

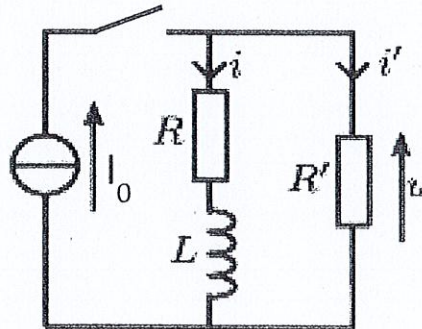
EXAMEN – SESSION 1 (S1)

Durée de l'épreuve : 1.5 heures

**La calculatrice et le téléphone portable sont interdits**  
**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 notera :

$i(t)$  le courant circulant dans la résistance  $R$

$i'(t)$  le courant circulant dans la résistance  $R'$

$u(t)$  : la tension aux bornes de  $R'$

$u_R(t)$  : la tension aux bornes de  $R$

et  $u_L(t)$  la tension aux bornes de la bobine  $L$  (supposée pure)

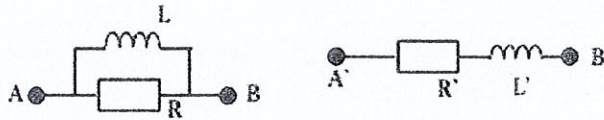
- 1) Représentez le montage sur votre copie en fléchant les courants et les tensions. Respecter les notations imposées.
- 2) Justifier brièvement que  $i(t = 0^+) = 0$  et que  $i'(t = 0^+) = I_0$ .
- 3) Rappeler la loi de fonctionnement (lien entre courant et tension) pour une résistance.
- 4) Rappeler la loi de fonctionnement (lien entre courant et tension) pour une bobine.
- 5) Appliquer la loi des mailles. Exprimer cette loi des mailles avec les lois de fonctionnement de la résistance et de la bobine.
- 6) En utilisant la loi des nœuds, exprimer  $i'(t)$  en fonction de  $I_0$  et de  $i(t)$ .
- 7) En utilisant les questions 5) et 6), démontrer que l'équation différentielle vérifiée par l'intensité  $i(t)$  du courant qui traverse la bobine s'écrit :

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R+R')}{L} i(t) = \frac{R' I_0}{L}$$

- 8) Résoudre cette équation différentielle en tenant compte des conditions initiales. Le résultat final devra s'exprimer en fonction de  $R$ ,  $R'$ ,  $I_0$ ,  $L$  et  $t$ .
- 9) Quelle est l'expression de la constante de temps  $\tau$ ?
- 10) Déterminer l'expression de la tension  $u_L(t)$  aux bornes de  $L$ .
- 11) Quand le régime permanent est atteint, que vaut le courant traversant la bobine ? En déduire l'expression de l'énergie maximale emmagasinée dans la bobine.
- 12) Représenter graphiquement les évolutions de  $i(t)$  et  $u_L(t)$ .
- 13) Quelles sont les deux méthodes pour déterminer graphiquement la constante de temps  $\tau$  ? Les faire figurer sur votre représentation graphique de  $i(t)$ .

## Exercice 2

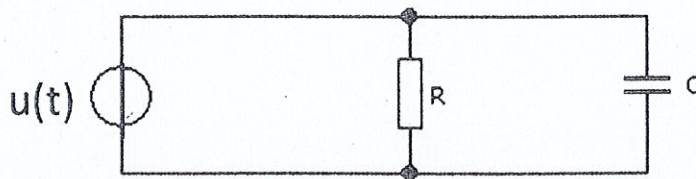
On considère les dipôles AB et A'B' représentés ci-dessous placés dans un circuit en régime sinusoïdal forcé de pulsation  $\omega$ . Les expressions des impédances et des admittances devront être mises sous la forme  $a + j b$ .



- 1) Déterminer l'admittance équivalente au dipôle AB.
- 2) Déterminer l'impédance équivalente au dipôle A'B'. En déduire son admittance équivalente.
- 3) Les deux dipôles sont équivalents lorsque leurs admittances sont égales. En appliquant cette condition d'équivalence, exprimer R et L en fonction de R', L' et  $\omega$ .

## Exercice 3

On considère un dipôle RC parallèle alimenté par un générateur de tension sinusoïdale  $u(t) = E \cos(\omega t + \varphi_{u/i})$ . Soit  $i(t)$  le courant délivré par ce générateur de tension. On note  $I_0$  l'amplitude de ce courant  $i(t)$ .



1. Déterminez l'expression de l'admittance complexe du dipôle RC parallèle.
2. Quelles sont les expressions complexes de la tension  $\underline{u}(t)$  et de l'intensité  $\underline{i}(t)$  ?
3. En utilisant une loi générale de l'électrocinétique, en déduire l'amplitude  $I_0$  de l'intensité  $i(t)$  traversant ce dipôle ainsi que le déphasage  $\varphi_{u/i}$  entre la tension et l'intensité.
4. a) On note  $\underline{i}_C(t)$  le courant complexe traversant le condensateur. En utilisant une loi générale de l'électrocinétique, déterminer l'expression de  $\underline{i}_C(t)$  en fonction de  $\underline{i}(t)$  et des admittances de R et de C.  
b) Quelle est l'expression générale complexe de  $\underline{i}_C(t)$  ? On notera  $I_C$  l'amplitude du courant.  
c) En déduire l'amplitude  $I_C$  de l'intensité du courant dans le condensateur et le déphasage  $\varphi_{i_C/i}$  entre ce courant et l'intensité  $i$  traversant le dipôle RC.
5. Quelle est la puissance moyenne consommée par le dipôle RC ? La puissance sera exprimée en fonction de E et R.

**QCM sur les filtres : Vous devez choisir entre les réponses A, B, C, D et E**

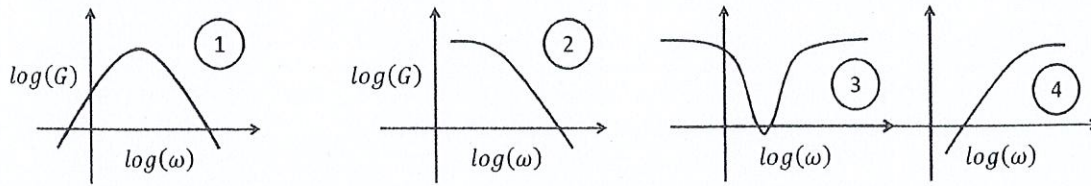
1) Gains en décibels				
On a un filtre de gain en tension $G = 1$ . Le gain en décibel est $G_{dB} =$				
A : -20 dB	B : -10 dB	C : 0 dB	D : 10 dB	E : 20 dB

2) Gains en décibels				
Pour un filtre on a un gain $G_{dB} = -20 \text{ dB}$ . Le gain en tension est $G =$				
A : 0	B : 0.1	C : 0.5	D : 0.7	E : 1

3) Bande passante				
On définit la bande passante à -3 dB, par l'ensemble des pulsations $\{\omega\}$ pour lesquelles :				
A : $G_{dB}(\omega) \leq G_{dB}^{max} - 3$				
B : $G_{dB}(\omega) \geq \sqrt{2} G_{dB}^{max}$				
C : $G_{dB}(\omega) \geq 0.3 G_{dB}^{max}$				
D : $G_{dB}(\omega) \geq G_{dB}^{max} - 3$				
E : $G_{dB}(\omega) \geq \frac{G_{dB}^{max}}{\sqrt{2}}$				

4) Bande passante				
On définit la bande passante à -3 dB, par l'ensemble des pulsations $\{\omega\}$ pour lesquelles :				
A : $G_{dB}(\omega) \leq G_{dB}^{max} - 3$				
B : $G(\omega) \geq \sqrt{2} G^{max}$				
C : $G(\omega) \geq 0.3 G^{max}$				
D : $G(\omega) \geq G^{max} - 3$				
E : $G(\omega) \geq \frac{G^{max}}{\sqrt{2}}$				

5) Nature d'un filtre



On a dans l'ordre, les filtres :

A : -1- passe-bande ; -2- passe-haut; -3- coupe-bande; -4- passe-bas

B : -1- coupe-bande; -2- passe-haut ; -3- passe-bande ; -4- passe-bas

C : -1- coupe-bande; -2- passe-bas ; -3- passe-bande ; -4- passe-haut

D : -1- passe-bande ; -2- passe-haut ; -3- passe-bas ; -4- coupe-bande

E : -1- passe-bande ; -2- passe-bas ; -3- coupe-bande; -4- passe-haut

6) Comportement asymptotique

Soit le gain en tension :  $G = \frac{1}{\sqrt{(1-a\omega^2)^2+(b\omega)^2}}$ . Aux hautes fréquences ( $\omega \rightarrow \infty$ ) on a :

A :  $G \approx 1$

B :  $G \approx \frac{1}{a\omega}$

C :  $G \approx \frac{1}{b\omega}$

D :  $G \approx \frac{1}{a\omega^2}$

E :  $G \approx \frac{1}{b\omega^2}$

7) Comportement asymptotique

Soit le gain en tension :  $G = \frac{1}{\sqrt{(1-a\omega^2)^2+(b\omega)^2}}$ . Aux basses fréquences ( $\omega \rightarrow 0$ ) on a :

A :  $G \approx 1$

B :  $G \approx \frac{1}{a\omega}$

C :  $G \approx \frac{1}{b\omega}$

D :  $G \approx \frac{1}{a\omega^2}$

E :  $G \approx \frac{1}{b\omega^2}$

Les documents et les calculatrices NE sont PAS autorisés pendant l'épreuve.  
Ecrire B en très gros sur la première page.

**Exercice 1 :** Donner sous forme d'union d'intervalles le domaine de définition de la fonction réelle de la variable réelle définie par la formule

$$f(x) = \sqrt{(2-x)|\ln|(x+1)(x-3)||}$$

**Exercice 2 :** Calculer l'intégrale définie

$$\int_1^2 (x-1)e^{2x} dx$$

On suggère d'intégrer par partie.

**Exercice 3 :** Soit l'équation différentielle

$$(E) : y'' - 5y' + 6y = e^{2x}$$

- Donner l'équation homogène associée (EH).
- Donner l'équation caractéristique associée (EC).
- Donner les solutions sur  $\mathbf{R}$  de (EH).
- Chercher une solution sur  $\mathbf{R}$  de (E) parmi les fonctions de la forme  $(ax+b)e^{2x}$  où  $a$  et  $b$  sont des réels.
- Donner les solutions sur  $\mathbf{R}$  de (E).

**Exercice 4 :** Soit l'équation différentielle

$$(E) \quad (x^2 + x + 1)y' - (2x + 1).y = (x^2 + x + 1)^2$$

- Quelles sont les solutions sur  $\mathbf{R}$  de l'équation homogène associée à (E)
- Trouver en utilisant la méthode de "variation de la constante" une solution particulière de (E)
- Quelles sont les solutions sur  $\mathbf{R}$  de (E).

**Exercice 5 :** Soit  $f$  la fonction réelle de la variable réelle définie par la formule

$$f(x) = \sqrt{x^2 + x - 2}$$

- Quel est le domaine de définition de  $f$ ? L'écrire sous forme de réunion d'intervalles.
- Montrer que le graphe de  $f$  est symétrique par rapport à la droite  $x = \frac{-1}{2}$ .
- Calculer une expression de la fonction dérivée de  $f$ , on donnera le domaine de dérivabilité.
- Calculer les limites de  $f$  aux bornes du domaine de définition.
- Donner le tableau des variations de  $f$
- Calculer  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - (x + \frac{1}{2}))$ . Quel est le comportement asymptotique de  $f$  en  $+\infty$
- Calculer  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f'(x)$ . Que pouvez-vous en déduire?
- Donner l'allure du graphe de  $f$ .

Les documents et les calculatrices NE sont PAS autorisés pendant l'épreuve.  
Ecrire **A** en très gros sur la première page.

**Exercice 1** : Donner sous forme d'union d'intervalles le domaine de définition de la fonction réelle de la variable réelle définie par la formule

$$f(x) = \ln[(2-x)\sqrt{(x+1)(x-3)}]$$

**Exercice 2** : Calculer l'intégrale définie

$$\int_1^2 (x+1)e^{3x} dx$$

On suggère d'intégrer par partie.

**Exercice 3** : Soit l'équation différentielle

$$(E) : y'' - 3y' + 2y = e^{2x}$$

- Donner l'équation homogène associée (EH).
- Donner l'équation caractéristique associée (EC).
- Donner les solutions sur  $\mathbf{R}$  de (EH).
- Chercher une solution de (E) sur  $\mathbf{R}$  parmi les fonctions de la forme  $(ax+b)e^{2x}$  où  $a$  et  $b$  sont des réels.
- Donner les solutions de (E) sur  $\mathbf{R}$ .

**Exercice 4** : Soit l'équation différentielle

$$(E) \quad (x^2 + 1)y' - 2x.y = (x^2 + 1)^2$$

- Quelles sont les solutions sur  $\mathbf{R}$  de l'équation homogène associée à (E)
- Trouver en utilisant la méthode de "variation de la constante" une solution particulière sur  $\mathbf{R}$  de (E)
- Quelles sont les solutions sur  $\mathbf{R}$  de (E) ?

**Exercice 5** : Soit  $f$  la fonction réelle de la variable réelle définie par la formule

$$f(x) = \sqrt{x^2 - x - 2}$$

- Quel est le domaine de définition de  $f$ ? L'écrire sous forme de réunion d'intervalles.
- Montrer que le graphe de  $f$  est symétrique par rapport à la droite  $x = \frac{1}{2}$ .
- Calculer une expression de la fonction dérivée de  $f$ , on précisera le domaine de dérivabilité.
- Calculer les limites de  $f$  aux bornes du domaine de définition.
- Donner le tableau des variations de  $f$
- Calculer  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - (x - \frac{1}{2}))$ . Quel est le comportement asymptotique de  $f$  en  $+\infty$
- Calculer  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f'(x)$ . Que pouvez-vous en déduire?
- Donner l'allure du graphe de  $f$ .

## QUESTIONNAIRE

### Examen session1 Introduction à la Physiologie animale

Durée : 2 heures

Aucun document n'est autorisé

Remplissez les renseignements demandés sur la fiche de réponses, en majuscules d'imprimerie, puis répondez aux questions en portant une croix au **feutre noir** à l'intérieur des cases correspondant aux **réponses justes**.

Exemple : si D est la seule réponse juste de la question 4 :

Q4 A  B  C  D

En dehors de ces indications et croix la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tache, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

Q 1. Les Tissus :

- A. Constituent l'unité structurale et fonctionnelle de base de l'organisme.
- B. Dérivent tous d'un seul et même tissu embryonnaire primitif.
- C. Se classent en quatre types fondamentaux d'après leur fonction et leur structure.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 2. Les tissus épithéliaux :

- A. Sont avasculaires.
- B. Présentent un renouvellement cellulaire important.
- C. Ont une forte activité métabolique.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 3. La lame basale :

- A. Est sécrétée par les cellules épithéliales.
- B. Est sécrétée par les fibroblastes.
- C. Est surtout formée de glycoprotéines et de collagène.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 4. Les tissus épithéliaux sont classés en fonction de :

- A. La taille des cellules.
- B. L'existence de systèmes de jonctions latérales.
- C. La présence d'une différenciation apicale.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 5. Concernant les systèmes de jonction des cellules épithéliales:

- A. Les desmosomes ancrent les cellules épithéliales dans la lame basale.
- B. Les jonctions adhérentes sont des jonctions serrées.
- C. Les jonctions communicantes sont formées de canaux tubulaires.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 6. Les cellules épithéliales :

- A. Présentent des filaments intermédiaires de cytokératine.
- B. Sont maintenues jointives par des systèmes de jonction.
- C. Peuvent remplir des fonctions de sécrétion, absorption et de nutrition.
- D. Aucune réponse exacte

Q 7. Concernant l'image ci-dessous :



- A. Il s'agit de cellules musculaires.
- B. Les microvillosités présentes permettent d'augmenter la surface d'échange.
- C. Les cellules présentent un pôle apical hydrophile et un pôle basal hydrophobe et apolaire.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 8. Le tissu conjonctif :

- A. Est formé de trois composantes: des cellules libres ou fixes, des fibres et une substance fondamentale.
- B. Est un tissu vascularisé et non innervé.
- C. Il joue un rôle de transport de matières.
- D. Aucune réponse exacte.

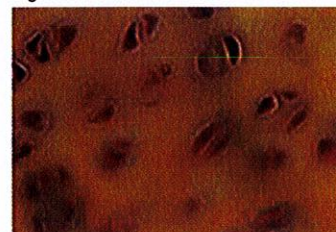
Q 9. Concernant les fibres constitutives du tissu conjonctif :

- A. Les fibres élastiques stabilisent les vertèbres et permettent les mouvements de contraction/relaxation.
- B. Les fibres de collagène sont particulièrement présentes dans les tissus conjonctifs denses réguliers.
- C. Les fibres réticulaires offrent une force de résistance dans plusieurs directions aux organes qui les renferment comme le foie ou les reins.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 10. Le tissu conjonctif :

- A. Dérive exclusivement du feuillet mésodermique.
- B. La fibre de réticuline est un ensemble de fibrilles de collagène.
- C. Les fibres élastiques sont constituées de monomères de tropoélastine stabilisées par des desmosomes.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 11. Concernant l'image ci-dessous :



- A. Il s'agit d'un tissu cartilagineux hyalin.
- B. Il s'agit d'un tissu sanguin.
- C. Il s'agit d'un tissu lymphatique.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 12. Le tissu conjonctif sanguin :

- A. Est composé d'éléments figurés baignant dans le plasma sanguin.
- B. Les plaquettes jouent une fonction immunitaire.
- C. Est composé en partie de cellules anucléées.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 13. Le tissu lymphatique :

- A. Est présent notamment au niveau de la rate, le thymus et les amygdales.
- B. Présente une vitesse de circulation comparable au tissu sanguin.
- C. Provient de la filtration capillaire.
- D. Aucune réponse exacte.

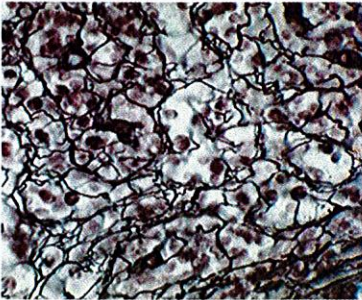
Q 14. Le tissu musculaire :

- A. Est composé de cellules arrondies, excitables et contractiles.
- B. Est composé de cellules pouvant être polynucléées.
- C. Est composé de cellules pouvant être ramifiées.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 15. Le tissu nerveux :

- A. Est composé de cellules excitables aussi appelées cellules gliales.
- B. Est composé de cellules excitables pouvant avoir des formes différentes.
- C. Est un tissu avasculaire.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 16. Concernant l'image ci-dessous :



- A. Il s'agit de tissu nerveux.
- B. Il s'agit de tissu osseux.
- C. Il est formé de fibres réticulées.
- D. Aucune réponse exacte.

Q 17. Qu'arrive-t-il lorsque les valves de l'aorte et du tronc pulmonaire sont ouvertes ?

- A. Les valves auriculo-ventriculaires sont fermées.
- B. Les ventricules se contractent.
- C. Les ventricules se relâchent.
- D. Les oreillettes se contractent.

Q 18. Le tissu cardionecteur

- A. Est responsable de l'activité contractile du cœur.
- B. Une partie du tissu conducteur est localisé dans le septum interventriculaire.
- C. Le Faisceau de His donne une branche dans le ventricule gauche et une branche dans le ventricule droit.
- D. Est responsable de l'activité électrique du cœur.

Q 19. La révolution cardiaque

- A. Est responsable de l'activité électrique du cœur.
- B. Est responsable de l'activité contractile du cœur.
- C. Le ventricule gauche expulse plus de sang que le ventricule droit.
- D. Lors de la télédiastole, les oreillettes se contractent et terminent le remplissage ventriculaire.

Q 20. La paroi du cœur

- A. Le myocarde tapisse les cavités cardiaques.
- B. Le myocarde est composé de cellules musculaires striées.
- C. L'endocarde assure la contraction du cœur.
- D. Le péricarde est le tissu qui enveloppe le cœur.

Q 21. La contraction cardiaque

- A. Les ions calcium sont indispensables à la contraction cardiaque.
- B. La contraction est assurée par l'actine et la myosine.
- C. Le sarcomère est l'unité fonctionnelle du muscle strié.
- D. Les stries Z sont localisées en face des tubules T dans le muscle strié cardiaque.

Q 22. La structure de la paroi des capillaires

- A. Est composée de deux tuniques au lieu de trois qu'on trouve au niveau des veines et des artères.
- B. La média se caractérise par une faible proportion de tissu conjonctif.
- C. Une seule tunique est présente au niveau capillaire.
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte.

Q 23. Le Système Lymphatique

- A. Contient des capillaires, des vaisseaux et des nœuds.
- B. Permet de renvoyer, l'eau et les protéines échappées lors des échanges au niveau des lits capillaires, dans la circulation veineuse.
- C. Assure la surveillance immunitaire.
- D. Permet de maintenir le volume sanguin (volémie).

Q 24. Les barorécepteurs

- A. Sont localisés au niveau de la crosse de l'aorte et du sinus carotidien.
- B. Sont stimulés par l'augmentation de la pression du CO<sub>2</sub> dans le sang.
- C. Sont recrutés suite à la variation de la pression du sang dans les artères.
- D. Toutes ces propositions sont vraies.

Q 25. L'innervation des vaisseaux sanguins

- A. Le système sympathique induit une vasoconstriction et augmente la résistance périphérique.
- B. Le système parasympathique induit une vasodilatation et diminue la résistance périphérique.
- C. Le système parasympathique induit une vasodilatation et augmente la résistance périphérique.
- D. Le système sympathique induit une vasodilatation et diminue la résistance périphérique.

Q 26. Les vaisseaux sanguins

- A. Les artères sont localisées d'une façon profonde dans l'organisme.
- B. Les veines sont localisées d'une façon superficielle dans l'organisme.
- C. Les capillaires sont perméables et assurent l'échange avec les organes.
- D. Le système veineux est composé par les veinules post-capillaires, des petites et des grosses veines.



- Q 27.** La mécanique respiratoire
- La descente du diaphragme permet l'augmentation du volume pulmonaire.
  - Lors de l'inspiration le volume intra-alvéolaire augmente.
  - Lors de l'inspiration la pression intra-alvéolaire baisse.
  - Lors de l'expiration, le diaphragme remonte et les muscles intercostaux se relâchent.
- Q 28.** Les organes de l'appareil respiratoire
- Le Laryngopharynx communique avec le nez.
  - Le Laryngopharynx communique avec l'œsophage.
  - Le nasopharynx laisse passer les aliments.
  - La trachée fait partie de la zone de conduction.
- Q 29.** Le transport des gaz
- L'O<sub>2</sub> est majoritairement transporté sous forme de HbO<sub>2</sub>.
  - L'O<sub>2</sub> est majoritairement transporté sous forme d'oxyhémoglobine.
  - L'anhydrase carbonique catalyse la réaction H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dans les globules rouges.
  - L'anhydrase carbonique catalyse la réaction H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dans le plasma.
- Q 30.** Le transport des gaz : Le CO<sub>2</sub> est en majeure partie transporté sous forme :
- De complexe avec l'hémoglobine (carbhémoglobine).
  - D'ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> dans le plasma.
  - D'ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> dans les globules rouges.
  - Dissoute dans le plasma.
- Q 31.** La régulation de la respiration
- L'hyperventilation permet l'expulsion d'une plus grande partie du CO<sub>2</sub> de l'organisme.
  - L'augmentation de la PCO<sub>2</sub> dans le sang induit une acidification du pH plasmatique.
  - Les chimiorécepteurs périphériques interviennent dans la régulation de la respiration de 70%.
  - Les chimiorécepteurs périphériques interviennent dans la régulation de la respiration de 30%.
- Q 32.** Les processus digestifs
- Le péristaltisme permet le mélange des aliments au niveau intestinal.
  - L'absorption s'opère en majorité au niveau de l'intestin.
  - L'ingestion et la propulsion font partie du processus digestif.
  - La segmentation permet la propulsion des aliments dans le tube digestif.
- Q 33.** Les organes du système digestif
- La langue, le colon et le foie font partie des organes annexes.
  - La cavité orale, les glandes salivaires et l'estomac font partie du tube digestif.
  - Le colon est un organe intrapéritonéale.
  - Le duodénum est un organe rétro-péritonéale.
- Q 34.** La structure des Organes digestifs
- En plus des couches musculaires circulaire et longitudinale, la musculuse de l'estomac contient une couche oblique.
  - La musculuse de l'œsophage contient du muscle squelettique dans son tiers supérieur (près de la jonction avec le pharynx).
  - Les cellules pariétales des cryptes de l'estomac secrètent le pepsinogène.
  - Les cellules principales des cryptes de l'estomac secrètent le pepsinogène.
- Q 35.** Les sécrétions digestives
- Les hépatocytes secrètent la bile qui est stockée dans la vésicule biliaire.
  - La bile passe par le canal cystique puis le canal cholédoque avant d'arriver dans le duodénum.
  - Le trypsinogène est activé en trypsine par des enzymes duodénales.
  - Le trypsinogène est sécrété par le pancréas exocrine.
- Q 36.** La structure du foie
- L'unité fonctionnelle du foie est l'hépatocyte.
  - Le foie est composé de 4 lobes : droit, gauche, caudé, et carré.
  - La vésicule biliaire communique avec le foie par le canal cystique.
  - La vésicule biliaire communique avec le foie par le canal hépatique.
- Q 37.** Les poumons
- Le poumon gauche est composé de 3 lobes.
  - Le poumon droit est composé de 3 lobes.
  - Le poumon gauche est composé de deux lobes.
  - Les pneumocytes de type 1 secrètent le surfactant.
- Q 38.** Le potentiel d'action du nœud sinusal
- Se génère tout seul grâce aux passages des ions.
  - La sortie des ions K<sup>+</sup> permet la repolarisation du potentiel d'action sinusal.
  - La dépolarisation est due à l'entrée des ions K<sup>+</sup>.
  - La dépolarisation est due à l'entrée des ions Na<sup>+</sup> et Ca<sup>2+</sup>.
- Q 39.** Les canaux (conduits) du système digestif
- Le canal cholédoque permet d'acheminer la bile au duodénum.
  - Le canal pancréatique principal permet d'acheminer les sucs gastriques au duodénum.
  - Le canal cystique permet d'acheminer la bile à la vésicule biliaire.
  - L'artère porte permet d'acheminer le sang vers la veine porte.
- Q 40.** Le cœur
- L'aorte prend origine au niveau de l'oreillette gauche.
  - Les veines pulmonaires acheminent le sang pauvre en oxygène.
  - Les artères pulmonaires acheminent le sang riche en oxygène.
  - Les valves auriculo-ventriculaires bicuspides supportent plus la pression du sang que les valves tricuspides.

**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	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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. L'eau
  - a. est nécessaire au métabolisme végétal.
  - b. est nécessaire à la croissance végétale.
  - c. est exclusivement nécessaire au métabolisme animal.
  - d. est indispensable à la vie des organismes eucaryotes.
  - e. est exclusivement indispensable à la vie des organismes procaryotes.
  
2. Les complexes argilo-humiques sont
  - a- constitués de particules de limon et d'humus.
  - b- des colloïdes chargés négativement.
  - c- des particules d'argile associées à des particules d'humus grâce à des ions sodium.
  - d- des particules d'argile associées à des particules d'humus grâce à des ions calcium.
  - e- des colloïdes chargés positivement.
  - f- des colloïdes non chargés.
  
3. Concernant l'absorption de l'eau par la racine :
  - a. L'absorption de l'eau est réalisée exclusivement 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.
  
4. Quels facteurs suivants favoriseraient l'absorption de l'eau par une cellule végétale ?
  - a- Une diminution du  $\Psi$  de la solution environnante
  - b- Une augmentation de la pression exercée par la paroi cellulaire
  - c- La perte de solutés par la cellule
  - d- Un transport actif entrant de sodium
  - e- Une augmentation du  $\Psi$  intracellulaire
  - f- Une pression positive sur la solution environnante
  
5. L'argile du sol :
  - a- provient d'une lente décomposition de la roche mère
  - b- provient d'une lente décomposition de la matière organique
  - c- constitue une fraction organique du sol
  - d- constitue une fraction non organique du sol
  - e- s'accumule dans la vacuole acide des cellules
  - f- retient l'eau entre ses feuillets
  
6. Le trajet horizontal de l'eau dans la racine
  - a- se fait par voie apoplasmique.
  - b- se fait par voie transdermique.
  - c- se fait par voie symplasmique.
  - d- se fait par voie endodermique.
  - e- se fait par voie apoplasmique et symplasmique
  - f- ne peut pas être interrompu à l'endoderme.
  - g- doit être symplasmique à l'endoderme.

7. Quelle(s) structure(s) ou quel(s) compartiment(s) fait (font) partie du symplasme ?
- L'intérieur d'un élément de vaisseau différencié
  - L'intérieur d'un tube criblé
  - La paroi cellulaire d'une cellule du mésophylle
  - Une lacune extracellulaire
  - La membrane plasmique d'un poil absorbant
  - le cytoplasme d'une trachéide
8. La pression de turgescence
- est causée par la résistance de la paroi qui s'oppose à l'augmentation du volume cellulaire inhérente à l'absorption d'eau
  - permet la croissance cellulaire par l'élongation
  - permet le port dressé des végétaux terrestres
  - permet la croissance cellulaire par division
  - permet à l'eau de monter dans la tige
9. La cellule peut abaisser son potentiel osmotique cellulaire ( $\Psi_o$ )
- en synthétisant des glucides solubles.
  - en réduisant la concentration de solutés.
  - en augmentant la concentration de solutés.
  - en excréant des ions organiques.
  - en accumulant des ions minéraux.
  - en synthétisant des complexes argilo-humiques.
10. Concernant la sélectivité d'une membrane hémiperméable,
- elle est exclusivement perméable à l'eau.
  - elle est essentiellement perméable à l'eau.
  - elle est exclusivement perméable aux ions.
  - elle est essentiellement perméable aux protéines.
  - elle est essentiellement perméable aux glucides.
11. Sur un dispositif en U avec 2 compartiments contenant de l'eau pure, séparés par une membrane hémiperméable
- l'ajout de solutés à droite va augmenter le  $\Psi$  ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la droite.
  - l'ajout de solutés à droite va réduire le  $\Psi$  ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la gauche.
  - l'ajout de solutés à droite va réduire le  $\Psi$  ce qui provoque un déplacement net de l'eau vers la droite.
  - à l'équilibre, le flux net d'eau est nul ce qui signifie qu'il n'y a pas de mouvement d'eau.
12. L'osmose :
- est le passage de l'eau du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré.
  - permet la conduction latérale de l'eau au niveau des racines de la plante.
  - est le passage de l'eau du milieu hypertonique vers le milieu hypotonique.
  - est le passage de l'eau du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré.
  - est le passage du soluté du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré

13. Une cellule végétale dont le potentiel osmotique ( $\Psi_o$ ) est de -0.65 MPa garde un volume constant quand elle baigne dans un récipient ouvert et dont le  $\Psi_o$  est de -0.30 MPa. Cette cellule végétale possède donc
- b- un  $\Psi_p$  de + 0.65 MPa
  - c- un  $\Psi_p$  de - 0.65 MPa
  - d- un  $\Psi_p$  de + 0.35 MPa
  - e- un  $\Psi_p$  de + 0.30 MPa
  - f- un  $\Psi_p$  de 0 MPa
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- accumulera de l'eau par transport actif
  - f- aura une plus grande vitesse de transports passifs.
15. 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 au sein du xylème.
  - e- est transportée au sein du phloème.
16. La circulation de la sève :
- a- est possible grâce à une pompe appelée ostiole.
  - b- est possible grâce à la transpiration foliaire.
  - c- est possible grâce à la respiration des racines.
  - d- est possible grâce à la présence d'éléments conducteurs
  - e- est possible grâce à une eau sous tension dans le phloème.
17. 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- contient que des macroéléments.
  - d- contient que des microéléments.
  - e- contient des complexes argilo-humiques solubilisés.
18. 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.
  - f- s'il pénètre par diffusion simple dans la cellule végétale.

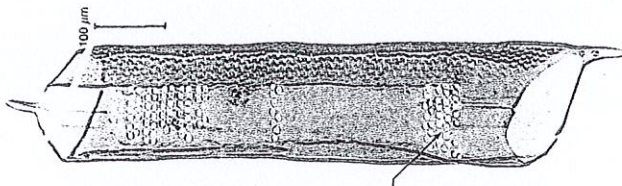
19. Le cycle de développement complet d'une plante
- a- correspond au développement végétatif
  - b- correspond au passage de l'état végétatif à l'état reproducteur
  - c- correspond à la germination de la graine
  - d- comprend le stade graine jusqu'à la production de graine viable.
  - e- nécessite la présence de tous les éléments minéraux essentiels.
20. Les éléments minéraux essentiels à la nutrition minérale des végétaux
- a- sont absorbés sur les complexes argilo-humiques.
  - b- sont adsorbés sur les complexes argilo-humiques.
  - c- seuls les cations sont absorbés sur les complexes argilo-humiques.
  - d- seuls les anions sont absorbés sur les complexes argilo-humiques.
  - e- seuls les cations sont adsorbés sur les complexes argilo-humiques
  - f- seuls les anions sont adsorbés sur les complexes argilo-humiques
  - g- sont des éléments non chargés
21. Le stomate
- a- est constitué de deux cellules de garde
  - b- peut se trouver dans le parenchyme foliaire
  - c- peut se trouver au niveau des épidermes foliaires
  - d- ménage un orifice appelé ostiole
  - e- ménage un orifice appelé ostiole
  - f- ménage une chambre sous-stomatique
22. 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 longitudinales
  - e- les microfibrilles de cellulose sont à disposition radiales
23. Quels facteurs suivants auraient tendance à augmenter la transpiration ?
- a- une averse combinée à un vent fort
  - b- des stomates enfoncés
  - c- l'absence de cuticule
  - d- une densité stomatique élevée
  - e- des feuilles épineuses
  - f- des feuilles velues
24. Lors de l'ouverture du stomate :
- a- les cellules stomatiques sont plasmolysées.
  - b- les cellules stomatiques sont turgescents.
  - 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  $H^+/K^+$ .

25. Concernant le transport des photoassimilats :
- a- ce transport a toujours lieu à partir d'un puits jusqu'à une source.
  - b- ce transport a toujours lieu à partir d'une source jusqu'à un puits
  - c- une source est un organe ou un tissu qui produit plus de photoassimilats qu'il n'en consomme.
  - d- une source est un organe ou un tissu qui produit moins de photoassimilats qu'il n'en consomme
26. 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
27. 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
  - f- le plomb est un élément minéral essentiel pour la plante
28. On distingue les macroéléments des microéléments :
- a- selon leur importance fonctionnelle
  - b- selon leur origine géologique
  - c- selon leur importance pondérale
  - d- ce sont des cations et des anions respectivement
29. Un microélément :
- a- est également appelé oligoélément
  - b- est toujours structurel 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
30. 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

31. 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
  - f- l'azote atmosphérique n'est pas directement assimilable par tous les végétaux
32. 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
33. 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
34. 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
35. 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

36. 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





37. Les plantes de la résurrection sont des végétaux :
- a- homéohydres.
  - b- poïkilohydres.
  - c- possèdent un système de régulation de leur teneur en eau.
  - d- sont des plantes tolérantes à la sécheresse.
  - e- sont des plantes aquatiques.
  - f- 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 poïkylohydre 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 feuilles laciniées.
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

Mardi 17 décembre 2019 Durée : 2 h 00

SANS document – SANS Calculatrice - SANS TELEPHONE PORTABLE

- Citer les 3 lois fondatrices de la théorie atomique de Proust (1808)
- Schématiser simplement une classification périodique sur votre copie et y indiquer :
  - les principales familles (halogènes, alcalins, gaz rares ...)
  - les 4 blocs (s, p, d, f)
  - les symboles des éléments des trois premières périodes (n = 1, 2, 3).
  - La localisation des éléments non-métalliques.
- Donner la configuration électronique fondamentale générale des alcalins, des halogènes, et des gaz rares.
- Reproduire le tableau suivant sur votre copie en y complétant les cases/zones grises :

Symbole du nucléide	Numéro atomique (Z)	Nombre de masse (A)	Nombre de neutrons (N)
	3		3
${}^{56}_{26}\text{Fe}$			
${}^{\square}_{26}\text{Fe}$		57	
	2		2

Parmi ces 4 noyaux, indiquer, s'il y en a, les noyaux isotopes, isobares ou isotones.

- L'Uranium  ${}^{238}_{92}\text{U}$  est un noyau instable. Suite à une série de désintégrations radioactives, il produit le Plomb  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$  qui est un noyau stable. Au cours de cette série, on trouve l'étape  ${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow {}^{218}_{84}\text{Po}$ , dont la période est de 4 jours.
  - Qu'est-ce qu'une particule  $\alpha$  ?
  - Qu'est-ce qu'une particule  $\beta^-$  ?
  - Ecrire la réaction globale de décomposition de  ${}^{238}_{92}\text{U}$  en  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ , sachant que seules des particules  $\alpha$  et  $\beta^-$  sont émises.
  - Calculer le temps nécessaire pour que 75% d'un échantillon de  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$  soit transformé en  ${}^{218}_{84}\text{Po}$ .
  - Expliquer pourquoi l'inhalation de  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$  est beaucoup plus nocive que son ingestion.

6. Expliquer pourquoi :
- a. La masse molaire moyenne des éléments ne croit pas de manière monotone quand Z croit,
  - b. Le cyclohexane et l'eau sont deux liquides non miscibles,
  - c. Le sodium métal réagit plus vivement avec l'eau que le lithium métal,
  - d.  $I_2$  et  $Br_2$  sont stables dans  $H_2O$ , contrairement à  $F_2$  et  $Cl_2$ ,
  - e.  $H_2$  est très peu soluble dans  $H_2O$ ,
  - f. Les gaz rares sont utilisés dans les doubles vitrages,
  - g. La température d'ébullition des gaz rares augmente de manière monotone avec Z
7. Décrire et comparer les deux catégories de composés que peuvent former certains gaz rares
8. Parmi ces substances, déterminer celles dont les liaisons sont covalentes :  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $NaCl$ ,  $MgCl_2$ ,  $O_3$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ .



UFR des Sciences L1S1  
UE Biodiversité et Evolution  
Session 1, décembre 2019  
2018-2019  
Durée totale de l'épreuve : 1h30

SUJET I : QCM (ne rendre que la grille)

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

**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.

1. Les plus anciens fossiles d'organismes eucaryotes sont :
  - a) des stromatolithes
  - b) formellement identifiés comme des pluricellulaires
  - c) datés à 2,2 milliards d'années
  - d) datés à 1,8 milliards d'années
2. La formation de la Terre est datée à :
  - a) 4,56 Ga
  - b) 4,56 Ma
  - c) 5,46 Ga
  - d) 5,46 Ma
3. *Penicillium roqueforti* est :
  - a) Une levure
  - b) Une bactérie
  - c) Une moisissure
  - d) Une archée

4. Classer ces micro-organismes du plus grand au plus petit :
  - a) Bactérie, moisissure, levure
  - b) Bactérie, levure, moisissure
  - c) Moisissure, levure, bactérie
  - d) Moisissure, bactérie, levure
  
5. La vascularisation chez les végétaux est apparue chez les :
  - a) algues
  - b) bryophytes
  - c) ptéridophytes
  - d) gymnospermes
  
6. La vascularisation chez les plantes participe à :
  - a) la reproduction végétative (non sexuée)
  - b) la nutrition de toutes les cellules de la plante présentes depuis les racines jusqu'aux extrémités des feuilles
  - c) la formation de ramifications régulières (dichotomie)
  - d) la croissance en hauteur
  
7. Chez les plantes terrestres, les racines :
  - a) ont seulement une fonction d'ancrage dans le sol
  - b) sont vascularisées
  - c) permettent l'ancrage et l'absorption de l'eau
  - d) sont appelées rhizoïdes chez les bryophytes
  
8. La colonisation des milieux secs par les végétaux est possible grâce :
  - a) aux racines
  - b) aux éléments vasculaires
  - c) aux stomates
  - d) aux rhizomes

**SUJET II : REpondre DIRECTEMENT SUR LE SUJET ET LE GLISSER DANS UNE COPIE**

1. Donnez la définition de
- COEVOLUTION**

--

2. Remplissez le tableau ci-dessous en nommant le type d'interaction établie entre les espèces X et Y selon les statuts considérés (
- nuisible*
- ,
- neutre*
- ,
- bénéfique*
- ).

Espèce Y	Espèce X			
	statut	<i>nuisible</i>	<i>neutre</i>	<i>bénéfique</i>
<i>nuisible</i>				②
<i>neutre</i>			①	③
<i>bénéfique</i>				④

3. Illustrez chacune des interactions notées ①②③④ dans le tableau par un exemple. Décrivez avec précisions les adaptations mises en place par chacun des partenaires de l'interaction.

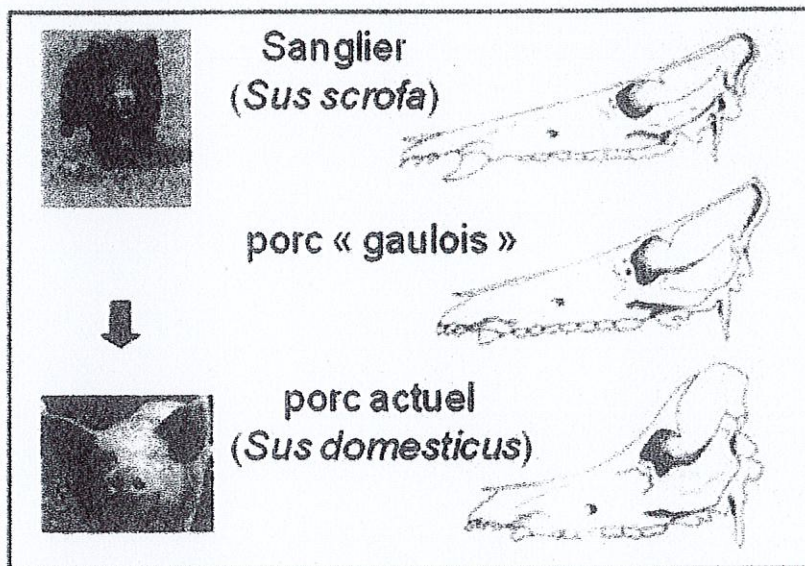
N°	Espèce X	Espèce Y	Type d'interaction	Description (30 mots maximum par exemple)
①				
②				
③				
④				

4. Pour chacune des espèces X et Y, quels sont les prérequis et les moyens nécessaires à ces adaptations ?

Prérequis :

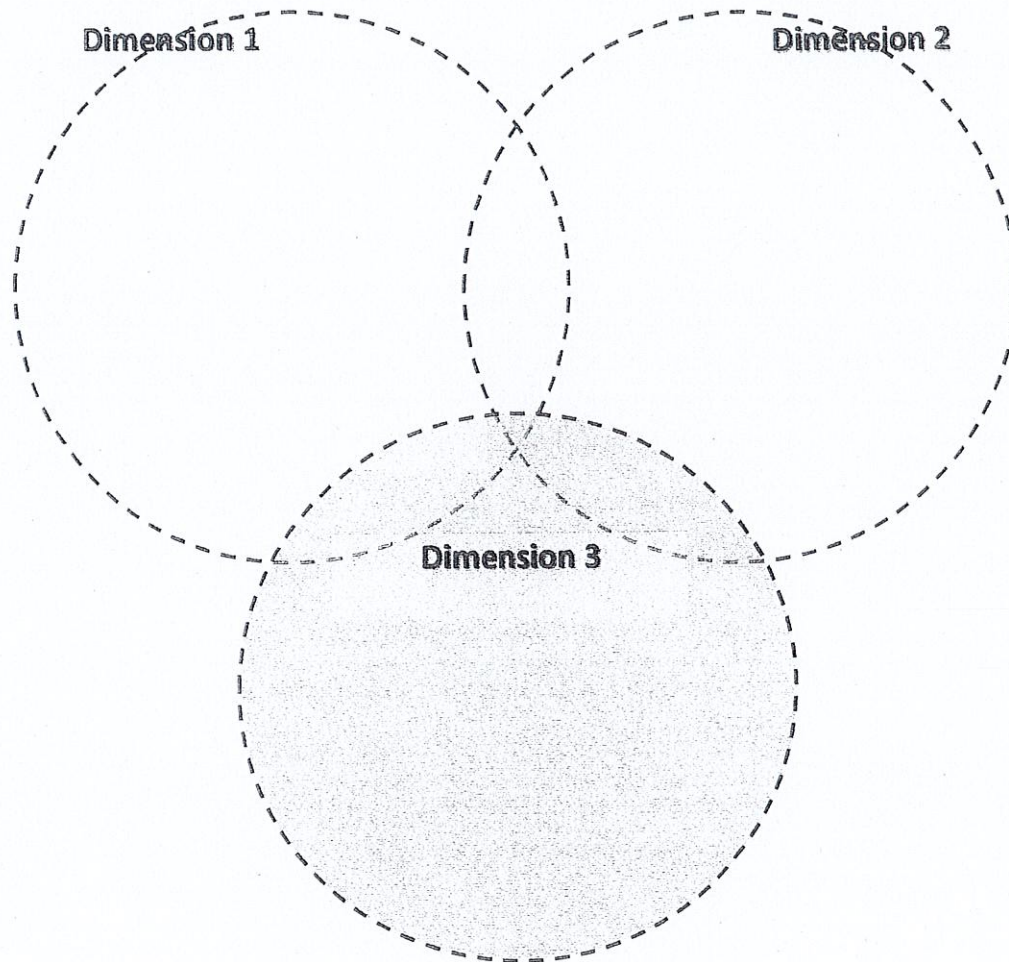
Moyens :

5. A partir de l'illustration ci-dessous :



- i. Quel processus de sélection est mis en avant ?
- ii. Quel est le critère de sélection mis en avant ici ? Pourquoi ce critère ?
- iii. Citez trois critères de sélection d'intérêt dans la filière.

6. Comme le représente le diagramme ci-dessous (Noss, 1990), la **biodiversité** est décrite par trois dimensions. Nommez et définir chacune de ces dimensions (remplir les cercles correspondants) ?



7. Définissez les modes de spéciation :

• Sympatrique :

• Allopatrique :



8. Une étude ornithologique a été menée dans la forêt de Compiègne dans le but d'évaluer l'impact du changement global sur l'abondance de certaines espèces d'oiseaux. Le tableau ci-dessous est le résultat de mesures réalisées sur l'une des placettes (= site d'échantillonnage) de la forêt ; il donne les abondances de sept espèces d'oiseaux mesurées en 2009 puis en 2019.

A l'aide de l'indice de Shannon-Wiener (formule rappelée ci-après), que pouvez-vous conclure quant à l'évolution de la diversité spécifique et l'impact du changement global sur la communauté d'oiseaux considérés ?

Abondance des oiseaux	2009	2019
espèce 1	10	2
espèce 2	15	17
espèce 3	2	1
espèce 4	18	16
espèce 5	50	38
espèce 6	200	500
espèce 7	1	1

#### Indice de Shannon-Wiener

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

où :

- $p_i$  = abondance de l'espèce  $i$  ;  $p_i = n_i/N$
- $S$  = nombre total d'espèces
- $n_i$  = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon
- $N$  = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon

Calcul de  $H'$  :

• 2009

• 2019

Conclusions :

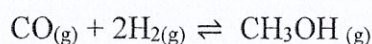
**Licence Science Technologie et Santé – S1**  
**La Réaction Chimique et son contrôle**  
 Session 1 – Mercredi 18 décembre 2019 – 13h30-15h30  
*Sans Téléphone Portable - Calculatrice autorisée*

Les 2 parties doivent être rédigées sur des copies séparées – les réponses doivent être clairement justifiées

**Partie Thermodynamique (5 points) – durée approximative 30 min**

**Synthèse industrielle du méthanol**

Le méthanol ou alcool méthylique (CAS 76-56-1) est le plus simple des alcools primaires. Comme en témoigne sa production mondiale (42 millions de tonnes en 2006), il est l'un des réactifs majeurs de la chimie moderne. Il est à la base de la synthèse du formaldéhyde et de l'acide acétique, il est utilisé comme adjuvant dans les carburants, et c'est l'un des carburants alimentant les piles à combustible de dernière génération. Initialement, il était produit par distillation du bois (*esprit de bois*). Outre le bio-méthanol, il peut être préparé par synthèse totale selon la réaction équilibrée suivante (*Procédé Lurgi*) :



1. A partir des données thermodynamiques suivantes, calculer les valeurs de  $\Delta H^{\circ}_{298K}$  et de  $\Delta G^{\circ}_{298K}$  associées à cette synthèse.

	CH <sub>3</sub> OH (g)	CO (g)
$\Delta_f H^{\circ}$ (kJ.mol <sup>-1</sup> , 298 K)	-201	-110,5
$\Delta_f G^{\circ}$ (kJ.mol <sup>-1</sup> , 298 K)	-162,3	-137,3

2. Cette réaction est-elle endothermique ou exothermique ?
3. Justifier et prévoir qualitativement le signe de  $\Delta S^{\circ}_{298K}$ .
4. Calculer la valeur de  $\Delta S^{\circ}_{298K}$ .
5. Calculer la valeur de  $K_{298K}$ . Commenter cette valeur.
6. Industriellement, cette synthèse est réalisée sous forte pression (15-100 bars). Expliquer pourquoi.
7. Qualitativement, quel sera l'effet d'une hausse de la température sur le déplacement de cet équilibre ?
8. A 298 K, on met en contact les quantités suivantes à l'état gazeux :  $p_{\text{CO,initial}} = 10$  bar ;  $p_{\text{H}_2,initial} = 20$  bar et  $p_{\text{CH}_3\text{OH,initial}} = 30$  bar, puis on laisse le système s'équilibrer.
  - a. Donner l'expression de la constante K en fonction des pressions partielles des espèces participantes à l'équilibre et de  $p^{\circ}$ .
  - b. Calculer le quotient de réaction Q à l'état initial. Dans quel sens évoluera le système ?

On considérera comme parfaits tous les gaz impliqués dans la réaction.

## Partie Cinétique (15 points) – durée approximative 1h30 min

### Exercice I.

Soient les réactions suivantes et les équations de vitesse associées :

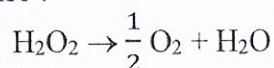
$\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{HI}$	$v = k[\text{H}_2][\text{I}_2]$
$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2$	$v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$
$(\text{CH}_3)_3\text{CCl} + \text{OH}^- \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{COH} + \text{Cl}^-$	$v = k[(\text{CH}_3)_3\text{CCl}][\text{OH}^-]$

Par chacune des réactions,

- 1) Exprimer les vitesses de réaction sous forme d'équations différentielles.
- 2) Quels sont les ordres partiels par rapport aux différents réactifs ?
- 3) Quel est l'ordre global ?
- 4) Ces réactions pourraient-elles être élémentaires ?

### Exercice II.

Soit la réaction de dismutation de l'eau oxygénée :



La constante de vitesse de cette réaction est notée  $k$ .

Des mesures de la concentration en eau oxygénée ont été réalisées et les résultats suivants ont été obtenus :

t (h)	0,5	1	2	4	6
$[\text{H}_2\text{O}_2]$ (mol.L <sup>-1</sup> )	0,794	0,629	0,396	0,156	0,062

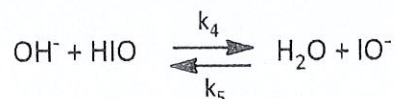
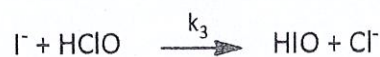
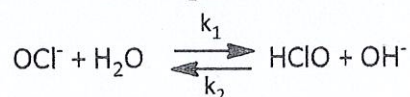
- 1) Démontrer que  $v = k[\text{H}_2\text{O}_2]$  en utilisant la méthode intégrale.
- 2) Quel est le temps de demi-réaction de la réaction ?
- 3) Quelle est la concentration initiale en eau oxygénée ?

### Exercice III.

On se propose d'étudier la réaction d'oxydation de l'ion iodure ( $\text{I}^-$ ) par l'ion hypochlorite ( $\text{OCl}^-$ ) en solution aqueuse. L'équation bilan est la suivante :

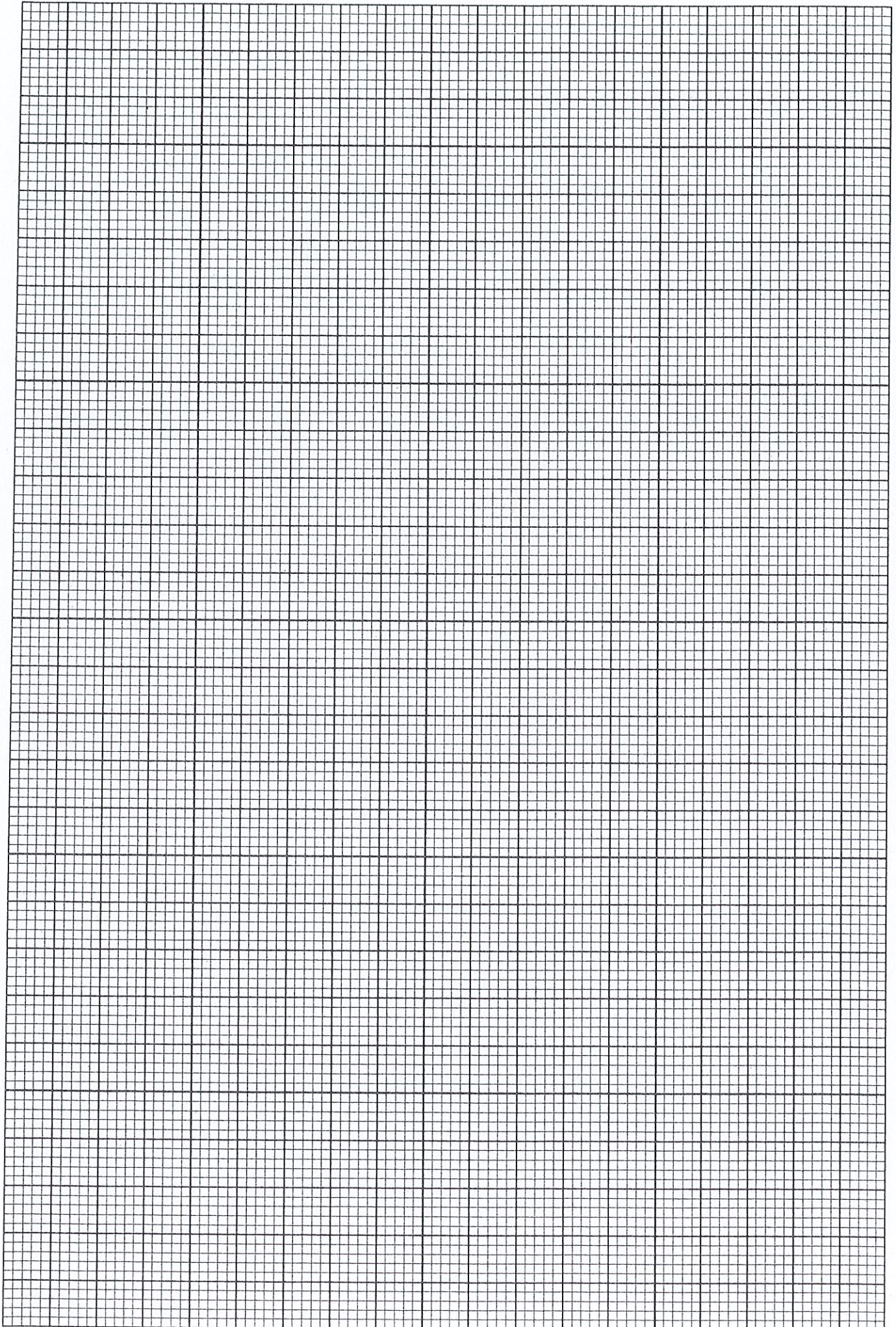


Le mécanisme suivant permet d'interpréter les faits expérimentaux :



- 1) La réaction d'oxydation de l'ion iodure ( $\text{I}^-$ ) par l'ion hypochlorite ( $\text{OCl}^-$ ) est-elle une réaction élémentaire ?
- 2) Que pouvez-vous dire des espèces  $\text{HClO}$  et  $\text{HIO}$  ?
- 3) Appliquer l'approximation de l'état quasi stationnaire (AEQS) aux espèces  $\text{HClO}$  et  $\text{HIO}$ . On considérera chacune des étapes du mécanisme comme des réactions élémentaires.

n° étudiant :



*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.

- 1 **Exercice A** Ecrire comme une fraction irréductible (c'est à dire non simplifiable),  $r = \frac{10}{12} - \frac{9}{14}$ .

4 **Exercice B**

- 1) Prouver que  $f(x) = x(x+1)$  définit une bijection  $f : \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+$  et calculer l'antécédent  $f^{-1}(t)$  de  $t \in \mathbb{R}$ .  
2) Prouver que  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto x(x+1)$  n'est ni injective, ni surjective.

- 3 **Exercice C** Soit  $(z_n)_{n \geq 0}$  la suite numérique définie par  $z_0 = 1$  et  $n \geq 0 \Rightarrow z_{n+1} = 2z_n + i$ .

- 0.5 1) Calculer  $z_2$  (sous la forme  $x + iy$  avec  $x, y$  réels).  
2) Prouver que la suite auxiliaire  $Z_n = z_n + i$  est géométrique.  
3) En déduire une formule pour  $Z_n$  et pour  $z_n$ .  
4) La suite  $(z_n)_{n \geq 0}$  est elle bornée? (Justifier votre réponse.)

5 **Exercice D** Soient

$$r_n = \frac{n^4}{n^4 + (n-1)^2} \text{ et } t_n = r_n(\cos(n\pi/3) + \cos(n\pi/7)).$$

- 1 1) Montrer pour  $n \in \mathbb{Z}$ , que cela définit  $r_n \in [0, 1]$ .

- 0.5 2) Déterminer  $\lim_{n \rightarrow +\infty} r_n$ .

- 3) Prouver que  $B := \{t_n, n \in \mathbb{Z}\}$  est borné par 2.  
4) Prouver que  $\sup B = 2$ . Considérer une suite  $(t_{p_n})_{n \geq 0}$ .  
5) Trouver un entier  $q$  congru à 3 modulo 6 et à 7 modulo 14.  
6) En déduire  $\inf B$ .

4 **Exercice E**

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

- 1 Calculer la signature  $\varepsilon_\sigma$  et l'ordre de  $\sigma$  et décomposer  $\sigma$  en produit de cycles à supports disjoints. (On pourra aussi faire une représentation sagittale.)

- 2) Que peut-on dire de la composée  $\sigma^{1000}$ ?  
3) Préciser  $\sigma(0)$ ,  $\sigma^{1000}(0)$  et  $\sigma^{999}(0)$ .

- 3 **Exercice F** Soient  $a = 14 \times 12^5$  et  $b = 30^4$

- 1) Calculer le PGCD  $a \wedge b$  et le PPCM  $a \vee b$  de  $a$  et  $b$  (par exemple sous forme factorisée).

- 2) Donner  $\text{card Div}_{\mathbb{Z}}(a, b)$ .

- 3 **Exercice G** Soit  $P = 7X^8 + 8X^7 + 1$

- 1) Déterminer les racines de  $P'$   
2) En déduire le nombre de racines (complexes) de  $P$ .

- 5 **Exercice H** Pour  $n \in \mathbb{N}^*$ , on note  $P_n = \text{PPCM}(1, 2, 3, \dots, n)$ .

- 1) Montrer que  $P_n \leq n!$ .  
2) Montrer pour tout nombre premier  $p$  et  $\alpha, n \in \mathbb{N}$  que  $p^\alpha \mid P_n \Leftrightarrow p^\alpha \leq n$ .

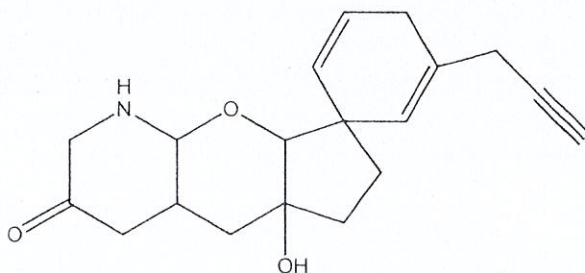
- 3) En déduire pour  $\alpha, n \in \mathbb{N}$ , que  $2^\alpha \leq n \Rightarrow P_n \leq \frac{n!}{2^{\alpha-1}}$ .

- 4) En déduire que  $0 = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{P_n}{n!}$ . (avec les  $\varepsilon$ )

Durée 2h - pas de documents - calculatrice autorisée

- Dans le but de connaître sa structure, on effectue l'analyse élémentaire d'un composé organique inconnu. La combustion d'un échantillon de 7,4 mg conduit à la formation de 22,76 mg de  $\text{CO}_2$  et 7,99 mg d'  $\text{H}_2\text{O}$ . Calculer les % massiques en C et H dans ce composé.
- Un composé organique oxygéné donne l'analyse élémentaire suivante : C 62,23% ; H 10,42%  
Sa masse molaire, déterminée par spectrométrie de masse, est de  $116 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

  - Donner la formule brute de ce composé. Calculer le degré d'insaturation correspondant
  - Ecrire en formule semi-développée une structure A possible. Ecrire un de ses isomères de fonction B, un de ses isomères de position C, et un de ses isomères de chaîne D.
- Calculer le degré d'insaturation lié à la formule brute  $\text{C}_{12}\text{H}_{17}\text{O}_2\text{Cl}_2\text{I}$ , et proposer deux exemples de contraintes structurales possibles pour cette formule brute.
  - Mêmes questions pour la formule brute  $\text{C}_{14}\text{H}_{21}\text{N}_2\text{O}_3\text{F}$ .
- Pour le composé suivant:



-Identifier les fonctions (recopier la structure, et entourer les groupements fonctionnels-alcènes, alcynes et cycles aromatiques compris). Pour les alcools et amines, préciser s'ils sont primaires, secondaires ou tertiaires.

-Donner le degré d'insaturation (sans passer par la formule brute). Justifier votre réponse.

5. Ecrire en formule topologique les composés E, F, G présentant les caractéristiques demandées.

E : dérivé du benzène, porteur d'une fonction nitrile, de formule brute  $\text{C}_{10}\text{H}_9\text{N}$

F : composé de formule brute  $\text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{NO}_2$ , porteur de fonctions éther et amide primaire, et ne comportant ni double, ni triple liaison.

G : composé cyclique de formule brute  $\text{C}_{11}\text{H}_{21}\text{NO}_2$ , porteur de fonctions ester et amine tertiaire.

6. Ecrire en formules topologiques les composés suivants :

a) 3,3-diméthyl-4-(1-méthylpropyl)nonane

b) 3-éthylcyclohexène

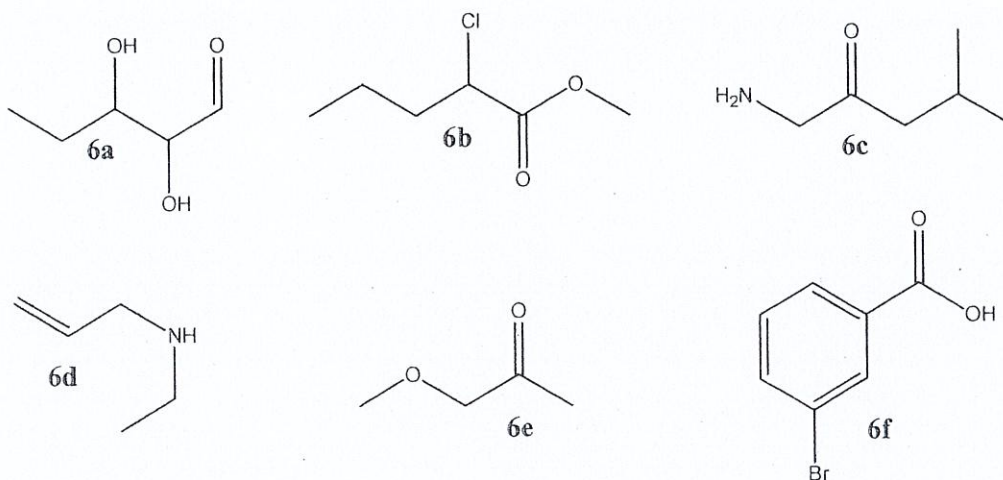
c) acétate de 2-méthylpropyle

d) acide 4-hydroxy-4-méthyl pentanoïque

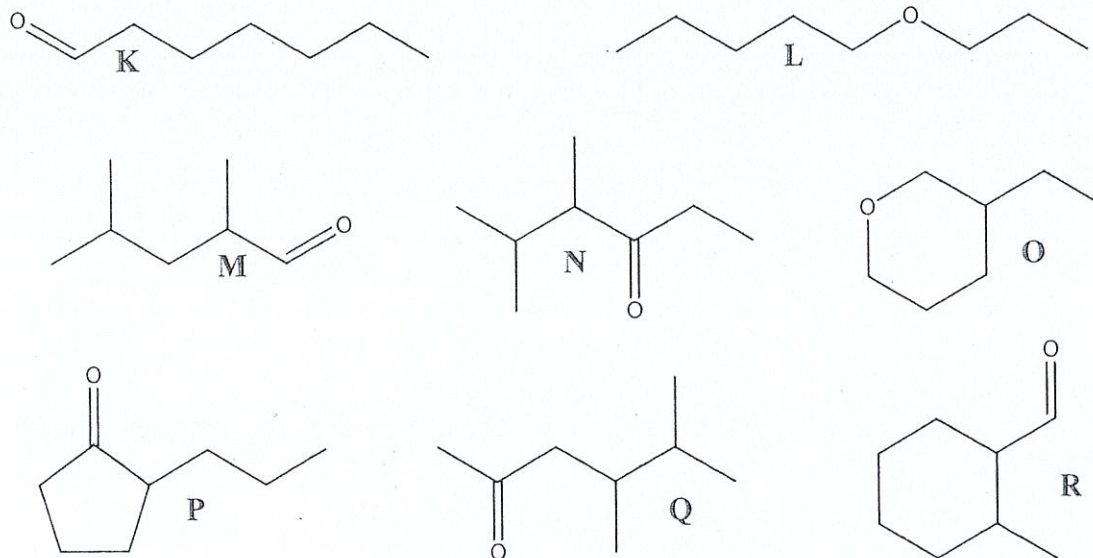
e) orthochloroaniline

f) acide hexa-2,4-diénoïque

7. Donner les noms en nomenclature IUPAC des composés 6a à 6f suivants :



8. Parmi les molécules K à R suivantes, donner un couple d'isomères de fonction, un couple d'isomères de position, et un couple d'isomères de chaîne



9. Ecrire en formules topologiques ou donner les noms en nomenclature IUPAC des composés suivants :

a) hept-2-èn-4-ynal

b) 4-aminooctanoate de 2-bromobutyle

