

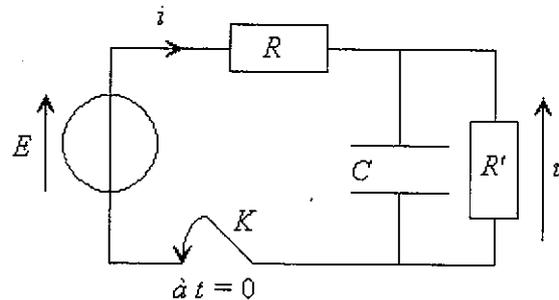
EXAMEN CIRCUITS ELECTRIQUES- SESSION 1 (S1)

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-dessous. A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur. On suppose que le condensateur est déchargé à l'instant initial.



On notera :

- $i(t)$ le courant circulant dans la résistance R
- $i'(t)$ le courant circulant dans la résistance R'
- $i''(t)$ le courant circulant dans le condensateur C
- $u(t)$: la tension aux bornes de R'
- $u_R(t)$: la tension aux bornes de R

- 1) Représentez le montage sur votre copie en fléchant les courants et les tensions. Respecter les notations imposées. Que vaut la tension aux bornes du condensateur ?
- 2) Appliquer la loi des nœuds.
- 3) Appliquer la loi des mailles.
- 4) En utilisant les questions 2) et 3) montrez que l'équation différentielle vérifiée par la tension $u(t)$ peut s'écrire sous la forme :

$$\frac{du(t)}{dt} + \frac{(R + R')}{R'RC}u(t) = \frac{E}{RC}$$

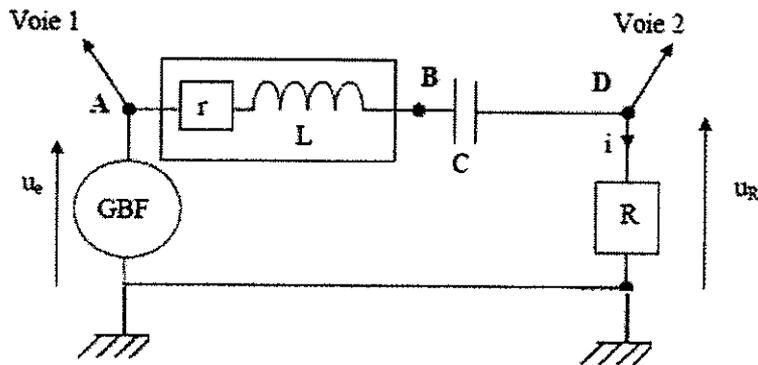
- 5) Résoudre cette équation différentielle en tenant compte des conditions initiales. Le résultat final devra s'exprimer en fonction de R , R' , E , C et t .
- 6) Quelle est l'expression de la constante de temps τ ?
- 7) Déterminer l'expression du courant $i''(t)$.
- 8) Quand le régime permanent est atteint, que vaut la tension aux bornes du condensateur ? En déduire l'expression de l'énergie maximale emmagasinée par le condensateur.
- 9) Représenter graphiquement l'évolution de $u(t)$ 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 $u(t)$.

Exercice 2

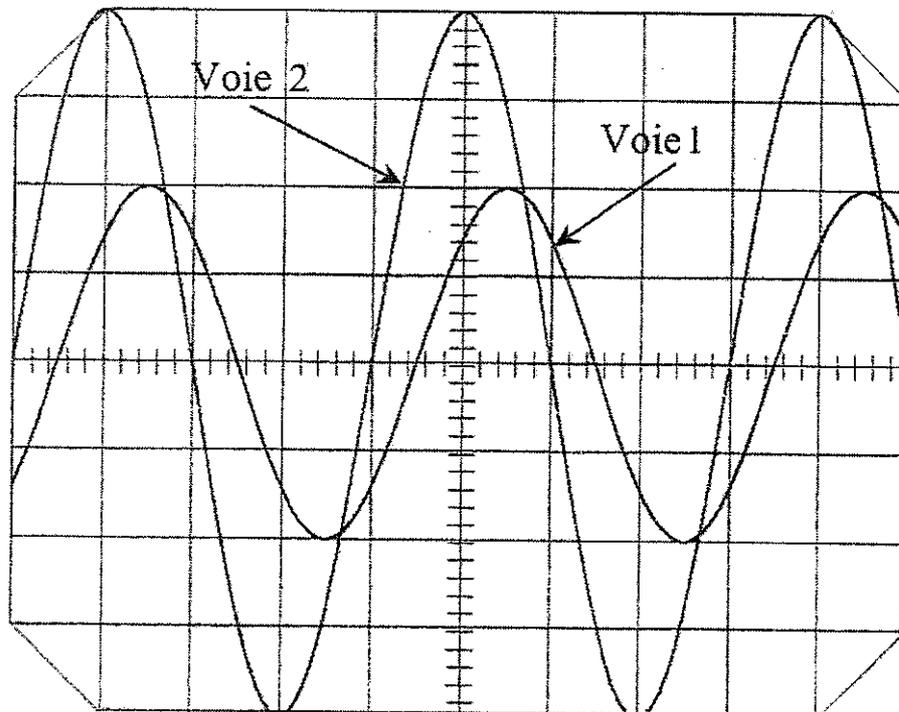
Soit le circuit ci-dessous comportant en série :

- Un générateur GBF délivrant une tension sinusoïdale $u_e(t)$
- Une résistance $R = 20 \Omega$
- Un condensateur de capacité $C = 10 \mu\text{F}$
- Une bobine réelle d'inductance L et de résistance interne r .

L'objectif de l'exercice est de déterminer les valeurs de l'inductance L et de la résistance r de la bobine.



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



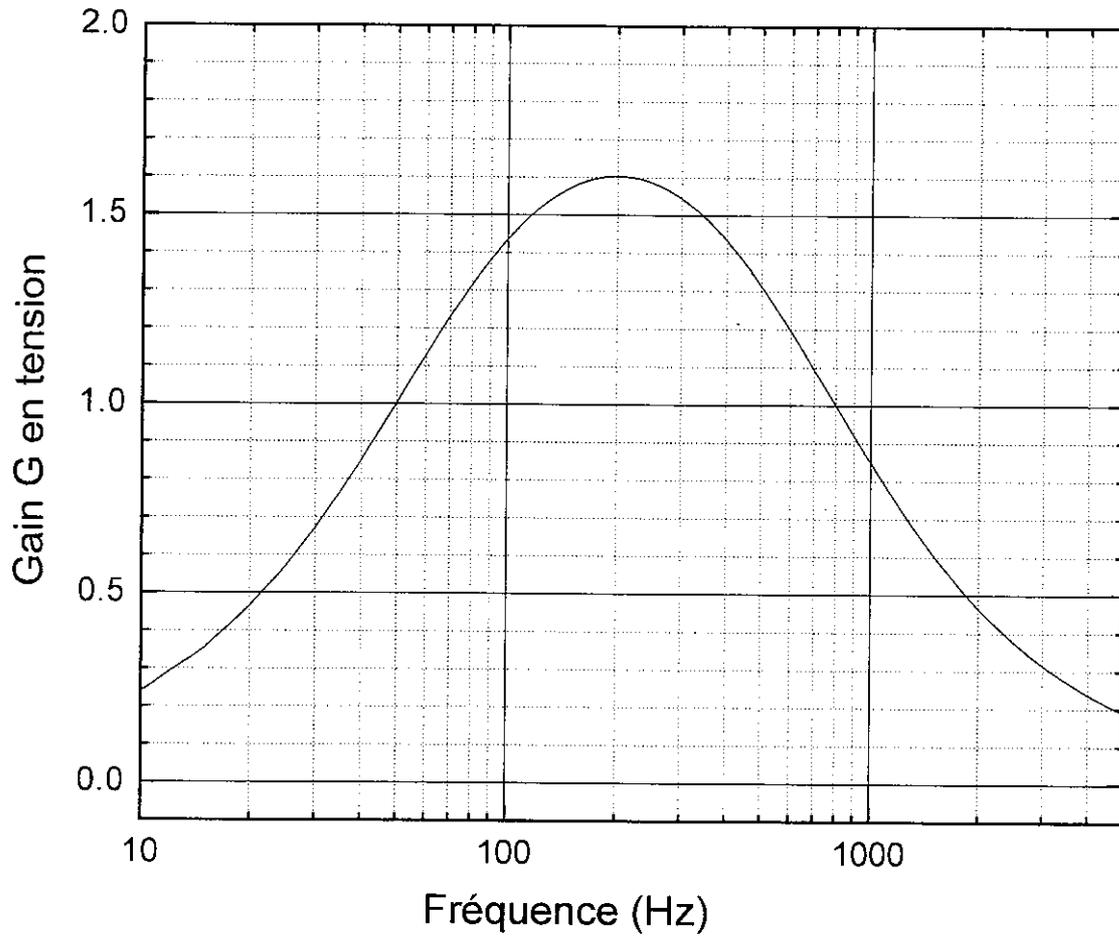
Les réglages de l'oscilloscope sont les suivants :

- Sensibilité verticale voie 1 : $5 \text{ V / carreau (div)}$
- Sensibilité verticale voie 2 : $1 \text{ V / carreau (div)}$
- Base de temps : $1 \text{ ms / carreau (div)}$

- 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 $\varphi_{u_e/i}$ de la tension $u_e(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$ en radian et en degré. Que peut-on en déduire sur la valeur de l'impédance de L par rapport à celle de C (vous pouvez vous aider d'une construction de Fresnel) ?
 - f) Déterminer l'impédance Z_{eq} du dipôle équivalent constitué par l'association en série de la résistance, de la bobine réelle et du condensateur.
- 4) A partir de la représentation de Fresnel, montrez que dans l'hypothèse d'une bobine idéale de résistance interne r nulle, la valeur numérique de $\varphi_{u_e/i}$ est incohérente avec celle trouvée en question 3e).
- 5) Refaire la représentation de Fresnel en tenant compte de la résistance interne r de la bobine.
- 6) A partir de cette représentation et des propriétés du triangle rectangle déterminer :
 - a) Une expression de r . Faire l'application numérique.
 - b) Une expression de L . Faire l'application numérique.

Exercice 3

On considère un filtre passe-bande. Sur la figure est représentée l'amplification en tension G de ce filtre en fonction de la fréquence (cf page suivante).



- 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) $f = 80$ Hz
 - b) $f = 800$ Hz

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.

1 **Exercice A** Donner les dérivées des fonctions $f_1(x) = 2 \arctan(x)$, $f_2(x) = \sin(2x)$, $f_3(x) = xe^x$ et $f_4(x) = x^3 + \ln(x)$.

2 **Exercice B** Calculer $I = \int_1^2 t^2 \ln(t) dt$, à l'aide d'une intégration par parties.

5 **Exercice C** Soit $(L) : y'' + 2y' + \frac{3}{4}y = x$.

1 1) Préciser l'équation homogène (H) et l'équation caractéristique (C) de l'équation différentielle (L) .

0,5 2) Résoudre (C) .

1 3) Quelles sont les solutions de (H) ?

1,5 4) Déterminer une solution particulière de (L) de la forme $f(x) = ax + b$.

0,5 5) Donner les solutions de (L) .

0,5 6) Montrer que les représentations graphiques des solutions de (L) admettent toutes une même droite asymptote D dont donnera l'équation.

4 **Exercice D** Soient $f(t) = \frac{t+2}{t^3+t}$ et $J = \int_0^1 \frac{2+e^x}{1+e^{2x}} dx$.

1,5 1) Déterminer les nombres a, b, c tels que $\frac{t+2}{t^3+t} = \frac{a}{t} + \frac{bt}{t^2+1} + \frac{c}{t^2+1}$.

1,5 2) En déduire une primitive F de f .

1 3) En déduire J à l'aide du changement de variables $t = e^x$.

4 **Exercice E** Soit $(L) : y' - 3y = e^{3x} + 1$.

1 1) Préciser l'équation homogène (H) et donner ses solutions.

1,5 2) Déterminer une solution particulière de (L) de la forme $f(x) = axe^{3x} + b$.

0,5 3) Donner les solutions de (L) .

1 4) Déterminer la solution g de (L) telle que $g(0) = 0$.

4 **Exercice F** Soit $f(x) = 3x^2 + 4x + 1$.

0,5 1) Résoudre l'équation $f(x) = 0$.

0,5 2) Donner le tableau des signes de f sur \mathbb{R} .

1 3) Préciser les domaines de définition des fonctions $g(x) = 1/f(x)$, $h(x) = \sqrt{f(x)}$ et $k(x) = \ln(f(x))$.

1 4) Former le tableau des variations de $F(x) = x^3 + 2x^2 + x$, en précisant les limites en $\pm\infty$.

1 5) Résoudre l'équation $F(x) = 0$ ainsi que l'inéquation $F(x) \leq 0$.

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.

4 Exercice A Soit $f(x) = 3x^2 - 4x + 1$.

- 0,5 1) Résoudre l'équation $f(x) = 0$.
- 0,5 2) Donner le tableau des signes de f sur \mathbb{R} .
- 1 3) Préciser les domaines de définition des fonctions $g(x) = 1/f(x)$, $h(x) = \sqrt{f(x)}$ et $k(x) = \ln(f(x))$.
- 1 4) Former le tableau des variations de $F(x) = x^3 - 2x^2 + x$, en précisant les limites en $\pm\infty$.
- 1 5) Résoudre l'équation $F(x) = 0$ ainsi que l'inéquation $F(x) \geq 0$.

1 Exercice B Donner les dérivées des fonctions $f_1(x) = \cos(x)$, $f_2(x) = xe^{3x}$, $f_3(x) = 3 \arctan(x)$ et $f_4(x) = x^2 - \ln(x)$.

2 Exercice C Calculer $J = \int_1^2 x^2 \ln(x) dx$, à l'aide d'une intégration par parties.

4 Exercice D Soient $f(x) = \frac{x+2}{x^3+x}$ et $I = \int_0^1 \frac{2+e^t}{1+e^{2t}} dt$.

- 1,5 1) Déterminer les nombres a, b, c tels que $\frac{x+2}{x^3+x} = \frac{a}{x} + \frac{bx}{x^2+1} + \frac{c}{x^2+1}$.
- 1,5 2) En déduire une primitive F de f .
- 1 3) En déduire I à l'aide du changement de variables $x = e^t$.

4 Exercice E Soit $(L) : y' - 2y = e^{2x} - 1$.

- 1 1) Préciser l'équation homogène (H) et donner ses solutions.
- 1,5 2) Déterminer une solution particulière de (L) de la forme $f(x) = axe^{2x} + b$.
- 0,5 3) Donner les solutions de (L) .
- 1 4) Déterminer la solution h de (L) telle que $h(0) = 0$.

5 Exercice F Soit $(L) : y'' - 2y' + \frac{3}{4}y = x$.

- 1 1) Préciser l'équation homogène (H) et l'équation caractéristique (C) de l'équation différentielle (L) .
- 0,5 2) Résoudre (C) .
- 1 3) Quelles sont les solutions de (H) ?
- 1,5 4) Déterminer une solution particulière de (L) de la forme $f(x) = ax + b$.
- 0,5 5) Donner les solutions de (L) .
- 0,5 6) Montrer que les représentations graphiques des solutions de (L) admettent toutes une même droite asymptote D dont on donnera l'équation.

➤ Questionnaire à choix multiples : 70 pts (ramenés à une note sur 17)

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 :

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

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 solidus d'un roche :

- a) correspond au liquidus de la roche considérée
- b) désigne un temps au bout duquel une roche considérée devient solide
- c) est équivalent au géotherme
- d) correspond à une courbe dans un diagramme pression/température au-delà de laquelle la roche considérée commence à entrer en fusion partielle

Question 2 – Le gabbro :

- a) est une roche magmatique plutonique
- b) a une masse volumique d'environ 2,9 g.cm³
- c) est une roche ultrabasique caractéristique de la croûte océanique
- d) est une roche contenant du quartz

Question 3 – Les silicates sont :

- a) une famille de roche
- b) une famille de minéraux
- c) des systèmes cristallins
- d) des minéraux sombres uniquement

Question 4 – Une roche acide est une roche qui :

- a) possède un pH inférieur à 7
- b) a un taux de SiO₂ supérieur à 66 %
- c) a un taux de SiO₂ compris entre 52 % et à 66 %
- d) a une texture grenue porphyroïde

Question 5 – Une roche holocristalline :

- a) peut présenter une texture microgrenue
- b) est une roche magmatique entièrement cristallisée
- c) peut présenter une texture microlithique
- d) peut présenter une texture grenue

Question 6 – Un échantillon de roche a une masse de 0,043 kg. Il est plongé dans un éprouvette contenant initialement 1,2 cL d'eau : on peut alors lire 2,5 cL. On rappelle que 1 mL = 1 cm³. La masse volumique de cette roche est environ :

- a) 3,3 g.cm⁻³
- b) 3307 kg.m⁻³
- c) 0,033 g.cm⁻³
- d) 0,33 kg.m⁻³

Question 7 – La péridotite est une roche :

- a) acide et de couleur verte
- b) qui ne peut pas subir de fusion partielle
- c) mantellique
- d) qui donne un magma basaltique si elle subit une fusion partielle

Question 8 – Lors de la différenciation d'un magma :

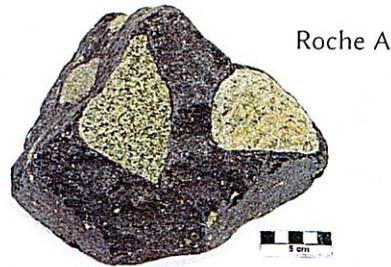
- a) celui-ci s'appauvrit en fer, magnésium et calcium
- b) la composition chimique ne change pas
- c) la texture des roches formées change graduellement
- d) le magma s'enrichit en silicium, potassium et sodium

Question 9 – Dans la série de Bowen, qui décrit l'ordre de cristallisation des minéraux :

- a) les pyroxènes cristallisent avant les quartz
- b) les feldspaths potassiques cristallisent après les feldspaths plagioclases
- c) les quartz cristallisent après les amphiboles
- d) tous les minéraux cristallisent en même temps

Question 10 – La roche A ci-contre est

- a) un gabbro
- b) une rhyolite
- c) un granite
- d) un basalte à enclave de péridotite



Question 11 – La roche B ci-contre :

- a) présente des feldspaths
- b) est un gabbro
- c) est mélanocrate
- d) a une texture grenue porphyroïde



Question 12 – Une roche volcanique :

- a) a généralement une texture plutonique
- b) a une durée de refroidissement relativement courte
- c) a généralement une texture microlithique
- d) a une durée de refroidissement relativement longue

Question 13 – La croûte océanique :

- a) est majoritairement composée de roches comme le basalte et le gabbro
- b) est délimitée à sa base par la limite de Gutenberg
- c) est en moyenne plus épaisse de la croûte continentale
- d) est formée dans les zones de subduction

Question 14 – À propos des ondes sismiques (cocher la/les réponse(s) correcte(s)) :

- a) la vitesse des ondes P est inférieure à la vitesse des ondes S dans la croûte
- b) les ondes S sont les premières à arriver à une station sismique à la suite d'un séisme
- c) la vitesse des ondes P et S augmente dans le manteau (sauf entre 100 et 200 km sous la surface)
- d) les ondes P ne se propagent pas dans les milieux liquides

Question 15 – Le quartz :

- a) est un minéral de la famille des silicates
- b) est reconnaissable à l'œil nu grâce à son éclat gras
- c) est très généralement automorphe dans les roches magmatiques
- d) est le dernier minéral à cristalliser dans un magma, selon la série réactionnelle de Bowen

Question 16 – Les quatre familles de roches terrestres sont :

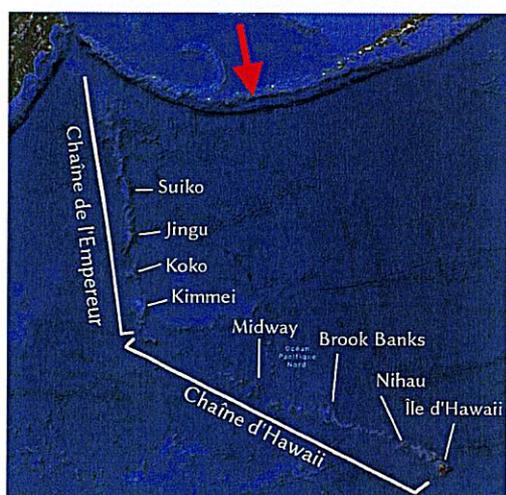
- a) magmatique, volcanique, plutonique, mantellique
- b) mantellique, sédimentaire, métamorphique, volcanique
- c) plutonique, volcanique, sédimentaire, xénomorphe
- d) mantellique, sédimentaire, métamorphique, magmatique

La chaîne d'Hawaï et de l'Empereur sont deux chaînes d'îles volcaniques situées dans l'océan Pacifique. On s'intéresse dans cet exercice au déplacement de la plaque lithosphérique Pacifique, sur laquelle sont disposées les îles volcaniques. On considère que le point chaud qui a donné naissance aux îles volcaniques est fixe.

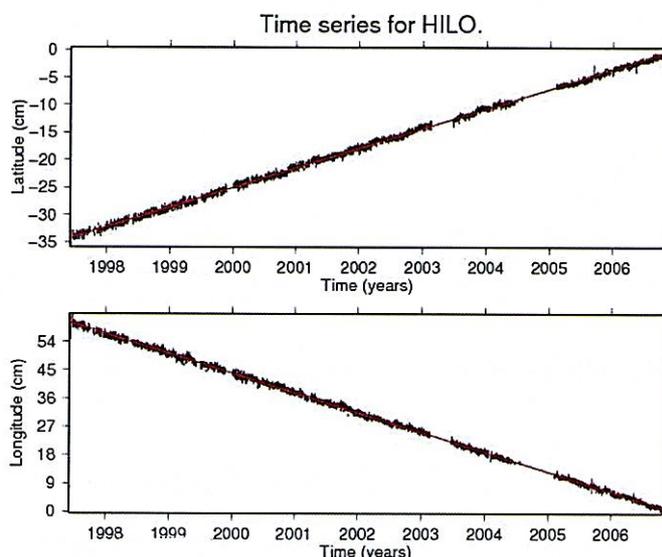
	Nom de l'île volcanique	Âge en millions d'années	Distance entre les îles (en km)	
Chaîne des volcans de l'Empereur	Suiko	60	Suiko – Jingu	690
	Jingu	55,4	Jingu – Koko	430
	Koko	48,1	Koko – Kimmei	120
	Kimmei	40	Kimmei – Midway	1200
Chaîne des volcans d'Hawaï	Midway	27,7	Midway – Brooks bank	1200
	Brooks bank	13	Brooks bank – Nihau	700
	Nihau	4,89	Nihau – Mauna loa	550
	Mauna loa (Hawaï)	En activité		

Relation d'âge et de distance entre chaque île de la chaîne Hawaii – Empereur

Source : Académie de Rouen



Localisation des îles de la chaîne d'Hawaï – Empereur
Source : modifié d'après Google Maps



Déplacements en latitude et en longitude de la balise HILO située sur l'île d'Hawaï
Source : Eduterre.ENS-Lyon



Échantillon d'une roche magmatique collectée à Hawaï
Au microscope polarisant, on peut observer une mésostase constituée de pyroxènes et de feldspaths, ainsi que des phénocristaux d'olivines
Source : Lithothèque ENS Lyon

Question 17 – La vitesse moyenne de déplacement de la plaque Pacifique depuis 27,7 Ma est environ :

- a) 13 cm.an⁻¹
- b) 88 cm.an⁻¹
- c) 8,8 cm.an⁻¹
- d) 131 cm.an⁻¹

Question 18 – La vitesse moyenne de déplacement de la plaque Pacifique :

- a) est plus grande entre 60 et 40 Ma qu'entre 27,7 Ma et aujourd'hui
- b) est plus petite entre 60 et 40 Ma qu'entre 27,7 Ma et aujourd'hui
- c) est égale entre 60 et 40 Ma et entre 27,7 Ma et aujourd'hui
- d) n'a pas changé depuis 60 Ma

Question 19 – Les enregistrements des déplacements de la plaque Pacifique par GPS montrent que la plaque se déplace actuellement vers :

- a) le Nord-Est
- b) le Sud-Est
- c) le Nord-Ouest
- d) le Sud-Ouest

Question 20 – Au cours du temps, la plaque Pacifique :

- a) a toujours eu la même direction de déplacement
- b) a vu sa direction de déplacement changer d'après les données GPS
- c) a vu sa direction de déplacement changer d'après l'alignement des îles volcaniques de point chaud
- d) aucune des réponses ci-dessus sont correctes (on ne peut pas savoir)

Question 21 – Les enregistrements des déplacements de la plaque Pacifique par GPS montrent que la plaque se déplace avec une vitesse d'environ :

- a) 50 cm.an⁻¹ (vecteur résultante)
- b) 3 cm.an⁻¹ (vecteur résultante)
- c) 7 cm.an⁻¹ (vecteur résultante)
- d) 11 cm.an⁻¹ (vecteur résultante)

Question 22 – La fusion partielle qui a permis de former la roche magmatique récoltée à Hawaï est liée à :

- a) une hydratation du manteau asthénosphérique
- b) une décompression adiabatique
- c) une remontée de matériel chaud depuis la couche D''
- d) au fait que le liquidus qui dépasse le solidus de la péridotite

Question 23 – La roche récoltée à Hawaï :

- a) a une texture microlithique aphyrique
- b) est une roche plutonique
- c) est leucocrate
- d) a une texture grenue

Question 24 – Le nom que l'on pourrait donner à la roche collectée à Hawaï est :

- a) péridotite
- b) trachyte
- c) basalte
- d) gabbro

Question 25 – Le volcanisme de l'île d'Hawaï est :

- a) très probablement effusif
- b) très probablement explosif
- c) encore actif
- d) fini depuis 2 Ma

Question 26 – Au Nord de la chaîne de l'Empereur, on peut voir une fosse océanique (ligne rouge sur la carte de la localisation de la chaîne p4). Celle-ci est liée :

- a) à la présence d'une dorsale
- b) à la présence d'une zone de subduction
- c) à la présence d'une faille transformante
- d) à la présence d'un volcan de point chaud

Question 27 – On cherche dans cette question à déterminer de quelle hauteur les dorsales océaniques surplombent les plaines abyssales. On considérera le schéma suivant. L'expression littérale de x en fonction de h est :

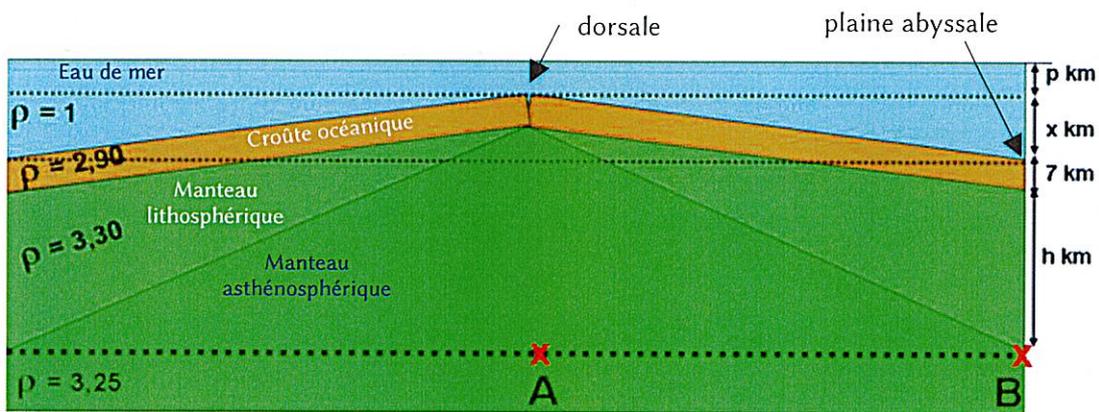


Schéma théorique d'une lithosphère océanique

Source : P. Thomas, Planet-Terre

- a) $x = 0,02 h$
- b) $x = 32 h$
- c) $x = 12 h + 1,5$
- d) $x = \frac{12 h}{3,5}$

Question 28 – En considérant un manteau lithosphérique h de 100 km au point B, la valeur de x est proche de :

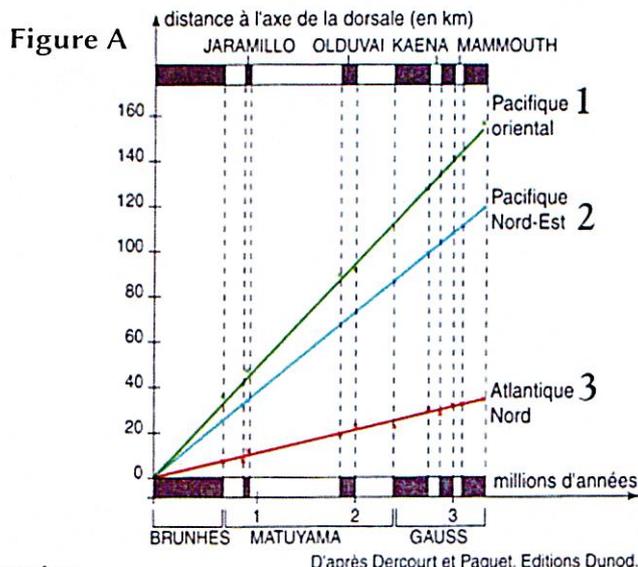
- a) 2 km
- b) 4 km
- c) 6 km
- d) 8 km

Question 29 – À partir de la figure A, quelle est la demi-vitesse d'expansion la dorsale Pacifique Nord-Est ?

- a) 4,8 cm/an
- b) 8,2 cm/an
- c) 3,9 cm/an
- d) 3,6 cm/an

Question 30 – À partir de la figure A, parmi les 4 dorsales mentionnées, indiquer quelle est la plus rapide :

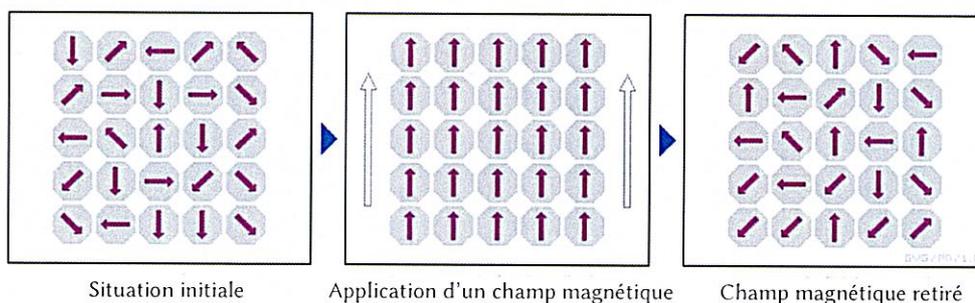
- a) la dorsale Pacifique oriental
- b) la dorsale Pacifique Nord-Est
- c) la dorsale Atlantique Nord
- d) la dorsale Sud-ouest indienne



Question 31 – Etablir, en km, la largeur d'une portion Nord, avec un âge de début de 9 millions d'années et de fin de 53 millions d'années, sachant que la vitesse est estimée à 0,8 cm/an.

- a) 352 km
- b) 375 km
- c) 380 km
- d) 325 km

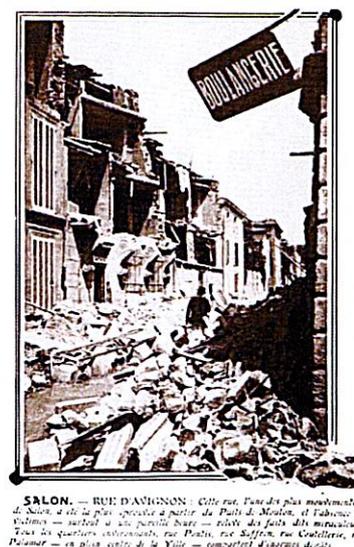
Question 32 – D'après le schéma ci-dessous, quel est le type d'aimantation acquise :



- a) le ferreromagnétisme
- b) le ferromagnétisme
- c) le paramagnétisme
- d) le diamagnétisme

Question 33 – Un séisme est survenu à Lambesc en 1909 (document photographique). D'après vous, sur l'échelle d'intensité EMS-98, ce séisme a obtenu quelle valeur :

- a) 10
- b) 5
- c) 8
- d) 15



SALON. — RUE D'AVIGNON. Cette rue, l'une des plus mouvementées de Salon, a été la plus éprouvée à partir de Puyls de Monton, et l'absence de victimes — surtout si l'on considère l'état des faits — est un miracle. Tous les quartiers ont souffert, rue Puyls, rue Salfer, rue Croixblanc, rue Palomar — en plus, centre de la Ville — comptant d'innombrables dégâts.

Question 34 – Afin qu'une roche magmatique, sortant d'une dorsale océanique, acquiert le champ magnétique à l'instant t , il faut passer par le point de :

- a) Curie
- b) Kelvin
- c) Celsius
- d) Lorentz

Question 35 – À la base du manteau, la vitesse des ondes P est proche de 12 km.s^{-1} . Cette vitesse correspond à :

- a) 12000 m.s^{-1}
- b) $43\,200 \text{ km.h}^{-1}$
- c) 720 km.h^{-1}
- d) $0,0033 \text{ km.h}^{-1}$

FIN DE LA PARTIE QCM

Attention : la page 9 contient un schéma à légender, qui est à rendre à la fin de l'épreuve.

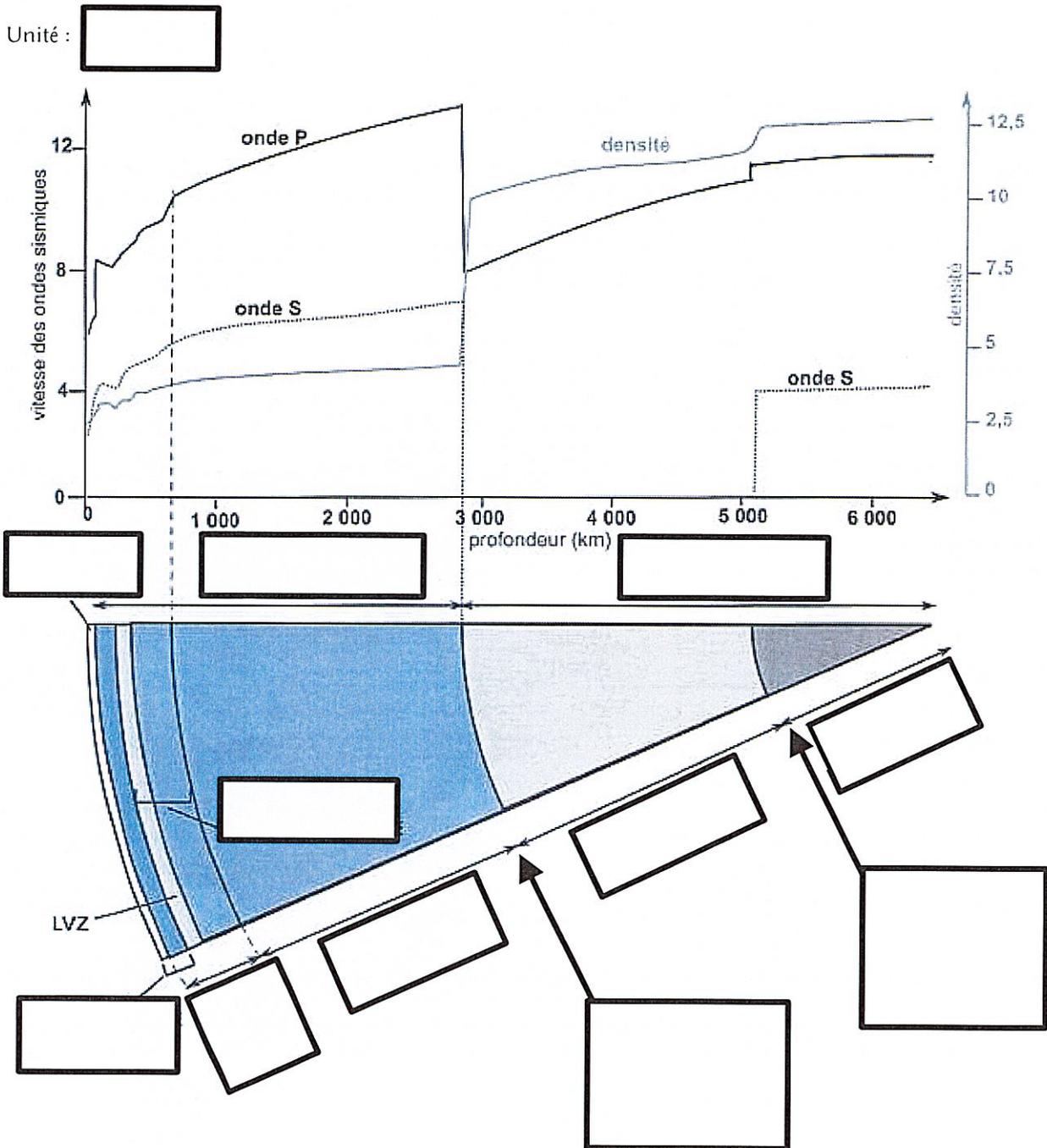
Numéro d'étudiant à indiquer ici :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

➤ Schéma à compléter : noté sur 3

Compléter le schéma de la structure interne de la Terre en inscrivant les mots attendus dans les cases. Chaque mot correct rapport 0,25 point.

N'oubliez pas d'inscrire votre numéro d'étudiant en haut de cette page !



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"/>							
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.

1. Quelles sont les propositions correctes à propos des 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 hydrosolubles se dissolvent dans l'eau
 - e- La molécule d'eau est polaire

2. 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 gravitationnelles
 - b- eau liée aux constituants du sol par 2 catégories de forces : des forces avec des interactions entre ions et eau et des forces avec des interactions entre éléments figurés et eau
 - c- eau libre, c'est-à-dire une eau de gravité à écoulement +/- rapide et très utilisable par la plante
 - d- eau libre, c'est-à-dire une eau de gravité à écoulement +/- rapide et peu utilisable par la plante
 - e- quantité disponible liée au diamètre des pores

3. Si $\Psi_{\text{sol}} = - 1 \text{ bar}$ et $\Psi_{\text{poil absorbant}} = - 1,1 \text{ bar}$:
 - a- l'eau entre dans le poil absorbant
 - b- l'eau quitte le poil absorbant
 - c- l'eau est vaporisée
 - d- l'eau entre dans la frite
 - e- le sol est hypotonique et le poil hypertonique

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 organique du sol
 - d- s'accumule dans la vacuole acide des cellules de la racine
 - e- est un colloïde 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
 - c- des colloïdes chargés positivement
 - d- des colloïdes chargés négativement
 - e- des éléments essentiels à la bonne absorption des minéraux par les plantes

6. Concernant l'absorption de l'eau par la racine :
 - a- Les poils absorbants ont pour fonction principale l'absorption de l'eau
 - b- l'absorption de l'eau est réalisée parfois par des champignons partenaires ou symbiotiques
 - c- les poils absorbants constituent la zone poilifère de la racine
 - d- le poil absorbant est une cellule corticale différenciée
 - e- le poil absorbant est une cellule épidermique indifférenciée de la racine

7. Les racines
- a- sont constituées d'un seul type de cellules
 - b- permettent l'ancrage physique des végétaux terrestres
 - c- permettent l'absorption des éléments minéraux des végétaux terrestres
 - d- sont toujours chlorophylliennes
 - e- permettent l'absorption d'eau des végétaux terrestres
8. Le trajet horizontal de l'eau dans la racine peut se faire
- a- par voie apoplasmique
 - b- par voie transdermique
 - c- par voie symplasmique
 - d- par voie endodermique
 - e- par voie ectoplasmique
9. Concernant le trajet horizontal de l'eau dans la racine
- a- le symplasma est l'ensemble des cytoplasmes en continuité via les plasmalemmes
 - b- le symplasma est l'ensemble des cytoplasmes en continuité via les plasmodesmes
 - c- l'apoplasme est l'ensemble des parois cellulaires, lacunes et méats
 - d- l'apoplasme est l'ensemble des parois cellulaires, cytoplasmes et vacuoles
 - e- il est interrompu à l'ectoderme
10. Quelle(s) structure(s) ou quel(s) compartiment(s) fait (font) partie de l'apoplasme ?
- a- les espaces extracellulaires
 - b- les méats
 - 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 pression de turgescence :
- a- est la force à l'intérieur de la cellule qui pousse la membrane plasmique contre la paroi cellulaire
 - b- permet le port dressé des végétaux terrestres
 - c- permet la croissance cellulaire par division
 - d- permet à l'eau de monter dans la tige
 - e- rigidifie les parties « molles » de la plante (feuilles, pétales ...)
12. La sève brute :
- 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- provient des racines

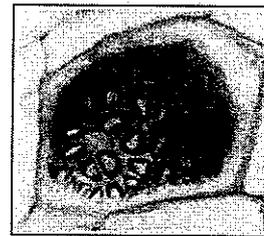
13. La sève élaborée :
- a- est une solution aqueuse contenant des sucres
 - b- est une solution minérale contenant les photoassimilats
 - c- est une solution aqueuse minérale
 - d- diffuse librement dans toute la plante
 - e- provient des parties aériennes
14. Le potentiel hydrique :
- a- est toujours positif ou nul
 - b- est toujours négatif ou nul
 - c- est exprimé en unité de pression (Pascal ou Bar)
 - d- est exprimé en gramme
 - e- est constitué du potentiel osmotique et du potentiel de pression
15. La définition du concept de potentiel hydrique Ψ
- a- le Ψ d'un sol ou d'un milieu est égal mais de signe opposé à l'énergie qu'il faut lui appliquer pour faire passer 10g d'eau de l'état lié à l'état libre
 - b- le Ψ d'un sol ou d'un milieu est égal mais de signe opposé à l'énergie qu'il faut lui appliquer pour faire passer 1g d'eau de l'état lié à l'état libre
 - c- le Ψ d'un sol ou d'un milieu est inférieur mais de signe opposé à l'énergie qu'il faut lui appliquer pour faire passer 1g d'eau de l'état lié à l'état libre
 - d- le Ψ d'un sol ou d'un milieu est supérieur mais de signe opposé à l'énergie qu'il faut lui appliquer pour faire passer 1g d'eau de l'état lié à l'état libre
 - e- le Ψ d'un sol ou d'un milieu est une valeur comprise entre 0 et 100.
16. La poussée radiculaire :
- a- est la poussée de la racine sur le sol
 - b- est la conduction radiale de l'eau dans la racine
 - c- est la force exercée par les racines entraînant une montée d'eau dans la plante
 - d- est la poussée des racines sur l'eau du sol
 - e- est considérée comme une force qui permet de faire circuler l'eau
17. Le stomate
- a- est constitué de deux cellules de garde ou cellules stomatiques
 - b- est situé dans le parenchyme foliaire
 - c- est situé dans le parenchyme phloémien
 - d- est situé au niveau des épidermes foliaires
 - e- ménage un orifice appelé ostiole
18. Parmi les caractéristiques cytologiques des cellules stomatiques :
- a- elles sont toujours chlorophylliennes
 - b- elles sont dépourvues de vacuoles
 - c- la paroi pectocellulosique est dissymétrique
 - d- les microfibrilles de cellulose sont à disposition longitudinale
 - e- les microfibrilles de cellulose sont à disposition radiale

19. Au niveau du stomate ouvert :
- a- l'eau quitte la plante sous forme gazeuse par évapotranspiration
 - b- l'eau entre dans la plante sous forme gazeuse par évapotranspiration
 - c- les échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère ont lieu
 - d- l'entrée de CO₂ est possible et permet la photosynthèse oxygénique
 - e- la face opposée à l'ostiole se déforme moins que l'autre
20. Concernant le transport des photoassimilats :
- a- il a toujours lieu à partir d'un puits jusqu'à une source
 - b- il a toujours lieu à partir d'une source jusqu'à un puits
 - c- une source est un organe ou un tissu qui produit moins de photoassimilats qu'elle n'en consomme
 - d- un puits est un organe ou un tissu qui produit plus de photoassimilats qu'il n'en consomme
 - e- un puits est un organe ou un tissu qui produit moins de photoassimilats qu'il n'en consomme
21. Parmi les organes ou tissus suivants
- a- la feuille adulte est un puits
 - b- la feuille adulte est une source
 - c- le tubercule est toujours un puits
 - d- la racine est toujours un puits
 - e- le fruit est toujours un puits
22. Selon la définition d'Epstein, un élément minéral est essentiel à la nutrition minérale des végétaux :
- a- s'il entre dans la formule chimique d'un métabolite ou d'une molécule
 - 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 est présent dans la plante
23. On distingue les macroéléments des microéléments
- a- selon leur importance fonctionnelle
 - b- selon leur origine géologique
 - c- selon leur importance pondérale
 - d- selon leur masse moléculaire
 - e- selon le nombre de charge
24. 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

25. Concernant l'azote :
- a- il est exclusivement absorbé sous forme de nitrate
 - b- il est constitutif des acides aminés et des acides nucléiques
 - c- c'est un macroélément
 - d- c'est un microélément
 - e- l'azote atmosphérique n'est pas directement assimilable par tous les végétaux
26. Concernant les éléments minéraux suivants :
- a- le sodium est un élément minéral essentiel
 - b- le magnésium est un élément minéral essentiel
 - c- le sélénium est un élément minéral essentiel
 - d- le phosphore est un élément minéral essentiel
 - e- le plomb est un élément minéral essentiel
27. Concernant le magnésium :
- a- c'est un macroélément
 - b- c'est un microélément
 - c- c'est un composant de la molécule de phospholipide
 - d- c'est un composant de la molécule de chlorophylle
 - e- il peut s'adsorber sur les complexes argilo-humiques
28. Quel élément contrôle l'ouverture et la fermeture des stomates au niveau des feuilles ?
- a- le Ca^{2+}
 - b- le K^+
 - c- le sodium
 - d- le magnésium
 - e- le potassium
29. Pour faciliter la solubilisation des ions associés aux complexes argilo-humiques pas sure de l'avoir dit en CM
- 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
30. Le bore est un oligo-élément qui a différentes fonctions dans la plante. Dans laquelle ou lesquelles intervient-il ?
- a- la multiplication cellulaire
 - b- la fertilité des fleurs
 - c- l'élongation des cellules
 - d- l'utilisation du calcium
 - e- la fabrication de paroi en verre borosilicate

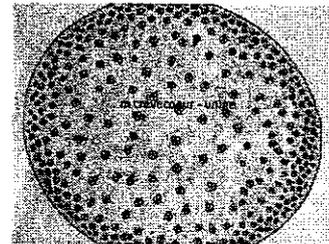
31. la particularité des cellules végétales est :
- a- de posséder un noyau
 - b- de posséder une membrane cytoplasmique
 - c- de posséder des mitochondries
 - d- de posséder une paroi pecto-cellulosique
 - e- de posséder une vacuole
32. Lorsque l'on place une cellule végétale dans une solution de saccharose 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
33. Quelles propositions sont vraies à propos du xylème ?
- a. présence de perforations au niveau des parois transversales dans le cas des trachéides
 - b. les cellules compagnes présentent un raccourcissement lorsque leur diamètre augmente
 - c. dans le cas des vaisseaux, les cellules sont appelées éléments de vaisseaux
 - d. les cellules conductrices sont encore vivantes, notamment grâce aux cellules compagnes
 - e. les éléments conducteurs présentent selon leur diamètre différentes ornements des parois latérales dues à la lignine
34. 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 réduire 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 augmenter le Ψ ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la droite
 - d- à l'équilibre, le flux d'eau est nul ce qui signifie qu'il n'y a pas de mouvement d'eau
 - e- à l'équilibre, le flux net d'eau est nul ce qui signifie qu'il y a autant de molécules d'eau entrantes que sortantes
35. 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 accumulant des ions minéraux
 - e- en expulsant des sucres

36. La photographie ci-contre représente :
- a- Une trachéide
 - b- Une cellule du xylème
 - c- Une cellule du phloème
 - d- Une cellule compagne
 - e- Une cellule conductrice de sève



Paroi criblée

37. La photographie ci-contre représente :
- a- une coupe longitudinale de tige
 - b- une coupe dans une angiosperme monocotylédone
 - c- une coupe transversale de racine
 - d- une coupe transversale de tige
 - e- une coupe dans une angiosperme dicotylédone



38. Les plantes vivant dans le désert sont des végétaux :
- a- homéohydres
 - b- poïkilohydres
 - c- qui possèdent un système de régulation de leur teneur en eau
 - d- appelés également hygrophytes
 - e- sont des plantes tolérantes à la sécheresse

39. Quelles adaptations peuvent correspondre aux xérophytes ?
- a- Cuticule fine voire absente afin de faciliter la transpiration foliaire
 - b- Réduction de la taille des feuilles afin de limiter les pertes en eau
 - c- Présence d'un plus grand nombre de stomates associé à une cuticule épaisse sur la face supérieure des feuilles
 - d- Système racinaire pouvant être à extension verticale, horizontale, mixte et intensive dans le but d'optimiser le prélèvement de l'eau
 - e- Présence de poils (trichomes) à la surface des feuilles réduisant localement le réchauffement et la dessiccation

40. La photographie ci-contre représente :
- a- Des plantes hydrophytes
 - b- Des plantes hélophytes
 - c- Des plantes émergentes
 - d- Des plantes immergentes
 - e- Des plantes des milieux humides



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 :

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

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, 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.

Il peut y avoir éventuellement plusieurs réponses correctes par question.

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

PARTIE BIOLOGIE CELLULAIRE

Durée conseillée : 1h30

Pour les questions suivantes, utilisez la grille 543 molcell-BC

27 pts

[1] Parmi les affirmations suivantes sur la microscopie, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) :

- a- Il existe deux types de microscopie : la microscopie optique et la microscopie photonique.
- b- La distance minimale entre deux points distinguables d'une coupe est plus grande en microscopie optique qu'en microscopie électronique
- c- Dans un MEB, les électrons traversent la préparation.
- d- Le microscope photonique à contraste de phase permet d'examiner des cellules vivantes sans devoir les colorer

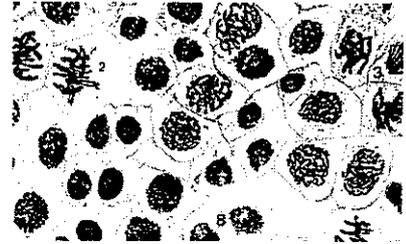
[2] L'image ci-contre a été obtenue par :

- a- Microscopie optique à contraste de phase
- b- Microscopie optique en champ clair
- c- Microscopie électronique à transmission coloration positive
- d- Microscopie électronique à transmission coloration négative
- e- Microscopie électronique à transmission cryofracture
- f- Microscopie électronique à balayage



[3] L'image ci-contre a été obtenue par :

- a- Microscopie optique à contraste de phase
- b- Microscopie optique en champ clair
- c- Microscopie électronique à transmission coloration positive
- d- Microscopie électronique à transmission coloration négative
- e- Microscopie électronique à transmission cryofracture
- f- Microscopie électronique à balayage



[4] Laquelle/lesquelles des caractéristiques suivantes peut/peuvent être commune(s) aux organismes procaryotes et eucaryotes :

- a- Présence d'un nucléoïde libre dans le cytoplasme.
- b- Cytoplasme dépourvu d'organites.
- c- Présence d'une paroi composée de peptidoglycane.
- d- Organisme unicellulaire.

[5] Parmi les affirmations suivantes sur la diffusion simple, laquelle est exacte ?

- a- La diffusion simple ne concerne que les molécules d'eau.
- b- La diffusion simple concerne toutes les molécules de petite taille.
- c- La diffusion simple se réalise sans dépense d'énergie, grâce à une perméase passive.
- d- La diffusion simple concerne par exemple l'oxygène, qui diffuse spontanément au travers des membranes.
- e- La diffusion simple se fait contre le gradient de concentration.

[6] Parmi les propositions suivantes sur le Réticulum endoplasmique, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- Le REG est impliqué dans l'assemblage et le transport des protéines destinées à la membrane plasmique et à la sécrétion.
- b- Le REG est l'unique site de synthèse des protéines.
- c- La lumière du REG est un site de glycosylation des protéines qui y sont synthétisées.
- d- La lumière du réticulum endoplasmique est en continuité avec l'espace périnucléaire de l'enveloppe nucléaire.

[7] Parmi les propositions suivantes, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- Les lysosomes assurent uniquement la digestion de particules endocytées par la cellule.
- b- Les lysosomes sont des organites présents dans toutes les cellules eucaryotes et procaryotes.
- c- Comme les lysosomes, les peroxysomes sont limités par une membrane biologique.
- d- Les peroxysomes sont des organites semi-autonomes.

[8] Parmi les propositions suivantes sur les mitochondries, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- Les cellules qui possèdent des chloroplastes n'ont pas de mitochondrie.
- b- La matrice mitochondriale renferme de l'ADN et de l'ARN.
- c- Les crêtes correspondent à la membrane interne de la mitochondrie.
- d- Toutes les protéines mitochondriales sont codées par l'ADN mitochondrial.

[9] Parmi les propositions suivantes sur le cytosquelette, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- Les microtubules sont notamment présents dans les centrioles, les cils et les flagelles.
- b- La lamina qui soutient l'enveloppe du noyau est constituée de filaments intermédiaires.
- c- Les filaments du cytosquelette sont tous localisés dans le cytoplasme.
- d- Les microfilaments d'actine jouent un rôle important dans la cytokinèse animale.
- e- Les microtubules font avancer les vésicules de transport selon le principe de polymérisation et dépolymérisation.

[10] Parmi les propositions suivantes, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- La condensation de la chromatine varie selon les besoins cellulaires.
- b- La fibre chromatinienne est composée de protéines et d'ARN.
- c- L'hétérochromatine présente un aspect diffus.
- d- Les quatre types d'histones qui constituent le noyau protéique des nucléosomes sont présents en quantités équimoléculaires.

[11] 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.

[12] Parmi les affirmations suivantes sur le cycle cellulaire, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a. Lors de l'interphase, alors que la phase G1 est une phase de contrôle, la phase G2 permet la croissance cellulaire.
- b. Le cycle cellulaire est l'objet de nombreux contrôles permettant une multiplication cellulaire adaptée aux besoins de l'organisme.
- c. Les cellules tumorales peuvent présenter des anomalies de contrôle de leur cycle de division.
- d. La concentration cellulaire en cyclines est constante au cours du cycle cellulaire contrairement à la concentration en protéines kinases cycline-dépendantes qui varie.

[13] Parmi les affirmations suivantes, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a. Au début de l'interphase, une cellule conjonctive du crapaud contient deux centrioles.
- b. Une cellule végétale en métaphase contient quatre centrioles.
- c. Les bactéries se divisent par mitose.
- d. Chez les eucaryotes, le cycle cellulaire est composé de l'interphase et de la méiose.

[14] Parmi les affirmations suivantes sur la mitose, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- Le début de l'anaphase est marqué par la séparation des deux chromatides non-sœurs.
- b- Le partage du cytoplasme chez les cellules animales met en jeu un anneau contractile constitué d'actine et de myosine.
- c- Les chromosomes en fin de prophase sont constitués de deux chromatides, attachées entre elles au niveau des centrosomes.
- d- Lors de l'anaphase, il y a au niveau des kinétochores une dépolymérisation des microtubules kinétochoriens.
- e- La cytokinèse démarre après la télophase.

[15] Parmi les affirmations suivantes sur le nombre de chromosomes, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- La ploïdie d'une cellule détermine le nombre d'exemplaires de ses chromosomes.
- b- Seules les cellules contenant $2n$ chromosomes se divisent par mitose.
- c- La majorité des animaux sont des organismes diploïdes.
- d- La réplication de l'ADN permet d'obtenir des chromosomes homologues à partir d'un chromosome de la cellule en G1.

[16] Les cellules filles issues de la division par mitose d'une cellule animale à $2n=12$ chromosomes observées en phase G1 du cycle cellulaire sont des cellules :

- a- ayant chacune 12 chromosomes
- b- ayant chacune 6 chromosomes
- c- ayant chacune 12 chromatides
- d- ayant chacune 6 paires de chromosomes
- e- ayant chacune une paire de centrosome

[17] Une cellule dont la formule chromosomique est $2n = 16$ qui se divise par méiose permet d'obtenir en anaphase II de méiose pour chaque lot de chromosomes :

- a- 16 chromosomes à 2 chromatides
- b- 16 chromosomes à 1 chromatide
- c- 16 paires de chromosomes à 2 chromatides
- d- 16 paires de chromosomes à 1 chromatide
- e- 8 chromosomes à 2 chromatides
- f- 8 chromosomes à 1 chromatide
- g- 8 paires de chromosomes à 2 chromatides
- h- 8 paires de chromosomes à 1 chromatide

[18] Parmi les affirmations suivantes sur la méiose, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- La méiose permet le maintien quantitatif et qualitatif de l'information génétique.
- b- À partir d'une cellule diploïde, la méiose produit deux cellules haploïdes.
- c- La méiose est un ensemble de deux divisions cellulaires.
- d- La méiose s'effectue à partir de cellules spécifiques appelées gamètes.

[19] Parmi les affirmations suivantes, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- La méiose ne se produit que dans le cas des cellules eucaryotes.
- b- Le complexe synaptonémal intervient dans l'appariement des chromosomes homologues, appariement nécessaire pour la formation ultérieure des enjambements entre les chromatides sœurs.
- c- Les centrosomes ne se séparent pas lors de la première division méiotique.
- d- Une cellule à la prophase I de la méiose a le double de chromosomes par rapport à une cellule à la prophase II.

[20] Parmi les affirmations suivantes sur les cellules somatiques, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- Les cellules somatiques humaines peuvent avoir 46 ou 92 molécules d'ADN double brin.
- b- Les cellules somatiques humaines peuvent être des cellules musculaires.
- c- Les cellules somatiques humaines peuvent être des spermatozoïdes.
- d- Les cellules somatiques humaines des gonades peuvent se diviser par mitose.

[21] Parmi les affirmations suivantes, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

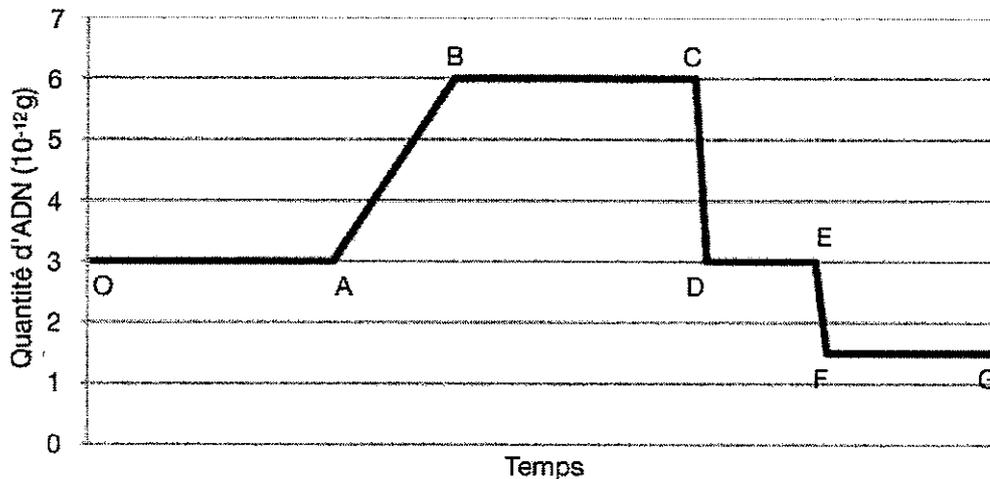
- a- À la fin de la diacinèse, l'enveloppe nucléaire a disparu.
- b- Au stade leptotène, les chromosomes homologues viennent, avec une précision remarquable, s'accoler parallèlement.
- c- Au stade diplotène, les chromosomes homologues restent uniquement attachés en plusieurs points au niveau desquels deux des quatre chromatides semblent s'entrecroiser.
- d- En anaphase I, les chromatides d'un même chromosome se déplacent vers les pôles opposés de la cellule.

[22] Parmi les affirmations suivantes, laquelle/lesquelles est/sont vraie(s) ?

- a- Le cycle de développement de l'homme est un cycle haplodiplobiontique.
- b- Dans un cycle haplobiontique, les cellules haploïdes se divisent pas mitose.
- c- Dans un cycle diplobiontique, les cellules haploïdes se divisent pas méiose.
- d- Il y a des alternances de méiose et de fécondation pour tous les types de cycle de développement.

[23-27] Exercice :

Il est possible de cultiver in vitro des spermatogonies (cellules germinales) d'insectes et de mesurer la quantité d'ADN des cellules qui en dérivent.



[23] L'évolution de la quantité d'ADN génomique obtenue met en évidence :

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

[24] La variation de la quantité d'ADN (AB) est due aux événements :

- a- d'une phase G1
- b- d'une phase S
- c- d'une phase G2
- d- d'une mitose
- e- d'une méiose I
- f- d'une méiose II
- g- d'une fécondation

[25] La variation de la quantité d'ADN (EF) est due aux événements :

- a- d'une phase G1
- b- d'une phase S
- c- d'une phase G2
- d- d'une mitose
- e- d'une méiose I
- f- d'une méiose II
- g- d'une fécondation

[26] Au niveau de la courbe entre B et C, les cellules :

- a- sont haploïdes
- b- sont diploïdes
- c- ont des chromosomes à une chromatide
- d- ont des chromosomes à deux chromatides

[27] Au niveau de la courbe entre D et E, les cellules :

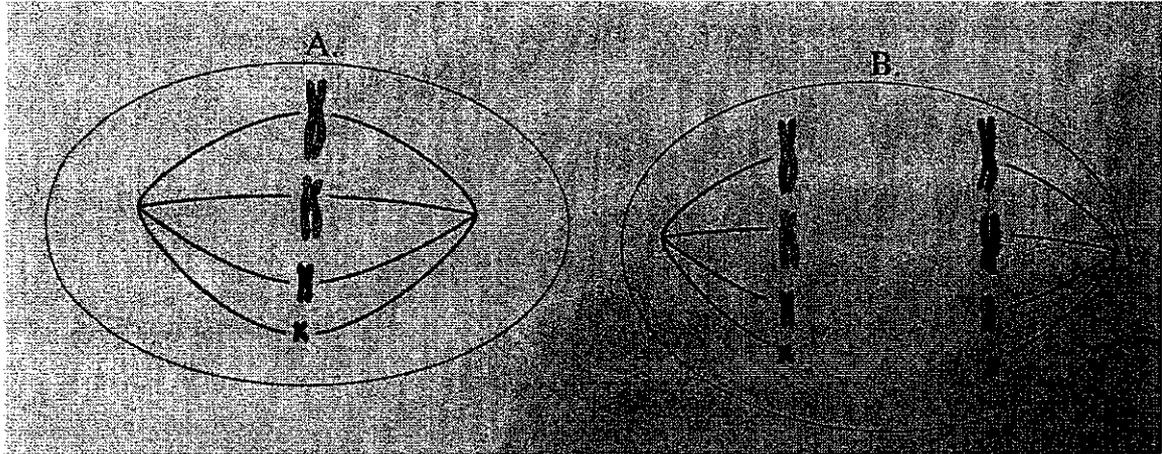
- a- sont haploïdes
- b- sont diploïdes
- c- ont des chromosomes à une chromatide
- d- ont des chromosomes à deux chromatides

Pour les questions suivantes, rédigez votre réponse sur la copie d'examen.

A- EXERCICE 1 :

17 pts

Un étudiant a réalisé « rapidement », donc de manière très **imparfaite**, deux schémas pour représenter deux cellules différentes en division dans un testicule de mouche du vinaigre (*Drosophila melanogaster*).



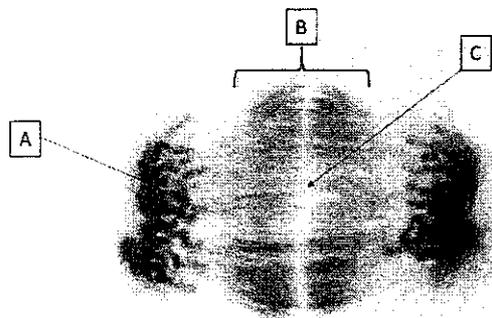
- Quel est la formule chromosomique associée à une cellule somatique de cet organisme ?
- Indiquez précisément pour chaque schéma, la phase de la division ainsi que la nature de la division.
- Quel est le nombre de molécules d'ADN double brin présentes dans la cellule du schéma B ?
- Réalisez un **dessin juste (complet et précis) et légendé** pour la cellule à **l'étape qui précède la cellule du schéma B**. Utilisez des couleurs pour remplacer les nuances de gris du schéma.

B- EXERCICE 2 :

8 pts

L'image de microscopie ci-après a été obtenue à partir d'une observation de cellules de racine de plante.

- Donnez la phase de la division ainsi que la nature de la division observée ici.
- Donnez le nom des éléments repérés en A, B et C et décrivez ce dont il s'agit en deux ou trois phrases par élément.



C- EXERCICE 3 :

8 pts

Définissez et illustrez par un schéma chacun des deux types de brassages génétiques observés en méiose.

Pour les questions suivantes, utilisez la grille 520 MolCell-Bioch

Les 4 classes de biomolécules

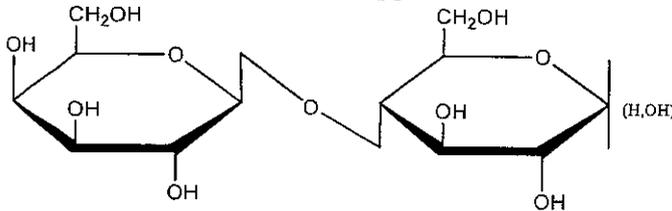
Question Q1 :

Comment appelle-t-on les 4 classes de biomolécules :

- A. Glucose, acide gras, protéine, ADN
- B. Glycérol, désoxyribose, insuline, ATP
- C. Sucres, graisses, protéines, vitamines
- D. Nucléotides et polynucléotides, lipides, glucides, protides
- E. Enzymes, anticorps, membranes, énergie

Question Q2 :

A quelle classe de molécule appartient la molécule suivante :



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

Question Q3 :

Les acides aminés possèdent au minimum :

- A. une fonction amine et une fonction acide carboxylique
- B. une fonction réductrice et plusieurs fonctions alcools
- C. une base azotée et un groupement phosphate
- D. un acide gras et un glycérol

Les lipides

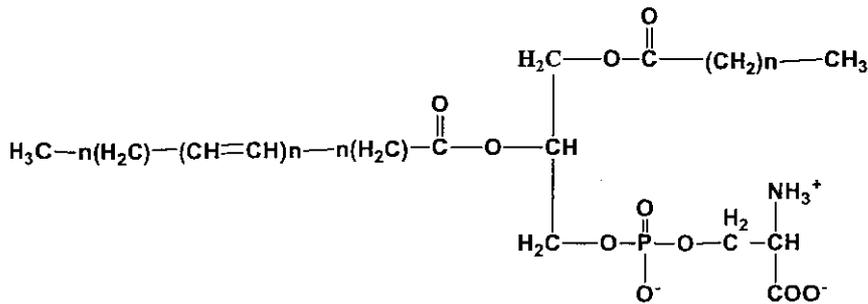
Question Q4 :

Les acides gras :

- A. se retrouvent dans les acides biliaires, les hormones stéroïdes, la vitamine D et des acides aminés.
- B. sont un constituant majeur de la paroi cellulaire végétale
- C. sont des acides carboxyliques à chaîne aliphatique hydrophobe.
- D. peuvent être liés au glycérol dans les phospholipides et les triacylglycérols.

Question Q5 :

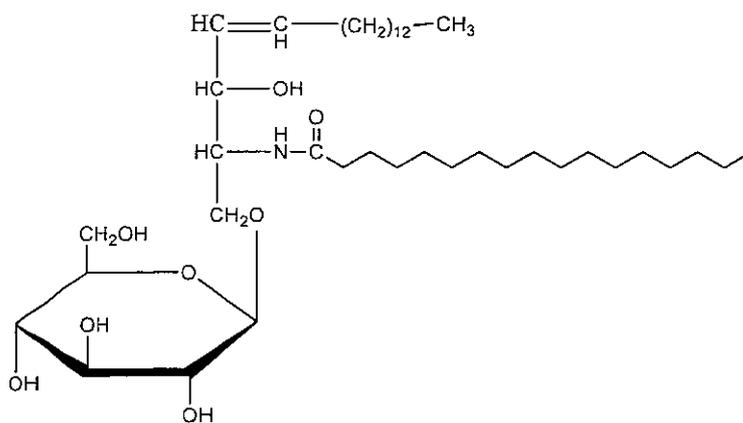
La structure suivante :



- A. est celle d'un phospholipide.
- B. constitue une réserve énergétique chez les végétaux supérieurs.
- C. est celle d'un sphingolipide.
- D. est constituée d'esters du glycérol, d'acides gras, d'alcool et d'acide phosphorique.

Question Q6 :

La structure suivante :



- A. est celle d'un terpénoïde.
- B. est celle d'un sphingolipide.
- C. constitue une partie de membranes biologiques.
- D. est constituée d'un glycérol, d'acides gras, d'un alcool et d'acide phosphorique.

Question Q7 :

Le cholestérol :

- A. fait partie des stérols.
- B. entre dans la composition des membranes cellulaires animales.
- C. est précurseur des terpènes.
- D. est précurseur des hormones stéroïdiennes.

Question Q8 :

Un triacylglycérol est constitué de :

- A. un glycéraldéhyde et un acide gras.
- B. un acide gras et un phosphate.
- C. un acide aminé et un glycérol.
- D. un glycérol et trois acides gras.

Question Q9 :

L'acide gras en C18 noté ω 3 correspond au :

- A. C18:1 Δ^9
- B. C18:2 $\Delta^{9,12}$
- C. C18:3 $\Delta^{9,12,15}$
- D. C16:1 Δ^9

Question Q10 :

Un lipide est une molécule qui :

- A. est défini 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 constitué d'acides gras

Les Acides Nucléiques

Question Q11 :

Sélectionner les propositions qui vous semblent correctes.

- A. L'hybridation entre A et T se traduit par l'établissement de 3 liaisons hydrogènes contre 2 pour l'hybridation entre G et C.
- B. La température de fusion d'un ADN augmente avec sa teneur en adénine.
- C. Les hybridations entre bases hétérocycliques azotées n'influent en rien sur les propriétés d'absorbance en UV de la macromolécule d'ADN.
- D. Ces hybridations participent au maintien de la structure tridimensionnelle en double hélice de la macromolécule d'ADN.
- E. Aucune hybridation entre A et T n'est présente dans l'ADN.
- F. L'ADN est le support stable de l'information génétique.
- G. Les nucléosides sont des hétérosides résultant de la combinaison d'un hexose et d'une base hétérocyclique azotée.
- H. La présence dans les bases hétérocycliques azotées de substituants hydroxylés et aminés permet l'existence de formes tautomériques.
- I. L'uridine peut être un nucléoside constitutif de l'acide désoxyribonucléique.
- J. L'ADN des microorganismes hyperthermophiles est riche en 2-oxy-4-aminopyrimidine.

Question Q12 :

Quel(s) fragment(s) est(sont) issu(s) de l'hydrolyse enzymatique du polynucléotide $pA_pT_pG_pC_pC_pAOH$ catalysée par l'ARNase A* ?

**l'ARNase A est une endonucléase spécifique de l'ARN, catalysant l'hydrolyse des liaisons phosphodiester après les nucléotides contenant des bases pyrimidiques.*

- A. pA_pT_p
- B. $pA_pT_pG_p$
- C. $pA_pT_pG_pC_p$; $HO C_p$; $HO AOH$
- D. Il manque des informations pour répondre à cette question.
- E. Aucun fragment n'est généré en raison de la spécificité de substrat de l'enzyme utilisée.

Question Q13 :

Au sein d'un fragment d'ARN, 2 mononucléotides successifs sont liés entre eux par :

- A. une liaison N-glycosidique.
- B. une liaison phosphoanhydride.
- C. une liaison phosphodiester s'établissant entre l'hydroxyle en position 3' du premier mononucléotide et l'hydroxyle du groupe phosphate en position 3' 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.
- E. une liaison covalente hydrolysable par voie enzymatique.

Question Q14.

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 Q15:

En s'appuyant sur la règle de parité de Chargaff, quelle(s) proposition(s) vous semble(nt) correcte(s) ?

- A. quelle que soit l'espèce d'origine, l'ARN contient dans la grande majorité des cas autant de purines que de pyrimidines
- B. les rapports de concentrations [adénine]/[thymine] et [guanine]/[cytosine] sont de l'ordre de 1 dans une molécule d'ADN native
- C. les rapports de concentrations [adénine]/[thymine] et [guanine]/[cytosine] sont de l'ordre de 1 dans une molécule d'ADN dénaturée thermiquement (le traitement thermique est supposé ménagé)
- D. le rapport de concentrations [bases puriques]/[bases pyrimidiques] est de l'ordre de 1 dans une molécule d'ADN
- E. le rapport de concentrations [adénine]/[cytosine] est de l'ordre de 1 dans une molécule d'ADN

Question Q16.

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
- F. de liaisons hydrogène

Question Q17.

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 Q18.

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 Q19.

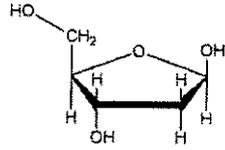
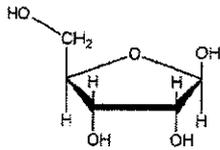
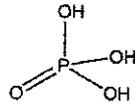
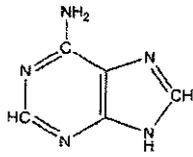
Un triribonucléotide contenant deux nucléotides à base de guanine est soumis à une hydrolyse catalysée par la RNase T2. A l'issue de cette réaction enzymatique, deux fragments distincts sont obtenus. Quelle(s) est(sont) la(les) séquence(s) nucléotidique(s) possible(s) pour cet acide nucléique ?

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. pppGpApG_{OH}
- B. pGpApG_{OH}
- C. pApGpG_{OH}
- D. pUpGpG_{OH}
- E. pGpGpA_{OH}

Question Q20.

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

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.

9 **Exercice A** On considère l'application $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, t \mapsto t + \sin t$ et une suite $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ dans \mathbb{R} telle que $\forall n \in \mathbb{N}, x_{n+1} = f(x_n)$.

- 1.5 1) Montrer que f est strictement croissante sur \mathbb{R} .
- 0.5 2) Quelles sont les solutions de $f(t) = t$?

2 3) Montrer, à l'aide d'une récurrence, que $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est strictement croissante si $x_0 \in]0, \pi[$. Que peut on dire de sa monotonie si $x_0 \in]\pi, 2\pi[$? et si $x_0 \in \pi\mathbb{Z}$?

Dans la suite, on suppose que $x_0 \in]0, \pi[$.

- 1 4) Montrer par récurrence que $\forall n \in \mathbb{N}, x_n \in]0, \pi[$.
- 1 5) Montrer que $\pi = \lim_{n \rightarrow +\infty} x_n$.
- 1 6) Soit $v_n = \pi - x_n$. Montrer que $f'(\pi) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{v_{n+1}}{v_n}$.
- 2 7) En déduire pour tout $r > 1$, que $0 = \lim_{n \rightarrow +\infty} r^n v_n$.
(en appliquant la limite précédente à $\varepsilon = 1/2^r$)

6 **Exercice B**

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

1.5 1) Donner les dix images $\sigma(0), \sigma(1), \dots, \sigma(9)$ ainsi que l'antécédent $\sigma^{-1}(2)$.

2) Factoriser σ en composée de cycles à supports disjoints et la représenter par un diagramme sagittal sans doubler \mathbb{N}_9 .

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

0.5 4) Déterminer $\sigma^{4002}(0)$.

1 5) Déterminer $\sigma^{6999}(5)$.

2 **Exercice C** Déterminer le PGCD et le PPCM de $a = 1000 \cdot 12^5$ et de $b = 210^3$. On pourra les décrire par leur factorisation en nombres premiers.

2 **Exercice D** On note ici \bar{n} la classe de $n \in \mathbb{Z}$ dans l'anneau $\mathbb{Z}/12\mathbb{Z} = \{\bar{0}, \bar{1}, \dots, \bar{11}\}$.

1 1) Déterminer l'inverse de $\bar{5}$ dans $\mathbb{Z}/12\mathbb{Z}$.

1 2) En déduire le reste de la division par 12 de 5^{99} .

6 **Exercice E** Soient $Q = X^7 + X + 1 \in \mathbb{C}[X]$ et $S = \{z \in \mathbb{C} \mid Q(z) = 0\}$. Les parties 1) et 2) sont indépendantes.

1 1) a) Calculer Q' . Montrer qu'il a six racines qu'on décriera.

1 b) Montrer que Q et Q' n'ont pas de racine commune.

0.5 c) En déduire le cardinal $\text{card } S$ de S .

2) Soient $D = \mathbb{C} \setminus S$ et l'application $f : D \rightarrow \mathbb{C}, z \mapsto \frac{z}{P(z)}$.

9.5 a) Déterminer les antécédents de 0 par f .

0.5 b) Déterminer les antécédents de 1 par f .

1.5 c) Montrer que f est surjective.

1 d) f est-elle bijective ? (Justifier votre réponse.)

Examen de "Bases de Programmation" du premier semestre
jeudi 15 Décembre 2022 - 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 instruction si . . . alors doit obligatoirement être suivie par un sinon.
Proposition 2	Une fonction peut retourner plusieurs valeurs à l'aide de l'instruction retourne.
Proposition 3	Lorsqu'un tableau est passé en paramètre d'une fonction, c'est son adresse qui est copiée.
Proposition 4	Il est impossible de faire une boucle infinie avec une instruction Pour.
Proposition 5	Une fonction ne peut pas appeler une autre fonction.
Proposition 6	Les indices d'un tableau d'entiers à une dimension peuvent être égaux aux valeurs des cases du tableau.

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

Exercice 2

On considère dans cet exercice un tableau T de N=20 valeurs entières au maximum. On propose de vérifier si le tableau dont les valeurs sont saisies par un utilisateur, est un palindrome c'est à dire que le contenu des cases du tableau est parfaitement symétrique.

C'est le cas du tableau ci-dessous qui contient 7 valeurs.

T =

2	3	7	10	7	3	2
---	---	---	----	---	---	---

T est donc **un palindrome**.

Le tableau ci-dessous de 4 cases par contre n'est pas un palindrome.

T =

2	3	7	2
---	---	---	---

T n'est donc **pas un palindrome**.

Pour résoudre ce problème, on vous propose de réaliser les fonctions suivantes :

Question 2.1 (1.5 Points)

Ecrire la fonction `SaisieEntierIntervalle` prenant deux paramètres entiers `A` et `B` permettant de retourner un entier saisi par l'utilisateur et compris entre `A` et `B` inclus.

Question 2.2 (1.5 Points)

Ecrire la fonction `SaisTab` permettant de faire la saisie d'un tableau d'entiers de longueur `lg`.

Question 2.3 (3 Points)

Ecrire la fonction `EstPalindrome` retournant un booléen et qui détermine si un tableau d'entiers de longueur `lg` est un palindrome.

Question 2.4 (2 Points)

Ecrire un programme permettant de répondre au problème initial.

Exercice 3

Soit l'algorithme suivant :

```
constantes
    entier N ← 1000;
    entier Val ← 20;
variables
    entier Tableau TabVal [N];
    entier Tableau TabHist [Val+1];
    entier Tableau TabPos [Val+1];
    entier Tableau TabCumul [Val+1];
début
    SaisVal (TabVal, N, Val);
    Histo (TabHist, TabVal, N, Val);
    ClassHisto (TabHist, TabPos, Val);
    CumulHisto (TabHist, TabCumul, Val);
    AffTab (TabHist, Val);
    AffTab (TabPos, Val);
    AffTab (TabCumul, Val);
fin
```

Dans cet algorithme, on dispose d'une fonction `SaisVal` telle que l'instruction `SaisVal (TabVal, N, Val)` remplit le tableau `TabVal` avec `N` entiers compris entre 0 et `Val` (inclus).

Question 3.1 (3 Points)

Ecrire la fonction `Histo` permettant de remplir l'histogramme `TabHist` en fonction des valeurs contenues dans le tableau `TabVal`.

A titre d'exemple, si `TabVal` contient 53 fois la valeur 0 alors la première case du tableau `TabHist` devra être égale à 53 et ainsi de suite pour toutes les valeurs entre 0 et `Val`.

Question 3.2 (3 Points)

Ecrire la fonction `ClassHisto` permettant de classer les valeurs de l'histogramme `TabHist` dans l'ordre croissant de leur nombre d'apparitions dans le tableau `TabVal`.

Par exemple, si la valeur 12 est la plus représentée dans `TabVal` alors la première case du tableau `TabPos` devra être égale à 12, si la valeur 5 est la seconde la plus représentée alors la seconde case du tableau `TabPos` devra être égale à 5 et ainsi de suite pour toutes les valeurs entre 0 et `Val`.

Question 3.3 (3 Points)

Ecrire la fonction `CumulHisto` permettant de calculer le cumul des valeurs de l'histogramme `TabHist` dans le tableau `TabCumul`.

A titre d'exemple, si `TabVal` contient 53 fois la valeur 0 et 72 fois la valeur 1, alors la première case du tableau `TabHist` vaut 53 et la seconde 72 alors que la première case du tableau `TabCumul` vaudra 53 et la seconde 125 (53+72) et ainsi de suite pour toutes les cases.

Examen - Physique Du Mouvement (S1)

Durée de l'épreuve : 1h30

(seule la calculatrice est autorisée)

Question de Cours (3 pts)**Répondre par VRAI ou FAUX**Dans un mouvement circulaire de rayon R :

- Le déplacement curviligne l se confond avec la distance parcourue
- La vitesse linéaire \vec{v} n'est pas tangente à la trajectoire ;
- L'unité de la vitesse angulaire ω est le m/s^2 ;
- Le vecteur accélération linéaire \vec{a} est toujours parallèle à la trajectoire
- L'accélération centripète \vec{a}_c est due au changement de direction de la vitesse linéaire au cours du mouvement circulaire.
- Le radian vaut presque $2/3$ d'un angle droit

Exercice 1 (9 pts)

On étudie un convoyeur à colis présent dans un centre de tri postal. Les colis sont déchargés par un tapis roulant à la vitesse $v_A = 0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Les colis glissent ensuite sur un plan incliné d'angle α par rapport à l'horizontale.

Le coefficient de frottement solide entre le tapis transportant les colis et le plan incliné est $\mu = 0,4$.

Les colis sont ensuite pris en charge au niveau du point B par un nouveau tapis roulant. Ce tapis roulant avance à la vitesse de $v_B = 0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Le convoyeur fonctionne correctement si les colis arrivent au point B avec la même vitesse que celle du 2^{ème} tapis roulant.

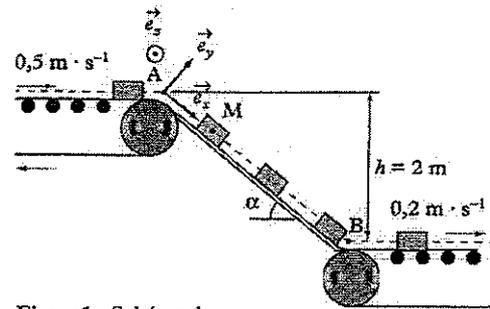


Figure1 : Schéma du convoyeur

On suppose que le Référentiel $(A, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ est galiléen.

- Faite l'inventaire des forces s'appliquant sur un colis considéré comme un point mobile, lorsqu'il se trouve sur le plan incliné.
- Ecrire la relation fondamentale de la dynamique (RFD) et la projeter sur l'axe (O, \vec{e}_y) pour trouver la composante N de la réaction du support.
- Quelle est la valeur du travail de la composante normale \vec{N} de la réaction du support ?
- Exprimer la valeur de la force de frottement f_r (composante tangentielle de la réaction du support. Rappel : $f_r = \mu \cdot N$).
- Exprimer le travail effectué par les forces entre A et B (zone du plan incliné).
- Etablir le théorème de l'Energie cinétique entre A et B.
- Donner l'expression puis la valeur numérique de l'angle α qui permet un bon fonctionnement du convoyeur.

Exercice 2 (4 pts)

Une voiture de course démarre du stand de ravitaillement et accélère uniformément de 0 à 40 m/s en 13 secondes, en roulant dans le sens horaire sur une piste circulaire de rayon 500 m.

- 1) Calculer l'accélération tangentielle pour $t = 0\text{s}$, 6s et 11s ;
- 2) Même question pour l'accélération centripète ;
- 3) La force qui s'exerce sur le pilote est-elle centrale ?

Exercice 3 (4pts)

Une balle, de masse 15,0 g, quitte le canon d'un pistolet avec une vitesse de 285 m/s. Le système {balle + pistolet} est pseudo-isolé. Le pistolet a une masse de 1214 g.

A la date $t_0 = 0\text{s}$, le système est immobile, on étudie le mouvement de ce système dans le référentiel terrestre supposé galiléen. La balle a la même masse dans toutes les questions suivantes et effectuer les calculs numériques lorsque cela est possible.

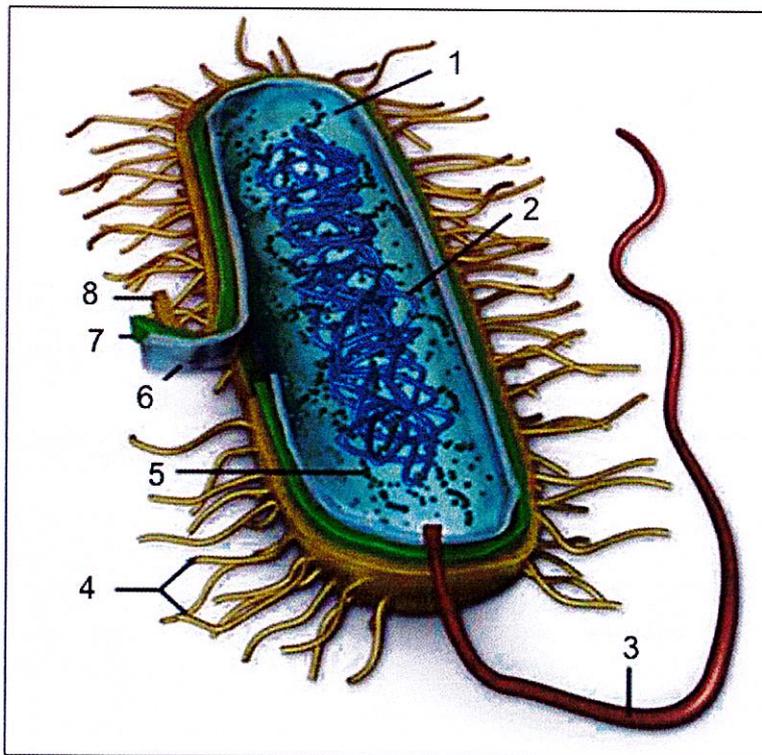
1. Exprimer la vitesse du pistolet $v_p(t_1)$ en fonction de la vitesse de la balle $v_b(t_1)$ à une date t_1 ($t_1 > t_0$) juste après la sortie de la balle ? Commenter cette relation.
2. Déterminer la valeur de la vitesse du pistolet $v_p(t_1)$ (valeur scalaire)
3. Même question mais cette fois, on remplace le pistolet par un fusil de masse 3148 g.
4. Pour limiter la vitesse de recul d'une arme, on conseille de la tenir fermement et de la plaquer contre soi. Estimer alors la vitesse de recul pour un tireur pesant 72,0 kg utilisant un fusil de 4,0 kg.

DOCUMENTS INTERDITS, CALCULATRICE INTERDITE

LA PARTIE 2 EST À RÉDIGER SUR UNE COPIE SÉPARÉE, des points seront retirés en cas de non-respect des consignes pour la réponse (nombre de mots, date).

Sujet de MICROBIOLOGIE

- **Question 1** : Voici un schéma de l'ultrastructure d'une bactérie. Légendez de 1 à 8 :



- **Question 2** : Quelle est la fonction de la légende 4 ?

Sujet de GEOLOGIE-PALEONTOLOGIE

- **Question 1** : a- Quel est l'âge des plus anciens fossiles d'Eucaryotes découverts ?
b- A quel groupe du vivant sont-ils rattachés ?

Réponses en une date (a) et un ou deux mots (b).

- **Question 2** : Citez 3 groupes d'animaux reconnus au sein des fossiles du site Chinois de Doushantuo ? Réponse en 3 à 6 mots.

Université de Picardie Jules Verne

UFR des Sciences

L1S1 - 2022/2023

UE Biodiversité et Evolution

Partie 1

Première session (Décembre 2022)

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 : _____

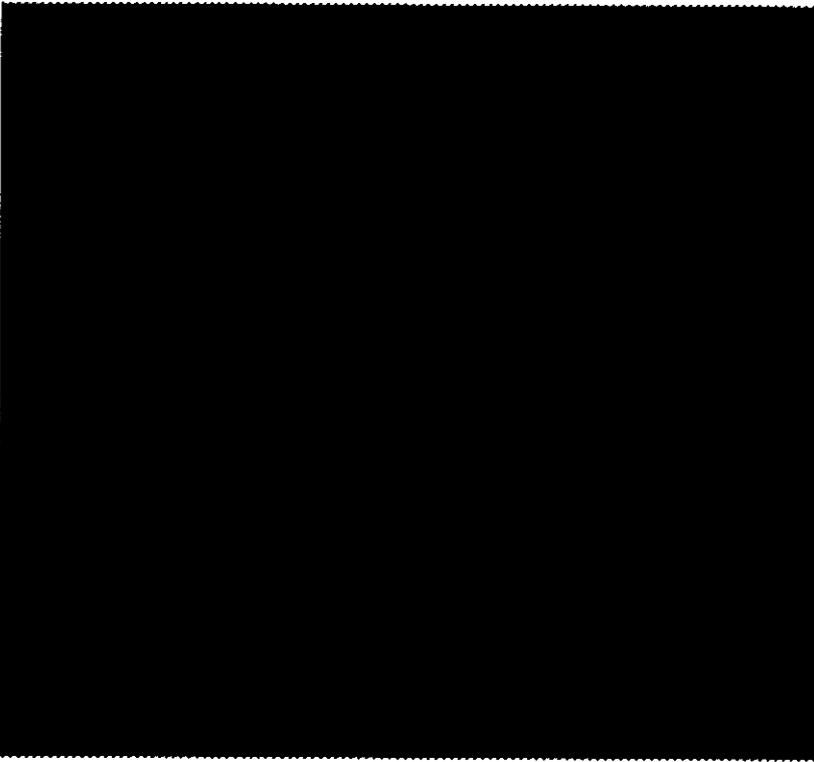
1. Espèces et Biodiversité.

Les espèces constituent le socle de la biodiversité. Afin de les classer, un système de taxonomie a été défini, permettant de positionner chaque espèce dans l'organisation du vivant. Le léopard (*Panthera pardus*) a été utilisé comme exemple dans le cours pour illustrer ce système de classification.

Question 1 : le léopard est un mammifère. En quelques mots, décrivez les éléments qui définissent les mammifères.

Question 2 : le léopard fait partie de la famille des félidés (ou félins). Quelles sont les caractéristiques morphologiques spécifiques des félins ?

Question 3 : les félins font partie de l'ordre des carnivores, qui signifie littéralement « qui mangent de la viande ». Parmi l'ensemble des carnivores, connaissez-vous une espèce particulière qui se nourrit exclusivement de végétaux ? Si oui, quel est son nom commun ?



2. Définitions.

En quelques mots, veuillez définir les termes suivants :

1- Taxocène

2- Population

3- Niche écologique fondamentale

4- Allèle

3. La spéciation.

3.1 La description de la formation des espèces fait appel à de nombreux concepts. Parmi ceux-ci, les mécanismes majeurs à l'origine de la spéciation sont (1) la dérive génétique (2) la sélection naturelle. Décrivez succinctement chacun de ces deux mécanismes. Les schémas sont autorisés (réponses sur la page suivante).

Description de la Dérive Génétique (N.B. : un graphique serait le bienvenu !)

Description de la Sélection Naturelle (N.B. : vous pouvez utiliser un exemple vu en cours)

3.2 La spéciation par le processus de vicariance est à l'origine de nombreuses espèces. Parmi les exemples vus en cours, la spéciation de deux espèces de Giraffidés, la girafe et l'okapi, a été étudié. Répondez aux questions suivantes relatives à cet exemple :

1- Quelles sont les caractéristiques physiques qui distinguent la girafe et l'okapi ?

2- Expliquez en quoi ces caractéristiques permettent à ces deux espèces d'être adaptées à leur milieu.

3- Expliquez le processus de spéciation par vicariance au travers de l'exemple de ces deux espèces.

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.

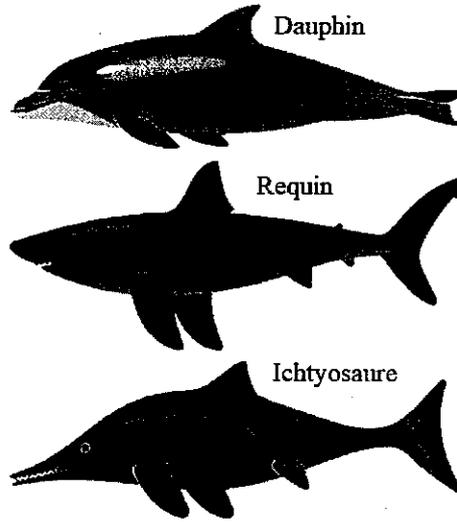
1- Que dit la « loi d'extinction des espèces » ?

2- Quelle observation a permis de proposer cette loi ?

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

7. Les vertébrés aquatiques

Le requin fait partie des poissons, le dauphin est un mammifère et l'ichtyosaure est un reptile (disparu). Ces 3 animaux adoptent un mode de vie aquatique. Dégagez, en justifiant, le processus évolutif impliqué pour ces 3 espèces différentes ?



Réponse :

8. Les interactions interspécifiques

Définissez le type d'interaction présentées dans les illustrations ci-dessous, vous justifierez votre choix :



Réponse :



Réponse :



Réponse :



Réponse :

Calcul Matriciel (Décembre 2022)

l'usage de la calculatrice est interdit

Exercice 1 :

- 1) Ecrire le nombre complexe $\frac{\sqrt{2}i}{1+i}$ sous la forme exponentielle.
- 2) Trouver les racines quatrième de -16 .

Exercice 2 :

On considère la matrice $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

- 1) Montrer que A est inversible.
- 2) Calculer A^{-1} l'inverse de A .

Exercice 3 :

Dans l'espace vectoriel \mathbb{R}^4 on considère le sous-ensemble $F = \{(x, y, z, t) \in \mathbb{R}^4 \mid x + y - z + t = 0\}$

- 1) Montrer que F est un sous-espace vectoriel de \mathbb{R}^4 .
- 2) Trouver une base et la dimension de F .
- 3) On considère les vecteurs $u = (2, 1, -1, 0)$ et $v = (2, 4, 2, 4)$ dans \mathbb{R}^4 . On note G le sous-espace vectoriel de \mathbb{R}^4 engendré par u et v qu'on note $G = \langle u, v \rangle$.
- a) Trouver une base et la dimension de G .
- b) On considère le vecteur $w = (-1, 1, 2, 2)$. Montrer que $w \in G$.
- c) Montrer que $w \in F$. Est-ce que la somme $F + G$ est directe?
- 4) On considère le sous espace vectoriel H engendré par u qu'on note $H = \langle u \rangle$. Est-ce que les sous-espaces F et H sont supplémentaires?

Exercice 4 :

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

On considère les points $A(1, 2, 1)$, $B(2, 3, 1)$, $C(1, a, a)$ où $a \in \mathbb{R}$.

- 1) Calculer le produit vectoriel $\vec{AB} \wedge \vec{AC}$. En déduire qu'il y a un unique plan passant par les points A, B, C qu'on notera (ABC) .
- 2) Ecrire une équation cartésienne et un système d'équations paramétrique du plan (ABC) .
- 3) Existe-t-il une valeur de a pour laquelle le plan (ABC) est parallèle au plan XOY (le plan engendré par les vecteurs \vec{i} et \vec{j} du repère).
- 4) On considère le point $D(0, a, a)$. Ecrire une équation cartésienne et un système d'équations paramétriques du plan P passant par D et ayant le vecteur \vec{AB} comme vecteur normal.
- 5) Expliquer pourquoi les plans P et (ABC) s'intersectent en une droite qu'on note d . Ecrire un système d'équations cartésiennes et un système d'équations paramétriques de la droite d .
- 6) Existe-t-il une valeur de a pour laquelle le point D appartient au plan (ABC) ?

N° étudiant :



Université Picardie Jules Verne

UFR des Sciences

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

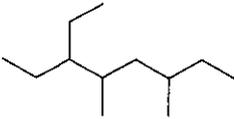
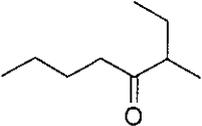
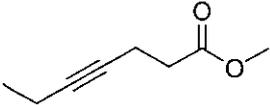
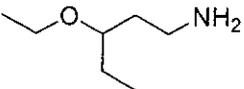
Nomenclature

Vendredi 16 décembre 2022 – 14h00-15h00

Les téléphones portables ne sont pas autorisés et doivent être éteints pendant l'épreuve. Sans document ni calculatrice. Les réponses doivent être complétées sur les grilles fournies, les parties « organique » et « inorganique » doivent être rendues séparément.

Partie Organique

Ex 1 : Donner les noms systématiques des molécules suivantes.

Représentations	Noms
	
	
	
	
	

N° étudiant :

Ex 2 : Représenter les molécules en formules semi-développées.

Représentations	Noms
	8-éthyl-3,3-diméthyl-6-(1-méthylpropyl)dodécane
	5-éthyl-4,4,5-triméthyl-oct-1-yne
	2-chloro-3-éthylcyclopentanol
	5-méthylhex-4-èn-2-amine
	4-chloro-6-éthoxyheptan-2-one

N° étudiant :

Ex 3 : Représenter les molécules en formules simplifiées.

Représentations	Noms
	3-éthyl-5-méthylaniline
	2,4-dichloro-meta-xylène
	4-cyanohept-5-énoate de <i>ter</i> -butyle
	acide 2-amino-3-propyl-4-hydroxyhexanoïque
	7-bromo-6-hydroxyheptane-2,4-dione

N° étudiant :

Partie Inorganique

Ex 4 : Voici 4 ions à base d'iode, nommer chacun de ces ions.

IO^-	
IO_3^-	
IO_2^-	
IO_4^-	

Ex 5 :

« Les nitrates et les nitrites sont des ions présents de façon naturelle dans l'environnement. Ils sont le résultat d'une nitrification de l'ion ammonium, présent dans le sol, par des bactéries... »

Donner la formule chimique associée à chacun des ions cités dans le texte.

Nom de l'ion	Formule chimique

Ex 6 :

Le dihydrogénophosphate de potassium est utilisé comme engrais, additif alimentaire et fongicide.

Quelle est sa formule chimique ?

--

N° étudiant :

Ex 7 :

« Le sang contient des ions fer (II) qui permettent de fixer du dioxygène. Certains polluants ou toxines peuvent le transformer en ions fer (III) incapable de fixer le dioxygène. ... »

Pour chaque ion et molécule cité(e) dans le texte, donner la formule chimique. Pour chaque ion, donner son autre appellation.

Nom (texte)	Formule chimique	Seconde appellation