

**Epreuve de Communication  
Cellulaire  
Durée 2 heures  
Calculatrice et documents  
interdits**

- 1. L'équation de Nernst permet de calculer :**
  - A. Le potentiel d'équilibre des ions.
  - B. Le gradient électrochimique des ions.
  - C. La conductance.
  - D. La pile d'équilibre des ions.
  
- 2. Si on inhibe les canaux sodiques :**
  - A. La durée du potentiel d'action nerveux va augmenter.
  - B. La phase de dépolarisation sera absente.
  - C. La phase d'hyperpolarisation sera plus lente.
  - D. Il n'y aura pas de potentiel d'action.
  
- 3. Quel est l'impact du ralentissement de la désactivation des canaux potassiques sur le potentiel d'action nerveux ?**
  - A. La durée du potentiel d'action sera plus courte.
  - B. La durée du potentiel d'action sera plus longue.
  - C. La phase de repolarisation sera plus rapide.
  - D. La phase d'hyperpolarisation sera plus longue.
  
- 4. 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.
  
- 5. Le potentiel de membrane au repos :**
  - A. Une sortie des cations induira une hyperpolarisation du potentiel de membrane
  - B. Une entrée des cations induira une dépolarisation du potentiel de membrane
  - C. La valeur du potentiel de membrane sera plus négative suite à la sortie des cations.
  - D. La valeur du potentiel de membrane sera plus positive suite à l'entrée des cations.
  
- 6. Le potentiel de membrane au repos :**
  - A. Est régulé par les ions sodium et potassium qui passent par les canaux de fuite
  - B. L'équation de Goldman-Hodgkin-Katz (GHK) est dite l'équation de l'électroneutralité
  - C. Permet de calculer le gradient électrochimique
  - D. Le déplacement des ions  $K^+$  est indépendant du déplacement des ions  $Na^+$
  
- 7. Le circuit électrique :**
  - A. La résistance au repos représente les canaux de fuites
  - B. La capacité membranaire et la résistance membranaire sont disposées en série
  - C. Le canal unitaire correspond à une conductance dans le circuit électrique
  - D. Le potentiel de membrane constitue le générateur dans le circuit électrique

**8. Courants sodiques à travers les canaux voltages-dépendants ( $I_{Na}$ ) :**

- A. Le courant global  $I_{Na}$  dépend de  $g_{Na}$  et du gradient électrochimique de Na
- B. Plus on dépolarise le potentiel de membrane plus l'amplitude du  $I_{Na}$  augmente
- C. Plus on dépolarise le potentiel de membrane plus le flux des ions sodium diminue
- D. Le courant unitaire sodique est généré par le passage des ions sodium à travers plusieurs canaux sodiques

**9. Pharmacologie des canaux voltages-dépendants :**

- A. La tétrodotoxine (TTX) bloque sélectivement les Nav
- B. Le neurone ne va pas répondre à une stimulation supraliminaire en présence de la TTX
- C. La tétrodotoxine bloque sélectivement les canaux Kv
- D. La tétrodotoxine se fixe sur le canal Nav du côté extracellulaire

**10. Potentiel d'action et sa propagation :**

- A. Son amplitude diminue avec la distance
- B. Plus on augmente l'intensité des stimuli supraliminaires plus son amplitude augmente
- C. L'inactivation des canaux Nav est à la base du sens de la propagation du PA du soma vers les terminaisons axonales
- D. La vitesse de la propagation du PA dépend du diamètre de l'axone et de la présence ou absence de la gaine de myéline

**11. Le potentiel d'action nerveux :**

- A. Est caractérisé par 3 phases : la dépolarisation, la repolarisation et l'hyperpolarisation

- B. La phase de dépolarisation est due à l'activation des canaux potassiques
- C. La phase d'hyperpolarisation est due à la désactivation des canaux Kv
- D. L'ouverture des canaux Kv accélère la phase de la repolarisation

**12. Durant le potentiel de repos :**

- A. Les gradients électrochimiques de tous les ions sont nuls
- B. Le gradient électrochimique du chlore et de la conductance au calcium sont nuls
- C. La membrane plasmique est plus perméable aux ions potassium qu'aux ions sodium
- D. Les courants  $I_K$  et  $I_{Na}$  ont la même amplitude mais de signe opposé.

**13. La conductance membranaire :**

- A.  $G_m (gm) = I_m * N * P_o$
- B.  $g_{Na} = \gamma_{Na} * N * P_o$  ( $\gamma_{Na}$  x N x  $P_o$ )
- C.  $g_{Na} = \delta_{Na} * N * P_o$  ( $\delta_{Na}$  x N x  $P_o$ )
- D.  $G_m (gm)$  est la conductance membranaire globale

**14. Canaux ioniques :**

- A. Les canaux voltages-dépendants possèdent des portes d'ouverture et de fermeture
- B. Les canaux de fuites régulent l'amplitude de l'électrotonus
- C. Les canaux de fuite ne sont pas sélectifs
- D. Les canaux voltages-dépendants sont à la base de la création du potentiel d'action nerveux et de sa propagation

**15. Structure des canaux ioniques voltages-dépendants :**

- A. Les canaux sodiques sont constitués de 4 sous unités alpha
- B. Les canaux sodiques sont composés d'une sous-unité alpha et de 2 sous-unités bêta (bêta 1 et bêta 2)

- C. La sous unité bêta 1 constitue le pore du canal par lequel le sodium rentre
- D. La sous-unité alpha est composée de 4 domaines transmembranaires

**16. Canaux voltages-dépendants et potentiel d'action nerveux :**

- A. La phase de repolarisation commence par la fermeture de la porte « h » des canaux Nav
- B. L'ouverture de la porte « n » des canaux Kv accélère la phase de repolarisation
- C. La fermeture de la porte « m » des canaux Kv accélère la phase de repolarisation
- D. L'ouverture de la porte « n » des canaux Nav permet la phase de dépolarisation

**17. Périodes réfractaires et canaux voltages-dépendants :**

- A. La période réfractaire relative est une phase pendant laquelle un nerf peut répondre à une deuxième stimulation
- B. La période réfractaire relative est due à l'inhibition de la pompe Na/K
- C. La période réfractaire absolue est due à l'inactivation des canaux Nav
- D. Les deux périodes réfractaires (absolue et relative) sont dues au délai entre deux stimulations

**18. Gradient électrochimique :**

- A. Permet de déterminer le sens et l'importance du flux ionique
- B. Peut se calculer par l'équation ( $E_{ion} - E_m$ )
- C. Le gradient électrochimique du sodium est de signe négatif
- D. Au repos le gradient électrochimique du calcium est supérieur à celui du sodium

**19. Électroneutralité et Osmolarité :**

- A. Un milieu contenant 40 mM de  $Ca^{2+}$  et 20 mM de  $Cl^-$  est électriquement neutre

- B. La quantité de charges transportée par un ion est déterminée par  $z$  (valence)  $\times$  [ion] (concentration de l'ion dans le milieu).
- C. Au repos, les milieux extracellulaire et intracellulaire ont la même osmolarité
- D. L'électroneutralité est responsable de la mort cellulaire

**20. Le courant unitaire :**

- A. La conductance unitaire ( $\gamma$ ) varie en fonction du voltage (potentiel)
- B. L'amplitude du courant unitaire est constante en fonction du voltage (potentiel)
- C. Le courant global ( $I$ ) est égal à  $i \cdot N \cdot P_o$
- D. La conductance unitaire ( $\gamma$ ) est constante en fonction du voltage (potentiel)

**21. Sur la communication cellulaire,**

- 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. Il y a une réponse fausse

**22. Dans les communications « longue distance »**

- A. Une hormone hydrosoluble passe directement la membrane plasmique sans intermédiaire
- B. Les hormones sont des signaux uniquement de type peptidique
- C. Les hormones hydrosolubles sont fixés sur des protéines de transport
- D. Toutes les réponses sont fausses

**23. 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

**24. 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 rétrograde
- D. Il y a une réponse fausse

**25. 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

**26. Concernant les neurotransmetteurs :**

- A. Les neurotransmetteurs sont uniquement des molécules hydrophobes
- B. 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

**27. Concernant les neurotransmetteurs,**

- A. Leur activation s'effectue suite à l'intervention d'enzymes dans le bouton pré-synaptique.
- B. Leur 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

**28. Concernant les ligands, agonistes et les antagonistes,**

- 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 les réponses sont fausses

**29. 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

**30. Concernant les récepteurs à 7 domaines transmembranaires,**

- A. La protéine G va réguler l'activité des voies de signalisation
- B. Ils servent de relai entre les signaux extracellulaires et la réponse cellulaire

- C. Les seconds messagers vont activer les voies de signalisation intracellulaires
- D. Il y a une réponse fausse

**31. Sur la protéine G,**

- 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 la sous-unité delta
- E. il n'y a pas de bonnes réponses

**32. Les hormones liposolubles,**

- 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. Ces signaux sont responsables de l'activation de voies de signalisation dépendantes des protéines G
- D. Il n'y a pas de bonnes réponses

**33. Un sarcomère constitue,**

- 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. Il n'y a pas la bonne réponse

**34. Une triade est constituée,**

- A. D'une association entre le tubule transverse et le réticulum sarcoplasmique
- B. D'une association entre le tubule transverse et le noyau
- C. D'une association entre plusieurs tubules transverses
- D. Toutes les réponses sont vraies

**35. 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

**36. La fixation de l'ATP sur la tête de myosine,**

- 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

**37. L'augmentation de la force de contraction musculaire observée lors de la sommation temporelle,**

- A. Est due à un recrutement croissant de fibres musculaires
- B. Est due à des libérations d'une quantité croissante de calcium au sein des fibres musculaires
- C. Est due à un recrutement croissant de fibres nerveuses
- D. Toutes les réponses sont fausses

**38. La sommation spatiale musculaire s'explique par,**

- A. une libération plus importante dans la fibre musculaire
- B. un recrutement graduel des fibres au sein du muscle
- C. L'inactivation des canaux sodiques
- D. Toutes les réponses sont fausses

**39. Le phénomène de fatigue musculaire s'explique par :**

- 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

**40. Une sécrétion exocrine :**

- A. Est libérée de façon autocrine
- B. Est libérée dans l'environnement (à l'extérieur de l'organisme)
- C. Est libérée dans le sang
- D. Toutes les réponses sont fausses

## **Sujet de M. Hague (/20)**

### **Questions à développement court**

Question 1 : Quelles sont les différentes étapes permettant de relier la phase céphalique et la régulation de l'acidité gastrique ? (8 points)

Question 2 : Comment est-il possible d'expliquer, au niveau cellulaire, qu'une cellule pariétale soit capable de produire plus ou moins d'acidité ? (6 points)

Question 3 : A l'aide d'exemple(s), comment pourriez-vous expliquer que l'activation de la phase intestinale favorise l'absorption de certain(s) nutriment(s) ? (6 points)

## **Sujet de Mme Despoix (/20)**

### **Questions à développement court**

Question 1 (/5) : Décrivez les mécanismes régulant la pression artérielle par les reins, en particulier le rôle du système rénine-angiotensine-aldostérone, et expliquez comment une dysfonction rénale peut perturber cette régulation.

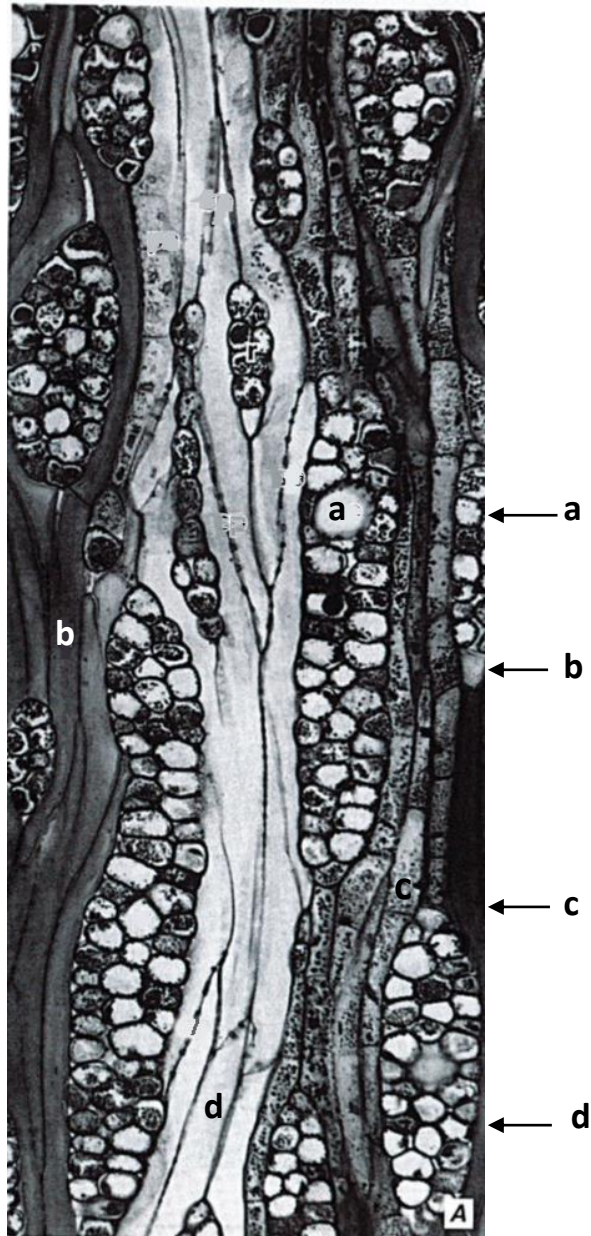
(Votre réponse doit inclure une description détaillée du rôle de la rénine, de l'angiotensine II, de l'aldostérone et de leur impact sur la pression artérielle et le volume sanguin.)

Question 2 (/5) : Après avoir présenté la différence entre une acidose respiratoire et métabolique en vous appuyant sur l'équation présentée en cours et TD, expliquez en quoi une acidose métabolique impacte la sécrétion de potassium.

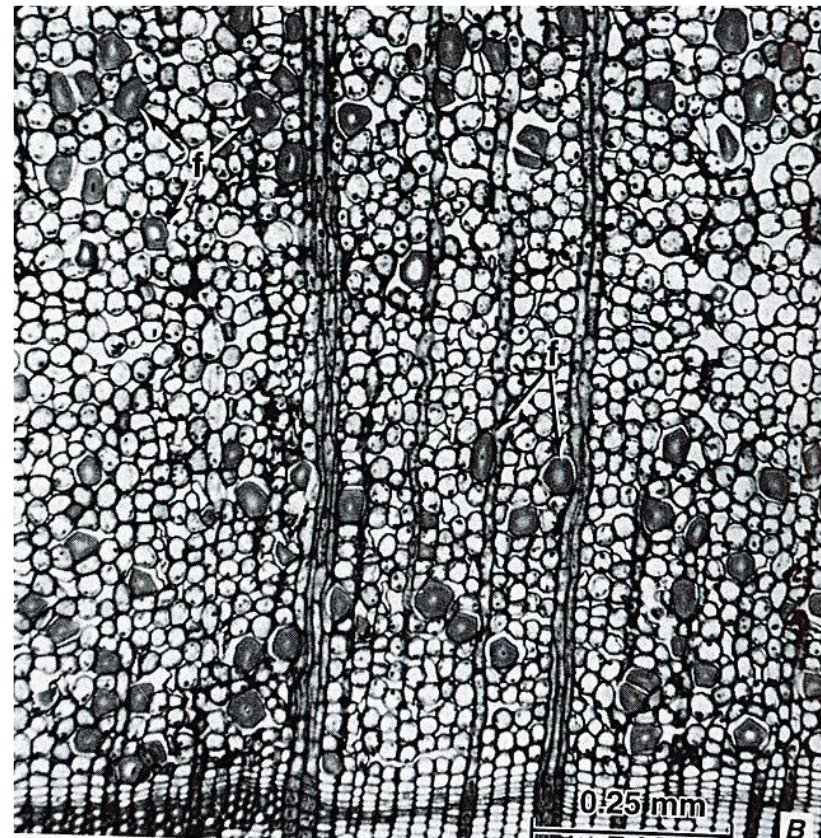
Question 3 (/5) : En vous appuyant d'un schéma, expliquez comment les reins régulent l'équilibre hydrique et électrolytique, en insistant sur le rôle de l'ADH, de l'aldostérone et des processus de réabsorption dans les différentes parties du néphron.

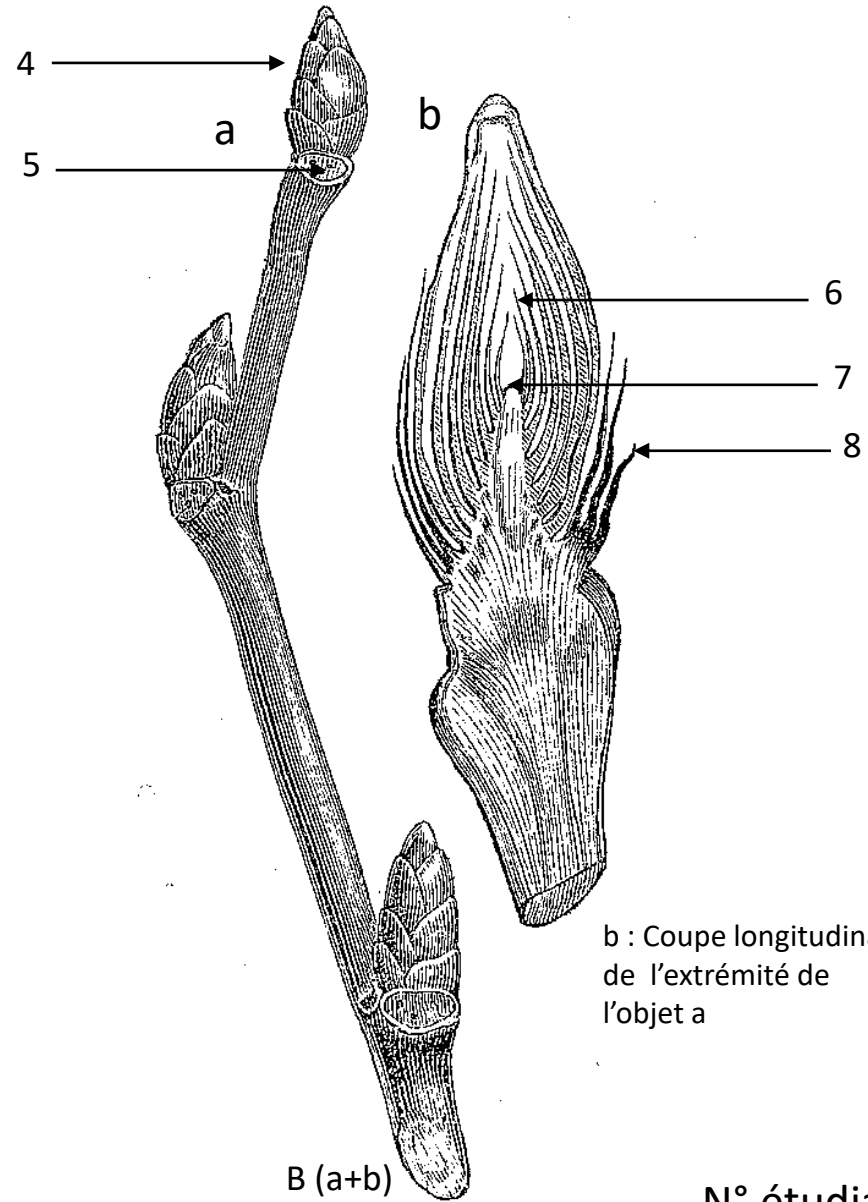
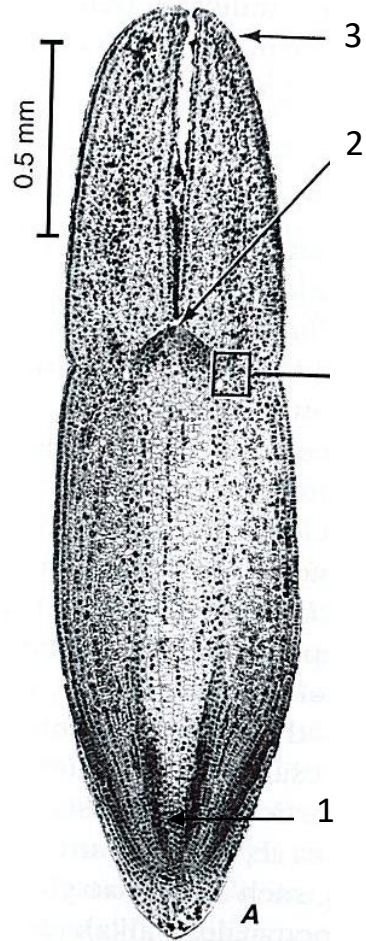
(Présentez l'impact de l'ADH et de l'aldostérone sur la réabsorption de l'eau et des ions, ainsi que la manière dont ces processus affectent la composition de l'urine.)

Question 4 (/5) : Faites un schéma détaillé et légendé du néphron.



x100





N° étudiant

# Licence 2ème année – S3

## Sujet d’Histologie et Anatomie Comparée des Vertébrés

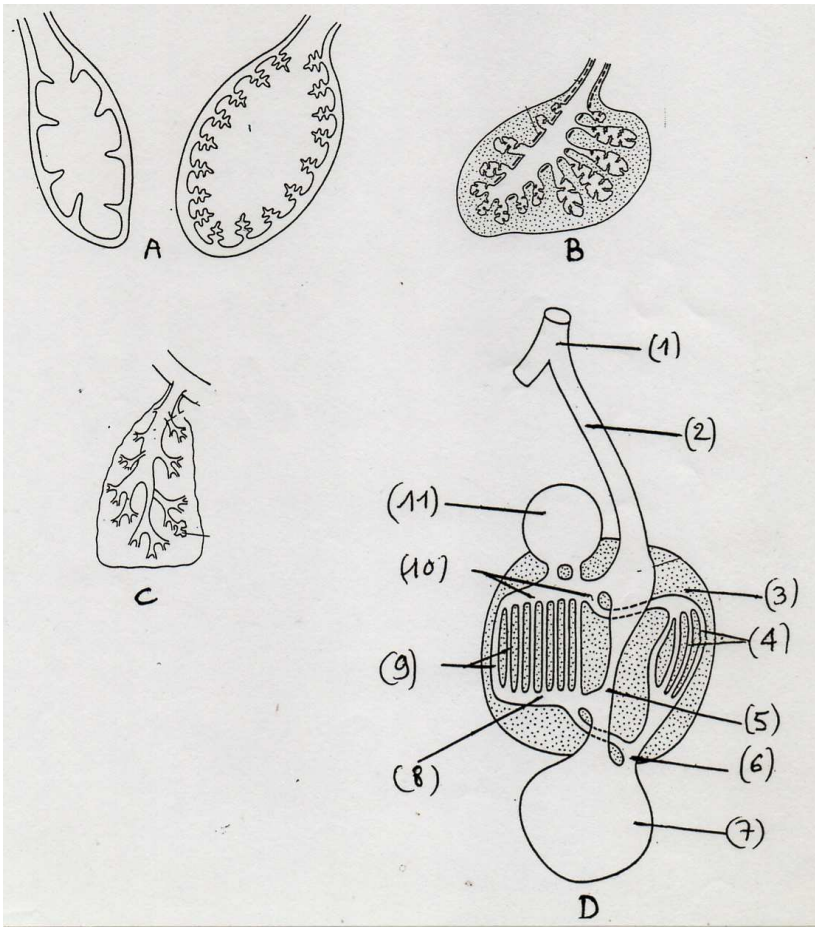
### Janvier 2026 – Durée : 1h30

*Répondre directement et lisiblement sur le questionnaire et le glisser dans la copie*

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

#### Appareil respiratoire des vertébrés à respiration pulmonaire :

1° - Schéma D : indiquez la légende dans le tableau.



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

2° - Indiquez le nom et décrivez brièvement chaque type de poumon A, B, C, D.  
Précisez à quels vertébrés ils appartiennent.

A : .....

.....

.....

B : .....

.....

.....

C : .....

.....

.....

D : .....

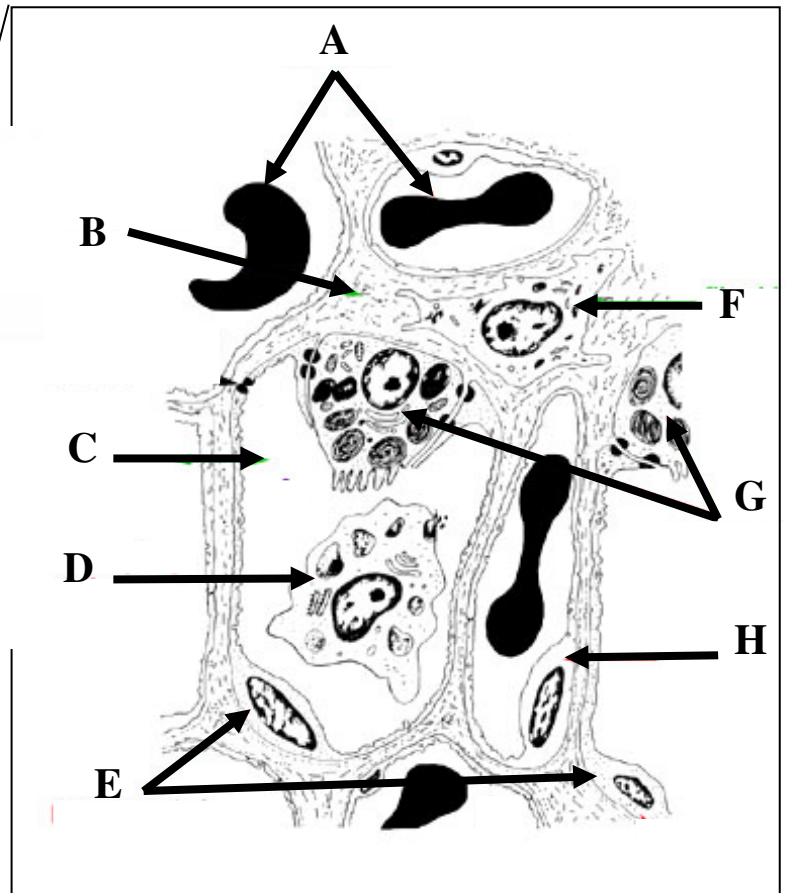
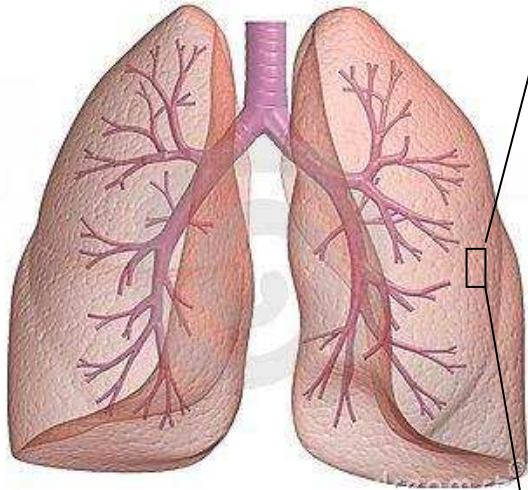
.....

.....

## II – Partie Histologie (1h) :

Donnez un titre, annotez les schémas et répondez aux questions

1° - Titre : .....



A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

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

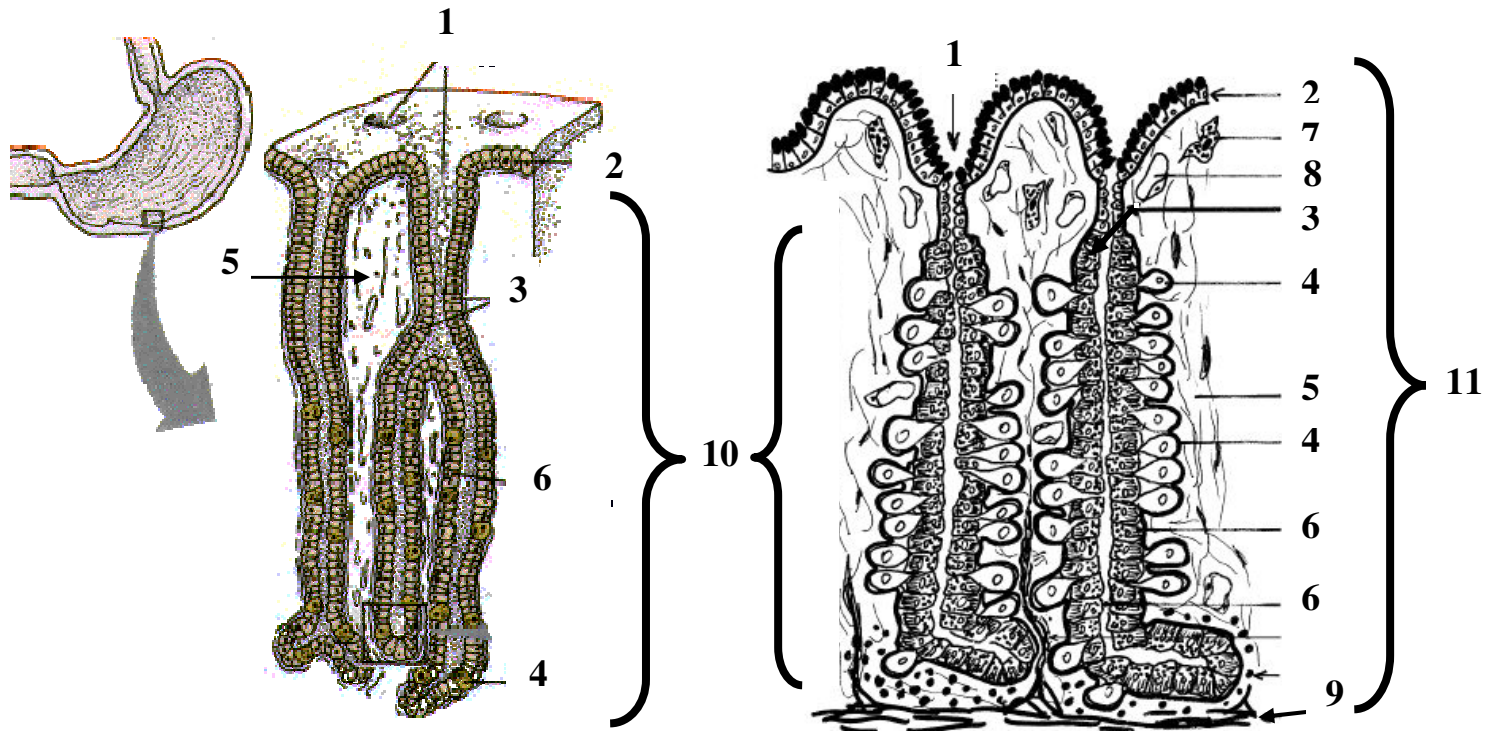
.....

.....

.....

.....

2° - Titre : .....



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

**Question** : Quelle est la principale fonction de la zone « 11 » ? Soyez le plus précis possible (citez les principales molécules impliquées).

.....

.....

.....

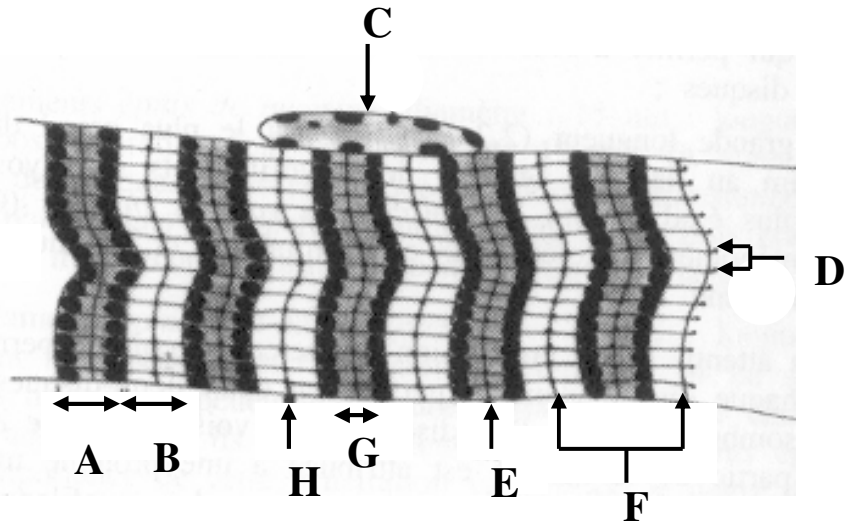
.....

.....

.....

3° - Titre : .....

A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	



**Question** : Citez les différences structurales et fonctionnelles des 3 types de muscles.

.....

.....

.....

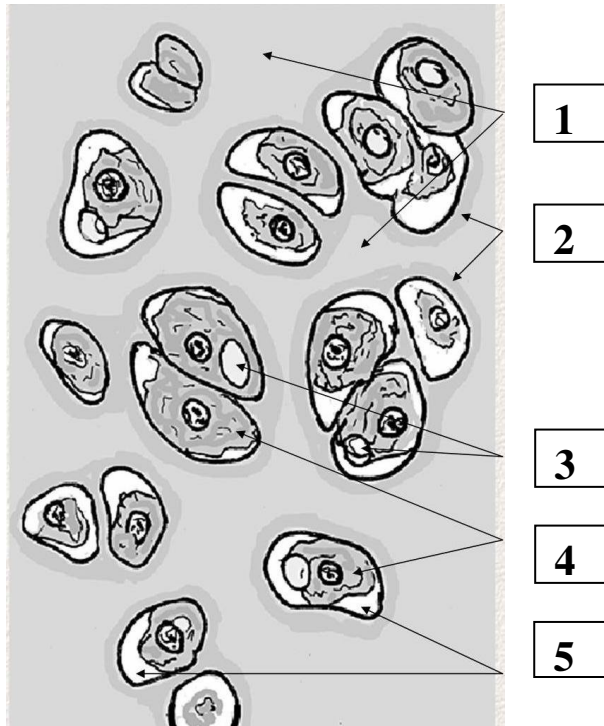
.....

.....

.....

4° - Titre : .....

1	
2	
3	
4	
5	



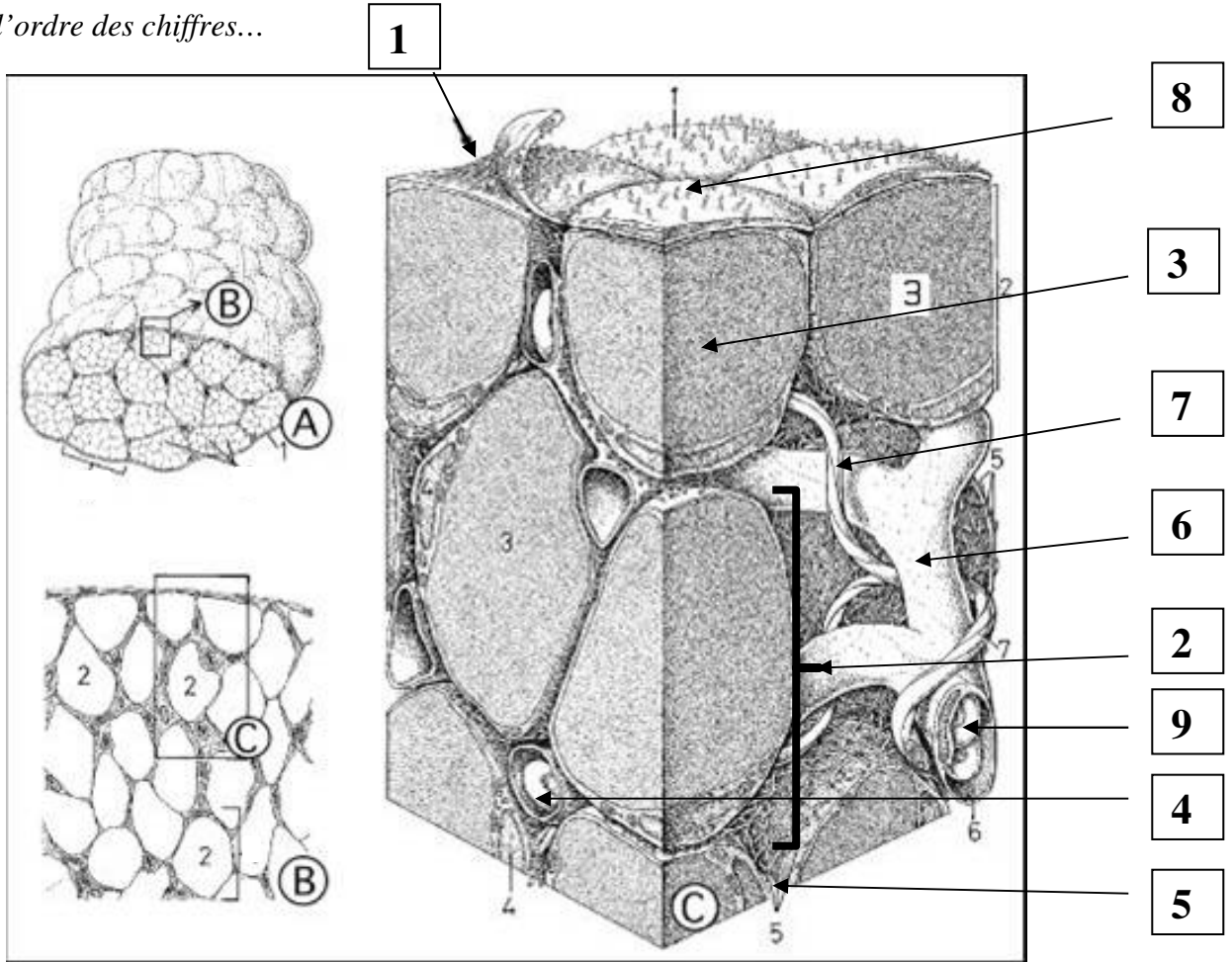
**Question** : Citez les 2 autres variants de ce tissu.

.....

.....

5° - Titre : .....

Attention à l'ordre des chiffres...



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

**Question** : Quelles sont les principales fonctions de ce tissu ?

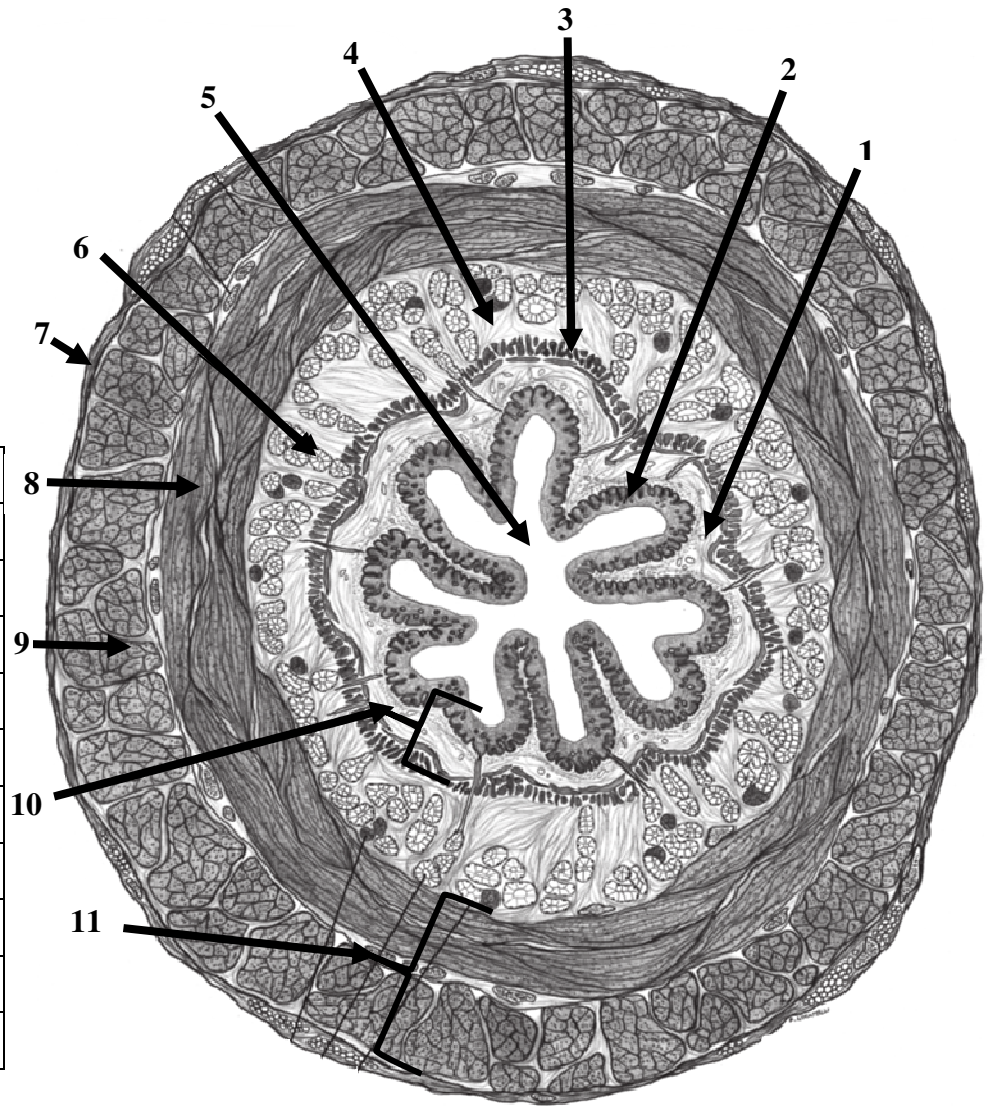
.....

.....

.....

.....

6° - Titre : .....



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

**Question 1** : Quelles différences histologiques seraient observables si cette coupe avait été réalisée dans une région antérieure ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 2** : Quelle est la principale différence histologique visible sur une coupe transversale en microscopie photonique (x100) entre le duodénum et le jéjunum ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Symbole d'anonymat**

(à reporter sur votre copie d'examen)

**Répondre directement sur le sujet d'examen**

1 - Définir ce qu'est la stratigraphie

.....

.....

.....

.....

2 - Définir le principe de inclusion à l'aide d'un schéma

.....

.....

3 - En appliquant les principes de la stratigraphie, datez de façon relative de cette structure ?

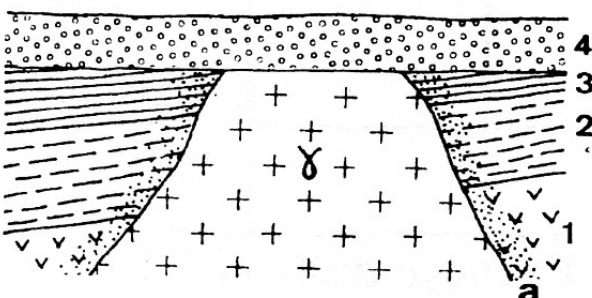
.....

.....

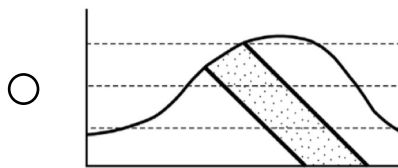
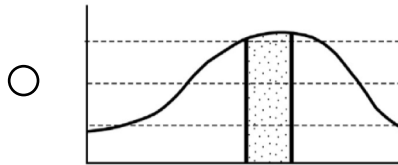
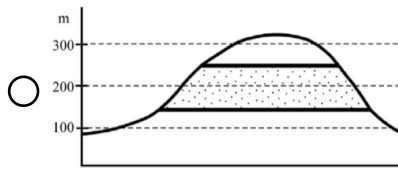
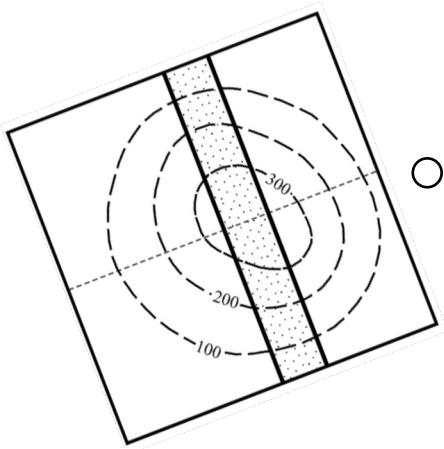
.....

.....

.....



4 - Reliez la carte géologique à la bonne coupe géologique et justifiez.



.....

.....

.....

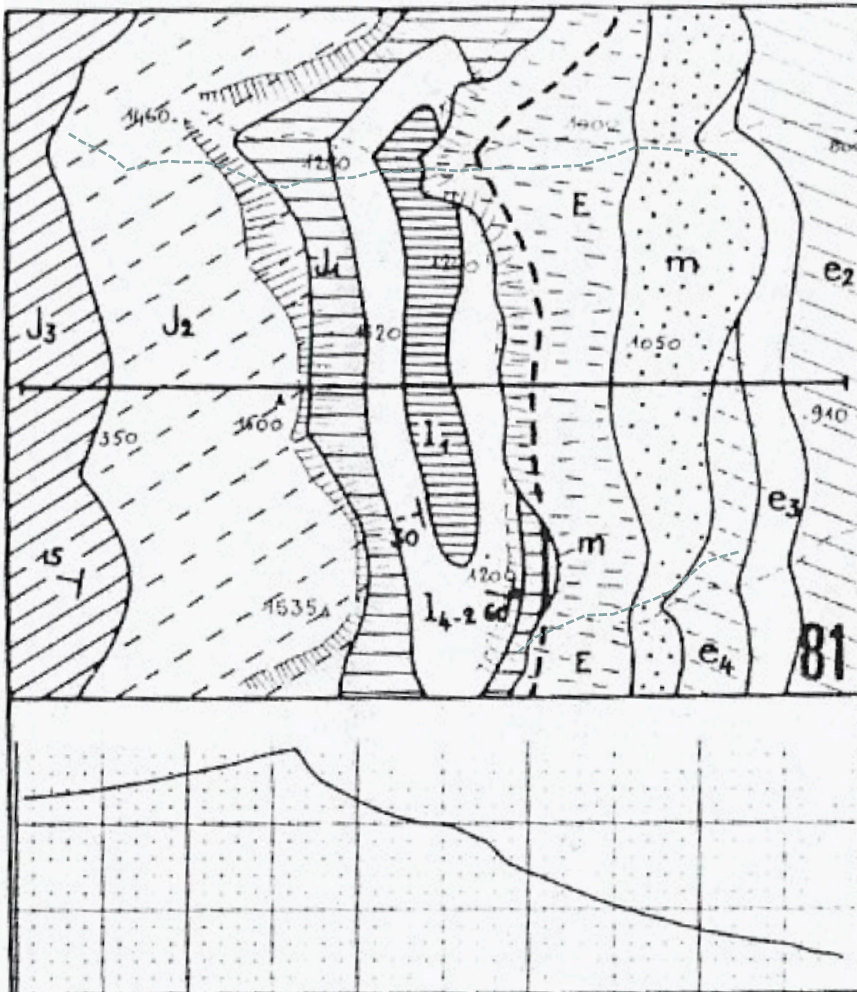
.....

.....

.....

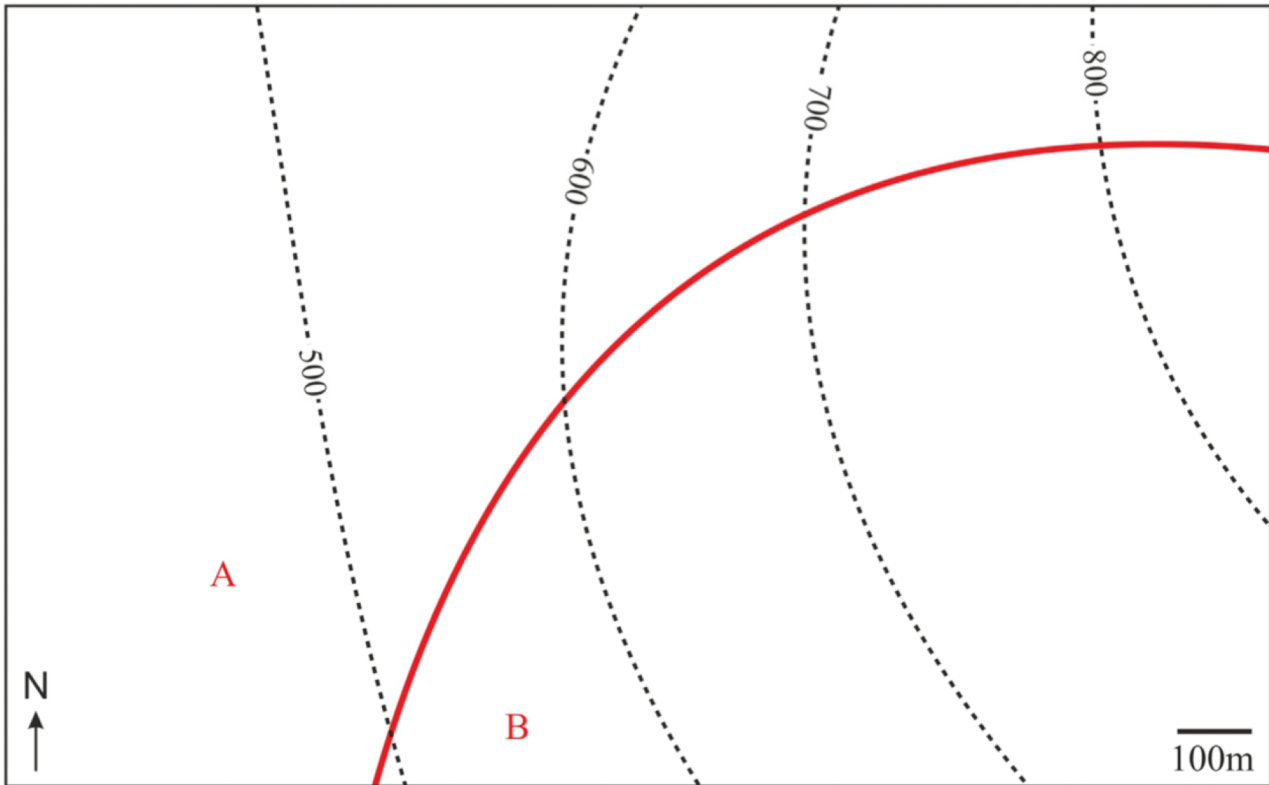
5 - Réaliser la coupe géologique suivante

1 petit carreau  
= 50 m



- l<sub>1</sub> : 150 m (couche la plus ancienne)
- l<sub>4-2</sub> : 120 m
- j<sub>1</sub> : 130 à 150 m
- j<sub>2</sub> : 180 m
- e<sub>2</sub> : 250 m
- e<sub>3</sub> : 100 à 120 m
- e<sub>4</sub> : 150 m
- m : 200 m
- E : éboulis

6a - Complétez la carte suivante en utilisant la méthode des 3 points. Indiquez le signe de pendage lié aux deux couches (la valeur de l'angle est exigé, vous l'appellerez  $\alpha$ ) et sa notation scientifique



6b – Des étudiants ont mesuré des pendages sur le terrain. Mais ils ne sont pas d'accord entre eux. Parmi les notations qu'ils ont proposées, laquelle correspond à votre résultat à partir des mesures déduites des horizontales ? Si pour vous, aucune n'est identique à la vôtre, à vous de donner la bonne réponse.

N153, 14° vers 243      Sw-Ne 045, 25° Ne      N045, 25° Ne      N090, 45° S

.....

.....

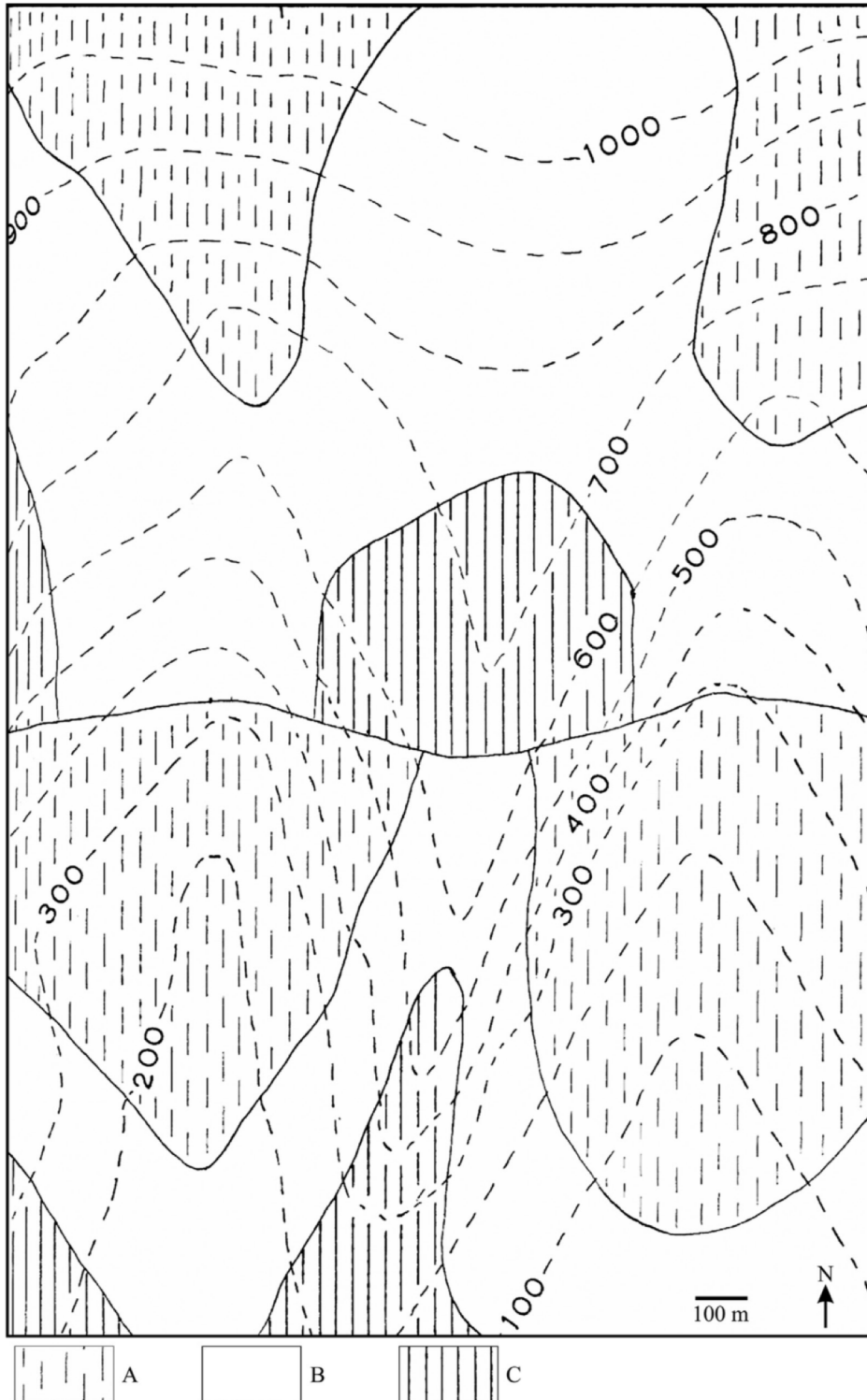
6c – Parmi les deux couches, laquelle est la plus récente ?

.....

.....

.....

7a - Déterminez la direction, l'angle et le sens de plongement de la faille.



7b - Quel est le fonctionnement de cette faille ?

.....

.....

**LICENCE 2<sup>ème</sup> Année - S3**  
**Examen Terminal - Janvier 2026**

**GENETIQUE DES POPULATIONS**

J.P. MORIN

Durée : 1 heure 30

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

---

**N.B. 1** : Barème sur 21 mais note laissée sur 20 (= cadeau !).

**Problème 1 (8.5 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 panmictique 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  $G_0$  dans cette population.
- 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 double hétérozygotes AaBb sont tous AB/ab (= forme CIS).
- 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) Calculez le déséquilibre gamétique à la génération  $G_8$ .

**Problème 2 (5 points) :**

Un frère épouse sa sœur. Ils ont un fils et une fille, qui se marient et ont une fille 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.
- 3) Si I avait été un fils, quel aurait été son coefficient de consanguinité pour un gène porté par le chromosome X ?

**Problème 3 (7.5 points) :**

Une population de Drosophiles, supposée panmictique, est étudiée pour un locus à 2 allèles A et a. Ce locus est soumis à sélection. Les 3 génotypes possibles AA, Aa, aa ont une valeur sélective  $1/3$ , 1, 0 respectivement.

On note p la fréquence de l'allèle A et q la fréquence de l'allèle a chez les adultes reproducteurs de la génération  $G_N$  (avec  $p \neq 0$  et  $q \neq 0$ ).

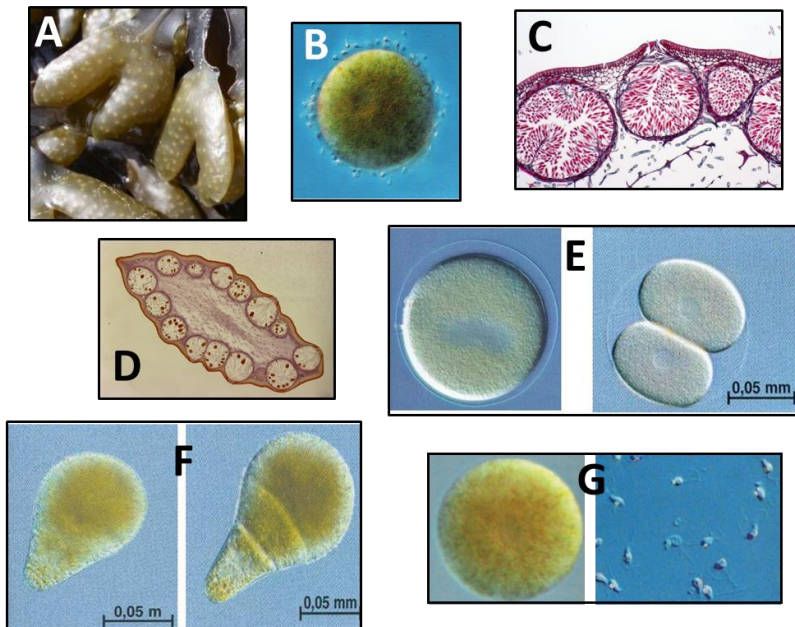
- 1) Etablissez en fonction de p et/ou q la fréquence p' de l'allèle A chez les adultes reproducteurs de la génération  $G_{N+1}$ .
- 2) Calculez  $\Delta p = p' - p$ .
- 3) Existe-t-il un équilibre polymorphe (justifiez votre réponse) ?

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.

**Sujet Valérie Lefebvre et Jérôme Pelloux**

**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.



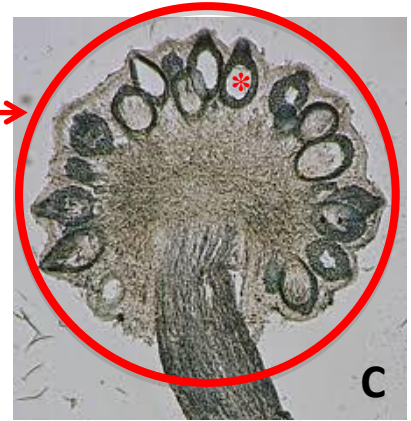
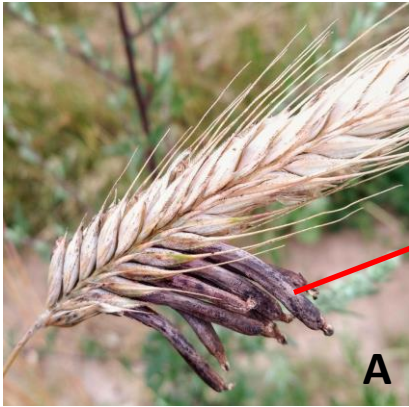
**2- Définissez les termes suivants (vous pouvez faire des schémas) :**

- Isogamie
- Pyrénioïde
- Carraghénane
- Frustule

**3- Définissez les différents types de thalles présents chez les algues et classez-les selon leur degré de complexité croissant. Vous devez réaliser des schémas accompagnés d'explications.**

## Sujet de David Roger

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- Les structures fongiques ci-dessous (Photos A et B) appartiennent à des champignons basidiomycètes. Comment pourriez-vous le démontrer ?

Pour chacune de ces structures, vous préciserez (en vous justifiant) s'il s'agit d'un type angiocarpe, hémiangiocarpe ou gymnocarpe. [5 points]



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

- apothécie
- homobasidiomycète hémiangiocarpe
- trichogamie
- dolipore
- sphacélie

Université de Picardie Jules Verne

UFR Sciences

L2S3 - 2025/2026

UE Ecologie Fondamentale

Examen final – Durée conseillée : 2h

Les documents, téléphones portables, calculatrices  
et traducteurs sont interdits.

Les réponses doivent être rédigées en français en  
utilisant un vocabulaire scientifique adapté.

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

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

N° étudiant \_\_\_\_\_

Colle

## PARTIE TP (2 pts)

Légènder et décrire succinctement les adaptations à la vie aquatique (respiratoires, locomotrices, trophiques, mode de chasse mode de vie, autres...) de la ranatre adulte (*Ranatra linearis*) ci-dessous.

Figure 1 : a) Schéma scientifique et b) Photographie d'une ranatre observée en milieu lentique riche en végétation aquatique.

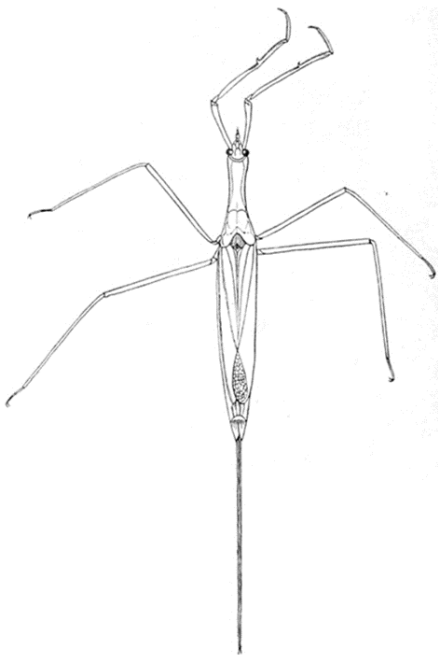


Figure 1 a)



Figure 1 b)











---

## PARTIE QCM - COURS (10 pts)

---

Reportez vos réponses sur la **grille de QCM** fournie à l'aide d'un **stylo noir ou bleu foncé**.

\* Veuillez **indiquer** dans la **partie supérieure** de la grille, les 8 chiffres de votre **numéro étudiant** en **cochant/remplissant** les cases numérotées correspondantes, de la gauche vers la droite (1 case cochée par colonne).

\* Pour **chaque question** (1 à 40), **reportez la/les réponses** correctes en **cochant/remplissant** la/les **case(s)** correspondantes sur la **1<sup>ère</sup> ligne grille** de propositions. **En cas d'erreur**, ne pas utiliser de correcteur ni entourer/raturer la case, mais reporter votre/vos réponse(s) sur la **2<sup>ème</sup> ligne**.

La note maximale par question est attribuée si l'ensemble des réponses sont correctes, la moitié pour 1 erreur, et aucun point pour 2 erreurs ou plus. La note minimale par question est de 0 (pas de points négatifs).

### Q1. Laquelle de ces affirmations est correcte :

- A. La sélection naturelle agit sur les individus et en conséquence les populations évoluent
- B. La sélection naturelle agit sur les populations et en conséquence les espèces évoluent
- C. La sélection naturelle agit sur les populations et en conséquence les individus évoluent
- D. La sélection naturelle agit sur les individus et en conséquence ces individus évoluent
- E. Aucune des propositions précédentes n'est correcte

### Q2. Au fil du temps, la compétition interspécifique tend à :

- A. Rendre les espèces concurrentes de plus en plus similaires d'un point de vue morphologique et/ou comportemental
- B. Rendre les espèces concurrentes de plus en plus différentes d'un point de vue morphologique et/ou comportemental
- C. Limiter la coexistence des espèces par resserrement de leur niche fondamentale
- D. Favoriser la coexistence des espèces par resserrement de leur niche réalisée
- E. Limiter la coexistence des espèces par exclusion compétitive

### Q3. La dynamique du modèle Lotka-Volterra est :

- A. Linéaire
- B. Logistique
- C. Cyclique
- D. Chaotique
- E. Exponentielle

### Q4. Lors de la phase de colonisation d'un milieu vierge :

- A. La richesse spécifique est élevée
- B. Les espèces sont fortement en compétition
- C. Les espèces sont faiblement en compétition
- D. Les populations montrent des taux de croissance faibles

### Q5. On qualifie d'espèce invasive :

- A. Toute espèce qui prolifère au détriment d'autres espèces
- B. Toute espèce native qui prolifère au détriment d'autres espèces
- C. Toute espèce qui colonise un nouvel environnement et s'y maintient
- D. Toute espèce introduite par l'humain et qui prolifère dans le nouvel environnement au détriment d'autres espèces

### Q6. Les écosystèmes matures sont caractérisés par :

- A. Une prédominance des espèces à stratégie r
- B. Une diversité élevée
- C. Peu d'interactions interspécifiques
- D. La présence de beaucoup de niches écologiques et d'espèces très spécialisées
- E. Une forte résilience post perturbation

**Q7. Une population est définie par son unité :**

- A. Spatiale
- B. Taxonomique
- C. Écosystémique
- D. Temporelle
- E. Économique

**Q8. Un ensemble de populations interconnectées est appelé :**

- A. Un écosystème
- B. Une biocénose
- C. Une communauté
- D. Une métapopulation
- E. Une métacommunauté

**Q9. Les espèces exotiques envahissantes constituent l'un des facteurs de changement global impactant négativement la biodiversité. Quelle(s) proposition(s) décrit correctement les échelles spatiales et temporelles ainsi que le niveau de biodiversité impacté par les espèces exotiques envahissantes ?**

- A. Les effets des espèces exotiques envahissantes sont locaux à régionaux, limité dans le temps (quelques années à quelques décennies), et affectent les populations ou les espèces.
- B. Les effets des espèces exotiques envahissantes sont locaux à régionaux, sur des temps allant de quelques mois à plusieurs siècles, et affectent principalement les communautés et les écosystèmes.
- C. Les effets des espèces exotiques envahissantes sont globaux, sur des temps longs à très longs (plusieurs décennies à plusieurs siècles), et affectent tous les niveaux de biodiversité de l'individu à l'ensemble de la biosphère.
- D. Les effets des espèces exotiques envahissantes sont locaux à globaux, sur des temps très court ou très longs (quelques jours ou plusieurs siècles), et affectent les individus, les populations et les communautés.
- E. Aucune des réponses précédentes n'est correcte.

**Q10. La fragmentation d'un habitat :**

- A. Augmente la quantité d'habitat disponible en augmentant le nombre de parcelles de cet habitat
- B. Augmente la quantité de cet habitat en multipliant les lisières et zones d'interactions avec d'autres habitats
- C. Diminue la quantité d'habitat disponible et diminuant la taille moyenne des parcelles de cet habitat
- D. Diminue la connectivité entre les parcelles de cet habitat
- E. Augmente la distance entre les parcelles d'habitats

**Q11. Quel(s) exemple(s) illustre(nt) un cas d'adaptation ?**

- A. Une grenouille augmentant temporairement sa capacité à réguler sa température corporelle lorsqu'elle est exposée à une température élevée.
- B. Des oiseaux développant des becs plus longs au fil des générations pour mieux accéder à leur nourriture.
- C. Un rat augmentant sa tolérance au froid pendant l'hiver en augmentant sa graisse corporelle.
- D. Une mouche modifiant temporairement son cycle de reproduction en réponse à des variations de température saisonnières.
- E. Une population de plantes développant des feuilles plus grandes pour capter plus de lumière au fil des générations.

**Q12. Quelle(s) affirmation(s) est (sont) correcte(s) concernant le processus d'acclimatation ?**

- A. L'acclimatation implique des changements dans la composition génétique d'une population.
- B. L'acclimatation se produit au niveau individuel et est généralement réversible.
- C. L'acclimatation est un processus qui prend plusieurs générations pour se manifester.
- D. L'acclimatation et l'adaptation sont des processus identiques en écologie.
- E. L'acclimatation illustre la plasticité écologique des organismes.

**Q13. Quelles adaptations permettent aux animaux de survivre aux conditions abiotiques dans les zones désertiques chaudes ?**

- A. Activité nocturne ou fouissage
- B. Pelage plus dense pour offrir une isolation accrue
- C. Transpiration abondante

- D. Formation de groupements pour limiter l'exposition individuelle
- E. Excrétion d'urine très peu concentrée

**Q14. Parmi ces propositions concernant la loi de tolérance de Shelford, laquelle est (lesquelles sont) vraies ? :**

- A. La distribution d'une espèce est limitée par l'existence de facteurs écologiques favorables dans une certaine fourchette de tolérance
- B. En dehors des limites de tolérance, l'espèce subit un stress et a un développement suboptimal
- C. Amplitude écologique et valence écologique sont synonymes
- D. En dessous du minimum écologique, l'espèce meurt par toxicité
- E. Cette loi s'applique indifféremment aux facteurs biotiques et abiotiques

**Q15. Une espèce parapluie est une espèce :**

- A. Dont la préservation permet la préservation de nombreuses autres espèces partageant son habitat
- B. Dont l'influence sur l'écosystème est disproportionnée par rapport à son abondance
- C. Abondante et qui façonne la structure ou le fonctionnement d'un écosystème
- D. Utile à l'élaboration de stratégies de conservation

**Q16. Parmi les propositions suivantes concernant la démographie des populations, laquelle est (lesquelles sont) fausse(s) ? :**

- A. Si immigration (i) et émigration (e) s'annulent, la population s'accroît quand le taux de natalité (n) > au taux de mortalité (m)
- B. Si (i) > (e) et que (n) = (m), la population décroît
- C. Si (n) et (m) ne varient pas avec la densité de pop, il y a densité dépendance
- D. Si (i) = (e) et que (n) = (m), la population est stable
- E. Une densité dépendance négative conduit à une augmentation de la croissance quand la densité diminue

**Q17. Parmi ces propositions concernant les réseaux trophiques complexes, lesquelles sont fausses ? :**

- A. Ils sont moins stables et plus vulnérables aux perturbations
- B. Ils ont moins d'espèces mais plus d'interactions que les réseaux trophiques simples
- C. Ils sont généralement plus résilients aux perturbations environnementales
- D. Ils sont dominés par un petit nombre d'espèces clés qui contrôlent toutes les interactions
- E. ils incluent généralement un grand nombre de niveaux trophiques

**Q18. Parmi les propositions suivantes, laquelle est (lesquelles sont) vraies concernant les espèces sténohalines ? :**

- A. Elles peuvent tolérer des grandes variations de salinité
- B. Elles sont négativement affectées par les changements de salinité
- C. On peut en retrouver dans des environnements terrestres à fort niveau de salinité
- D. Elles vivent uniquement en eau douce
- E. Elles vivent uniquement en eau saumâtre

**Q19. L'indice de diversité de Shannon mesure :**

- A. La proportion d'espèces rares dans une communauté
- B. Le nombre total d'espèces dans un écosystème
- C. La richesse spécifique et l'abondance relative des espèces
- D. La similarité des espèces entre deux communautés différentes
- E. La dissimilarité des espèces entre deux communautés différentes

**Q20. Parmi les propositions suivantes, laquelle est (lesquelles sont) vraies :**

- A. Le signal aposématisme permet aux prédateurs d'associer rapidement un stimulus sensoriel à une expérience négative
- B. Le mimétisme batésien implique un avantage uniquement pour l'espèce imitée
- C. Le mimétisme müllérien implique la nécessité d'une coévolution étroite entre espèce modèle et mimétique.
- D. L'aposématisme réduit la probabilité d'être détecté
- E. Le polymorphisme aposématisme peut exister dans certaines espèces.

**Q21. La résilience d'un écosystème fait référence à :**

- A. Sa capacité à maintenir une diversité élevée
- B. Sa capacité à résister aux perturbations
- C. Le nombre total d'espèces qu'il peut soutenir
- D. Sa capacité à revenir à son état initial post-perturbation
- E. La rapidité avec laquelle il revient à son état initial

**Q22. Parmi ces propositions concernant la croissance exponentielle d'une population, lesquelles sont vraies ? :**

- A. Elle se produit uniquement dans des environnements avec des ressources limitées
- B. Elle se traduit par une courbe en forme de S
- C. Elle peut se produire temporairement lorsque les ressources sont abondantes et les prédateurs absents
- D. Elle est durable à long terme s'il n'y a pas de compétition inter-spécifique
- E. Elle est la base de nombreux autres modèles de dynamique de population

**Q23. D'après la définition d'un préférendum, laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) vraie(s) ?**

- A. C'est la valeur d'un facteur abiotique pour laquelle un organisme se rassemble préférentiellement.
- B. C'est la valeur d'un facteur biotique permettant à un organisme de se regrouper dans une zone donnée.
- C. C'est la valeur d'un facteur abiotique pour laquelle un organisme présente un développement optimal.
- D. C'est un facteur biotique qui maximise la croissance d'un organisme dans son habitat.

**Q24. Les espèces de colonisation précoce dans une succession écologique sont généralement :**

- A. Spécialisées et exigeantes
- B. Des espèces à stratégie "r"
- C. Tolérantes aux conditions difficiles et capables de se reproduire rapidement
- D. Adaptées à des sols riches en nutriments
- E. Des espèces à stratégie "K"

**Q25. La théorie de la biogéographie insulaire, proposée par MacArthur et Wilson, suggère que :**

- A. La richesse en espèces d'une île dépend uniquement de la taille de l'île
- B. La richesse en espèces d'une île est déterminée par un équilibre dynamique entre les taux d'immigration et d'extinction
- C. Les îles ne sont pas affectées par la taille des populations
- D. La diversité des espèces est uniformément répartie dans tous les habitats
- E. La richesse en espèces de l'île dépend de sa surface et de son isolement

**Q26. Parmi les propositions suivantes concernant la croissance exponentielle, lesquelles sont fausses ? :**

- A. Le taux de croissance per capita (par individu) varie avec la densité de population
- B. La population croît d'autant plus vite qu'elle est grande
- C. Lorsque  $r > 0$ , elle a une forme en J
- D. Lorsque  $r < 0$ , elle a une forme en S
- E. ce modèle suppose une population fermée placée dans un espace infini disposant de ressources infinies

**Q27. Parmi les propositions suivantes concernant la "plasticité phénotypique", lesquelles sont vraies ? :**

- A. C'est l'incapacité d'une espèce à s'adapter à un nouvel environnement
- B. C'est la capacité d'un individu à modifier son phénotype en réponse à des conditions environnementales changeantes
- C. C'est l'évolution d'une nouvelle espèce en réponse à la sélection naturelle
- D. C'est la diversité des traits génétiques au sein d'une population
- E. Elle implique l'expression de différents phénotypes à partir du même génotype

**Q28. Une courbe de survie rectiligne indique :**

- A. Une probabilité de survie croissante avec l'âge
- B. Une probabilité constante de mortalité à tous les âges
- C. Une mortalité très importante chez les jeunes
- D. Une mortalité très importante chez les individus âgés
- E. Une probabilité de survie très importante chez les individus âgés

**Q29. Parmi ces propositions concernant les écosystèmes avec une faible résistance, lesquelles sont fausses ? :**

- A. Ils changent peu ou pas en réponse à une perturbation
- B. Ils sont fortement modifiés par les perturbations, même mineures
- C. Ils ne peuvent pas se rétablir après une perturbation
- D. Ils ont une grande diversité d'espèces
- E. Ils ont une forte résilience

**Q30. Le contrôle de type « top-down », dans un écosystème donné, correspond à un effet :**

- A. Des niveaux trophiques inférieurs sur les niveaux trophiques supérieurs
- B. Des niveaux trophiques intermédiaires sur les niveaux trophiques supérieurs
- C. Des niveaux trophiques supérieurs sur les niveaux trophiques inférieurs
- D. Du climat sur le taux de survie d'une population
- E. De la densité de population sur le taux de survie des individus

**Q31. Les écosystèmes avec une grande diversité d'espèces ont souvent :**

- A. Une faible résilience mais une haute résistance
- B. Une faible résistance et une faible résilience
- C. Une haute résilience et une haute résistance
- D. Une haute résilience mais une faible résistance
- E. Il n'y a pas de lien entre diversité, résistance et résilience

**Q32. Parmi ces propositions concernant le cryptisme, laquelle est (lesquelles sont) fausses :**

- A. Correspond à une stratégie de réduction de détectabilité
- B. Peut inclure l'homochromie avec l'environnement
- C. Fonctionne en rendant l'organisme moins attrayant ou toxique pour les prédateurs
- D. Peut impliquer des comportements spécifiques (immobilité, choix du substrat)
- E. Peut inclure l'homotypie avec d'autres espèces animales

**Q33. Les adaptations des animaux au gel incluent :**

- A. Migration saisonnière vers des régions plus chaudes.
- B. Entrée en diapause ou en hibernation.
- C. Production d'enzymes spéciales pour éviter la congélation.
- D. Augmentation de la densité des poils ou des plumes.
- E. Alimentation exclusive en matières grasses.

**Q34. Parmi les propositions suivantes, lesquelles peuvent contribuer à améliorer la résilience d'un écosystème ?**

- A. La diversité des espèces présentes
- B. La complexité des réseaux trophiques
- C. La présence de refuges écologiques
- D. De nombreuses interactions mutualistes
- E. Un fort niveau de perturbation

**Q35. L'immigration peut affecter la dynamique des populations en :**

- A. Augmentant la capacité de charge
- B. Introduisant de nouveaux allèles dans la population
- C. Empêchant la croissance exponentielle
- D. Favorisant la croissance des populations en déclin
- E. Augmentant la consanguinité

# QUESTIONNAIRE

## Session 1 Physiologie de la Digestion et de l'Excrétion

Durée : 2 heures

Aucun document ou calculatrice ne sont autorisés

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

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

**Q4**   A    B    C    D

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

**Q1. Quel est le rôle principal des néphrons dans les reins ?**

- A. Filtration du sang
- B. Production d'urine
- C. Filtration et réabsorption des nutriments
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q2. Où se déroule principalement la filtration glomérulaire ?**

- A. Dans les tubes collecteurs
- B. Dans le corps de Malpighi
- C. Dans l'anse de Henlé
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q3. Quelle est la fonction de l'angiotensine II dans la régulation de la pression artérielle ?**

- A. Réduire la production d'urine
- B. Stimuler la vasodilatation
- C. Contribuer à la vasoconstriction et augmenter la pression artérielle
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q4. Lequel (lesquels) des éléments suivants est (sont) principalement réabsorbé(s) au niveau du tube contourné proximal ?**

- A. Urée
- B. Sodium
- C. Eau
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q5. Le système rénine-angiotensine-aldostérone est activé principalement en réponse à :**

- A. Une hypercalciurie
- B. Une baisse de la pression artérielle
- C. Une hypernatrémie
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q6. Quel est le rôle de l'ADH (hormone antidiurétique) dans la régulation de l'urine ?**

- A. Augmenter la production d'urine
- B. Stimuler la réabsorption d'eau dans les tubes collecteurs
- C. Inhiber la réabsorption de sodium
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q7. Quel est le mécanisme par lequel le rein régule l'équilibre acido-basique ?**

- A. Filtration de l'urée
- B. Sécrétion d'hydrogène et réabsorption de bicarbonate
- C. Libération d'ammoniac
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q8. Quel est l'impact de la baisse du débit de filtration glomérulaire (DFG) sur l'excrétion des solutés ?**

- A. Augmentation de l'excrétion des solutés
- B. Diminution de l'excrétion des solutés
- C. Aucun changement dans l'excrétion
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q9. Laquelle des structures suivantes est responsable de la réabsorption de la majeure partie de l'eau filtrée ?**

- A. Le glomérule
- B. Le tube contourné proximal
- C. Les tubes collecteurs
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q10. La clairance rénale est :**

- A. La concentration d'une substance dans le plasma
- B. La concentration d'une substance dans l'urine
- C. Le volume de plasma épuré de la substance par unité de temps
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q11. Les oligoéléments :**

- A. Sont des co-enzymes et à ce titre participent à la transformation des nutriments en aliments
- B. Sont des molécules présentes en grande quantité dans l'organisme
- C. Sont des molécules présentant une toxicité avérée lorsqu'ils sont pris en grande quantité
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q12. Histologie du tube digestif**

- A. La lamina propria contient le plexus de Meissner
- B. La lamina propria contient le plexus d'Auerbach
- C. La lamina propria contient des formations lymphoïdes destinées à protéger le tube digestif
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q13. La gustation**

- A. Est l'association complexe de perceptions sensorielles provenant de la cavité buccale et de la cavité nasale
- B. Est composée de 5 groupes fondamentaux de saveurs
- C. Est supportée par une transmission de l'information sensorielle par les nerfs VI, IX et X
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q14. La salive, impliquée dans les fonctions digestives :**

- A. Est produite par les glandes salivaires mineures
- B. Est produite suite à une stimulation nerveuse *via* le nerf IX durant la phase céphalique
- C. Est hypertonique
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q15. L'estomac**

- A. Est le siège d'une sécrétion acide par l'intermédiaire d'une inhibition des cellules pariétales par la gastrine
- B. Est le siège d'une sécrétion de pepsinogène par l'intermédiaire d'une stimulation des cellules pariétales
- C. Est le siège d'une sécrétion de facteur intrinsèque par les cellules pariétales
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q16. Lors de la digestion, la sécrétion de sécrétine**

- A. Provoque une activation en retour des cellules à gastrine
- B. Est déclenchée suite à la sécrétion d'acide chlorhydrique dans l'estomac
- C. Correspond à la stimulation des glandes gastriques par le système nerveux sympathique
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q17. Les cellules de Cajal**

- A. Possèdent un potentiel de membrane fluctuant
- B. possèdent une valeur de potentiel de repos fluctuante
- C. Assurent le lien entre les motoneurones excitateurs ou inhibiteurs et les cellules musculaires lisses
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q18. Lors de la digestion, l'absorption du glucose**

- A. Nécessite l'intervention de la diffusion simple
- B. Nécessite l'intervention d'un antiport glucose/  $\text{Na}^+$
- C. Nécessite l'intervention d'un symport glucose/ $\text{H}^+$
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q19. Lors de la digestion, l'absorption de l'eau**

- A. Peut se faire au niveau duodécal en suivant le gradient osmotique
- B. Nécessite l'intervention d'un transporteur spécifique
- C. Nécessite l'intervention d'un transporteur  $\text{Na}^+/\text{H}_2\text{O}$
- D. Il n'y a aucune bonne réponse

**Q20. Les sels biliaires**

- A. Sont délivrés dans l'anse ascendante du colon par le canal cholédoque
- B. Sont produits par le pancréas
- C. Sont délivrés dans le duodénum par le conduit cystique
- D. Il n'y a aucune bonne réponse



## **L2S3 SVT – EC : Structure et adaptation des plantes**

**Janvier 2026**

**Epreuve théorique 1ère Session**

**Durée 2h**

Les documents ou les appareils électroniques ne sont pas autorisés durant l'épreuve, sauf cas de dérogations particulières justifiées.

**Traiter les deux sujets suivants, chacun sur une copie différente.**

### **Sujet 1 - D. ROGER**

**1/ Discutez et corrigez si nécessaire les 3 énoncés suivants :**

(Les discussions peuvent être accompagnées de schémas)

1.1/ La paroi primaire de la cellule disparaît quand la paroi secondaire se met en place.

1.2/ Dans une structure secondaire de tige, les cellules les plus récentes du phloème secondaire sont plus proches de la surface de l'organe que les cellules les plus anciennes de ce même tissu.

1.3/ L'exoderme est un tissu secondaire.

**2/ Définissez les 4 termes ci-dessous :**

- périderme
- dédifférenciation
- trichome
- phellogène

**3/ Dresser un tableau présentant les tissus conducteurs (en précisant leur origine méristématique (primaire ou secondaire) et les différents types cellulaires qui les composent.**

## Sujet 2 -C. RUSTERUCCI

**1/ La planche 1 présente des images d'une coupe tangentielle (A) et de deux coupes transversales (B et C) de 3 espèces arborescentes.**

1.1/ **Légendez dans votre copie** les éléments spécifiés de a à d sur la **figure A**. Les flèches sur la droite sont là pour vous aider à trouver ces éléments au sein de la figure.

Vous préciserez la **fonction de chaque élément** en la justifiant par leur **spécificité morphologique et tissulaire**.

1.2/ Pour les **images A et B**, déduisez le **mode de croissance** en précisant les **éléments utilisés** pour arriver au résultat. Vous préciserez ensuite **ce qui différencie ces deux espèces dans l'organisation de la zone** tissulaire fonctionnelle représentée.

1.3/ **Pourquoi** ces deux espèces ne peuvent **pas** être constituées d'un **stipe**? **Précisez** ce que l'on devrait trouver dans une coupe transversale de stipe.

1.4/ Précisez la **classe d'appartenance** de ces 2 espèces en donnant les **arguments visibles** sur ces images de la planche 1.

**2/ La planche 2 représente deux stades de développement d'une espèce** végétale de milieu tempéré à croissance monopodiale avec une ramification acrotone hypotone.

2.1/ A partir de la figure A, **nommez les éléments 1 à 3** puis **expliquez leur** devenir en terme de **croissance**.

Il est conseillé de vous appuyer sur des schémas en coupe longitudinale et/ou sur votre planche que vous pouvez légender. Dans ce dernier cas, n'oubliez de glisser la planche dans votre copie en y ajoutant votre numéro d'étudiant.

2.2/ **Légendez dans votre copie la figure B** de 4 à 8. Quels sont les intérêts fonctionnels de la structure 4 ?

2.3/ Faire un **schéma légendé de la feuille** de cette plante d'après la description suivante : feuille composée paripennée (4 unités), non sessile à stipule en aiguillons. Vous préciserez la **fonction des stipules** pour cette plante et **le type de phyllotaxie** en précisant comment vous la déterminez.

2.4/ Associée à cette espèce, on peut trouver à ses pieds une autre espèce végétale à **cladodes**. A quoi correspondent-ils et quel est leur intérêt ?

**3/ Soit des espèces arborescentes ou herbacées de milieu tropical proches d'un delta. Donnez 4 types de racines** susceptibles de pouvoir être observées en à l'adaptation de ce milieu pouvant être immergé et où la **compétition pour la lumière est importante**. Précisez s'il s'agit de **racines vraies ou adventives**.



**S3 – EC Physiologie Végétale  
Janvier 2026  
1ère Session**

**Documents interdits, toutes les questions sont obligatoires.**

**1 copie pour chaque sujet**

**Sujet 1 : F. GILLET (CM, durée conseillée 1h, 12 points)**

Consignes générales pour les questions relatives au CM

- Répondez de manière argumentée et structurée.
- Les schémas sont autorisés s'ils sont utiles à l'explication.

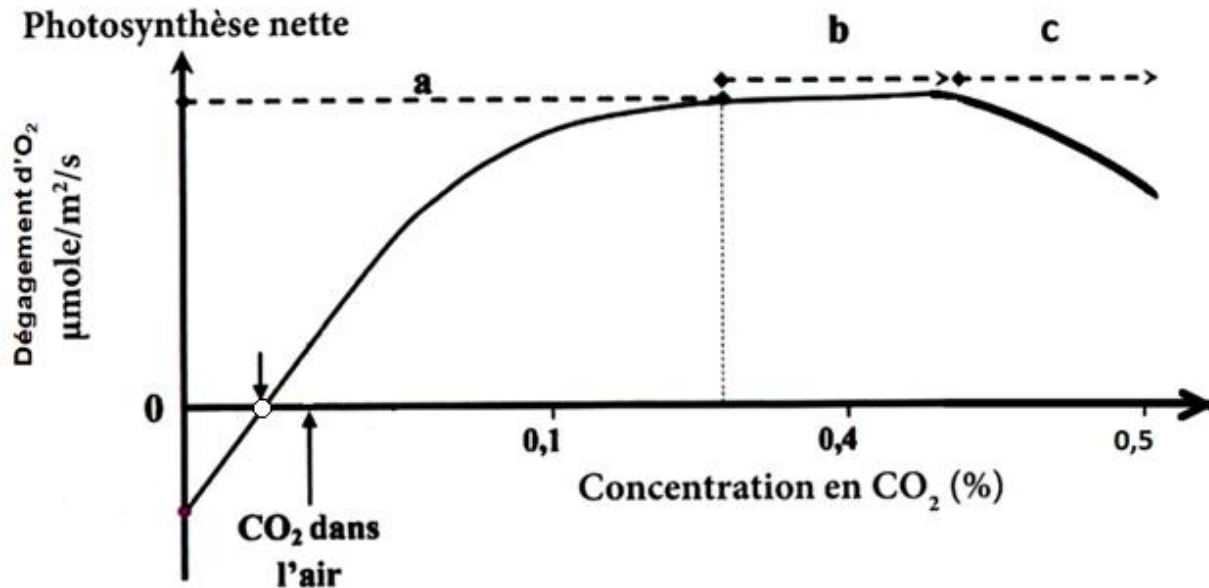
1. Définissez la photosynthèse oxygénique. Quelles sont les molécules « entrantes » (réactifs) et les « sortantes » (produits) de la réaction globale ? Donnez l'équation simplifiée. (1 point)
2. Où, dans la cellule végétale, se déroulent les différentes étapes de la photosynthèse (donnez les compartiments cellulaires) ? (1 point)
3. Expliquez, dans les grandes lignes, les deux phases principales de la photosynthèse : la phase photo-chimique (dépendante de la lumière) et la phase de fixation du carbone (cycle de Calvin). Que se passe-t-il à chaque étape (principaux produits intermédiaires, rôle de l'eau, du CO<sub>2</sub>, de la lumière) ? (2 points)
4. Pourquoi la photosynthèse oxygénique est-elle essentielle pour les écosystèmes terrestres et aquatiques ? Citez deux rôles majeurs. (2 points)
5. Rappelez les principales formes minérales d'azote disponibles dans le sol et indiquez lesquelles sont directement assimilables par les plantes. (2 points)
6. Expliquez pourquoi la plupart des plantes ne peuvent pas utiliser directement l'azote atmosphérique (N<sub>2</sub>). (2 points)
7. Décrivez brièvement les deux grandes étapes de l'assimilation du nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) chez les végétaux supérieurs. (2 points)

**N° Carte étudiant :**

**Sujet 2 : S. BOUTON/ C. RAYON/ (TD, durée conseillée 30 minutes, 8 points)**

La photosynthèse nette chez les élodées, a été mesurée en plongeant des segments de 10 cm de tige d'élodées dans des béchers contenant des concentrations variables en CO<sub>2</sub> (%).

Le graphique ci-dessous représente les résultats obtenus.



1. Analysez le graphique, en particulier les phases a, b et c qui sont notées sur le graphique.
2. A quoi correspond le point blanc ciblé par la flèche ?
3. L'élodée présente un mécanisme photosynthétique de type C<sub>3</sub>. Représentez sur le graphique (vous glisserez la feuille dans votre copie), la courbe attendue avec une plante de type C<sub>4</sub>.
4. Quelle(s) est(sont le(s) particularité(s) des plantes de type C<sub>4</sub> ? Vous citerez un exemple de plante avec ce métabolisme.

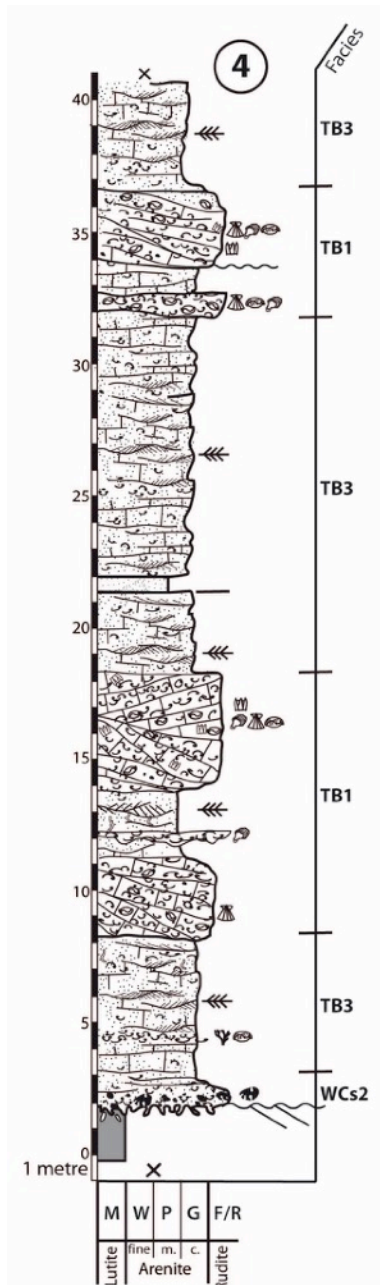
Module de Géologie Paléoenvironnementale  
L2S3 SVTU - Année 2025-2026  
Durée: 2 heures

Aucun document ni appareil électronique autorisés

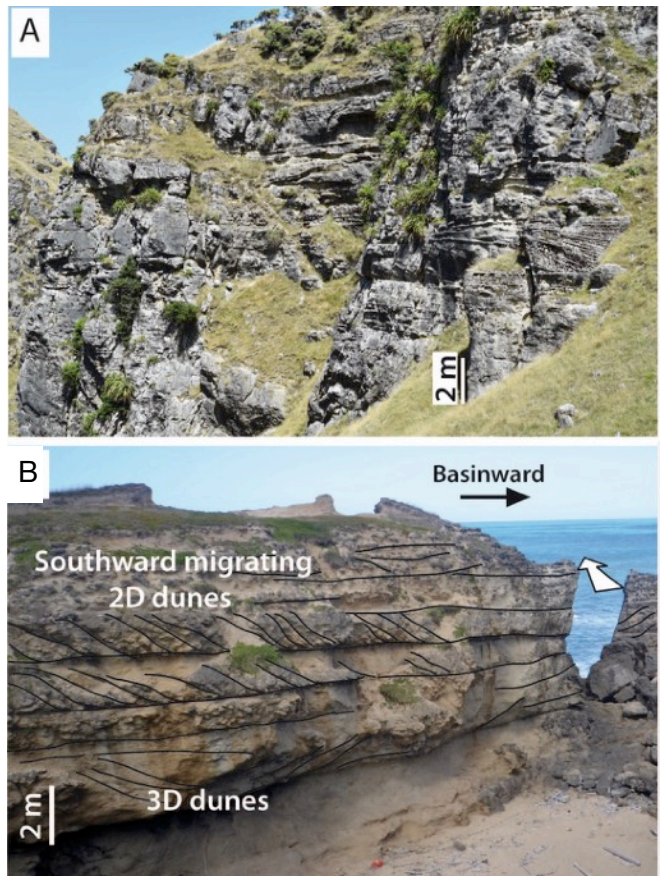
Question 1 (6 points): Dessinez le profil sédimentaire d'une plate-forme carbonatée barrée sous climat intertropical. Vous annoterez votre schéma des faciès associés. Vous définirez les termes suivants: Biostrome, Bioherme, Rudstone sparitique.

Question 2 (14 points): À l'aide des documents 1 à 4, vous définirez les faciès A, B et C, dont vous proposerez une interprétation paléoenvironnementale. La caractérisation de chaque faciès devra faire référence à l'ensemble des documents permettant de le définir. Une description précise des documents est attendue.

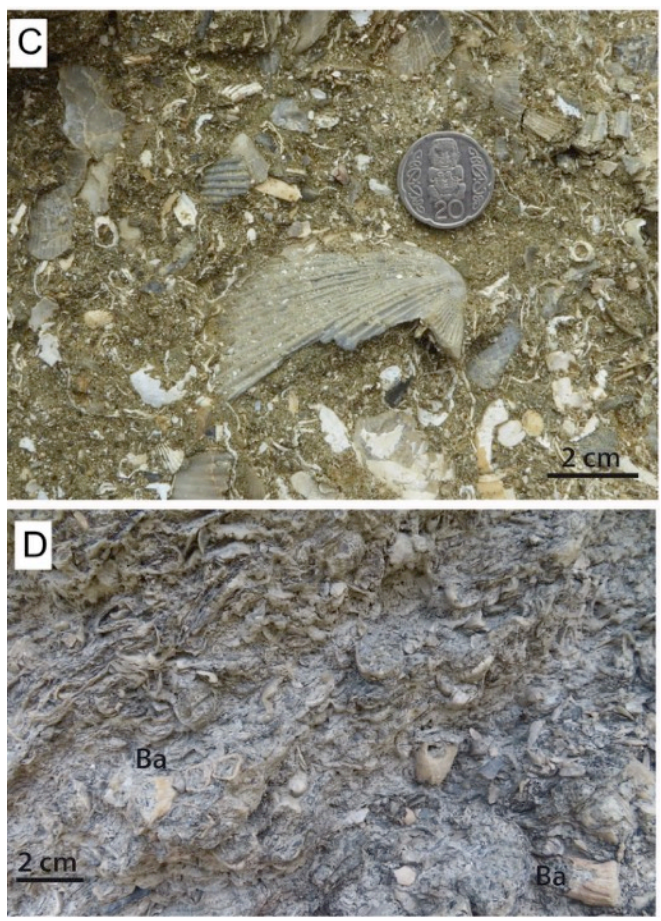
Vous pourrez, afin d'illustrer votre propos, découper les documents et les annoter.

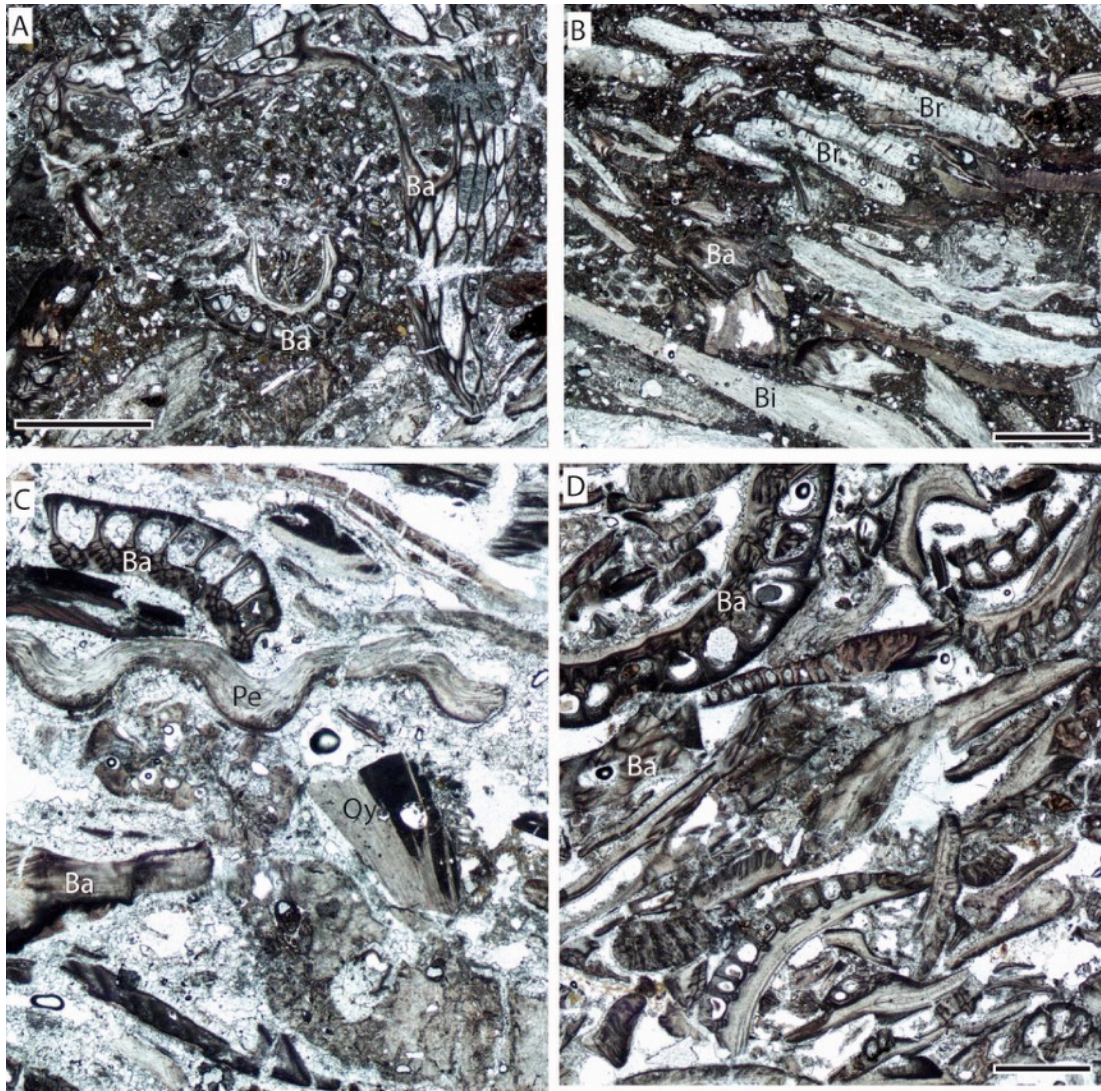


**Document 1:** Coupe stratigraphique de dépôts pliocènes (Péninsule de Mahia, Île du Nord, Nouvelle Zélande). **Faciès A=WCs2; Faciès B=TB1; Faciès C=TB3.**



**Documents 2 et 3:** A: Affleurement de dépôts pliocènes (Voir document 1). B: Affleurement des dépôts caractéristiques du Faciès B (TB1). C: Détail du Faciès A (WCs2). D: Détail du Faciès B (TB1).





**Document 4:** Microphotographies des Faciès A (WCs2: photo A), Faciès B (TB1: photos C et D), et Faciès C (TB3: photo B). *Ba*: Balane; *Bi*: Bivalve; *Oy*: Huître; *Pe*: Pecten; *Br*: Brachiopode



**Université de Picardie Jules Verne - UFR Sciences  
L2S3 - Embryologie comparée des vertébrés  
Examen de 1<sup>ère</sup> session - Janvier 2026**

**Calculatrices et documents formellement interdits**

Rédigez vos réponses sur une **copie d'examen** et, pour certaines questions (3.d. et 4), directement sur **ce sujet que vous glisserez dans votre copie d'examen** après avoir indiqué votre **numéro d'étudiant**

**1. Carte des territoires présomptifs**

**8 points**

- Qu'est ce qu'une carte des territoires présomptifs et comment est-elle obtenue ?
- Représenter et légender une vue latérale gauche de la carte des territoires présomptifs d'un amphibien (urodèle).
- Par rapport aux autres modèles (non amphibien) que nous avons étudiés, quelle(s) caractéristique(s) de l'embryon auriez-vous pu mettre en évidence si vous aviez représenté la coupe sagittale de cette carte ? Vous expliquerez ce qui est à l'origine de cette/ces caractéristique(s).

**2. Les annexes embryonnaires**

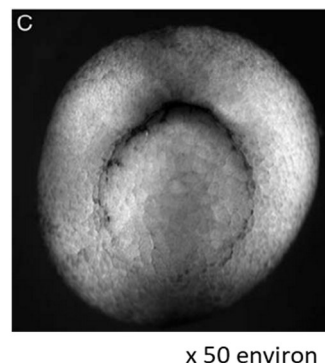
**7 points**

- Citez le nom des différentes annexes embryonnaires. Chez quels organismes peut-on les observer ?
- Quels sont les rôles assurés par ces annexes dans le cas d'une espèce ovipare ?  
*Vous préciserez pour chacune des annexes le(s) rôle(s) assuré(s).*
- Quel apport évolutif est associé à la mise en place des annexes embryonnaires ?  
*Justifiez votre réponse en quelques lignes*

**3. Etude d'un stade de développement embryonnaire**

**9 points**

Voici les préparations de trois embryons observés en microscopie optique au même stade de développement. Il s'agit des trois modèles abordés lors des TP.

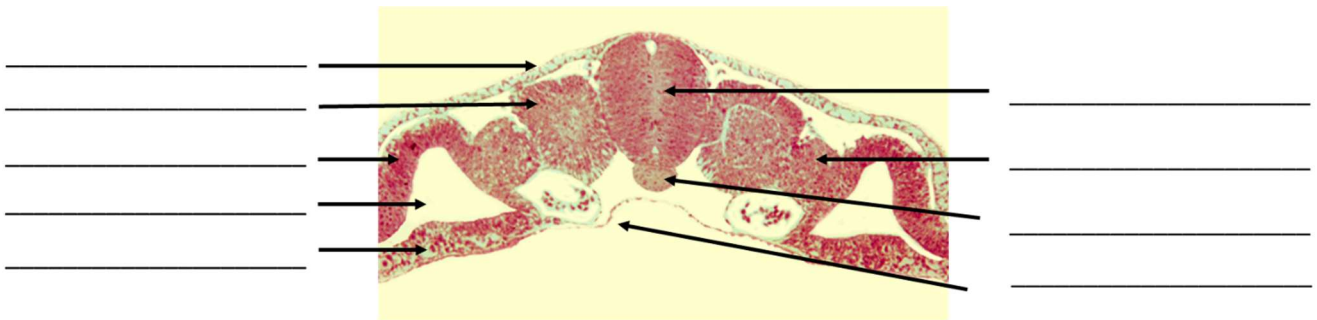


- De quelle étape du développement s'agit-il ? Précisez, pour chaque image, l'organisme et la vue/la coupe dont il s'agit.
- En quoi consiste cette étape du développement embryonnaire ?
- Pour aborder les aspects évolutifs, comparer en quelques lignes les trois modèles (en A, B et C) au niveau des structures impliquées et des grandes lignes de cette étape embryonnaire. Associez dans cette comparaison le dernier modèle que nous avons étudié cette année en CM et en TD.
- Légendez les images A, B et C directement sur le sujet avec les éléments nécessaires pour illustrer votre réponse à la question précédente (Question 3.c. - comparaison des différents modèles).

**4. Observations du développement embryonnaire en microscopie. 6 points**

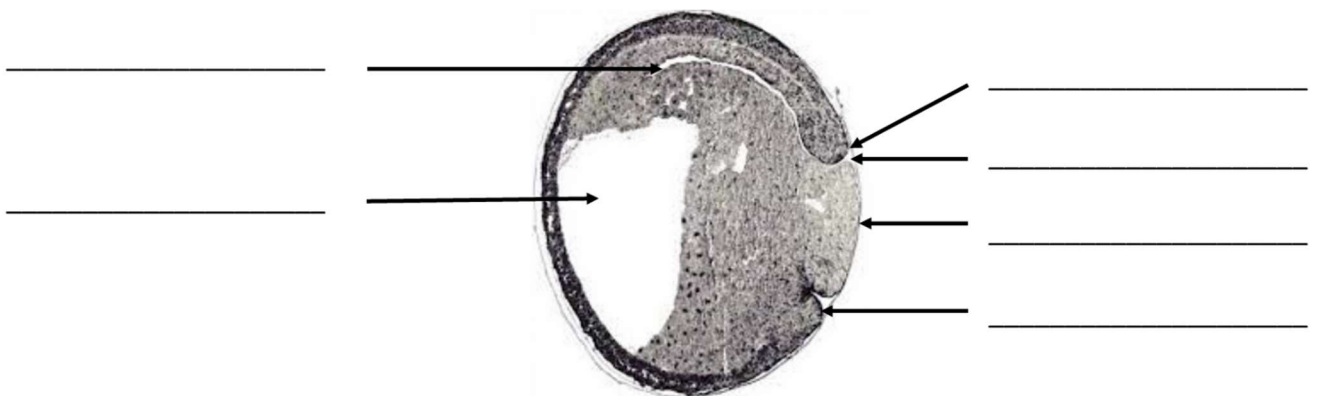
Pour chaque image, complétez les éléments demandés et précisez l'orientation sur l'image.

Vous pouvez utiliser les abréviations : **Ant.** (antérieur), **Post.** (postérieur), **D** (dos) ; **V** (ventre).



Stade : \_\_\_\_\_

Nom de la vue/coupe : \_\_\_\_\_



Organisme / Stade : \_\_\_\_\_

Nom de la vue/coupe : \_\_\_\_\_

# ENZYMOLOGIE

*Examen final*

## Questionnaire à Choix Multiples

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

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

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

### Remarques importantes.

**Plusieurs réponses correctes** peuvent être attendues **par question**. Pour les questions de **calcul**, veuillez notamment à la **cohérence des unités** et aux éventuelles **conversions**. Toute réponse fausse entrainera une pénalité sans engendrer de score négatif à une question.

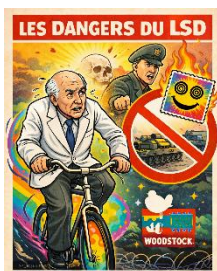
Contact : [eric.husson@u-picardie.fr](mailto:eric.husson@u-picardie.fr)

**Barème résumé (note /53 convertie en note /20)**

**Question Points**

Q1	1
Q2	1
Q3	1
Q4	1
Q5	2
Q6	2
Q7	1
Q8	3
Q9	1
Q10	3
Q11	1
Q12	3
Q13	3
Q14	3
Q15	2
Q16	3
Q17	3
Q18	2
Q19	3
Q20	3
Q21	2
Q22	3
Q23	1
Q24	2
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>

## Étude cinétique d'une enzyme impliquée dans la transformation du LSD



Le diéthylamide de l'acide lysergique (LSD), dérivé de l'acide lysergique appartenant à la famille des lysergamides, a été synthétisé en 1938 par le chimiste suisse Albert Hofmann. Ses effets psychotropes ne furent cependant découverts que quelques années plus tard, notamment lors du « Bicycle Day », au cours duquel Albert Hofmann, sous l'influence du composé, décrivit un retour à vélo particulièrement déroutant. Par la suite, la molécule fut étudiée durant la guerre froide pour ses effets potentiellement exploitables en contexte militaire, avant de devenir un symbole marquant de la contre-culture des années 1960, notamment lors du festival Woodstock. D'un point de vue chimique, le LSD possède une liaison covalente entre l'acide lysergique et une diéthylamine. Une enzyme microbienne notée E, est capable de catalyser la réaction ci-dessous (Figure 1).

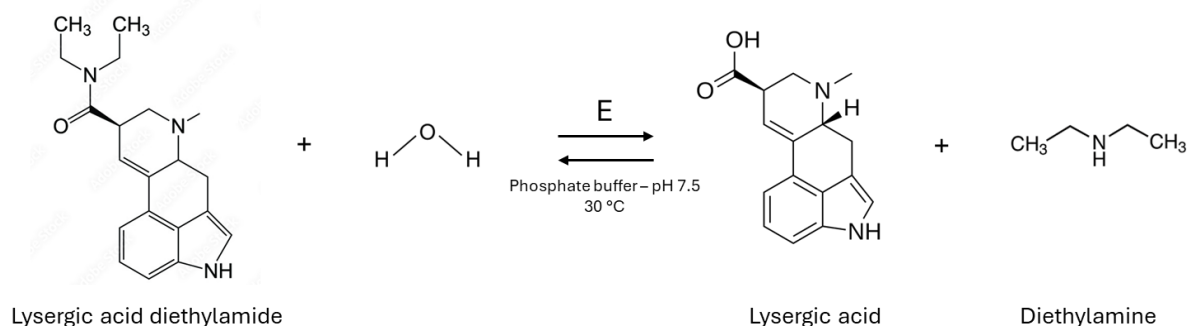


Figure 1. Réaction catalysée par l'enzyme E (l'état d'ionisation des substrats et produits impliqués n'est pas pris en compte dans cette représentation).

Afin d'étudier les propriétés cinétiques de cette enzyme michaelienne, la réaction ci-dessus a été mise en œuvre en présence ou non de différents composés additionnels pour différentes concentrations initiales en substrat (voir conditions de 1 à 4). La concentration en enzyme E, quelles que soient les conditions, est identique dans toutes les expériences ( $[E]_0 = 0,5 \text{ nM}$ ) et très inférieure aux concentrations initiales en substrat testées. Le volume réactionnel pour chacune des expérimentations est de 1 mL. Pour chaque expérience, la vitesse initiale  $v_i$  de formation de la diéthylamine a été déterminée et est exprimée en quantité de matière de diéthylamine produite par unité de temps. Après traitement des données générées par ces expérimentations, la représentation présentée en Figure 2 a pu être obtenue.

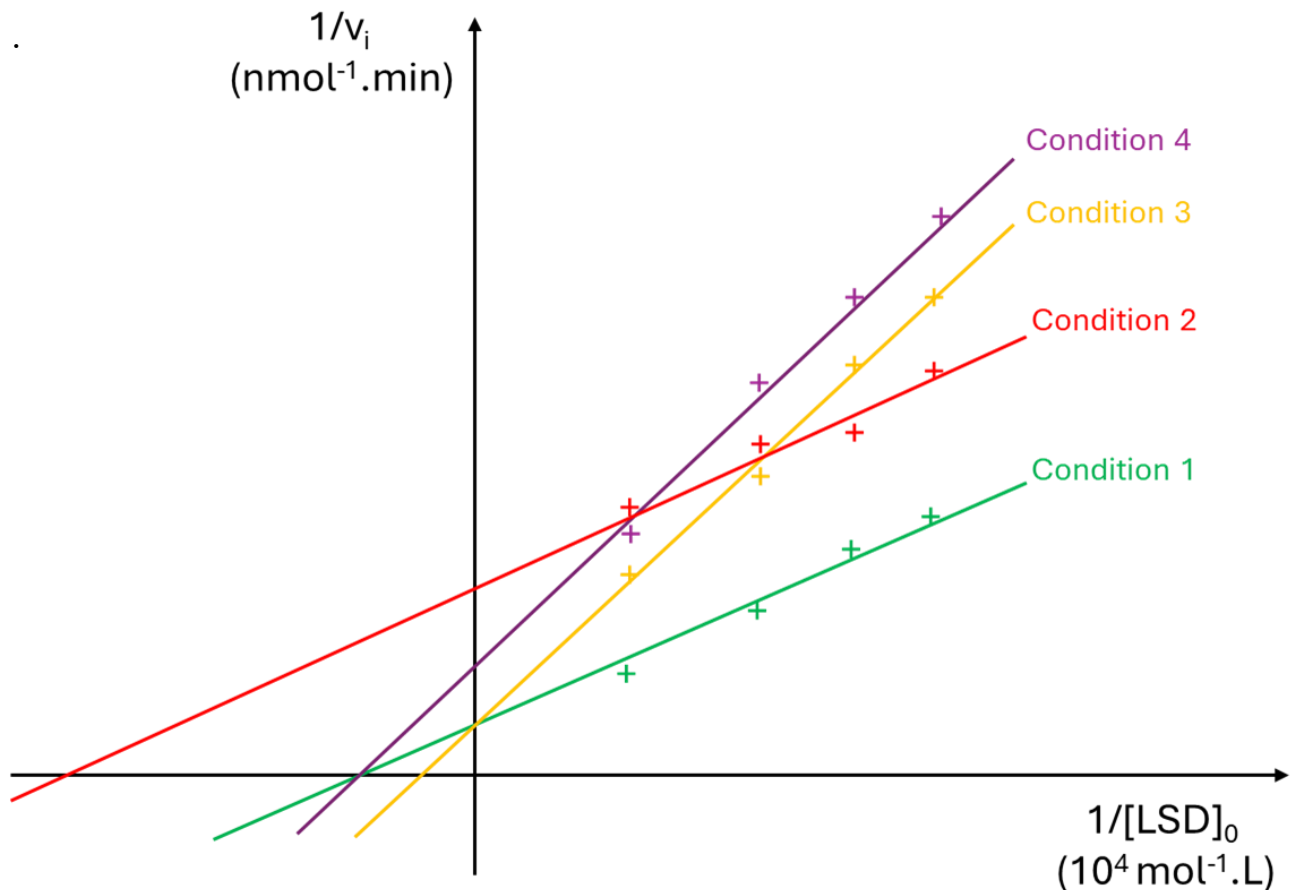


Figure 2. Représentation graphique issue du traitement des données cinétiques de la réaction catalysée par l'enzyme E, pour les quatre conditions expérimentales étudiées.

**Condition 1 :** réactions mises en œuvre sans composé supplémentaire dans le milieu réactionnel. Le traitement des données par régression linéaire aboutit à une *équation de type*  $y=2x+2$

**Condition 2 :** réactions mises en œuvre en présence d'acide lysergique ([acide lysergique] =  $3 \cdot 10^{-6}$  M) dans le milieu réactionnel. Le traitement des données par régression linéaire aboutit à une *équation de type*  $y=2x+8$

**Condition 3 :** réactions mises en œuvre en présence de diisopropylamide d'acide lysergique ([diisopropylamide d'acide lysergique] =  $1,5 \cdot 10^{-4}$  M) dans le milieu réactionnel. Le traitement des données par régression linéaire aboutit à une *équation de type*  $y=5x+2$

**Condition 4 :** réactions mises en œuvre en présence de fluorure de phénylméthanesulfonyle ([fluorure de phénylméthanesulfonyle] =  $1,5 \cdot 10^{-5}$  M) dans le milieu réactionnel. Le traitement des données par régression linéaire aboutit à une *équation de type*  $y=5x+5$

**Q1. Identifier la liaison chimique reliant l'acide lysergique et la diéthylamine dans le LSD.**

- A. Liaison ester
- B. Liaison amide
- C. Liaison éther
- D. Liaison peptidique
- E. Liaison glycosidique
- F. Liaison disulfure
- G. Liaison imine
- H. Liaison phosphodiester
- I. Liaison anhydride d'acide
- J. Liaison hydrogène

**Q2. Indiquer le type général de réaction catalysée par l'enzyme E et préciser sa nomenclature EC.**

- A. Oxydation – EC 1
- B. Transfert de groupement – EC 2
- C. Réduction – EC 1
- D. Isomérisation – EC 5
- E. Hydrolyse – EC 3
- F. Condensation – EC 6
- G. Déshydratation – EC 4
- H. Décarboxylation – EC 3
- I. Translocation – EC 7
- J. Réarrangement intramoléculaire – EC 5

**Q3. Quelles conditions vous semblent permettre d'appliquer le modèle de Michaelis-Menten pour l'étude des propriétés cinétiques de cette enzyme ?**

- A. La concentration en enzyme est très inférieure à celle du substrat
- B. La réaction est étudiée uniquement à l'équilibre chimique
- C. La vitesse mesurée correspond à la vitesse initiale de la réaction
- D. La concentration en substrat est inférieure à celle de l'enzyme
- E. Le produit est ajouté dès le début de la réaction
- F. La concentration en produit est négligeable au début de la réaction
- G. La vitesse mesurée correspond à la vitesse finale de réaction
- H. La réaction est suivie lorsque tout le substrat est consommé
- I. La concentration en enzyme est nulle au début de la réaction
- J. Le complexe enzyme-substrat atteint un état quasi stationnaire

**Q4. A quoi correspond la représentation graphique présentée dans l'énoncé ?**

- A. Représentation obtenue en traçant  $v_i$  en fonction de  $[\text{LSD}]_0$
- B. Représentation de Hill
- C. Représentation de Lineweaver-Burk obtenue en traçant  $\ln v_i$  en fonction de  $\ln[\text{LSD}]_0$
- D. Représentation obtenue en traçant  $[\text{LSD}]_0$  en fonction de  $v_i$
- E. Représentation obtenue en traçant  $1/v_i$  en fonction de  $1/[\text{LSD}]_0$
- F. Représentation obtenue par transformation double inverse de l'équation de Michaelis-Menten
- G. Représentation obtenue en traçant  $v_i$  en fonction de  $1/[\text{LSD}]_0$
- H. Représentation de Lineweaver-Burk permettant d'obtenir une relation linéaire
- I. Représentation obtenue en traçant  $1/[\text{LSD}]_0$  en fonction de  $v_i$
- J. Représentation de Michaelis-Menten

**Q5. Parmi les équations\* ci-dessous, sélectionner celle(s) traduisant la linéarisation de l'équation de Michaelis-Menten selon Lineweaver et Burck.**

- A.  $1/v_i = (V_M/K_M) \times 1/[\text{S}]_0 + 1/K_M$
- B.  $1/[\text{S}]_0 = (K_M/V_M) \times 1/v_i + 1/V_M$
- C.  $1/[\text{S}]_0 = (V_M/K_M) \times 1/[\text{S}]_0 + 1/v_i$
- D.  $1/v_i = (K_M/[\text{S}]_0) \times 1/[\text{S}]_0 + 1/V_M$
- E.  $1/v_i = (K_M/V_M) \times 1/[\text{S}]_0 + 1/V_M$
- F.  $v_i = (V_M/K_M) \times [\text{S}]_0 + 1/K_M$
- G.  $1/v_i = (K_M/v_i) \times 1/[\text{S}]_0 + 1/v_i$
- H.  $1/[E]_0 = (V_M/K_M) \times 1/[\text{S}]_0 + 1/v_i$
- I.  $1/v_i = (K_M/[\text{S}]_0) \times 1/[E]_0 + 1/V_M$
- J.  $1/[\text{S}]_0 = (K_M/V_M) \times 1/v_i + 1/K_M$

**\*Précision**

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

**Q6. À partir de la ou les réponses sélectionnées à la question précédente, quelle(s) affirmation(s) est/sont correcte(s) concernant les paramètres cinétiques apparents ?**

- A. Une augmentation de l'ordonnée à l'origine traduit une diminution de  $V_M$
- B. Une augmentation de la pente traduit une augmentation de  $K_M/V_M$
- C. Si la pente augmente et l'ordonnée à l'origine reste constante, alors  $K_M$  augmente et  $V_M$  reste constant
- D. Si l'ordonnée à l'origine augmente et la pente reste constante, alors  $K_M$  augmente sans modification de  $V_M$
- E. Une modification simultanée de la pente et de l'ordonnée à l'origine peut traduire une modification de  $K_M$  et de  $V_M$
- F. Une droite plus pentue correspond toujours à de meilleures performances cinétiques
- G. Une diminution de l'ordonnée à l'origine correspond à une augmentation de  $V_M$
- H. Si deux droites ont la même ordonnée à l'origine, alors  $V_M$  est identique
- I. Si deux droites sont parallèles, alors  $K_M$  est identique
- J. Une pente nulle correspond à une enzyme saturée pour toutes les concentrations en substrat

**Q7. Définir  $V_M$ .**

- A. La vitesse de réaction mesurée lorsque la concentration en substrat est nulle
- B. La vitesse initiale de réaction lorsque l'enzyme est totalement saturée en substrat
- C. La vitesse initiale maximale théorique de la réaction enzymatique
- D. La vitesse mesurée à l'équilibre chimique
- E. La vitesse correspondant à la moitié de la vitesse en fin de réaction
- F. La vitesse initiale maximale atteinte lorsque  $[LSD]_0 \gg K_M$
- G. La vitesse obtenue lorsque tout le substrat est consommé
- H. La vitesse de la réaction avant ajout d'enzyme
- I. La vitesse correspondant à la concentration maximale en enzyme
- J. La vitesse correspondant à la formation maximale de complexe enzyme-substrat

**Q8. Calculer ce paramètre.**

- A.  $0,1 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- B.  $30 \text{ nmol} \cdot \text{h}^{-1}$
- C.  $0,0083 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$
- D.  $0,5 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$
- E.  $0,5 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- F.  $0,03 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{h}^{-1}$
- G.  $100 \text{ nmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- H.  $2 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- I.  $0,25 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- J.  $5 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$

**Q9. Définir  $K_M$ .**

- A. La constante de vitesse de formation du produit
- B. La concentration en substrat pour laquelle la vitesse initiale est maximale
- C. La concentration en substrat pour laquelle  $v_i = V_M/2$
- D. Une constante caractéristique de l'interaction enzyme-substrat
- E. La concentration totale en enzyme dans le milieu réactionnel
- F. Un paramètre permettant d'estimer l'affinité apparente de l'enzyme pour le substrat
- G. La vitesse initiale mesurée lorsque l'enzyme est saturée en substrat
- H. La constante correspondant à la dissociation du complexe enzyme-produit
- I. Un paramètre cinétique de l'équation de Michaelis-Menten
- J. La concentration maximale de substrat pouvant être utilisée dans l'expérience

**Q10. Calculer ce paramètre.**

- A.  $2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
- B. 1 mM
- C. 10  $\mu\text{M}$
- D.  $10^{-4} \text{ M}$
- E. 0,01 mM
- F. 2000  $\mu\text{M}$
- G. 0,1 mM
- H. 200  $\mu\text{M}$
- I.  $10^{-5} \text{ M}$
- J.  $3 \cdot 10^{-4} \mu\text{M}$

**Q11. Définir  $k_{\text{cat}}$ .**

- A. La concentration maximale en enzyme dans le milieu réactionnel
- B. La constante de Michaelis-Menten
- C. Le nombre de molécules de substrat transformées par une molécule d'enzyme et par unité de temps lorsque l'enzyme est saturée
- D. La vitesse maximale de la réaction enzymatique
- E. Le nombre de turn-over catalytiques réalisés par une enzyme par unité de temps
- F. Le rapport entre  $V_M$  et la concentration totale en enzyme  $[E]_0$
- G. La concentration en substrat pour laquelle la vitesse est maximale
- H. Une constante catalytique exprimée en  $\text{s}^{-1}$  ou  $\text{min}^{-1}$
- I. La vitesse initiale lorsque la concentration en substrat est nulle
- J. La constante décrivant la formation du complexe enzyme-substrat

**Q12. Calculer ce paramètre.**

- A.  $1 \text{ min}^{-1}$
- B.  $1000 \text{ min}^{-1}$
- C.  $1 \text{ s}^{-1}$
- D.  $60 \text{ min}^{-1}$
- E.  $10 \text{ s}^{-1}$
- F.  $20 \text{ h}^{-1}$
- G.  $1000 \text{ s}^{-1}$
- H.  $10^3 \text{ min}^{-1}$
- I.  $100 \text{ min}^{-1}$
- J.  $1 \text{ s}^{-1}$

**Q13. Calculer le paramètre  $K'_M$  en présence d'acide lysergique.**

- A.  $4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
- B.  $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
- C.  $0,03 \text{ mM}$
- D.  $2 \text{ }\mu\text{M}$
- E.  $0,4 \text{ mM}$
- F.  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
- G.  $250 \text{ }\mu\text{M}$
- H.  $0,25 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
- I.  $8 \text{ }\mu\text{M}$
- J.  $0,25 \text{ mM}$

**Q14. Calculer le paramètre  $V'_M$  en présence d'acide lysergique.**

- A.  $0,5 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- B.  $0,125 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- C.  $8 \text{ nmol} \cdot \text{h}^{-1}$
- D.  $125 \text{ nmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- E.  $0,05 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- F.  $1 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- G.  $0,0125 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- H.  $8 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$
- I.  $8 \cdot 10^{-3} \text{ nmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- J.  $0,25 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$

**Q15. En déduire le type d'inhibition induit par l'acide lysergique.**

- A. Inhibition compétitive
- B. Inhibition non compétitive
- C. Inhibition liée à la fixation du substrat sur un site allostérique
- D. Inhibition incompétitive
- E. Inhibition irréversible
- F. Inhibition résultant d'une modification covalente de l'enzyme
- G. Inhibition par excès de substrat
- H. Inhibition due à une interaction coopérative entre sites catalytiques
- I. Inhibition anticompetitive
- J. Absence d'inhibition

**Q16. Calculer le paramètre  $K''_M$  en présence de diisopropylamide d'acide lysergique.**

- A. 0,31 mM
- B. 250  $\mu$ M
- C.  $10^{-3}$  M
- D.  $4 \cdot 10^{-4}$  M
- E. 0,025 mM
- F.  $3 \cdot 10^{-5}$  M
- G. 2,5 mM
- H.  $2,5 \cdot 10^{-4}$  M
- I. 50  $\mu$ M
- J. 1 mM

**Q17. Calculer le paramètre  $V''_M$  en présence de diisopropylamide d'acide lysergique.**

- A. 0,5 nmol.min<sup>-1</sup>
- B. 0,25  $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- C. 1  $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- D.  $0,5 \cdot 10^{-3}$   $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- E. 0,2  $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- F. 2  $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- G. 0,05  $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- H. 5  $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- I. 0,45  $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- J. 0,8  $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>

**Q18. En déduire le type d'inhibition induit par le diisopropylamide d'acide lysergique.**

- A. Inhibition compétitive
- B. Inhibition non compétitive
- C. Inhibition liée à la fixation du substrat sur un site allostérique
- D. Inhibition incompétitive
- E. Inhibition irréversible
- F. Inhibition résultant d'une modification covalente de l'enzyme
- G. Inhibition par excès de substrat
- H. Inhibition due à une interaction coopérative entre sites catalytiques
- I. Inhibition anticompetitive
- J. Absence d'inhibition

**Q19. Calculer le paramètre  $K''_M$  en présence de fluorure de phénylméthanesulfonyle.**

- A. 0,31 mM
- B. 250  $\mu$ M
- C.  $0,1 \cdot 10^{-3}$  M
- D.  $7,4 \cdot 10^{-4}$  M
- E. 0,025 mM
- F.  $3,1 \cdot 10^{-5}$  M
- G. 2,5 mM
- H.  $10^{-4}$  M
- I. 83  $\mu$ M
- J.  $2 \cdot 10^{-4}$  M

**Q20. Calculer le paramètre  $V''_M$  en présence de fluorure de phénylméthanesulfonyle.**

- A. 0,2 nmol.min<sup>-1</sup>
- B. 200 mol.min<sup>-1</sup>
- C.  $3,3 \cdot 10^{-3}$  nmol.min<sup>-1</sup>
- D.  $1,2 \cdot 10^{-2}$   $\mu$ mol.h<sup>-1</sup>
- E. 0,1 nmol.min<sup>-1</sup>
- F.  $4 \cdot 10^{-4}$   $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>
- G. 0,02 nmol.min<sup>-1</sup>
- H. 0,012 nmol.s<sup>-1</sup>
- I.  $0,1 \cdot 10^{-3}$   $\mu$ mol.min<sup>-1</sup>

**Q21. En déduire le type d'inhibition induit par le fluorure de phénylméthanesulfonyle.**

- A. Inhibition compétitive
- B. Inhibition non compétitive
- C. Inhibition liée à la fixation du substrat sur un site allostérique
- D. Inhibition incompétitive
- E. Inhibition irréversible
- F. Inhibition résultant d'une modification covalente de l'enzyme
- G. Inhibition par excès de substrat
- H. Inhibition due à une interaction coopérative entre sites catalytiques
- I. Inhibition anticompetitive
- J. Absence d'inhibition

**Q22. Calculer les constantes d'inhibition  $K_i$  des trois inhibiteurs. Sélectionner le(s) trio(s) de valeurs correctes ( $K_i$  acide lysergique ;  $K_i$  diisopropylamide d'acide lysergique ;  $K_i$  fluorure de phénylméthanesulfonyl).**

- A.  $10^{-5}$  M ;  $10^{-4}$  M ;  $10^{-6}$  M
- B.  $3 \cdot 10^{-6}$  M ;  $1,5 \cdot 10^{-4}$  M ;  $1,5 \cdot 10^{-5}$  M
- C.  $5 \cdot 10^{-7}$  M ;  $5 \cdot 10^{-5}$  M ;  $5 \cdot 10^{-6}$  M
- D.  $10^{-6}$  M ;  $5 \cdot 10^{-5}$  M ;  $10^{-5}$  M
- E.  $10^{-6}$  M ;  $10^{-4}$  M ;  $10^{-5}$  M
- F.  $2 \cdot 10^{-6}$  M ;  $10^{-4}$  M ;  $2 \cdot 10^{-5}$  M
- G.  $10^{-6}$  M ;  $10^{-5}$  M ;  $10^{-4}$  M
- H.  $3 \cdot 10^{-7}$  M ;  $10^{-3}$  M ;  $10^{-5}$  M
- I.  $10^{-6}$  M ;  $2 \cdot 10^{-4}$  M ;  $10^{-5}$  M
- J.  $5 \cdot 10^{-7}$  M ;  $10^{-4}$  M ;  $2 \cdot 10^{-5}$  M

**Q23. Quel est l'intérêt de calculer la constante d'inhibition  $K_i$  d'un inhibiteur enzymatique ?**

- A. Déterminer la vitesse maximale de la réaction enzymatique
- B. Estimer l'affinité de l'inhibiteur pour l'enzyme
- C. Comparer le potentiel de différents inhibiteurs
- D. Déterminer la concentration maximale de substrat utilisable
- E. Caractériser le mécanisme catalytique de l'enzyme
- F. Déterminer la concentration d'enzyme présente dans le milieu réactionnel
- G. Évaluer la tolérance de l'enzyme aux variations de pH
- H. Déterminer la constante de Michaelis-Menten de l'enzyme
- I. Évaluer la stabilité thermique de l'enzyme
- J. Déterminer la vitesse initiale de la réaction

**Q24. Parmi les trois inhibiteurs testés dans cette étude (acide lysergique, diisopropylamide d'acide lysergique, fluorure de phénylméthanesulfonyl), identifier les caractéristiques moléculaires du plus efficace.**

- A. L'inhibiteur se fixe sur le site actif de l'enzyme libre et entre en compétition avec le substrat
- B. L'inhibiteur se fixe uniquement sur le complexe enzyme-substrat
- C. L'inhibiteur peut se fixer à la fois sur l'enzyme libre et sur le complexe enzyme-substrat
- D. L'inhibiteur empêche la formation du complexe enzyme-substrat
- E. L'inhibiteur forme un complexe ESI (enzyme-substrat-inhibiteur)
- F. L'inhibiteur se fixe sur un site distinct du site actif
- G. L'inhibiteur a une structure analogue à celle du substrat
- H. L'inhibiteur bloque totalement l'activité enzymatique quelle que soit la concentration en substrat
- I. L'inhibition peut être levée par une augmentation de la concentration en substrat
- J. L'inhibiteur se fixe uniquement après la fixation du substrat

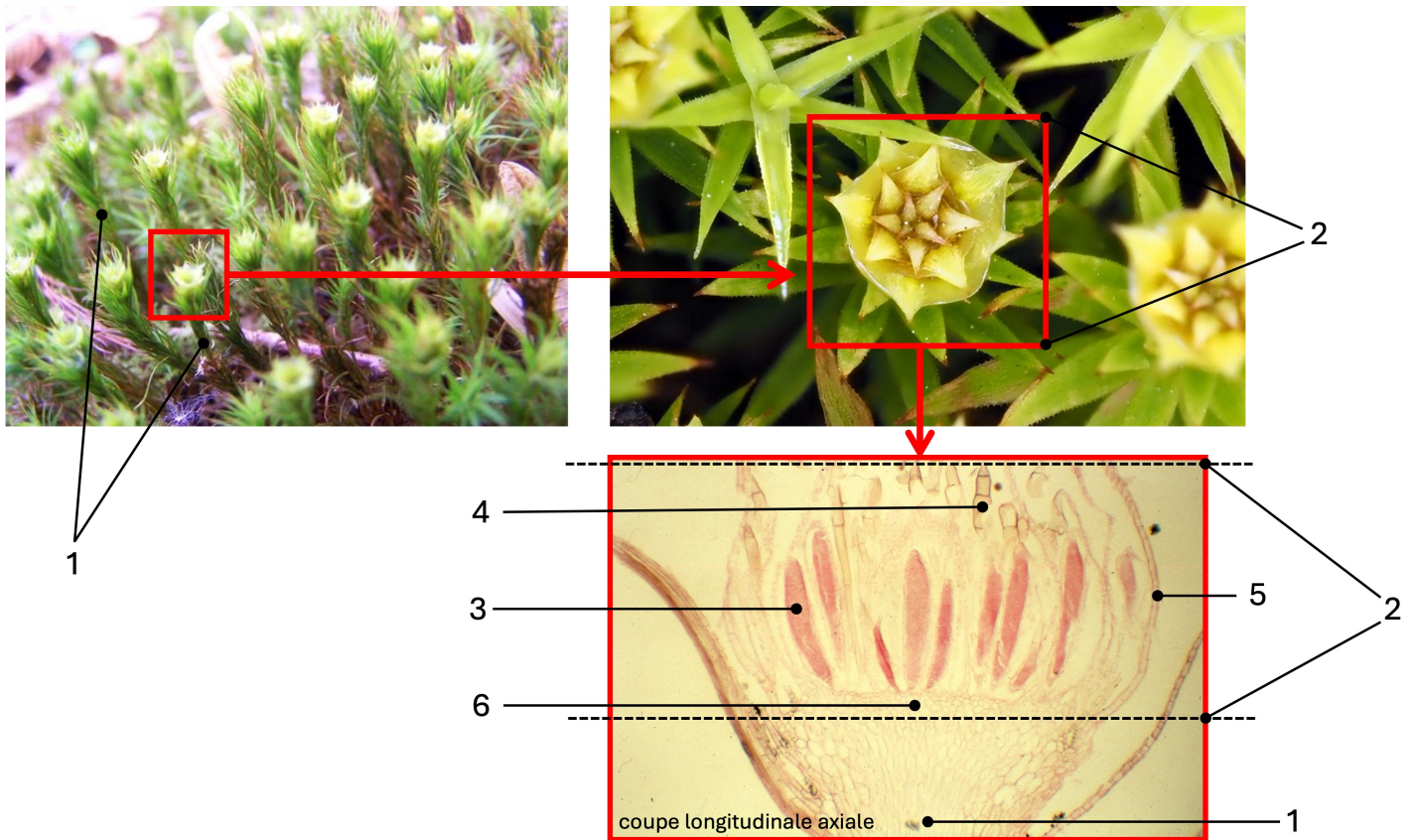
David ROGER  
Biologie et Physiologie Végétales  
UFR des Sciences

L2S4 SVT - Module Reproduction des plantes  
Sujet de David ROGER - Session 1 - 11 mai 2026

Répondez directement sur les 3 feuilles et glissez-les ensuite dans une copie d'examen anonymisée. N'oubliez pas d'indiquer votre numéro étudiant dans le cadre en haut à droite de la première feuille.

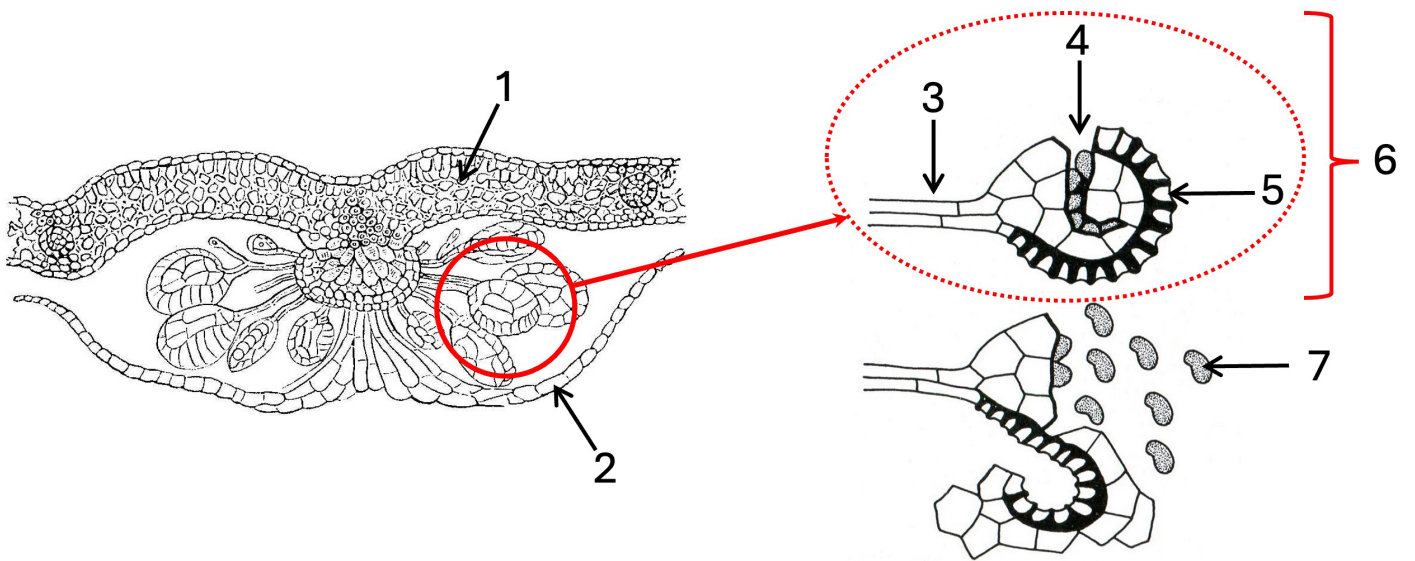
1- Légendez les 4 figures ci-dessous. Pour chaque figure, vous préciserez le groupe végétal et pour chaque légende vous indiquerez le degré de ploïdie (2n ou n).

Figure 1 :  
Groupe végétal :



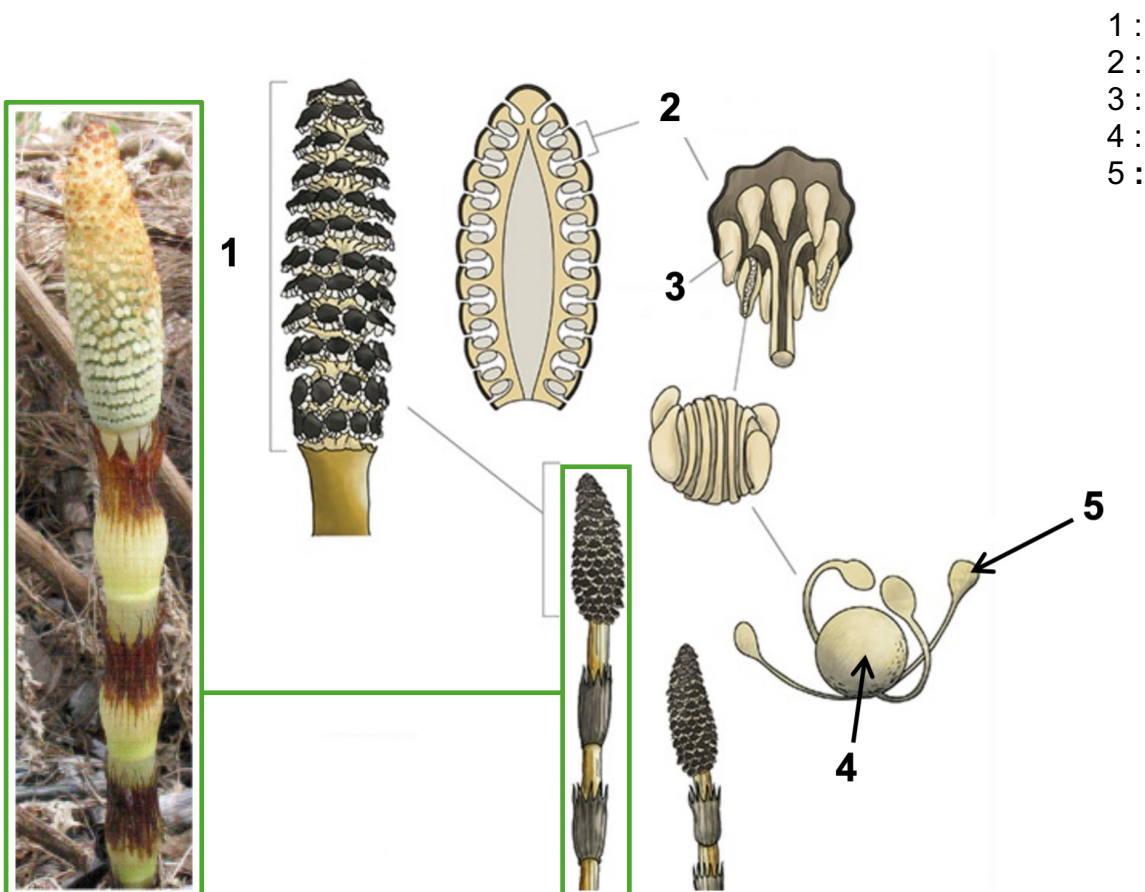
- 1 :
- 2 :
- 3 :
- 4 :
- 5 :
- 6 :

**Figure 2 :**  
Groupe végétal :



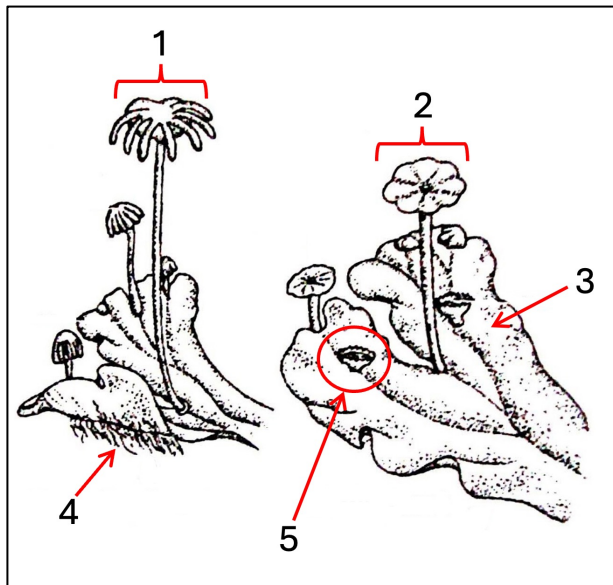
- 1 :
- 2 :
- 3 :
- 4 :
- 5 :
- 6 :
- 7 :

**Figure 3 :**  
Groupe végétal :



- 1 :
- 2 :
- 3 :
- 4 :
- 5 :

**Figure 4 :**  
Groupe végétal :

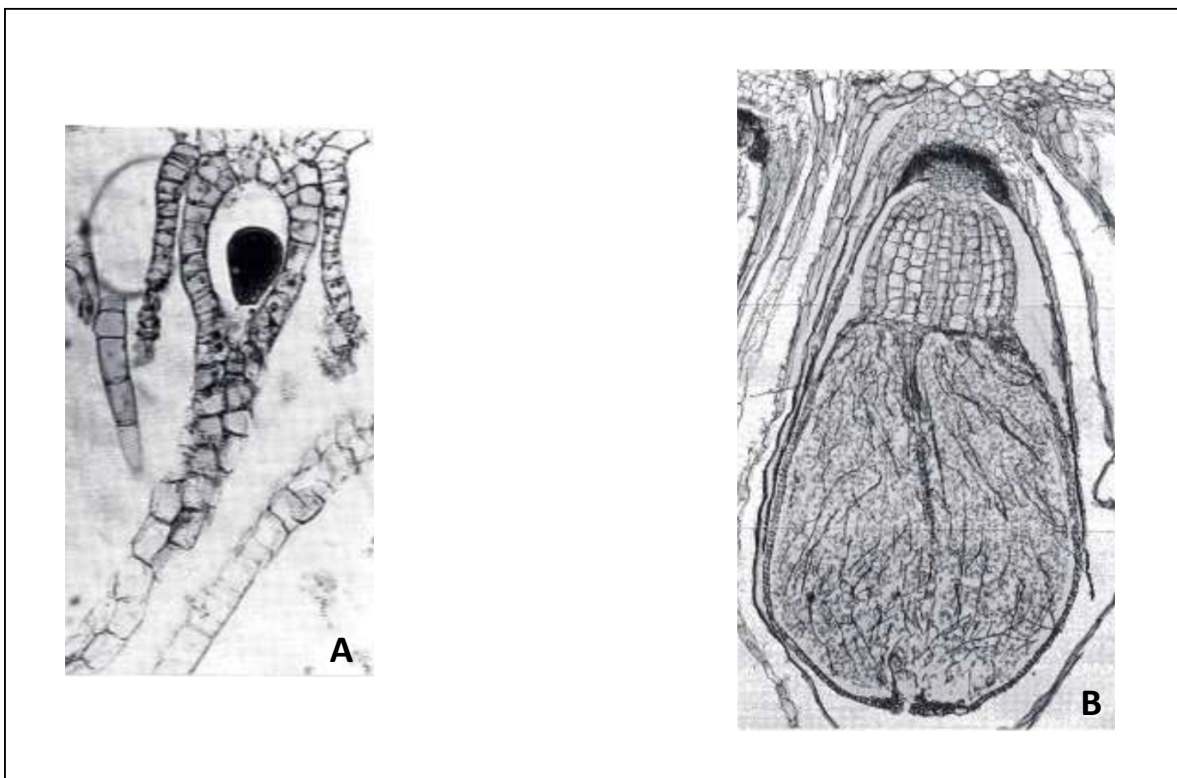


- 1 :
- 2 :
- 3 :
- 4 :
- 5 :

**2-** Les photos A et B ci-dessous se réfèrent à *Marchantia polymorpha* (Marchantiophyte à cormus thalloïde). Proposez un titre et des légendes pour chaque photo. Pour chaque légende, vous préciserez le degré de ploïdie ( $2n$  ou  $n$ ).

Titre photo A : .....

Titre photo B : .....



Numéro étudiant :



**LICENCE DE BIOLOGIE – S4**

**Module de Reproduction des Plantes**

**Session 1 de Mai 2026**

*Après avoir indiqué votre numéro d'étudiant, répondez sur le document et insérez-le dans une copie (remplir les champs nom et numéro étudiant sur la copie).*

**Sujet J. Safran/J. Pelloux**

Calculatrices et documents ne sont pas autorisés.

Il est fortement conseillé d'illustrer votre propos par des schémas/dessins.

1. Représentez la formule florale et le diagramme floral d'une fleur verticillée de type 4, actinomorphe, hypogyne, gamosépale, dialypétale, à 8 étamines, gamocarpellée (4). Les points d'insertion des sépales et des pétales alternent. La placentation de l'ovaire est axile.

2. Après fécondation, le fruit formé est une capsule septicide. Après avoir défini ce type de fruit, vous schématiserez et annoterez sa structure.

**3.** Schématisez un grain de pollen d'angiosperme. Vous indiquerez la génération à laquelle il appartient et son degré de ploïdie.

4. Définissez les termes suivants :

- Corolle

- Akène

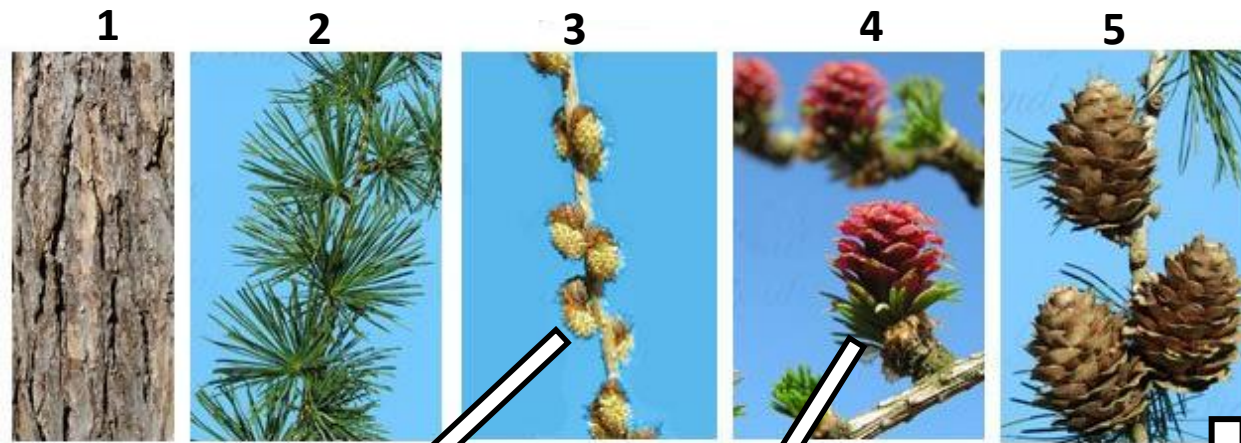
- Anémophilie

- Nucelle

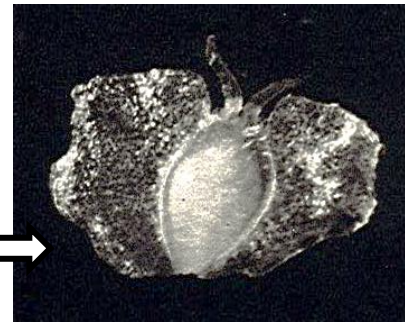
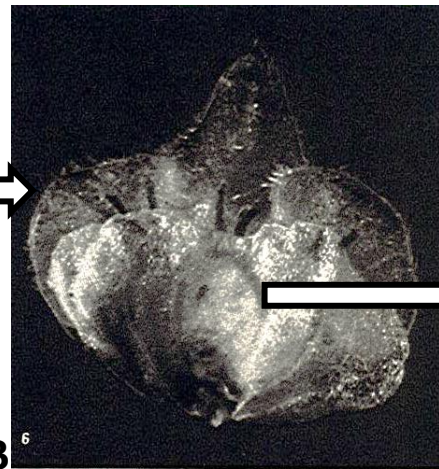
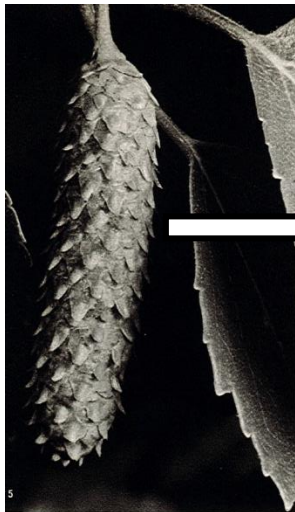
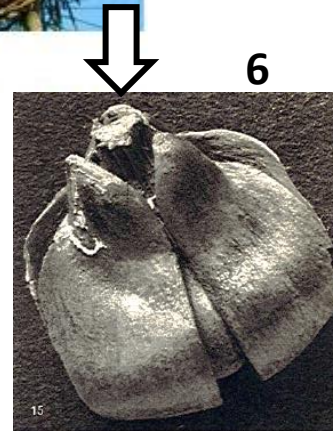
- Carpelle

- Drupe

- Siphonogamie



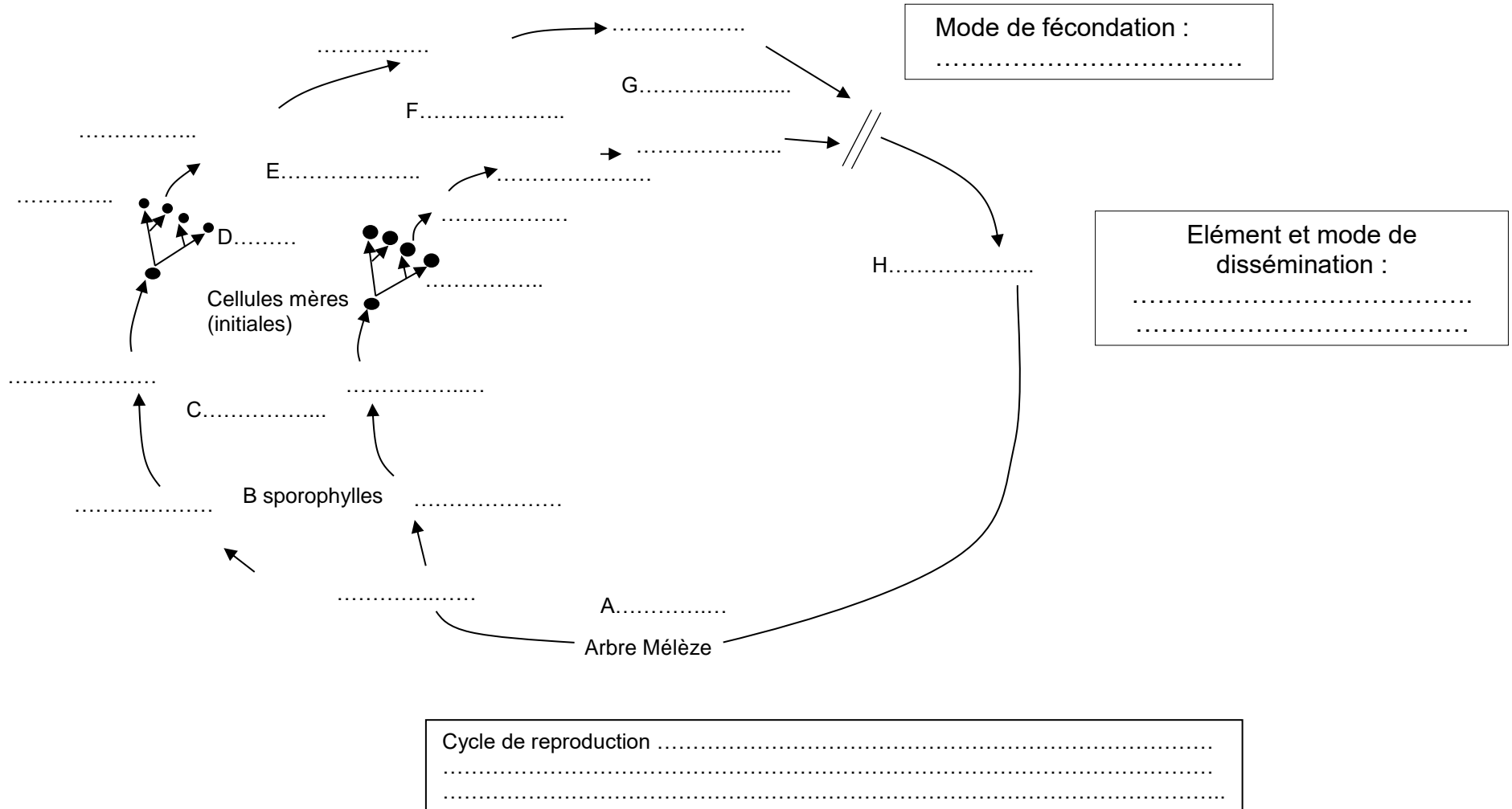
Mélèze d'Europe



7  
Bouleau

Numéro étudiant :

Session1 - 2026- Planche 2  
UE Reproduction des plantes





**LICENCE DE BIOLOGIE – S4**  
**EC- Reproduction des Plantes – Session 1**  
**Mai 2026**

*Calculatrices et documents ne sont pas autorisés.*

**Sujet suite**

**Après avoir indiqué votre numéro d'étudiant, n'oubliez pas de glisser la planche 2 complétée dans votre copie.**

Soit la planche 1 présentant des éléments d'un Mélèze (numérotés de 1 à 6), un résineux à « feuilles » caduques, ainsi qu'une inflorescence d'un bouleau dont les éléments unitaires sont déclinés sur la droite de cette inflorescence (figures 7 A à C). Les bouleaux sont des arbres feuillus à fleurs de milieu humide.

**1- Complétez le schéma du cycle de reproduction sexuée du Mélèze (planche 2)**

- a- Vous donnerez un **titre précis** à ce cycle incluant la nomination du phylum auquel appartient le Mélèze, le nombre de générations, les phases présentes, et le type de diécie, ou monécie s'il y a lieu. Pour les phases, situez-les également sur le cycle.
- b- Vous placerez de A à H les **termes génériques** à un cycle de reproduction de trachéophytes et de part et d'autre vous explicitez ces derniers en utilisant **les termes adéquats au phylum d'appartenance du mélèze** : le type d'inflorescence, de spores, de gamètes, de sporophyte, de gamétanges, de sporanges, de gamétophytes, de sporophylles. Vous complèterez aussi dans le cas du Mélèze le terme d'élément disséminé avec son mode de dissémination, et le mode de fécondation.
- c- Ajoutez sur la planche les **numéros de photo pouvant illustrer** un élément précisé sur le cycle ou dans les encarts.
- d- Sachant que l'on est capable de forcer le **bouturage** sur de jeunes mélèzes vous placerez à l'aide d'une flèche cette action sur le cycle du Mélèze. Après avoir défini ce terme de bouturage, précisez son intérêt pour un horticulteur ?
- e- Comment nomme-t-on les **feuilles** chlorophylliennes particulières de cette espèce ? En quoi leur observation vous permet-elle de confirmer que cette espèce est bien un Mélèze ?

**2- Soit une comparaison d'un Mélèze avec un bouleau (figures 6 par rapport à 7). Vous répondrez à chacune des questions en deux lignes maximum.**

- a- **Où doit arriver le grain de pollen pour germer** et donc permettre une reproduction sexuée chez chacune de ces deux espèces ?
- b- Qu'est-ce qui différencie **l'élément qui est disséminé** chez le bouleau de celui du Mélèze hormis leur taille. Vous prendrez soin de les nommer en précisant ce qui les différencie.
- c- f- **Si on compare** le cycle de reproduction sexuée de ces deux espèces avec celui de *Marchantia polymorpha* quels sont les **4 traits évolutifs majeurs** que vous pouvez lister ?

**Université de Picardie Jules Verne - UFR Sciences**  
**L2S4 – Biologie évolutive**  
**Examen de 1<sup>ère</sup> session - Mai 2026**

**Partie 1 : Durée conseillée 60 min, 12 pts**

**A faire sur une première copie**

**Question 1)** Un étudiant affirme : « Les individus évoluent pour s'adapter à leur environnement ».

Discutez cette affirmation en mobilisant les concepts fondamentaux de la biologie évolutive. Vous préciserez notamment à quelle échelle se définit l'évolution, les rôles respectifs des mutations et de la sélection naturelle, ainsi que le sens du terme « adaptation » en biologie évolutive.

**Question 2)** Dans un modèle simplifié, la sélection naturelle tend à favoriser les caractères conférant la plus forte valeur sélective dans un contexte donné, ce qui devrait conduire à la fixation des allèles correspondants et à une homogénéisation des populations. Pourtant, au sein d'une population naturelle donnée, on observe fréquemment un polymorphisme phénotypique et génétique.

En vous appuyant sur vos connaissances, discutez les prédictions de ce modèle simplifié et expliquez quels mécanismes évolutifs peuvent s'opposer à cette homogénéisation.

Vous organiserez votre réponse en distinguant les processus agissant au niveau des phénotypes et ceux impliquant directement les génotypes, et en prenant en compte les contraintes pouvant limiter l'optimisation d'un caractère.

**Partie 2 : Durée conseillée 30 min, 8 pts**

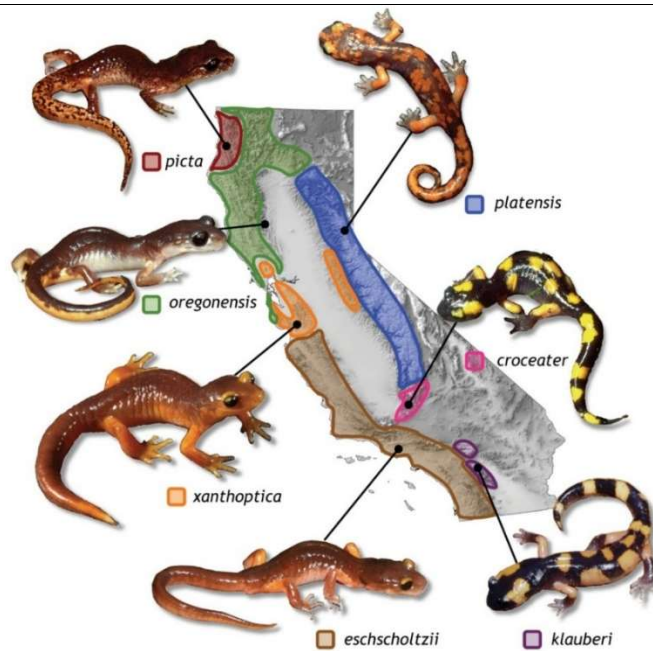
**A faire sur une copie séparée**

**Question 1)** Donnez une définition et un exemple d'isolement reproducteur prézygotique.

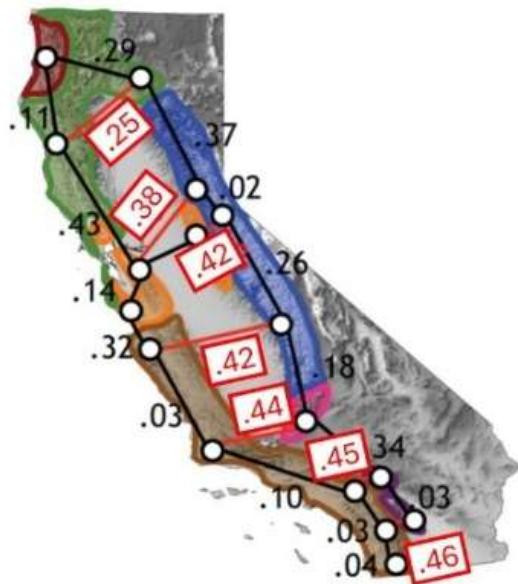
**Question 2)** Définissez et établissez une distinction entre spéciation allopatrique et spéciation sympatrique.

**Question 3)** En Amérique du Nord, deux espèces de souris, *Peromyscus maniculatus* et *Peromyscus eremicus*, vivent dans le même milieu et consomment les mêmes ressources. Dans les zones où elles vivent séparées, ces deux espèces ont un comportement similaire et présentent une activité nocturne. Dans les zones où elles coexistent, *P. eremicus* a développé un rythme d'activité crépusculaire alors que *P. maniculatus* est resté nocturne. Comment appelle-t-on ce mécanisme ? Justifiez en reprenant les éléments-clés du texte ci-dessus.

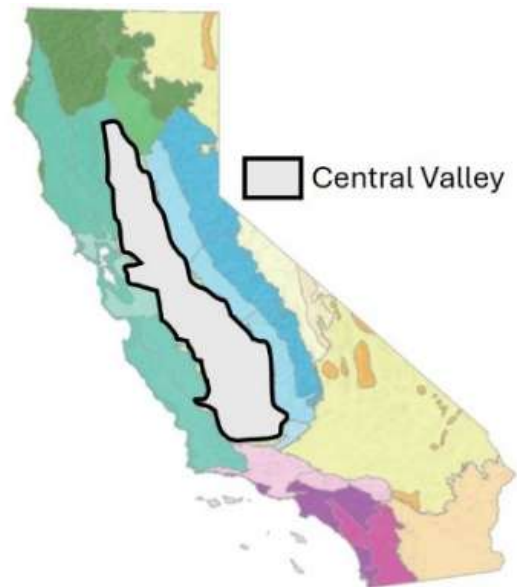
**Question 4)** Les salamandres californiennes, *Ensatina eschscholtzii*, présentent une certaine diversité de sous-espèces réparties autour de la Central Valley, une grande plaine chaude et aride dans laquelle elles ne se développent pas car elles ont besoin d'humidité. Au sud de la plaine, les deux sous-espèces *E. eschscholtzii eschscholtzii* et *E. eschscholtzii klauberi* sont incapables de se reproduire entre elles. En vous appuyant sur une description des trois documents ci-après, rédigez un paragraphe expliquant de quel scénario évolutif il est question.



**Doc 1.** Diversité des salamandres californiennes *Ensatina eschscholtzii* ssp autour de la Central Valley.



**Doc 2.** Distances génétiques entre les sous-espèces de salamandre californienne autour de la Central Valley. Les segments noirs associés à leurs valeurs respectives sont les distances génétiques entre sous-espèces de proche en proche. Les segments rouges associés à leurs valeurs respectives sont les distances génétiques entre sous-espèces séparées par la Central Valley, sauf la valeur de 0.46 correspondant à la distance génétique entre *E. eschscholtzii eschscholtzii* et *E. eschscholtzii klauberi*. Plus la valeur est élevée, plus les sous-espèces sont éloignées génétiquement.



**Doc 3.** Végétations spécifiques des différentes zones géographiques entourant la Central Valley (Californie). Chaque végétation est représentée par une couleur.

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

Total de l'épreuve : sur 100 points – Questions 1 à 8, sur 6 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 et autres objets connectés sont interdits.

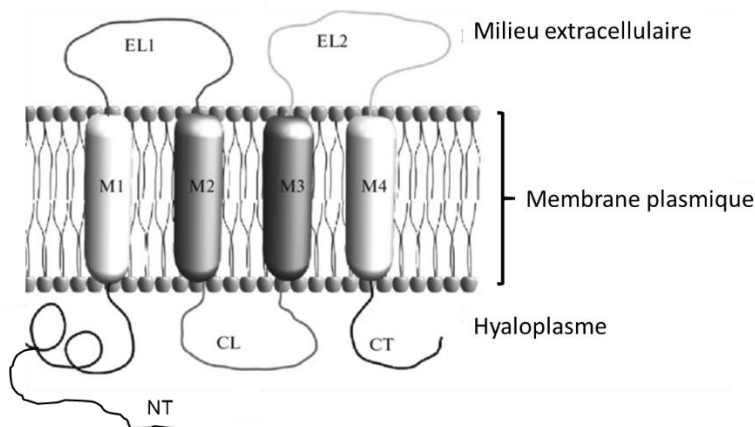
Traiter les deux Sujets I) et II) ci-dessous (répondre sur deux copies séparées) :

**Sujet I) : G. Doury / A. Cherqui [ sur 70 points au total ]**  
(Questions 1 à 5 - durée conseillée : 1h20)

**Question 1 : Connexine : de la synthèse à la fonction (40 points)**

Les **connexines** sont des **glycoprotéines membranaires**. Le schéma ci-dessous montre la structure d'une molécule de connexine dans la membrane plasmique :

- les parties EL1 et EL2 : représentent les domaines extracellulaires de la connexine,
- les parties CT (extrémité C Terminale de la protéine), CL, et NT (extrémité N Terminale de la protéine) correspondent aux domaines hyaloplasmiques de la connexine.



**1.1.)** Comment s'appellent les parties M1, M2, M3 et M4 de la connexine qui se trouvent dans la bicouche lipidique de la membrane ? Sont-elles de nature hydrophobe ou hydrophile ? Justifiez votre réponse. (2 points)

**1.2.)** Dans quel compartiment de la cellule cette protéine de connexine est-elle synthétisée ?

La localisation de cette synthèse est-elle dépendante ou non de signaux d'adressage ?

Si oui, quels sont les signaux d'adressage de la protéine vers son site de synthèse ?

Expliquez comment se fait l'adressage vers ce site où est synthétisée la protéine, en indiquant le rôle de chaque acteur moléculaire. (5 points)

**1.3.)** Expliquez et décrivez les différentes étapes de cette synthèse de la connexine à ce site de synthèse, en détaillant également les processus qui permettent de rendre la protéine membranaire : pour chaque étape et processus vous préciserez les mécanismes se déroulant lors de la synthèse, en indiquant le rôle de chaque acteur moléculaire, et en expliquant comment les parties M1, M2, M3 et M4 de cette protéine sont générées en alternance avec les domaines extracellulaires et hyaloplasmiques. (5 points)

1.4.) Où se déroule la maturation de la connexine, et en quoi consiste-t-elle ? Expliquez. (5 points)

1.5.) Décrivez les mécanismes d'adressage et la façon dont s'effectuent les transports qui permettent à la connexine maturée de rejoindre sa destination finale au sein de la membrane plasmique, dans laquelle elle fonctionne. A nouveau à chaque fois, présentez tous les acteurs moléculaires que vous connaissez impliqués dans ces processus et décrivez le rôle de chacun, y compris ceux responsables de la spécificité de l'adressage de cette protéine à la membrane plasmique. (5 points)

1.6.) Toutes les micrographies A à F ci-après sont en lien avec la fonction de la connexine dans la membrane plasmique. Obtenues grâce à plusieurs types de préparations, elles montrent toutes le détail de l'organisation d'un même élément appelé « X » ici, que ce soit au niveau de préparations de cellules (micrographies A à E) ou de préparations isolées de cet élément X (micrographie F).

a) Renseignez tous les éléments de légende demandés (numérotés de 1 à 12), en les reportant dans votre copie. (6 points)

b) Pour chacune des micrographies A à F (observées à divers grossissements) indiquez le type de préparation et le microscope utilisés. (3 points)

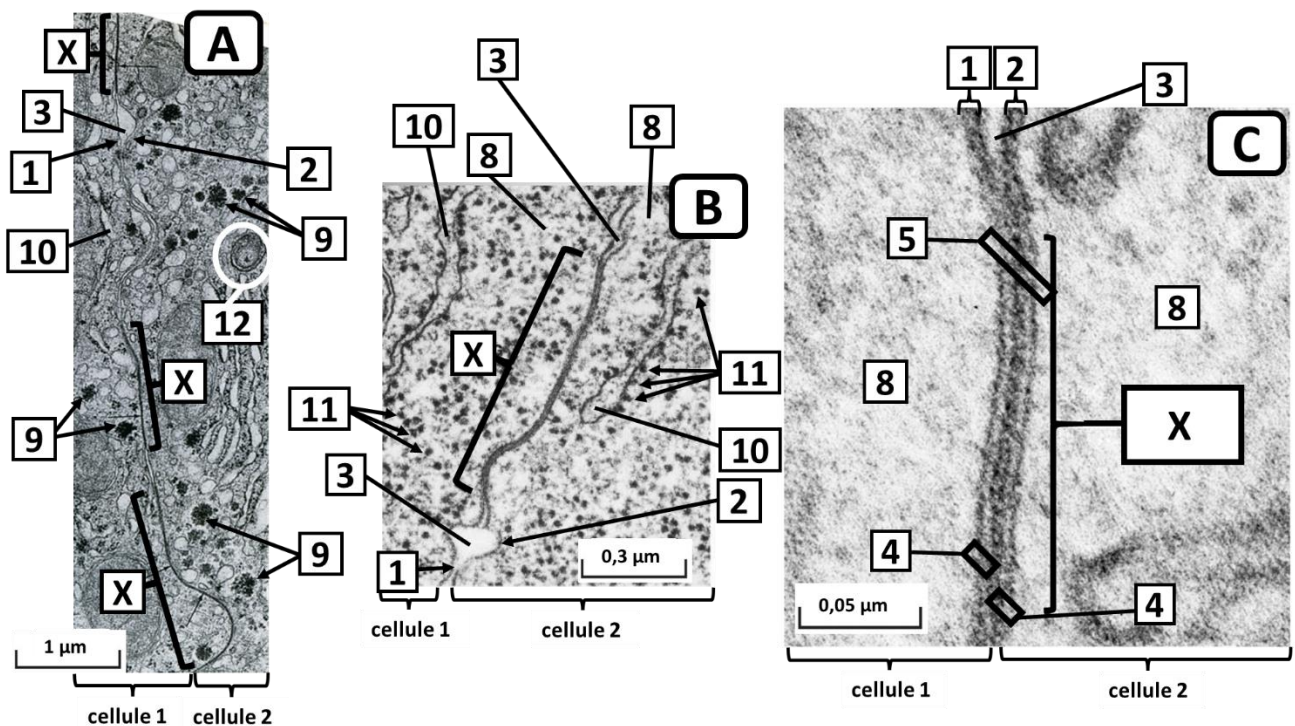
c) A quoi correspond l'élément X et comment s'appelle-t-il ?

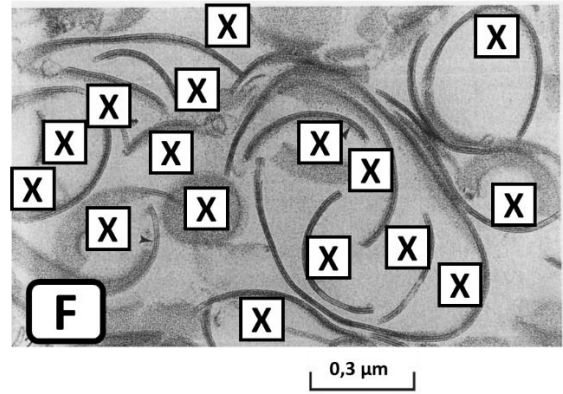
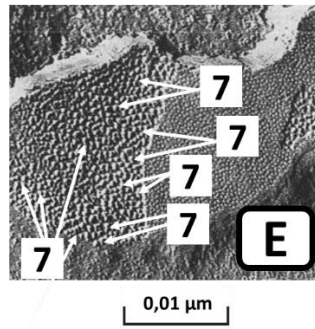
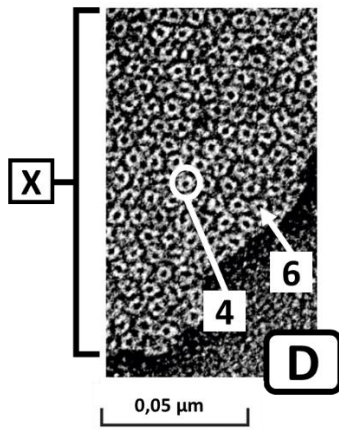
En vous appuyant sur les éléments des légendes 1 à 7, décrivez son organisation et sa composition moléculaire. (4 points)

d) Quel est le rôle de l'élément X ? Comment fonctionne-t-il ? (3 points)

e) Est-ce que l'élément X est organisé en zonula, fascia, ou macula ?

Justifiez votre réponse à l'aide des documents présentés. (2 points)



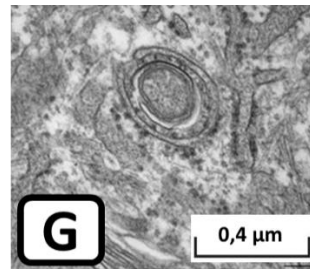


**Question 2 : (4 points)**

2.1.) La micrographie A montre-t-elle un détail de cellule animale ou végétale ? Justifiez votre réponse. (2 points)

2.2.) Quel est le processus illustré par l'élément de la légende 12 sur la micrographie A, et montré ici à plus fort grossissement sur la micrographie G ?

Quel est son rôle ? (2 points)



**Question 3 : Microvillosités (5 points)**

Qu'est-ce qu'une microvillosité ? Où sont-elles localisées au niveau des cellules, comment sont-elles organisées, et quel(s) rôle(s) jouent-elles ?

Faites un schéma légendé d'une microvillosité permettant d'en présenter l'organisation et les molécules impliquées.

**Question 4 : Peroxisomes, mitochondries, lysosomes (16 points)**

Répondre en indiquant simplement « vrai » ou « faux » à chacune des affirmations suivantes.

De plus, pour chaque réponse jugée fausse, justifiez et complétez en corrigeant l'affirmation.

1. Les péroxysomes sont des organites capables de se diviser.
2. Les péroxysomes sont des organites semi-autonomes avec un génome à ADN.
3. Les péroxysomes sont des organites renfermant de la catalase.

4. Les protéines des peroxyosomes sont synthétisées au niveau du REG.
5. Les protéines membranaires des peroxyosomes sont glycosylées.
6. La membrane des peroxyosomes possède de nombreuses pompes à protons assurant l'acidification du pH de la matrice.
7. Les mitochondries sont des organites capables de se diviser.
8. Les mitochondries sont des organites semi-autonomes avec un génome à ADN.
9. Les mitochondries sont des organites renfermant des ribosomes.
10. Les protéines des mitochondries sont synthétisées au niveau du REG.
11. Les lysosomes sont le siège de réactions conduisant à la production de peroxyde d'hydrogène.
12. Les lysosomes sont des organites reliés directement les uns aux autres par des tubes membraneux.
13. Les protéines membranaires des lysosomes sont synthétisées au niveau du REL.
14. Les vésicules bourgeonnant en trans d'un dictyosome de l'appareil de Golgi et transportant des protéines à destination des lysosomes sont recouvertes d'un manteau de clathrine.
15. Les enzymes lysosomales lient le récepteur au Mannose-6-Phosphate (ou mannosyl-6-phosphate) à pH 6,7 dans le trans-Golgi et le relarguent à pH acide dans les endosomes tardifs et les lysosomes.
16. Les récepteurs au Mannose-6-Phosphate sont ensuite détruits par l'acidité des endosomes.

**Question 5 : Cycle cellulaire (5 points)**

Définissez le MPF. Décrivez sa composition et son mode d'action.

.....

**Sujet II ) : S. Bouton / J. Safran [ sur 30 points au total ]**  
**(Questions 6 à 8 - durée conseillée : 40 minutes)**

**Remarque :** Pour la Question 8 vous devrez répondre en partie sur votre copie d'examen, et en partie directement sur la page 6 de ce sujet qui est donc à rendre dans votre copie d'examen du Sujet II ) en indiquant votre numéro étudiant.

**Question 6 :** Pour chaque affirmation, indiquez si elle est **vrai ou fausse** et dans **tous les cas**, justifiez votre réponse. **(10 points)**

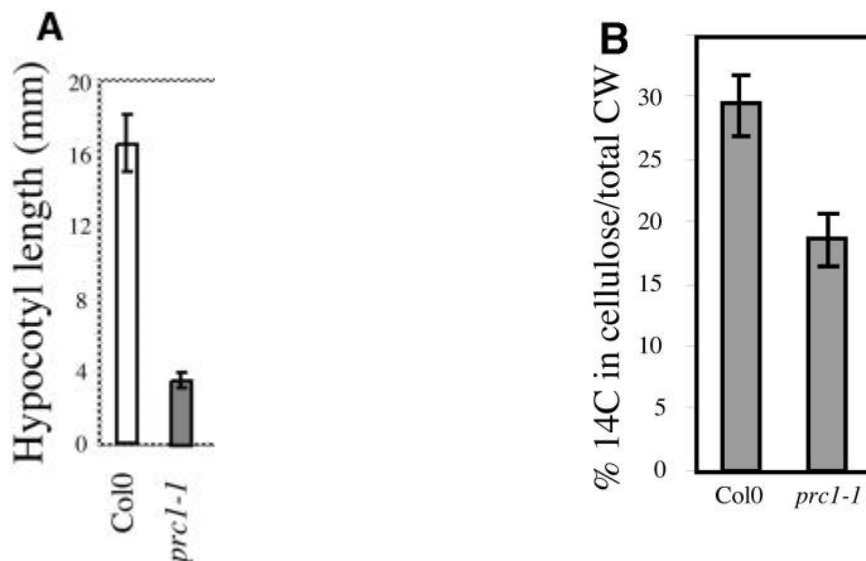
1. Les plasmodesmes permettent une continuité du cytoplasme entre deux cellules végétales adjacentes.
2. La lamelle moyenne est principalement constituée de cellulose.
3. Les microfibrilles de cellulose sont synthétisées dans l'appareil de Golgi.
4. Les chloroplastes possèdent leur propre ADN circulaire.
5. Le tonoplaste contient des transporteurs impliqués dans le stockage des ions dans la vacuole.
6. Les plasmodesmes contiennent un desmotubule dérivé du réticulum endoplasmique.
7. La voie symplastique permet la circulation de substances par diffusion dans la paroi.
8. Les chromoplastes peuvent se différencier directement en chloroplastes lors de la maturation des fruits.
9. Les protéines destinées au chloroplaste possèdent généralement un peptide de transit N-terminal.
10. Les hémicelluloses se lient aux microfibrilles de cellulose dans la paroi primaire.

**Question 7 :** **(12 points)**

Le mutant *prc1* d'*Arabidopsis thaliana* est affecté dans un gène appelé *PROCUSTE1*.

7.1.) Après avoir analysé les deux figures, décrivez le phénotype du mutant *prc1*.

7.2.) Dans quel processus la protéine PROCUSTE1 pourrait-elle jouer un rôle ?

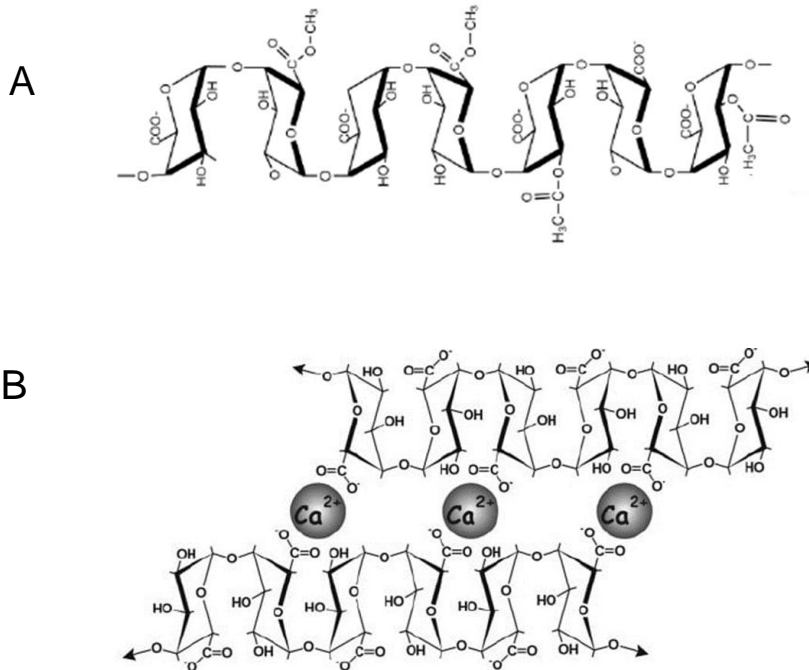


**Figure A :** Longueurs des hypocotyles de plantules étiolées sauvage (Col0) et *prc1*.

**Figure B :** Quantité de cellulose dans la paroi (en % = g pour 100 g paroi) dans les plantes sauvages (Col0) et *prc1*.

**Question 8 :** (8 points)

**8.1.)** Lors de la séance de travaux pratiques, vous avez extrait les pectines en ajoutant, notamment, une solution de NaOH 1 M suivie d'une addition de CaCl<sub>2</sub> 0,6 M et d'une coloration au rouge de ruthénium. À l'aide des figures (A et B) présentées ci-dessous, expliquez les rôles du NaOH et du CaCl<sub>2</sub> sur les propriétés des pectines.



*D'après Vincken et al. 2003, Plant Physiology.*

**8.2.)** Le Percoll permet la purification des chloroplastes grâce à un gradient de densité formé lors de la centrifugation.

Identifiez et annotez directement sur l'image ci-dessous la(es) fraction(s) observée(s) après centrifugation. Vous justifierez vos annotations dans votre copie.



*D'après Reumann et al. 2014, Plant Proteomics. Methods in Molecular Biology*

## Licence SVT/Chimie-Bio S4 - Génétique moléculaire – 1er session - mai 2026

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

### Question 1 (6 points) : La conjugaison bactérienne (durée conseillée : 40 min)

La conjugaison bactérienne est un des processus possibles d'échange de matériel génétique entre deux bactéries de la même espèce. Un laboratoire décide de faire une expérience de conjugaison interrompue entre les deux souches bactériennes dont le génotype est décrit ci-dessous :

Bactérie 1: Hfr Str<sup>s</sup> Trp<sup>+</sup> Met<sup>+</sup> Pro<sup>+</sup> Gal<sup>+</sup> Try<sup>+</sup>

Bactérie 2: F<sup>-</sup> Str<sup>r</sup> Trp<sup>-</sup> Met<sup>-</sup> Pro<sup>-</sup> Gal<sup>-</sup> Try<sup>-</sup>

On précise que le gène Str n'est pas sur le chromosome de la bactérie et qu'il contrôle la résistance à un antibiotique, la streptomycine.

De plus, les chercheurs disposent de 3 souches différentes de la bactérie 1 Hfr, appelées HfrA, HfrB et HfrD.

Les résultats obtenus à l'issue de conjugaisons interrompues réalisées indépendamment avec les 3 souches de la bactérie 1 Hfr sont décrits dans le tableau ci-dessous. Le tableau indique les temps de conjugaison nécessaires (exprimés en minutes de conjugaison) pour le transfert de chacun des 5 gènes chromosomiques Trp, Met, Pro, Gal et Try.

	Temps de détection (en minutes) de bactéries Str <sup>r</sup> du génotype indiqué				
	Trp <sup>+</sup>	Met <sup>+</sup>	Pro <sup>+</sup>	Gal <sup>+</sup>	Try <sup>+</sup>
Hfr A	66	51	1	31	11
Hfr B	25	40	15	60	5
Hfr D	20	5	30	60	40

- Décrivez le principe de cette expérience et son objectif.
- Quelles conclusions peut-on tirer de ces résultats ?
- Décrivez la différence entre les bactéries Hfr A, B et D.

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

### Question 2 (4 points) : Les mutations (durée conseillée : 20 min)

Les mutations génétiques peuvent être classées en deux grandes catégories (1) les mutations ponctuelles (2) les mutations chromosomiques.

- Décrivez succinctement les 4 « catégories » possibles de mutations ponctuelles.
- Quel événement pouvant se produire au cours de la méiose est responsable des trisomies ? Décrivez cet événement et ses conséquences génétiques (pas phénotypiques !!).

**Question n° 3 (5 points) : Les enzymes de restriction** (durée conseillée : 30 min)

**Exercice 1 :** Après digestion d'un plasmide par des enzymes de restriction, les tailles des fragments séparés sur gel d'agarose sont les suivants :

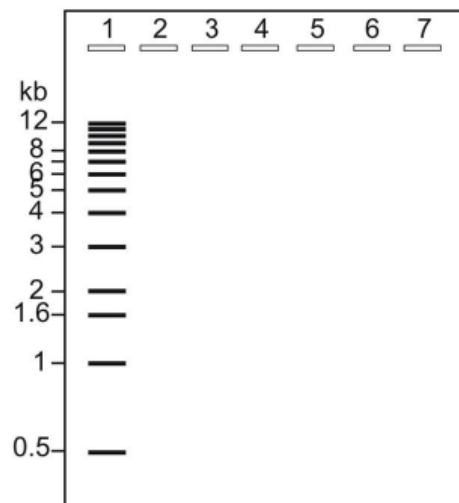
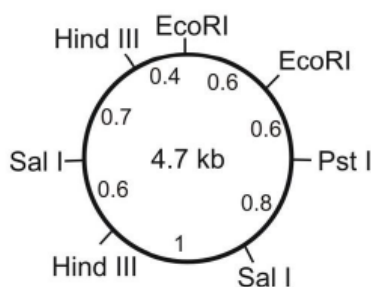
Enzymes de restriction	Taille des fragments (kb)
EcoRI	5,4
HindIII	2,1 ; 1,9 ; 1,4
Sall	5,4
EcoRI+HindIII	2,1 ; 1,4 ; 1,3 ; 0,6
EcoRI+Sall	3,2 ; 2,2
Sall+HindIII	1,9 ; 1,4 ; 1,2 ; 0,9

1/ Qu'est-ce qu'une carte de restriction ?

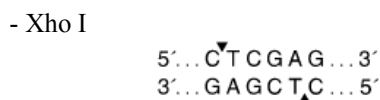
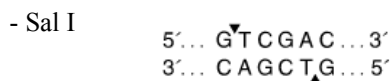
2/ Construire la carte de restriction du plasmide

**Exercice 2 :** D'après la carte ci-dessous, représenter les tailles de fragments séparés sur gel d'agarose, après restriction du plasmide digéré par les différentes enzymes.

1. Marqueur
2. EcoRI
3. Sal I
4. EcoRI + Sal I
5. Pst I
6. Hind III
7. Hind III + Pst I



**Exercice 3 :** On donne les sites pour les enzymes de restrictions suivantes



Conclure et déterminer les contraintes quant à l'utilisation de ces deux enzymes de manière conjointe pour un clonage.

**Question n°4 (5 points) : Cartographie de mutations ponctuelles et délétionnelles dans la région rII du phage T4 (durée conseillée : 30 min)**

**Exercice 1**

Quatre souches d'*E. coli*, numérotées 1 à 4, sont cultivées sur milieu minimum (MM). Les colonies obtenues sont ensuite répliquées par la technique du tampon de velours sur différents milieux supplémentés en histidine (His), tryptophane (Trp), méthionine (Met) et valine (Val).

La croissance observée après incubation est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Clone	MM	MM + His	MM + Trp	MM + Met	MM + Val	MM + His + Trp	MM + Met + Val
1	+	+	+	+	+	+	+
2	-	+	-	-	-	+	-
3	-	-	+	-	-	+	-
4	-	-	-	+	+	-	+

(+ : croissance ; - : pas de croissance)

- Définir la notion d'auxotrophie.
- Déterminer le phénotype nutritionnel de chacun des clones.

**Exercice 2**

On dispose de cinq mutants délétionnels du phage T4 :  $\Delta 1$ ,  $\Delta 2$ ,  $\Delta 3$ ,  $\Delta 4$  et  $\Delta 5$ . Ces mutants affectent tous la même région fonctionnelle du génome viral (rII). Pour rappel, les mutants rII sont capables de lyser rapidement la souche B d'*E. coli*, mais pas la souche K12.

On réalise une co-infection de la souche B par deux mutants puis le lysat obtenu est testé sur la souche K12. Les résultats obtenus avec tous les mutants testés 2 par 2 sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$\Delta 3$	$\Delta 4$	$\Delta 5$
$\Delta 1$	-	-	-	+	+
$\Delta 2$	-	-	-	+	+
$\Delta 3$	-	-	-	+	+
$\Delta 4$	+	+	+	-	-
$\Delta 5$	+	+	+	-	-

+ : complémentation ; - : absence de complémentation

- Déterminez le nombre de groupe de complémentation.
- Représentez la carte génétique de la région rII en positionnant toutes les mutations.

**Exercice 1** Vous disposez d'un profil sismique (Figure 1), au large du Languedoc, dans lequel s'organisent des dépôts sédimentaires. La vitesse dans l'eau est de 1500 m/s et celle dans les sédiments de 1700 m/s.

Les points A à E au toit des corps sédimentaires notés PII sont tous interprétés comme une profondeur de dépôt égal à zéro (= ligne de rivage). Le point A est reporté dans la figure 2 (courbe SCEPMAP). Tous les corps PII appartiennent au même cortège de dépôt (séquence de Vail).

Question 1.11 – Pour 160 mstd, la bathymétrie est indiquée à - 120 m. Démontrez-le par le calcul.

Question 1.12 – A quoi correspond  $E_v = x50$  ?

Question 1.2 – Pourquoi le profil n'a pas été interprété sous l'horizon souligné par un tireté ? Montrez que ce dernier est lié à l'acquisition en mer.

Question 1.3 - A quel cortège de dépôt (Séquence de Vail) peut-on attribuer l'unité sismique PII ?

Question 1.4 - Le niveau marin par rapport à l'actuel au moment du dépôt de A se situe à -110 m avec un âge de 20 ka. Suggérez une bathymétrie de dépôt et l'âge de dépôt des points B à E ?

Question 1.5 - Donnez une approximation du taux de subsidence en cm/ka ayant affecté les points C et E ?

Question 1.6 Caractériser le bassin sédimentaire (régime tectonique) ? Où se situe-t-il dans le cycle de Wilson ?

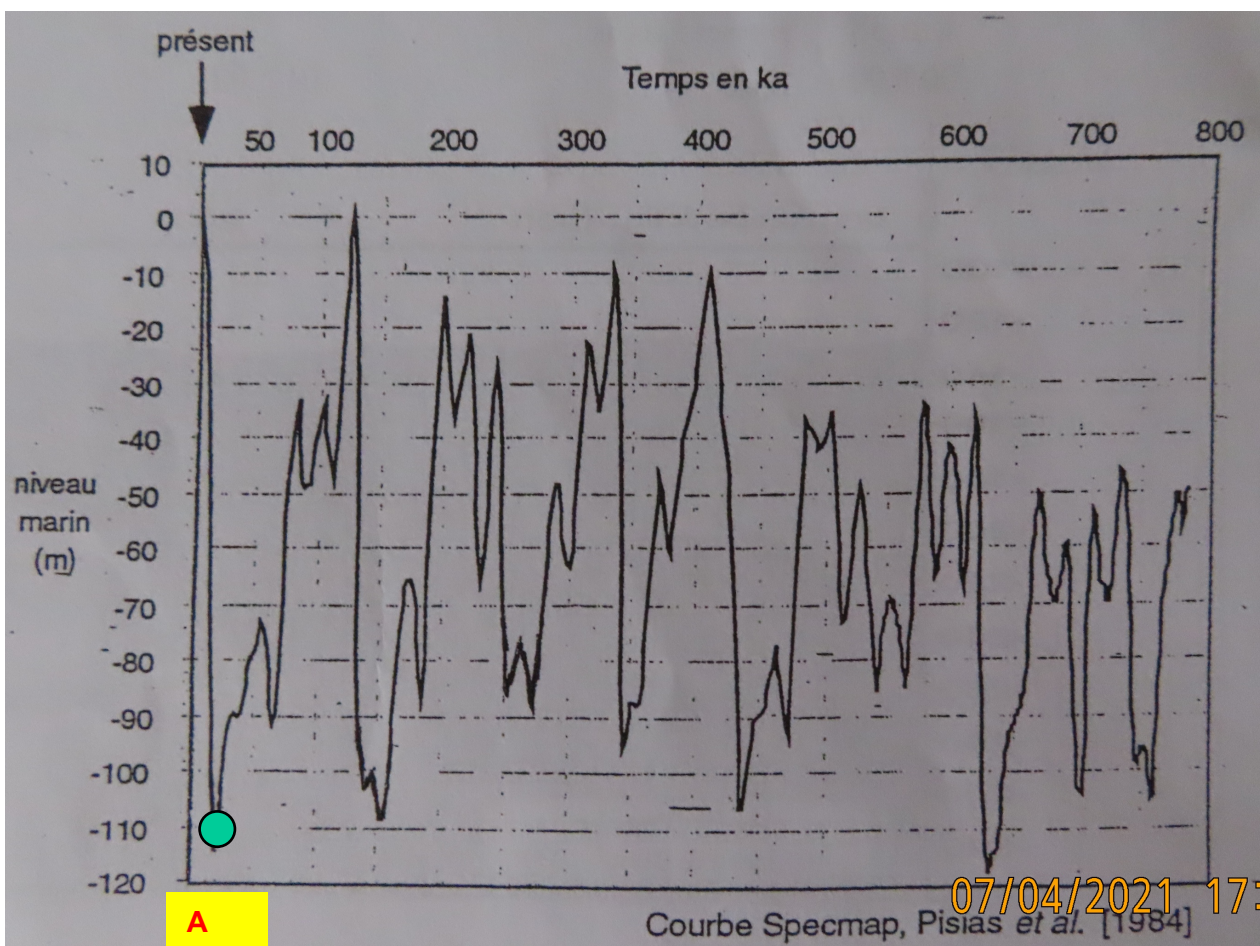


Figure 2 : Courbe Specmap (Pisias *et al.*, 1984).

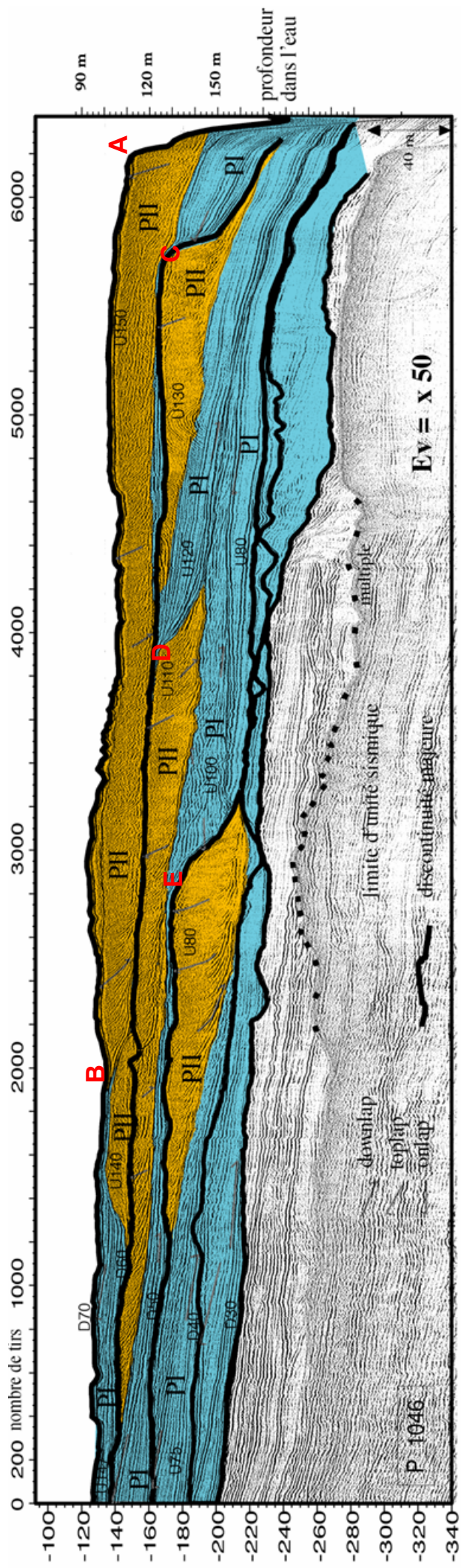


Figure 1 : Profil sismique réflexion très haute résolution.

## Exercice 2

La figure ci-dessous, prélevée dans un livre de 1955 d'une classe de 4<sup>ième</sup>, représente la section W-E qui va des Vosges à la Forêt Noire.

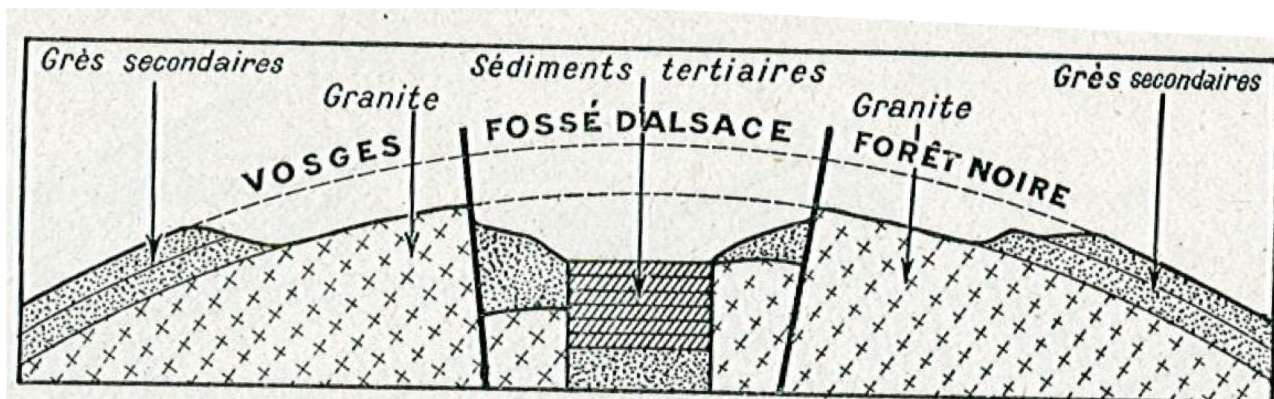


Fig. 301. — Failles et effondrements dans le Massif Vosges-Forêt Noire.

**Question 2** Quelle est la structure représentée ? Dessinez et annotez une coupe avec les mêmes ensembles, mais cette fois-ci actualisée de vos connaissances en 2026. Comment expliquez-vous la présence des Vosges et de la Forêt Noire ?

## Exercice 3

**Question 3** Quelle est la différence entre un bassins sédimentaire d'arrière-arc et un bassin sédimentaire arrière pays ? Des schémas sont souhaités.

## Exercice 4

**Question 4.1** Quel est le mécanisme tectonique à l'origine du relais ?

**Question 4.2** Quel est selon vous le schéma qui permet d'expliquer la succession des stades d'évolution du relais du dyke (stade 0 : stade initial au stade 2 : stade final). La photo serait au stade 2.



Schéma A

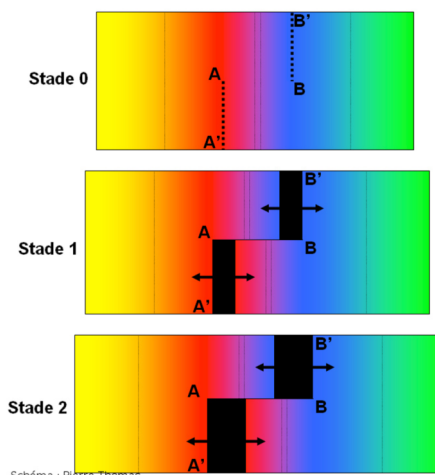
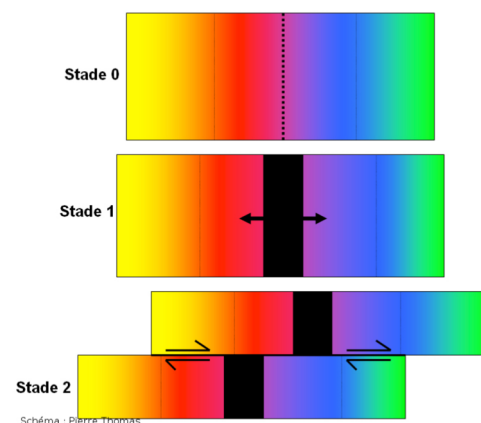


Schéma B



Détail sur un relais de dyke, lit de la Sand River, Afrique du Sud.

## Exercice 5 Convection et moteur de la tectonique des plaques

**Question 5.1** A partir des figures mises à votre disposition (commentez les figures suivantes et proposez une correction si nécessaire) et de vos connaissances, vous indiquerez quels sont les mécanismes de la convection, la source de l'énergie interne du globe et si cette dernière est simple ou double.

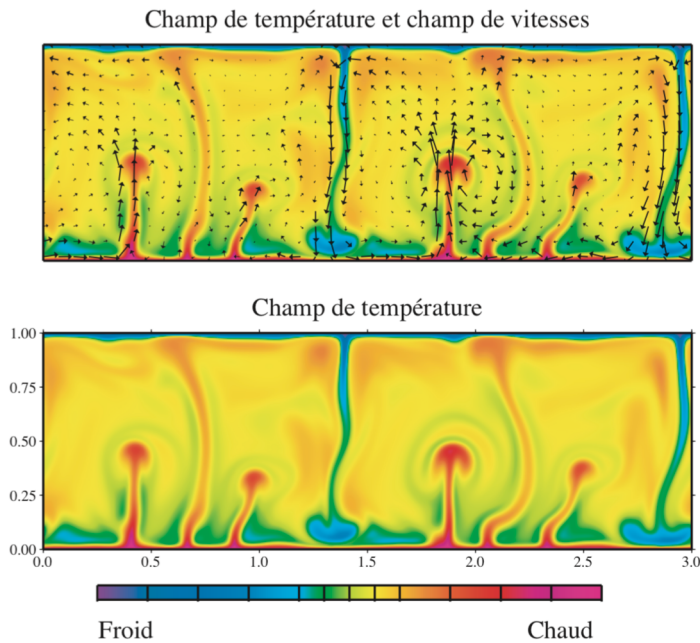


Figure 1

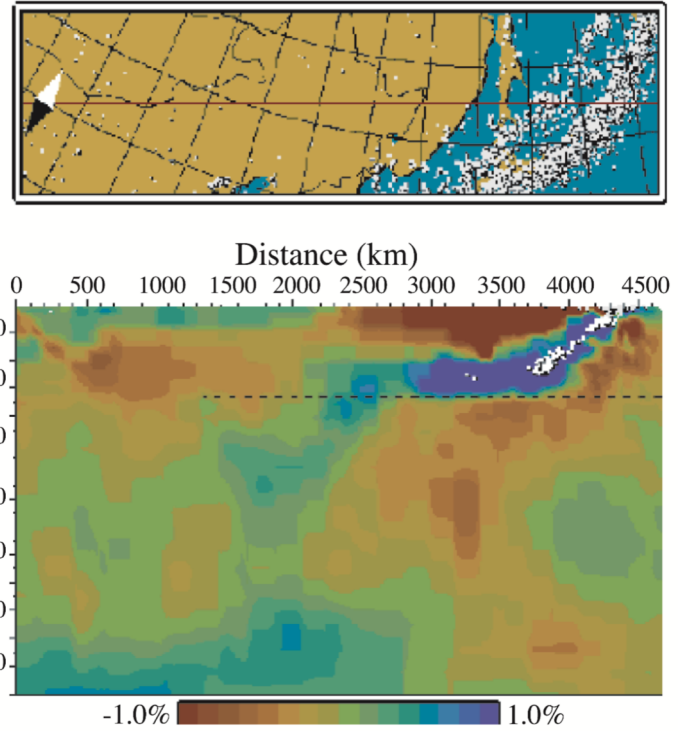


Figure 2

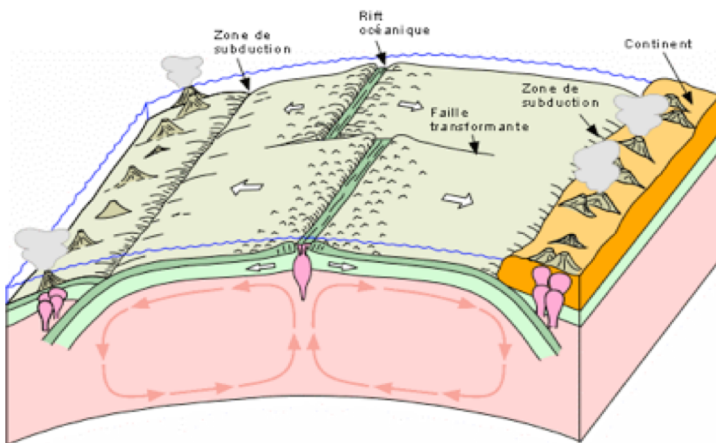
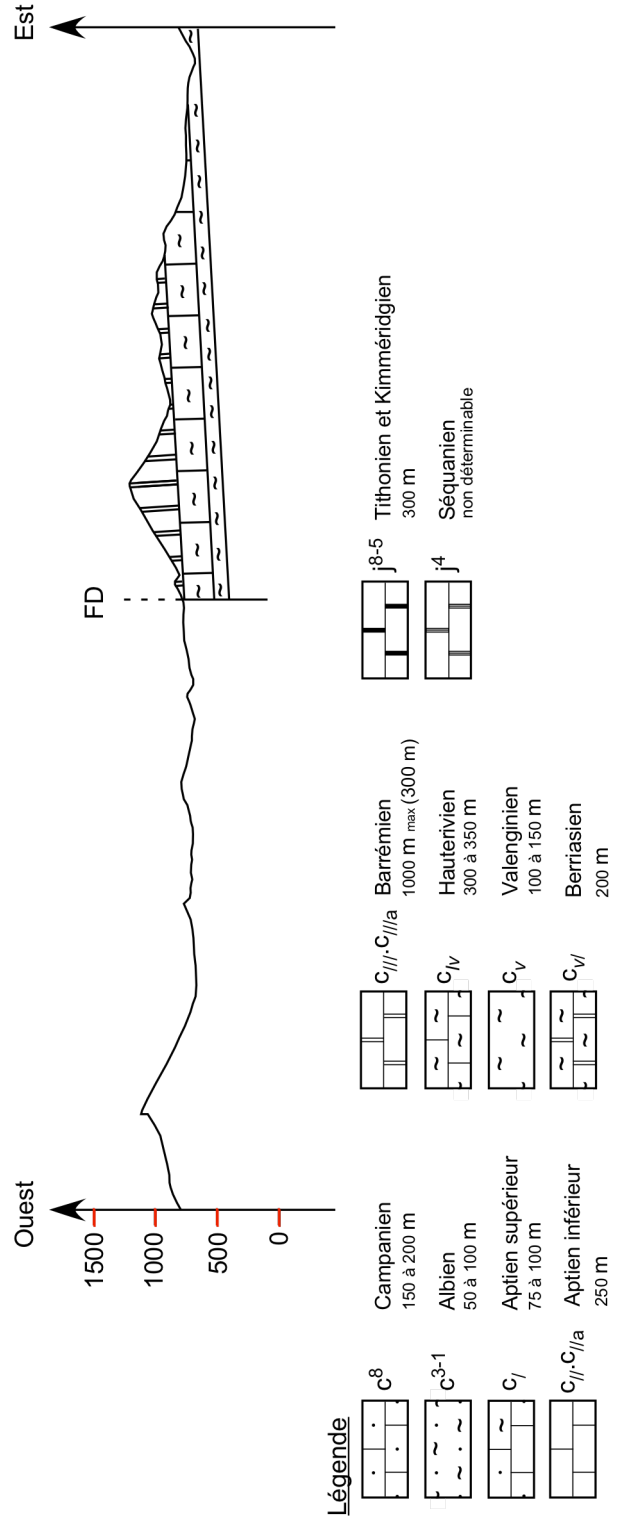


Figure 3



Figure 4

*« quand la lithosphère océanique rencontre une lithosphère continentale, c'est la lithosphère la plus dense qui subducte ! ».*



CALCULATRICE INTERDITE

Chez les bactéries, il existe plusieurs voies cataboliques du glucose, plus ou moins spécifiques selon l'espèce bactérienne considérée et/ou les conditions environnementales. Ces différentes voies vont être étudiées ici à l'aide de bactéries de souches différentes.

I - Catabolisme du glucose chez *Bacillus subtilis*

Les bactéries de l'espèce *Bacillus subtilis* catabolisent le glucose essentiellement par la voie d'Emden-Meyerhof-Parnas (EMP).

- Ecrire les réactions métaboliques de la voie EMP en précisant les noms et les structures des substrats et produits, les cofacteurs et les noms des enzymes à chaque étape.
- Indiquer quel sera le radiomarquage des intermédiaires métaboliques de cette voie si le glucose exogène est marqué au  $^{14}\text{C}$  en C1. Indiquer à chaque étape le pourcentage de molécules radiomarquées.
- Etablir un bilan stœchiométrique de cette voie.

II - Catabolisme du glucose chez un mutant *pgi* de *Bacillus subtilis*

Des chercheurs travaillent sur une souche de *B. subtilis* mutée dans le gène *pgi*, ce qui provoque la synthèse d'une glucose-6-phosphate-isomérase non fonctionnelle. L'analyse de ce mutant *pgi* en culture sur milieu glucosé a conduit à la mise en évidence d'une autre voie métabolique que celle décrite ci-dessus. Un intermédiaire métabolique de cette voie a été identifié : il s'agit d'une molécule possédant 7 atomes de carbone.

- Quelle voie métabolique est active sur glucose chez le mutant *pgi* de *B. subtilis* ?
- Ecrire les réactions métaboliques de cette voie en précisant les noms et les structures des substrats et produits, les cofacteurs et le nom des enzymes à chaque étape.
- Indiquer quel sera le radiomarquage des intermédiaires métaboliques de cette voie si le glucose exogène est marqué au  $^{14}\text{C}$  en C1.
- Etablir un bilan stœchiométrique de cette voie.

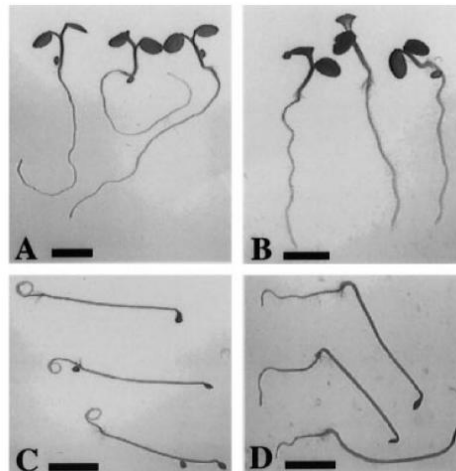
### III - Catabolisme du glucose chez *Zymomonas mobilis*

*Zymomonas mobilis* est une bactérie qui utilise une autre voie catabolique du glucose passant par un intermédiaire 2-céto-3-désoxy-6-phosphogluconate.

- Quelle voie métabolique est active sur glucose chez *Z. mobilis* ?
- Ecrire les réactions métaboliques de cette voie en précisant les noms et structures des substrats et produits, les cofacteurs et le nom des enzymes à chaque étape.
- Indiquer quel sera le radiomarquage des intermédiaires métaboliques de cette voie si le glucose exogène est marqué au  $^{14}\text{C}$  en C1. Indiquer à chaque étape le pourcentage de molécules radiomarquées.
- Etablir un bilan stœchiométrique de cette voie

**Les documents, la calculatrice et tout objet connecté sont interdits**

- 1) Définir le terme gravitropisme ? Quelle est la partie de la racine qui perçoit le signal du gravitropisme ? Expliquez sous forme de schémas, le mécanisme moléculaire dans le cadre d'une croissance racinaire agravitropique, (5 points)
- 2) Vous avez étudié un mutant agravitropique d'Arabidopsis en TP, le mutant *aux1*. Ce mutant est altéré au niveau d'un gène qui code une protéine, quelle est la fonction de cette protéine ? (1 point)  
Le mutant *aux1*, a été cultivé soit en position verticale (A), soit en position horizontale (C) ou en présence d'une hormone, l'acide N-naphtalène acétique (ANA) (B et D).  
Analysez et interprétez la figure ci-contre (4 points)



- 3) Définir le terme de nastie de turgescence ? Quel est le nom de l'organe responsable de ce mécanisme ? Vous expliquerez le mécanisme moléculaire au sein de cet organe lors de l'ouverture des feuilles chez la sensitive. Quel est le signal responsable de l'ouverture des feuilles ? (5 points)
- 4) Expliquez sous forme de schémas simples le mécanisme du transport des photoassimilats dans le phloème (6 points)

---

**Documents, téléphones portables et calculatrices interdits.**

**Répondre à chacun des deux sujets sur une copie séparée.**

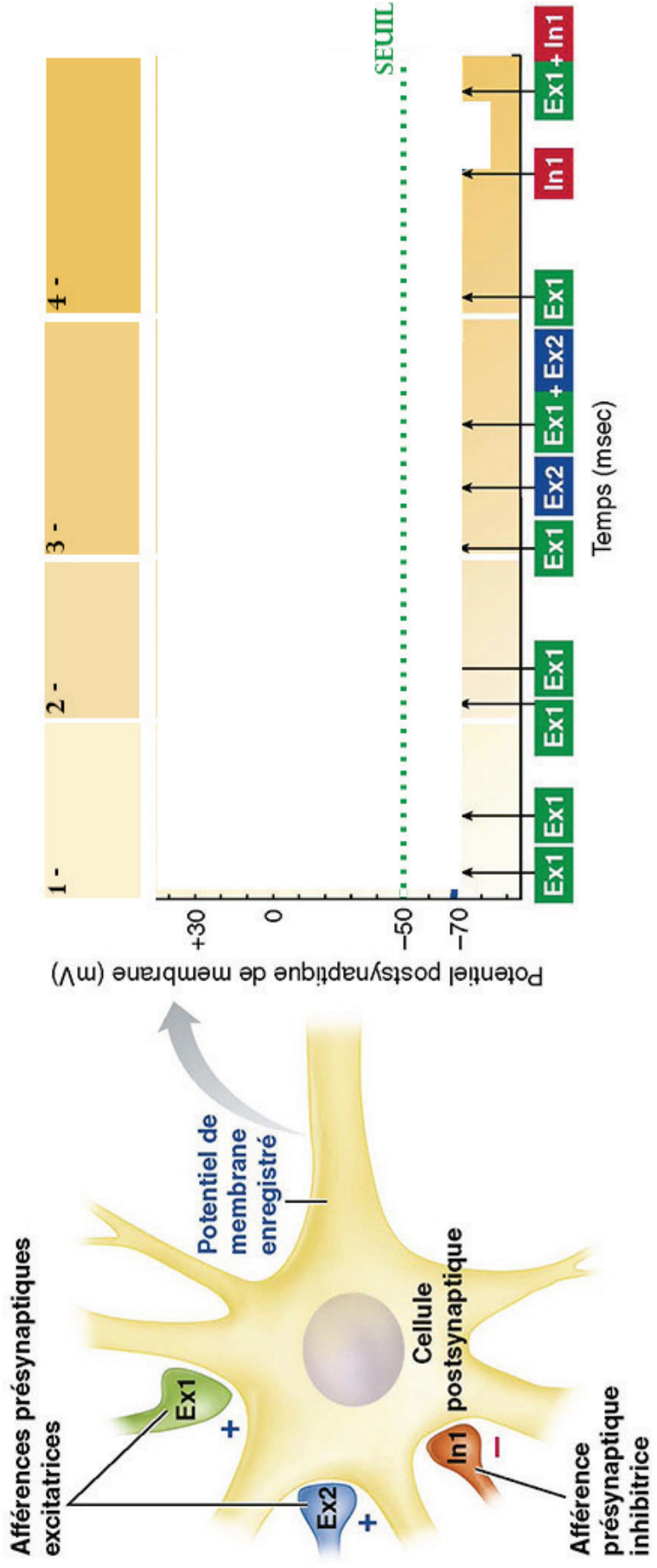
---

**Sujet de M. Kischel (sujet 1/2, durée conseillée : 1h)**

***Pour l'ensemble des questions de ce sujet, une attention particulière sera portée à la qualité de la synthèse rédactionnelle : précision et concision sont les maîtres-mots (une seule phrase claire vaut mieux qu'un paragraphe hors-sujet complet).***

- 1- Énumérez et décrivez chaque étape majeure du développement permettant l'organisation du cortex à partir des cellules souches neurales (4 points, 2 lignes par étape max.).
- 2- La myélinisation dans le système nerveux (cellules impliquées, rôles, exemple de pathologie, ... 3 points, 10 lignes max.).
- 3- Quels sont les différents types de transports axonaux et à quoi servent-ils ? (2 points, 6 lignes max.).
- 4- L'intégration neuronale :
  - définissez d'abord le potentiel de repos, en incluant les bases ioniques (2 points, 6 lignes max.),
  - définissez ensuite les PPS, en incluant les bases ioniques (2 points, 6 lignes max.),
  - expliquez ensuite comment est effectuée l'intégration par le neurone (5 points, 15 lignes max.).
  - Enfin, complétez également le tracé de l'enregistrement ci-dessous au niveau du cône d'implantation de l'axone, suite aux stimulations des neurones présynaptiques excitateurs (Ex1 et Ex2) et du neurone présynaptique inhibiteur (In1), sachant que des stimulations uniques des neurones Ex1 et Ex2 ne peuvent pas entraîner de potentiel d'action sur le neurone post-synaptique. Vous reporterez également au-dessus de votre tracé, dans les cadres de couleur, les noms des phénomènes mis en évidence (2 points).

Vous avez la possibilité de reproduire ce tracé sur votre copie d'examen ou de le compléter directement.



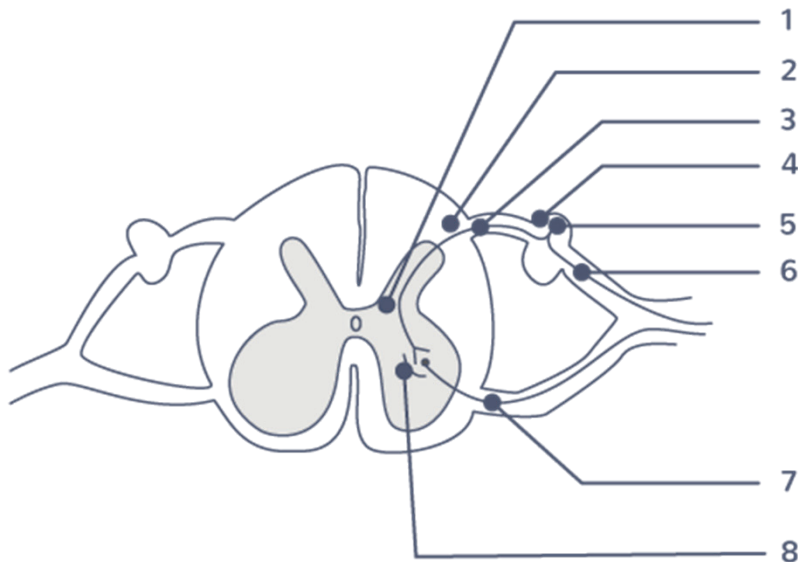
## UE Neurophysiologie L2S4 - Session 1 2026

Sujet de Mr Pierrefiche (sujet 2/2, durée conseillée : 1h)

### Contrôle des connaissances

- 1) Légendez, sur votre copie, la planche suivante du numéro 1 au numéro 8
- 2) Sur cette planche des trajets nerveux sont représentés : quel réflexe moteur est ici illustré ?
- 3) Sur le côté gauche de la planche dessinez les trajets nerveux d'un réflexe moteur multisynaptique ipsilatéral ; donnez le nom de ce réflexe que vous venez d'illustrer et rendez cette planche avec votre copie

N° Etudiant : \_\_\_\_\_



## Contrôle des compétences

Lisez le texte ci-dessous et appliquez la méthode OPHERIC à ce texte.

*On sait que l'exposition périnatale à des substances psychoactives, y compris l'alcool (éthanol), altère le développement de la fonction respiratoire. Cependant, la plupart des études chez les rats de laboratoires, ont décrit les effets à court terme de ces expositions, en étudiant principalement les premiers jours de la vie postnatale. Précédemment, nous avons montré que des rats âgés de 2 semaines et qui avaient été exposés à l'éthanol pendant leur gestation et leurs deux premières semaines de vie, présentaient une respiration diminuée et une réponse altérée à l'hypoxie à la fin de l'exposition à l'éthanol. Cependant, on ignore si ces déficits sont réversibles à long terme, après sevrage de l'éthanol. Ici, nous avons exposés à l'éthanol des rats pendant leur gestation et les avons laissé grandir normalement (en absence d'éthanol) de la naissance à l'âge de 2 mois. Puis, nous avons mesuré leur activité respiratoire spontanée et l'avons comparé à des animaux contrôles, jamais exposés à l'éthanol. A l'âge de 2 mois, les rats présentaient toujours une réduction significative de la fréquence respiratoire avec une diminution de la teneur en oxygène du sang artériel. De plus, la réponse à l'hypoxie chez ces rats était réduite par rapport à des animaux contrôles, tandis que la réponse à l'hypercapnie restait inchangée. Ces altérations suggèrent un problème développemental dans les centres nerveux qui fabriquent la respiration et qui intègrent les messages chimiques contrôlant la respiration, suite à l'exposition à l'alcool. Au final, ces études montrent que l'exposition précoce à l'éthanol chez le rat, contrairement à l'exposition à la cocaïne, à la morphine ou à la nicotine, se caractérise par des altérations sélectives de l'activité respiratoire de base et de sa sensibilité aux facteurs chimiques du sang ; modifications qui persistent longtemps après l'exposition à l'alcool.*