

L2 SVTU

Répondre directement sur le sujet d'examen qui est à rendre dans la copie d'examen.

Question 1 – Gravimétrie

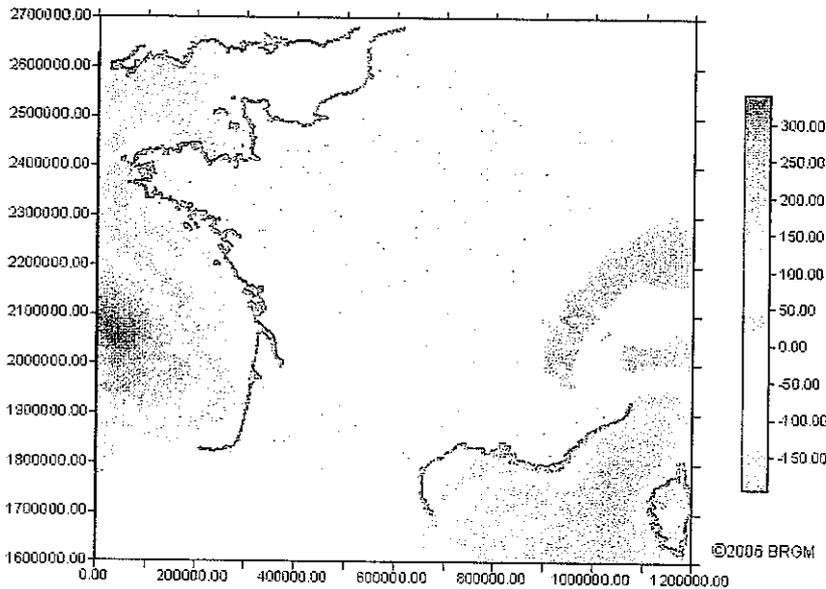
Symbole identique à celui sur votre copie



Définissez le terme : gravimétrie

Espace dédié à votre réponse /1,5 pts

Pourquoi les Alpes ont-ils une valeur négative ?  
Vous pouvez illustrer votre réponse.



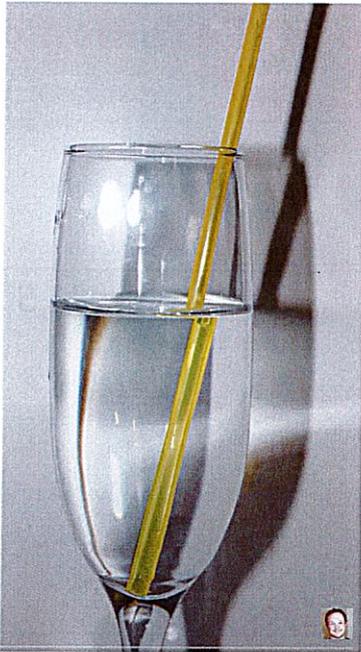
Espace dédié à votre réponse /2 pts

Qu'appelle-t-on une anomalie à l'air libre ?

Espace dédié à votre réponse /1,5 pts

## Question 2 - Sismique

Quel est le phénomène à l'origine de l'effet visuel ? S'agit-il d'une réflexion, d'une réfraction, des deux à la fois ? Vous justifierez votre choix



Espace dédié à votre réponse

/1 + 1,5 pts

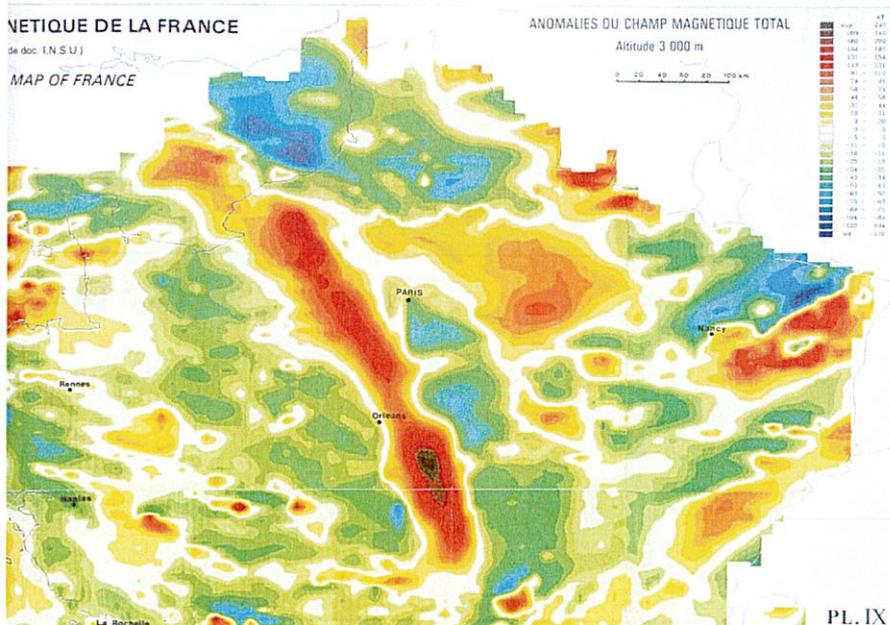


Espace dédié à votre réponse

/1 + 1,5 pts

## Question 3 – Magnétisme

Pourquoi y'a-t-il une anomalie magnétique dans le Bassin Parisien ?



Espace dédié à votre réponse

/1 pts

Définissez le terme : aimantation induite

Espace dédié à votre réponse

/2 pts

Définissez le terme : paramagnétisme

Espace dédié à votre réponse

/2 pts

#### Question 4 – Géothermie

Définissez le terme : point d'ancrage

Espace dédié à votre réponse

/1 pts

Quels sont les deux points d'ancrage connus et quelles sont leurs valeurs respectives en  $P^{\circ}$  et  $T^{\circ}$ .

Espace dédié à votre réponse

/2 pts

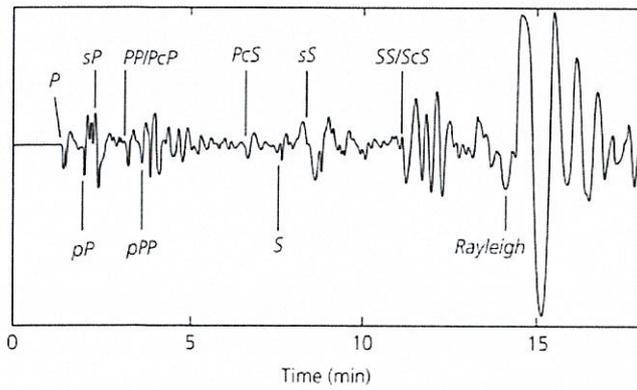
Expliquez la différence entre conduction et convection.

Espace dédié à votre réponse

/2 pts

## Question 5 – Sismologie

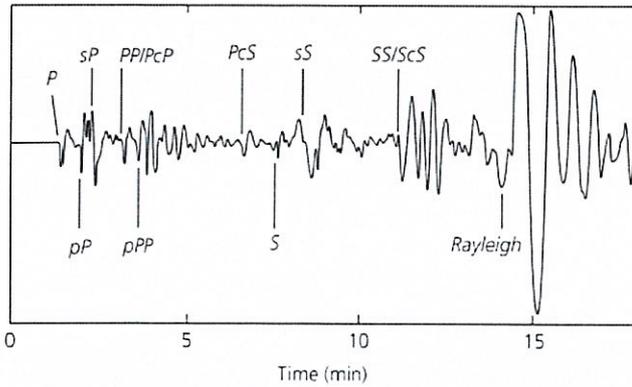
Représentez le trajet de l'onde notée PP.



Espace dédié à votre réponse

/1,5 pts

Représentez le trajet de l'onde notée pPP.



Espace dédié à votre réponse

/1,5 pts

Représentez le trajet d'une onde notée SKiKP.

Espace dédié à votre réponse

/2 pts

# UE ENZYMOLOGIE

*Examen final*

## Questionnaire à Choix Multiples

Aucun document n'est autorisé

Calculatrice interdite

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

Remarque. Plusieurs réponses correctes peuvent être attendues par question. Toute réponse fausse entrainera une pénalité sans engendrer de score négatif à une question.

**Q1. Parmi les propositions ci-dessous, sélectionner celle(s) qui est(sont) correcte(s).**

- A. Une enzyme est une protéine dotée d'une activité catalytique quels que soit les paramètres physicochimiques du milieu dans lequel elle se trouve.
- B. Une enzyme se caractérise à la fois par sa grande efficacité catalytique et par sa spécificité.
- C. Il existe un lien entre le niveau hiérarchique de structuration d'une enzyme et son activité catalytique.
- D. La résolution de la structure tridimensionnelle d'une enzyme peut conduire à une connaissance de la topologie de son site actif.
- E. Le fondement de la théorie des réactions enzymatiques repose sur la formation d'un complexe intermédiaire entre l'enzyme et le substrat.

**Q2. Parmi les faits scientifiques ci-dessous ayant contribué au développement de l'enzymologie, sélectionner celui(ceux) qui date(nt) du siècle dernier.**

- A. Description de la fermentation alcoolique par Louis Joseph Gay-Lussac.
- B. Etude de l'action du suc gastrique de requin sur certains aliments par Lazzaro Spallanzani.
- C. Développement d'une équation décrivant la cinétique d'une réaction catalysée par une enzyme agissant sur un substrat unique pour donner irréversiblement un produit.
- D. Isolement de la pepsine par Theodor Schwann, première enzyme isolée à partir d'un tissu animal.
- E. Obtention par Marcellin Berthelot d'une fraction précipitable à l'alcool capable de convertir le sucrose en glucose et fructose.

**Q3. L'hexokinase catalyse le transfert d'un groupement phosphate de l'adénosine-triphosphate spécifiquement sur le carbone n° 6 du D-glucose conduisant alors à la formation du D-glucose-6-phosphate et la libération d'une adénosine-diphosphate. Le L-glucose n'est pas reconnu comme substrat par cette enzyme. Comment qualifie-t-on cette (ces) spécificité(s) d'action ?**

- A. Une stéréosélectivité.
- B. Une chimiosélectivité.
- C. Une typosélectivité.
- D. Une régiosélectivité.
- E. Une énantiosélectivité.

**Q4. Les enzymes qui catalysent des transferts d'électrons et de protons d'un donneur à un accepteur appartiennent à la classe :**

- A. Des lyases.
- B. E.C. 1.
- C. Des hydrolases.
- D. Des ligases.
- E. Des oxydoréductases.

**Q5. Parmi les enzymes listées ci-dessous, quelle(s) est(sont) celle(s) qui requièrent un co-facteur ou un co-enzyme pour assurer leur activité catalytique ?**

- A. La  $\beta$ -galactosidase d'*Escherichia coli*.
- B. La cellulase de *Trichoderma reesei*.
- C. La carboxypeptidase A pancréatique.
- D. La glucose 6-phosphate déshydrogénase de *Bacillus subtilis*.
- E. La lipase de *Candida antarctica*.

**Q6. Parmi les propositions ci-dessous, quelle(s) est(sont) celle(s) qui est(sont) correcte(s) ?**

- A. La  $\beta$ -galactosidase est une enzyme catalysant l'hydrolyse non sélective de toute liaison osidique.
- B. La  $\beta$ -galactosidase est une hydrolase pouvant catalyser l'hydrolyse de différents  $\beta$ -D-galactosides en monosaccharides.
- C. Les paramètres cinétiques de la  $\beta$ -galactosidase ne peuvent être étudiés qu'en utilisant exclusivement son substrat naturel : le lactose.
- D. Le maltose est un inhibiteur compétitif de la  $\beta$ -galactosidase.
- E. L'hydrolyse du lactose catalysée par la  $\beta$ -galactosidase génère du 2-nitrophénol.

**Q7. Le protocole expérimental de l'étude cinétique de l'hydrolyse du 2-nitrophényl  $\beta$ -D-galactopyranoside catalysée par la  $\beta$ -galactosidase d'*Escherichia coli* mentionne l'ajout de carbonate de sodium dans tous les prélèvements du milieu réactionnel avant analyse. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous, celle(s) justifiant son utilisation ?**

- A. L'ajout de carbonate de sodium dans le milieu réactionnel entraîne une diminution drastique du pH du milieu réactionnel.
- B. L'ajout de carbonate de sodium dans le milieu réactionnel induit une augmentation du pH susceptible de déprotonner certains résidus aminés constitutifs de l'enzyme conduisant alors à sa perte de conformation tridimensionnelle active.
- C. L'ajout de carbonate de sodium dans le milieu réactionnel permet d'améliorer la solubilité du 2-nitrophényl  $\beta$ -D-galactopyranoside dans le tampon phosphate.
- D. L'enzyme étudiée conserve sa conformation tridimensionnelle active en présence de carbonate de sodium.

**Q8. Quelle est la définition de l'activité spécifique (AS) ?**

- A. Quantité de matière ( $\mu\text{mol}$ ) de substrat transformé ou de produit apparu par unité de temps ( $\text{min}^{-1}$ ), dans des conditions données de pH et de température, pour une réaction donnée.
- B. Quantité de matière ( $\mu\text{mol}$ ) de substrat transformé ou de produit apparu par unité de temps ( $\text{min}^{-1}$ ) et par mole d'enzyme.
- C. Quantité de matière ( $\mu\text{mol}$ ) de substrat transformé ou de produit apparu par unité de temps ( $\text{min}^{-1}$ ) ramenée à 1 mg d'enzyme ( $\text{mg}^{-1}$ ), dans des conditions données de pH et de température, pour une réaction donnée.
- D. Activité enzymatique dans des conditions spécifiques de pH et température.

**Q9. La purification d'une enzyme est réalisée à partir d'un broyage homogénéisé (homogénat, fraction 1) et inclut 2 étapes (précipitation au sulfate d'ammonium, fraction 2 et chromatographie d'affinité, fraction 3). Chacune des trois fractions a été caractérisée par son activité enzymatique et sa teneur en protéines. Les résultats sont présentés dans le tableau 1.**

Tableau 1. Suivi des différents stades de purification et caractérisation des fractions résultantes.

Etapes de purification	Activité enzymatique ( $\mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$ )	Teneur en protéines (g)
Homogénat (fraction 1)	1 500	0,030
Précipitation au sulfate d'ammonium (fraction 2)	1200	0,012
Chromatographie d'affinité (fraction 3)	1000	0,002

Donnée : l'activité enzymatique, mesurée à pH 7,8 et à 25 °C, correspond à la conversion d'une micromole de substrat par minute.

**Calculer l'activité spécifique (AS) de la fraction 3. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).**

- A.  $2000 \mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$
- B.  $250 \mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$
- C.  $1000 \mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mg}^{-1}$
- D.  $500 \mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mg}^{-1}$
- E.  $5000 \mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mg}^{-1}$
- F.  $1,5 \mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$
- G.  $550 \mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mg}^{-1}$
- H.  $1200 \mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mg}^{-1}$

**Q10. A quoi correspond le coefficient ou facteur de purification, appelé aussi enrichissement dans cette stratégie de purification en 3 étapes ?**

- A. A la pureté maximale.
- B. A la pureté minimale.
- C. Au rapport entre la teneur en protéine de la fraction 3 et celle de la fraction 1.
- D. Au rapport entre l'AS de la fraction 3 et celle de la fraction 1.
- E. Au rapport entre l'activité enzymatique de la fraction 3 et celle de la fraction 1.

**Q11. Calculer ce facteur de purification. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).**

- A. 15
- B. 10
- C. 50
- D. 100
- E. 150
- F. 250
- G. 0,1
- H. 500

**Q12. Parmi les définitions ci-dessous de  $V_M$ , laquelle(s) est(sont) sont juste(s) ?**

- A.  $V_M$  représente la vitesse moyenne de la réaction.
- B.  $V_M$  représente la vitesse initiale maximale théorique de la réaction atteinte lorsque toutes les molécules d'enzyme sont saturées par les molécules de substrat.
- C.  $V_M$  représente le double de la vitesse initiale atteinte pour une concentration initiale en substrat de l'ordre du  $K_M$ .
- D.  $V_M$  représente la concentration en substrat pour laquelle la vitesse est maximale.
- E.  $V_M$  représente le volume total du milieu réactionnel.

**Q13. Parmi les équations\* ci-dessous, sélectionner celle(s) traduisant la linéarisation de l'équation de Michaelis-Menten selon Lineweaver et Burck.**

- A.  $1/v_i = (V_M/K_M) \times 1/[S]_0 + 1/K_M$
- B.  $1/v_i = (K_M/V_M) \times 1/[S]_0 + 1/V_M$
- C.  $1/[S]_0 = (V_M/K_M) \times 1/v_i + 1/V_M$
- D.  $1/v_i = (K_M/[S]_0) \times 1/[S]_0 + 1/V_M$
- E.  $1/[S]_0 = (K_M/V_M) \times 1/v_i + 1/V_M$

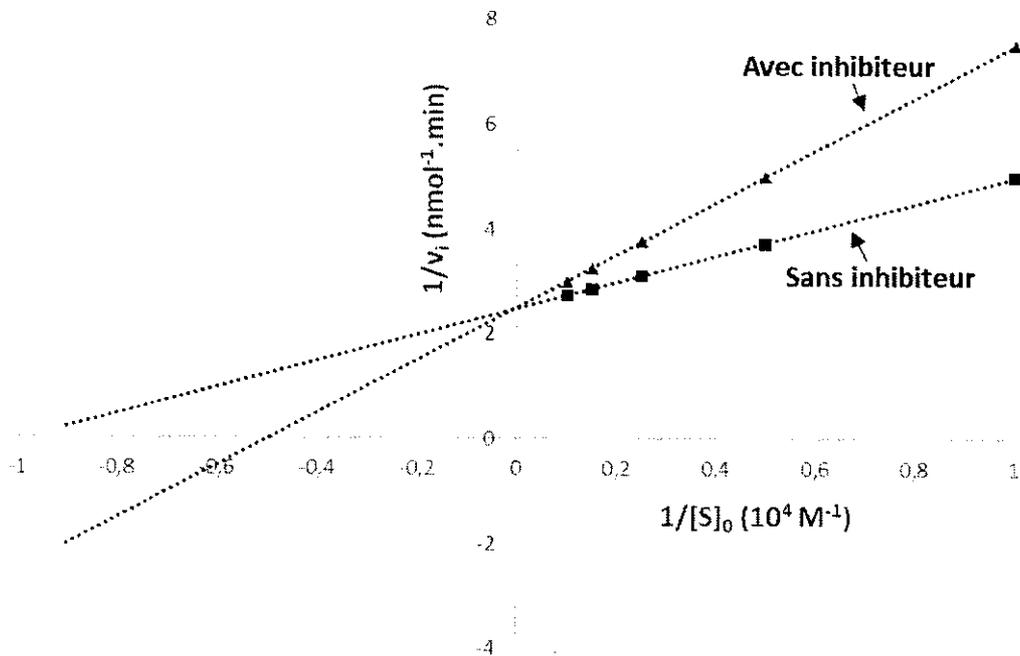
\*Précisions

$v_i$  : vitesse initiale de la réaction enzymatique pour une concentration initiale en substrat  $[S]_0$ .

$V_M$  : vitesse initiale maximale de la réaction.

$K_M$  : inverse de l'affinité de l'enzyme pour son substrat S.

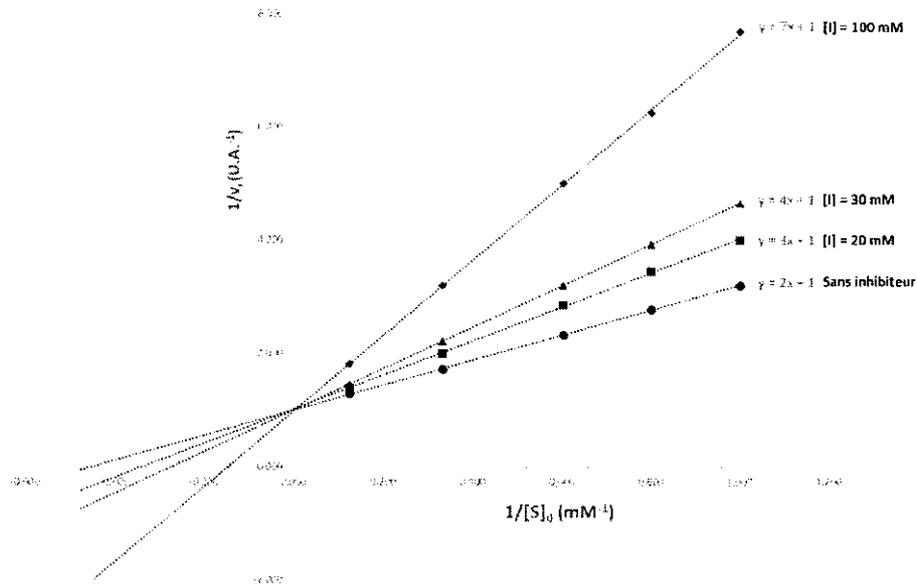
Q14. L'effet d'un inhibiteur A sur les paramètres cinétiques d'une enzyme michaelienne E spécifique d'un substrat S a été étudié et a conduit à la représentation de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.



Quelle(s) information(s) peut-on déduire de ces résultats expérimentaux ?

- A. Le composé A induirait une inhibition non-compétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- B. La présence du composé A dans le milieu réactionnel induirait une diminution de la  $V_M$  de cette réaction enzymatique.
- C. Le composé A pourrait se fixer dans le site actif de l'enzyme E.
- D. La  $V_M$  de la réaction enzymatique en présence du composé A serait supérieure à 0,25 nmol.min<sup>-1</sup>
- E. L'affinité de l'enzyme E vis-à-vis du substrat S en présence du composé A serait améliorée.
- F. Le composé A serait un activateur de l'enzyme E.

**Q15.** L'effet d'un inhibiteur I sur les paramètres cinétiques d'une enzyme michaelienne E spécifique d'un substrat S a été étudié et a conduit à la représentation de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.



Calculer la  $V_M$  apparente de la réaction enzymatique en présence d'une concentration en inhibiteur I de 30 mM. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).

- A. 0,5 U.A
- B. 0,1 U.A
- C.  $1 \text{ mM}^{-1}$
- D. 2 U.A
- E. 3 U.A
- F. 7 U.A
- G. 1 U.A
- H. 100 U.A
- I. 7 mM
- J.  $1 \text{ U.A}^{-1}$

**Q16.** Calculer le rapport  $K'_M / K_M$  dans le cas où  $K'_M$  reflète l'affinité apparente de l'enzyme pour son substrat S en présence d'une concentration en inhibiteur I de 100 mM. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).

- A. 1
- B. 1,5 mM
- C. 2
- D. 2,5
- E. 3,5
- F. 4,5 mM

- G. 35
- H. 25
- I.  $0,025 \cdot 10^2$
- J. 35 mM

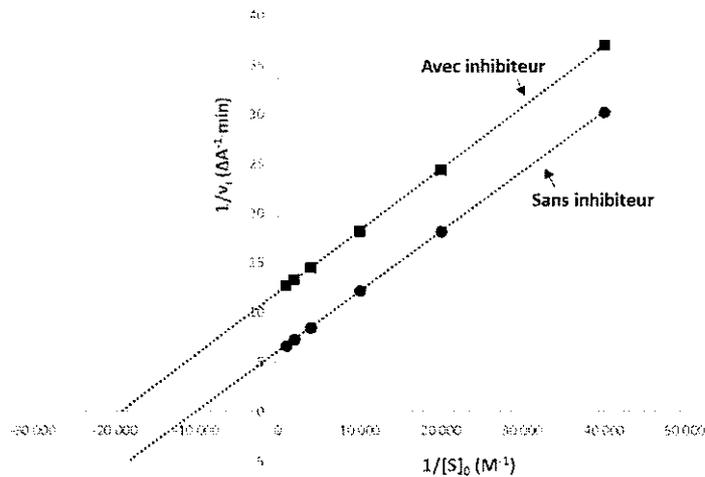
**Q17. Calculer le  $K_i$  de l'inhibiteur I vis-à-vis de l'enzyme E. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).**

- A. 40
- B. 18 mM
- C. 25 U.A
- D. 4 M
- E.  $4 \cdot 10^{-2}$  M
- F. 4,5 mM
- G. 35 mM
- H.  $25 \cdot 10^{-3}$  M
- I. 50 mM
- J.  $5 \cdot 10^{-1}$  M

**Q18. L'étude cinétique de l'hydrolyse d'un substrat S catalysée par une enzyme E a permis de déterminer les paramètres cinétiques suivants :  $V_M = 6 \cdot 10^{-3}$  mM.min<sup>-1</sup> et  $K_M = 2,5 \cdot 10^{-5}$  M. Sachant que la mise en œuvre de chaque réaction enzymatique pour cette étude a requis l'introduction d'un volume de 2 mL de solution mère d'enzyme pure de concentration égale à 2 mg.L<sup>-1</sup> pour un volume réactionnel total de 20 mL et que la masse moléculaire de l'enzyme est de 200 kDa, calculer le  $k_{cat}$  de cette enzyme pour cette réaction. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).**

- A. 10 min<sup>-1</sup>
- B. 600 min<sup>-1</sup>
- C. 200 s<sup>-1</sup>
- D. 60 s<sup>-1</sup>
- E. 100 s<sup>-1</sup>
- F. 20 s<sup>-1</sup>
- G. 1000 min<sup>-1</sup>
- H. 5000 min<sup>-1</sup>
- I. 50 s<sup>-1</sup>
- J. 2000 min<sup>-1</sup>

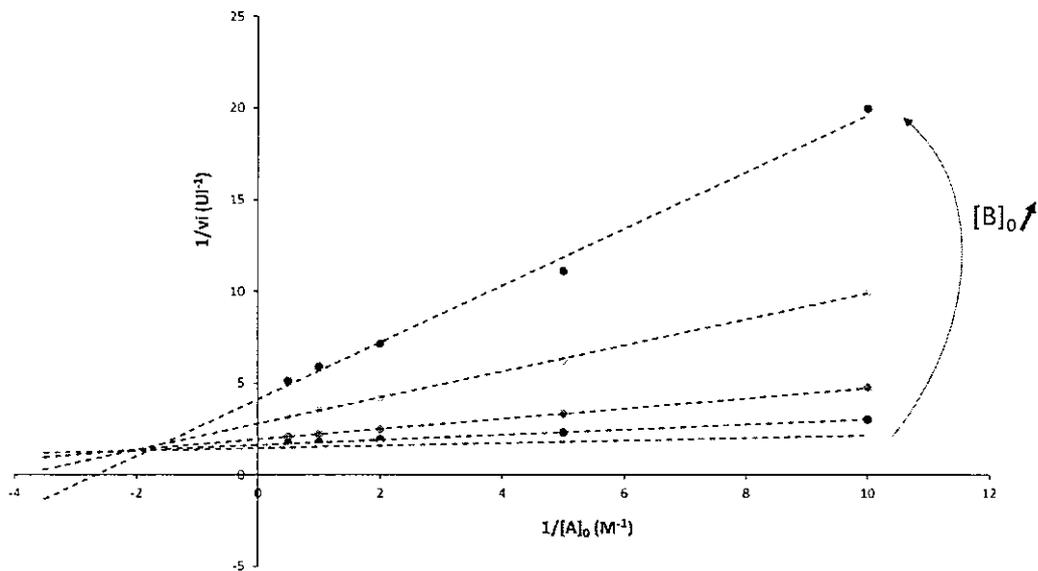
Q19. L'effet d'un inhibiteur X sur les paramètres cinétiques d'une enzyme michaelienne E spécifique d'un substrat S a été étudié et a conduit à la représentation de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.



Quelle(s) information(s) peut-on déduire de ces résultats expérimentaux ?

- A. Le composé X induirait une inhibition non-compétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- B. Le composé X induirait une inhibition incompétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- C. Le composé X induirait une inhibition anticompetitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- D. Le composé X induirait une inhibition non-compétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- E. La présence du composé X dans le milieu réactionnel induirait une augmentation de la  $V_M$  de cette réaction enzymatique.
- F. Le composé X présenterait une forte homologie structurale avec le substrat S.
- G. La vitesse initiale maximale de la réaction enzymatique en présence du composé X serait supérieure à  $0,10 \Delta A \cdot \text{min}^{-1}$
- H. La vitesse initiale maximale de la réaction enzymatique en absence du composé X serait supérieure à  $0,10 \Delta A \cdot \text{min}^{-1}$
- I. L'affinité de l'enzyme E vis-à-vis du substrat S en présence du composé X serait améliorée.
- J. Le composé X entraînerait une dénaturation irréversible de l'enzyme E.

Q20. On se propose d'étudier le mécanisme d'une réaction enzymatique à deux substrats A et B. Cette étude cinétique a conduit à la représentation (graphe primaire) de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.



Sélectionner le(les) type(s) de mécanisme(s) enzymatique(s) que l'on peut déduire de cette représentation ?

- A. Mécanisme bi-bi aléatoire à sites de fixation indépendants.
- B. Mécanisme bi-bi aléatoire à sites de fixation dépendants.
- C. Mécanisme bi-bi ordonné.
- D. Mécanisme bi-bi ping pong.
- E. Mécanisme impliquant la formation d'un acylenzyme.
- F. Mécanisme n'impliquant pas la formation d'un complexe ternaire enzyme-substrats.

## SAé ENZYMOLOGIE

### *Séance d'évaluation réalisée en salle informatique*

*Les salles informatiques sont équipées d'office 2016. Pour se connecter il faut sélectionner le système intitulé "pedago" au démarrage. Le nom d'utilisateur par défaut est "prénom.nom" tronqué à 19 caractères et le mot de passe est la première lettre du nom suivie du numéro d'étudiant.*

On se propose d'étudier la cinétique d'hydrolyse de l'orthonitrophényl- $\beta$ -D-galactopyrannoside (**ONPG**) catalysée par la  $\beta$ -galactosidase, en absence d'inhibiteur (**sans I**) et en présence d'orthonitrophényl-  $\beta$ -D-thiogalactopyrannoside (**ONPTG**). Les valeurs des vitesses initiales obtenues en suivant la variation de l'absorbance à  $\lambda = 410$  nm sont les suivantes :

[ONPG] <sub>0</sub> (M)	V <sub>i</sub> ( $\Delta A \cdot \text{min}^{-1}$ )	
	sans I	[ONPTG] $3 \cdot 10^{-4}$ M
$2,5 \cdot 10^{-5}$	0,033	0,018
$5 \cdot 10^{-5}$	0,055	0,033
$1 \cdot 10^{-4}$	0,082	0,055
$2,5 \cdot 10^{-4}$	0,118	0,091
$5 \cdot 10^{-4}$	0,138	0,118
$1 \cdot 10^{-3}$	0,150	0,138

A l'aide d'un logiciel tableur, réaliser toutes les représentations graphiques ainsi que les calculs associés nécessaires à la détermination des paramètres de Michaelis-Menten de cette enzyme, en absence et en présence d'ONPTG. En déduire le type d'inhibition induit par ce dernier.

**IMPORTANT :** il est impératif de présenter à l'enseignant.e avant de quitter la salle d'examen :

- les tableaux et graphiques réalisés avec le logiciel
- les formules de calcul utilisées



### Epreuve de Pharmacologie

Cours de Mr Hague

Question 1 :

Quels sont les critères et les mécanismes d'action les plus courants des antibiotiques (5 points)

Question 2 :

Citer et définir les indications thérapeutiques des antibiotiques. (3 points)

Question 3 :

Comment peut-on expliquer la résistance des bactéries lors d'une pression de sélection réalisée par un seul antibiotique. (5 points)

Question 4 :

La compréhension de la biologie des cellules tumorales apparaît essentielle pour développer de nouvelles thérapies. Quelles sont les principales caractéristiques de ces cellules ? Expliquez chaque notion utilisée. (7 points)

La calculatrice (ou aucun autre appareil électronique) n'est pas autorisée

**Sujet de O. Van Wuytswinkel (Durée indicative : 1h)**

A rédiger sur la copie d'examen n°1

**Question 1 (12 points) : ADN et support du matériel génétique**

La démonstration expérimentale du fait que l'ADN est bien le support du matériel génétique a fait appel à de nombreuses techniques et modèles expérimentaux.

Martha Chase et Alfred Hershey, en utilisant comme modèle biologique le bactériophage T2, ont obtenu un résultat majeur sur cette question. Leur expérience est restée célèbre car elle faisait appel au concept de marquage moléculaire, en l'occurrence avec de la radioactivité.

Dans un premier temps, vous expliquerez, de manière simplifiée mais précise, le cycle de vie lytique d'un bactériophage ainsi que son cycle de vie lysogénique.

**5 points**

Ensuite, vous expliquerez le plus complètement possible la démarche expérimentale utilisée par Chase et Hershey et en quoi les résultats obtenus prouvent définitivement que l'ADN est le support du matériel génétique.

**7 points**

Rq : Les schémas sont vivement conseillés...mais pas suffisants !

**Question 2 (8 points) : Contrôle de l'expression des gènes**

En 1965, François Jacob, André Lwoff et Jacques Monod, chercheurs français à l'institut Pasteur, ont obtenu le prix Nobel de Physiologie et Médecine pour leurs travaux, notamment, sur la régulation de la transcription des gènes. Leur modèle expérimental était une bactérie, *Escherichia coli*, et ils ont étudié sa capacité à métaboliser le lactose.

Répondez précisément aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qu'un opéron ? Utilisez comme exemple l'opéron lactose. (1 point)
- Quelles sont les fonctions biochimiques impliquées dans la capacité de la bactérie à métaboliser le lactose ? (1 point)
- Quel est le phénotype du mutant bactérien  $I^-$  qui est à l'origine des travaux de Jacob, Lwoff et Monod ? (1 point)
- Quel est le phénotype du mutant  $I^S$  dans ce même contexte ? (2 points)
- Quel est le modèle de fonctionnement de la régulation de l'opéron lactose ? (3 points)

Rq : A nouveau, les schémas sont vivement conseillés .... Particulièrement pour la dernière question !!

Sujet F. Guerineau - durée = 1 h - aucun appareil électronique n'est autorisé

A rédiger sur la copie d'examen n°2

1°/ Pour faire produire à des cellules de plante l'antitrypsine alpha-1 humaine (AAT), on souhaite d'abord cloner le cDNA (figure 1) codant cette enzyme dans la cassette d'expression pJIT62 (figure 2).

a) Pour cela, définir la séquence de deux amorces permettant d'amplifier par PCR la séquence complète codant AAT et de la cloner dans les sites *HindIII* et *EcoRI* de pJIT62. Vous écrivez les séquences des amorces de 5' vers 3' en indiquant les coordonnées du dernier nucléotide de chaque amorce.

b) Dessiner la carte du plasmide recombinant attendu après le clonage du produit PCR dans pJIT62.

Les digestions du plasmide recombinant par différentes enzymes de restriction donnent après séparation des fragments par électrophorèse en gel d'agarose, les profils indiqués figure 3.

c) Que contient chaque fragment issu de la digestion *HindIII* + *EcoRI* ?

d) D'après l'analyse des autres profils, quels sont les sites de restriction présents dans la séquence AAT clonée ? Ajouter les nouveaux sites sur la carte du plasmide recombinant réalisée en b).

e) Trouver dans la séquence nucléotidique du cDNA, la position des sites de restriction et donner les coordonnées de chacun. Toutes les enzymes utilisées reconnaissent des palindromes de 6 nucléotides.

f) Quelles enzymes de restriction pourra-t-on utiliser pour sortir l'ensemble 35S-AAT-polyA du plasmide recombinant pour l'insérer dans un autre plasmide ?

2°/ A quoi sont utilisées les enzymes suivantes en génétique moléculaire :

- *Taq* polymérase
- T4 DNA ligase
- Luciférase





**Université de Picardie Jules Verne  
Licence Sciences de la Vie et de la Terre**

**Module Physiologie sensorielle**

**REPH Session 2 de 2023**

Attention répondre sur **2 copies différentes**

- Sujet 1 Mr Pierrefiche
- Sujet 2 Mme Chopin

**Sujet 1**

**Mr Pierrefiche Olivier**

**Documents interdits. Durée suggérée : 45 min, sur 20**

**Question 1 :** En vous basant **obligatoirement(\*)** sur des schémas, expliquez la notion d'adaptation de décharge d'un récepteur sensoriel. Vous illustrerez vos propos en donnant des exemples de récepteurs que nous avons vus en cours (10 points).

**Question 2 :** Donnez la définition internationale de la douleur puis, décrivez le faisceau paléospinothalamique. Il est fortement conseillé de s'appuyer sur un schéma pour être plus clair (10 points).

**Fin du sujet 1**

*(\*) Le schéma étant obligatoire, son absence entraîne l'annulation de la question et la perte des 10 points*





**Université de Picardie Jules Verne**  
**Licence Sciences de la Vie et de la Terre**  
**Module Physiologie sensorielle**  
**SAE Session 2 de 2023**

NIP : à remplir ..... Document et calculatrice interdits, les calculs demandés relèvent du calcul mental de niveau collège. Durée 30 min, sur 20.

**Attention, pour la question 3, répondre sur la copie EN REMPLISSANT DIRECTEMENT LE TABLEAU ici présent. Mettre le NIP en haut de page et inclure le tableau rempli dans la copie d'examen.**

Un sujet pour lequel on veut déterminer la sensibilité tactile présente les tableaux suivants.

- 1 Définir ce qu'est le seuil différentiel et quel type de réponse il caractérise ?
- 2 Quels outils et méthode sont utilisés ici pour déterminer le seuil différentiel ?
- 3 Déterminer SDI et SDS moyens et le seuil différentiel par le calcul uniquement (écrire directement dans les cases du tableau, n'écrire que la réponse pas la formule, à 2 chiffres après la virgule si nécessaire).
- 4 A partir des résultats obtenus sur l'avant bras et l'index, que peut-on en conclure ?

**Avant bras**

Série/masse (cg)	3	4	Etalon = 5	6	7	SDI	SDS
1	-	=	=	=	+		
2	-	-	=	+	+		
3	-	=	=	+	+		
4	-	-	=	=	+		
5	-	=	=	+	+		
Moy SDI							
Moy SDS							

**Index**

Série/masse (cg)	0,5	1	Etalon = 1,5	2	2,5	SDI	SDS
1	-	-	=	+	+		
2	-	=	=	+	+		
3	-	=	=	=	+		
4	-	-	=	=	+		
5	-	-	=	+	+		
Moy SDI							
Moy SDS							

seuil différentiel  
 avant bras ?

seuil différentiel  
 index?



**Examen *Des productions végétales aux industries agroalimentaires***

Juin 2023 – Session 2

Documents interdits

Répondre sur des copies séparées pour chaque sujet

Sujet J. LACOUX

---

1 - Dans le cadre du climat de la parcelle cultivée, présentez :

- l'action de la température sur les végétaux
- l'action de la lumière sur les végétaux

2 – La multiplication par semis : présentez les qualités nécessaires d'une bonne semence, les conditions du milieu, les techniques de semis et les caractéristiques du semis.

Sujet K. PAGEAU

---

La mouture du blé : obtention des différentes farines.

Répondre sous la forme d'un schéma.



UFR Sciences UPJV 2022/2023

Licences SVT et Chimie/Biologie

**L2S4 METABOLISME GLUCIDIQUE**

Deuxième session (Juin 2023)

### DOCUMENTS INTERDITS, CALCULATRICE INTERDITE

*N.B. Un schéma détaillé contient les noms et structures des substrats et produits, les noms des co-facteurs éventuels et le nom de l'enzyme.*

*Blumeria graminis f. sp. tritici (Bgt)* est un champignon phytopathogène qui peut s'attaquer au blé et provoquer de gros dégâts en agriculture avec notamment des pertes de rendement pouvant aller jusqu'à 40%. Nous rappelons que les champignons sont des organismes eucaryotes pluricellulaires. Nous allons ici étudier quelques éléments du métabolisme de ce champignon.

*Blumeria graminis f. sp. tritici (Bgt)* est capable d'assimiler et de métaboliser le glucose par la voie d'Embden-Meyerhof-Parnas (EMP). Afin d'étudier cette assimilation, une expérience de "pulse-chase" avec utilisation du [2-<sup>14</sup>C]-glucose est réalisée.

- a. Donnez la localisation cellulaire de la voie EMP.
- b. Expliquez le principe de l'expérience de pulse-chase.
- c. A l'aide de schémas détaillés, indiquez le marquage de chaque molécule de la voie EMP jusqu'au pyruvate.
- d. Faire le bilan énergétique de cette voie.

Le pyruvate marqué obtenu est ensuite métabolisé dans le cycle de Krebs.

- e. Indiquer la localisation cellulaire de ce cycle.
- f. A l'aide de schémas détaillés, indiquez le marquage de chaque molécule du cycle de Krebs lors du catabolisme du pyruvate pendant un tour de cycle.
- g. En combien de tour de cycle de Krebs les carbones marqués au <sup>14</sup>C seront totalement éliminés sous forme de CO<sub>2</sub>.
- h. Quelle autre voie doit obligatoirement fonctionner en même temps que le cycle de Krebs pour produire de l'ATP et pourquoi ?

Licence Sciences de la Vie et de la Terre – Licence Chimie Biologie - Semestre 4  
Session de rattrapage – Juin 2023

**Fonctionnement de la cellule eucaryote - Durée : 2 heures**

Total de l'épreuve : sur 100 points – Questions 1 à 9 sur 4 pages au total

**Répondre à chaque question posée, en rédigeant de façon concise, précise et complète  
(pas de schéma à la place d'une explication sauf si demandé)**

Les documents, ordinateurs, téléphones portables sont interdits.

.....  
**Traiter les deux Sujets I) et II) ci-dessous (répondre sur deux copies séparées) :**

**Sujet I) : F. Guérineau (Questions 1 à 4 - durée conseillée : 40 minutes) [sur 30 points]**

**Question 1 :**

Quelles sont les grandes familles de polymères dans la paroi primaire des cellules de plante ?

**Question 2 :**

On distingue deux types de vacuoles dans les cellules de plante : les vacuoles lytiques et les vacuoles..... (compléter). Quelles sont les fonctions des vacuoles lytiques ?

**Question 3 :**

Quelles sont les différentes voies d'adressage des protéines vers les thylakoïdes ?

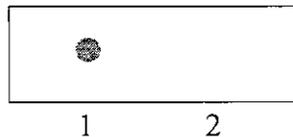
**Question 4 :**

Deux tubes contiennent une même solution de pectine.

Du NaOH est ajouté dans le tube 1 et du Tris-HCl à pH 6,8 est ajouté dans le tube 2.

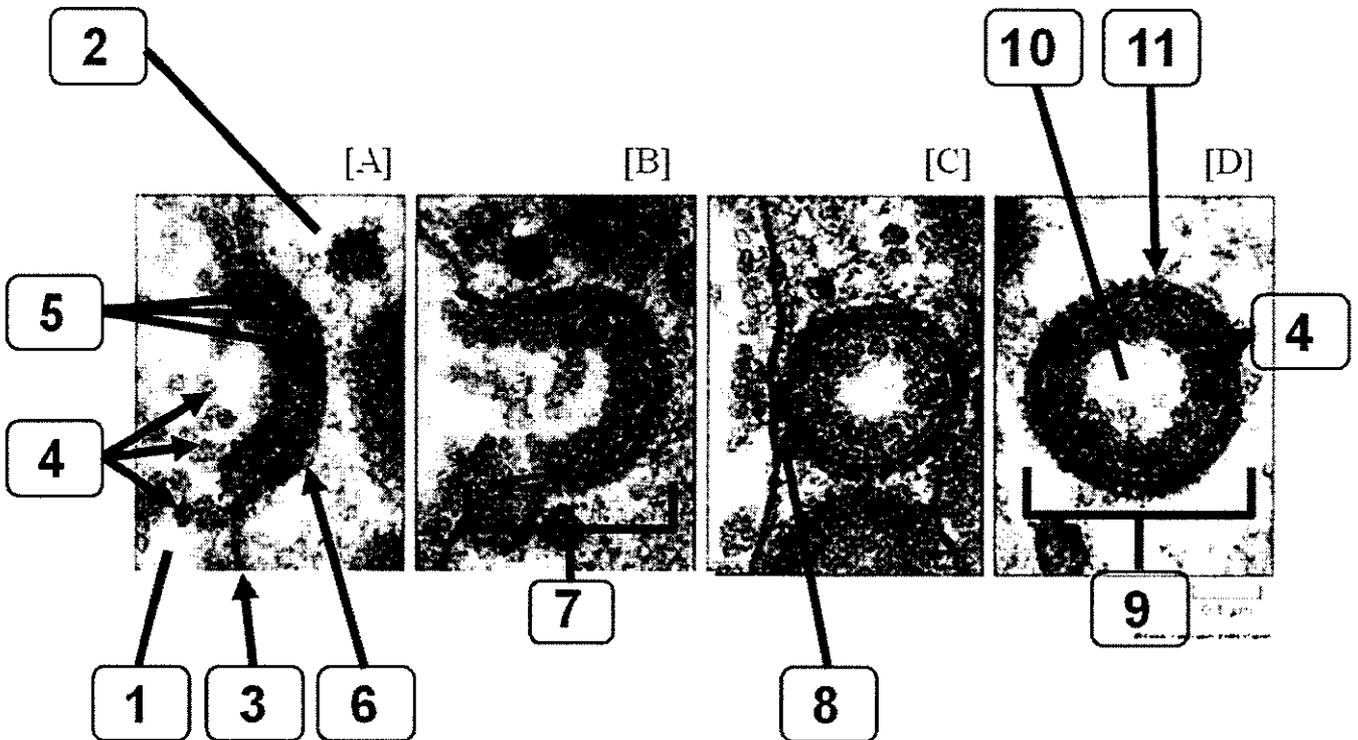
Du CaCl<sub>2</sub> est ajouté dans les deux tubes.

Après centrifugation des tubes, les deux culots de centrifugation sont dissous dans un même volume d'eau et une goutte de chaque solution est déposée sur un papier filtre. Le papier filtre est plongé dans une solution de rouge de Ruthenium. Le filtre est observé à la sortie de la solution :



- Indiquer le mode d'action de chacun des composés utilisés au cours de cette expérience.
- Comment expliquer le résultat obtenu ?

**Question 5 : (25 points)**



5.1.) Renseignez tous les éléments de légende correspondant aux flèches, traits, ou accolades, numérotés de (1) à (11). Quels sont la technique de préparation et le type de microscope utilisés ? (7,5 points)

5.2.) Si l'élément légendé par la flèche numéro (1) correspond au milieu extra-cellulaire, comment s'appelle alors le processus représenté par cette série de micrographies et quel est son rôle ? Donnez un exemple. (3,5 points)

5.3.) Décrivez et expliquez les diverses étapes de ce processus, en vous appuyant sur la chronologie des événements présentés sur les micrographies [A], [B], [C], [D], et en utilisant tous les éléments de légende nommés de (1) à (11) dans votre présentation : pour chacun, expliquez comment il intervient. (8 points)

5.4.) Si l'élément légendé par la flèche numéro (1) n'est pas le milieu extra-cellulaire, de quel autre compartiment / milieu peut-il s'agir ? Quel serait alors le processus illustré par la série des micrographies ? Et quelles sont alors la nature des éléments légendés par la flèche numéro (4) et leur destination finale ? (4 points)

5.5.) Dans les deux cas 5.2.) et 5.4.), expliquez en une phrase ce qui se produirait pour l'élément numéro (11) tout de suite après l'étape représentée par la micrographie [D]. (2 points)

**Question 6 : (21 points)**

6.1.) Comparez :

Les membranes des lysosomes avec celles des peroxysomes et mitochondries (organisation, constituants, fonctionnement).

La lumière des lysosomes avec les matrices des peroxysomes et mitochondries (organisation, constituants, fonctionnement).

6.2.) Pour chacun de ces trois organites :

- où sont synthétisées les protéines de la membrane et de la matrice ou lumière ?

- comment s'effectue l'adressage des protéines à partir de cette origine ?

**Question 7 : (12 points)**

7.1.) Nommez les 2 grandes formes du réticulum endoplasmique. Pour chacune expliquez son fonctionnement et indiquez son rôle.

7.2.) Au sein d'une cellule eucaryote animale, quelles sont les destinations possibles des protéines transitant par cet organite ? Comment s'en effectuent les déplacements ?

**Question 8 : (6 points)**

La mitochondrie avec son génome circulaire est caractérisée comme un organite semi-autonome. Quels sont les différents groupes de gènes qui constituent ce génome ?

**Question 9 : (14 points)**

**Sans recopier les questions, répondez par « vrai » ou par « faux » aux affirmations suivantes. Pour les réponses jugées fausses, justifiez et complétez en corrigeant l'affirmation.**

1. La matrice extracellulaire (MEC) est constituée de polysaccharides chargés négativement.
2. Les composés de la MEC sont produits uniquement par les fibroblastes.
3. Les fibres de collagènes II de la MEC forment un réseau tridimensionnel.
4. Les élastines sont formées d'un réseau croisé anastomosé facilitant la contraction.
5. Le glycogène IV est formé de 4 chaînes  $\alpha$ .
6. Les glycosaminoglycanes de la MEC sont des protéines glycosylées.
7. Dans le rein, la lame basale filtre les macromolécules qui passent de l'urine vers le sang.
8. Les protéoglycanes facilitent la mobilité des cellules dans la MEC.
9. Les laminines sont des molécules membranaires qui forment la lame basale.
10. Les intégrines sont des molécules d'adhésion au substrat (SAM)
11. Au niveau d'un desmosome, les desmoglénines se lient aux microfilaments d'actine.

12. La jonction étanche (ou serrée) assure l'étanchéité entre le milieu extracellulaire et l'espace intercellulaire d'un épithélium.
13. Les jonctions étanches (ou serrées) sont des jonctions intercellulaires particulièrement nombreuses au niveau de chaque cellule de tissus comme la peau.
14. La jonction gap (ou communicante) assure l'échange sélectif de molécules entre deux cellules adjacentes d'un épithélium.

**Documents, téléphones portables et calculatrices interdits.**  
**Chacun des deux sujets doit être traité sur une copie séparée.**

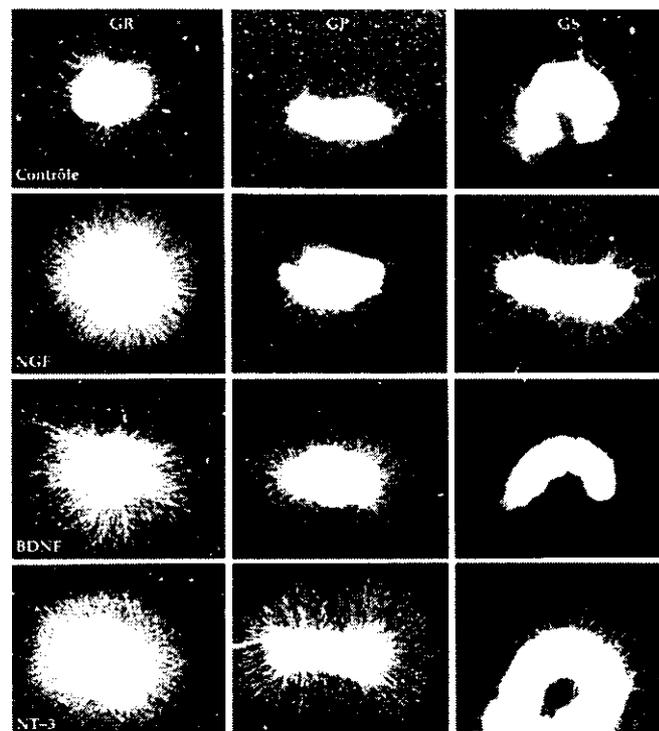
**SUJET 1: Questions de M. Kischel**

***Durée conseillée 1h. Une attention particulière sera portée à la qualité de la rédaction (précision et concision : respecter le nombre de lignes indiqué !).***

1) Énumérez et décrivez chaque étape majeure du développement permettant l'organisation du cortex à partir des cellules souches neurales (4 points, 2 à 3 lignes par étape max.).

2) La myélinisation dans le système nerveux (cellules impliquées, exemple de pathologie, 4 points, 12 lignes max.).

3) La figure ci-contre montre l'influence de certaines molécules (NGF, 2<sup>ème</sup> ligne ; BDNF, 3<sup>ème</sup> ligne et NT-3, 4<sup>ème</sup> ligne) sur un ganglion rachidien (GR, 1<sup>ère</sup> colonne), un ganglion plexiforme (GP, 2<sup>ème</sup> colonne) et un ganglion sympathique (GS, 3<sup>ème</sup> colonne). Expliquez (ne pas décrire image par image !). Définissez d'abord ce qu'est un ganglion, la nature des molécules utilisées, leur effet théoriques, ...) puis interprétez (la théorie est-elle suivie et si non pourquoi... 6 points, 20 lignes max.).



4) L'intégration au niveau d'un neurone multipolaire : définition, mécanismes incluant les bases ioniques (6 points, 20 lignes max.).

**Documents, téléphones portables et calculatrices interdits.**  
**Chacun des deux sujets doit être traité sur une copie séparée.**

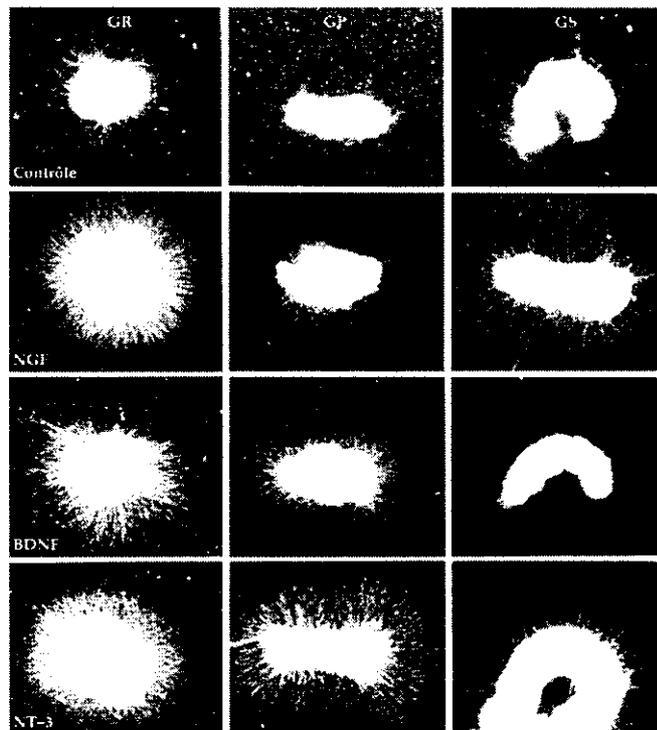
**SUJET 1: Questions de M. Kischel**

***Durée conseillée 1h. Une attention particulière sera portée à la qualité de la rédaction (précision et concision : respecter le nombre de lignes indiqué !).***

1) Énumérez et décrivez chaque étape majeure du développement permettant l'organisation du cortex à partir des cellules souches neurales (4 points, 2 à 3 lignes par étape max.).

2) La myélinisation dans le système nerveux (cellules impliquées, exemple de pathologie, 4 points, 12 lignes max.).

3) La figure ci-contre montre l'influence de certaines molécules (NGF, 2<sup>ème</sup> ligne ; BDNF, 3<sup>ème</sup> ligne et NT-3, 4<sup>ème</sup> ligne) sur un ganglion rachidien (GR, 1<sup>ère</sup> colonne), un ganglion plexiforme (GP, 2<sup>ème</sup> colonne) et un ganglion sympathique (GS, 3<sup>ème</sup> colonne). Expliquez (ne pas décrire image par image !). Définissez d'abord ce qu'est un ganglion, la nature des molécules utilisées, leur effet théoriques, ...) puis interprétez (la théorie est-elle suivie et si non pourquoi... 6 points, 20 lignes max.).

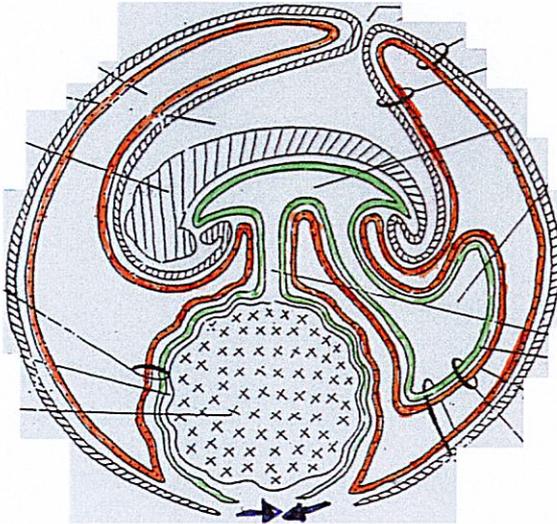


4) L'intégration au niveau d'un neurone multipolaire : définition, mécanismes incluant les bases ioniques (6 points, 20 lignes max.).

**Embryologie comparée et évolution des vertébrés**

1 - **Identifiez** la figure ci-dessous, donnez lui un **titre**, **orientez** la, dites de quel **plan de coupe** il s'agit.

2 - **Légendez** cette figure ; **Localisez** et **nommez** les annexes embryonnaires.



3 - Quels sont **les rôles majeurs** de chacune de ces annexes embryonnaires ? Chez **quels vertébrés** les avez-vous étudiées ?

Si vous répondez directement sur la feuille du sujet, n'oubliez pas d'y inscrire votre **n° de carte d'étudiant**.

NOTA : Les hors-sujet seront pénalisés

**Sujet David Roger : Mycètes**

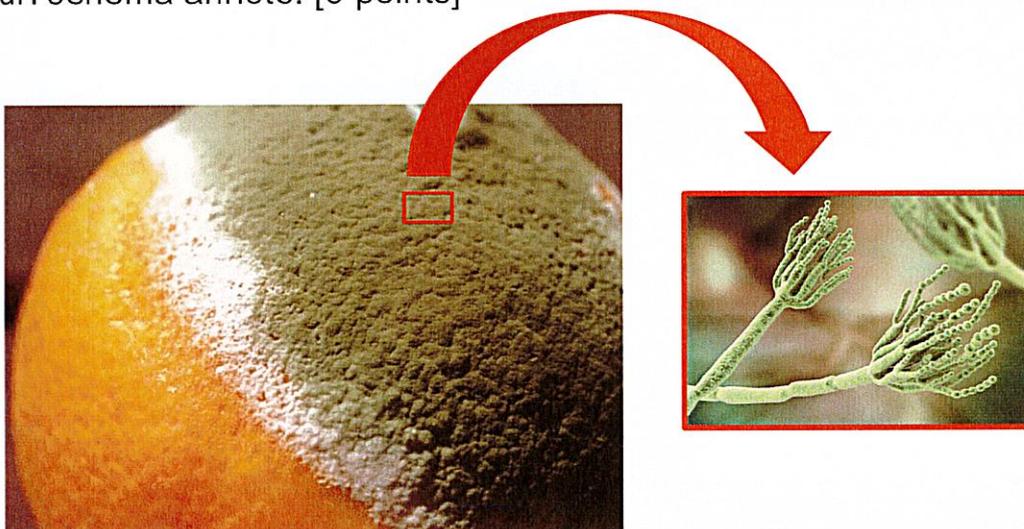
1/ A quel champignon appartiennent les structures présentées sur les 3 photos (A, B et C) ci-dessous ? Vous préciserez si elles correspondent au téléomorphe ou à l'anamorphe du champignon. Vous préciserez également le nom et la fonction des petites loges indiquées par un astérisque (\*) sur la photo C. (5 points).



2- Définissez (en vous aidant de schémas clairs) les termes suivants :  
[10 points]

- plasmogamie
- homobasidiomycète angiocarpe
- périttogamie
- cystogamie
- périthèce

3- A quel champignon correspond cette moisissure ?  
Après avoir précisé à quoi correspondent les structures dans le cadre rouge, vous en ferez un schéma annoté. [5 points]



2- Définissez les termes suivants (vous pouvez faire des schémas) :

- Anisogamie
- Nématothalle
- Alginate
- Gamétocyste
- Conceptacle
- Frustule
- Pyrénocyste
- Stipe

3- A partir de la description des pigments présents chez les algues vertes et les algues rouges, vous expliquerez la répartition bathymétrique des espèces appartenant à ces groupes.

**Rédigez sur une deuxième copie**

**Sujet Jean-Marc Domon : Lichens**

1. Quelle est la particularité du Lichen ?
2. Comment le Lichen se nourrit ?

**Rédigez sur une première copie**

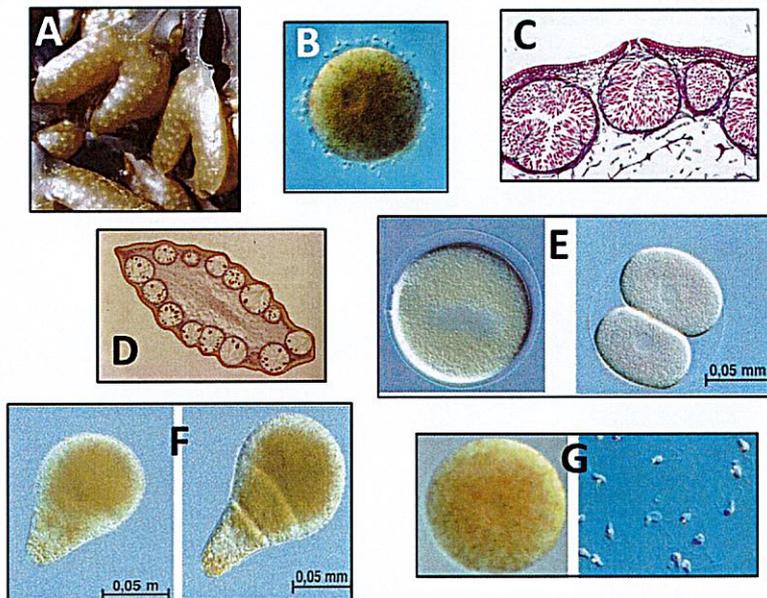
**Sujet Valérie Lefebvre et Jérôme Pelloux : Algues**

Veillez répondre aux questions en développant et structurant vos réponses. Vous veillerez également à définir tous les termes scientifiques utilisés. **Les schémas réalisés doivent être clairement annotés.**

1- Sur une plage, vous récoltez un échantillon de Fucus vésiculeux.

- Vous êtes persuadé qu'il s'agit d'un fucus mâle.
- Proposez des expériences de cytologie permettant de démontrer que votre intuition est la bonne.
- Recréez le cycle de reproduction du fucus en indiquant les générations et degrés de ploïdie

Pour vous aider, vous disposez de la banque d'image ci-dessous. Utilisez le vocabulaire adéquat.





**Sujet de seconde session**

**Documents non autorisés**

**Durée : 2h**

1. Si on augmente l'activité des canaux potassiques voltages-dépendants :
  - A. La durée de la phase de dépolarisation augmente
  - B. La durée de la phase de repolarisation se réduit
  - C. La durée de la phase de repolarisation s'allonge
  - D. La durée totale du potentiel d'action se réduit
  
2. Si on augmente la concentration extracellulaire du potassium
  - A. Le potentiel de membrane de repos va se dépolariser
  - B. Le potentiel de membrane de repos va s'hyperpolariser
  - C. La valeur du potentiel de membrane ne change pas
  - D. La pile d'équilibre du potassium va tendre vers des valeurs positives
  
3. Au repos d'une cellule nerveuse :
  - A. La somme des courants membranaires est nulle
  - B. L'amplitude de  $I_{Na^+}$  est égale à celle de  $I_{K^+}$
  - C.  $g_{Ca^{2+}}$  est nulle
  - D.  $E_m - E_{Cl^-}$  est nulle
  
4. Dans une cellule, avec des concentrations ioniques données :
  - A. l'équation de Nernst vous permet de calculer le potentiel d'équilibre d'un ion
  - B. l'équation de GHK vous permet de calculer le potentiel d'équilibre d'un ion
  - C. l'équation de GHK vous permet de calculer le potentiel de membrane
  - D. Aucune de ces réponses n'est exacte
  
5. Courants membranaires
  - A. Un ion possédant un gradient électrochimique important induira un courant de forte amplitude si la conductance est non nulle
  - B. Un flux ionique est à la base de la création d'un courant
  - C. Le signe du gradient électrochimique nous renseigne sur le sens du flux de l'ion
  - D. Pour un flux cationique entrant, le signe du gradient électrochimique est négatif
  
6. Le circuit électrique :
  - A. La capacité membrane se charge et se décharge, au début et à la fin de la stimulation
  - B. Le courant capacitif nous renseigne sur la pente de la montée de l'électronus
  - C. Le courant capacitif est responsable de la l'amplitude de l'électronus
  - D. Les chaînes hydrocarbonnées des phospholipides correspondent à la partie isolante d'un condensateur

7. Les propriétés générales :
  - A. La conductance pour une espèce ionique est calculée avec l'équation de Nernst
  - B. La conductance globale est égale à  $(g \cdot N \cdot P_0)$
  - C. La conductance unitaire est constante en fonction du potentiel
  - D. La conductance globale (g) est variable avec l'amplitude de la dépolarisation
  
8. Les ions et les propriétés générales :
  - A. Les ions traversent la membrane grâce à la pression osmotique
  - B. Les canaux ioniques dépendant du voltage ne sont pas sélectifs
  - C. Le potassium et le sodium présentent des concentrations similaires dans le milieu extracellulaire
  - D. Aucune de ces réponses n'est exacte
  
9. Les échanges membranaires :
  - A. Les ions diffusent uniquement par transport passif
  - B. Les ions diffusent par diffusion simple
  - C. L'énergie fournie par la diffusion des ions permet le passage de certaines molécules
  - D. Un canal ionique possède des filtres de sélectivité
  
10. Le potentiel d'action :
  - A. Est une réponse active de la membrane
  - B. Répond à loi du tout ou rien
  - C. Est régulé par les flux du sodium et du potassium
  - D. L'inhibition de l'inactivation des canaux Nav et de l'activité des canaux Kv sont à la base d'une absence de la repolarisation du PA.
  
11. Les calculs pour quantifier les propriétés de la membrane :
  - A. L'équation de Nernst est :  $E_{ion} = (RT/zF) \ln ([ion]_e/[ion]_i)$
  - B. Le courant ionique est défini par  $I_{ion} = g_{ion} (E_m - E_{ion})$
  - C. La conductance unitaire est définie par l'équation suivante  $g = g \times N \times P_0$
  - D. Aucune de ces réponses n'est exacte
  
12. Le potentiel d'action :
  - A. Peut se propager de manière bidirectionnelle entre 2 neurones
  - B. Diminue en amplitude avec la propagation
  - C. N'est pas graduable
  - D. Contient 3 phases
  
13. Au cours du potentiel d'action :
  - A. Lors de la dépolarisation, la conductance majoritaire est portée par les canaux sodiques voltage-dépendants
  - B. Lors de la dépolarisation, le potentiel de membrane s'approche du potentiel d'équilibre des ion sodium
  - C. L'activation des canaux potassiques voltage-dépendants accélère la repolarisation du PA
  - D. Aucune de ces réponses n'est exacte
  
14. Les canaux ioniques :
  - A. Les canaux de fuite sont peu sélectifs
  - B. Les canaux de fuite sont activés par une dépolarisation membranaire
  - C. Les canaux voltage-dépendants sont activés par une dépolarisation membranaire
  - D. Les canaux de fuite sont fermés au repos
  
15. Le potentiel de membrane :
  - A. Les canaux voltage-dépendants interviennent dans le maintien du potentiel de repos
  - B. Les canaux de fuite sont impliqués dans le contrôle du potentiel de repos
  - C. Au potentiel de repos, la conductance majoritaire est la conductance pour le potassium
  - D. Aucune de ces réponses n'est exacte

16. La conductance :
- A. Ce paramètre correspond à la facilité que les ions possèdent à traverser la membrane à travers les canaux ioniques
  - B. Est inversement proportionnelle à la résistance membranaire
  - C. La conductance potassique est importante au repos
  - D. La conductance sodique globale augmente lors de la phase de dépolarisation du PA
17. Les unités :
- A. Le potentiel de membrane s'exprime Ohm
  - B. Le potentiel de membrane s'exprime en mV
  - C. La capacité membranaire s'exprime en Farad
  - D. La résistance s'exprime en Ohm
18. Les canaux ioniques :
- A. les canaux Nav s'ouvrent suite à une dépolarisation du potentiel de membrane puis s'inactivent en fonction du temps
  - B. La non réponse d'un neurone à une 2ème stimulation, d'intensité identique à la première stimulation, est due à l'absence de la réactivation des canaux Nav
  - C. les canaux potassiques dépendant du voltage sont formés de 4 sous-unités a possédant chacune 6 segments transmembranaires
  - D. la porte h des canaux sodiques dépendant du voltage correspond à la porte d'inactivation
19. La propagation du potentiel d'action :
- A. Peut se réaliser par des courants locaux
  - B. Est unidirectionnelle en raison de la période réfractaire
  - C. La période réfractaire est provoquée par le mécanisme d'inactivation des canaux potassiques
  - D. Aucune de ces réponses n'est exacte
20. Sur la communication cellulaire, quelle est la réponse fausse ?
- A. Les jonctions communicantes permettent de mettre en contact directe les cytoplasmes de chaque cellule
  - B. Les hormones sont utilisées dans les communications « longue distance »
  - C. Une communication paracrine se fait sur la cellule elle-même ou bien sur les cellules adjacentes
  - D. les phéromones sont des substances uniquement libérées de façon exocrine
21. Dans les communications « longue distance », quelle est la proposition vraie?
- A. Un signal hydrosoluble passe directement la membrane plasmique sans intermédiaire
  - B. Les hormones sont des signaux uniquement de type peptidique
  - C. Les signaux hydrosolubles sont fixés sur des protéines de transport
  - D. Toutes les réponses sont fausses
22. Quelle est la réponse vraie ?
- A. L'augmentation de la concentration cytoplasmique de calcium provoque la migration des vésicules de sécrétion et la libération du neurotransmetteur dans la fente synaptique
  - B. Le neurotransmetteur est acheminé au bouton synaptique grâce au transport rétrograde rapide
  - C. Le neurotransmetteur est acheminé au bouton synaptique grâce au transport rétrograde lent
  - D. Il n'y a que des réponses fausses
23. Quelle est la réponse fausse ?
- A. Le transport antérograde est responsable de l'acheminement au bouton synaptique des enzymes nécessaires à la production du neurotransmetteur
  - B. Le transport antérograde est responsable de l'acheminement au bouton synaptique du matériel nécessaire au renouvellement de la membrane plasmique
  - C. Le neurotransmetteur est acheminé au bouton synaptique grâce au transport axonal rétrograde rapide
  - D. Il y a une réponse fausse
24. Quelle est la réponse vraie ?
- A. L'augmentation de la concentration cytoplasmique de calcium permet la migration des vésicules de sécrétion dans le bouton synaptique

- B. L'augmentation de la concentration cytoplasmique de calcium permet la libération du neurotransmetteur
- C. L'augmentation de la concentration cytoplasmique de calcium permet la formation du potentiel d'action
- D. Il n'y a pas de bonne réponse
25. Concernant les neurotransmetteurs, quelle est la réponse vraie ?
- A. Les neurotransmetteurs sont uniquement des molécules hydrophobes
- B. Tous les neurotransmetteurs se fixent sur des protéines de transport présentes dans le sang
- C. Les neurotransmetteurs se fixent de façon irréversible à leur récepteur
- D. Il n'y a pas de réponse vraie
26. Concernant les neurotransmetteurs, quelle sont les réponses fausses ?
- A. La dégradation s'effectue suite à l'intervention d'enzymes dans le bouton pré-synaptique.
- B. Le recaptage s'effectue par les cellules gliales ou par le bouton synaptique.
- C. Il n'existe pas de diffusion hors de la fente synaptique
- D. L'internalisation des récepteurs post-synaptiques est le mécanisme unique pour arrêter un message synaptique
27. Concernant les ligands, agonistes et les antagonistes, quelle est la réponse fausse ?
- A. Un ligand est une molécule capable de se fixer sur un récepteur
- B. S'il est agoniste, il provoque le même effet que le ligand endogène
- C. S'il est antagoniste, il provoque l'effet opposé du médiateur endogène
- D. Toutes réponses sont vraies
28. Quelle est la (les) réponse (s) vraie (s) ?
- A. La transduction du signal est assurée par l'activation de voies de signalisation intracellulaires
- B. La fixation du ligand à son récepteur est réversible.
- C. Il existe 2 classes de récepteurs : Les métabotropiques (comme les récepteurs canaux), ou bien les ionotropiques (qui eux, sont couplés aux protéines G)
- D. Il n'y a que des réponses fausses
29. Concernant les récepteurs à 7 domaines transmembranaires, quelle est la réponse fausse ?
- A. La protéine G va réguler l'activité des voies de signalisation
- B. Ils ont pour but d'augmenter la concentration en seconds messagers
- C. Les seconds messagers vont activer les voies de signalisation intracellulaires
- D. La protéine G peut activer l'ouverture de canaux potassiques responsables de la dépolarisation membranaire
30. Sur la protéine G, quelle est la réponse vraie ?
- A. Quand la sous-unité bêta de la protéine G est fixée au GDP, elle est active
- B. Quand elle est fixée au GTP, elle est inactive
- C. Le GTP se fixe exclusivement sur la sous-unité Bêta
- D. Le GDP se fixe sur bêta
- E. Toutes les réponses sont fausses
31. Les hormones liposolubles, quelle est la réponse vraie ?
- A. Les molécules liposolubles sont transportées dans le sang sans protéines de transport.
- B. Elles ont besoin d'un récepteur membranaire pour traverser la membrane plasmique mais peuvent traverser la membrane nucléaire sans intermédiaire
- C. Elles sont responsables de l'activation de voies de signalisation dépendantes des protéines G
- D. Toutes les réponses sont fausses
32. Un sarcomère constitue, quelle est la réponse vraie ?
- A. Une unité de contraction délimitée par deux lignes H
- B. Une unité de contraction délimitée par deux lignes M
- C. Une unité de contraction comprenant la zone H et la bande A
- D. Toutes les réponses sont fausses

33. Une triade est constituée, quelle sont les réponses fausses ?
- A. D'une association entre le tubule transverse et le réticulum sarcoplasmique
  - B. D'une association entre le tubule transverse et les fibres contractiles
  - C. D'une association entre plusieurs tubules transverses
  - D. Toutes les réponses sont vraies
34. Quelle sont les réponses fausses ?
- A. La titine est une protéine présente dans les filaments de myosine
  - B. La tropomyosine possède un site de fixation pour le calcium
  - C. La troponine est le site de fixation de la tête de myosine
  - D. Toutes les réponses sont fausses
35. La fixation de l'ATP sur la tête de myosine, Quelle est la réponse vraie ?
- A. Est responsable de la contraction musculaire
  - B. Est responsable de la crampe musculaire
  - C. Est responsable du décrochement de la tête de myosine du filament d'actine
  - D. Toutes les réponses sont fausses
36. L'augmentation de la force de contraction musculaire observée lors de la sommation temporelle, Quelle est la réponse vraie ?
- A. Est due à un recrutement croissant de fibres musculaires
  - B. Est due à des libérations d'une quantité croissante de calcium au sein d'une fibre musculaire
  - C. Est due à un recrutement croissant de fibres nerveuses
  - D. Toutes les réponses sont fausses
37. La sommation spatiale musculaire s'explique par, Quelle est la réponse vraie ?
- A. Une libération plus importante de calcium provenant du réticulum sarcoplasmique dans une fibre musculaire
  - B. Un recrutement graduel des fibres au sein du muscle
  - C. L'inactivation des canaux sodiques
  - D. Toutes les réponses sont fausses
38. Le phénomène de fatigue musculaire s'explique par, Quelle est la réponse vraie ?
- A. L'inactivation des canaux sodiques
  - B. L'absence d'ATP dans la fibre musculaire
  - C. L'acidification du sarcoplasme
  - D. Toutes les réponses sont fausses
39. Une sécrétion exocrine, Quelle est la réponse vraie ?
- A. Est libérée de façon autocrine
  - B. Est libérée dans l'environnement (à l'extérieur de l'organisme), par exemple l'intérieur de l'intestin
  - C. Est libérée dans le sang
  - D. Toutes les réponses sont fausses
40. Une sécrétion exocrine, Quelle est la réponse vraie ?
- A. Les molécules informatives circulent dans l'organisme par l'intermédiaire de transporteurs
  - B. Agit suite à l'activation de récepteurs de type adrénérgique
  - C. Agit de façon paracrine
  - D. Toutes les réponses sont fausses

**Examen terminal d'Écologie Fondamentale**

L2 BioPC + EcoBP + SVTU

2ème session – 2022-2023

**Questions de cours**

(3 parties, 6 pages)

Durée : **2h**

Documents papiers et supports numériques interdits

Des points pourront être retirés si le soin apporté aux réponses écrites n'est pas au rendez-vous (orthographe, syntaxe générale des phrases, grammaire)

**Partie I (7 points) : QCM — Durée conseillée 30 min**

Répondre **directement sur votre copie** en veillant à **reporter le numéro de la question** et la ou les lettres correspondant à la ou les bonne(s) réponse(s). Les **mauvaises réponses** données sont **pénalisées**. La note minimale pour chaque question est de 0.

**Q1 : L'effet de masse en écologie des populations décrit un phénomène :**

- A. Bénéfique à la population
- B. Défavorable à la population
- C. Synonyme à l'effet de groupe
- D. Qui ne se retrouve que chez les insectes
- E. Qui est densité-dépendant

**Q2 : L'indice de Shannon ( $H'$ ) :**

- A. Permet de décrire la quantité de ressources disponible dans l'environnement
- B. Fait état de la diversité spécifique d'une communauté
- C. Fait état de la diversité spécifique d'une population
- D. Prend en compte à la fois la richesse spécifique et les abondances de chaque espèce

**Q3 : Certaines espèces jouent un rôle important dans la structuration des communautés et des écosystèmes. On les appelle :**

- A. Des espèces dominantes
- B. Des espèces clé de voûte
- C. Des espèces eurycène

**Q4 : Peu de temps après qu'un incendie a dévasté une forêt, la communauté des plantes herbacées se régénère depuis la banque de graine du sol. Il s'agit :**

- A. D'une succession primaire
- B. D'une succession secondaire
- C. D'une succession tertiaire

**Q5 : Les systèmes insulaires sont généralement caractérisés par :**

- A. Un faible taux d'endémisme
- B. Une faune aux caractéristiques écologiques particulières
- C. Des événements de radiations évolutives
- D. Une richesse spécifique qui dépend étroitement du taux d'extinction et d'immigration

**Q6 : La démographie d'une population dépend :**

- A. De facteurs internes uniquement
- B. De facteurs externes uniquement
- C. De facteurs internes et externes
- D. D'aucun de ces facteurs

**Q7 : L'aposématisme chez les animaux :**

- A. Est une forme de mimétisme
- B. Permet d'éviter de se faire repérer pour échapper aux prédateurs
- C. Consiste à émettre des signaux d'avertissement comme une couleur vive
- D. Est bénéfique à la fois pour le prédateur et la proie

**Q8 : Les espèces endothermes :**

- A. Ont une température interne constante
- B. Peuvent s'exposer au soleil pour augmenter leur température interne
- C. Leur production de chaleur métabolique est moins élevée quand il fait froid et plus élevée quand il fait chaud
- D. Sont des espèces euryèces

**Q9 : L'autoécologie est basée sur l'étude :**

- A. Des organismes
- B. Des populations
- C. Des communautés
- D. Des écosystèmes

**Q10 : Une espèce à forte valence écologique sur de nombreux facteurs :**

- A. A généralement une répartition géographique importante
- B. N'a pas de facteur limitant
- C. Est plus tolérante aux changements environnementaux
- D. Est une espèce sténoèce

**Q11 : L'effet de foehn :**

- A. Est lié à la rencontre entre un air humide provenant d'une zone géographique contenant une importante masse d'eau, et une chaîne montagneuse
- B. Favorise l'apparition de désert sur le versant exposé au vent
- C. Participe au mésoclimat
- D. Est un phénomène naturel
- E. A pour origine le changement climatique

**Q12 : La compétition :**

- A. Peut-être intraspécifique
- B. Ne concerne que les relations entre espèces différentes
- C. Est obligatoirement négative et peut se traduire par une altération des paramètres démographiques
- D. Se traduit obligatoirement par une interférence physique entre individus

**Q13 : Les facteurs écologiques :**

- A. Peuvent être des facteurs limitant pour les organismes
- B. Agissent directement sur les organismes
- C. Sont tolérés de la même manière par tous les organismes

**Q14 : Un écosystème :**

- A. N'évolue pas dans le temps
- B. Est constitué d'un biotope et d'une biocénose en interaction
- C. Remplit des fonctions écologiques pouvant se traduire en services écosystémiques

**Q15 : Les mammifères adaptés aux climats froids :**

- A. Ont un corps plutôt trapu
- B. Ont un rapport surface/volume plus important
- C. Ont des oreilles plus réduites

**Q16 : Les biomes de végétation :**

- A. Sont des unités de végétation dépendantes du climat
- B. Sont dépendantes du microclimat
- C. Sont liées uniquement à la température
- D. Peuvent être similaires à différentes localisations géographiques sur terre

**Q17 : La diversité génétique :**

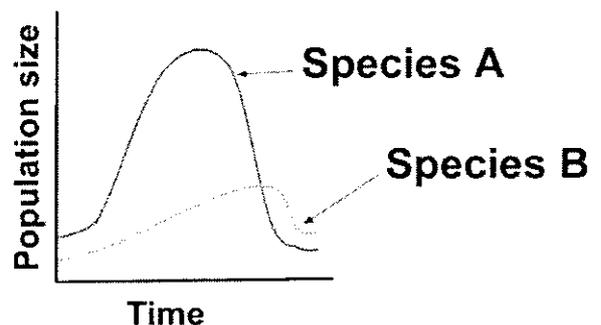
- A. Constitue un des trois niveaux de la biodiversité
- B. Permet aux espèces de s'adapter plus facilement lorsque l'environnement change
- C. Est un handicap pour les espèces par rapport au changement climatique

**Q18 : Le micro-climat :**

- A. Explique la répartition des espèces à l'échelle continentale
- B. Modifie le climat régional à une échelle restreinte
- C. Joue un rôle sur la présence ou l'absence d'espèces régionales

**Q19 : Laquelle des hypothèses suivantes est la plus vraisemblable pour décrire la relation biotique entre l'espèce a et l'espèce b :**

- A. L'espèce a est la proie de l'espèce B
- B. L'espèce A a une relation de type mutualisme avec l'espèce B
- C. L'espèce A consomme l'espèce B
- D. L'espèce A est en compétition avec l'espèce B



**Q20 : La niche écologique réalisée d'un organisme :**

- A. Est généralement plus étroite que la niche fondamentale
- B. Est généralement plus large que la niche fondamentale
- C. Participe à la structuration d'une population
- D. Participe à la structuration d'une communauté

**Q21 : Les milieux estuariens :**

- A. Sont des zones où la salinité est élevée
- B. Sont peu impactés par les activités humaines
- C. Sont des zones présentant une biodiversité unique

**Q22 : Le facteur abiotique le plus important dans la répartition des animaux au sein de l'estuaire est :**

- A. La salinité
- B. La taille des sédiments
- C. L'oxygénation de l'eau

**Q23 : Nous avons vu en TD que les animaux font un compromis entre croissance et reproduction. Cela implique que, face à manque de ressources alimentaires, ils vont :**

- A. Diminuer en taille
- B. Se reproduire moins
- C. Devoir allouer l'énergie disponible à l'une et/ou l'autre de ces fonctions

**Q24 : La posidonie qui forme des herbiers en méditerranée :**

- A. Permet de réduire l'érosion en fixant le substrat
- B. Présente un important polymorphisme
- C. Est une espèce envahissante à dissémination rapide

**Q25 : Une espèce introduite peut devenir envahissante car :**

- A. Elle présente des caractéristiques la rendant plus compétitive que les espèces locales
- B. Elle sert de nourriture à de nombreuses espèces locales
- C. Elle a une diversité génétique élevée comparée aux espèces locales
- D. Elle occupe une niche écologique inoccupée par les espèces locales

**Q26 : Une espèce dite « dominante » est :**

- A. Une espèce dont la présence est cruciale pour maintenir l'équilibre et la stabilité de l'écosystème.
- B. Une espèce présente en forte abondance dans un écosystème, par rapport aux autres espèces
- C. Une espèce qui produit une quantité importante de biomasse
- D. Une espèce dont la présence dans un écosystème déstabilise les relations trophiques

**Q27 : La diversité alpha d'un site « a » augmente au cours du temps et celle d'un site « b » augmente également. Dans ce cas :**

- A. La diversité gamma augmente obligatoirement
- B. La diversité gamma diminue obligatoirement
- C. La diversité gamma peut augmenter ou rester identique, mais ne diminue pas
- D. La diversité gamma peut diminuer ou rester identique, mais n'augmente pas

**Q28 : Lors de ses expériences à Cedar Creek, Tilman met en évidence les phénomènes suivants dans les communautés végétales :**

- A. Plus la diversité spécifique est grande, plus la biomasse est stable et moins affectée en cas de perturbation
- B. Plus le nombre d'espèces invasives est important, plus les espèces locales sont facilitées
- C. Plus le nombre d'espèces locales est grand, plus la communauté est difficile à envahir par des espèces exogènes

**Q29 : les océans (hors zones côtières) ont :**

- A. Une productivité primaire nette localement élevée
- B. Une productivité primaire nette localement faible
- C. Une productivité primaire nette égale à celle des écosystèmes terrestres, à l'échelle planétaire
- D. Une productivité primaire nette bien inférieure à celle des écosystèmes terrestres, à l'échelle planétaire

**Q30 : selon la théorie de la redondance fonctionnelle :**

- A. Absolument toutes les espèces ont des fonctions similaires dans un même écosystème
- B. Une forte redondance fonctionnelle assure la stabilité d'un écosystème en cas de perturbation
- C. Plus la biodiversité est forte, plus il y a d'espèces avec des fonctions redondantes
- D. Plus un écosystème est perturbé, plus il y a d'espèces avec des fonctions redondantes

Partie II (10 points) : Questions de cours — Durée conseillée 60 min

- 1) Donner une définition du concept de population.
- 2) Définir les mimétismes Batésien et Mullérien et expliquez en quoi ils diffèrent.
- 3) Nommer et définir les 3 grands types de compétition. Expliquez en quoi elles diffèrent.
- 4) Définir les processus d'acclimatation et d'adaptation. Expliquez en quoi ils diffèrent.
- 5) Définir météorologie et climatologie. Expliquez en quoi elles diffèrent.
- 6) Quels sont les facteurs climatiques qui influencent le plus la distribution des espèces ?
- 7) Définir les stratégies démographiques de type « r » et « K » en illustrant à l'aide d'exemples. Expliquez en quoi elles diffèrent.
- 8) Définir la niche écologique. Faire un schéma annoté de la niche écologique de deux espèces en compétition, faisant intervenir deux facteurs écologiques. En général, les espèces évitent la compétition, que se passe-t-il au niveau de leur niche écologique ?

**Partie III (3 points) : Questions de cours — Durée conseillée 30 min**

*Paramecium aurelia*, *P. caudatum* et *P. bursaria* sont trois espèces de paramécies (des eucaryotes unicellulaires) qui exploitent les mêmes ressources dans l'environnement.

A la vue des trois figures ci-dessous, identifiez et décrivez en quelques mots les trois phénomènes écologiques en jeu (un par figure). Attention, il ne vous est pas demandé de décrire les graphiques mais de les interpréter.

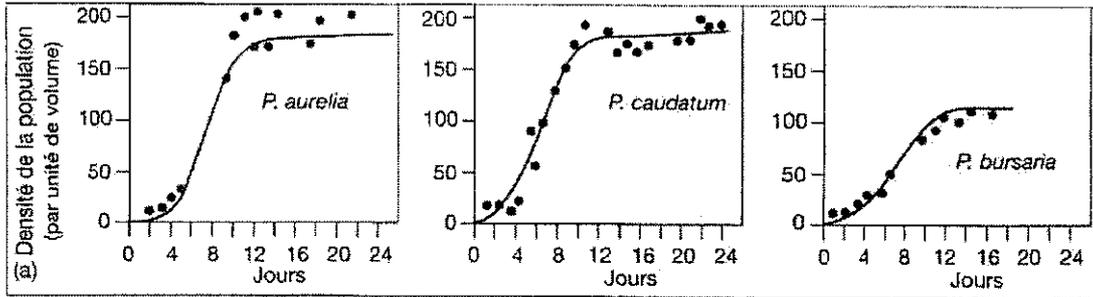


Figure (a) : Densité de populations de chaque espèce en fonction du temps. Chaque espèce de paramécie est ici placée seule dans son environnement de culture. Pour chacune, on observe que les densités augmentent jusqu'à un certain seuil.

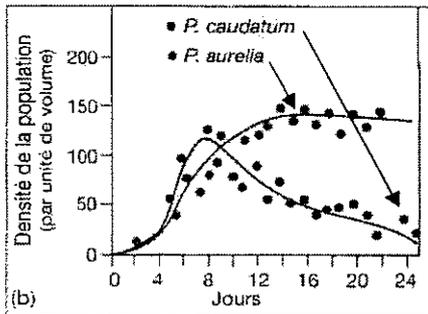


Figure (b) : Deux espèces sont placées dans le même milieu de culture. *Paramecium aurelia* se maintient tandis que la population de *P. caudatum* diminue fortement dans le temps.

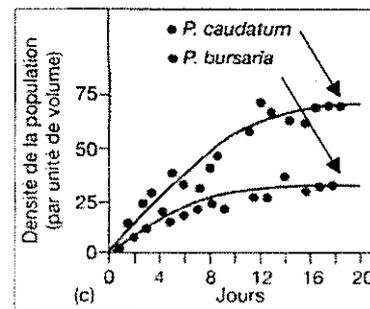


Figure (c) : Deux espèces sont placées dans le même milieu de culture et leurs populations se maintiennent toutes deux dans le temps.

**Licence 2ème année – S3**  
**Sujet d’Histologie et Anatomie Comparée des Vertébrés**  
**Juin 2023 – Durée : 1h30**

*Documents, téléphone et calculatrice interdits*

*Partie Anatomie comparée : répondre sur la copie*

*Partie Histologie : répondre directement et lisiblement sur le questionnaire, rabattre l’entête une fois complétée*

**I – Partie Anatomie comparée (30 mn):**

Question 1 : Quel est le rôle de la fonction respiratoire (réponse en quelques lignes) ?

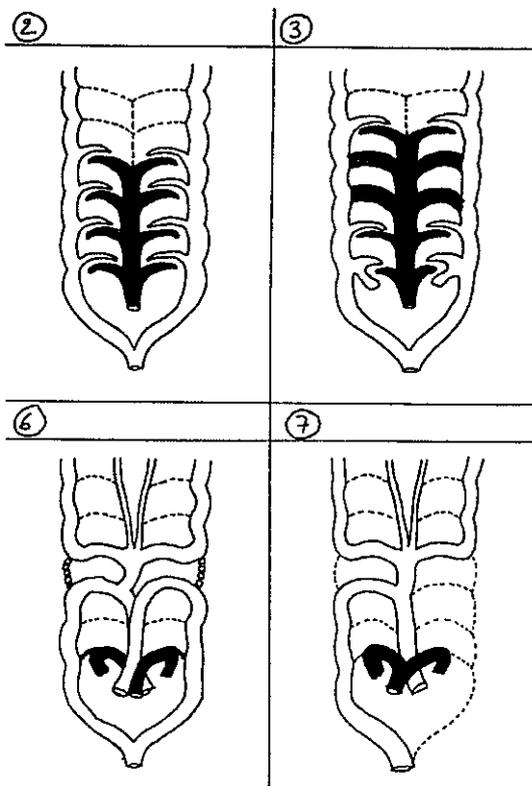
Question 2 : Quel est le rôle de la fonction circulatoire (réponse en quelques lignes) ?

Question 3 : Vues ventrales des arcs aortiques des :

**2 = poissons téléostéens ; 3 = poissons dipneustes ; 4 = reptiles ; 5 = oiseaux**

- Sur ces schémas, numérotez et nommez les arcs aortiques **fonctionnels** (répondez sur la feuille du sujet).
- Expliquez en quoi **ces schémas** suggèrent que les évolutions des appareils respiratoires et circulatoires sont liées. Pour appuyer vos propos, vous vous en tiendrez aux 4 classes et sous-classes de vertébrés présentées ici.

**NOTA** : les hors-sujet seront pénalisés.



Nom : .....

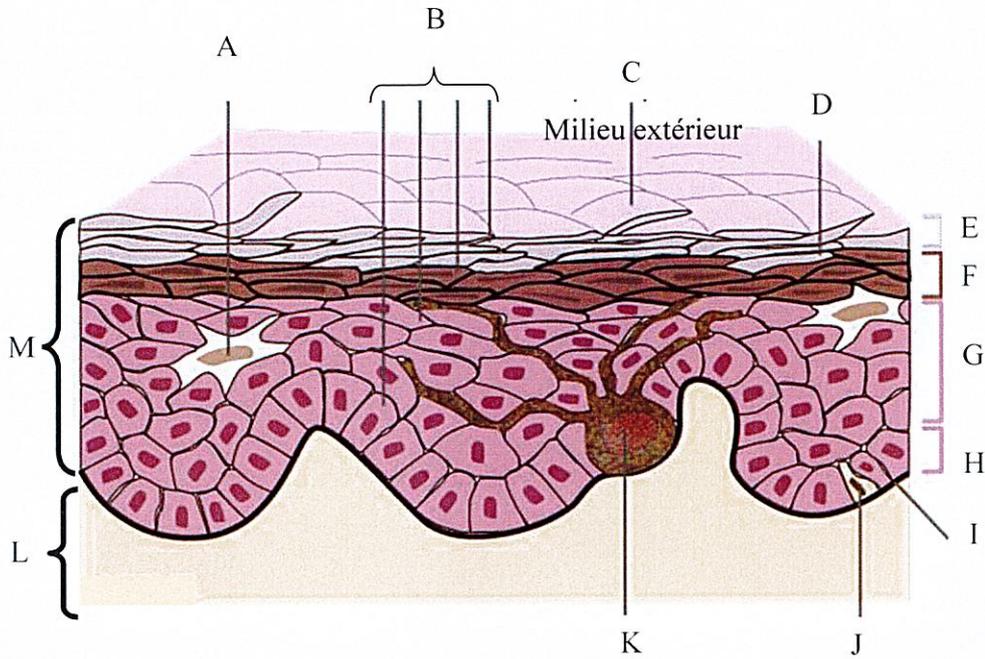
Prénom : .....

N° étudiant : .....

## II – Partie Histologie (1h) :

Donnez un titre, annotez les schémas et répondez aux questions

1° - Titre : .....



A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	
M	

**Question** : Quelles sont les principales fonctions des cellules A, B, J et K ?

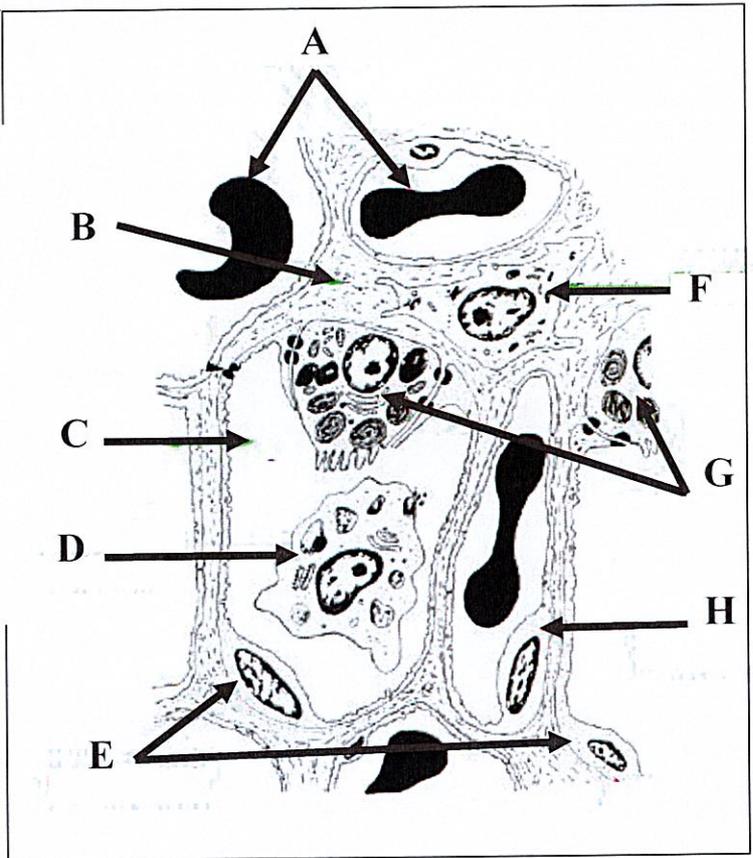
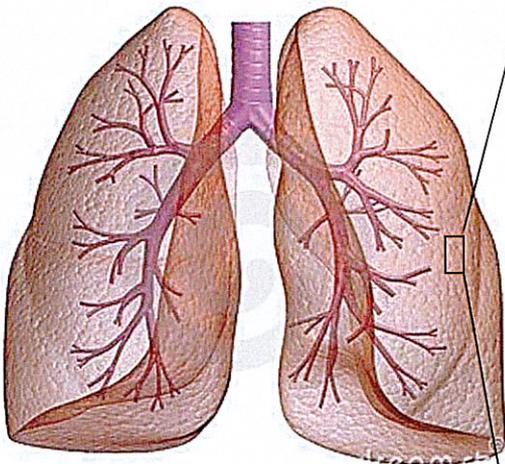
A : .....

B : .....

J : .....

K : .....

2° - Titre : .....



A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

**Question** : Quelles sont les principales différences histologiques entre une bronche et une bronchiole ?

.....

.....

.....

.....

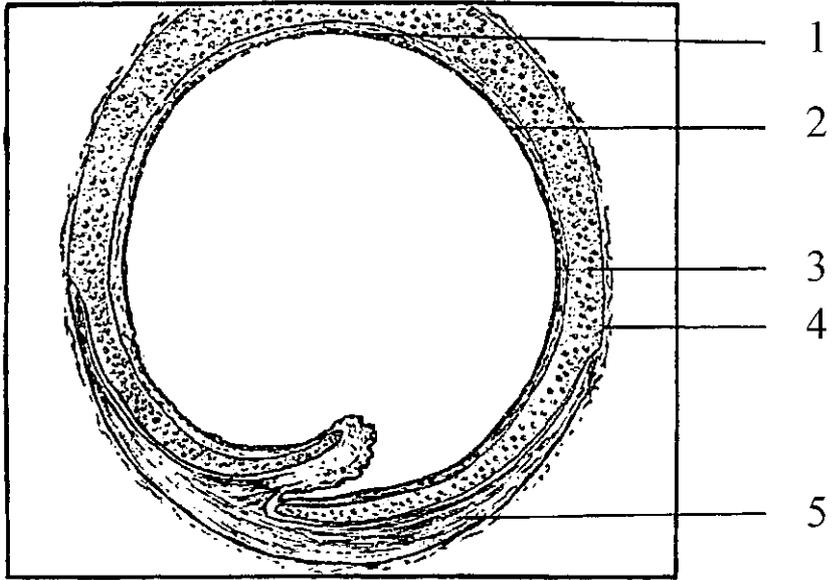
.....

.....



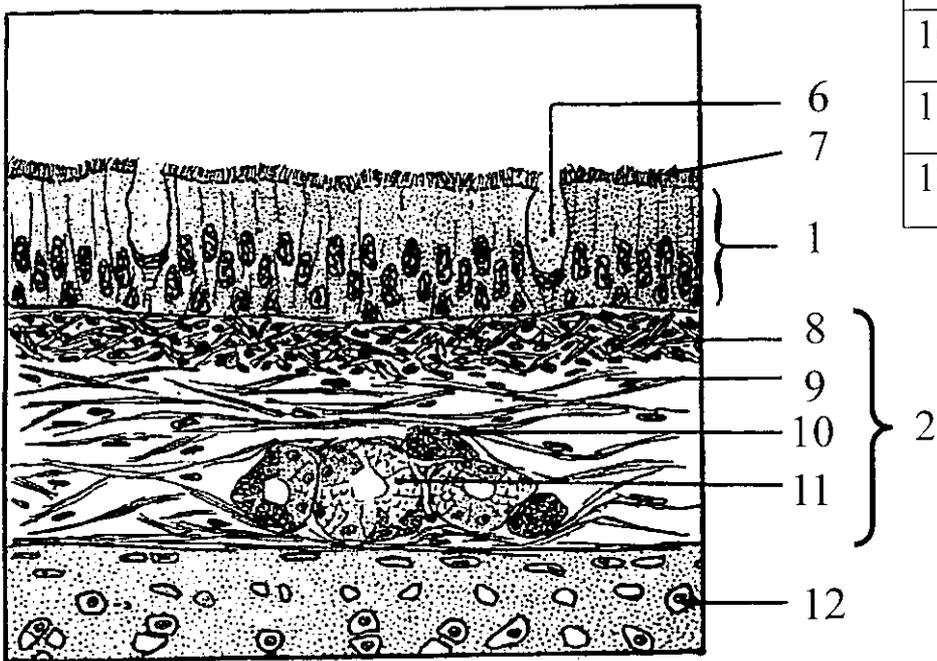
4° - Titre : .....

Faible grossissement



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

Fort grossissement

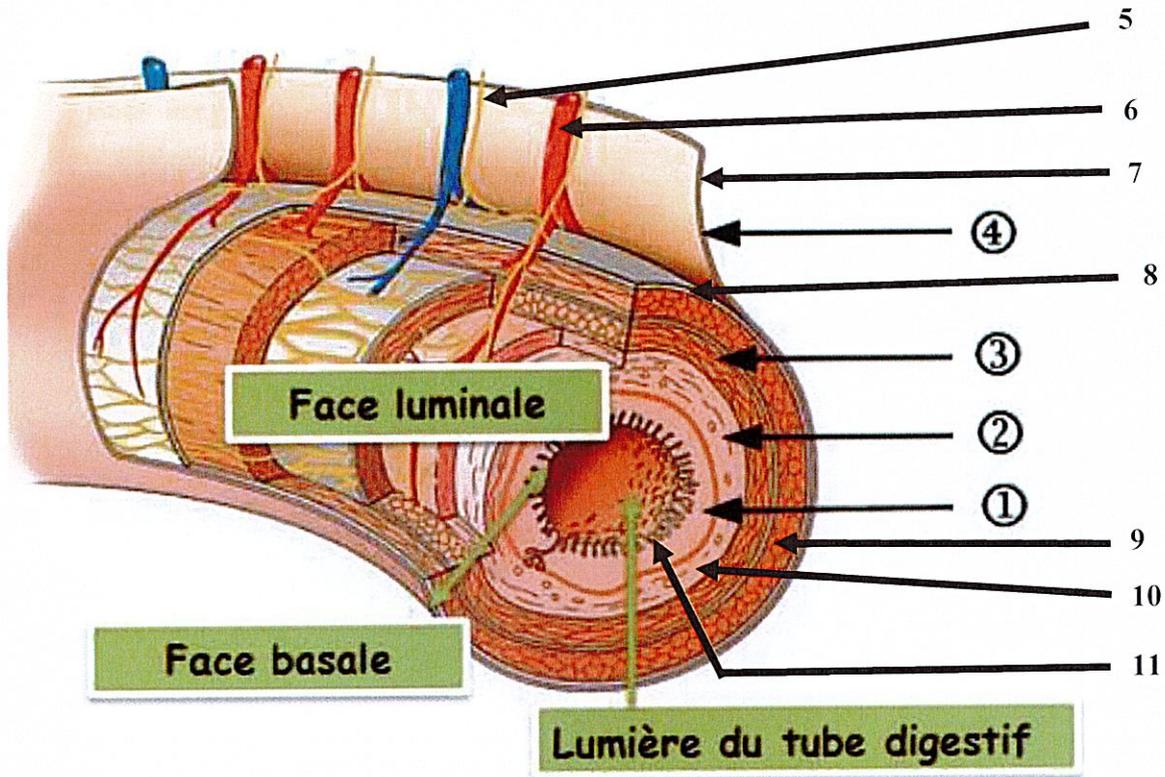


**Question :**

Citez les 3 variants du cartilage et donnez pour chacun un exemple de leur localisation chez un vertébré :

- .....
- .....
- .....
- .....

5° - Titre : .....



Les chiffres de ① à ④ correspondent aux 4 tuniques, précisez lesquelles :

1	
2	
3	
4	

Les chiffres de 5 à 11 correspondent à des tissus, précisez lesquels :

5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

**Question** : Dans la bouche, le pharynx, l'œsophage et le canal anal, de quel type est l'épithélium et quelle est sa fonction ??

.....

.....

.....

.....

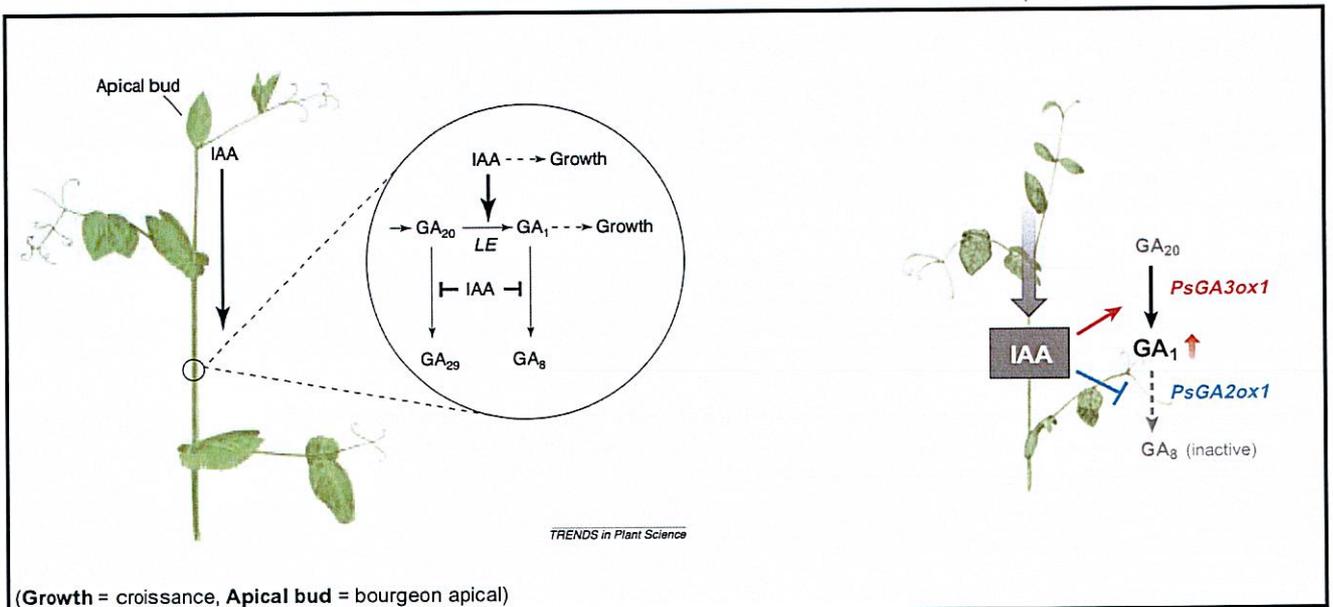
■ David ROGER  
Biologie et Physiologie Végétales  
UFR des Sciences

**L3S5 - UE Régulateurs de la physiologie des plantes**  
Epreuve théorique - Session 2 - juin 2023

**1/Gibbérellines et mobilisation des réserves lors de la germination (15 points)**

NB : Des **schémas** clairs et soigneusement légendés sont **recommandés**

**2/ Décrivez et interprétez le schéma ci-dessous (5 points)**



Sujet : Catherine RAYON / Jean-Marc DOMON (1h)

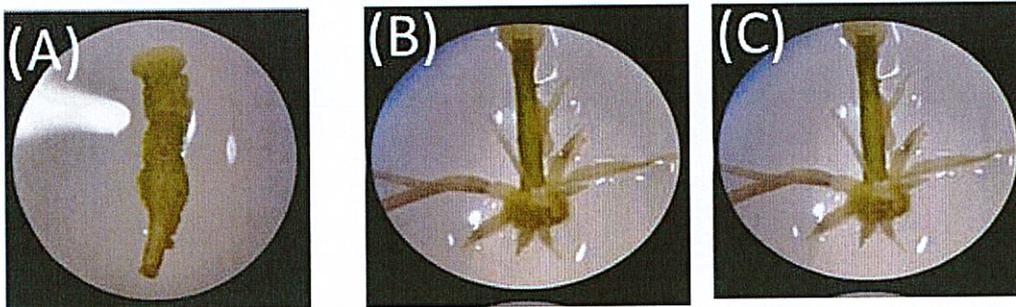
**Exercice 1 (4 points) :**

La formation de bourgeons à partir de cotylédons de colza nécessite la culture de ces cotylédons dans un milieu (A) enrichi en sels minéraux (MS) contenant 3% de saccharose, 0,1% de phytigel et 10  $\mu\text{M}$  de 6-Benzyl amino purine (BAP). On veut préparer 2L de ce milieu A.

- 1) Calculer le volume de BAP à ajouter à ces 2 litres de milieu pour obtenir une concentration finale de 10  $\mu\text{M}$  sachant que la solution mère est à 10 mM.
- 2) Quelle quantité de saccharose et de phytigel doit-on peser ?

**Exercice 2 (6 points) :**

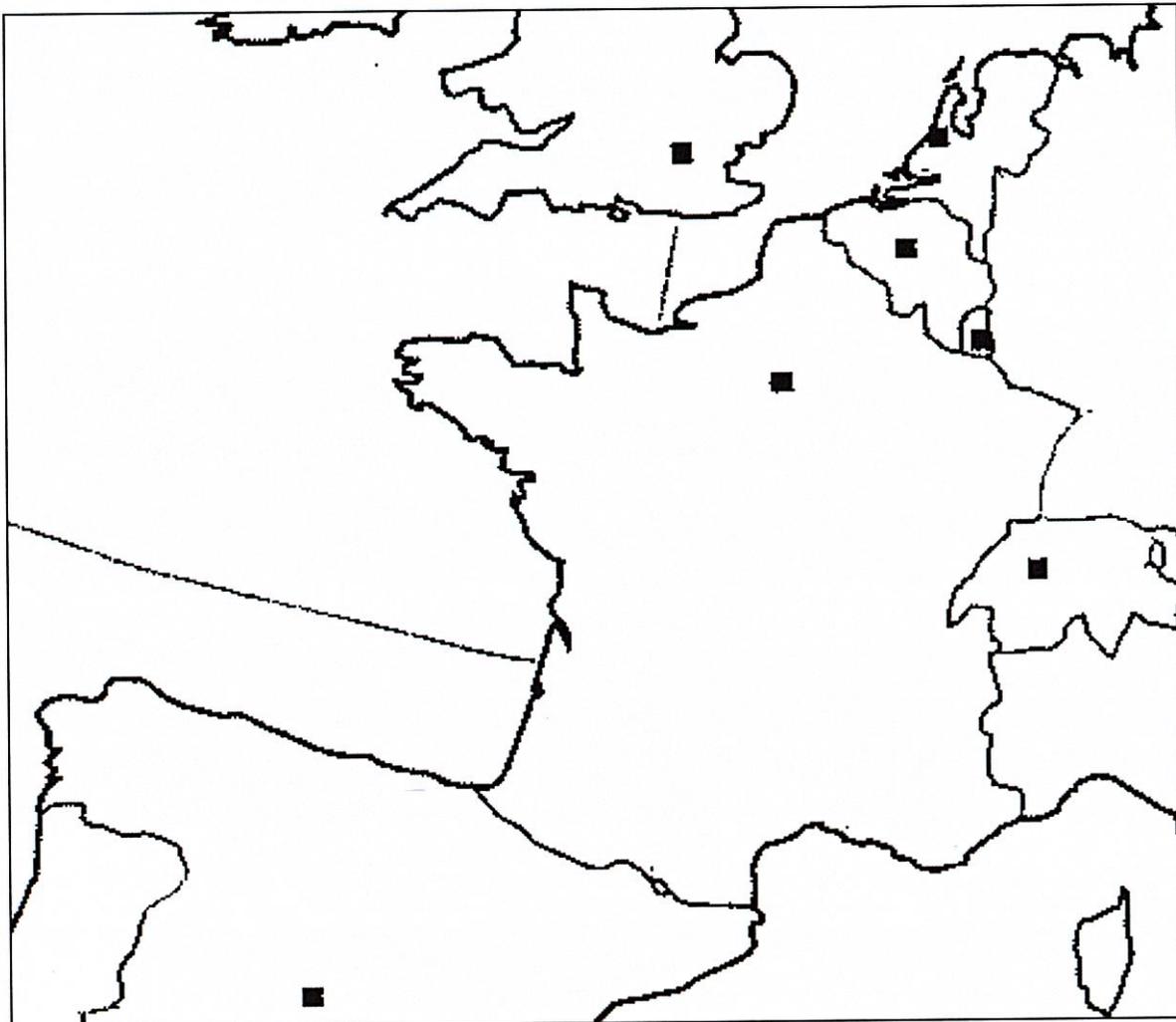
- 1) A quelles familles d'hormones appartiennent les composés ci-dessous ?
  - a) ANA
  - b) BAP
  - c) 2,4-D
- 2) Vous définirez le terme de caulogénèse, callogenèse et de rhizogénèse
- 3) Indiquez si la légende de la figure ci-dessous est correcte, sinon corriger



**Figure :** Organogénèse obtenue en présence d'ANA (A), de BAP (B) et de BAP/2,4D à concentration équimolaire (C)

**Question 1 :** A partir de la variété de vos connaissances (dont la légende du cartouche du cycle varisque carte géologique de France au 1/M-BRGM), vous réaliserez la synthèse de la France Anté-Alpine sur la carte vierge ci-dessous, en y plaçant les éléments suivants :

- 1° Les fronts de déformation ;
- 2° Les sutures septentrionale et méridionale de la chaîne varisque ;
- 3° Les 3 blocs stables des Asturies, Londres-Brabant, Armorica ;
- 4° Les chaînes septentrionale et méridionale de la chaîne varisque.



	Nappes externes nord, à vergence nord d'âge carbonifère supérieur		Avant - pays nord, avalonien (Laurasia) (1) Avant - pays aquitain et ibérique (Gondwana) (2)
	Nappes cristallines nord, à vergence nord d'âge dévono - dinantien		Chaîne cadomienne (1) et ses prolongements géophysiques (2) - Craton cadomien (3) et sa couverture paléozoïque (4)
	Domaine interne polyphasé 1 : reliques de croûte subductée 2 : prolongements géophysiques		Massifs varisques des domaines pyrénéen et ibérique - 1 : zone pyrénéenne - 2 : zone nord-ibérique - 3 : zone centre ibérique
	Nappes cristallines sud, à vergence sud d'âge dévono - carbonifère		Massifs varisques des domaines alpin et apennin - 1 : zones externes - 2 : zones internes - 3 : bloc apulien de la marge africaine
	Nappes externes sud, à vergence sud d'âge carbonifère supérieur		Zones d'amincissement lithosphérique extrême et d'océanisation d'âge méso - cénozoïque

Symbole de l'étudiant/e

.....

**Question 2 :** Vous disposez de 4 cartes de reconstitution des paléogéographies pré-pangéennes (Documents a à d).

**2a** Expliquez en quoi ces cartes donnent des résultats différents et quelles méthodes ont été utilisées pour les construire. Justifiez votre réponse.

**2b** Quel(s) est(sont le(s) système(s) considéré(s) par les cartes ?

**2c** Que se passe-t-il à ce moment de l'histoire tectono-sédimentaire ?

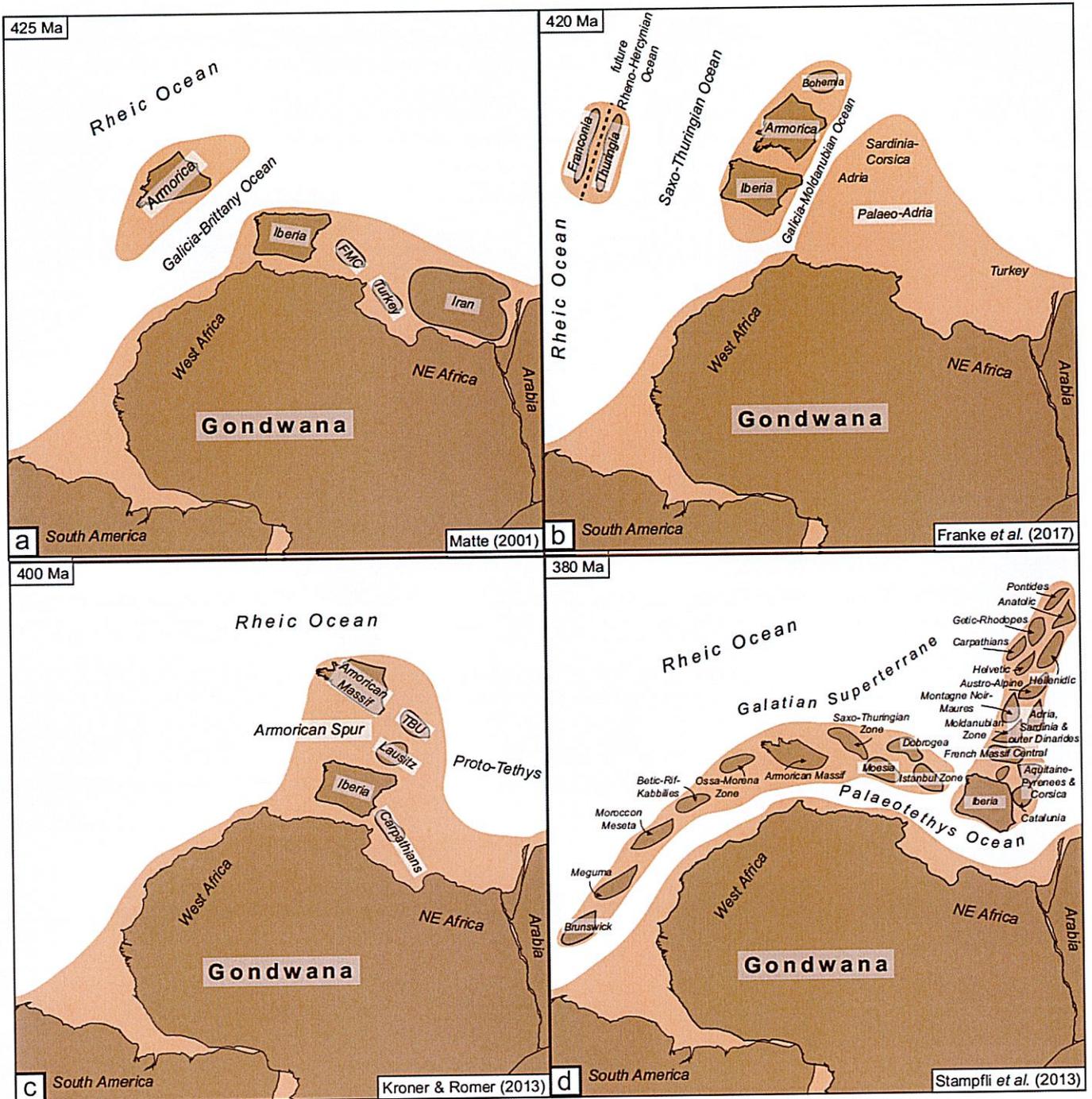


Figure 1. (Colour online) Tectonic models of pre-Pangean palaeogeography and architecture of Peri-Gondwana. Note the different number of involved plates and oceans and the position of Iberia. Modified after Matte (2001), Franke, Cocks & Torsvik (2017), Kroner & Romer (2013) and Stampfli *et al.* (2013). Orthographic projection.

Symbole de l'étudiant/e

.....

**Question 3 :** Réaliser la coupe géologique AB à partir des extraits de la carte 1/1000000 de la France (© BRGM).

- Le profil topographique est à surface « plane ».
- Les épaisseurs des couches sont libres.



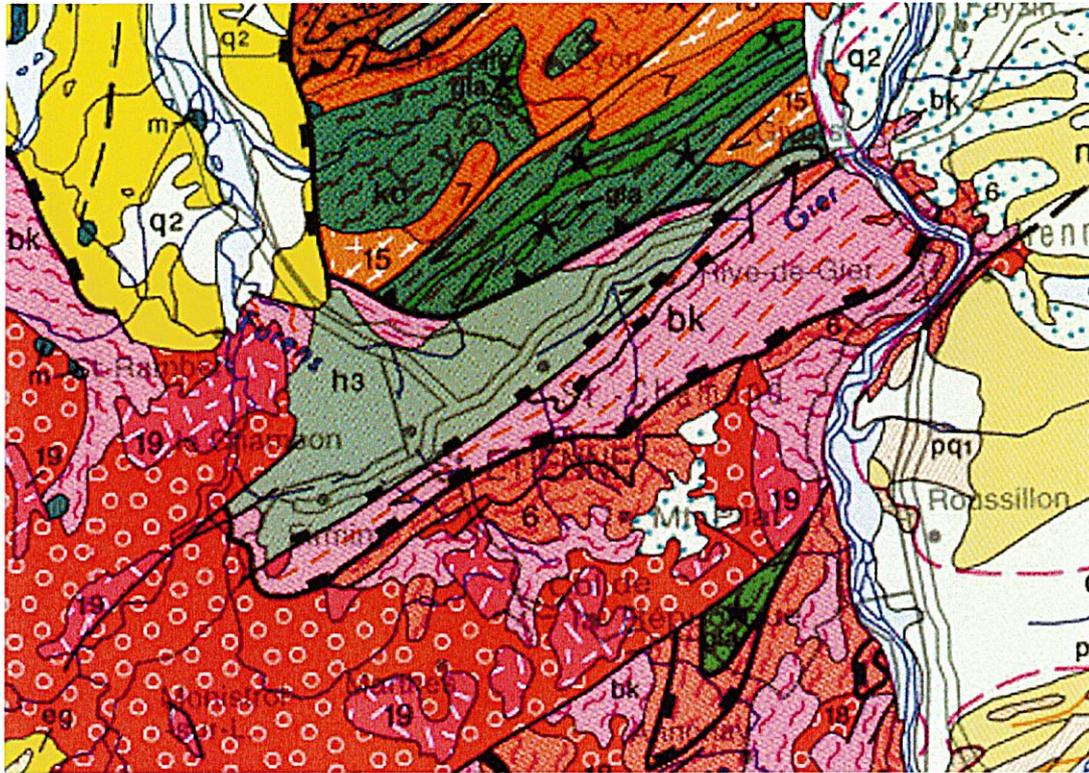
Symbole de l'étudiant/e .....



**Question 4 :** Le document ci-dessous est un extrait de la carte 1/1 000 000e de la France (© BRGM).

**4a** En vous basant sur une coupe à main levée que vous réaliserez, vous dégagerez le style de déformation de la région en passant dans le bassin de Saint-Etienne.

**4b** Et vous expliquerez la place de ce bassin dans l'histoire de la chaîne hercynienne. Vous pourrez montrer les étapes de mises en place du bassin de h<sub>3</sub>.



**Question 5 –** Quel est l'âge du granite dont les données sont les suivantes :

Les rapports  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  et  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  ont été mesurés dans plusieurs minéraux du même échantillon de granite (on est sûr qu'ils sont cogénétiques).

n° de l'échantillon	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
1	11,83	0,7568
2	13,54	0,7726
3	15,38	0,7816
4	23,43	0,8224
5	31,50	0,8622
6	42,27	0,9364

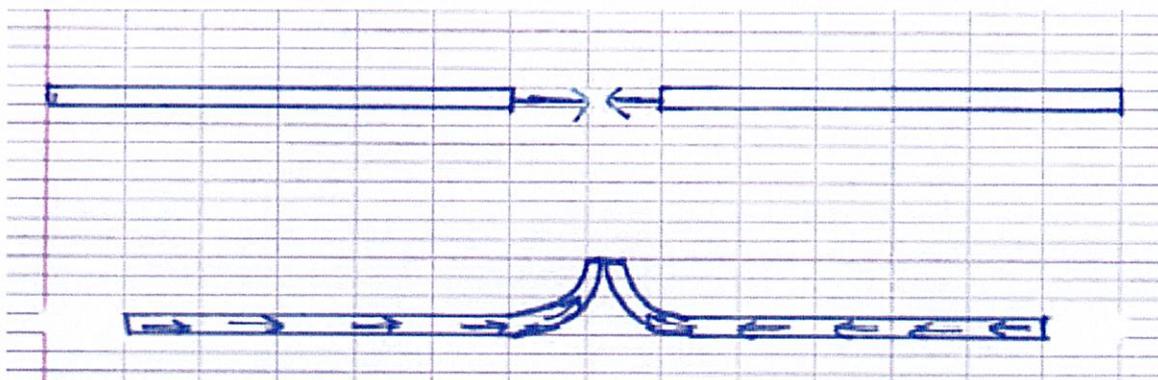
$$t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln(1 + a) \quad \lambda = 1,42 \cdot 10^{-11}$$

Symbole de l'étudiant/e .....

**Question 6** – Le document présente les travaux d'élèves de quatrième et de terminale répondant à la consigne : « comment une chaîne de montagnes se forme-t-elle ? »

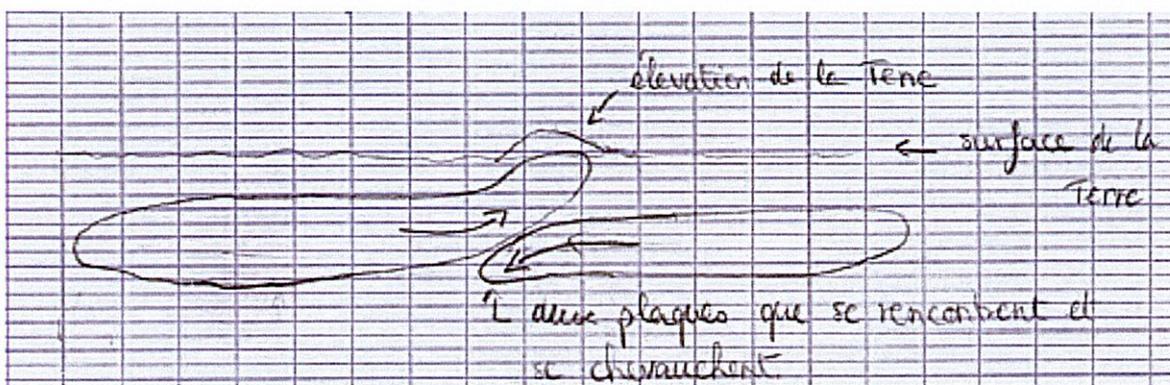
- 6a Donnez quelques éléments d'analyse des production réalisées par les élèves.
- 6b Dégagez de ces représentations initiales les notions relatives au cycle de Wilson.
- 6c Proposez pour chacun des 3 dessins les éléments correctifs.

Elève A - Terminale S



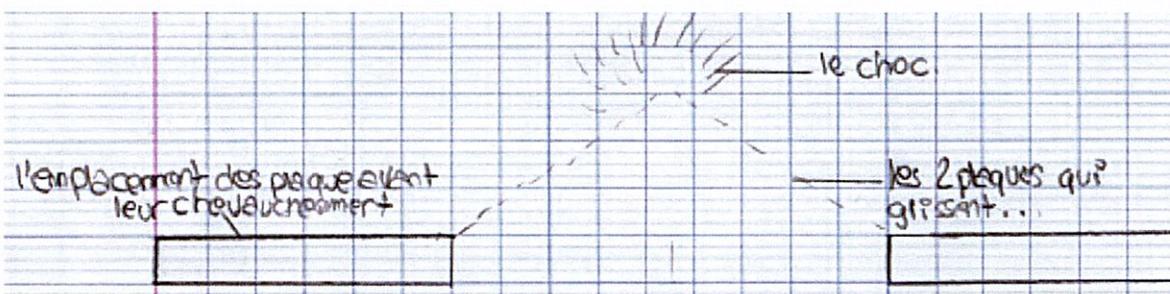
« Si une plaque en rencontre une autre, si les deux plaques poussent chacune de leur côté, alors la terre va se surélever puisqu'elles montent. »

Elève B - Terminale S



« Lorsque deux plaques se chevauchent, celle qui passe au-dessus soulève la surface de la terre. Cela crée une élévation. Au fur et à mesure, ce phénomène de plaques qui se chevauchent, augmente l'élévation et une montagne apparaît. Tous les ans, les montagnes "grandissent" de quelques mm car les plaques bougent en permanence ».

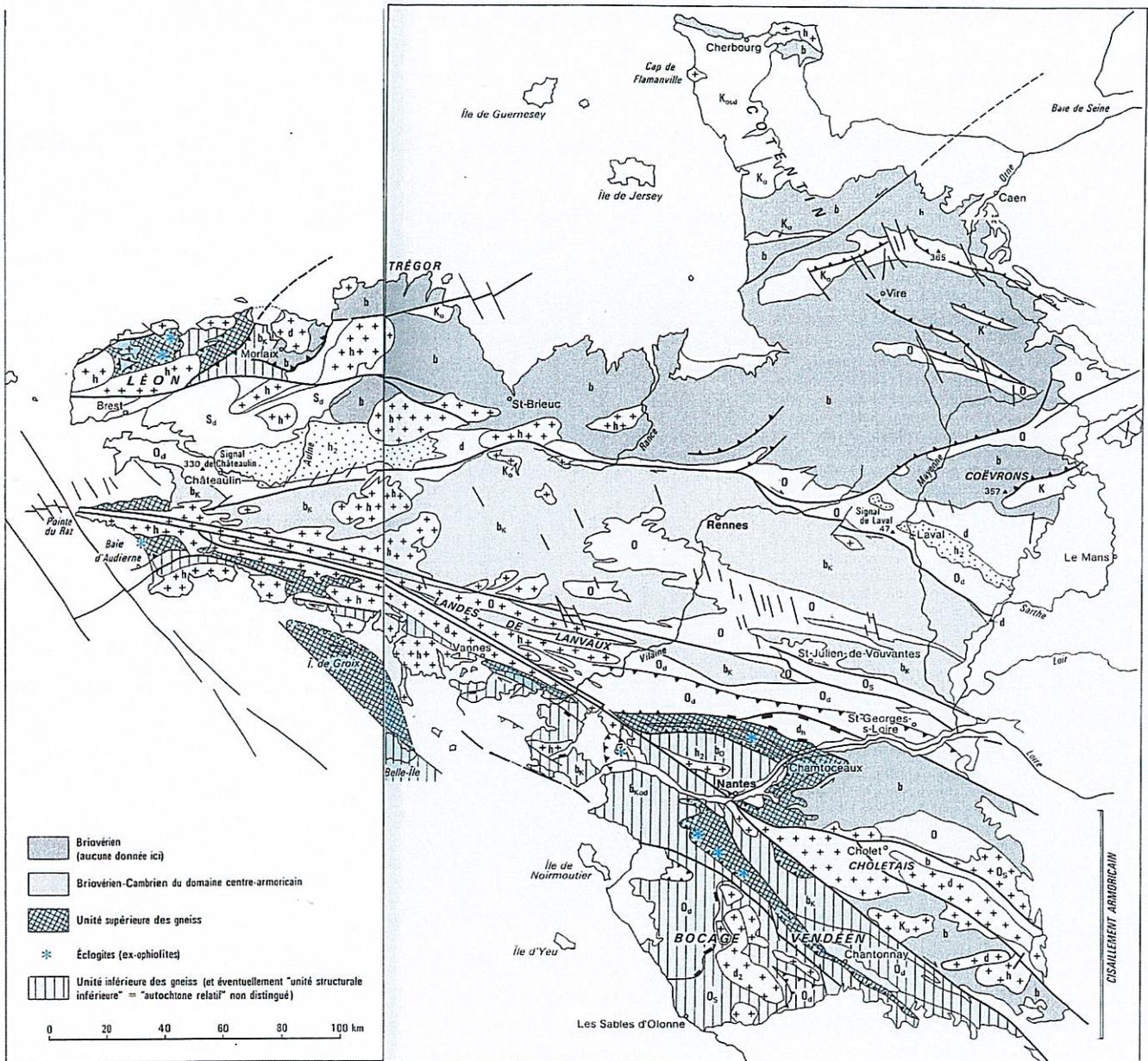
Elève C - Quatrième



« Ce sont deux plaques qui se frottent, se frottent et finissent par se rentrer dedans (vers le haut), et voilà comment se forme une montagne ».

Symbole de l'étudiant/e .....

**Question 7 :** Vous disposez d'une carte du Massif Armoricain (document 1). Il vous est demandé de repositionner les différents domaines et de positionner les grands accidents en les nommant.



Symbole de l'étudiant/e

.....

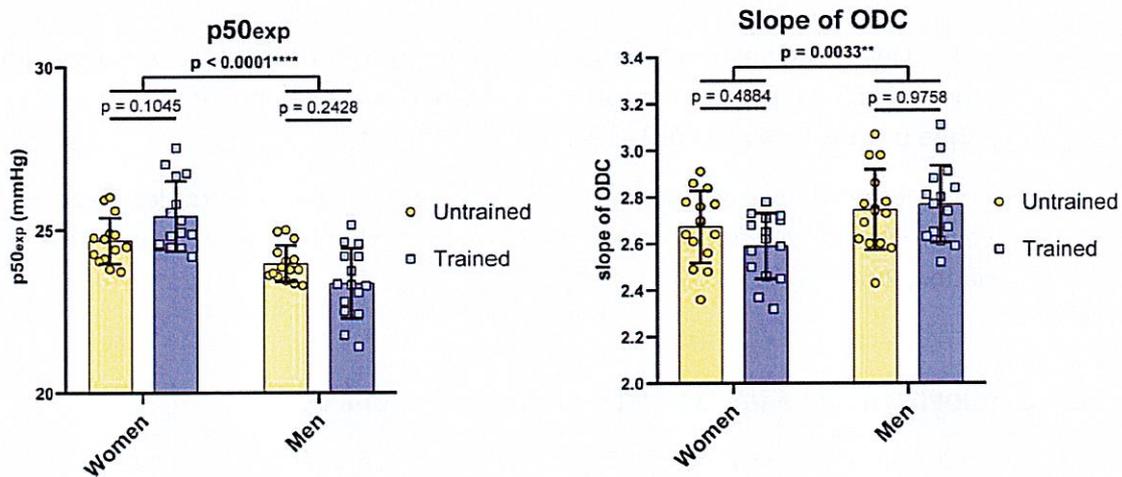
## Examen de Session 2 – Physiologie Cardiovasculaire et Respiratoire – Examen de juin 2023 (documents interdits)

### Partie "Respiration" (M. Kischel)

1 – La ventilation chez l'Homme: structures impliquées (2 points), fonctionnement (2 points), régulation (3 points). *Remarque: ne n'est pas une dissertation, mais une question de synthèse qui nécessite de rester le plus concis possible en citant presque uniquement des mots clés importants (25 lignes max., schémas si nécessaire, temps recommandé de 20 min max.).*

2) *Remarque préliminaire: pour ce deuxième exercice, ne cherchez pas la complication, mais la précision et la concision. Une ou deux phrases simples et compréhensibles vous rapporteront plus qu'un long paragraphe confus.*

Les histogrammes ci-dessous représentent les valeurs de p50 et de pente des courbes de dissociation de l'oxyhémoglobine chez 60 sujets (hommes et femmes) entraînés ou pas (15 sujets par catégorie). Les tests ont été effectués dans des conditions standardisées, c'est à dire même environnement de test pour les deux sexes (Balcerek *et al.*, 2020). Note: ODC = Oxyhaemoglobin dissociation curve, Slope = pente.



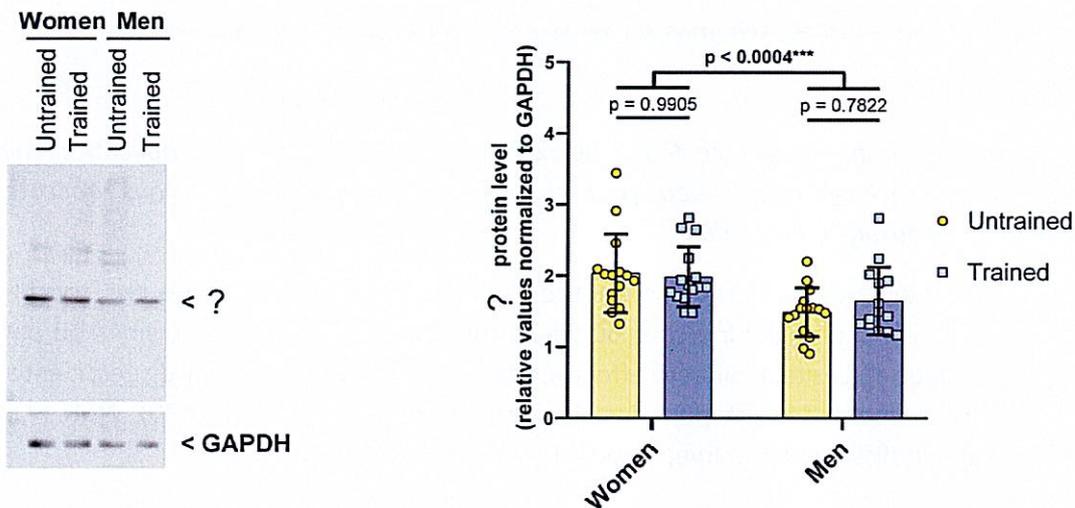
a – Définissez la p50 et rappelez quels sont les 4 facteurs pouvant l'affecter (5 lignes max., 2 points).

b – Quelles sont les différences mises en évidence par cette étude ? (2 lignes max., 1 point).

c – Parmi ces facteurs, quel serait celui probablement impliqué ici? Argumentez brièvement pour chaque facteur pourquoi vous pouvez logiquement le retenir, pourquoi il est

logique de le rejeter, ou enfin s'il vous manque des informations pour trancher (8 lignes max., 4 points).

d – Sachant qu'aucune différence de pH n'a été retrouvée entre les sexes (entre sujets non entraînés d'une part et sujets entraînés d'autre part), les auteurs ont vérifié l'expression d'une enzyme dans des extraits protéiques sanguins. Dans la figure ci-dessous, un western-blot représentatif de l'expression d'une enzyme (notée "?", l'expression de la protéine GAPDH étant utilisée comme référence de normalisation entre les puits) est montré à gauche, tandis qu'à droite, les histogrammes montrent l'expression globale de cette enzyme chez tous les sujets.



d1 - Quelle peut être cette enzyme (peu importe son nom, décrire sa fonction et le produit final). Ce produit final affecte-t-il la p50 au niveau pulmonaire, au niveau systémique ou aux deux niveaux? (8 lignes max., 4 points).

d2 – La différence d'expression de cette enzyme trouvée entre les deux sexes permet-elle d'expliquer les différences de p50 entre sexes? (4 lignes max. + courbes de dissociation, 2 points).

### Partie « Cardiovasculaire » (M. Gautier) – 1 heure, 10 points :

- 1 – Expliquer succinctement par quels moyens l'excitation électrique est transmise aux cardiomyocytes ventriculaires (1 point).
- 2 – Décrire la séquence d'événements aboutissant au couplage excitation-contraction dans le muscle cardiaque (5 points).
- 3 – Qu'est-ce qui empêche la sommation des contractions dans le muscle cardiaque ? Vous décrirez le mécanisme moléculaire impliqué (1 point).
- 4 – Expliquer comment les extraits de digitale peuvent avoir un effet inotrope positif (1 point).
- 5 – Expliquer pourquoi les grosses artères conductrices telles que l'aorte assurent un flux sanguin continu vers les tissus au cours du cycle cardiaque (2 points).

NOM/Prénom :  
Numéro d'étudiant :

NOTE : /30  
/20

**Licence Sciences Technologie et Santé - Mention SVT  
L2 S3 - 2023 ANGLAIS**

**Modalités de l'épreuve:** Aucun document autorisé -Ecrivez vos réponses sur cette copie.  
**Durée:** 1 heure 30

**PART 1**

**Exercice 1. Circle de right answer**

...../ 5pts

- 1) What has been one successful method to boost giraffe populations?
  - a) Translocating giraffes into new areas without existing giraffe populations
  - b) Releasing captive giraffes into the wild
  - c) Introducing new predators to control giraffe populations
  - d) Crossbreeding giraffes with other species
- 2) How would you apply the knowledge of giraffe species and subspecies to improve conservation efforts?
  - a) Focus on the most endangered species only
  - b) Tailor conservation strategies to each species
  - c) Ignore genetic differences
  - d) Treat all giraffes as one species
- 3) What recent discovery has been made about giraffe species?
  - a) There are likely four species of giraffe
  - b) Giraffes are closely related to elephants
  - c) Giraffes have a unique communication system
  - d) Giraffes can change their spots
- 4) What is the current status of giraffes according to the International Union for Conservation of Nature?
  - a) Categorized as critically endangered
  - b) Listed as endangered species
  - c) Classified as vulnerable to extinction with nine subspecies
  - d) Considered a species of least concern
- 5) What is the International Union for Conservation of Nature's classification of giraffes?
  - a) Vulnerable to extinction with nine subspecies
  - b) Least concern with two subspecies
  - c) Critically endangered with six subspecies
  - d) Endangered with four subspecies

**Exercice 2**

**Are the following statements True or False? Circle de right answer.**

..... / 5pts

- a) Recent genetic evidence shows that there are likely four species of giraffe, three of which have increased considerably in number: northern, reticulated, and Masai giraffes. **True / False**
- b) Translocating giraffes into new areas without existing giraffe populations has had no effect on the species' numbers. **True / False**
- c) Illegal hunting for giraffes is no longer a problem and giraffes are only threatened by natural causes like disease and predation. **True / False**
- d) The total giraffe population in Africa is now around 117,000, which is approximately 20% higher than it was thought to be in 2015. **True / False**
- e) Giraffes are threatened by habitat degradation and fragmentation, climate change, and poaching. **True / False**

**NOM/Prénom :**  
**Numéro d'étudiant :**

**NOTE :** /30  
/20

**Exercise 3**

**Answer the following questions in your own words.**

**..... /10pts**

- a) What is the main concern for researchers like Jared Stabach regarding giraffe conservation?
  
- b) What is the main reason for the decline in giraffe populations?
  
- c) What is one factor threatening giraffe populations?
  
- d) If you were to develop a conservation plan for giraffes in an area with habitat degradation, what would be your first step?
  
- e) How would you apply the concept of translocation to boost giraffe populations in areas without existing populations?

**PART 2**

**.... / 10pts**

Fennessy says:

*"But there is positive news, too, and too often conservation focuses on the negative"*

Do you agree with this statement? Why? Why not?

Write a paragraph (100 / 120 Words)

## **Giraffe populations are rising, giving new hope to scientists**

Giraffe numbers are 20 percent higher than in 2015, an increase linked to conservation efforts and more accurate survey data. Giraffe numbers have increased across Africa, new research shows, a rare spot of good news in the conservation world.

According to a recent analysis of survey data from across the African continent, the total giraffe population is now around 117,000, approximately 20 percent higher than it was thought to be in 2015, when the last major survey was published.

This rise is a result of genuine growth in some areas, but also stems from more accurate census data, says Julian Fennessy, executive director of the Giraffe Conservation Foundation, based in Namibia. "It's great to see these numbers increasing," says Fennessy, a co-author of the new research.

Giraffes were once considered a single species. But recent genetic evidence shows there are likely four species of giraffe, three of which have increased considerably in number: northern, reticulated, and Masai giraffes. The fourth, southern giraffes, have remained relatively stable.

Data were collected during the last few years across 21 countries, by governments, researchers, nonprofits, and even citizen scientists. Fennessy and six co-authors then analyzed this vast trove of information and published the results in December 2021.

Even so, populations remain relatively small, considering that there were a million of these animals a couple hundred years ago, and their numbers have decreased for decades in what some scientists call a "silent extinction."

The animals are threatened by habitat degradation and fragmentation, climate change, and poaching—so their plight remains urgent, Fennessy says.

"But there is positive news, too, and too often conservation focuses on the negative," he says.

Finding and making sense of all the data was a monumental effort, involving considerable collaboration, outreach, and cooperation. "We can now be more confident in how we assemble this complicated and dynamic puzzle," says co-author Michael Brown.

Field research has also become more accurate. Historically, researchers have often surveyed populations of wild giraffes from airplanes. But this can undercount the total in certain areas where the long-legged herbivores can remain hidden under trees and vegetation. One new, more robust approach involves intensive photographic surveys, wherein computer programs scan images and recognize individuals based on their unique spot patterns.

"While advanced survey methods may be the reason for some of the increase in population estimates, there has been very positive indicators that conservation programs on the ground are also having a profound impact," says Jenna Stacy-Dawes, a biologist not involved in the current paper, who studies giraffes at the San Diego Zoo Wildlife Alliance.

Northern giraffes, the most threatened species, live in isolated populations across Central and West Africa, as well as Uganda and parts of Kenya. The new paper estimates there are more than 5,900 of this species, a significant increase from 2015, when there were 4,780.

Several efforts to move, or translocate, these animals into new areas without existing giraffe populations—for example, into reserves within Niger, Chad, and Uganda—have boosted the species' numbers, Fennessy says. The second least-populous species is the reticulated giraffe, whose stronghold is in northern Kenya. The authors estimate there are just shy of 16,000 of these animals, nearly double the estimated count in 2015. But this increase is likely largely accounted for by better data, and not due to massive growth, Brown says.

Masai giraffes, found mostly in Tanzania and southern Kenya, have an estimated population of 45,000, a 44 percent increase from seven years ago. The most populous species, the southern giraffe, roams throughout Namibia, Botswana, South Africa, and beyond. There are now thought to be 48,000, roughly the same as in 2015.

There are still some areas without good population data, such as South Sudan, though due to the civil unrest in the region, many fear that poaching has gone up. Population estimates in Ethiopia and Somalia are also unclear. There are also places where numbers are declining, such as for northern giraffes in the Central African Republic or southern giraffes in Zimbabwe.

The International Union for Conservation of Nature, which determines species' conservation statuses, has not finished evaluating new genetic data on giraffes, and still considers them to be one species, classified as vulnerable to extinction, with nine subspecies.

Illegal hunting for the animals' meat, hide, bones, and tails remains a big problem in certain areas. But Jared Stabach, a researcher with Smithsonian Conservation Biology Institute, says his main concern is unsustainable development, including drilling for petroleum and road construction. "That's what keeps me up at night," he says.

Even so, in places where governments, citizens, researchers, and conservationists have come together to protect the world's tallest animal, there's hope populations can thrive.

"When conditions are good for giraffes, they can rebound in incredible ways," Brown says. "All they need is a chance."

By Douglas Main

Published January 12, 2022

[www.nationalgeographic.com](http://www.nationalgeographic.com)

**LICENCE 2<sup>ème</sup> Année - S3**  
**2<sup>ème</sup> session - Juin 2023**

**GENETIQUE DES POPULATIONS**

G. PREVOST et J.P. MORIN

Durée : 2 heures

**DOCUMENTS NON AUTORISES**  
**CALCULATRICES AUTORISEES**

---

**N.B. 1** : Traitez les questions de cours d'une part, et les problèmes d'autre part, sur 2 copies différentes.

**N.B. 2** : Une table de  $\chi^2$  est fournie à la fin du sujet.

**N.B. 3** : Pour les problèmes : barème sur 21 mais note laissée sur 20 (= cadeau !).

**Questions de cours :**

- 1) Il existe de la variabilité génétique dans les populations naturelles et celle-ci est observable et mesurable à différents niveaux, par différents outils. Citez 3 différents niveaux auxquels la variabilité génétique peut être mesurée et donnez un exemple pour chacun d'eux.
- 2) Énoncez la loi de Hardy-Weinberg. Vous n'avez pas à la démontrer.
- 3) **Chez l'humain**, on estime que le **taux d'hétérozygotie moyen** est d'environ **0,067**. Expliquez ce que cela signifie et comment calcule-t-on ce taux ?

**Problème 1 (11 points) :**

Chez la Drosophile, on s'intéresse à 2 gènes à 2 allèles : A,a et B,b. Ces deux gènes sont liés et la distance génétique est de 20% de recombinaison. On dispose d'une population dans laquelle on connaît le génotype des individus d'une génération  $G_0$  :

<u>Génotypes</u>	<u>Effectifs</u>
AABB	37
AABb	28
AAbb	15
AaBB	0
AaBb	29
Aabb	0
aaBB	7
aaBb	0
aabb	0

**NB : Donnez 3 chiffres après la virgule pour toutes vos réponses.**

- 1) Calculez les 9 fréquences génotypiques à  $G_0$ .
- 2) Calculez les fréquences alléliques, pour le gène A,a et pour le gène B,b, à  $G_0$ .
- 3) Calculez les fréquences gamétiques à  $G_0$ , sachant que les AaBb sont tous AB/ab.
- 4) Montrez que les 2 gènes sont en déséquilibre de liaison dans les gamètes de la génération  $G_0$  (donnez la valeur du déséquilibre  $D_0$ ).
- 5) Quelle sera la fréquence du gamète AB à la génération  $G_{20}$ , sachant qu'il y a reproduction panmixtique à toutes les générations ?

**Problème 2 (4 points) :**

Un frère épouse sa sœur. Ils ont un fils et une fille, qui se marient et ont un fils I.

- 1) Représentez la généalogie de cette famille en utilisant les conventions habituelles.
- 2) Calculez le coefficient de consanguinité de l'individu I pour un gène autosomal.

**Problème 3 (6 points) :**

500 individus d'une population de Drosophile sont étudiés pour un caractère déterminé par un gène A,a. Les nombres d'individus de chaque génotype sont :

Génotype AA :	288
Génotype Aa :	134
Génotype aa :	78
Total :	500

**Question :** Sachant que dans cette population, la fréquence de l'allèle A est  $p = 0.64$ , peut-on considérer que cette population se reproduit en panmixie ?

\*\*\*\*\*

La table suivante donne le  $\chi^2$  théorique en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.), au risque  $\alpha = 5\%$ .

d.d.l.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\chi^2$	3.84	5.99	7.82	9.49	11.07	12.59	14.07	15.51	16.92	18.31