 vibrations par seconde. Que vaut approximativement sa longueur d'onde ?

- A. 8 cm
- B. 80 cm
- C. 125 cm
- D. 1448 cm

**Question 8.** Une onde harmonique se propage le long d'une corde. Les dessins ci-dessous donnent la forme de la corde aux temps  $t = 0$  s et  $t = 0,2$  s.

Parmi les valeurs de la fréquence  $f$  données ci-dessous, indiquez celle qui est correcte ?



- A.  $f = 1,25$  Hz
- B.  $f = 1,67$  Hz
- C.  $f = 2,50$  Hz
- D.  $f = 5,00$  Hz

**Question 9.** Si une image est virtuelle, alors :

- A. elle se forme sur un écran.
- B. on peut en prendre une photographie.
- C. elle est toujours renversée.
- D. elle est toujours plus grande que l'objet.

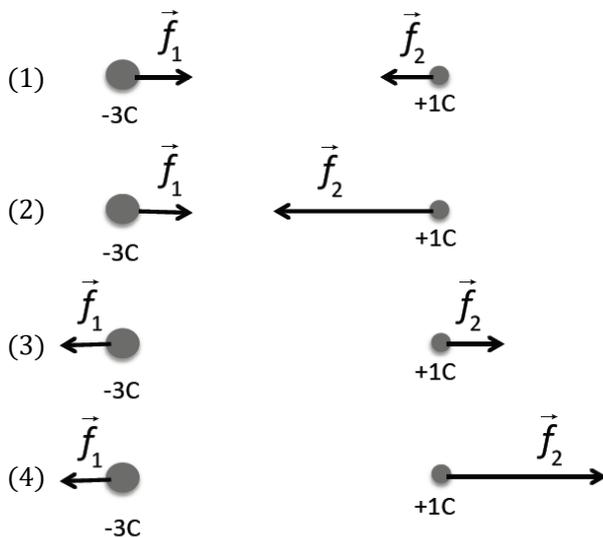
**Question 10.** Une lentille mince en verre est utilisée dans l'air. Un objet est placé sur son axe principal en un point tel que son image est renversée et de même taille que cet objet. Si l'on éloigne l'objet du centre optique de la lentille le long de son axe principal :

- A. l'image s'approche du foyer de la lentille.
- B. l'image s'éloigne du foyer de la lentille.
- C. l'image devient virtuelle alors qu'elle était réelle.
- D. l'image devient réelle alors qu'elle était virtuelle.

**Question 11.** En passant de l'air dans l'eau, un faisceau de lumière jaune se réfracte.  
Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte ?

- A. Sa longueur d'onde et sa fréquence restent inchangées.
- B. Le produit de sa longueur d'onde par sa fréquence reste inchangé.
- C. Sa vitesse de propagation augmente.
- D. Sa longueur d'onde diminue mais sa fréquence reste inchangée.

**Question 12.** Quand deux charges électriques de signes contraires ( $q_1 = +1 \text{ C}$  et  $q_2 = -3 \text{ C}$ ) sont mises en présence, des forces  $f_1$  et  $f_2$  s'exercent sur chacune d'elles.  
Quel est le schéma qui correspond à ces forces ?



- A. (1)
- B. (2)
- C. (3)
- D. (4)

**Question 13.** Lorsqu'une particule portant une charge électrique est soumise à un champ électrique, la force qu'elle subit de la part de celui-ci est proportionnelle à la charge et :

- A. à la masse de la particule.
- B. indépendante de la masse de la particule.
- C. inversement proportionnelle à la masse de la particule.
- D. à la vitesse de la particule.

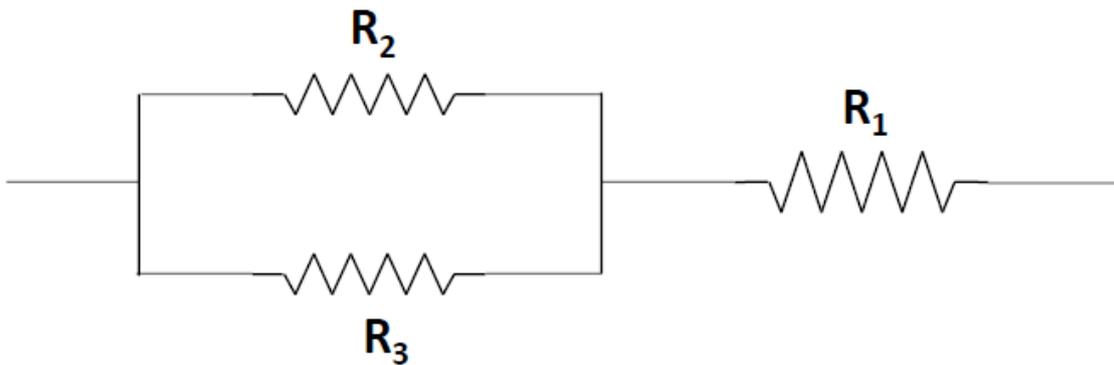
**Question 14.** Voici cinq affirmations relatives au passage du courant électrique dans un groupement de deux résistances mises en série :

- (1) on observe une perte de courant entre l'entrée et la sortie du groupement de résistances.
- (2) on observe une chute de tension aux bornes du groupement de résistances.
- (3) le courant dans la seconde résistance est moindre que dans la première.
- (4) le courant est moindre dans la plus grande résistance.
- (5) la tension est toujours partagée en deux parts égales.

Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte ?

- A. Toutes les affirmations sont vraies.
- B. Seule l'affirmation (2) est vraie.**
- C. Seule l'affirmation (4) est fausse.
- D. Les affirmations (1), (2) et (5) sont vraies.

**Question 15.** Le schéma ci-dessous représente un circuit électrique de trois résistances ( $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ ). Si  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$  et  $R_3 = 4 \Omega$ , que vaut la résistance équivalente de ce circuit ?



- A.  $1 \Omega$
- B.  $2,5 \Omega$
- C.  $4 \Omega$**
- D.  $10 \Omega$

---

# CHIMIE

## LE TABLEAU PERIODIQUE DES ELEMENTS AVEC LES MASSES ATOMIQUES

### RELATIVES SE TROUVE A LA FIN DU DOCUMENT (PAGE 40)

---

**Question 1.** La dose quotidienne recommandée de Zinc s'élève à 13 mg et celle de la vitamine A ( $C_{20}H_{30}O$ ) à 1,43 mg.

Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à ces doses quotidiennes ?

- A. Zn :  $2,0 \cdot 10^{-1}$  mol et vitamine A :  $5,0 \cdot 10^{-3}$  mol
- B. Zn :  $2,0 \cdot 10^{-4}$  mol et vitamine A :  $5,0 \cdot 10^{-6}$  mol
- C. Zn :  $5,0 \cdot 10^{-3}$  mol et vitamine A :  $2,0 \cdot 10^{-1}$  mol
- D. Zn : 5,0 mol et vitamine A : 200 mol

**Question 2.** Dans 88 g de dioxyde de carbone, combien y a-t-il d'atomes d'oxygène ?

- A.  $3 \cdot 10^{23}$  atomes
- B.  $6 \cdot 10^{23}$  atomes
- C.  $12 \cdot 10^{23}$  atomes
- D.  $24 \cdot 10^{23}$  atomes

**Question 3.** La bétaméthasone est un médicament anti-inflammatoire. Une solution injectable contient 4 mg de principe actif par millilitre de solution. La dose recommandée est de 0,2 mg/kg. Quel volume de solution doit-on injecter à un adulte de 80 kg ?

- A. 2 mL
- B. 4 mL
- C. 8 mL
- D. 16 mL

**Question 4.** La masse de 0,1 mol d'un acide  $HXO_3$  vaut 8,45 g. Quel est l'élément inconnu X ?

- A. Azote
- B. Brome
- C. Chlore
- D. Iode

**Question 5.** À 298 K, l'acide acétique est un électrolyte faible dans l'eau et est non dissocié dans le cyclohexane. Laquelle des propositions ci-dessous est correcte ?

- A. L'acide acétique est totalement dissocié dans l'eau à 298 K.
- B. Une solution aqueuse d'acide acétique conduit très bien le courant électrique à 298 K.
- C. L'acide acétique est un électrolyte fort dans le cyclohexane.
- D. Une solution à 1% d'acide acétique dans le cyclohexane ne conduit pas le courant électrique.

**Question 6.** L'industrie chimique belge utilise le soufre dans de nombreux procédés. Une importante source de soufre provient du sulfure d'hydrogène contenu dans le gaz naturel. Le gaz naturel contient 10% de sulfure d'hydrogène en volume. Le volume molaire du sulfure d'hydrogène vaut 25 L/mol.

Quelle masse de soufre se trouve dans 1.000.000 m<sup>3</sup> de gaz naturel ?

- A. 136.000 g
- B. 128.000 kg
- C. 136.000.000 g
- D. 128.000.000 kg

**Question 7.** Le bore à l'état naturel est formé d'un mélange de deux isotopes de masses atomiques relatives égales à 10 et 11 respectivement.

Que vaut l'abondance naturelle de l'isotope <sup>10</sup>B du bore ?

- A. 11 %
- B. 20 %
- C. 80 %
- D. 89 %

**Question 8.** Les hydrates de gaz naturels se trouvent dans les fonds marins profonds et sont considérés comme une source énergétique intéressante. Ce sont des solides cristallins composés de molécules de gaz entourées d'eau, qui ont la consistance de la glace. L'hydrate le plus courant est l'hydrate de méthane, constitué de 8 molécules de méthane entourées de 48 molécules d'eau. Ces dernières forment une cage autour des molécules de méthane.

Parmi les propositions ci-dessous, l'une d'entre elles est fausse. Laquelle ?

- A. L'hydrate de méthane est un mélange.
- B. Les molécules d'eau au sein de l'hydrate sont liées entre elles par de fortes liaisons hydrogène.
- C. Les molécules de méthane au sein de l'hydrate sont liées entre elles par des liaisons hydrogène.
- D. L'hydrate de méthane est solide dans les fonds marins en raison de la forte pression qui y règne.

**Question 9.** Combien de protons, d'électrons et de neutrons possède un ion  ${}_{53}^{131}\text{I}^-$  ?

- A. 53, 53, 78
- B. 53, 54, 78
- C. 78, 78, 53
- D. 78, 79, 53

**Question 10.** En utilisant le tableau périodique, vous pouvez affirmer que le phosphore est :

- A. plus électronégatif que le chlore.
- B. moins électronégatif que le bismuth.
- C. moins électronégatif que l'azote.
- D. moins électronégatif que le magnésium.

**Question 11.** Parmi les molécules suivantes, laquelle est un oxyde acide ?

- A.  $\text{NaNO}_3$
- B.  $\text{NO}_2$
- C.  $\text{Na}_2\text{O}$
- D.  $\text{HNO}_2$

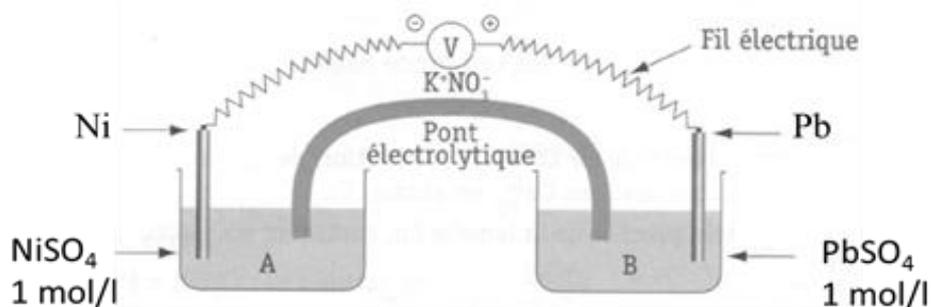
**Question 12.** Parmi les molécules suivantes, laquelle est un oxyde basique ?

- A.  $\text{CaCO}_3$
- B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- C.  $\text{CaO}$
- D.  $\text{CO}_2$

**Question 13.** Soit la réaction non pondérée suivante :  $\text{Cu}^{2+} + \text{Al} \rightarrow \text{Cu} + \text{Al}^{3+}$   
Laquelle des propositions ci-dessous correspond à la réaction correctement pondérée ?

- A.  $2 \text{Cu}^{2+} + 3 \text{Al} \rightarrow 2 \text{Cu} + 3 \text{Al}^{3+}$
- B.  $2 \text{Cu}^{2+} + \text{Al} \rightarrow 2 \text{Cu} + \text{Al}^{3+}$
- C.  $3 \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Al} \rightarrow 3 \text{Cu} + 2 \text{Al}^{3+}$
- D.  $\text{Cu}^{2+} + 3 \text{Al} \rightarrow \text{Cu} + 3 \text{Al}^{3+}$

**Question 14.** Voici le schéma d'une pile :



Sachant que le potentiel standard de réduction  $E^\circ$  du couple  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$  vaut  $-0,25\text{V}$  et que le potentiel standard de réduction  $E^\circ$  du couple  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$  vaut  $-0,13\text{V}$ , laquelle des propositions suivantes est correcte ?

- A. L'électrode de nickel constitue l'anode de la pile.
- B. Le plomb métallique s'oxyde en ions  $\text{Pb}^{2+}$ .
- C. Les électrons circulent dans le fil conducteur de l'électrode de Pb vers l'électrode de Ni.
- D. La différence de potentiel est de  $0,38\text{V}$ .

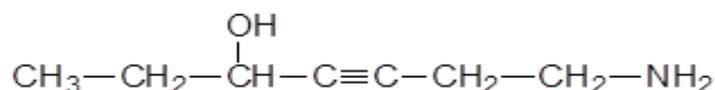
**Question 15.** Le tableau suivant présente le produit de solubilité de quatre sels :

Sel	Produit de solubilité (Kps), 25°C
$\text{PbSO}_4$	$1,66 \cdot 10^{-8}$
$\text{MgCO}_3$	$1,00 \cdot 10^{-5}$
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$2,51 \cdot 10^{-39}$
$\text{Ag}_2\text{CrO}_4$	$1,12 \cdot 10^{-12}$

Parmi les propositions suivantes, laquelle classe correctement les quatre sels par ordre décroissant de solubilité molaire à  $25^\circ\text{C}$  :

- A.  $\text{PbSO}_4, \text{MgCO}_3, \text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Ag}_2\text{CrO}_4$
- B.  $\text{MgCO}_3, \text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Ag}_2\text{CrO}_4, \text{PbSO}_4$
- C.  $\text{MgCO}_3, \text{PbSO}_4, \text{Ag}_2\text{CrO}_4, \text{Fe}(\text{OH})_3$
- D.  $\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Ag}_2\text{CrO}_4, \text{PbSO}_4, \text{MgCO}_3$

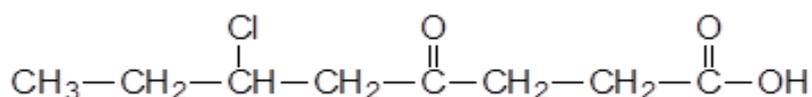
**Question 16.** Voici la structure chimique d'une molécule :



Quelles sont les différentes fonctions présentes sur cette molécule ?

- A. Alcène, amine, alcool
- B. Alcyne, amine, alcool**
- C. Alcène, amide, alcool
- D. Alcyne, amide, alcool

**Question 17.** Voici la structure chimique d'une molécule :



Quelles en sont les différentes fonctions ?

- A. Halogène, aldéhyde, acide carboxylique
- B. Halogène, cétone, ester
- C. Halogène, cétone, acide carboxylique**
- D. Halogène, aldéhyde, ester

**Question 18.** L'équilibre suivant s'établit suite à l'introduction d'une mole de  $\text{H}_2$  et d'une mole de  $\text{I}_2$  dans un récipient de 5,00 litres. À la température de travail, la constante d'équilibre ( $K_c$ ) est égale à 36 dans le sens de la synthèse de HI. Que vaudra, à l'équilibre, la concentration molaire du dihydrogène ?

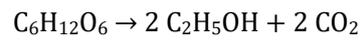
- A. 0,005 mol/L
- B. 0,050 mol/L**
- C. 0,250 mol/L
- D. 1,250 mol/L

**Question 19.** La réaction enzymatique suivante *fructose + glucose phosphate*  $\rightleftharpoons$  *saccharose phosphate* a pour constante d'équilibre  $K_c = 0,05$ .

À quel volume faudrait-il porter un mélange renfermant initialement 0,15 mol de chacun des réactifs pour obtenir 1/3 de conversion en saccharose phosphate à l'équilibre ?

- A. 25 mL
- B. 50 mL
- C. 75 mL
- D. 100 mL**

**Question 20.** En présence de levure, le glucose ( $C_6H_{12}O_6$ ) fermente selon la réaction suivante :



À température ambiante, en présence de suffisamment de levure, on obtient (après réaction) 46,00 g d'éthanol ( $C_2H_5OH$ ), à partir d'une mole de glucose.

Quel est le rendement massique de cette réaction ?

- A. 23 %
- B. 46 %
- C. 50 %
- D. 56 %

## Tableau périodique des éléments avec les masses atomiques relatives

1 H 1.0																	2 He 4.0
3 Li 7.0	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35.5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63.5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85.5	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc -	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 -	72 Hf 178.5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103 -	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -							

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm -	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162.5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
89 Ac -	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -