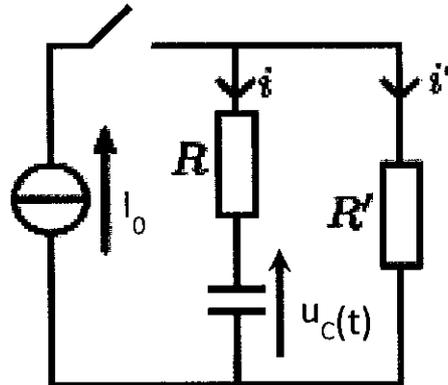


EXAMEN CIRCUITS ELECTRIQUES- SESSION 1 (S1)

Durée de l'épreuve : 1h30

Seule la calculatrice est autorisée
La notation tiendra compte de la clarté de la rédaction

Exercice 1

On considère le montage de la figure ci-dessus. A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K et on suppose que le condensateur était déchargé.

On note :

$i(t)$ le courant circulant dans la résistance R
 $i'(t)$ le courant circulant dans la résistance R'
 $u_{R'}(t)$: la tension aux bornes de R'
 $u_R(t)$: la tension aux bornes de R
 et $u_c(t)$ la tension aux bornes du condensateur

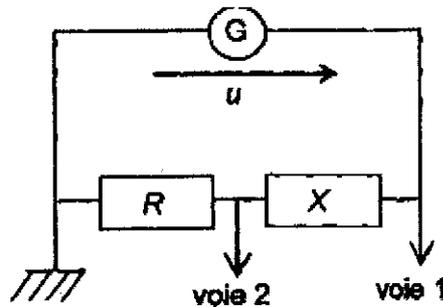
- 1) En utilisant la loi des nœuds, exprimer $i'(t)$ en fonction de I_0 et de $i(t)$.
- 2) En appliquant la loi des mailles et en utilisant la question 1), montrer que l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par la tension $u_c(t)$ s'écrit :

$$\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{u_c(t)}{(R + R')C} = \frac{R'I_0}{(R + R')C}$$

- 3) Résoudre l'équation différentielle en tenant compte de la condition initiale. Le résultat final devra s'exprimer en fonction de I_0 , R, R' et C.
- 4) Quelle est l'expression de la constante de temps τ ?
- 5) Déterminer l'expression du courant $i(t)$.
- 6) En déduire l'expression de la tension aux bornes de R'.
- 7) Quand le régime permanent est atteint, que vaut la tension aux bornes du condensateur ? En déduire l'expression de l'énergie maximale emmagasinée par le condensateur.
- 8) Que vaut la tension aux bornes du condensateur lorsque que $t = \tau$?
- 9) Représenter graphiquement l'évolution de $u_c(t)$ et $i(t)$.
- 10) Au bout de combien de temps, peut-on considérer que le régime permanent est atteint ? Faire figurer ce temps sur votre représentation graphique de $u_c(t)$.

Exercice 2

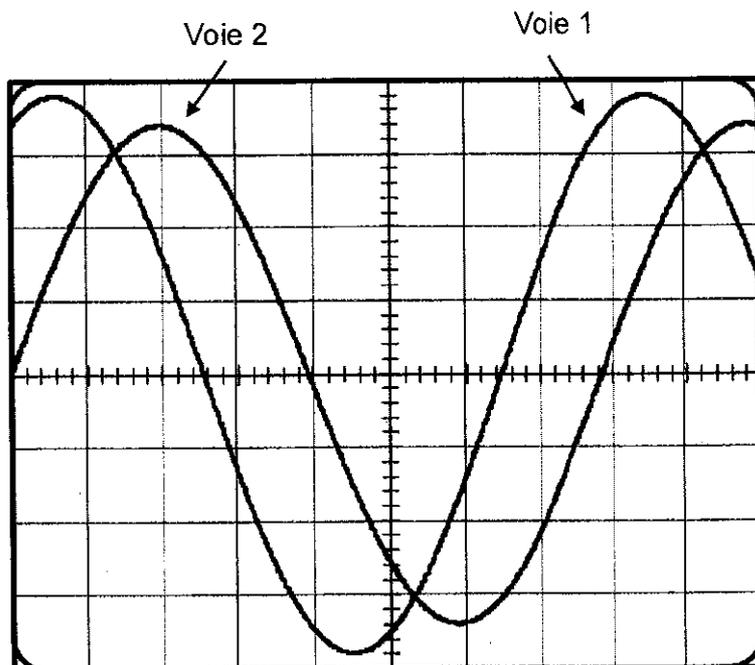
On souhaite déterminer la nature et la (les) valeur(s) de la grandeur caractéristique d'un dipôle inconnu noté X. Pour cela, on réalise le montage ci-dessous :



Ce circuit comporte en série :

- un générateur G délivrant une tension sinusoïdale $u(t)$.
- un conducteur ohmique de résistance $R = 200 \Omega$
- le dipôle inconnu peut être :
 - un conducteur ohmique de résistance R_x ,
 - une bobine supposée parfaite d'inductance L,
 - une bobine réelle d'inductance L et de résistance r
 - un condensateur de capacité C.

Un oscilloscope branché comme indiqué sur la figure, permet d'observer l'oscillogramme suivant :



Les réglages de l'oscilloscope sont les suivants :

- Sensibilité verticale voie 1 : 5 V / carreau (div)
- Sensibilité verticale voie 2 : 2 V / carreau (div)
- Base de temps : 2 ms / carreau (div)

- 1) Quel signal est visualisé sur chaque voie ?
- 2) Quel est l'intérêt de visualiser le signal de la voie 2 ?
- 3) A partir des oscillogrammes, déterminer :
 - a) La période des signaux en voies 1 et 2. En déduire la fréquence et la pulsation des signaux.
 - b) Les valeurs maximales des tensions en voie 1 et en voie 2.
 - c) Les valeurs efficaces des tensions en voie 1 et en voie 2.
 - d) La valeur efficace de l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit.
 - e) Le déphasage $\varphi_{u/i}$ de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$ en radian et en degré.
 - f) En déduire la nature du dipôle (résistif ? inductif ? capacitif ?).
- 4) Calculer l'impédance Z_{RX} du dipôle R-X constitué par l'association en série du conducteur ohmique et du dipôle inconnu X.
- 5) a) A partir de la représentation de Fresnel, déterminer l'expression du produit $Z_{RX} \times \cos \varphi_{u/i}$.
 b) En théorie, que doit-on trouver comme application numérique ?
 c) Faire l'application numérique.
 d) Comment peut-on expliquer cette différence ?
 e) En déduire la nature du dipôle inconnu.
 f) En déduire l'expression et la valeur de la grandeur caractéristique du dipôle X.
- 6) A partir de la représentation de Fresnel, retrouver l'expression du déphasage $\varphi_{u/i}$ de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$. Faire l'application numérique et comparer à la valeur expérimentale trouvée en question 3e).
- 7) Quelle est la puissance moyenne consommée par le dipôle R-X ?

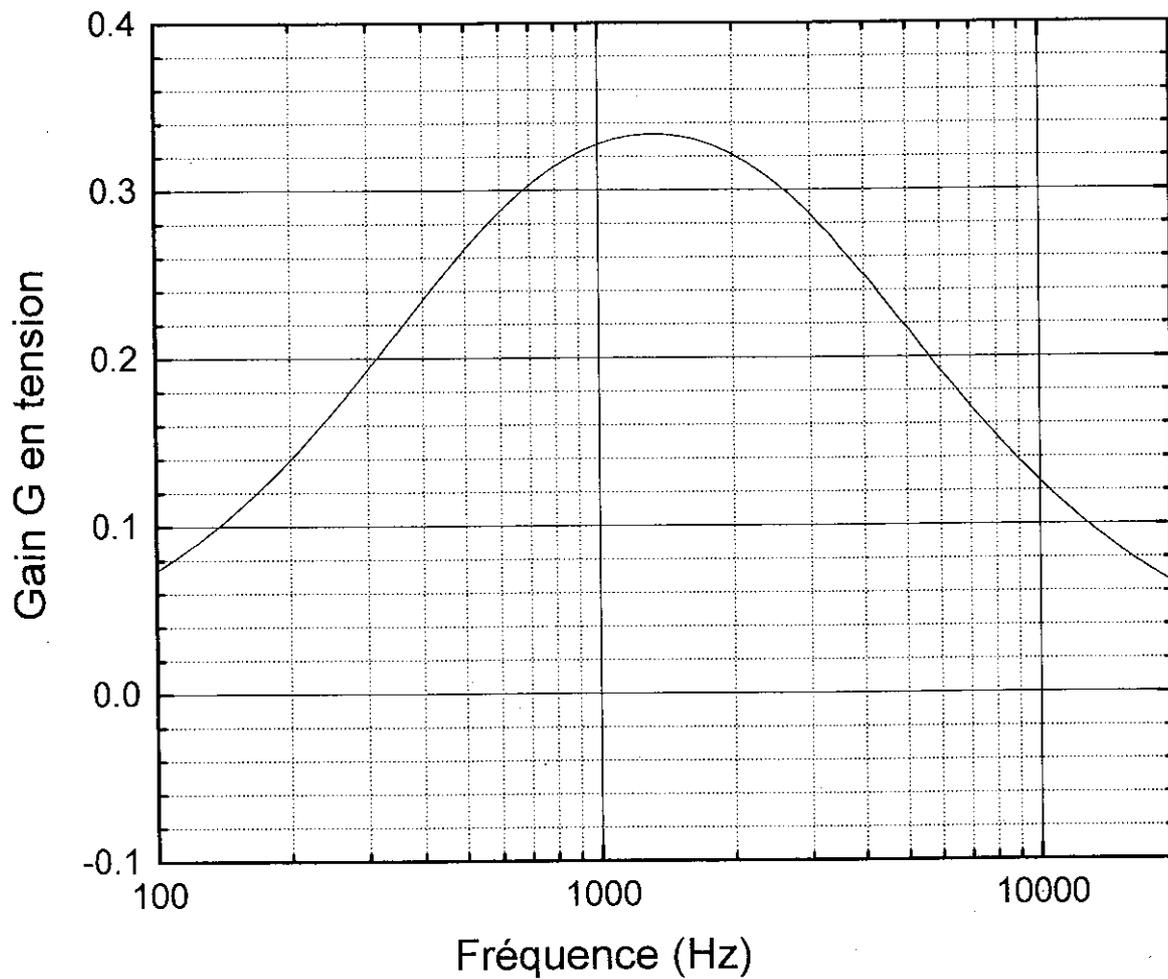
Questions points bonus

Pour la suite, on négligera la différence observée en question 5d).

- 8) Quelle hypothèse fait-on sur le dipôle inconnu ?
- 9) Déterminer alors l'expression de la tension efficace aux bornes du dipôle inconnu. Faire l'application numérique.
- 10) A partir de la représentation de Fresnel, déterminer l'expression du déphasage $\varphi_{u_x(t)}$ par rapport à la tension $u(t)$ aux bornes du générateur. Faire l'application numérique.

Exercice 3

On considère un filtre passe-bande. Sur la figure ci-dessous est représentée l'amplification en tension G de ce filtre en fonction de la fréquence.



- 1) Rappeler la définition de l'amplification en tension G .
- 2) Déterminer les fréquences de coupure basse et haute à -3 dB.
- 3) En déduire la bande passante du filtre.
- 4) Soit U_e l'amplitude du signal d'entrée. Sachant que $U_e = 10$ V, que vaut l'amplitude du signal de sortie U_s pour :
 - a) $f = 700$ Hz
 - b) $f = 2000$ Hz

Méthodes et techniques de calculs

Première session version A 2021-2022

Exercice 1

Trouver les domaines de définition des fonctions définies par les fomules suivantes

a) $\ln(-x^2 - x + 2)$

b) $\sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$

Exercice 2

a) Trouver les réels a et b tels que pour tout réels x différents de 1 et -1 on a

$$\frac{3x+1}{x^2-1} = \frac{a}{x-1} + \frac{b}{x+1}$$

b) Trouver les solutions sur l'intervalle $] -1, 1[$ de l'équation différentielle

$$(E_1) : \quad (x^2 - 1)y' - (3x + 1)y = 0$$

c) Trouver les solutions sur l'intervalle $] -1, 1[$ de l'équation différentielle

$$(E_2) : \quad (x^2 - 1)y' - (3x + 1)y = (x - 1)^3(x + 1)^2 \exp(x)$$

(On pourra rechercher une solution parmi les fonctions de la forme $x \mapsto K(x)(x+1)(x-1)^2$ avec K une fonction dérivable à déterminer)

Exercice 3

a) Résoudre l'équation du second degré

$$X^2 - X - 2 = 0$$

b) Résoudre l'équation différentielle du second ordre

$$(E_1) : \quad y'' - y' - 2y = 0$$

c) Chercher une solution de l'équation

$$y'' - y' - 2y = x^2 + 1$$

parmi les fonctions polynômiales de degré 2.

d) Quelles sont les fonctions solution de l'équation

$$y'' - y' - 2y = x^2 + 1$$

Exercice 4

a) En utilisant une "intégration par partie" calculer $\int_0^1 x.e^{2x} dx$.

b) Calculer $\int_1^{e^{\pi/2}} \frac{\cos(\ln(x))}{x} dx$ (on pourra effectuer le changement de variable $t = \ln(x)$)

Méthodes et techniques de calculs

Première session version B 2021-2022

Exercice 1 (3 pt)

Trouver les domaines de définition des fonctions définies par les fomules suivantes

a) $\sqrt{-x^2 - x + 2}$

b) $\ln \frac{x-1}{x+1}$

Exercice 2 (7 pt)

a) Trouver les réels a et b tels que pour tout réels x différents de 1 et -1 on a

$$\frac{3x - 1}{x^2 - 1} = \frac{a}{x - 1} + \frac{b}{x + 1}$$

b) Trouver les solutions sur l'intervalle $]1, +\infty[$ de l'équation différentielle

$$(x^2 - 1)y' - (3x - 1)y = 0$$

c) Trouver les solutions sur l'intervalle $]1, +\infty[$ de l'équation différentielle

$$(x^2 - 1)y' - (3x - 1)y = (x - 1)^2(x + 1)^3 \exp(x)$$

(On pourra rechercher une solution parmi les fonctions de la forme $x \mapsto K(x)(x+1)^2(x-1)$ avec K une fonction dérivable à déterminer)

Exercice 3 (5 pt)

a) Résoudre l'équation du second degré

$$X^2 + X - 2 = 0$$

b) Résoudre l'équation différentielle du second ordre

$$y'' + y' - 2y = 0$$

c) Chercher une solution de l'équation

$$y'' + y' - 2y = x^2 + 1$$

parmi les fonctions polynômiales de degré 2.

d) Quelles sont les fonctions solution de l'équation

$$y'' + y' - 2y = x^2 + 1$$

Exercice 4 (5 pt)

a) Grâce à une intégrations "par partie" calculer l'intégrale

$$\int_0^{2\pi} (t + 1) \cos t dt.$$

b) Calculer $\int_1^{e^{\pi/2}} \frac{\sin(\ln(x))}{x} dx$ (on pourra effectuer le changement de variable $t = \ln(x)$)

➤ Questionnaire à choix multiples : 70 pts (ramenés à une note sur 20)

Répondez aux questions sur le formulaire réponse joint, sur lequel vous indiquerez votre numéro d'étudiant selon le procédé suivant (aucun nom sur ce formulaire ; l'utilisation de blanc correcteur est formellement interdite sur ce formulaire) :

Remarques :

A droite - Veuillez écrire votre numéro étudiant (les 8 chiffres sans la lettre avant) en commençant par la case de gauche et cocher les cases correspondantes de la façon suivante :

Ci-dessous - Veuillez remplir les cases correspondant à vos réponses de la façon suivante :

	1	2	1	4	2	7	6	6	
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

① Je saisis mon numéro étudiant sans la lettre (uniquement les 8 chiffres)

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

Pour chaque question, cochez/noircissez la (les) case(s) correspondant à la (aux) bonne(s) réponse(s) sur la première ligne. Il y a toujours au moins une réponse juste. **Répondez impérativement sur la première ligne** du formulaire. En cas d'erreur, vous avez la possibilité d'utiliser la deuxième ligne, **mais si elle est utilisée, seule la deuxième ligne sera prise en compte.**

Barème : 2 pts par question ; 0/2 si aucune case n'est cochée. Si vous répondez à la question, un barème relatif sera appliqué selon la formule suivante :

$$\frac{\text{Nb de bonnes réponses cochées}}{\text{Nb total de bonnes réponses}} \times (2\text{pts}) + \frac{\text{Nb de mauvaises réponses cochées}}{\text{Nb total de mauvaises réponses}} \times (-2\text{pts})$$

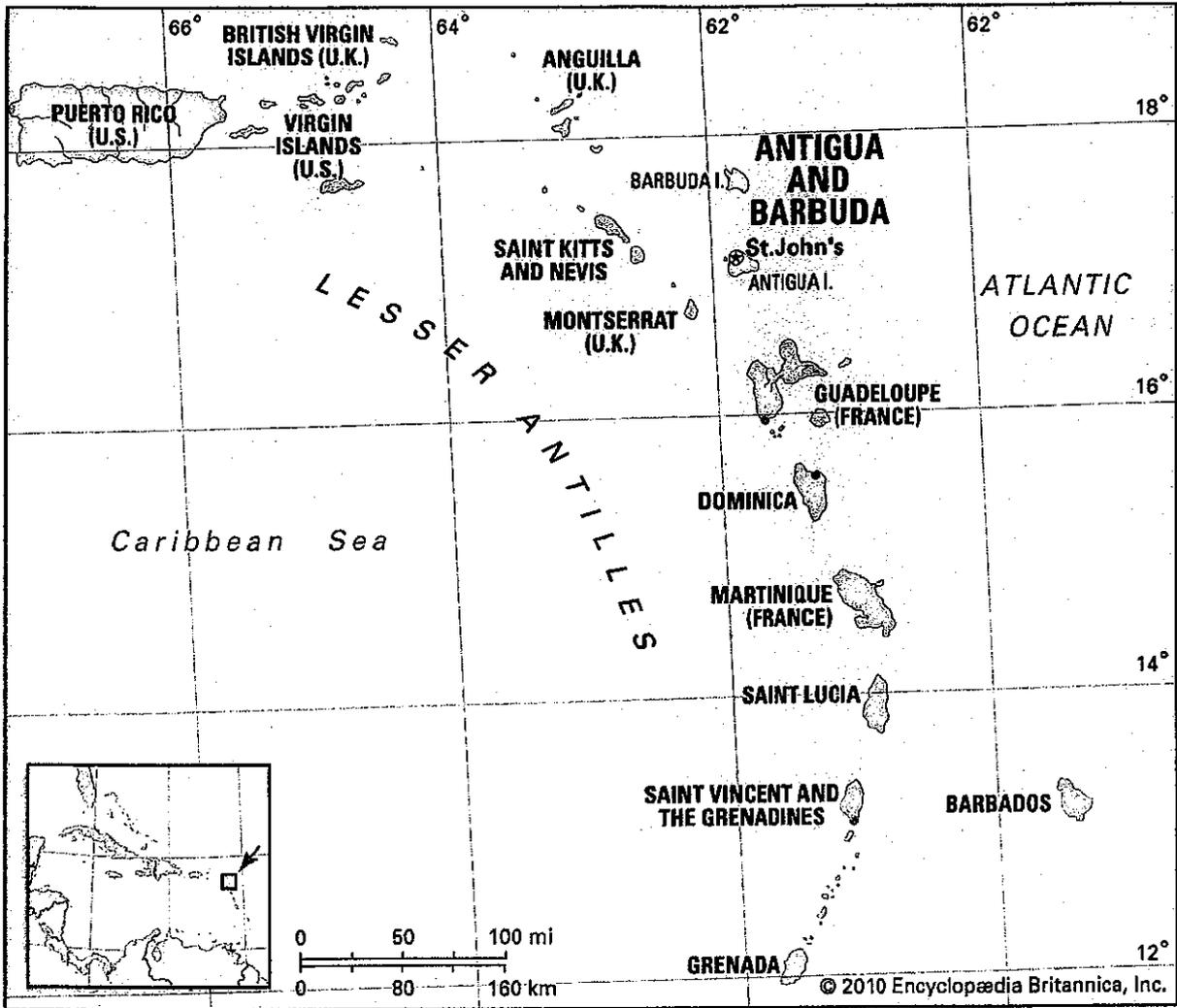
avec une perte maximale de 1 point par question. Si toutes les cases sont cochées : 0/2.

Question 1 – Le 26 août 2020, l'Institut d'études géologiques des États-Unis (USGS) a reporté dans sa base de données un séisme dans la région des Caraïbes. Cet institut a déterminé que l'épicentre du séisme est situé sur une île des Petites Antilles. D'après les documents suivants, sur quelle île se situe précisément l'épicentre ?

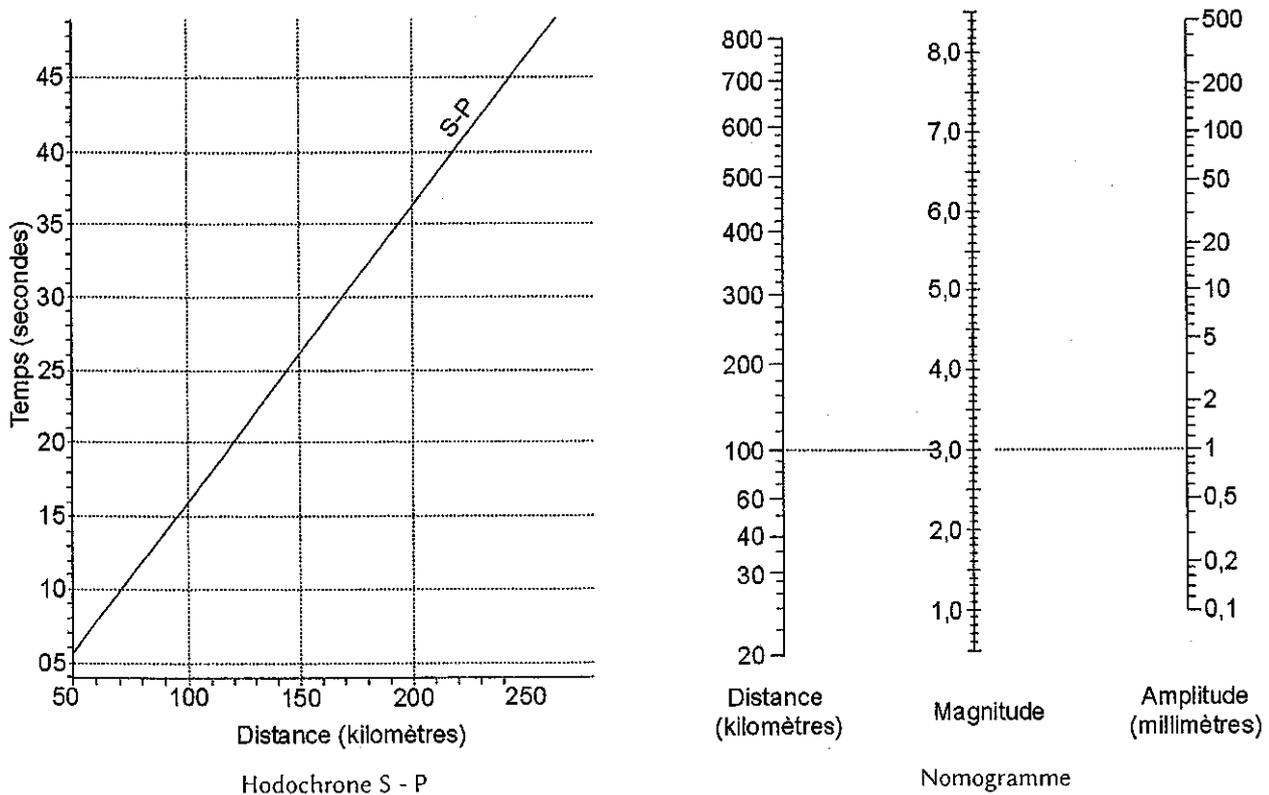
- a) à la Barbade (*Barbados*)
- b) à Saint Lucia
- c) à Saint Kitts et Nevis
- d) en Martinique

Question 2 – Une station sismique a apparemment eu des problèmes d'enregistrement au moment du séisme. Laquelle est-ce ?

- a) Saint Vincent and the Grenadines
- b) Dominica
- c) Guadeloupe
- d) toutes les stations triangulent parfaitement, il n'y a pas eu de problème d'enregistrement



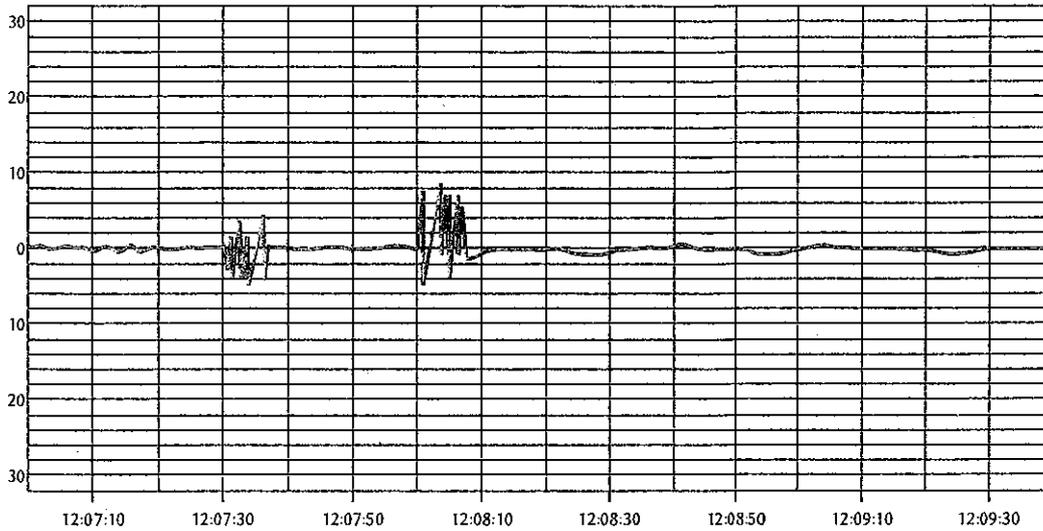
Carte géographique de la région des Petites Antilles (Caraïbes)
 Les stations sismiques sont repérées en rouge
 Source : adapté d'après Encyclopaedia Britannica



Enregistrement sismique de plusieurs stations suite au séisme du 26 août 2020
Le temps est donné au format heures : minutes : secondes

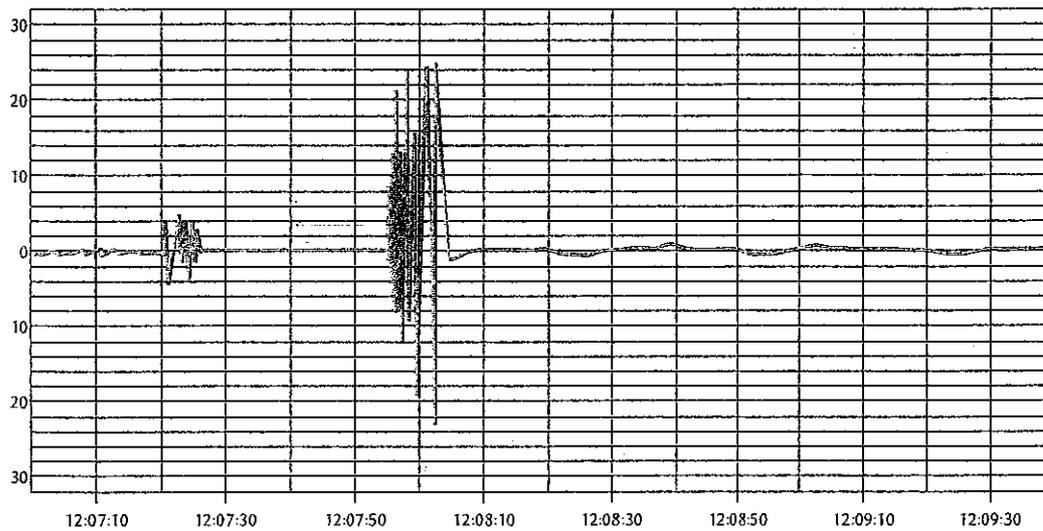
Amplitude (mm)

Station de Saint Vincent and the Grenadines



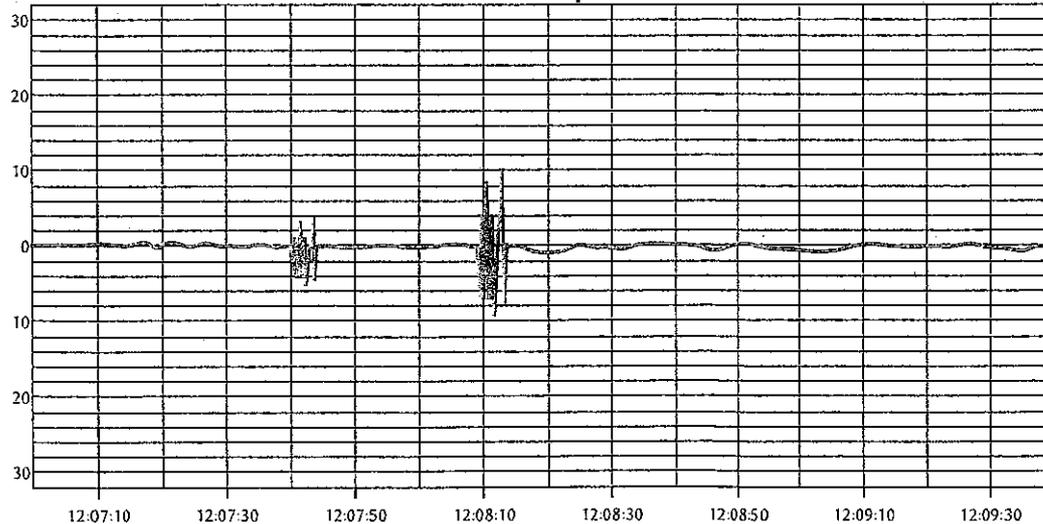
Amplitude (mm)

Station de Dominica



Amplitude (mm)

Station de Guadeloupe



Question 3 – La magnitude estimée pour ce séisme est d'environ :

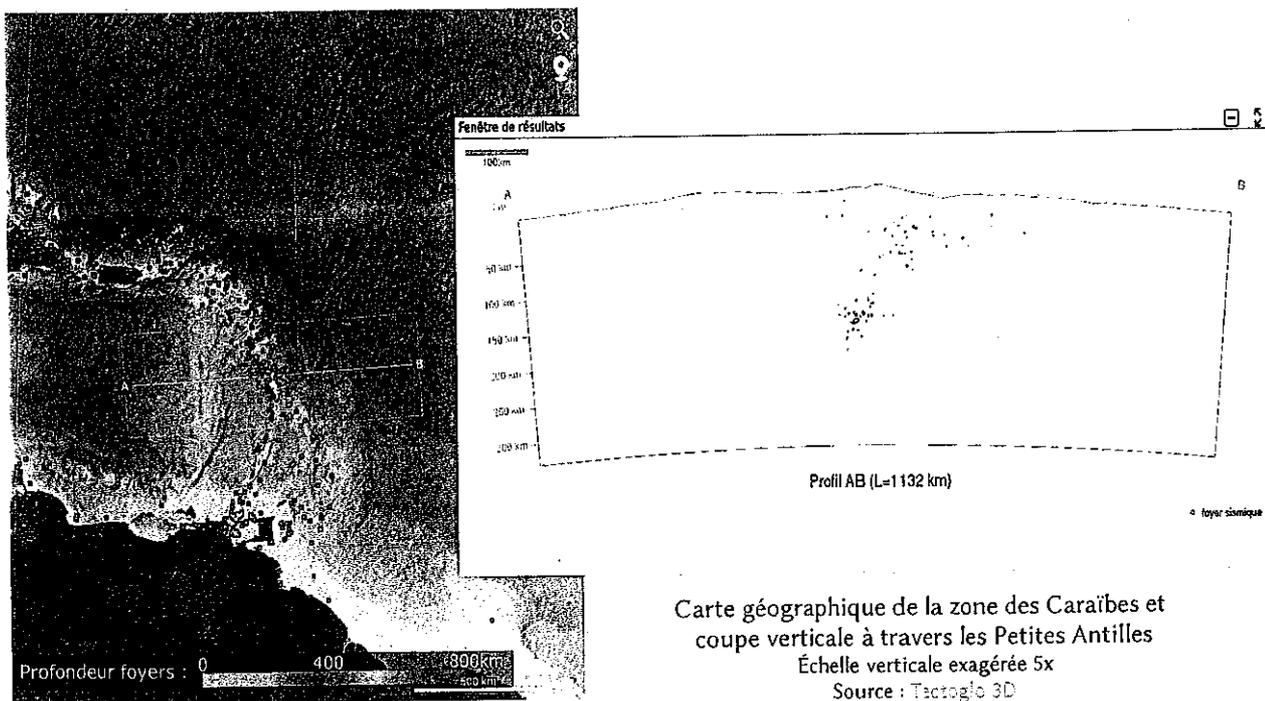
- a) 4,3
- b) 4,7
- c) 5,6
- d) 6,5

Question 4 – L'intensité de ce séisme a été estimé à III – IV sur l'échelle d'intensité EMS-98. L'intensité d'un séisme correspond :

- a) à la mesure de l'énergie libérée par le séisme
- b) à la magnitude d'un séisme
- c) à la mesure des effets du séisme en surface (ressenti par l'Homme, dégâts causés)
- d) à la mesure de la distance foyer – épicentre

Question 5 – D'après la coupe entre A et B ci-dessous, représentant la localisation spatiale des séismes dans la région des Petites Antilles, que pouvez-vous dire ?

- a) il existe une zone de subduction dans la région des Petites Antilles
- b) les séismes sont globalement alignés le long d'un plan
- c) les séismes sont répartis de manière aléatoire dans la zone des Petites Antilles
- d) la région des Petites Antilles n'est pas une frontière de plaque



Question 6 – Par qui et quand ont été historiquement mis en évidence les alignements des séismes selon un plan dans les zones de subduction ?

- a) Wadati (dans les années 1920-1930) et Benioff (dans les années 1950)
- b) Heezen et Tharp (en 1952)
- c) Bullard (en 1956)
- d) Vine et Matthews (en 1963)

Question 7 – Quelles sont les premières ondes à arriver à une station sismique après un séisme ?

- a) toutes les ondes arrivent au même moment
- b) les ondes S
- c) les ondes de surface
- d) les ondes P

Question 8 – La discontinuité de Gutenberg a été historiquement mise en évidence grâce aux outils sismiques. Cette discontinuité :

- a) est située à 10 km sous la surface de la croûte continentale et à 35 km sous la croûte océanique
- b) a été mise en évidence par Andrija Mohorovičić au début du XX^{ème} siècle
- c) se situe à 2900 km sous la surface de la Terre
- d) se situe à 5100 km sous la surface de la Terre

Question 9 – Quelle(s) est/sont les propriété(s) des ondes S ?

- a) ces ondes ne traversent pas les milieux liquides
- b) ces ondes ne se propagent pas dans les milieux solides
- c) ces ondes ne traversent pas le noyau externe
- d) ces ondes ne se propagent pas dans le noyau interne

Question 10 – Que se passe-t-il entre 100 et 200 km sous la surface terrestre ?

- a) la vitesse des ondes P diminue
- b) la vitesse des ondes S diminue
- c) la vitesse des ondes P augmente brutalement
- d) la vitesse des ondes P est égale à la vitesse des ondes S

Question 11 – Sur Terre, les séismes :

- a) peuvent avoir lieu dans l'asthénosphère
- b) ne peuvent avoir lieu que dans la lithosphère
- c) sont concentrés aux limites de plaque
- d) ne peuvent avoir lieu que dans la croûte

Question 12 – La vitesse maximale des ondes P dans le manteau est d'environ 13 km.s⁻¹. Ceci correspond à une vitesse de :

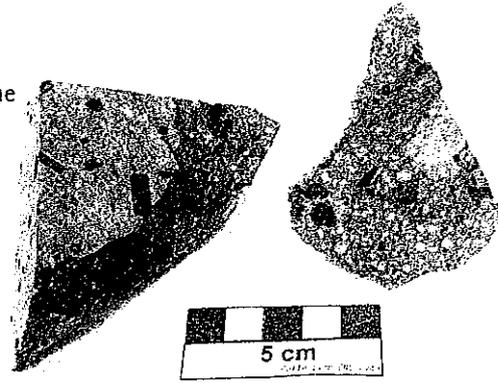
- a) 5 160 km.h⁻¹
- b) 720 km.h⁻¹
- c) 46 800 km.h⁻¹
- d) $3,3 \cdot 10^{-3}$ km.h⁻¹

Question 13 – Sachant que la Terre parcourt 940.10⁶ km autour du Soleil en une année, on peut dire que :

- a) la vitesse de révolution de la Terre est supérieure à la vitesse maximale des ondes P dans le manteau
- b) la vitesse de révolution de la Terre est environ égale à 30 km.s⁻¹ (à ± 0,5 km.s⁻¹ près)
- c) la Terre ne se déplace pas autour du Soleil, c'est le Soleil qui tourne autour de la Terre
- d) la vitesse de révolution de la Terre est environ égale à 107 300 km.h⁻¹ (à ± 100 km.h⁻¹ près)

Question 14 – Au nord-ouest de l'île de la Martinique, on a trouvé l'échantillon en photo ci-dessus. Que pouvez-vous dire quant à son aspect macroscopique ?

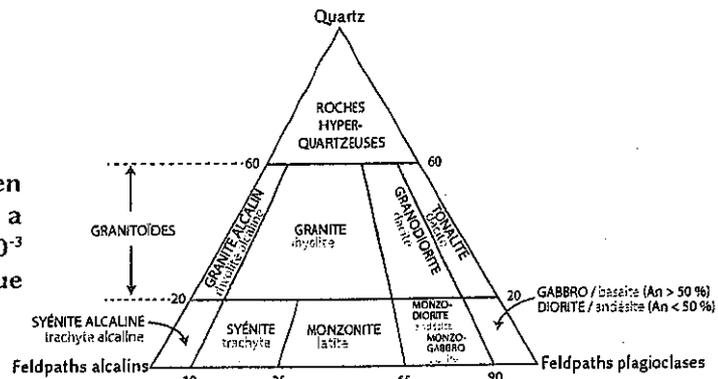
- a) il s'agit d'une roche volcanique
- b) cet échantillon présente une texture microlithique porphyrique
- c) cet échantillon présente une texture grenue porphyroïde
- d) il s'agit d'une roche plutonique



Échantillon de roche récolté en Martinique
Source : Lithothèque ENS Lyon

Question 15 – On a réalisé l'analyse minéralogique de l'échantillon ci-contre. Il contient : 50% de feldspaths plagioclases, 28% de feldspaths alcalins et 22% de quartz. Quel est le nom de cette roche ?

- a) rhyolite
- b) dacite
- c) granodiorite
- d) tonalite



En majuscule : roches plutoniques, en minuscule : roches volcaniques.

Classification simplifiée de Streckeisen
Source : simplifié et adapté de Jaujard, 2015, *Géologie*, p131

Question 16 – La roche récoltée en Martinique a un volume de 100 mL et a une masse de 260g. Sachant que 1 L = 10⁻³ m³, cette roche a une masse volumique de :

- a) 2,6 g.cm⁻³
- b) 260 kg.m⁻³
- c) 260 g.cm⁻³
- d) 2600 kg.m⁻³

Question 17 – On trouve également des basaltes en Martinique. Les basaltes sont des roches :

- a) mélanocrates
- b) leucocrates
- c) basiques
- d) acides

Question 18 – Les basaltes sont des roches magmatiques :

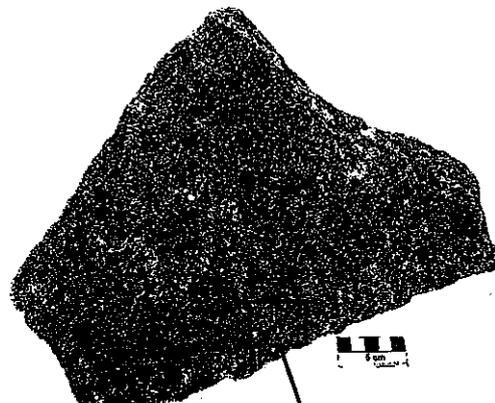
- a) issues de la fusion totale d'une péridotite
- b) issues de la fusion partielle d'une péridotite
- c) volcaniques
- d) qui présentent une texture grenue

Question 19 – D'après les questions précédentes et vos connaissances, le mécanisme qui a permis la formation du magma qui a donné naissance aux basaltes de la Martinique est :

- a) une décompression adiabatique des roches mantelliques
- b) un apport de chaleur
- c) une hydratation des roches mantelliques
- d) le mécanisme n'est pas déterminable ici

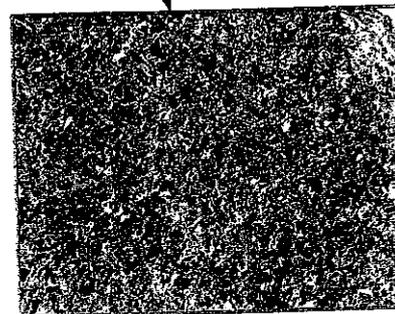
Question 20 – L'échantillon ci-contre est une roche :

- a) qui présente du quartz
- b) mantellique
- c) qui contient des olivines et des pyroxènes
- d) qui porte le nom de péridotite



Question 21 – Le quartz :

- a) présente toujours une couleur blanche translucide
- b) est un minéral constitutif du granite
- c) est un minéral que l'on rencontre uniquement dans les roches basiques
- d) présente un éclat gras



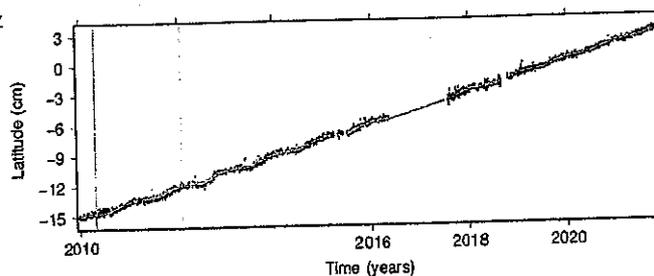
Question 22 – Une roche acide :

- a) est constituée de plus de 66 % de SiO_2
- b) est une roche volcanique
- c) est une roche à texture microgrenue
- d) a un pH inférieur à 7

Échantillon provenant de Finero (Italie)
Source : Lithothèque ENS Lyon

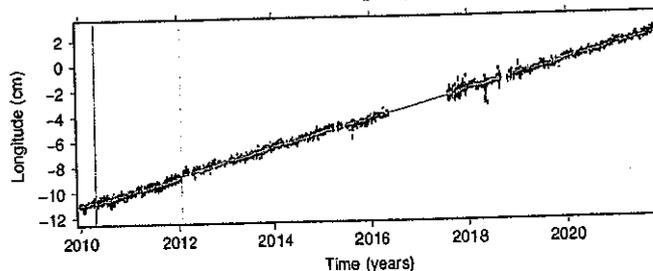
Question 23 – La balise GPS ABMF est située à proximité de la ville de Pointe-à-Pitre, sur l'île de la Guadeloupe. À partir des données GPS, indiquez le sens de déplacement de la balise au cours du temps :

- a) Nord-ouest
- b) Nord-est
- c) Sud-est
- d) Sud-ouest



Question 24 – La vitesse de déplacement de la balise ABMF au cours du temps est d'environ :

- a) $1,9 \text{ cm.an}^{-1}$
- b) $2,4 \text{ cm.an}^{-1}$
- c) $3,3 \text{ cm.an}^{-1}$
- d) $4,6 \text{ cm.an}^{-1}$



Déplacements GPS pour la station ABMF
Source : NASA

Question 25 – Les îles des Petites Antilles résultent d'un plongement de la lithosphère océanique dans l'asthénosphère. Que peut-on dire à propos de la lithosphère océanique ?

- a) elle est constituée de la croûte océanique + d'une partie du manteau supérieur
- b) elle est constituée de la croûte océanique + du manteau asthénosphérique
- c) son épaisseur augmente avec la distance à l'axe de la dorsale
- d) une dorsale est une limite de plaque qui sépare deux lithosphères océaniques

Question 26 – Le schéma suivant présente une lithosphère (colonne de gauche) et une asthénosphère (colonne de droite), avec des données de masse volumique (en kg.m^{-3}) associées aux différentes enveloppes. On considère une croûte océanique (représentée en bleu) de 10 km d'épaisseur.

La valeur de x (épaisseur de manteau lithosphérique, représenté en vert foncé) pour laquelle la pression de la lithosphère est égale à la pression de l'asthénosphère est :

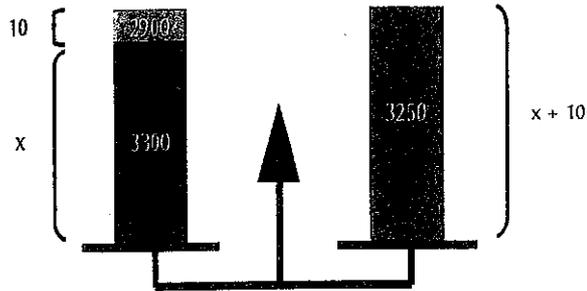
- a) 80 km
- b) 70 km
- c) 90 km
- d) 60 km

Rappel : la pression $P = \rho \cdot g \cdot z$ avec

- ρ : la masse volumique en kg.m^{-3}
- g : accélération de la pesanteur ($9,81 \text{ N.kg}^{-1}$)
- z : hauteur considérée en m
- P : pression en $\text{N.m}^{-2} = \text{Pa}$

Question 27 – La valeur de l'épaisseur minimale de la lithosphère océanique pour laquelle celle-ci peut entrer en subduction est donc :

- a) 80 km
- b) 70 km
- c) 90 km
- d) 60 km



Question 28 – Une relation empirique lie l'épaisseur d'une lithosphère océanique avec son âge, selon l'équation $e = 9\sqrt{t}$, avec e l'épaisseur en km et t l'âge de la lithosphère en Ma. Grâce aux données des 2 questions précédentes, l'âge minimal pour lequel une lithosphère océanique a une pression supérieure à la pression de l'asthénosphère est :

- a) 2,98 Ma
- b) 79 Ma
- c) 2,98 Ma
- d) 99 Ma

Question 29 – Sachant que l'anomalie magnétique M22 est située à 2500 km de l'axe de la dorsale Atlantique, et que cette anomalie a été datée à 150 Ma, la vitesse d'expansion de la dorsale Atlantique est d'environ :

- a) $3,3 \text{ cm.an}^{-1}$
- b) $1,66 \text{ cm.an}^{-1}$
- c) $33,3 \text{ km.Ma}^{-1}$
- d) 166 km.Ma^{-1}

Question 30 – Les anomalies magnétiques :

- a) témoignent des inversions récurrentes du champ magnétique terrestre
- b) sont détectées dans les roches de la croûte océanique
- c) sont détectées dans les roches asthénosphériques
- d) n'existent pas dans l'océan Atlantique

Johannes Kepler, né en 1571 et mort en 1630 est un astronome célèbre. Il a étudié et confirmé l'hypothèse [...] de Nicolas Copernic. Il a également découvert que les trajectoires des planètes n'étaient pas des cercles parfaits centrés sur le Soleil mais des ellipses. En outre, il a énoncé les lois (dites lois de Kepler) qui régissent les mouvements des planètes sur leurs orbites.

Extrait du Baccalauréat série S France métropolitaine (2007)

La loi des orbites (ou première loi) énonce que l'orbite de chaque planète est une ellipse, dont l'un des foyers est occupé par le Soleil. La loi des aires (ou deuxième loi) a pour conséquence que chaque planète ne tourne pas autour du Soleil avec une vitesse uniforme ; chaque planète va plus vite quand elle est près du Soleil et plus lentement quand elle en est loin. Cela est particulièrement observable pour les comètes dont les orbites sont, contrairement à celles des planètes, très excentriques. La loi des périodes (ou troisième loi) stipule que $\frac{a^3}{T^2} = \text{constante}$ avec $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ le demi grand axe d'une orbite d'une planète} \\ T \text{ la période de révolution sidérale (« 1 an »)} \end{array} \right.$

Question 31 – Sachant que le demi-grand axe de l'orbite terrestre est de 150.10^6 km, et que la période de révolution d'Uranus autour du Soleil est de 84 ans, quelle est la valeur approximative du demi-grand axe de l'orbite d'Uranus ?

- a) 7 818 845 km
- b) $4,78.10^{20}$ km
- c) 52 UA
- d) $2,87.10^9$ km

Question 32 – Nicolas Copernic fut un savant célèbre pour avoir proposé :

- a) le géocentrisme
- b) l'héliocentrisme
- c) le thé au rhum de Pythagore
- d) le saturnisme

Question 33 – Quelle(s) affirmation(s) est/sont juste(s) parmi les suivantes ?

- a) la position sur l'orbite où la Terre est la plus éloignée du Soleil s'appelle le périhélie
- b) la position sur l'orbite où la Terre est la plus proche du Soleil s'appelle l'aphélie
- c) la Terre a une vitesse plus élevée lorsqu'elle est au périhélie par rapport à sa vitesse à l'aphélie
- d) la Terre a une vitesse plus faible lorsqu'elle est au périhélie par rapport à sa vitesse à l'aphélie

Question 34 – Une comète :

- a) a une faible densité (autour de 1)
- b) est composée majoritairement de métaux et de silicates
- c) est composée majoritairement de glaces et de poussières
- d) est un corps du Système solaire qui orbite autour d'un satellite naturel

Question 35 – L'angle de l'axe de rotation de la Terre varie avec une périodicité de :

- a) 400 000 ans
- b) 100 000 ans
- c) 41 000 ans
- d) 23 000 ans

UE La plante et L'eau
Aucun document n'est autorisé

Questionnaire à Choix Multiples

Ne rendre que la grille de réponses annexe en inscrivant **IMPERATIVEMENT** votre numéro d'étudiant de la façon suivante :

Remarques :

A droite - Veuillez écrire votre numéro étudiant (les 8 chiffres sans la lettre avant) en commençant par la case de gauche et cocher les cases correspondantes de la façon suivante :

■

Ci-dessous - Veuillez remplir les cases correspondant à vos réponses de la façon suivante :

■

	1	2	1	4	2	7	6	6	
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

① Je saisis mon numéro étudiant sans la lettre (uniquement les 8 chiffres)

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

Il peut y avoir éventuellement plusieurs réponses correctes par question.

Attention : toute réponse fausse entrainera une pénalité sans engendrer de point négatif.

1. La molécule d'eau :
 - a- est constituée de 2 atomes d'oxygène et d'1 atome d'hydrogène
 - b- est le constituant essentiel de l'eau pure
 - c- est un dipôle chargé électriquement
 - d- ne peut pas franchir les membranes biologiques sans transporteur
 - e- est de masse 18 g/mol

2. Les propriétés physico-chimiques de la molécule d'eau :
 - a- l'eau est transparente aux radiations solaires
 - b- la montée de l'eau par capillarité est liée à l'absorption des molécules
 - c- la montée de l'eau par capillarité est liée à l'adsorption des molécules
 - d- les molécules liposolubles se dissolvent dans l'eau
 - e- sont causées par sa polarité

3. L'eau du sol est caractérisée par une :
 - a- eau liée, c'est-à-dire qu'elle est liée aux constituants du sol par 2 catégories de forces : forces matricielles et forces osmotiques
 - b- eau libre, c'est-à-dire une eau de gravité à écoulement +/- rapide et très utilisable par la plante
 - c- eau liée aux constituants du sol par des interactions ioniques uniquement
 - d- eau libre, c'est-à-dire une eau de gravité à écoulement +/- rapide et peu utilisable par la plante
 - e- eau pure de marque cristalline

4. L'humus ou acide humique :
 - a- provient d'une lente décomposition de la roche mère
 - b- provient d'une lente décomposition de la matière organique
 - c- constitue la fraction inorganique du sol
 - d- est le résultat de l'humification
 - e- est la couche supérieure du sol

5. Les complexes argilo-humiques sont :
 - a- constitués de particules de limon et d'humus
 - b- des particules d'argile associées à des particules d'humus grâce à des ions magnésium
 - c- des colloïdes chargés positivement
 - d- des colloïdes chargés négativement
 - e- impliqués dans l'adsorption de l'eau et des cations

6. Si $\Psi_{\text{sol}} = - 0,4 \text{ bar}$ et $\Psi_{\text{poil absorbant}} = - 1 \text{ bar}$:
 - a- l'eau entre dans le poil absorbant
 - b- l'eau quitte le poil absorbant
 - c- l'eau ne bouge pas
 - d- il y a autant d'eau dans le sol que dans le poil absorbant
 - e- le sol est hypotonique et le poil hypertonique

7. Concernant l'absorption de l'eau par la racine :
- a- l'absorption de l'eau n'est pas réalisée par les poils absorbants
 - b- l'absorption de l'eau est réalisée parfois par des champignons partenaires
 - c- les poils absorbants constituent la zone pilifère de la racine
 - d- le poil absorbant est une cellule corticale différenciée
 - e- le poil absorbant est une cellule épidermique différenciée de la racine
8. Quels facteurs suivants favoriseraient l'absorption de l'eau par une cellule végétale ?
- a- une diminution du Ψ de la solution environnante
 - b- la perte de solutés par la cellule
 - c- un transport actif entrant de sodium
 - d- une augmentation du Ψ intracellulaire
 - e- une pression positive sur la solution environnante
9. Le trajet horizontal de l'eau dans la racine :
- a- se fait sans particularité au hasard
 - b- se fait selon un gradient décroissant de Ψ
 - c- se fait par voie transdermique
 - d- se fait d'une façon radiale
 - e- se fait par voie apoplasmique, symplasmique et transcellulaire
10. Quelle(s) structure(s) ou quel(s) compartiment(s) fait (font) partie du symplasme ?
- a- l'intérieur d'un élément de vaisseau différencié
 - b- l'intérieur d'un tube criblé
 - c- la paroi cellulaire d'une cellule du mésophylle
 - d- la membrane plasmique d'un poil absorbant
 - e- le cytoplasme d'une trachéide
11. La cellule peut abaisser son potentiel osmotique cellulaire (Ψ_o)
- a- en synthétisant des glucides solubles.
 - b- en réduisant la concentration de solutés.
 - c- en augmentant la concentration de solutés.
 - d- en excréant des ions organiques.
 - e- en accumulant de l'eau.
12. La sève brute :
- a- est une solution aqueuse contenant les photoassimilats
 - b- est une solution minérale contenant les photoassimilats
 - c- est une solution aqueuse minérale
 - d- est transportée par le xylème
 - e- est transportée par le phloème

13. Sur un dispositif en U avec 2 compartiments contenant de l'eau pure, séparés par une membrane hémiperméable

- a- l'ajout de solutés à droite va augmenter le Ψ ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la droite.
- b- l'ajout de solutés à droite va réduire le Ψ ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la gauche.
- c- l'ajout de solutés à droite va réduire le Ψ ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la droite.
- d- l'ajout de solutés à gauche va augmenter le Ψ ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la gauche.
- e- l'ajout de solutés à gauche va réduire le Ψ ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la droite

14. Comparativement à une cellule comportant peu d'aquaporines dans sa membrane, une cellule qui en contient beaucoup :

- a- aura une plus grande vitesse d'osmose.
- b- aura un potentiel hydrique plus faible.
- c- aura un potentiel hydrique plus élevé.
- d- aura une plus grande vitesse de transports actifs
- e- aura une plus grande vitesse de transports passifs.

15. La sève élaborée :

- a- est une solution aqueuse contenant les photoassimilats
- b- est une solution minérale contenant les photoassimilats
- c- est transportée par le xylème
- d- est transportée par le phloème
- e- diffuse librement dans toute la plante

16. Qu'est ce qui permet de faire circuler l'eau vers les parties aériennes de la plante:

- a- la transpiration
- b- la capillarité
- c- la poussée radiculaire ou racinaire
- d- une pompe à proton
- e- la poussée racinaire, la capillarité et la transpiration

17. L'osmose :

- a- correspond au mouvement de l'eau au travers d'une membrane perméable
- b- correspond au mouvement de l'eau au travers d'une membrane hémiperméable
- c- au mouvement de gaz au travers d'une membrane hémiperméable
- d- est un transport actif
- e- est un transport passif

18. La plasmolyse limite
- a- correspond à un état où les cellules végétales ont leur taille minimale
 - b- correspond à un état où la vacuole est dilatée sans exercer de pression sur la paroi
 - c- correspond à un état où la vacuole exerce une pression sur la paroi
 - d- correspond à un état irréversible proche de la mort cellulaire par déshydratation
 - e- correspond à un état où le potentiel hydrique est entièrement déterminé par la valeur du potentiel osmotique
19. Lors de l'ouverture du stomate :
- a- les cellules stomatiques sont plasmolysées
 - b- les cellules stomatiques sont turgescentes
 - c- les cellules stomatiques réalisent un contre-transport actif H⁺/Na⁺
 - d- les cellules stomatiques réalisent un contre-transport actif H⁺/K⁺
 - e- les cellules stomatiques réalisent un co-transport actif H⁺/K⁺
20. Pour que l'eau puisse monter du sol jusqu'à l'atmosphère, indiquez la ou les bonnes affirmations
- a- sol $\Psi = -0,5$ bar, racines $\Psi = -1$ bar, feuilles = -10 bar, atmosphère = -0,1 bar
 - b- sol $\Psi = -0,1$ bar, racines $\Psi = -0,5$ bar, feuilles = -1 bar, atmosphère = -10 bar
 - c- sol $\Psi = -0,1$ bar, racines $\Psi = -1,1$ bar, feuilles = -1 bar, atmosphère = -10 bar
 - d- sol $\Psi = -10$ bar, racines $\Psi = -1$ bar, feuilles = -0,5 bar, atmosphère = -0,1 bar
 - e- sol $\Psi = -0,1$ bar, racines $\Psi = -0,5$ bar, feuilles = -1 bar, atmosphère = -1,1 bar
21. Pour étudier la nutrition minérale des végétaux, le milieu de culture utilisé:
- a- contient des sels minéraux hautement purifiés, sans contamination
 - b- contient une eau ultra-pure déminéralisée et désionisée
 - c- ne contient que des macroéléments
 - d- Ne contient que des microéléments
 - e- contient des complexes argilo-humiques solubilisés
22. Selon la définition d'Epstein, un élément minéral est essentiel à la nutrition minérale des végétaux :
- a- s'il est constitutif d'une molécule végétale
 - b- s'il est présent dans l'atmosphère du végétal
 - c- s'il est présent dans la solution du sol
 - d- s'il permet au végétal de réaliser son cycle de développement complet
 - e- s'il n'est jamais toxique pour la plante
23. Le cycle de développement complet d'une plante
- a- correspond au développement végétatif
 - b- correspond au passage de l'état végétatif à l'état reproducteur
 - c- correspond à la germination de la graine
 - d- comprend le stade graine jusqu'à la production de graine viable.
 - e- nécessite la présence de tous les éléments minéraux essentiels.

24. On observe l'effet de carences minérales :
- a- exclusivement pour les macroéléments
 - b- exclusivement pour les microéléments
 - c- pour les 2 catégories d'éléments minéraux
 - d- si les éléments minéraux ne sont pas sous une forme utilisable pour la plante
 - e- lorsque les plantes jaunissent
25. Concernant les éléments minéraux suivants, :
- a- le sodium est un élément minéral essentiel pour la plante
 - b- le magnésium est un élément minéral essentiel pour la plante
 - c- le bore est un élément minéral essentiel pour la plante
 - d- le sélénium est un élément minéral essentiel pour la plante
 - e- Le phosphore est un élément minéral essentiel pour la plante
26. Un microélément :
- a- est également appelé oligoélément
 - b- est toujours structural d'une molécule végétale
 - c- est présent dans les tissus végétaux à une concentration supérieure à 1 % de la masse de matière sèche
 - d- est présent dans les tissus végétaux à une concentration supérieure à 1 % de la masse de matière fraîche
 - e- n'est jamais adsorbé sur les complexes argilo-humiques
27. Un macroélément :
- a- est exclusivement présent dans la solution du sol
 - b- est présent dans les tissus végétaux à une concentration supérieure à 10 % de la masse de matière sèche
 - c- est présent dans les tissus végétaux à une concentration supérieure à 10 % de la masse de matière fraîche
 - d- peut être sous forme anionique
 - e- peut être sous forme cationique
28. Concernant l'azote :
- a- il est exclusivement absorbé sous forme de nitrate
 - b- il est constitutif des acides aminés et des acides nucléiques
 - c- il est exclusivement absorbé sous forme d'ion ammonium
 - d- c'est un macroélément
 - e- c'est un microélément
29. Concernant le fer :
- a- il est constitutif des acides aminés et des acides nucléiques
 - b- il est exclusivement absorbé sous forme d'ions ferreux
 - c- il est exclusivement absorbé sous forme d'ions ferriques
 - d- c'est un macroélément
 - e- c'est un microélément

30. Pour faciliter la solubilisation des ions associés aux complexes argilo-humiques
- a- la racine sécrète des protons K^+
 - b- la racine sécrète des protons H^+
 - c- la racine sécrète des ions OH^-
 - d- la racine acidifie la rhizosphère
 - e- la racine alcalinise la rhizosphère

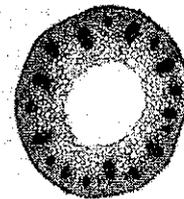
31. le schéma ci-contre représente :

- a- une cellule de feuille
- b- un élément de vaisseau
- c- une cellule compagne
- d- une cellule xylémienne
- e- une cellule phloémienne



32. La photographie ci-contre représente :

- a- une coupe longitudinale de tige
- b- une coupe transversale de racine
- c- une coupe longitudinale de racine
- d- une coupe transversale de tige
- e- une coupe dans une angiosperme dicotylédone



33. Le faisceau xylémo-phloémien, appelé aussi faisceau conducteur

- a- est constitué du phloème et de tissus de soutien
- b- est constitué de phloème et de xylème
- c- a son xylème plus proche du centre de la tige tandis que le phloème est plus externe.
- d- possède du phloème et du xylème en position alterne
- e- ne se trouvent pas dans les racines

34. Lorsque l'on place une cellule végétale dans une solution de saccharose 1M, celle-ci plasmolyse. Que trouve-t-on dans l'espace entre la membrane plasmique et la paroi ?

- a- De l'air
- b- Du saccharose
- c- De l'eau
- d- Du saccharose provenant de la solution 1M et de l'eau de la cellule
- e- Du cytoplasme

35. La cellule peut abaisser son potentiel osmotique cellulaire (Ψ) :

- a- en synthétisant des glucides solubles
- b- en réduisant la concentration de solutés
- c- en augmentant la concentration de solutés
- d- en accumulant des ions organiques
- e- en accumulant des ions minéraux

36. Vous placez un fragment de pomme de terre de 0,3 g et possédant un potentiel hydrique de -1 MPa dans un b cher de boisson sucrée. Après 10 minutes, vous récupérez le morceau de pomme de terre, qui pèse à ce moment 0,25 g. Vous pouvez conclure que la boisson :
- a- possède un potentiel hydrique supérieur à -1 MPa
 - b- possède un potentiel hydrique de 0 MPa
 - c- possède un potentiel hydrique inférieur à -1 Mpa
 - d- ne possède pas de pression de turgescence, ce qui vous empêche de conclure quoique ce soit concernant son potentiel hydrique
 - e- possède un potentiel hydrique toujours négatif
37. Les plantes de la résurrection sont des végétaux :
- a- hom ohydres
 - b- poikilohydres
 - c- possèdent un système de régulation de leur teneur en eau
 - d- sont des plantes tolérantes à la sécheresse
 - e- sont des plantes incapables de baisser leur teneur en eau
38. Quelles caractéristiques peuvent correspondre aux plantes des zones humides ?
- a- Plantes se développant en milieu aride
 - b- Plantes présentant peu de tissus de soutien au niveau des tiges
 - c- Plantes présentant une réduction de la taille du système vasculaire
 - d- Plantes ayant un système racinaire profond permettant de prélever l'eau dans les nappes phréatiques
 - e- Plantes regroupant à la fois les hygrophytes et les hélophytes
39. Quelles sont les propositions correctes à propos des hydrophytes ?
- a- Plantes terrestres se développant en milieu humide
 - b- Plantes de type poikylodytre supportant l'état d'anhydrobiose
 - c- Plantes dont l'appareil végétatif se développe entièrement dans l'eau et/ou à sa surface
 - d- Plantes présentant peu ou pas de stomates
 - e- Plantes pouvant posséder des rhizophores
40. Quelles sont les propositions correctes à propos des hélophytes ?
- a. Plantes dont les racines vivent toujours sous l'eau et dotées d'un appareil végétatif aérien
 - b. Plantes totalement immergées dans l'eau
 - c. Plantes accumulant des osmolytes tels que la proline afin de tolérer la sécheresse
 - d. Plantes qui présentent un renforcement des stomates dans des cryptes
 - e. Plantes qui possèdent un parenchyme aquifère afin de stocker de l'eau pour tolérer la sécheresse

Licence – L1S1

UE Les Entités Chimiques Examen-Session 1

Mardi 14 Décembre 2021

Durée : 2 h 00 (avec tiers-temps : 2 h 40)

SANS document – SANS calculatrice - SANS téléphone portable

A. Gaz rares

- 1) Donner les noms et les symboles des gaz rares.
- 2) Quels sont les gaz rares dont nous ne connaissons aucun composé ?
- 3) Quelles sont les sources d'approvisionnement industriel pour les différents gaz rares ?
- 4) Comment évolue le point d'ébullition des gaz rares en fonction de Z ? Quel type d'interactions permet d'expliquer cette évolution ?
- 5) Indiquer une application courante a) du Xénon, b) de l'Hélium, c) de l'Argon.
- 6) Expliquer pourquoi l'hélium est très rare dans l'atmosphère terrestre, alors qu'il est le second élément le plus abondant de l'Univers.

B. Halogènes et alcalins

- 1) Donner les noms/symboles des alcalins et des halogènes. Ecrire la réaction des alcalins avec l'eau.
- 2) Quelle est la charge des ions stables que forment les éléments alcalins ?
- 3) Sous P et T ambiantes, dans quel(s) état(s) physique(s) sont les halogènes (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) ?
- 4) Donner les noms des composés suivants : $NaCl$, Na_2O , Na_2O_2 , $NaClO$ et $NaClO_4$
- 5) Décrire les procédures expérimentales que vous avez respectivement suivies en TP pour préparer I_2 , Cl_2 et H_2 à l'état gazeux (une phrase pour chaque gaz).
- 6) Montrer que le dihydrogène (H_2) est un gaz moins dense que l'air.

C. Nomenclature, Atomistique et classification périodique

- 1) Donner les noms et symboles des éléments des 3 premières périodes du Tableau Périodique.
- 2) Choisir 2 de ces éléments et expliquer l'origine étymologique de leurs noms respectifs.
- 3) Schématiser la Table Périodique et y indiquer les 4 blocs et les principales familles d'éléments.
- 4) Classer par rayon atomique croissant : Al, B, F, He, K, Mg, N, Na, Ne.
- 5) Quelles sont les trois lois qui permirent l'avènement de la Chimie Moderne (1808, Dalton) ?
- 6) Répondre par VRAI ou FAUX :
 - a) Les isotopes d'un même élément ont le même nom et le même symbole.

- b) Les isotopes d'un même élément ont le même numéro atomique.
 - c) La masse molaire d'un élément lue sur une Table Périodique est la moyenne pondérée de la masse molaire de tous ses isotopes stables.
 - d) Les isotopes d'un même élément se distinguent par leur masse molaire.
 - e) Les métaux sont tous solides dans les CNTP (1 atm, 20°C)
 - f) Dans les CNTP, les gaz sont tous des non-métaux.
 - g) Une sous-couche d peut contenir 12 électrons.
 - h) L'énergie d'un électron est dictée par les 4 nombres quantiques n, l, m, s .
 - i) L'Uranium est l'élément naturel ayant le Z le plus élevé.
 - j) La majorité des éléments chimiques sont des non-métaux.
 - k) La configuration électronique fondamentale (stable) de l'oxygène ($Z=8$) est : $1s^2 2s^2 2p^4$
- 7) Le chlore (Symbole Cl, $Z=17$ est constitué de deux isotopes stables : ^{35}Cl (abondance : 75,77%) et ^{37}Cl (abondance : 24,23 %)
- a) Donner le nombre de neutrons, de protons et la masse molaire pour chacun de ces 2 isotopes.
 - b) Donner la relation permettant de calculer la masse molaire moyenne du potassium.
 - c) Par quelles méthodes peut-on séparer deux isotopes ?

D. Questions diverses

Expliquer pourquoi :

- 1) La masse molaire moyenne des éléments ne croit pas de manière monotone quand Z croit,
- 2) Le cyclohexane et l'eau sont deux liquides non miscibles,
- 3) Le sodium métal réagit plus vivement avec l'eau que le lithium métal,
- 4) I_2 et Br_2 sont stables dans H_2O , contrairement à F_2 et Cl_2 ,
- 5) H_2 est très peu soluble dans H_2O ,
- 6) Les gaz rares sont utilisés dans les doubles vitrages,
- 7) La température d'ébullition des gaz rares augmente de manière monotone avec Z

Université de Picardie Jules Verne

UFR des Sciences

L1S1 - 2021/2022

UE Biodiversité et Evolution

Epreuve Terminale

*Les documents, téléphones portables, calculatrices
et traducteurs sont interdits.
Les réponses doivent être rédigées en français en
utilisant un vocabulaire scientifique adapté.*

**Répondre aux questions sur le sujet que
vous rendrez à la fin de l'épreuve après avoir
rempli l'encadré et indiqué votre n° de carte
d'étudiant sur chaque feuille.**

Nom : _____

Prénom : _____

N° étudiant : _____

A. Epreuve rédactionnelle

1. La définition des espèces.

Deux individus appartenant à la même espèce sont capables de se reproduire entre eux et de produire une descendance féconde. Ce n'est pas le cas pour deux individus appartenant à deux espèces différentes, même si elles sont proches phylogénétiquement.

Deux « barrières reproductives » sont responsables de cette impossibilité pour deux espèces différentes de produire une descendance féconde. Nommez ces deux barrières :

Barrière n°1 : _____

Barrière n°2 : _____

Décrivez en quelques mots 2 exemples de ces « barrières reproductives » vus dans le cours

Exemple 1 :

Exemple 2 :

2. Le processus de spéciation est fondamental dans la génération de la biodiversité.

2.1. Quels sont les deux mécanismes majeurs impliqués dans la spéciation ?

Mécanisme 1 : _____

Mécanisme 2 : _____

2.2. Les mécanismes de spéciation sont basés sur la présence d'allèles dans le génome des individus. Donnez une définition simple de ce qu'est un allèle (pas plus de 20 mots – Schéma autorisé)

Réponse :

2.3. La girafe et l'okapi sont les seuls membres actuels d'une même famille, les *Giraffidae*.

Girafe



Okapi



Quel est le nom du processus de spéciation qui a permis d'aboutir à l'apparition de ces deux espèces ?

Réponse :

Le mode de spéciation ayant permis la formation de ces deux espèces est la « vicariance ». Décrivez ce mode le plus précisément possible en utilisant l'exemple de la girafe et de l'okapi. Les schémas sont autorisés.

Réponse :

3. L'apparition de la vie sur Terre.

Selon les théories actuelles, il est suggéré que les premières activités biologiques qui sont apparues sur Terre étaient constituées de molécules d'ARN (le « RNA-World »).

3.1. Quels sont les indices qui soutiennent cette théorie ?

Réponse :

3.2. Selon les théories actuelles, quelles sont les deux origines possibles de la formation des molécules biologiques de base (nucléotides, acides aminés, sucres, etc) ? Expliquez en quelques mots en utilisant l'espace proposé.

Origine 1 : _____

Explication

Origine 2 : _____

Explication

4. L'hypothèse de la « Reine Rouge »

L'hypothèse de la « Reine Rouge » a été émise par Leigh Van Valen en 1973. Cette hypothèse est basée sur la « loi d'extinction des espèces » issue de ses travaux.

4.1. Qu'est-ce que la « loi d'extinction des espèces » ?

Réponse :

4.2. Comment cette loi a-t-elle été démontrée expérimentalement ?

Réponse :

4.3. Indiquez en quelques mots (pas de description détaillée) le concept principal de l'hypothèse de la « Reine Rouge ».

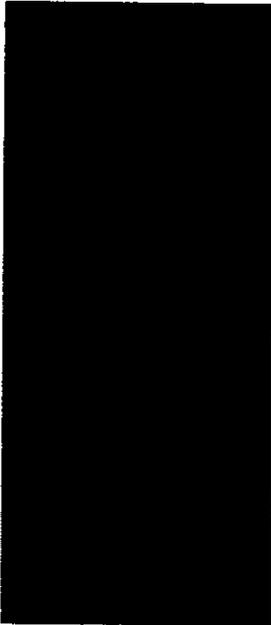
Réponse :

4.4. Une relation entre espèces distinctes est appelée MUTUALISME, donnez sa définition et illustrez cette relation avec un exemple précis et détaillé.

Définition :

Exemple :

5. A quel processus de sélection fait référence la photo ci-dessous ?



A gauche : blé cultivé, à droite : engrain = ancêtre du blé

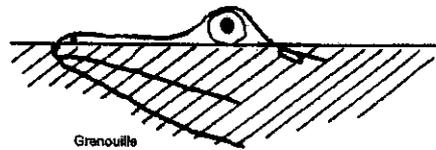
Réponse :

1 cm

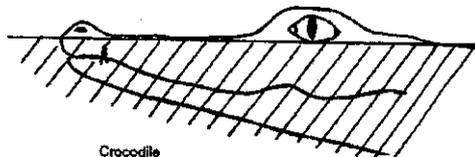
En comparant les 2 espèces, identifiez les critères qui ont été sélectionnés.

Réponse :

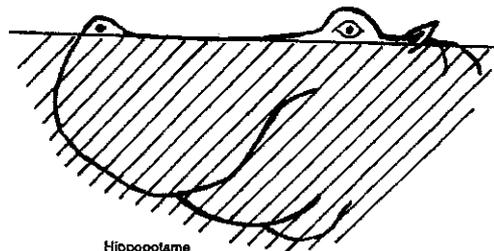
6. La grenouille fait partie des amphibiens , le crocodile est un reptile et l'hippopotame un mammifère. Quel processus évolutif relie ces espèces ? Justifiez et nommez les fonctions concernées.



Grenouille



Crocodile



Hippopotame

Réponse :

B - Epreuve QCM

Remarques :

A droite - Veuillez écrire votre numéro étudiant (les 8 chiffres sans la lettre avant) en commençant par la case de gauche et cocher les cases correspondantes de la façon suivante :

ou

Ci-dessous - Veuillez remplir les cases correspondant à vos réponses de la façon suivante :

ou

	1	2	1	4	2	7	6	6	
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

① Je saisis mon numéro étudiant sans la lettre (uniquement les 8 chiffres)

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

Aucun document n'est autorisé, la calculatrice est interdite.

Répondre directement sur la grille d'évaluation jointe.

Il y a au minimum 1 réponse juste, plusieurs réponses justes sont possibles. Il faut cocher toutes les réponses justes pour obtenir la totalité des points de la question.

Des points de pénalités seront appliqués si de mauvaises réponses sont cochées.

1 point au total par question ; 0 point si aucune case n'est cochée.

Pour chaque question, deux lignes de réponses sont présentes. La deuxième ligne permet d'annuler une erreur de réponse faite sur la première ligne. A partir du moment où une croix est faite sur la seconde ligne, celle-ci annule totalement la première ligne.

Partie Microbiologie

Q1 : Classez ces microorganismes par ordre croissant de taille :

A - *Escherichia coli* - *Saccharomyces cerevisiae* - *Penicillium roqueforti*

B - *Saccharomyces cerevisiae* - *Penicillium roqueforti* - *Escherichia coli*

C - *Saccharomyces cerevisiae* - *Escherichia coli* - *Penicillium roqueforti*

D - *Escherichia coli* - *Penicillium roqueforti* - *Saccharomyces cerevisiae*

Q2 : Qu'est-ce qu'une cellule de Malassez ?
A - Une cellule colorée en bleu
B - La cellule terminale d'un hyphe mycélien
C - Une lame de microscope particulière
D - Une cellule qui vit sous une pression importante

Q3 : Comment se reproduisent les bactéries ?
A - Par bourgeonnement
B - Par scissiparité
C - Par reproduction sexuée
D - Par sporulation

Q4 : Quelle est l'espèce archéenne parmi les suivantes ?
A - *Saccharomyces cerevisiae*
B - *Penicillium chrysogenum*
C - *Pyrolobus fumarii*
D - *Staphylococcus aureus*

Q5 : Le peptidoglycane est :
A - L'ancêtre commun universel
B - Un organite des cellules procaryotes
C - Un organite des cellules eucaryotes
D - Un composant bactérien

Partie Géologie-Fossiles

Q6 : Au sein des fossiles de Doushantuo (Chine) ont été découverts :
A) Des bilatériens
B) Des arthropodes
C) Des cnidonges
D) Des cnidaires

Q7 : Un stromatolithe fossile est :
A) un fossile morphologique
B) un brachiopode
C) une trace d'activité cyanobactérienne
D) un tapis de cyanobactéries

Q8 : Quel est l'âge des plus anciens eucaryotes ?
A) 1,5 Ma
B) 2,2 Ga
C) 1,8 Ga
D) 2,4 Ma

Q9 : Les fossiles d'Ediacara sont :
A) âgés de 1,94 Ma
B) constitués entre autres de mollusques
C) constitués de vertébrés
D) constitués entre autres d'échinodermes

Q10 : Les fossiles de Burgess sont :
A) âgés de 0,505 Ma
B) âgés de 505 Ma
C) constitués notamment de chordés
D) constitués de brachiopodes du genre *Spirifer*



Université de Picardie - Jules Verne

Faculté des Sciences

Examen Licence - S1
Module « De l'atome à la liaison »
Calculatrice autorisée

Décembre 2021

Des annexes (tableau périodique, échelle d'électronégativité, facteurs de conversion et constantes, nombre quantique apparent, parties radiales et angulaires des orbitales atomiques) sont fournies en fin d'énoncé

Les valeurs de numéro atomique « Z » des atomes sont en particulier rappelées dans le tableau périodique.

Partie I : Modèle pré-quantique et quantique de l'hydrogène et des hydrogénoïdes – Spectres atomiques – Nombres quantiques – Orbitales atomiques

- 1) On bombarde de l'hydrogène avec des électrons accélérés par une tension de **12,09 V**.
 - a. Quelle est l'**énergie** associée à ces électrons ?
 - b. On considère que cette énergie est utilisée par absorption de l'hydrogène pour atteindre un niveau électronique excité, dont la différence d'énergie avec le niveau occupé par l'électron initialement est exactement égale à l'énergie absorbée. Quel est ce niveau atteint ?
- 2) Un atome d'hydrogène excité émet un photon de longueur d'onde égale à **1,87 mm (millimètre)**. A quel domaine de **rayonnement électromagnétique** appartient ce photon associé au phénomène de désexcitation ?
- 3) Calculez la longueur d'onde de « de Broglie » d'un électron se déplaçant à **$1/137^e$** de la vitesse de la lumière, caractérisée par la **célérité, c**.
- 4) Donner l'**expression** de Ψ_{4s} en indiquant précisément, pour chaque composante qui la constitue, les **nombres quantiques impliqués**. Il n'est pas demandé de reporter l'expression avec les grandeurs « réelles » du tableau placé en annexe mais simplement de fournir l'expression générale. Indiquer si cette expression **dépend ou non** des grandeurs θ et ϕ .

Partie II : Atomes polyélectroniques : Propriétés périodiques – Modèle de Slater:

1) Expérimentalement on mesure l'énergie de première ionisation des **halogènes** (en eV) : **10,8 ; 11,8 ; 13,0 ; 17,4**.

- Définir la notion d'**énergie de première ionisation** d'un élément.
- Attribuer aux halogènes chacune des différentes valeurs citées ci-dessus. Justifier.

2) On considère l'atome d'Hélium.

a. En utilisant la règle de Slater, calculer la **charge effective Z^*** ressentie par un électron de la couche de valence et en déduire **l'énergie de cet atome** (considéré dans l'état fondamental).

b. De manière similaire à la question précédente, après avoir estimé la **charge effective Z^*** appropriée, calculez l'**énergie** de **l'ion hydrogénoïde associé à cet atome** d'Hélium (considéré dans l'état fondamental).

c. En déduire **l'énergie qu'il faut fournir à l'atome d'Hélium pour l'ioniser**.

3) On considère l'élément **Cr**.

- Donner la configuration électronique de l'ion **Cr²⁺**.
- En utilisant la règle de Slater, calculer la **charge effective Z^*** ressentie par un électron **3d** de l'ion **Cr²⁺**.

Partie III : Modèle de Lewis – VSEPR – Notion d'hybridation

1) On considère l'ion **NCS⁻**.

- Cet ion est-il un **radical** ? Justifier.
- Indiquer **la ou les structure (s) de Lewis envisageables** pour cet ion. On précisera, pour chaque atome de chaque structure retenue comme étant valable, si la **règle de l'octet** est respectée ou non.

2) Indiquer si l'ion **IO₆⁵⁻** est caractérisé par des distances de liaison I-O **toutes identiques ou bien qui présentent des distinctions entre elles**. Justifier la réponse.

3) Les arsénites et les arséniates sont parmi les composés minéraux les plus courants de l'arsenic.

- Donner la configuration électronique de l'atome **As**. Ecrire le(s) schéma(s) de Lewis des ions **arsénite AsO₃³⁻** et **arséniat AsO₄³⁻** en justifiant la position des différentes charges portées par les atomes.

b. En utilisant la méthode **VSEPR**, préciser le type d'environnement de chaque atome d'As selon le formalisme **AX_nE_p**. Pour chaque ion, indiquer, sur deux schémas distincts, la **figure de répulsion** et la **géométrie de l'espèce**. Donner, pour chacun de ces ions, les **angles de liaisons attendus**, en précisant s'ils sont ou non modifiés par rapport aux angles idéaux de la symétrie parfaite correspondante.

c. Les liaisons As-O ont une longueur de **0,178 nm** dans l'ion arsénite **AsO₃³⁻** et de **0,166 nm** dans l'ion arséniate **AsO₄³⁻**. Proposer une explication pour cette différence.

d. Donner la **nature de l'hybridation** d'un ion *arsénite* **AsO₃³⁻** et d'un ion *arséniate* **AsO₄³⁻** en justifiant ce choix.

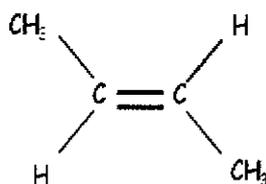
4) On considère dans le tableau suivant l'évolution de l'**angle de valence α = B-A-B** (en degrés) dans les molécules de type **AB₃**, dans lesquelles A et B sont deux atomes différents.

	B = F
A = N	102,2
A = P	97,8
A = As	96,1
A = Sb	87,3

a. En prenant appui sur le formalisme **VSEPR**, justifier le fait que les angles reportés dans le tableau soient tous inférieurs à l'angle théorique attendu pour la figure de répulsion de ces espèces.

b. Justifier à présent le classement (*cf* Tableau ci-dessus) que l'on peut faire pour l'**angle de valence α = B-A-B** de ces diverses molécules dont la nature de l'atome central varie, en lien avec une propriété périodique spécifique, que l'on mentionnera.

5) On considère la molécule « **E-but-2-ène** » représentée ci-dessous.



a. Indiquer le formalisme **AX_nE_p** pour chacun des quatre atomes de carbone en le justifiant.

b. Indiquer le type d'**hybridation** pour chacun des quatre atomes de carbone en le justifiant.

c. Etablir le **schéma de liaison** de la molécule en reportant sur le schéma de Lewis (recopié sur votre copie) de la molécule **les différentes orbitales hybrides** impliquées. En plus de ce dessin des orbitales atomiques et des orbitales atomiques hybrides mises en œuvre, placer également sur ce schéma les différents **types de liaison (σ et π)** impliqués.

d. Donner le **schéma de liaison global** en prenant appui sur le tracé et le remplissage des cases quantiques par les électrons (un trait symbolisera le lien entre deux atomes).

ANNEXES

Facteurs de conversion et constantes :

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$c = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ Ry} = 13,6 \text{ eV}$$

$$1 \text{ Ry} = 2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

masse de l'électron : $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

masse du proton : $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Nombre quantique apparent :

n	1	2	3	4	5	6
n*	1	2	3	3.7	4	4.2

n	ℓ	Partie radiale R(r)	Partie angulaire Y(θ, φ)
1	0	$2a_0^{-3/2} \cdot \exp\left[-\frac{r}{a_0}\right]$	$\sqrt{1/4\pi}$
2	0	$\frac{1}{\sqrt{2}} a_0^{-3/2} \cdot \left(1 - \frac{r}{2a_0}\right) \cdot \exp\left[-\frac{r}{2a_0}\right]$	$\sqrt{1/4\pi}$
2	1	$\frac{1}{2\sqrt{6}} a_0^{-3/2} \cdot r \cdot \exp\left[-\frac{r}{2a_0}\right]$	$\sqrt{3/4\pi} \cdot \cos \theta$
2	1		$\sqrt{3/4\pi} \cdot \sin \theta \cdot \cos \varphi$
2	1		$\sqrt{3/4\pi} \cdot \sin \theta \cdot \sin \varphi$
3	0	$\frac{2}{9\sqrt{3}} a_0^{-3/2} \cdot \left[3 - \frac{2r}{a_0} + \frac{2r^2}{9a_0^2}\right] \cdot \exp\left[-\frac{r}{3a_0}\right]$	$\sqrt{1/4\pi}$
3	1	$\frac{4}{27\sqrt{6}} a_0^{-3/2} \cdot r \cdot \left[2 - \frac{r}{3a_0}\right] \cdot \exp\left[-\frac{r}{3a_0}\right]$	$\sqrt{3/4\pi} \cdot \cos \theta$
3	1		$\sqrt{3/4\pi} \cdot \sin \theta \cdot \cos \varphi$
3	1		$\sqrt{3/4\pi} \cdot \sin \theta \cdot \sin \varphi$
3	2	$\frac{4}{81\sqrt{30}} a_0^{-7/2} \cdot r^2 \cdot \exp\left[-\frac{r}{3a_0}\right]$	$\sqrt{15/16\pi} \cdot 3 \cos^2 \theta - 1 $
3	2		$\sqrt{15/16\pi} \cdot \sin 2\theta \cdot \cos \varphi$
3	2		$\sqrt{15/16\pi} \cdot \sin 2\theta \cdot \sin \varphi$
3	2		$\sqrt{15/16\pi} \cdot \sin 2\theta \cdot \cos 2\varphi$
3	2		$\sqrt{15/16\pi} \cdot \sin 2\theta \cdot \sin 2\varphi$

Parties radiales et angulaires des orbitales atomiques

Électrons ECRANTES

Électrons ECRANTANTS

	1s	2s, 2p	3s, 3p	3d	4s, 4p	4d	4f	5s, 5p
1s	0,30	0,85	1	1	1	1	1	1
2s, 2p	0	0,35	0,85	1	1	1	1	1
3s, 3p	0	0	0,35	1	0,85	1	1	1
3d	0	0	0	0,35	0,85	1	1	1
4s, 4p	0	0	0	0	0,35	1	1	0,85
4d	0	0	0	0	0	0,35	1	0,85
4f	0	0	0	0	0	0	0,35	0,85
5s, 5p	0	0	0	0	0	0	0	0,35

Constantes d'écran de Slater

Structures Fondamentales**Examen de première session** (deux heures)

Les documents, calculatrices et téléphones portables ne sont pas autorisés.

Les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre. Bien entendu on peut pour chaque question d'un exercice admettre les résultats des questions précédentes. On veillera à la clarté et à la précision de la rédaction. Un barème est indiqué en marge, sous réserve de modification.

3 **Exercice A** Soit $f : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, z \mapsto |z|^5 z$.

0,5 1) Exprimer $|f(z)|$ à l'aide de $|z|$.

2,5 2) Prouver que f est bijective et déterminer la valeur de $f^{-1}(Z)$.
On distinguera suivant que Z est nul ou pas. On pourra exprimer $f^{-1}(Z)$ à l'aide de Z et $|Z|$.

2 **Exercice B** Déterminer :

0,5 1) $a = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^n}{3^n}$

0,5 2) $b = \lim_{n \rightarrow +\infty} 2^n - 3^n$

1 3) $c = \lim_{n \rightarrow +\infty} 2^n - \frac{3^n}{n^5}$

6 **Exercice C**

Soit $\sigma = (5, 8) \circ (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) \in \text{Perm}(\mathbb{N}_9)$

1,5 1) Donner les dix images $\sigma(0), \sigma(1), \dots, \sigma(9)$ ainsi que $\sigma^{-1}(0)$.

1 2) Factoriser σ en composée de cycles à supports disjoints et en faire un diagramme sagittal sans dédoubler \mathbb{N}_9 .

1 3) En déduire l'ordre p et la signature $\varepsilon(\sigma)$ de σ .

1,5 4) Donner aussi $\sigma^{1000}(5)$ et $\sigma^{1000}(0)$. (composée 1000 fois)

1 5) Factoriser σ^{-1} en composée de cycles à supports disjoints.

6 **Exercice D** Soit $P = 2X^5 - 5X^2 \in \mathbb{C}[X]$.

1 1) Déterminer les racines de P .

1 2) Déterminer les racines du polynôme dérivé P' .

1,5 3) $P : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ est elle injective ? surjective ? bijective ?

2,5 4) Déterminer, en fonction de $Z \in \mathbb{C}$, le nombre d'antécédents de Z par P .

3 **Exercice E**

1 1) Factoriser $n = 12^5 \cdot 14^6$ en produit de puissances de nombres premiers deux à deux distinctes.

1 2) Montrer que $\sqrt{2/3} \notin \mathbb{Q}$.

1 3) A-t'on $5 + 7\sqrt{2/3} \in \mathbb{Q}$? (Justifier votre réponse.)

8 **Exercice F** Pour $n \in \mathbb{N}^*$, soit δ_n le nombre de diviseurs premiers (distincts) de n .

1 1) Déterminer $\delta_2, \delta_5, \delta_6, \delta_{60}$ et δ_{1000} . Que diriez-vous de δ_0 ?

1 2) Montrer que la suite $(\delta_n)_{n \geq 1}$ ne tend pas vers $+\infty$ (en $+\infty$).

0,5 3) On note aussi $\mathbb{P} = \{p_1, p_2, \dots\}$ l'énumération croissante de l'ensemble \mathbb{P} des nombres premiers. Préciser p_4 et p_7 .

1 4) Montrer que la suite $(\delta_n)_{n \geq 1}$ n'est pas majorée.

1 5) Montrer que $\lim_{n \rightarrow +\infty} \delta_n$ n'admet aucune valeur (finie ou infinie).

1 6) Montrer que $2^{\delta(n)} \leq n$.

1 7) En déduire $\ell = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\delta_n}{\sqrt{n}}$.

1,5 8) Déterminer $b = \limsup_{n \rightarrow +\infty} \delta_n$ et $a = \liminf_{n \rightarrow +\infty} \delta_n$.

Examen de "Bases de Programmation" du premier semestre
jeudi 16 Décembre 2021 - Durée : 2 heures
Aucun document et appareils électroniques ne sont autorisés

Soignez impérativement la présentation de vos réponses et indentez les algorithmes proposés.

Exercice 1 (3 Points)

Pour chaque proposition, vous devez indiquer si elle est vraie ou fausse de façon lisible, sans justification.

Barème :

- Une mauvaise réponse donne -0.5 point à la question,
- une réponse correcte donne 0.5 point à la question,
- l'absence de réponse donne 0 point à la question.

Si le total des points est négatif, la note attribuée à l'exercice est 0.

Proposition 1	Une variable de type réel peut recevoir le résultat d'une instruction de type entier.
Proposition 2	Une fonction peut retourner plusieurs résultats à l'aide de l'instruction retourne.
Proposition 3	Une chaîne de caractères est en fait un tableau de caractères.
Proposition 4	Un tableau à deux dimensions peut contenir des données de type entier sur la première dimension et de type réel sur la seconde.
Proposition 5	Une fonction peut s'appeler elle-même.
Proposition 6	Un tableau passé en paramètre à une fonction et modifié dans cette fonction l'est également dans la partie du programme ayant appelé cette fonction.

Exercice 2 (4 Points)

Pour chacun des algorithmes ci-dessous, vous devez indiquer sans justification à quel affichage parmi ceux proposés et intitulés de A à J, il donnera lieu. On considèrera que le caractère '\n' correspond au retour à la ligne comme en langage C.

Barème :

- Une mauvaise réponse donne 0 point à la question.
- Une réponse partielle correcte sans mauvaise réponse par ailleurs donne 0,5 point à la question.
- Une réponse complète correcte donne 1 point à la question.

Algorithme 1

```
variables
    entier i, j, n;
début
    écrire "Donner un entier :";
    lire n;
    pour (i allant de 1 à n pas 1) faire
        pour (j allant de n-i+1 à 1 pas -1) faire
            écrire "*";
        finpour
        écrire "\n";
    finpour
```

fin

Algorithme 2

variables

entier i, j, n;

début

écrire "Donner un entier :";

lire n;

pour (i allant de 1 à n pas 1) faire

pour (j allant de 1 à n pas 1) faire

si (j <= i) alors

écrire "*";

finsi

finpour

écrire "\n";

finpour

fin

Algorithme 3

variables

entier i, j, n;

début

écrire "Donner un entier :";

lire n;

pour (i allant de 1 à n pas 1) faire

pour (j allant de 1 à n pas 1) faire

si (j <= i) alors

écrire "*";

sinon

écrire " ";

finsi

finpour

écrire "\n";

finpour

fin

Algorithme 4

variables

entier i, j, n;

début

écrire "Donner un entier :";

lire n;

pour (i allant de 1 à n pas 1) faire

pour (j allant de i à n pas 1) faire

si (i mod 2 = 1) alors

écrire "*";

finsi

finpour

écrire "\n";

```
    finpour
fin
```

Algorithme 5

```
variables
    entier i, j, n;
début
    écrire "Donner un entier :";
    lire n;
    pour (i allant de 1 à n pas 1) faire
        pour (j allant de 1 à n pas 1) faire
            si (j >= i) alors
                écrire "*";
            sinon
                écrire " ";
        finsi
    finpour
    écrire "\n";
finpour
fin
```

Algorithme 6

```
variables
    entier i, j, n;
début
    écrire "Donner un entier :";
    lire n;
    pour (i allant de 1 à n pas 1) faire
        pour (j allant de 1 à n pas 1) faire
            si ((j = 1) OU (i=n)) alors
                écrire "*";
        finsi
    finpour
    écrire "\n";
finpour
fin
```

Algorithme 7

```
variables
    entier i, j, n;
début
    écrire "Donner un entier :";
    lire n;
    pour (i allant de 1 à n pas 1) faire
        pour (j allant de 1 à n pas 1) faire
            si ((j = n-i+1) OU (i=1) OU (j=1)) alors
                écrire "*";
            sinon
```

```

        écrire " ";
    finsi
    finpour
    écrire "\n";
finpour
fin

```

Algorithme 8

```

variables
    entier i, j, n;
début
    écrire "Donner un entier :";
    lire n;
    pour (i allant de 1 à n pas 1) faire
        pour (j allant de 1 à n pas 1) faire
            si ((j = i) OU (j=n-i+1)) alors
                écrire "*";
            sinon
                écrire " ";
            finsi
        finpour
        écrire "\n";
    finpour
fin

```

<pre> * A </pre>	<pre> * * * * * * * * * * * * * * * B </pre>	<pre> * * * * * * * * * C </pre>	<pre> * * * * * * * * * * * * * D </pre>	<pre> * * * * * * * * * E </pre>
<pre> * * * * * * * * * * * * * * * F </pre>	<pre> * * * * * * * * * * * * * * * * * * G </pre>	<pre> * H </pre>	<pre> * I </pre>	<pre> * J </pre>

Les réponses des exercices suivants doivent être données en langage algorithmique.

Exercice 3 (6 Points)

On considère dans cet exercice un tableau T de N=15 valeurs entières. On dit qu'un tableau est unimodal si ses éléments commencent par croître jusqu'à atteindre un maximum, puis décroissent.

C'est le cas du tableau T ci-dessous représenté. Les valeurs croissent jusque 13 (à l'indice 5) puis décroissent. Une seule phase de croissance, une seule phase de décroissance.

T =

2	3	7	10	11	13	12	11	10	9	7	5	3	2	0
---	---	---	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---

T est donc **unimodal**.

Alors que le tableau X n'est pas unimodal car il croit jusque 10 puis décroît jusque 7, puis croît de nouveau avant de redécroître. Deux phases de croissance, deux phases de décroissance.

X =

2	3	7	10	8	7	12	13	14	9	7	6	5	2	0
---	---	---	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	---	---

X n'est donc **pas unimodal**.

Vous devez écrire un **algorithme** permettant à un utilisateur de **saisir les valeurs entières d'un tableau de 15 cases** et qui **détermine si ce tableau est unimodal ou non** et qui **mémorise son maximum**. Si tel est le cas, comme dans l'exemple du tableau T, votre algorithme affichera « Tableau unimodal dont le maximum est 13 ». Si tel n'est pas le cas, comme dans l'exemple du tableau X, votre algorithme affichera « Ce tableau n'est pas unimodal ».

Exercice 4

Soit l'algorithme suivant :

```
variables
  réel Tableau MonTab[10];

début
  SaisTab (MonTab, 10)
  AffTab (MonTab, 10)
  DecalTab (MonTab, 4, 1, 10)
  AffTab (MonTab, 10)
fin
```

Question 4.1 (1.5 Points)

Ecrire la fonction SaisTab permettant de faire la saisie du tableau.

Question 4.2 (1.5 Points)

Ecrire la fonction AffTab permettant de faire l'affichage du tableau.

Question 4.3 (4 Points)

Ecrire la fonction DecalTab permettant de faire la rotation du tableau passé en paramètre selon le nombre de cases spécifié en second paramètre par la droite ou la gauche si le troisième paramètre vaut 1 ou 2 respectivement. Le dernier paramètre correspond au nombre de cases du tableau. Un exemple est proposé ci-dessous :

Soit MonTab le tableau suivant :

MonTab =

4	8	7	10	11	0	2	5	-1	9
---	---	---	----	----	---	---	---	----	---

Après appel à la fonction DecalTab (MonTab, 4, 1, 10), le tableau devient :

MonTab =

2	5	-1	9	4	8	7	10	11	0
---	---	----	---	---	---	---	----	----	---

Calcul Matriciel (Décembre 2021)

l'usage de la calculatrice est interdit

Exercice 1 :

Dans l'espace vectoriel \mathbb{R}^3 , on considère les sous-ensembles F et G suivants :

$$F = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x + y - z = 0\} \quad G = \{(t, t, 2t) \in \mathbb{R}^3 \mid t \in \mathbb{R}\}$$

- 1) Montrer que F et G sont des sous-espaces vectoriels de \mathbb{R}^3 .
- 2) Trouver une base et la dimension de F et de G .
- 3) F et G sont-ils supplémentaires dans \mathbb{R}^3 (c'est équivalent à $F \oplus G = \mathbb{R}^3$).
- 4) Donner un exemple de deux sous-espaces vectoriels de \mathbb{R}^3 qui ne sont pas supplémentaires dans \mathbb{R}^3 , ainsi qu'un exemple de deux sous-espaces vectoriels de \mathbb{R}^3 qui sont supplémentaires dans \mathbb{R}^3 .
- 5) On considère deux vecteurs $u = (2, 1, 1)$ et $v = (1, 2, 1)$ dans \mathbb{R}^3 . On note W le sous-espace vectoriel engendré par u et v ; $W = \text{vect}(u, v)$.
- 5.a) Vérifier que $u - v \in F$.
- 5.b) Trouver une base de $W + F$.

Exercice 2 :

On munit l'espace usuel d'un repère orthonormé direct $\{O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}$.

- 1) On considère deux droites (d) et (d') comme suit : $(d) \begin{cases} x + y - z + 2 = 0 \\ 2x + y - 2z = 0 \end{cases}$ et $(d') \begin{cases} x = t - 1 \\ y = 2t \\ z = t + 1 \end{cases}$
- 1.a) Montrer que (d) et (d') s'intersectent en un point M . En déduire qu'il existe un unique plan P contenant (d) et (d') .
- 1.b) Donner un vecteur directeur de (d) et de (d') . Ecrire une équation cartésienne et un système d'équations paramétriques de P .
- 2) Ecrire l'équation cartésienne du plan P_1 passant par le point M et qui est perpendiculaire à (d') .
- 3) Ecrire un système d'équations paramétriques de tous les plans contenant (d') et qui sont perpendiculaires au plan P_1 . (Rappelons que deux plans sont perpendiculaires si l'un d'eux contient une droite perpendiculaire à l'autre plan)

Exercice 3 :

Justifier que la matrice suivante est inversible et calculer son inverse.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Examen session 1 - Physique du Mouvement (S1)

Durée de l'épreuve : 1h 30 (seule la calculatrice est autorisée)

Question de cours

- 1) Un référentiel en translation par rapport à un référentiel galiléen est lui-même galiléen si et seulement si la translation est rectiligne uniforme : a. Vrai b. Faux
- 2) A l'aide du cercle trigonométrique, vérifier quelles relations entre sinus et cosinus des angles α et $\alpha+\pi/2$ sont exactes (*indiquer les 2 angles sur le cercle trigonométrique*) :
 a. $\sin(\alpha) = \cos(\alpha+\pi/2)$, b. $\cos(\alpha) = -\sin(\alpha+\pi/2)$, c. $\sin(\alpha) = -\cos(\alpha+\pi/2)$,
 d. $\sin(\alpha) = -\sin(\alpha+\pi/2)$, e. $\cos(\alpha) = \sin(\alpha+\pi/2)$, f. $\cos(\alpha) = \cos(\alpha+\pi/2)$
- 3) Soient deux vecteurs \vec{a} et \vec{b} de composantes cartésiennes respectives (1, -3, 2) et (2, 2, -3). Définir le produit scalaire $\vec{a} \cdot \vec{b}$ et le calculer.
- 4) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

Exercice 1

Dans un parc avec jeux aquatiques un toboggan a une hauteur de 21,5 [m].

Pour descendre on est obligé de se mettre en position couchée, bras le long du corps et jambes tendues. Arrivées en bas les personnes sont freinées par l'eau qui se trouve dans la partie horizontale du toboggan (environ 30 cm de profondeur).

Une personne de 73 [kg] part sans vitesse initiale du haut (A) et s'arrête après une distance de freinage de 7,5 [m] (C) au bout du toboggan.

- a. Calculer la variation d'énergie potentielle de la personne entre A et B.
 b. Calculer la vitesse de la personne lorsqu'elle

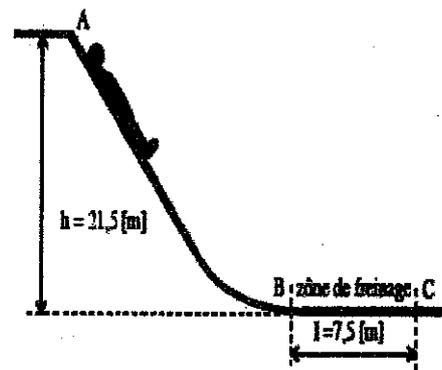


Fig.1

arrive en bas du toboggan (B) avant son freinage.

Le frottement est négligeable dans la partie oblique du toboggan.

- c. Calculer la force moyenne de freinage si la personne s'arrête après 7,5 [m].

Exercice 2 :

Soit un système de 2 roues reliées par une chaîne. La petite roue a un rayon de $R_1 = 0,40$ cm et la grande roue un rayon de $R_2 = 2,00$ cm. La petite roue tourne à la vitesse angulaire constante de $\omega_1 = 60$ tours/min et est à l'origine du déplacement de la chaîne. Cette dernière fait à son tour tourner la grande roue (*Convertir les rayons en mètre et les vitesses angulaires en rad/s*)

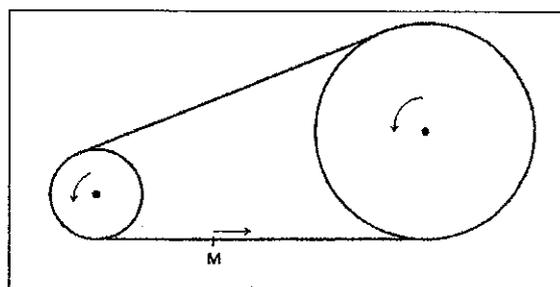


Fig. 2

- 1) Vitesses linéaires des roues :
 - a) Déterminer la vitesse linéaire d'un point à la périphérie de la petite roue v_1 .
 - b) Préciser laquelle de ces 2 affirmations est a priori correcte :
 - (i) Les 2 roues ont la même vitesse angulaire,
 - (ii) Deux points (pris chacun à la périphérie de chaque roue) ont la même vitesse linéaire ;
 - c) En déduire la vitesse linéaire d'un point matériel quelconque M de la chaîne, ainsi que celle de la grande roue v_2 ;
- 2) Etablir les équations horaires angulaires pour la grande roue R_2 ;
- 3) Calculer la vitesse angulaire de la grande roue ω_2 ;
- 4) Lorsque la petite roue fait $\Delta\theta_1=3$ tours dans le sens anti horaire, combien de tours fait la grande roue (déplacement angulaire $\Delta\theta_2$, à convertir en radian et en degré) ;

Exercice 3 : Chocs

Deux sphères métalliques suspendues à l'aide de cordes verticales sont initialement en contact. On tire la sphère 1 de masse $m_1 = 30$ g vers la gauche, jusqu'à une hauteur $h_1 = 8$ cm, et on la relâche. Au point le plus bas, elle subit une collision élastique avec la sphère 2, de masse $m_2 = 75$ g. On veut déterminer le module v_{1f} de la vitesse de la sphère 1 juste après la collision.

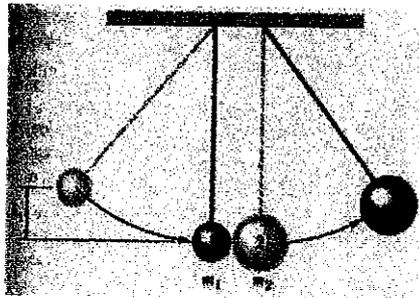


Fig. 3

- 1) Quelle relation lie les vitesses juste avant (v_{1i}) et juste après le choc (v_{1f} et v_{2f}) ?
- 2) En appliquant la conservation de l'énergie mécanique pour la sphère 1, calculer v_{1i} .
(juste avant le choc)
- 3) Calculer ensuite la vitesse v_{1f} (après le choc).
- 4) La sphère 1 peut-elle remonter de nouveau à la même hauteur h_1 ?
(appliquer à nouveau la conservation de l'énergie mécanique)

UE De la molécule à la cellule : partie biochimie

Aucun document n'est autorisé

Calculatrice interdite

Questionnaire à Choix Multiples

Ne rendre que la grille de réponses annexe en inscrivant **IMPERATIVEMENT** votre numéro d'étudiant de la façon suivante :

Remarques :

A droite - Veuillez écrire votre numéro étudiant (les 8 chiffres sans la lettre avant) en commençant par la case de gauche et cocher les cases correspondantes de la façon suivante :



Ci-dessous - Veuillez remplir les cases correspondant à vos réponses de la façon suivante :



	1	2	1	4	2	7	6	6	
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

① Je saisis mon numéro étudiant sans la lettre (uniquement les 8 chiffres)

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

Il peut y avoir éventuellement plusieurs réponses correctes par question.

Attention : toute réponse fausse entrainera une pénalité sans engendrer de point négatif. Pensez à utiliser la deuxième ligne (ligne de repentance) si vous vous êtes trompé sur la première :

Q1

<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

REPONDRE SUR LA GRILLE : MolCellBioch

Les Acides Nucléiques

Question Q1.

La dénaturation thermique d'un acide désoxyribonucléique double brin induit des changements structuraux drastiques. Parmi les techniques analytiques proposées ci-dessous, quelle(s) serai(en)t la(les) plus adaptée(s) pour mettre en évidence le phénomène d'hyperchromicité :

- A. la spectrophotométrie dans le domaine ultra-violet
- B. la pHmétrie
- C. la spectrophotométrie dans le domaine visible
- D. la chromatographie échangeuse d'anions

Question Q2.

L'hydrolyse acide en conditions douces (pH de l'ordre de 3) d'un acide désoxyribonucléique induit :

- A. la coupure spécifique des liaisons N-glycosidiques entre les bases puriques et les riboses constitutifs
- B. la coupure spécifique des liaisons phosphodiester entre les bases puriques et les riboses constitutifs
- C. la coupure spécifique des liaisons N-glycosidiques entre les bases puriques et les désoxyriboses constitutifs
- D. un phénomène d'hystérésis
- E. un phénomène d'hyperchromicité

Question Q3.

Au sein d'un acide désoxyribonucléique double brin, les nucléotides s'hybrident 2 à 2 grâce à l'établissement :

- A. d'interactions de faible énergie
- B. de liaisons non-covalentes
- C. de liaisons phosphodiester
- D. de liaisons ioniques
- E. de liaisons amides

Question Q4.

Un ribonucléotide présente une charge globale :

- A. positive à pH 7
- B. de même signe que la charge globale d'un ribonucléoside quel que soit le pH
- C. nulle à pH physiologique
- D. de même signe que la charge globale d'un désoxyribonucléoside-5'diphosphate à pH physiologique
- E. négative à pH physiologique

Question Q5.

Au sein d'une macromolécule d'ADN, 2 mononucléotides successifs sont liés entre eux par :

- A. une liaison phosphodiester s'établissant entre l'hydroxyle en position 3' du premier mononucléotide et l'hydroxyle du groupe phosphate en position 5' du mononucléotide suivant.
- B. une liaison phosphodiester s'établissant entre l'hydroxyle en position 5' du premier mononucléotide et l'hydroxyle du groupe phosphate en position 3' du mononucléotide suivant.
- C. une liaison phosphoanhydride s'établissant entre l'hydroxyle en position 3' du premier mononucléotide et l'hydroxyle du groupe phosphate en position 5' du mononucléotide suivant.
- D. une liaison phosphodiester entre l'hydroxyle en position 2' du premier mononucléotide et l'hydroxyle du groupe phosphate en position 5' du mononucléotide suivant.

Question Q6.

Quelle que soit l'espèce d'origine, la règle de parité de Chargaff stipule que l'ADN contient dans la grande majorité des cas :

- A. autant de 6-amino-purines que de 2-oxy-4-oxy-5-méthyl-pyrimidines.
- B. autant de 2-amino-purines que de 2-oxy-4-oxy-pyrimidines.
- C. essentiellement des bases pyrimidines
- D. autant de 2-amino-6-oxy-purines que de 2-oxy-4-amino-pyrimidines
- E. autant de 2-amino-6-oxy-purines que de 6-amino-purines

Question Q7.

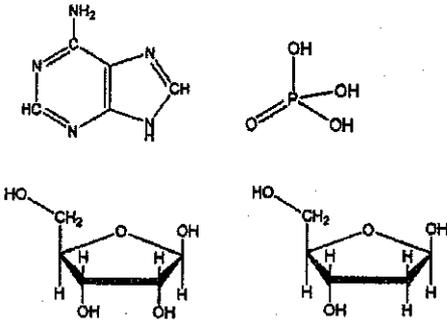
Un triribonucléotide contenant deux nucléotides à base de guanine est soumis à une hydrolyse catalysée par la RNase T₂. A l'issue de cette réaction enzymatique, deux fragments distincts sont obtenus. Quelle(s) est(sont) la(les) séquence(s) nucléotidique(s) possible(s) pour cet acide nucléique ?

Données : la RNase T₂ est une endonucléase spécifique de l'ARN, catalysant l'hydrolyse des liaisons phosphodiester après les nucléotides constitués de 6-amino-purine.

- A. $\text{pppG}_p\text{A}_p\text{GOH}$
- B. $\text{pG}_p\text{A}_p\text{GOH}$
- C. $\text{pA}_p\text{G}_p\text{GOH}$
- D. $\text{pU}_p\text{G}_p\text{GOH}$
- E. $\text{pG}_p\text{G}_p\text{AOH}$

Question Q8.

Parmi la liste proposée, quelle(s) molécule(s) est(sont) constituée(s) d'au moins deux des motifs structuraux représentés ci-dessous :

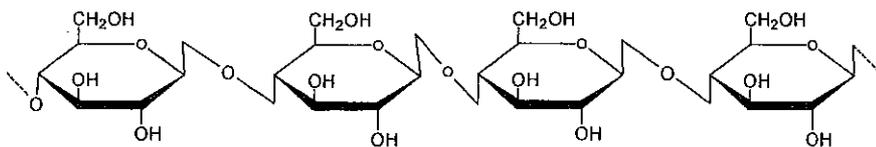


- A. la désoxy-cytidine
- B. le dipeptide Lys-Ser
- C. la thymine
- D. l'adénosine-5'-monophosphate
- E. le glucose-6-phosphate

Les 4 classes de biomolécules

Question 9.

A quelle classe de molécules appartient la molécule suivante :



- A. Glucides
- B. Lipides
- C. Protides
- D. Nucléotides et polynucléotides

Question 10.

Les protides :

- A. appartiennent à la famille des lipides
- B. sont constitués d'acide nucléiques
- C. présentent un enchainement d'acides aminés reliés par une liaison périodique
- D. sont le plus souvent solubles dans l'eau

Question 11.

La reconnaissance d'un glucide se fait entre autres par :

- A. la présence des groupements acides
- B. un nombre important de OH
- C. présentent de liaison phosphate
- D. la solubilité dans l'eau

Les lipides

Question 12.

Un lipide est une molécule qui :

- A. est définie par une structure commune présente dans toute molécule lipidique
- B. est hydrophobe
- C. est soluble dans les solvants aqueux
- D. fait partie des acides nucléiques
- E. est toujours constituée d'acides gras

Question 13

Les huiles végétales, telle que l'huile d'olive, sont constituées en majorité de :

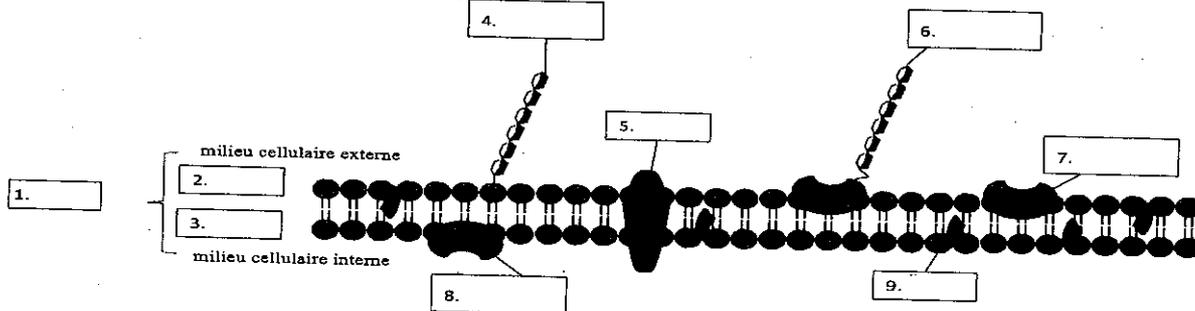
- A. Triglycérides
- B. Terpènes
- C. Phospholipides
- D. Acylglycérols
- E. Stérols
- F. Glycéraldéhyde

Question 14 :

La phosphatidyléthanolamine est :

- A. un phospholipide
- B. chargé négativement à pH 7
- C. un triglycéride
- D. un constituant des membranes
- E. un triacylglycérol

Les questions 15 et 16 porteront sur la figure ci-dessous :



Question 15.

Le numéro 5 représente :

- A. une protéine intrinsèque à la membrane
- B. le cholestérol
- C. la membrane cellulaire
- D. une protéine extrinsèque interne
- E. un glycolipide

Question 16.

Le numéro 4 représente :

- A. une protéine intrinsèque à la membrane
- B. le cholestérol
- C. la membrane cellulaire
- D. une protéine extrinsèque interne
- E. un glycolipide

OCM **répondez sur la grille MolCell BC** **14 DS**

Répondez aux questions sur le formulaire réponses joint sur lequel vous indiquerez votre numéro d'étudiant selon le procédé suivant (**aucun nom sur ce formulaire, l'utilisation de blanc correcteur est formellement interdite**) :

Remarques :

A droite - Veuillez écrire votre numéro étudiant (les 8 chiffres sans la lettre avant) en commençant par la case de gauche et cocher les cases correspondantes de la façon suivante :

Ci-dessous - Veuillez remplir les cases correspondant à vos réponses de la façon suivante :

ou

	1	2	1	4	2	7	6	6	
0	<input type="checkbox"/>								
1	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>								
4	<input type="checkbox"/>								
5	<input type="checkbox"/>								
6	<input type="checkbox"/>								
7	<input type="checkbox"/>								
8	<input type="checkbox"/>								
9	<input type="checkbox"/>								

Remplir le formulaire **EN NOIR**

1 Je saisis mon numéro étudiant sans la lettre (uniquement les 8 chiffres)

2 Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

Pour chaque question, cochez / noircissez la (les) case(s) correspondant à la (aux) bonne(s) réponse(s) sur la première ligne. Répondez impérativement sur la première ligne du formulaire. En cas d'erreur, vous avez la possibilité d'utiliser la deuxième ligne, mais si elle est utilisée, seule la deuxième ligne sera prise en compte.

[1-7] Exercice :

Voici l'évolution de la quantité d'ADN génomique par lot de chromosomes dans une cellule animale ($2n=4$) en fonction du temps :

			A				B		C	
temps (h)	0	2	3	4	5	7	8	8,5	9	10
masse ADN (UA)	2	2	2	3	4	4	4	2	2	1

UA : unité arbitraire, h : heure

[1] L'évolution de la quantité d'ADN génomique dans ce tableau met en évidence :

- a) une mitose
- b) deux mitoses successives
- c) une méiose
- d) deux méioses successives
- e) une mitose suivie d'une méiose

[2] En A, il s'agit d'une

- a) interphase
- b) mitose
- c) méiose I
- d) méiose II

[3] La variation de la quantité d'ADN en A est due à la sous-phase :

- a) G1
- b) S
- c) G2
- d) prophase
- e) prométaphase
- f) métaphase
- g) anaphase
- h) télophase

[4] En B, il s'agit d'une

- a) interphase
- b) mitose
- c) méiose I
- d) méiose II

[5] La variation de la quantité d'ADN est due à la sous-phase :

- a) G1
- b) S
- c) G2
- d) prophase
- e) prométaphase
- f) métaphase
- g) anaphase
- h) télophase

[6] En C, il s'agit d'une

- a) interphase
- b) mitose
- c) méiose I
- d) méiose II

[7] La variation de la quantité d'ADN est due à la sous-phase :

- a) G1
- b) S
- c) G2
- d) prophase
- e) métaphase
- f) prométaphase
- g) anaphase
- h) télophase

[8] Le nucléole :

- a) peut être présent en plusieurs exemplaires chez les mammifères
- b) est constitué d'un pentose, d'un groupement phosphate et d'une base azotée
- c) Est le premier niveau de condensation de l'ADN chez les eucaryotes
- d) Disparaît au cours d'une division cellulaire
- e) Est l'élément constitutif d'une protéine

[9] Que sont les chromosomes homologues ?

- a) les deux moitiés d'un chromosome répliqué
- b) deux chromosomes portant les mêmes gènes et provenant d'un des deux parents
- c) deux chromosomes portant les mêmes gènes et provenant de chacun des deux parents
- d) deux chromosomes génétiquement identiques et provenant d'un des deux parents
- e) deux chromosomes génétiquement identiques et provenant de chacun des deux parents

[10] L'appareil de Golgi :

- a) est présent dans toutes les cellules procaryotes et eucaryotes
- b) est constitué de citernes aplaties et de vésicules associées
- c) participe à la maturation des ARNm
- d) participe à la synthèse protéique
- e) participe à la maturation des protéines

[11] Comparées aux cellules somatiques animales, les gamètes sont :

- a) diploïdes, avec la moitié du nombre de chromosomes
- b) diploïdes, avec un nombre double de chromosomes
- c) haploïdes, avec la moitié du nombre de chromosomes
- d) haploïdes, avec un nombre double de chromosomes

[12] La dégradation intracytoplasmique d'une mitochondrie peut se faire par :

- a) microphagie
- b) hétérophagie
- c) macrophagie
- d) autophagie

[13] Quel(s) est(sont) le(s) rôle(s) de la cohésine dans la division cellulaire ?

- a) elle organise l'ADN des chromosomes en structures très condensées
- b) elle relie les chromatides sœurs
- c) elle permet l'appariement des chromosomes homologues
- d) elle relie les microtubules et les chromosomes
- e) elle permet la cytotéière de la cellule
- f) elle fixe le kinétochore au niveau du centromère

[14] A propos de la circulation intracellulaire des protéines chez les Eucaryotes :

- a) Toutes les protéines sont synthétisées dans le réticulum endoplasmique pour être triées ensuite dans l'appareil de Golgi
- b) Certaines glycoprotéines incorporées dans la membrane des vésicules de transport sont destinées au renouvellement des protéines de la membrane plasmique
- c) Une petite partie des protéines mitochondriales est synthétisée dans l'espace matriciel, l'autre partie est importée
- d) Les protéines destinées aux mitochondries, aux peroxysomes et au plastes passent obligatoirement par l'appareil de Golgi
- e) Elle repose notamment sur un adressage par étiquetage moléculaire.

[15-16] Les substances inhibant la division cellulaire peuvent être utilisées dans le cadre de traitements anticancéreux, de production végétale ou encore simplement de travaux de recherche. Parmi ces substances, le paclitaxel, dérivé de l'écorce d'ifs, est connu pour son action stabilisatrice des microtubules en empêchant leur dépolymérisation alors que la colchicine, extraite de la colchique, inhibe la polymérisation des microtubules.

[15] Que peut-on observer suite au traitement par le paclitaxel ?

- a) La mise en place du fuseau de division
- b) L'alignement des chromosomes à l'équateur du fuseau
- c) la séparation du matériel génétique
- d) la condensation du matériel génétique

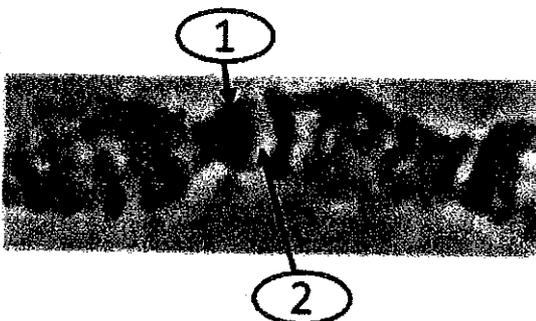
[16] Que peut-on observer suite au traitement par la colchicine ?

- a) La mise en place du fuseau de division
- b) L'alignement des chromosomes à l'équateur du fuseau
- c) la séparation du matériel génétique
- d) la condensation du matériel génétique

[17] La duplication de l'ADN :

- a) double le nombre de chromosomes
- b) double le nombre de chromatides
- c) double le nombre de brins d'ADN dans un chromosome
- d) double le nombre de brins d'ADN dans une chromatide

[18] A propos de l'image ci-dessous, quelle(s) affirmation(s) est (sont) correcte(s) ?



- a) en 1- la condensation du matériel génétique est plus importante qu'en 2-
- b) en 2- la condensation du matériel génétique est plus importante qu'en 1-
- c) L'expression de l'information génétique est possible en 1- et réduite voire impossible en 2-
- d) L'expression de l'information génétique est possible en 2- et réduite voire impossible en 1-

[19] La plaque cellulaire est :

- a) un réseau microtubulaire mis en place pendant la prophase des cellules végétales
- b) l'endroit où s'alignent les paires de chromosomes homologues au cours de la métaphase I
- c) l'endroit où s'alignent les centromères des chromosomes au cours de la métaphase I
- d) le résultat de la fusion de vésicules à l'équateur d'une cellule végétale au cours de la télophase

[20] Chez les végétaux :

- a) les cellules présentent des organites particuliers tels que la vacuole centrale
- b) les cellules ne contiennent pas de mitochondries
- c) les cellules mettent en place un fuseau de division grâce à la polymérisation de microtubules à partir de 2 paires de centrioles
- d) la méiose n'existe pas car il n'y a pas de reproduction sexuée

[21] La cytochalasine B est un médicament qui inhibe la fonction de l'actine. Lequel des aspects suivant du cycle cellulaire la cytochalasine B perturbera-t-elle le plus ?

- a) la synthèse d'ADN
- b) la formation du fuseau de division
- c) le déplacement des chromosomes à l'anaphase
- d) l'allongement de la cellule à l'anaphase
- e) la formation du sillon de division impliqué dans la cytotélerèse

[22] Parmi les structures suivantes, lesquelles pourraient appartenir à l'hétérochromatine facultative ?

- a) le chromosome X inactivé des mammifères
- b) des séquences d'ADN de la fibre de 10nm
- c) des gènes du développement embryonnaire
- d) des gènes de la différenciation cellulaire

[23] La mitose d'une cellule dont la formule chromosomique est $n=4$ engendrera suite à la cytotélerèse :

- a) des cellules anormales car les chromosomes d'une cellule $n=4$ n'ont qu'une chromatide à la fin de l'interphase
- b) deux cellules diploïdes génétiquement identiques
- c) deux cellules haploïdes génétiquement identiques
- d) deux cellules avec 2 chromosomes à 2 chromatides
- e) deux cellules avec 2 chromosomes à 1 chromatide
- f) deux cellules avec 4 chromosomes à 2 chromatides
- g) deux cellules avec 4 chromosomes à 1 chromatide

[24] Les différents types de cellules somatiques d'un être humain se différencient par :

- a) leur nombre de chromosomes
- b) un génome très différent de celui de la cellule-œuf dont elles dérivent
- c) le fait qu'elles ont perdu un certain nombre de gènes
- d) des expressions de l'information génétique adaptées à leur fonction
- e) leurs allèles

[25] Quels sont les organites présents dans les cellules végétales et qui sont délimités par une double membrane ?

- a) Réticulum endoplasmique
- b) Noyau
- c) Appareil de Golgi
- d) Mitochondrie
- e) Plaste
- f) Peroxysome
- g) Vacuole centrale

[26] Une cellule procaryote possède :

- a) un cytoplasme compartimenté
- b) une membrane plasmique
- c) un noyau bien délimité par une membrane nucléaire
- d) un génome sous forme d'ADN double brin
- e) des ribosomes

[27] Les chromosomes sont constitués de deux brins d'ADN :

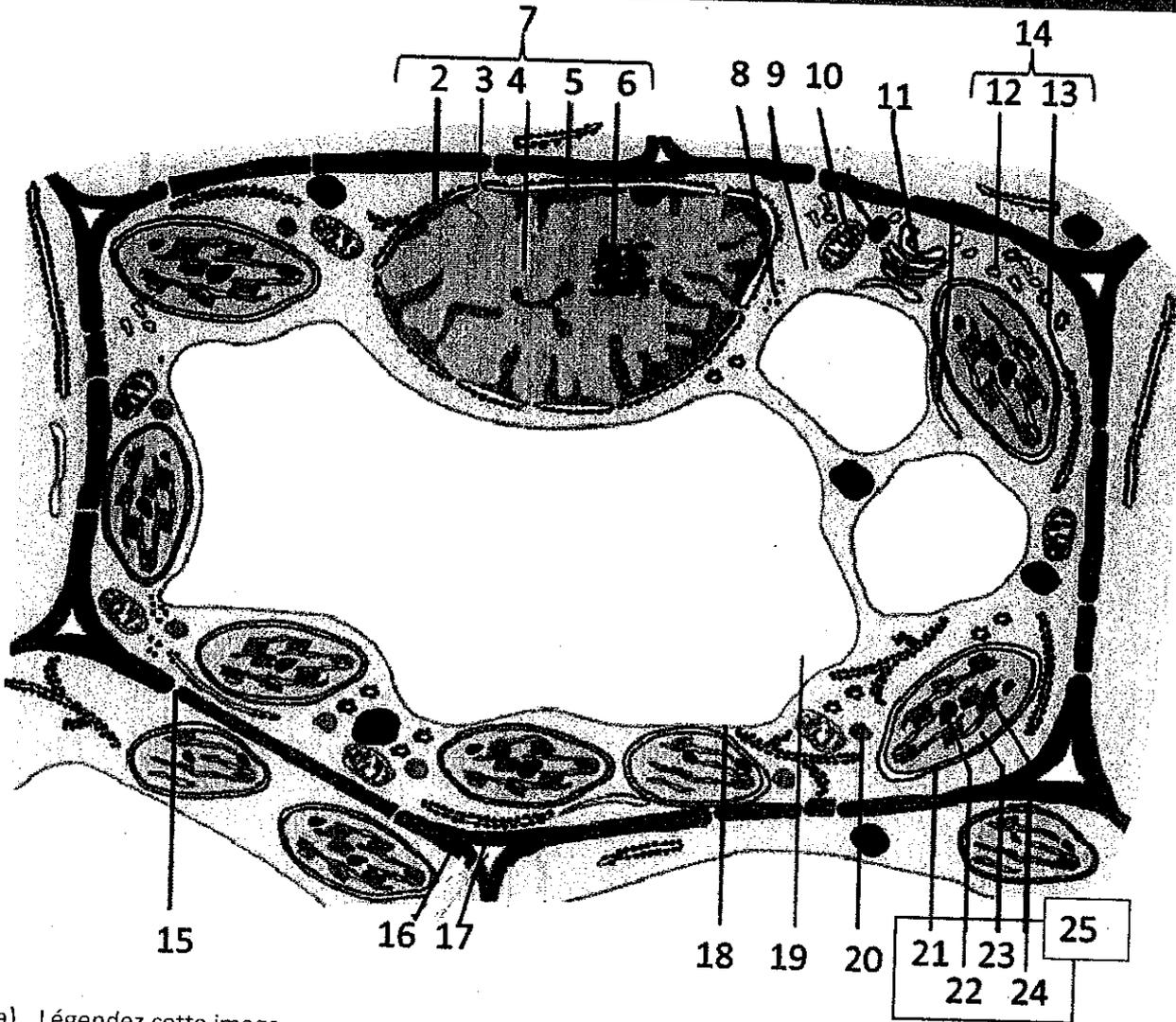
- a) en fin de phase G1
- b) en anaphase de mitose
- c) en anaphase de division réductionnelle de méiose
- d) en anaphase de division équationnelle de méiose

[28] Le réticulum endoplasmique lisse est impliqué dans :

- a) La synthèse de toutes les protéines
- b) La synthèse de certaines protéines
- c) Le tri de toutes les protéines
- d) Le tri de certaines protéines
- e) La synthèse de lipides
- f) Le traitement de molécules toxiques

Pour les questions suivantes, rédigez votre réponse sur le sujet que vous
rendrez dans une copie d'examen

Numéro d'étudiant _____



a) Légendez cette image

1- TITRE : _____

- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____
- 8- _____
- 9- _____
- 10- _____
- 11- _____
- 12- _____
- 13- _____

- 14- _____
- 15- _____
- 16- _____
- 17- _____
- 18- _____
- 19- _____
- 20- _____
- 21- _____
- 22- _____
- 23- _____
- 24- _____
- 25- _____

Numéro d'étudiant _____

B- Exercice 1

10 pts

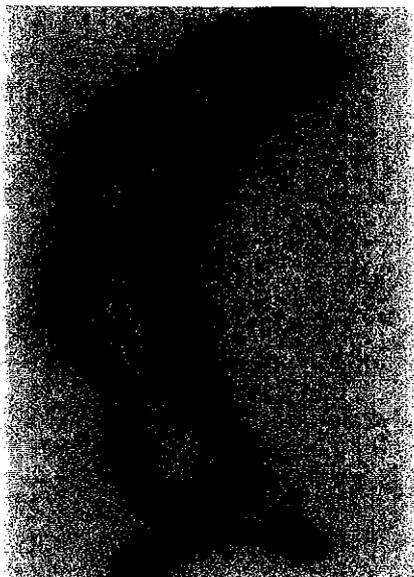
Représenter schématiquement (schéma non simplifié et légendé) une **cellule animale** de formule chromosomique $2n = 4$ en :

Vous prendrez soin d'utiliser des couleurs et de légender soigneusement vos schémas.

Métaphase de première division de méiose

Métaphase de deuxième division de méiose

Voici une image (MET) de matériel génétique observé lors d'une division cellulaire.



a) De quoi s'agit-il ?

b) Légendez cette image le plus complètement possible.

c) Nommez en justifiant la division cellulaire et la phase et/ou le stade auxquels a été réalisée cette observation.

Division cellulaire :

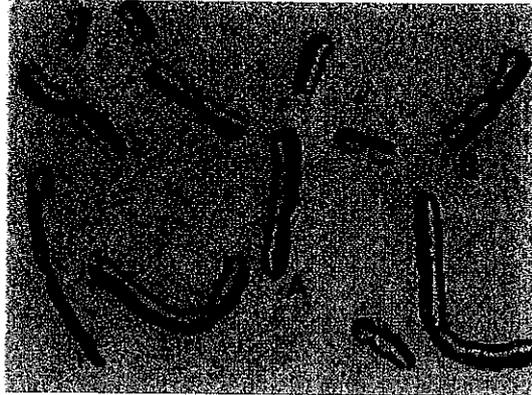
Phase et/ou Stade :

d) Quelle est la conséquence de l'apparition de telles structures ?

La bromodésoxy-uridine (BrdU) est une molécule dont la forme est voisine de celle de la thymine. Si on cultive des cellules en présence de BrdU, celle-ci est incorporée à place de la thymine au cours de la synthèse de l'ADN. Lorsque la BrdU remplace la thymine dans les deux brins de l'ADN, la chromatide devient orange après un traitement à l'acridine (visible en noir sur la figure), alors que les chromatides dont un seul brin de leur ADN a incorporé de la BrdU apparaissent jaunes (visible en clair sur la figure). Des cellules de Hamster, prélevées sur un milieu contenant de la thymine au début de l'interphase (phase G1) ont été cultivées pendant deux cycles cellulaires sur un milieu contenant de la BrdU à la place de la thymine. La microphotographie représente des chromosomes de cellules de Hamster au cours de l'un des deux cycles cellulaires.

■ : chromatide orange

▣ : chromatide jaune



- a) Expliquer à l'aide de schémas légendés l'aspect bicoloré des chromosomes. Préciser au cours de quel cycle cellulaire et à quel stade (phase et sous-phase) de ce cycle, il a été possible d'observer des chromosomes ayant cet aspect:

Numéro d'étudiant _____

- b) A la fin de ce 2^{ème} cycle, les cellules sont transférées après lavage sur un milieu normal sans BrdU, mais en présence de thymine pour un 3^{ème} cycle de division. Quel sera l'aspect des chromosomes au même stade que la question précédente pendant ce 3^{ème} cycle ?

Licence STS – L1 – S1 – Portail Chimie/SVT et Physique/Chimie

La molécule organique en 2D

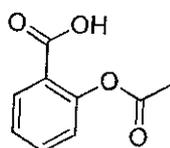
Vendredi 17 décembre 2021 – 14h00-16h00

Les téléphones portables ne sont pas autorisés et doivent être éteints pendant l'épreuve.
Sans document. Avec calculatrice.

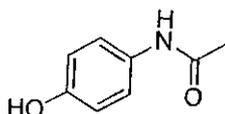
Questions QCM. Réponses à compléter sur la grille fournie

Question 1.

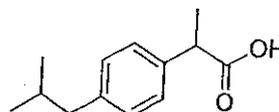
Trois antalgiques sont dessinés ci-dessous en représentations simplifiées :



aspirine



paracétamol



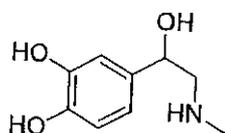
ibuprofène

Parmi ces affirmations concernant ces trois molécules, laquelle (lesquelles) est (sont) correctes ?

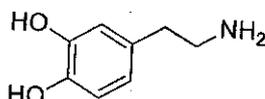
- L'aspirine possède une fonction ester.
- Le paracétamol possède une fonction cétone.
- Les trois antalgiques possèdent au moins une fonction acide carboxylique.
- Les trois antalgiques possèdent au moins une fonction cétone.
- Aucun des trois antalgiques ne possède de fonction cétone.

Question 2.

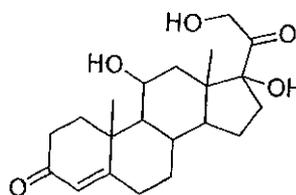
Trois hormones sont dessinées ci-dessous en représentations simplifiées :



adrénaline



dopamine



cortisol

Parmi ces affirmations concernant ces trois molécules, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- Chaque hormone possède un noyau benzénique.
- Le cortisol possède deux fonctions cétone.
- L'adrénaline possède une fonction amide.
- L'adrénaline et la dopamine possèdent une fonction amine.
- La dopamine possède une fonction amine primaire.

Question 3.

Parmi les affirmations suivantes concernant les règles de nomenclature IUPAC, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- Le nom d'un hydrocarbure linéaire saturé comporte le suffixe « ane ».
- Le nom d'un hydrocarbure possédant une liaison triple comporte le suffixe « ène ».
- Le nom d'un hydrocarbure possédant une fonction alcène comporte le suffixe « yne ».
- Le nom d'un hydrocarbure ayant un degré d'insaturation de 1 et ne possédant pas de double liaison comporte le préfixe « cyclo ».

Question 4.

Parmi les noms ci-dessous, le(s)quel(s) est(sont) conforme(s) aux règles de nomenclature IUPAC ?

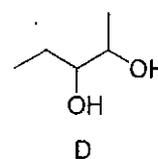
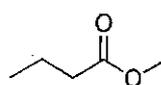
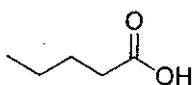
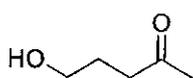
- 2-éthylpentane
- 2-hydroxybutan-4-al
- Ethanoate de propyle
- 3-méthylhexan-1-one
- 3-oxobutanal

Question 5.

Parmi les affirmations suivantes concernant la notion d'isomérisation, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- Deux isomères ont toujours la même formule brute.
- Deux isomères ont toujours la même formule semi-développée.
- Deux isomères de fonctions possèdent les mêmes groupements fonctionnels.
- Deux isomères de position possèdent les mêmes fonctions.
- Deux isomères de chaîne ont le même squelette carboné.

Question 6.

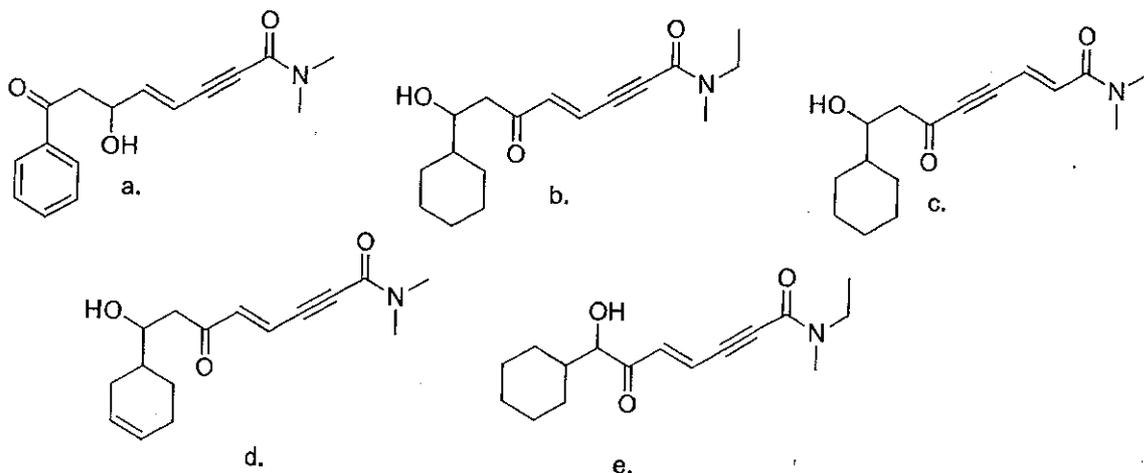


Parmi ces affirmations concernant ces trois molécules, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- A, B, C et D sont des isomères.
- A et B sont des isomères de position.
- A et B sont des isomères de fonction.
- A et B sont des isomères de chaîne.
- C et D sont des isomères de fonction.

Question 7.

Un chimiste a isolé le 8-cyclohexyl-N-éthyl-8-hydroxy-N-méthyl-6-oxooct-4-én-2-ynamide d'une éponge provenant de Curaçao. Quelle est sa structure ?



Question 8.

Une biomolécule a été isolée d'un muscle et caractérisée. Elle ne contient que du C, H et O. Elle est composée de 40% de carbone et 53% d'oxygène. Sa masse molaire est d'environ 90 g.mol^{-1} . En vous basant sur ces données, quelle pourrait être la structure de cette biomolécule ?

- Le pentanal
- Le 2-hydroxybutanal
- Le butan-1,2-diol
- L'acide 2-hydroxypropanoïque
- Le propanoate de méthyle

Question 9.

Parmi les affirmations suivantes concernant les règles de nomenclature IUPAC, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- Le nom d'une molécule portant le groupement fonctionnel R-OH comporte le suffixe « hydroxy » ou le préfixe « ol ».
- Le nom d'une molécule portant le groupement fonctionnel R-NH₂ comporte le suffixe « amino » ou le préfixe « amine ».
- Sur un alcool primaire le carbone portant la fonction OH possède 2 atomes d'hydrogène.
- Sur une amine secondaire l'atome d'azote possède 2 atomes d'hydrogène.

Question 10.

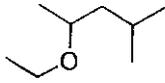
Parmi les affirmations suivantes concernant les règles de nomenclature IUPAC, laquelle (lesquelles) est (sont) correctes ?

- Le 2-bromotoluène peut aussi être nommé ortho-bromotoluène.
- La 3-méthylaniline peut aussi être nommée para-méthylaniline.
- L'acide 4-chlorobenzoïque peut aussi être nommé acide méta-chlorobenzoïque.
- Le 3-méthoxybenzaldéhyde peut aussi être nommé méta-méthoxybenzaldéhyde.

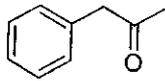
Exercices.

Exercice 1. Réponses à compléter dans le tableau fourni avec la grille de QCM

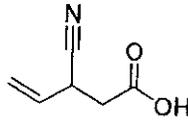
Donner les noms ou représenter les molécules en représentations semi-développées.



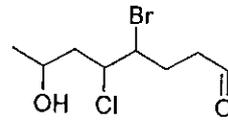
2-éthyl-5-méthylcyclohexanol



3-méthylbut-3-èn-1-amine



5-amino-3-hydroxyhept-6-èn-2-one



Exercice 2.

Un composé organique oxygéné de structure inconnue est analysé et les résultats suivants sont obtenus: %C= 63,14% et %H= 8,83%.

Sa masse molaire identifiée par spectrométrie de masse est de 114,14 g.mol⁻¹.

Des analyses ont permis de mettre en avant que ce composé présente une liaison que l'on retrouve à la fois dans les fonctions aldéhydes, cétones, ester, acide et amide.

- Donner la formule brute de ce composé.
- Proposer une formule développée de ce composé et le nommer.

Exercice 3.

Soit la molécule de formule brute C₅H₁₁NO.

- Calculer le degré d'insaturation
- Parmi les structures possibles, écrire en formule topologique deux isomères de fonction, deux isomères de position et deux isomères de chaîne.

Identifier, pour les composés proposés, les groupements fonctionnels, et nommer ces composés.

Exercice 4.

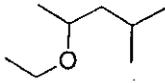
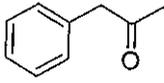
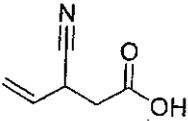
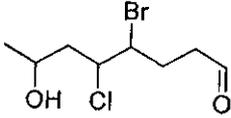
Proposer une formule semi-développée ayant comme formule brute C₃Cl₃N₃O₃.

N° étudiant :

Questions QCM.

Questions	a	b	c	d	e
1	<input type="checkbox"/>				
2	<input type="checkbox"/>				
3	<input type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>				
6	<input type="checkbox"/>				
7	<input type="checkbox"/>				
8	<input type="checkbox"/>				
9	<input type="checkbox"/>				
10	<input type="checkbox"/>				

Exercice 1.

Représentations	Noms
	
	
	
	
	<p>2-éthyl-5-méthylcyclohexanol</p>
	<p>3-méthylbut-3-èn-1-amine</p>
	<p>5-amino-3-hydroxyhept-6-èn-2-one</p>