

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

**Janvier 2025**

**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/ Dressez un tableau présentant les différents tissus protecteurs en précisant leur origine méristématique (primaire ou secondaire), les principales caractéristiques des parois des cellules qui les composent ainsi que les organes dans lesquels ils peuvent être observés.**

## Sujet 2 - C. RUSTERUCCI

A partir des images d'une plante arborescente monocaule de la planche 1 associée, vous répondrez aux questions suivantes.

1/ Dédurre en argumentant, le **phylum** et la **classe** d'appartenance de cette espèce végétale appartenant aux viridiplantae.

2/ Nommez les **types cellulaires** visibles en zone A et B de la figure 2, en argumentant. Pour chacune de ces zones vous préciserez leur **fonction**.

3/ Faire le **schéma légendé** des tissus représentés dans l'encart B de la figure 1. Expliquez ce qui permet la forte **résistance** de cet organe au vent (il ne rompt pas!) en plus d'un système d'ancrage performant.

4/ En comparant avec la croissance primaire d'une tige de tilleul, expliquez le **mode de croissance de sa tige unique** que vous nommerez par son nom scientifique. Vous appuyerez votre réponse sur deux schémas en coupe longitudinale légendés. Enfin vous préciserez ce qui vous semble manquer à la périphérie de l'organe en image A de la figure 1 d'après ce qui peut être déduit de son mode de croissance.

5/ L'espèce présentée n'a pas de **croissance secondaire** mais cette dernière peut se présenter chez d'autres espèces de la **même famille**. Expliquez dans ces derniers cas comment elle se met en place en comparant par rapport à celle observable chez le tilleul.

6/ Faire un **schéma légendé du mode de croissance des racines** de cette plante en nommant les zones et leur fonctionnement dans le développement depuis l'apex à la zone de production de racines secondaires même si ses racines pivotantes ou en faisceaux horizontaux se ramifient rarement.

7/ Certaines espèces de la **même famille** présentent des **racines échasses**. Quelle est leur **fonction** et comment **qualifiez-vous** ce **type** de racine par rapport à leur origine ? Toujours dans cette famille il existe une espèce de zone marécageuse avec des **racines particulières pour assurer des échanges gazeux**. Les nommer et faire un schéma pour montrer ce rôle.

8/ D'après l'architecture tissulaire et le mode de croissance de cette plante, déduisez les limites climatiques des milieux où elle peut s'implanter. Pensez à vous aider de ce que vous connaissez d'un chêne à feuilles caduques en Picardie. Justifiez si vous pouvez donner l'âge de cette plante ?

9/ Présentez dans un tableau des adaptations morphologiques pouvant être développées par des épiphytes à cette plante en fonction des facteurs environnementaux biotiques ou abiotiques. Vous préciserez dans le tableau les propriétés apportées par ces adaptations.

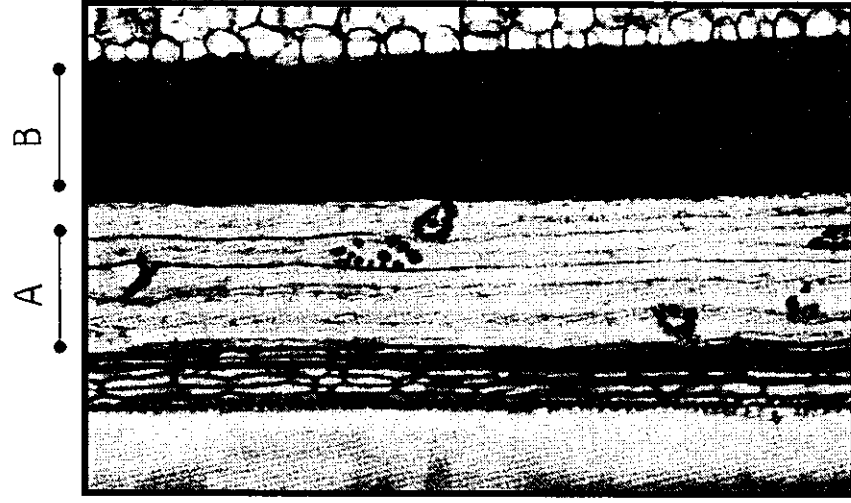
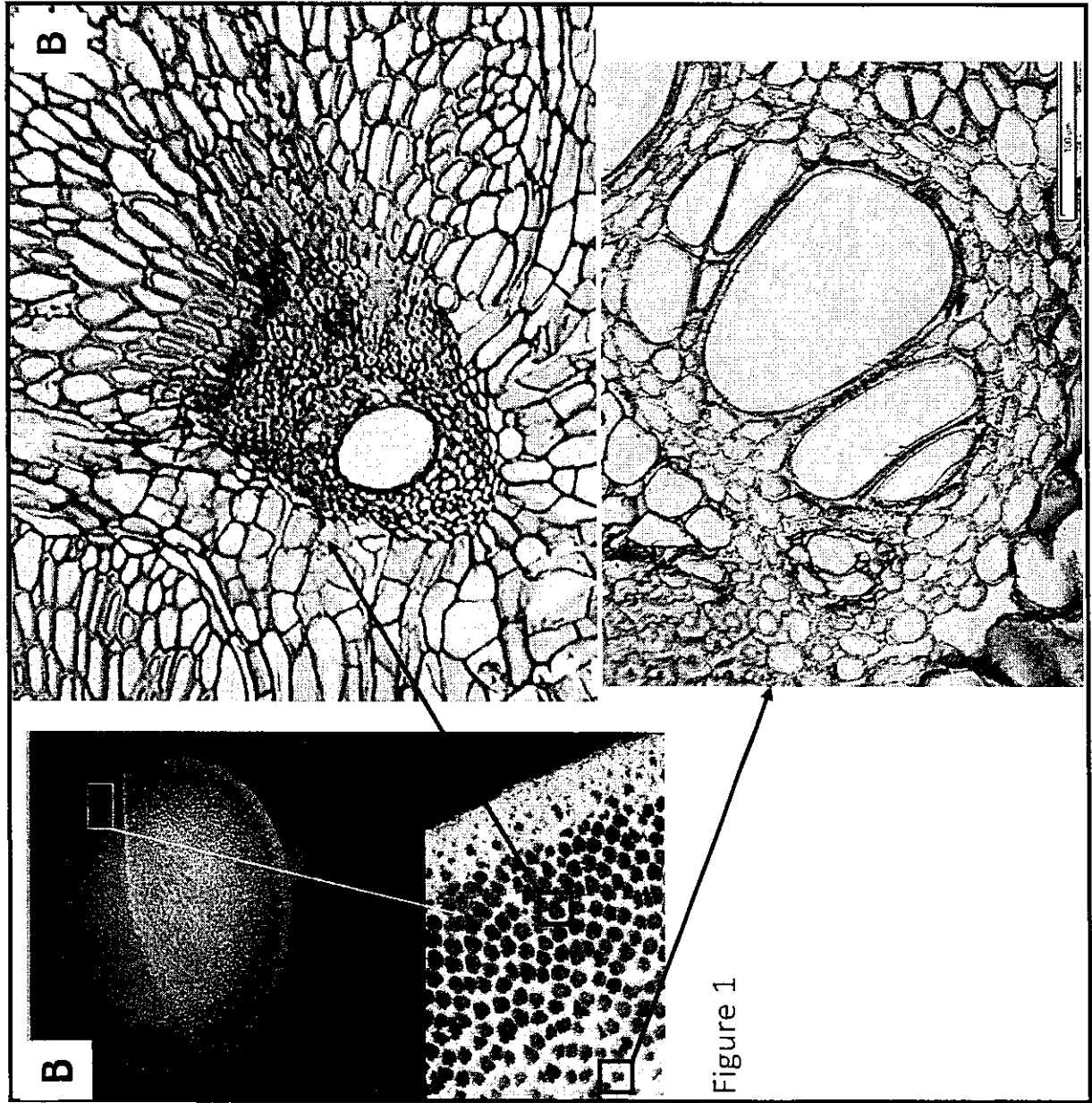


Figure 2



- Licence SVT – S<sub>4</sub>  
UE Physiologie sensorielle  
Examen 2025

Calculatrices, téléphones et documents interdits

**2 sujets (1 sujet QCM, 1 sujet à répondre sur copie)**

**Sujet 1 : Mme CHOPIN (temps conseillé : 1h15 min, /20)**

Remplissez les renseignements demandés sur la fiche de réponses QCM, et répondez aux questions en remplissant au feutre noir les cases correspondant aux réponses justes. En cas d'erreur, reporter votre réponse sur la deuxième ligne de cases disponibles pour la question. En dehors de ces indications, la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tâche, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée. Une ou plusieurs propositions sont bonnes par question, seule une séquence exacte et totale de propositions cochées donne le point de la question. Pas de points négatifs en cas de mauvaises réponses.

**Q1. La lumière :**

- A. est pour l'être humain la région visible du spectre électromagnétique (380 à 780 nm)
- B. lorsqu'elle est incidente, elle est en partie absorbée par un objet et en partie renvoyée par ce même objet par diffusion
- C. est renvoyée par diffusion dans une seule direction de l'espace ce qui permet de percevoir un objet
- D. a sa perception qui varie en fonction de la luminosité ambiante

**Q2. A propos du stimulus lumineux :**

- A. la teinte est la longueur d'onde dominante
- B. la brillance est la quantité de lumière émise par une surface
- C. la saturation est la pureté de l'excitation
- D. la couleur pure regroupe plusieurs longueurs d'onde très proches

**Q3. La théorie trichromatique :**

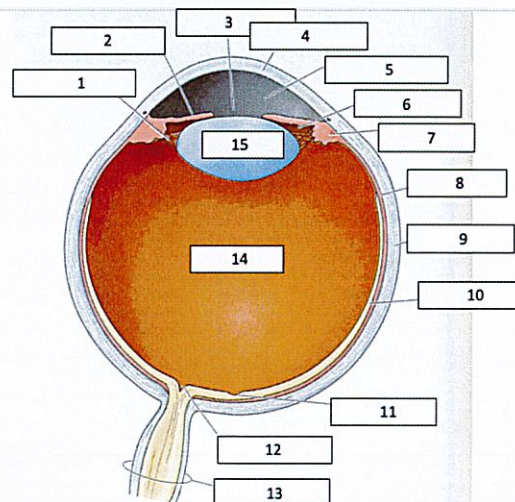
- A. a été émise en 1901 par Youg-Helmoltz
- B. postule que tout stimulus de couleur est un mélange de 3 autres stimuli appelés "primaires"
- C. une couleur primaire peut être le résultat du mélange des deux autres couleurs primaires
- D. le choix des couleurs primaires est unique à savoir Rouge Vert Bleu

**Q4. La synthèse additive :**

- A. consiste en un mélange qui agit selon des filtres colorés successifs
- B. pour la vision se fait uniquement par intégration spatiale
- C. est surtout utilisée dans les systèmes CYMK dans le cadre de l'imprimerie
- D. est utilisée pour décrire le fonctionnement de l'œil humain

**Q5. Cochez la (ou les) séquence(s) d'annotation(s) correcte(s) sur le schéma présenté ci-dessous :**

- A. 1 = fibres de la zonule / 4 = cornée / 9 = choroïde
- B. 2 = iris / 5 = humeur vitrée de la chambre antérieure / 10 = rétine
- C. 3 = pupille / 6 = chambre postérieure / 11 = fovéa / 9 = sclérotique
- D. 7 = muscle ciliaire / 12 = papille optique / 14 = humeur vitrée (liquide gélatineux)





**Q6. L'œil humain comporte :**

- A. une partie avant transparente composée de la cornée, de l'humeur vitrée et du cristallin
- B. un cristallin qui agit comme une lentille biconcave
- C. une cornée qui assure une focalisation fixe
- D. un iris qui est une membrane colorée comportant un orifice dont l'ouverture est non réglable

**Q7. Le cristallin :**

- A. est un noyau conjonctif dur entouré de tissu épithélial
- B. est maintenu par des fibres dites « de la zonule » insérées elles même sur le muscle ciliaire
- C. est capable, en changeant son rayon de courbure, d'induire des changements de sa puissance réfringente
- D. en condition de vision d'un objet lointain, est plus arrondi que la normale

**Q8. A propos de la réfraction au niveau de l'œil:**

- A. un humain dit "emmétrope" voit correctement tous les objets proches ou lointains
- B. un individu âgé qui ne perçoit pas les objets lointains correctement est dit presbyte
- C. le fait de ne pas bien voir les objets proches peut être dû à un cristallin qui est trop bombé par rapport à ce qu'il devrait être
- D. le fait de ne pas bien voir les objets lointains peut être dû à un œil trop "court" par rapport à ce qu'il devrait être

**Q9. Les champs récepteurs des cellules ganglionnaires :**

- A. à centre ON ont une partie périphérique de type OFF
- B. à centre OFF induisent une salve de potentiel d'action dans la cellule ganglionnaire sous jacente si on éclaire le centre
- C. dont on éclaire de manière diffuse les 2 parties (centre et périphérie) présentent une réponse associée à une réponse maximale
- D. se chevauchent au niveau de la rétine

**Q10. La cellule photoréceptrice :**

- A. présente un potentiel membranaire de repos de 40 mV plutôt dépolarisé par rapport à la moyenne des cellules neuronales
- B. s'hyperpolarise dès qu'elle détecte un photon au niveau de sa membrane
- C. présente des canaux  $\text{Na}^+$  GMPc dépendant qui sont ouverts à l'obscurité
- D. présente une augmentation de la quantité de GMPc en cas de lumière

**Q11. La papille optique :**

- A. est une zone qui ne comporte que des cellules ganglionnaires
- B. est responsable de la présence d'une "tâche aveugle" dans notre espace visuel
- C. est une zone où il n'y a que des cônes
- D. est la zone de meilleure acuité visuelle

**Q12. Les cellules ganglionnaires :**

- A. de type P sont présentes dans la région périphérique de la rétine
- B. de type M sont présentes principalement dans la rétine fovéale
- C. de type W sont les plus nombreuses (80%)
- D. permettent la conversion du codage d'une information en amplitude vers un codage de fréquence (PA)

**Q13. Les pigments des cellules photosensibles :**

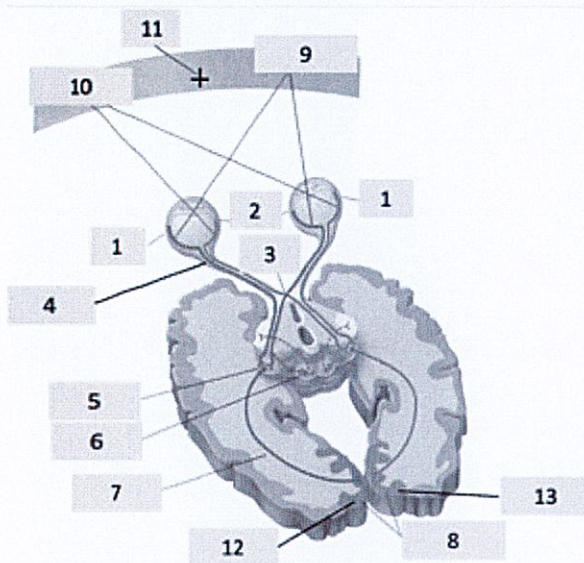
- A. ont un spectre d'absorption préférentielle par iodopsine pour les cônes
- B. sont contenus en mélange de plusieurs sortes dans les cônes
- C. pour les bâtonnets, absorbent un maximum dans le bleu
- D. pour les cônes, sont au nombre de 4 différents dans l'espèce humaine en situation non pathologique

**Q14. Les cônes :**

- A. de type S pour Small absorbent la longueur d'onde verte
- B. de type M pour Medium absorbent la longueur d'onde rouge
- C. de type L pour large absorbent la longueur d'onde verte
- D. présentent la proportion suivante au sein de la rétine : S 2%, M 32%, L 64%

**Q15. Cochez la (ou les) séquence(s) d'annotation(s) correcte(s) sur le schéma présenté ci-dessous :**

- A. 1 = rétine temporale / 3 = chiasma / 8 = aire 18 de Brodman
- B. 4 = nerf optique / 6 = colliculus supérieur / 12 = projection des informations visuelles de l'hémi-champ droit
- C. 7 = radiations optiques / 5 = corps genouillé latéral / 2 = rétine temporale
- D. 11 = point de fixation / 4 = tractus optique / 10 = hémi-champ visuel gauche



**Q16. Le son :**

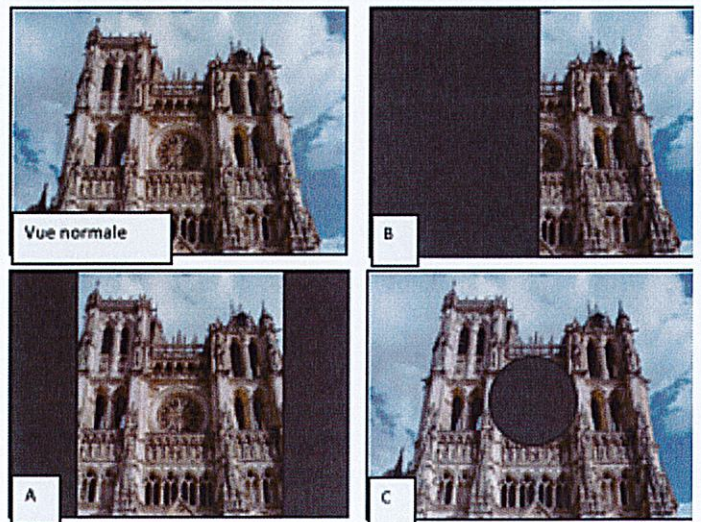
- A. se propage uniquement par un phénomène de compression
- B. est perceptible sous une cloche à vide lorsque le vide est fait
- C. a sa vitesse qui dépend de 2 seules variables : nature du milieu de propagation et pression
- D. peut être caractérisé par sa fréquence (nombre d'oscillations complètes par seconde)

**Q17. L'oreille humaine :**

- A. a des limites de perceptions entre 20 Hz et 20 000 Hz
- B. perçoit mieux les intensités entre 1 et 3kHz
- C. a une zone conversationnelle qui s'étend de 1kHz à 2kHz
- D. a une gamme dynamique la plus grande à savoir de 0 à 130 dB entre 1 et 3 kHz

**Q18. Voici ci-dessous des photographies de champs visuels perçus par différents individus, cochez la (ou les) proposition(s) correcte(s) correspondant à une éventuelle explication de la pathologie :**

- A. la photographie A correspond à un possible dommage du chiasma au niveau des fibres provenant des rétines nasales
- B. la photographie B correspond à un possible dommage du chiasma au niveau des fibres provenant des rétines temporales
- C. la photographie C correspond à un possible dommage au niveau du nerf optique de l'œil gauche
- D. la photographie C correspond à un dommage éventuel au niveau de la macula



**Q19. Le son peut être défini selon plusieurs paramètres :**

- A. la fréquence qui est le nombre d'oscillations complètes par secondes (en décibel)
- B. l'amplitude qui est la différence entre le minimum et le maximum de l'onde
- C. la période qui est l'intervalle de temps permettant à une onde d'effectuer une oscillation complète
- D. ainsi un son aigu et un son grave peuvent avoir la même amplitude



**Q20. Le reflexe stapédien :**

- A. se produit si les sons sont supérieurs à 80 Hz
- B. permet l'atténuation du son des voix des autres personnes si elles parlent normalement
- C. est dû à une contraction des muscles de l'étrier et du muscle tenseur du tympan
- D. présente un temps de latence de 30 millisecondes

**Q21. A propos de la cochlée :**

- A. L'onde sonore y pénètre d'abord par la fenêtre ronde
- B. elle permet la transformation de vibrations en milieu liquide en vibrations mécaniques
- C. sa rampe tympanique contient de l'endolymphe
- D. son canal cochléaire contient de l'endolymphe

**Q22. Concernant le fonctionnement de la cochlée et la transmission du son :**

- A. La membrane basilaire vibre pour une fréquence donnée du son
- B. Les cellules ciliées externes sont les premières cellules ciliées à rentrer en contact avec la membrane tectoriale
- C. Le contact des cellules ciliées internes avec la cochlée induit une réponse électro-motile
- D. permet de passer d'une transmission chimique à une transmission mécanique

**Q23. Dans les cellules ciliées externes :**

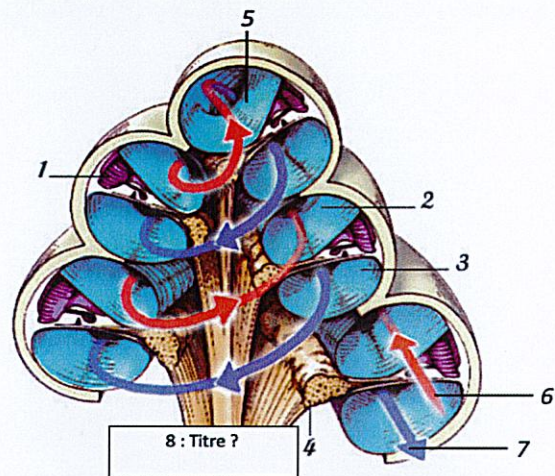
- A. le contact des stéréocils induit une ouverture des canaux  $K^+$  tensio-dépendants
- B. la sortie de  $K^+$  de la cellule ciliée externe induit une dépolarisation de la cellule
- C. la dépolarisation de la cellule ciliée externe induit l'ouverture de canaux  $Na^+$  chimio-dépendants
- D. lors du passage du son, il y a apparition au pôle basal d'une impulsion bioélectrique au niveau de la synapse

**Q24. Les cellules ciliées internes :**

- A. sont activées par le frottement de stéréocils situés au niveau de la partie basale de la cellule
- B. servent à préamplifier la vibration et au soulèvement de la membrane basilaire
- C. sont capables de se contracter
- D. sont au nombre de 3 500 par oreille

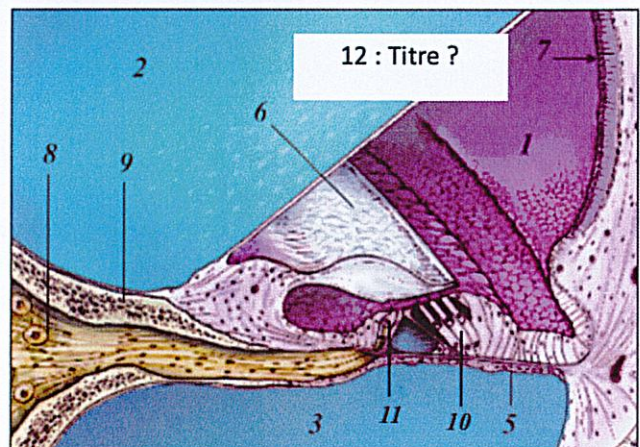
**Q25. Cochez la (ou les) séquence(s) d'annotation(s) correcte(s) sur le schéma présenté ci-dessous :**

- A. 1 = canal cochléaire / 5 = nerf cochléaire / 8 = coupe de la cochlée
- B. 2 = rampe vestibulaire (contient de l'endolymphe) / 5 = hélicotreme
- C. 3 = rampe tympanique (contient de la périlymphe) / 6 = entrée de l'onde sonore
- D. 4 = lame osseuse / 7 = entrée de l'onde sonore / 1 = fenêtre ronde



**Q26. Cochez la (ou les) séquence(s) d'annotation(s) correcte(s) sur le schéma présenté ci-dessous :**

- A. 1 = canal cochléaire / 11 = cellules ciliées externes / 2 = rampe vestibulaire
- B. 3 = rampe tympanique / 12 = Description du canal cochléaire / 5 = lame basilaire
- C. 6 = strie vasculaire / 8 = fibres nerveuses / 9 = lame osseuse
- D. 10 = cellules ciliées externes / 7 = membrane tectoriale / 8 = hélicotreme





**Q27. En terme d'exploration fonctionnelle :**

- A. L'enregistrement du potentiel cochléaire composite se fait au niveau de la fenêtre ronde
- B. La méthode des potentiels auditifs est subjective
- C. L'enregistrement des potentiels d'action unitaire ne se pratique habituellement pas sur l'homme
- D. La méthode des audiogrammes est objective

**Q28. Concernant la mesure du bruit :**

- A.  $50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 53 \text{ dB}$
- B.  $50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 150 \text{ dB}$
- C. passer de 50 à 60 dB représente une multiplication par 10 de l'énergie sonore
- D. le doublement d'énergie sonore est atteint si on augmente de 5 dB

**Q29. Concernant l'échelle du bruit :**

- A. en moyenne dans la population, 0 dB correspond au seuil de l'audition (aucun son n'est perceptible)
- B. 30 dB correspond au bruit dans une pièce calme
- C. 60 dB correspond à une conversation normale
- D. 120 dB est supportable sans douleur

**Q30. A propos des traumatismes sonores :**

- A. un bruit nocif entre 80 et 100 dB n'induit pas de lésion puisqu'il n'est pas douloureux
- B. le bruit n'est pas gênant entre 60 et 70 dB
- C. 120 dB représente le seuil de la douleur et correspond par exemple au décollage d'un avion à 300 m
- D. l'individu se rend tout le temps compte de l'induction de lésions sonores

**Q31. La détérioration de l'oreille interne :**

- A. peut entraîner la mort des cellules ciliées externes
- B. peut être soignée par un implant cochléaire appliqué sur le patient par chirurgie
- C. est due uniquement à des traumatismes aigus
- D. est due uniquement à des pathologies génétiques

**Q32. La détérioration de l'oreille moyenne :**

- A. peut être due à un effet de souffle du son qui perturbe la chaîne des osselets
- B. n'est due qu'à des perforations du tympan
- C. dans le cas des perforations tympaniques, se répare de manière naturelle dans 40% des cas
- D. dans le cas des perforations tympaniques, ne se répare pas de manière naturelle dans 80% des cas

**Q33. Concernant les dérèglements de l'audition :**

- A. un acouphène est une perception des bruits plus forts qu'ils ne devraient l'être
- B. la fatigue auditive est une perte temporaire et réversible de l'audition
- C. l'hyperacousie est une perte de l'audition due à l'âge
- D. les surdités de perception et de transmission sont toutes les deux réversibles

**Q34. Un implant cochléaire :**

- A. est un appareil électronique en 2 parties dont l'une nécessite de la chirurgie pour être implantée
- B. a sa partie externe qui convertit les ondes en signaux électriques directement (sans intermédiaire) vers des électrodes implantées dans la cochlée
- C. a sa partie interne qui est constituée d'une bobine aimantée
- D. permet une restitution parfaite de l'audition

**Q35. Voici quelques définitions de dérèglement de l'audition, cochez la (ou les) proposition(s) correcte(s) :**

- A. les acouphènes sont des sifflements/bourdonnements dans les oreilles et sont soit transitoires soit permanents
- B. la surdité de perception touche l'oreille moyenne
- C. la surdité de transmission touche l'oreille interne
- D. la presbycusie est une perte d'audition liée à la presbytie





- Licence SVT – S<sub>4</sub>  
UE Physiologie sensorielle  
Examen 2025

Calculatrices, téléphones et documents interdits

**2 sujets (1 sujet QCM, 1 sujet à répondre sur copie)**

**Sujet 2 : Mr Pierrefiche (temps conseillé : 45 min, /20)**

En vous basant sur vos connaissances, expliquez tout ce que vous savez du **corpuscule de Pacini** en suivant le plan suivant:

- 1) Petite introduction d'**une dizaine de lignes** sur le système sensoriel auquel appartient ce récepteur et préciser la **localisation** de ce récepteur
- 2) Décrivez à l'aide d'un schéma à quoi ressemble ce récepteur (sa **structure**)
- 3) Expliquez son **fonctionnement** en vous basant sur un/des schémas d'expérience. Quel est donc son rôle finalement ?
- 4) en vous basant sur ces **propriétés de décharge de potentiel d'action**, à quel famille de récepteur appartient-il ?
- 5) Pourriez vous indiquer les **autres types de récepteur pour compléter votre réponse en 4**



## METAMORPHISME ACDP 2024-25 SESSION 1

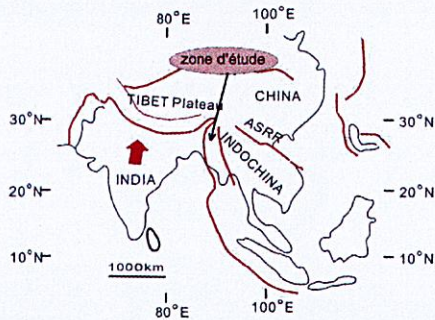
Le 28 Mars 2025 à 12:50:52 MMT 0:52 UTC un séisme d'intensité Mw 7.7 sur la faille de Sagaing impacte le Myanmar avec un épocentre proche de la ville de Mandalay.

A. La région présente de nombreuses failles. A l'aide des mécanismes au foyer fléchés et déterminez le jeu de chaque faille que vous placerez dans la légende de la carte. L'ensemble des failles dans l'ellipse jaune apporte des informations complémentaires sur la région lesquelles ? Quelles situations géodynamiques peut-on en déduire notamment pour les failles rouges du séisme de 1762, 1950 et 1967 ?

le vert sombre : points bas

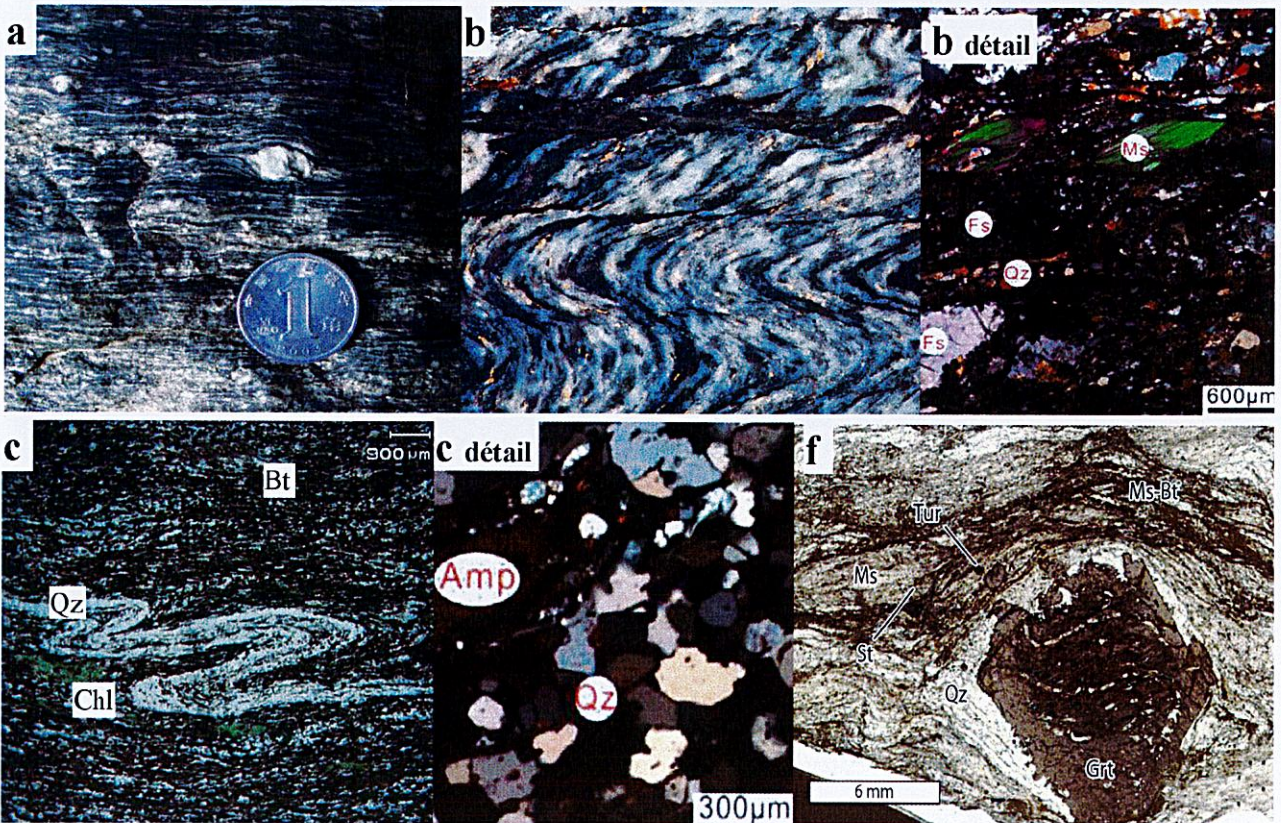
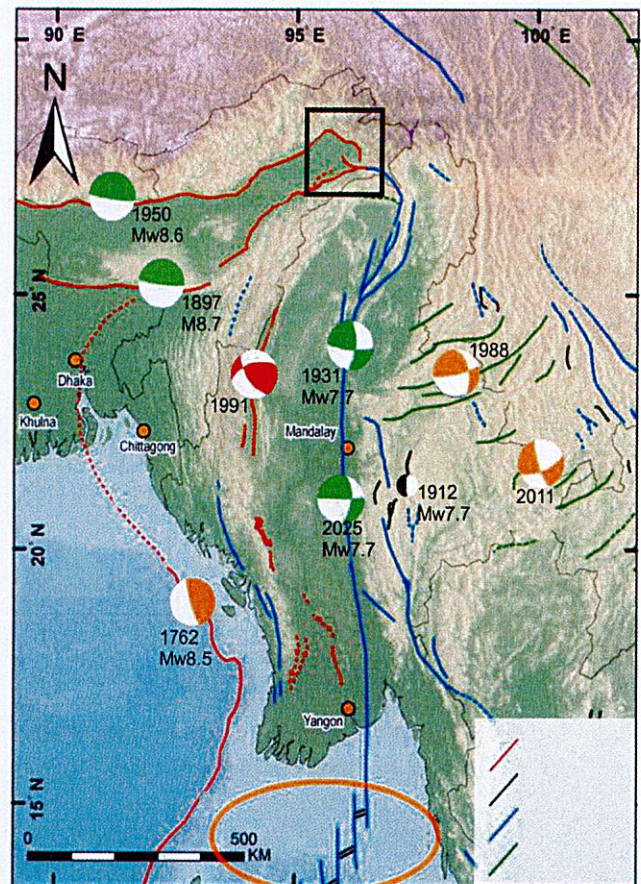
le vert clair : chaînes de montagnes

le violet : chaînes de hautes montagnes



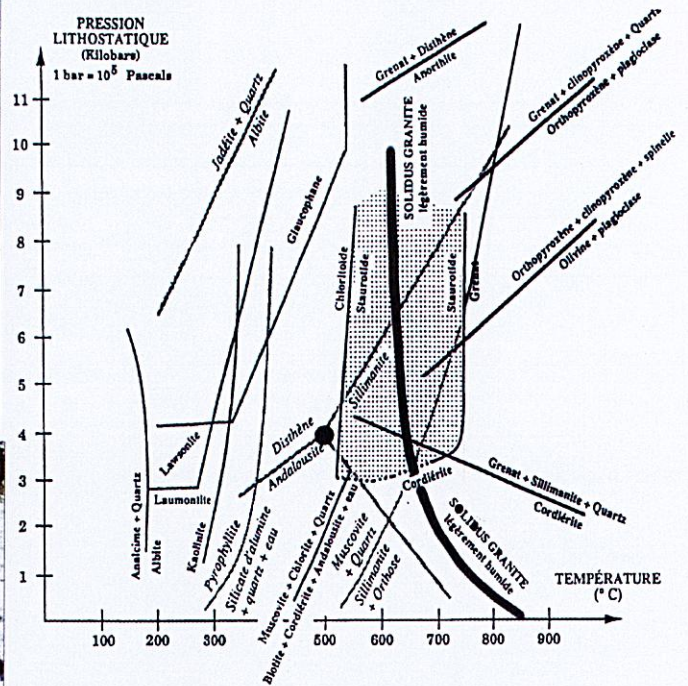
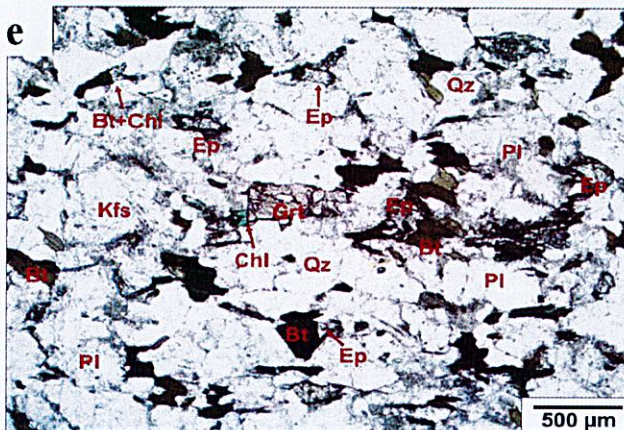
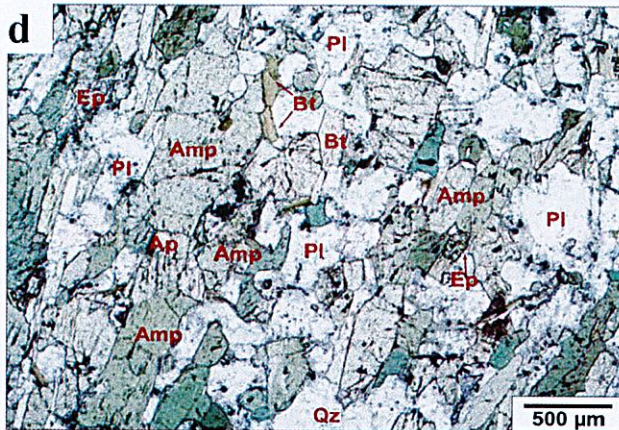
B. Le long de la faille de Sagaing il est possible d'observer des déformations variées des roches. Analysez ces déformations. Vous pouvez découper et coller ces photos pour légender au besoin. Quelles conclusions concernant la faille de Sagaing peut-on en tirer ?

Numéro étudiant \_\_\_\_\_



Amp= Amphibole ; Bt= Biotite ; Chl = chlorite ; Grt = grenat ; Ms = muscovite ; Qz= quartz ; St = staurotide, Tur = tourmaline (minéral accessoire)





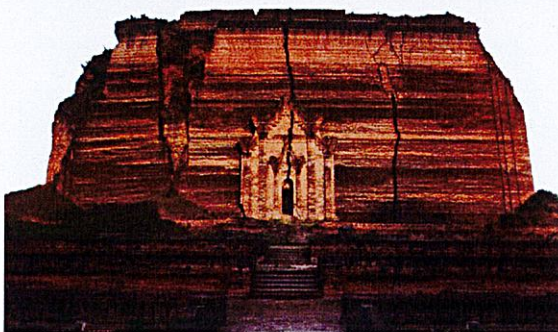
C. A l'aide des paragenèses observées pour les échantillons c, f, d, e placez ces roches dans le diagramme PT ci-dessus. Proposez un protolite en justifiant et, le cas échéant, les trajets progrades et rétrogrades à tracer sur le diagramme.

Amp = amphibole ; Bt= Biotite ; Chl = chlorite ; Ep = épidote ; Grt = grenat ; Kfs = orthoclase ; Pl = plagioclase ; Qz= quartz ; St = stauronite, Tur = tourmaline (minéral accessoire) Echantillons collectés dans le carré noir sur la carte.

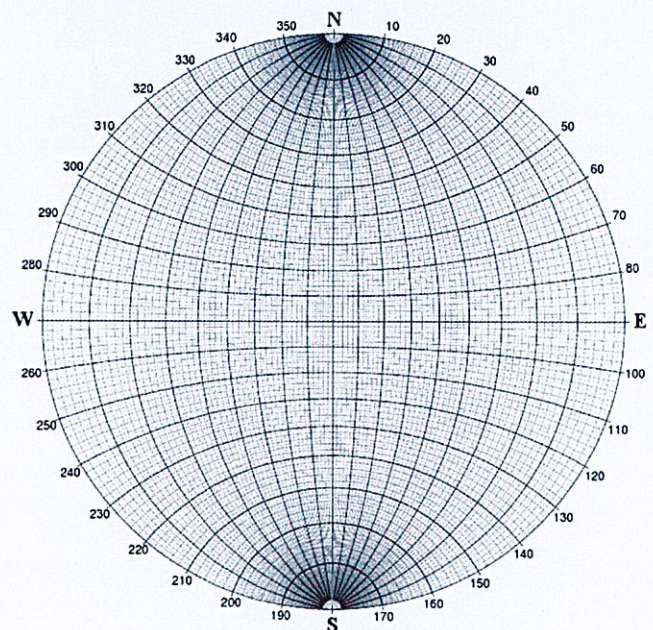
D. Reconstituer le mécanisme au foyer suivant, peut- correspondre à la faille de Sagaing ? Compte tenu du matériel dont vous disposez la précision pour les pendages n'est pas exigée. Hémisphère supérieur.

Plan nodal I = direction 10 / pendage 61  
Plan nodal II = direction 100 / pendage 52

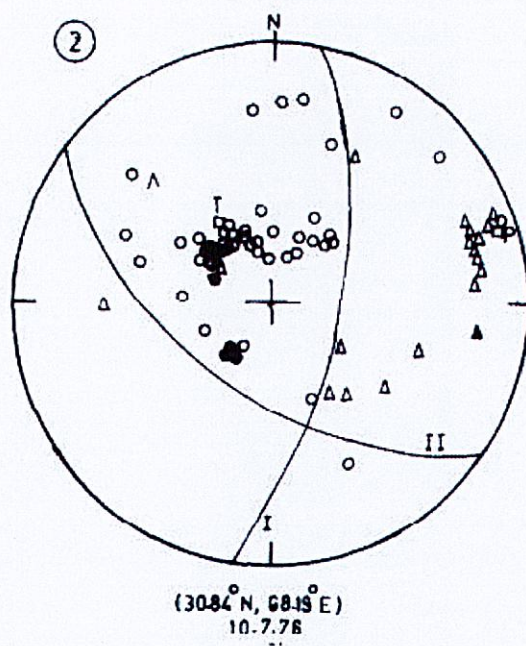
Axe P = azimut 10 / pendage 06  
Axe T = azimut 330 / pendage 52



Pagode Pahtodawgyi Mandalay construite en 1789 pour accueillir une relique de dent de Buddha et endommagée par de nombreux séismes. Le roi Bodawpaya veille sur vous. BON COURAGE !









## L2 – S4 Neuro-Physiologie

Session 1 : lundi 05 mai 2025 (13h00 - 15h00)

Documents, portables et calculatrices interdits. Chacun des 2 sujets doit être traité sur une copie séparée.

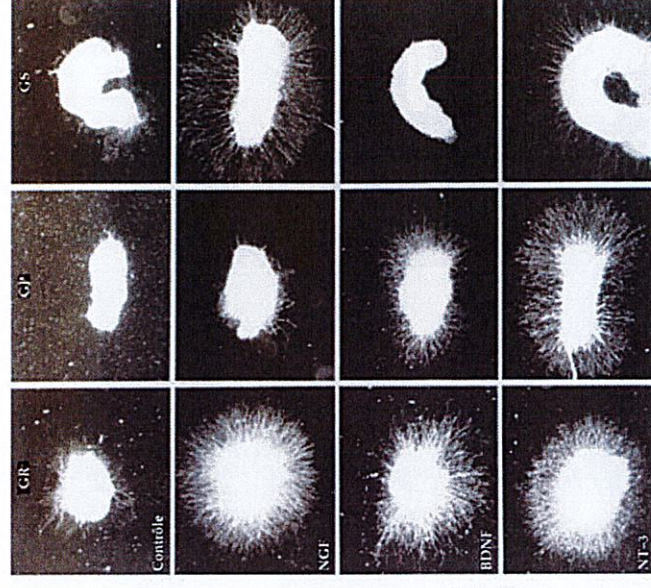
**SUJET 1 : Questions de M. Kischel. Durée conseillée 1h, une attention particulière sera portée à la qualité de la rédaction : respecter le nombre de lignes indiqué ! (nécessite précision et concision).**

1) Qu'est-ce que le cône de croissance neuronal ? Décrivez succinctement les différentes molécules impliquées dans la dynamique, la croissance et le guidage de cette structure (5 points, 15 lignes max.).

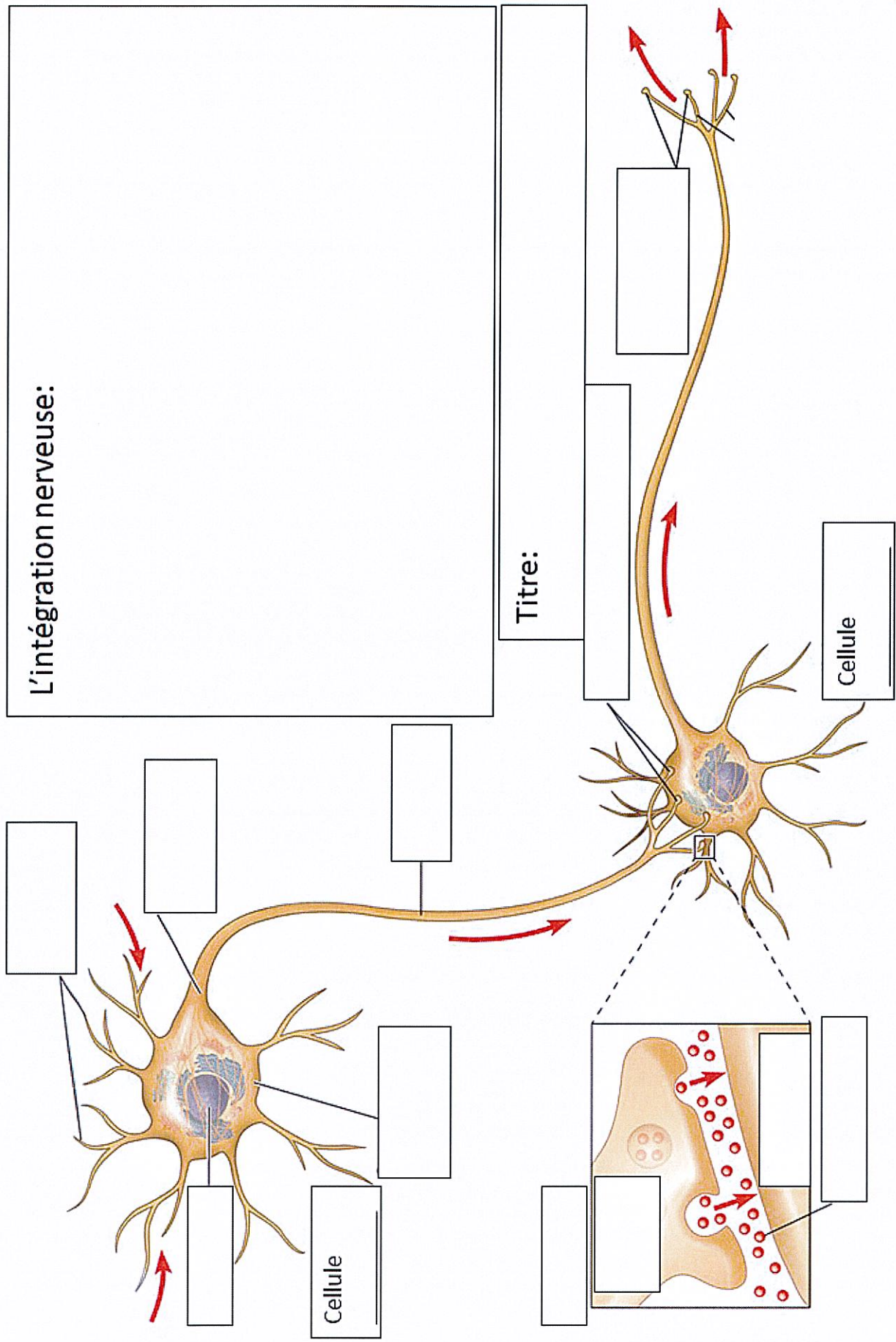
2) La régénération des neurones dans le système nerveux (SNC et SNP, mécanismes et implications, 4 points, 12 lignes max.).

3) La figure ci-contre montre l'influence de certaines molécules (NGF, 2<sup>ème</sup> ligne; BDNF, 3<sup>ème</sup> ligne et NT-3, 4<sup>ème</sup> ligne) sur un ganglion rachidien (GR, 1<sup>ère</sup> colonne), un ganglion plexiforme (GP, 2<sup>ème</sup> colonne) et un ganglion sympathique (GS, 3<sup>ème</sup> colonne). Analysez, sans décrire image par image : définissez d'abord ce qu'est un ganglion, la nature des molécules utilisées, leur effet théoriques..., puis interprétez (la théorie est-elle suivie et si non pourquoi...), 4 points, 12 lignes max.

4) L'intégration neuronale : définissez d'abord le potentiel de repos (1.5 points, 4 lignes max.), ensuite les PPS (1.5 points, 4 lignes max.), puis l'intégration effectuée par le neurone (4 points, 15 lignes max., sur la copie ou directement dans le cadre dédié sur le schéma à annoter ci-après). N'oubliez pas les bases ioniques de chacun de ces phénomènes. Vous reporterez également sur le schéma les différentes zones fonctionnelles du neurone.









# **Examen de Neurophysiologie**

## **Session 1**

### **2024-2025**

**Epreuve de Mr Pierrefiche**

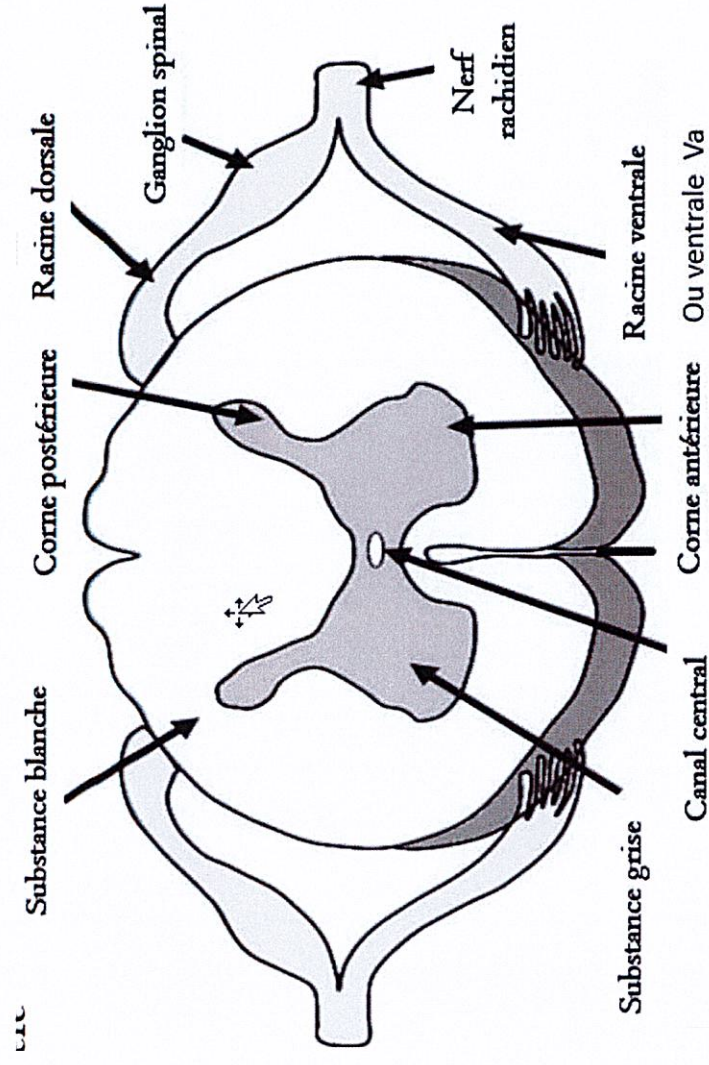
**N° Etudiant : \_\_\_\_\_**

***Glissez ces 9 pages dans une copie pour l'anonymat***

**Voici un véritable cahier de devoirs de vacances....  
Répondez dans les espaces désignés à cet effet**



## Planche 1: Coupe transversale de moelle épinière au niveau cervical 3



Marquez les endroits où émergent les voies descendantes motrices en les nommant et indiquez la/les différences avec une coupe au niveau thoracique (si il y a des différences..) :

-  
-  
-  
-  
-  
-



Planche 2A : légendez et donnez un titre :

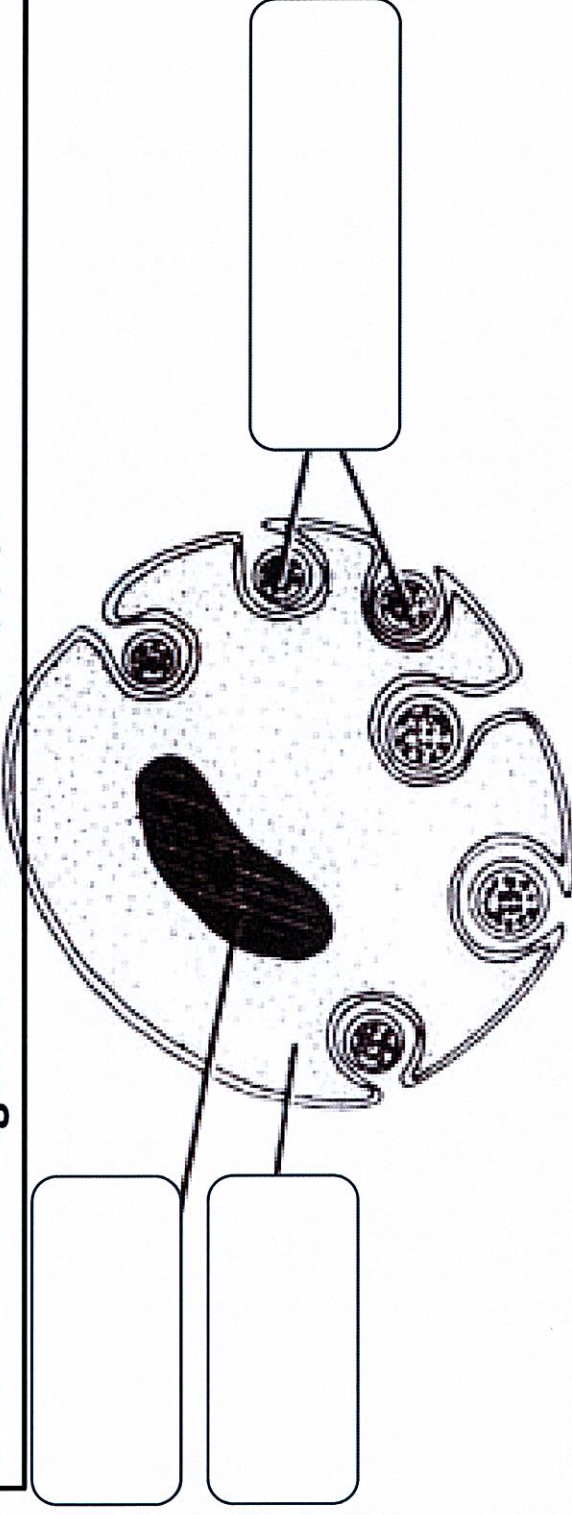
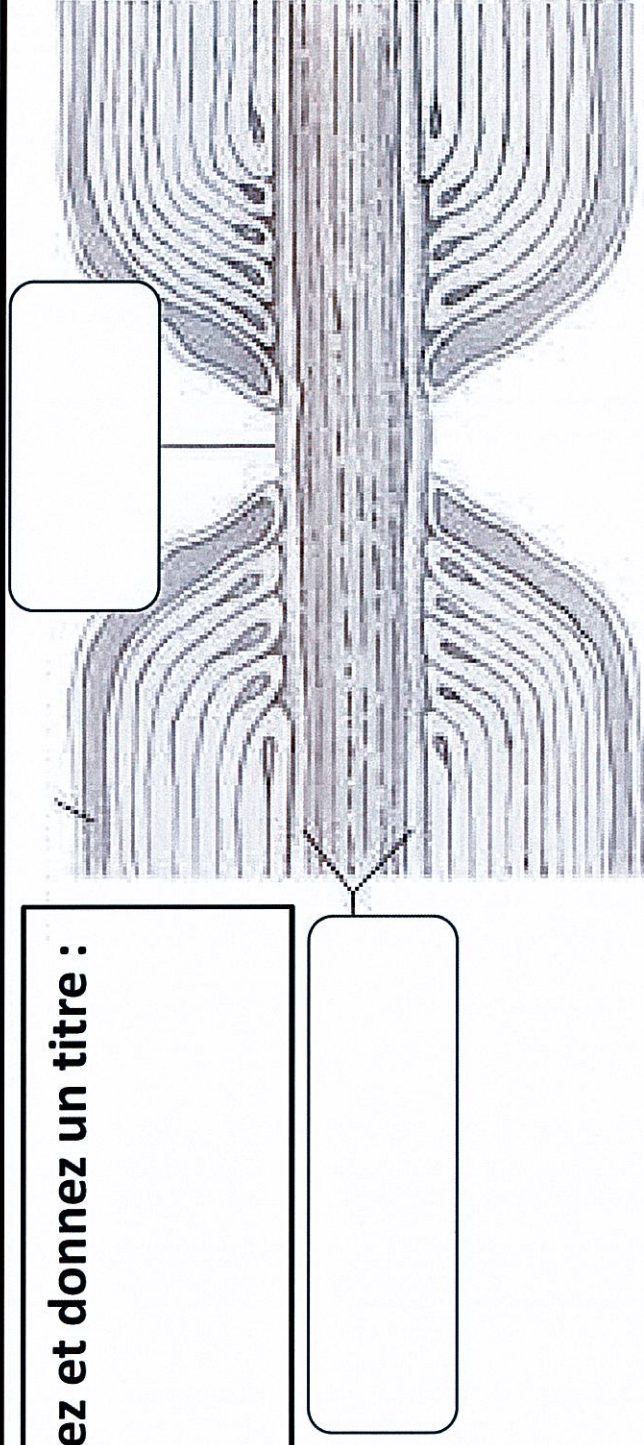
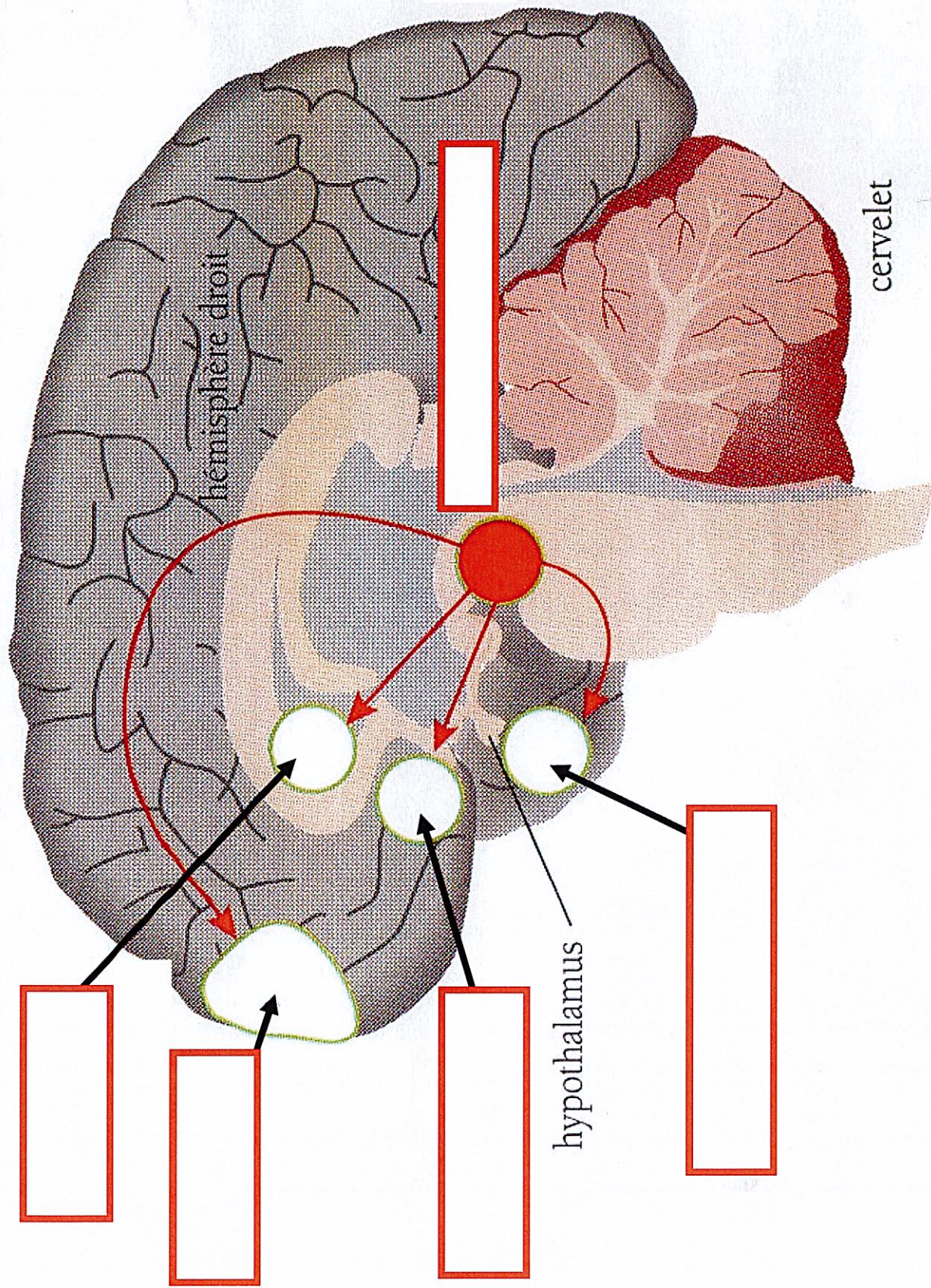


Planche 2B : légendez et donnez un titre :





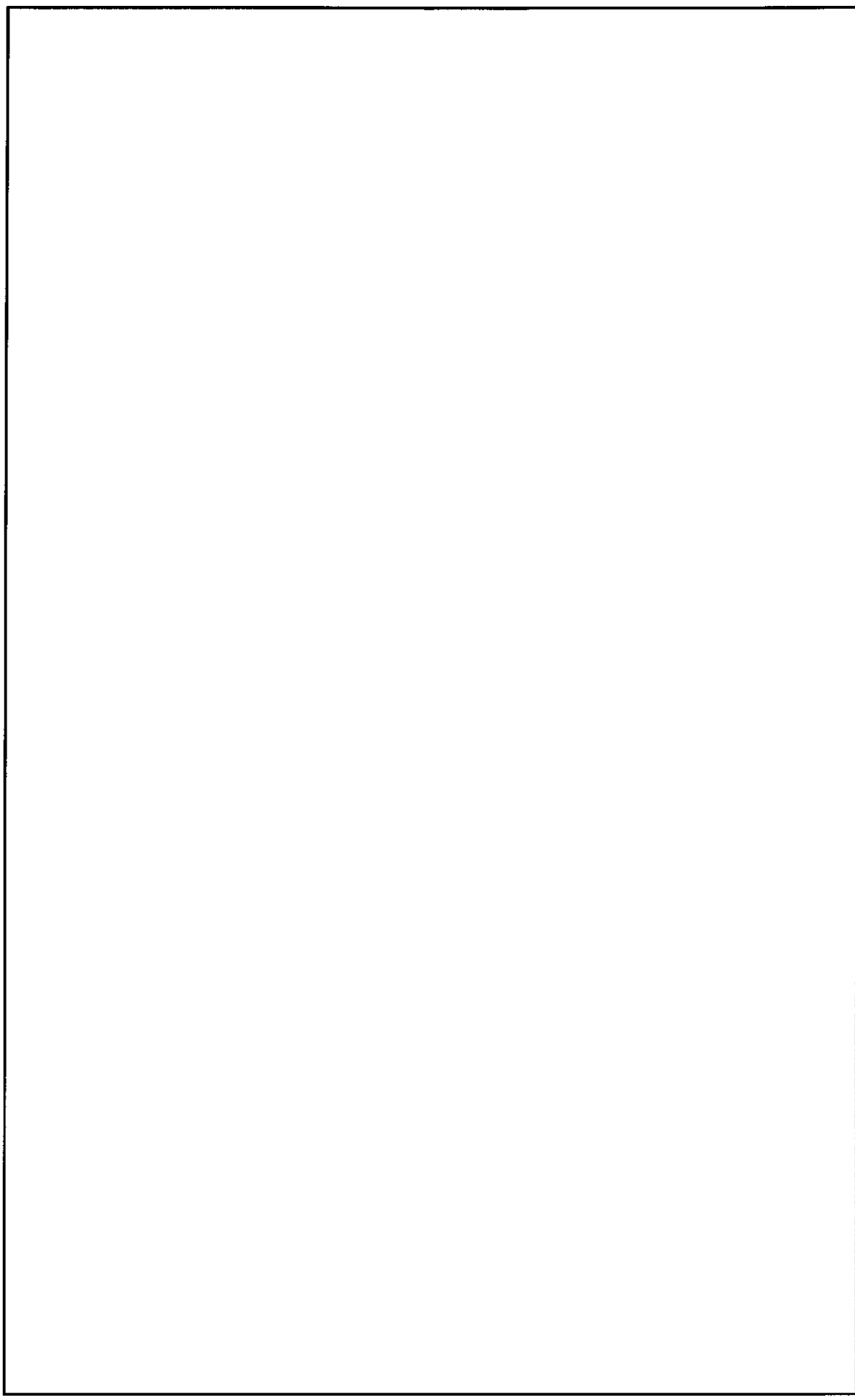


Noyaux de neurones dont le neurotransmetteur est :

Planche 3. Légendez et donnez un titre :



**Dessinez une synapse tripartite et légendez là**





Expérience en 3 étapes. Légendez, expliquez et concluez sur chaque étape. Qui a fait ces expériences?

CS : lumière ; R : récompense

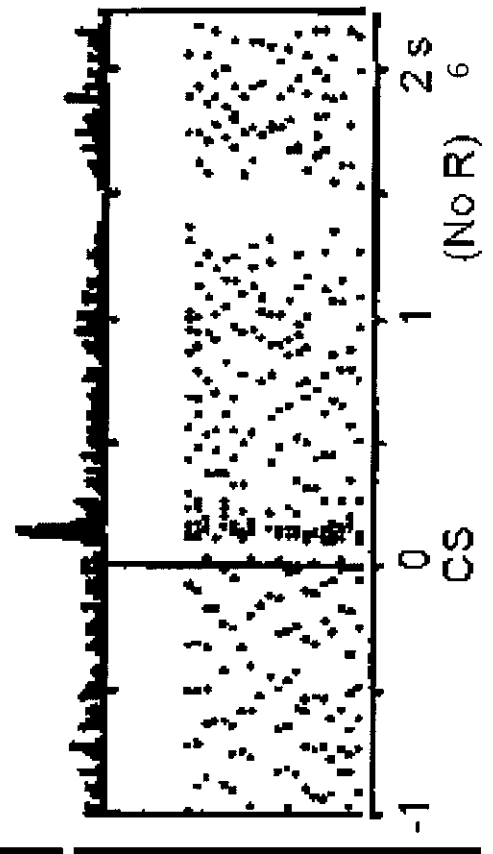
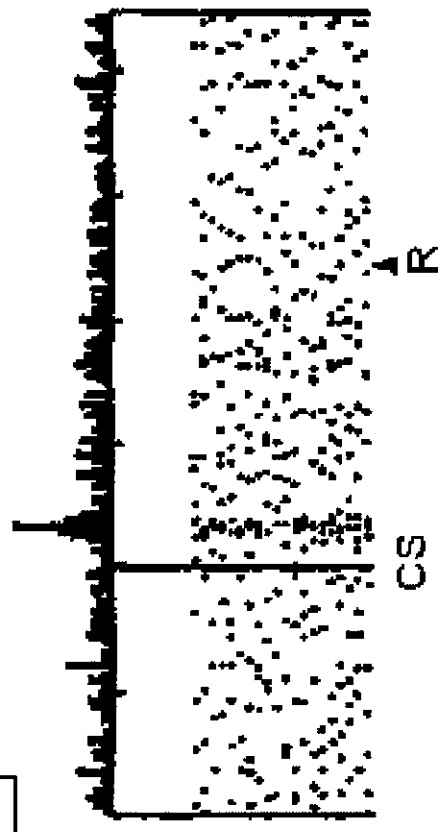
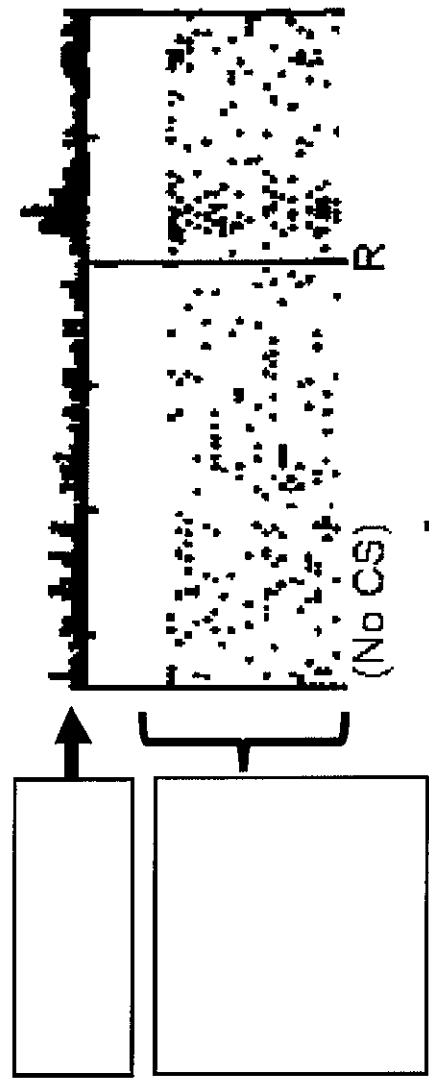
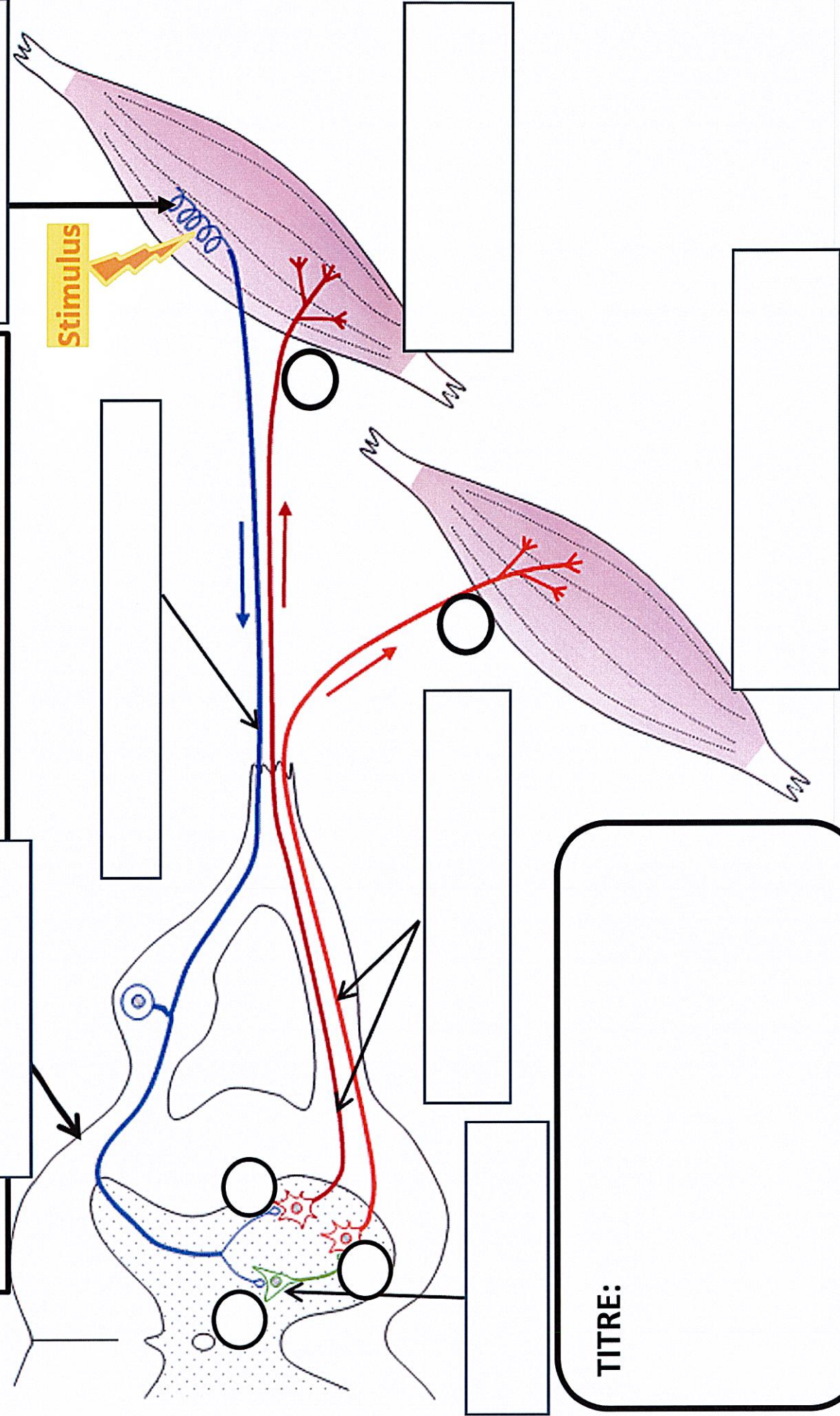


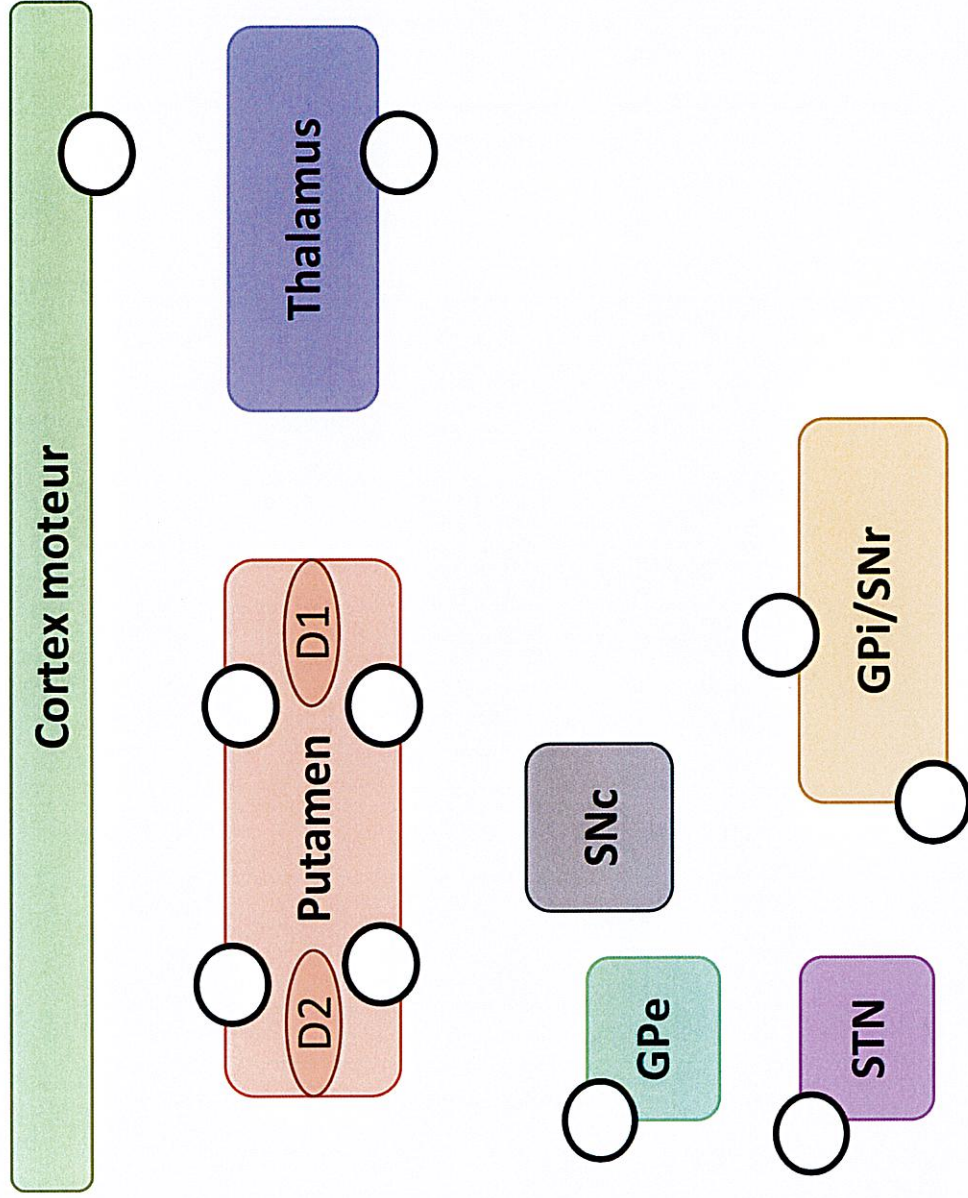


Planche 4. Légendez et donnez un titre. Dans les ronds, mettez le signe de la synapse



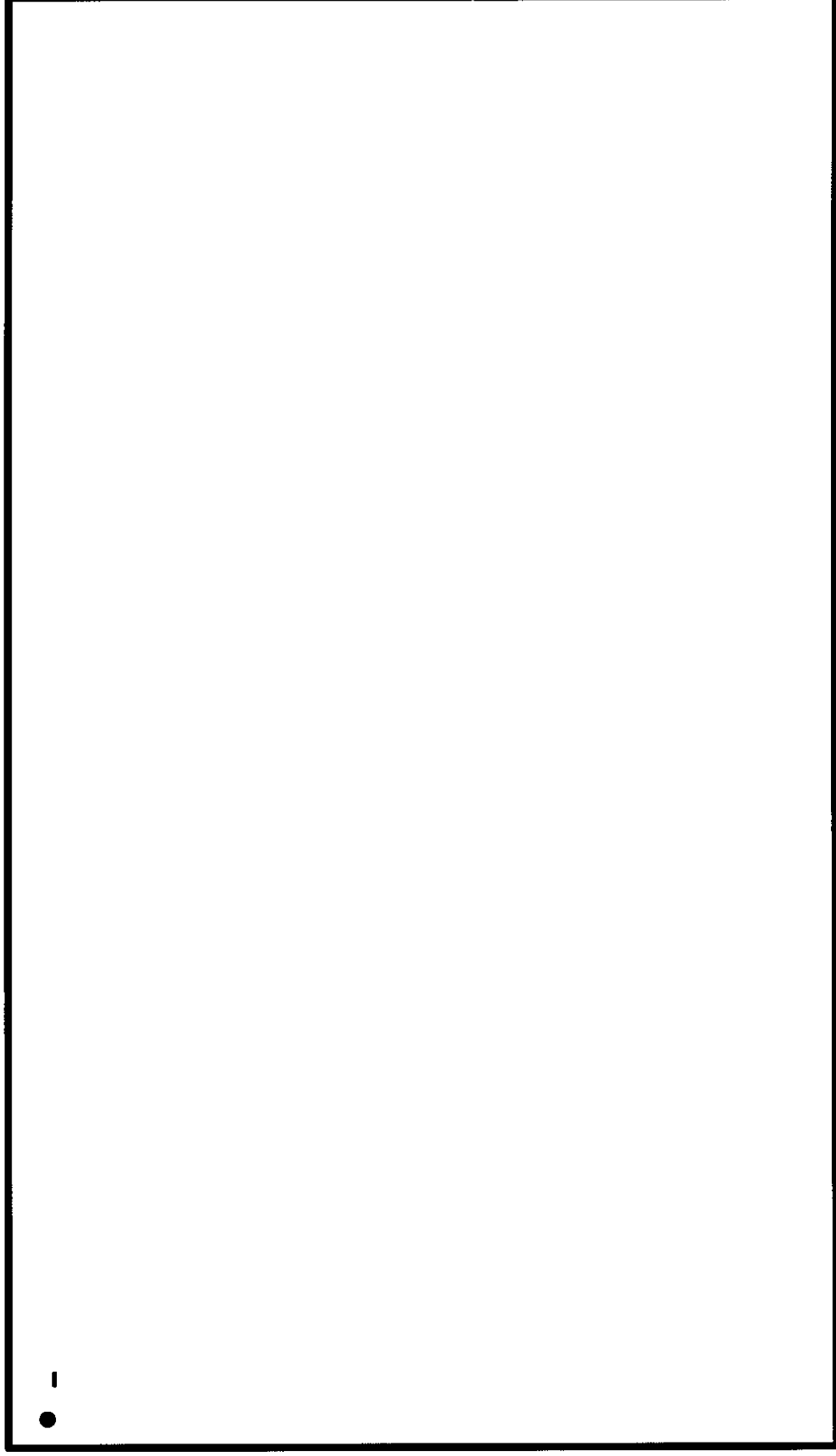


L'hémiparésie est une pathologie des noyaux sous-thalamiques dont les neurones dégénèrent. Complétez le schéma des ganglions de la base de cette maladie. **Dans les ronds, mettez le signe de la synapse**





# Symptômes moteurs du patient atteint d'hémiballisme





*Compétence C1 – Ressource (2 ECTS)*

# ENZYMOLOGIE

*Examen final*

Aucun document n'est autorisé

Calculatrice autorisée

## Questionnaire à choix multiples

Ne rendre que la grille de réponses annexe en inscrivant IMPÉRATIVEMENT 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                        | 1                        |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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 type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input 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 type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input 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"/> |

③ Je saisis mon numéro étudiant sans la lettre (uniquement les 8 chiffres)

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

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



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

- A. Une enzyme est une protéine dotée d'une activité catalytique quels que soit les paramètres physicochimiques du milieu dans lequel elle se trouve.
- B. Une enzyme se caractérise à la fois par son efficacité catalytique et par sa spécificité.
- C. Il n'existe pas de lien entre le niveau hiérarchique de structuration d'une enzyme et son activité catalytique.
- D. La résolution de la structure tridimensionnelle d'une enzyme peut conduire à une connaissance de la topologie de son site actif.
- E. Une enzyme se caractérise indépendamment du type de réaction qu'elle catalyse.

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

- A. Description de la fermentation alcoolique par Louis Joseph Gay-Lussac.
- B. Etude de l'action du suc gastrique de requin sur certains aliments par Lazzaro Spallanzani.
- C. Développement d'une équation décrivant la cinétique d'une réaction catalysée par une enzyme agissant sur un substrat unique pour donner irréversiblement un produit.
- D. Obtention par Marcellin Berthelot d'une fraction par précipitation à l'alcool capable de convertir le sucrose en glucose et fructose.
- E. Précipitation à partir d'un extrait aqueux de malt d'une substance sensible à la chaleur et capable d'hydrolyser l'amidon.

**Q3. Parmi les équations\* ci-dessous, sélectionner celle(s) traduisant la linéarisation de l'équation de Michaelis-Menten selon Lineweaver et Burk.**

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

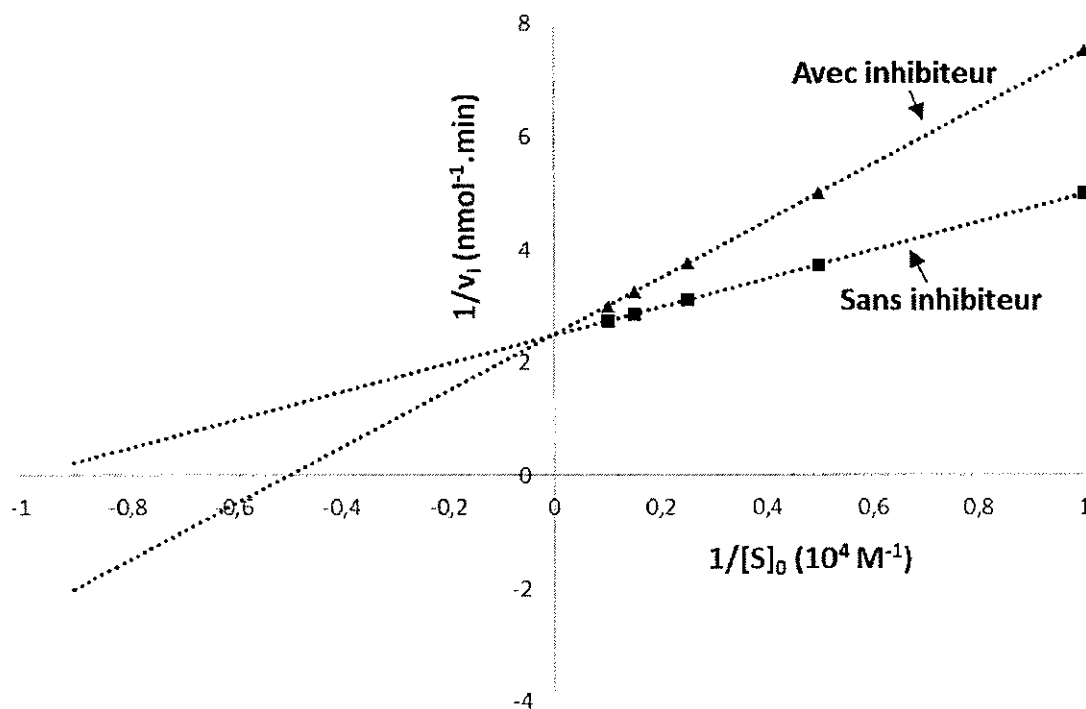
**\*Précisions**

Les termes utilisés dans ces équations correspondent aux termes classiquement utilisés tout au long de ce semestre en Enzymologie.

Q4. L'étude cinétique de l'hydrolyse d'un substrat S catalysée par une enzyme E a permis de déterminer les paramètres cinétiques suivants :  $V_M = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mM} \cdot \text{min}^{-1}$  et  $K_M = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ . Sachant que la mise en œuvre de chaque réaction enzymatique pour cette étude a requis l'introduction d'un volume de 2 mL de solution mère d'enzyme pure de concentration égale à  $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  pour un volume réactionnel total de 20 mL et que la masse molaire de l'enzyme est de 200 kDa, calculer le  $k_{\text{cat}}$  de cette enzyme pour cette réaction. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).

- A.  $10 \text{ min}^{-1}$
- B.  $600 \text{ min}^{-1}$
- C.  $200 \text{ s}^{-1}$
- D.  $60 \text{ s}^{-1}$
- E.  $100 \text{ s}^{-1}$
- F.  $20 \text{ s}^{-1}$
- G.  $1000 \text{ min}^{-1}$
- H.  $5000 \text{ min}^{-1}$
- I.  $10 \text{ s}^{-1}$
- J.  $2000 \text{ min}^{-1}$

Q5. L'effet d'un composé A sur les paramètres cinétiques d'une enzyme michaelienne E spécifique d'un substrat S a été étudié et a conduit à la représentation de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.





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

- A. Le composé A induirait une inhibition non-compétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- B. La présence du composé A dans le milieu réactionnel induirait une diminution de la  $V_M$  de cette réaction enzymatique.
- C. Le composé A pourrait se fixer dans le site actif de l'enzyme E.
- D. La  $V_M$  de la réaction enzymatique en présence du composé A serait supérieure à  $0,25 \text{ nmol} \cdot \text{min}^{-1}$ .
- E. L'affinité de l'enzyme E vis-à-vis du substrat S en présence du composé A serait améliorée.
- F. Le composé A serait un activateur de l'enzyme E.
- G. Le  $K_M$  de l'enzyme E vis-à-vis du substrat S serait de l'ordre de  $10^{-4} \text{ M}$ .
- H. En présence de l'inhibiteur dans le milieu réactionnel, le  $K'_M$  serait doublé.

\*\*\*\*\*

L'**acétylcholinestérase** intervient dans la transmission de l'influx nerveux au niveau de certaines synapses en catalysant la rupture de la liaison ester de l'acétylcholine :

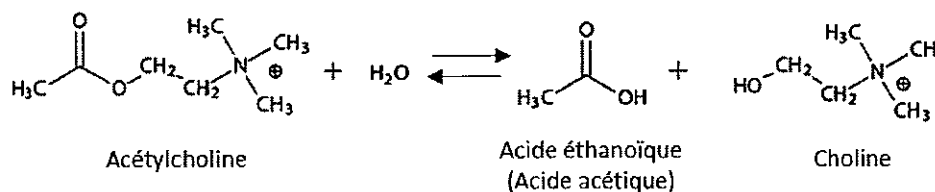


Figure 1. Réaction catalysée par l'acétylcholine estérase en milieu aqueux tamponné à 25 °C.

Cette enzyme peut être isolée à partir d'un poisson, la torpille électrique (Figure 2), et on étudie ici sa purification et ses propriétés cinétiques.



Figure 2. Photographie d'une torpille électrique (*Torpedo torpedo*).

**Q6. Choisir la(les) nomenclature(s) de l'Enzyme Commission (EC) susceptible(s) de correspondre à l'acétylcholinestérase.**

- A. EC 1.1.1.1
- B. EC 2.3.2
- C. EC 3.1.1.7
- D. EC 2.4.2.7
- E. EC 5.1.1.2
- F. EC 3.1
- G. EC 4.2.3

**Q7. La classe de l'enzyme que vous venez de déterminer correspond à :**

- A. Une oxydoréductase
- B. Une déshydrogénase
- C. Une hydrolase
- D. Une isomérase
- E. Une ligase
- F. Une transférase
- G. Une translocase
- H. Une lyase

**Q8. Parmi les propositions ci-dessous, quelle(s) est(sont) celle(s) qui vous semble(nt) correcte(s) ?**

- A. Le pH de cette réaction peut varier au fur à mesure de l'avancement de la réaction.
- B. L'activité catalytique de cette enzyme est dépendante du pH du milieu aqueux dans lequel elle se trouve.
- C. la mise en œuvre de cette réaction dans une solution tampon peut permettre le maintien d'un pH constant tout au long de la réaction.
- D. La choline est un acide aminé.
- E. L'acide éthanoïque est un inhibiteur de la réaction.



## Purification

La purification de l'acétylcholinestérase est réalisée en deux étapes à partir d'un broyage homogénéisé (homogénat). Les fractions obtenues à chaque étape sont caractérisées par l'activité enzymatique de l'acétylcholinestérase exprimée en  $\mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  et par la teneur en protéines exprimée en mg. Les résultats sont présentés dans le tableau 1.

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

| Etapes de purification                              | Activité enzymatique<br>( $\mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ ) | Teneur en protéines<br>(g) |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Homogénat (fraction 1)                              | 1 500                                                             | 89,8                       |
| Précipitation au sulfate d'ammonium<br>(fraction 2) | 1470                                                              | 3,1                        |
| Chromatographie d'affinité (fraction 3)             | 1050                                                              | 0,11                       |

Donnée : l'activité enzymatique, mesurée à pH 7,4 et à 37 °C, correspond à l'hydrolyse d'une micromole de substrat (acétylcholine) par minute.

### Q9. A quoi correspond la définition de l'activité spécifique (AS)?

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

### Q10. Calculer l'activité spécifique (AS) de la fraction 3 (Tableau 1). La valeur est de :

- A.  $9.545 \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$
- B.  $16,7 \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$
- C.  $9545 \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$
- D.  $474,2 \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$
- E.  $1050 \mu\text{mol} \cdot \text{mg}^{-1}$
- F.  $9,545 \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$
- G.  $0,474 \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$
- H.  $1050 \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$

**Q11. A quoi correspond le coefficient ou facteur de purification, appelé aussi enrichissement, pour l'ensemble de cette stratégie globale de purification en 3 étapes ?**

- A. A la pureté maximale.
- B. A la pureté minimale.
- C. Au rapport entre la teneur en protéine de la fraction 3 et celle de la fraction 1.
- D. Au rapport entre l'AS de la fraction 3 et celle de la fraction 1.
- E. Au rapport entre l'activité enzymatique de la fraction 3 et celle de la fraction 1.
- F. Au rapport entre la teneur en protéine de la fraction 2 et celle de la fraction 1.
- G. Au rapport entre la teneur en protéine de la fraction 3 et la masse moléculaire de l'enzyme.
- H. A l'activité enzymatique maximale atteinte.

**Q12. Calculer ce facteur de purification sur l'ensemble de la stratégie. Sa valeur est de l'ordre de :**

- A. 100
- B. 105,5
- C. 0,002
- D. 0,7
- E. 571,5
- F. 0,001
- G. 1050

## Propriétés cinétiques

Les vitesses initiales de production de l'acide éthanoïque déterminées pour différentes concentrations initiales en acétylcholine, à 25 °C et en solution tampon à pH 7,8 sont rassemblées dans le tableau 2.

Tableau 2. Vitesses initiales de la réaction enzymatique étudiée, en micromoles par minute, pour différentes concentrations initiales d'acétylcholine.

| [Acétylcholine] <sub>0</sub> (mmol.L <sup>-1</sup> ) | Vitesse initiale (μmol.min <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 0,10                                                 | 0,99                                       |
| 0,15                                                 | 1,37                                       |
| 0,22                                                 | 1,81                                       |
| 0,40                                                 | 2,70                                       |
| 1,00                                                 | 4,00                                       |



**Q13. Parmi les définitions de  $K_M$  ci-dessous, la(es)quelle(s) est(sont) correcte(s) ?**

- A.  $K_M$  représente la constante cinétique de la réaction.
- B.  $K_M$  représente la constante thermodynamique de dissociation du complexe enzyme-substrat dans l'analyse de l'équilibre.
- C.  $K_M$  représente la constante thermodynamique de dissociation du complexe enzyme-substrat dans l'analyse de l'état quasi-stationnaire.
- D.  $K_M$  représente l'inverse de l'affinité de l'enzyme envers l'acétylcholine dans l'analyse de l'équilibre.
- E.  $K_M$  représente l'inverse de l'affinité de l'enzyme envers l'acétylcholine dans l'analyse de l'état quasi-stationnaire.
- F.  $K_M$  représente la concentration en acétylcholine pour laquelle la moitié de la vitesse maximale est atteinte.

**Q14. Déterminer le  $K_M$  de l'acétylcholinestérase. Parmi les propositions ci-dessous, dans quelle(s) gamme(s) est comprise cette valeur ?**

- A. Entre 0,45 et 0,55 mM
- B. Entre 0,65 et 0,85 nM
- C. Entre 4,5 et 5,5 mM
- D. Entre 1 et 4 mM.min<sup>-1</sup>
- E. Entre 490 et 600 μmol.L<sup>-1</sup>
- F. Entre 0,45 et 0,55 mM.min<sup>-1</sup>
- G. Entre 0,75 et 0,95 mmol.L<sup>-1</sup>
- H. Entre 0,65 et 0,85 Mm
- I. Entre 10 et 40 mmol.min<sup>-1</sup>

**Q15. Parmi les définitions ci-dessous de  $V_M$ , la(es)quelle(s) est(sont) juste(s) ?**

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

**Q16. Déterminer le  $V_M$  de cette enzyme. Parmi les propositions ci-dessous, dans quelle(s) gamme(s) est comprise cette valeur ?**

- A. Entre 5,5 et 6,5  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}$
- B. Entre 5,5 et 6,5 mM
- C. Entre 0,5  $\text{M}.\text{min}^{-1}$  et 0,7  $\text{M}.\text{min}^{-1}$
- D. Entre 0,08 et 0,12  $\mu\text{mol}.\text{s}^{-1}$
- E. Entre 5,5 et 6,5  $\mu\text{mol}.\text{L}^{-1}$
- F. Entre 500  $\text{mmol}.\text{L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  et 700  $\text{mmol}.\text{L}^{-1}.\text{min}^{-1}$
- G. Entre 5,5 et 6,5 mM
- H. Entre  $5,5.10^{-6}$  et  $7,1.10^{-6} \text{ mol}.\text{min}^{-1}$

**Q17. Quel est le comportement de cette enzyme ?**

- A. L'acétylcholinestérase est une enzyme michaelienne.
- B. L'acétylcholinestérase est une enzyme allostérique.
- C. L'acétylcholinestérase présente un comportement intermédiaire entre enzyme michaelienne et enzyme allostérique.
- D. L'acétylcholinestérase est une enzyme à comportement coopératif.

## Inhibition

Pour des concentrations plus élevées en substrat acétylcholine que celle du tableau 2, on observe une décroissance des vitesses initiales mesurées. Le site actif de l'acétylcholine estérase comprend 2 sites distincts de fixation du substrat (Figure 3).

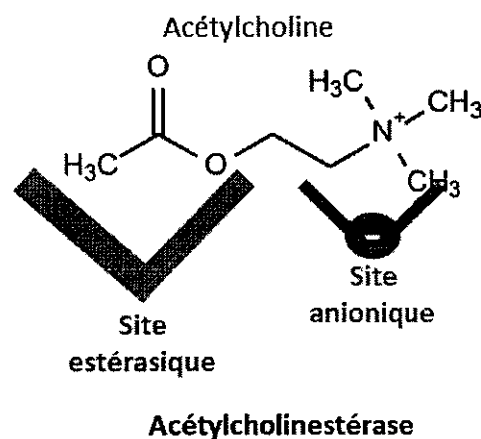


Figure 3. Représentation simplifiée du site actif de l'acétylcholinestérase comprenant deux sites de fixation distincts de son substrat, l'acétylcholine.



**Q18. Quelle(s) proposition(s) listée(s) ci-dessous vous semble(nt) pertinente(s) pour expliquer la diminution des vitesses initiales observée pour des concentrations très élevées en acétylcholine.**

- A. Ce phénomène correspond à une inhibition par le produit de la réaction.
- B. Ce phénomène correspond à une inhibition par excès de substrat.
- C. L'enzyme a un turnover trop faible pour traiter la quantité de substrat.
- D. 2 molécules de substrats viennent se positionner l'une au niveau du site estérasique et l'autre au niveau du site anionique rendant impossible la transformation du substrat.
- E. L'enzyme subit une dénaturation en présence d'un excès de substrat.
- F. L'enzyme est incapable de catalyser la transformation du substrat en absence de co-enzyme réduit.

Une des stratégies retenues pour le développement de traitements thérapeutiques limitant l'évolution de la maladie d'Alzheimer est la recherche d'inhibiteurs efficaces de l'acétylcholineestérase. Dans ce cadre, l'effet d'un composé organique terpénique naturel de la famille des cannabinoïdes présent dans la plante de *Cannabis sativa* L., le cannabidiol (CBD) a été étudié sur les performances cinétiques d'hydrolyse de l'acétylcholine catalysée par cette enzyme.

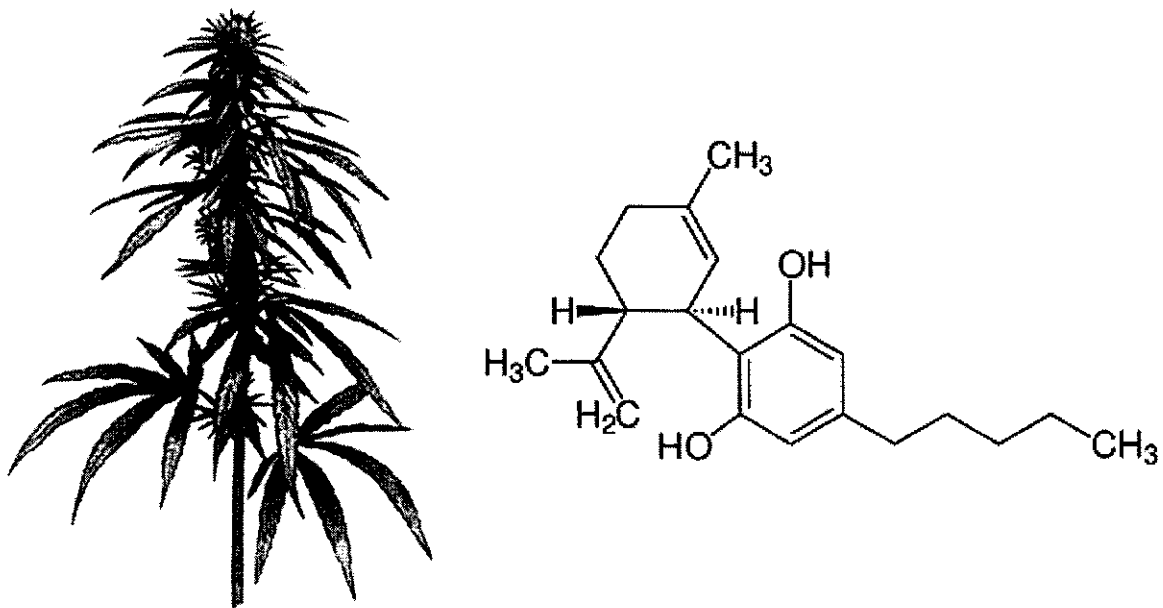


Figure 4. Structure moléculaire du cannabidiol extrait du *Cannabis sativa* L..

Les vitesses initiales de production de l'acide éthanóïque déterminées pour différentes concentrations initiales en acétylcholine en présence de cannabidiol à une concentration de 0,012 mmol.L<sup>-1</sup> sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3. Vitesses initiales de la réaction enzymatique étudiée, en micromoles par minute, en présence de cannabidiol à une concentration de 0,012 mmol.L<sup>-1</sup>, pour différentes concentrations initiales d'acétylcholine.

| [Acétylcholine] <sub>0</sub> (mmol.L <sup>-1</sup> ) | Vitesse initiale (μmol.min <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 0,10                                                 | 0,65                                       |
| 0,15                                                 | 0,93                                       |
| 0,22                                                 | 1,30                                       |
| 0,40                                                 | 2,00                                       |
| 1,00                                                 | 3,30                                       |

**Q19. Déterminer le type d'effet induit par le cannabidiol sur la catalyse enzymatique étudiée.**

- A. Le cannabidiol induit une inhibition non-compétitive.
- B. Le cannabidiol induit une inhibition anti-compétitive.
- C. Le cannabidiol induit une inhibition allostérique.
- D. Le cannabidiol induit une inhibition compétitive.
- E. Le cannabidiol induit une inhibition non-compétitive mixte.
- F. Le cannabidiol induit une dénaturation de l'enzyme.
- G. Le cannabidiol induit une inhibition incompétitif.
- H. Le cannabidiol induit une inhibition réversible.
- I. Le cannabidiol induit une inhibition irréversible.

**Q20. Après avoir calculé  $K_M$  et/ou  $K'_M$  et  $V_M$  et/ou  $V'_M$ , calculer  $K_i$ . Cette valeur est comprise entre :**

- A. 15 et 20 mmol.L<sup>-1</sup>
- B. 0,015 et 0,020 mmol.L<sup>-1</sup>
- C. 15 et 20 M
- D. 15 et 20 mmol.L<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>
- E. 0,0015 et 0,0020 mM.L<sup>-1</sup>
- F. 15 et 20 μmol.L<sup>-1</sup>
- G. 15 et 20 μmol.L<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>
- H. 15 et 20 M.min<sup>-1</sup>
- I. 0,012 et 0,019 μmol.mL<sup>-1</sup>



**L2S4 première session 9 Mai 2025**

**UE Ecologie Végétale – Milieux naturels**

Répondez brièvement et précisément aux questions suivantes:  
(Lire attentivement les questions)

- a/ Donnez un exemple de « Feed Back » en écologie? 1pt
- b/ Quels sont les facteurs dits « internes » (propre à chacune des espèces) responsables de la distribution actuelle des espèces à la surface du globe? 4pts
- c/ A quel empire floristique appartient la Picardie ? 1pt
- d/ Qu'est-ce qu'un cryptophyte, donnez deux exemples d'espèces cryptophytes. 1pt
- e/ Présentez les différentes échelles de zonation de la végétation 4pts
- f/ Pourquoi les photosynthèses C4 et CAM peuvent-elles être considérées comme des adaptations écophysiologiques. Expliquez. 3 pt
- g/ Quel est le pH d'un mull mésotrophe ? 1pt
- h/ Pouvez vous concevoir une inversion de la zonation altitudinale de la végétation ? Quels sont les facteurs impliqués ? 2pt
- i/ Qu'est-ce qu'un subclimax? Connaissez vous un exemple de subclimax en Picardie ? 2pts
- j/ Qu'est-ce qu'un rapport ombrothermique? 1pt

- Licence SVT – S<sub>4</sub>  
UE Physiologie sensorielle  
Examen 2025

Calculatrices, téléphones et documents interdits

**2 sujets (1 sujet QCM, 1 sujet à répondre sur copie)**

**Sujet 1 : Mme CHOPIN (temps conseillé : 1h15 min, /20)**

Remplissez les renseignements demandés sur la fiche de réponses QCM, et répondez aux questions en remplissant au feutre noir les cases correspondant aux réponses justes. En cas d'erreur, reporter votre réponse sur la deuxième ligne de cases disponibles pour la question. En dehors de ces indications, la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tâche, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée. Une ou plusieurs propositions sont bonnes par question, seule une séquence exacte et totale de propositions cochées donne le point de la question. Pas de points négatifs en cas de mauvaises réponses.

**Q1. La lumière :**

- A. est pour l'être humain la région visible du spectre électromagnétique (380 à 780 nm)
- B. lorsqu'elle est incidente, elle est en partie absorbée par un objet et en partie renvoyée par ce même objet par diffusion
- C. est renvoyée par diffusion dans une seule direction de l'espace ce qui permet de percevoir un objet
- D. a sa perception qui varie en fonction de la luminosité ambiante

**Q2. A propos du stimulus lumineux :**

- A. la teinte est la longueur d'onde dominante
- B. la brillance est la quantité de lumière émise par une surface
- C. la saturation est la pureté de l'excitation
- D. la couleur pure regroupe plusieurs longueurs d'onde très proches

**Q3. La théorie trichromatique :**

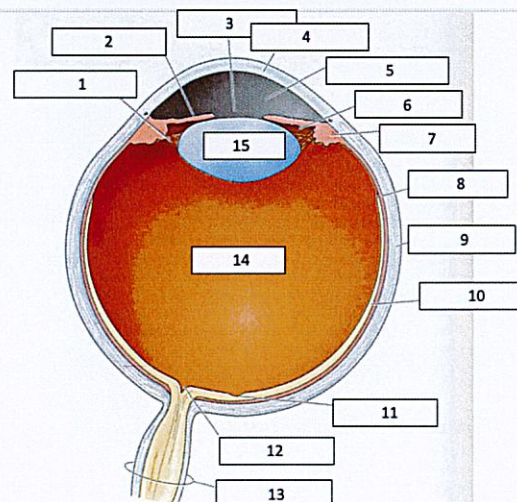
- A. a été émise en 1901 par Youg-Helmoltz
- B. postule que tout stimulus de couleur est un mélange de 3 autres stimuli appelés "primaires"
- C. une couleur primaire peut être le résultat du mélange des deux autres couleurs primaires
- D. le choix des couleurs primaires est unique à savoir Rouge Vert Bleu

**Q4. La synthèse additive :**

- A. consiste en un mélange qui agit selon des filtres colorés successifs
- B. pour la vision se fait uniquement par intégration spatiale
- C. est surtout utilisée dans les systèmes CYMK dans le cadre de l'imprimerie
- D. est utilisée pour décrire le fonctionnement de l'œil humain

**Q5. Cochez la (ou les) séquence(s) d'annotation(s) correcte(s) sur le schéma présenté ci-dessous :**

- A. 1 = fibres de la zonule / 4 = cornée / 9 = choroïde
- B. 2 = iris / 5 = humeur vitrée de la chambre antérieure / 10 = rétine
- C. 3 = pupille / 6 = chambre postérieure / 11 = fovéa / 9 = sclérotique
- D. 7 = muscle ciliaire / 12 = papille optique / 14 = humeur vitrée (liquide gélatineux)





**Q6. L'œil humain comporte :**

- A. une partie avant transparente composée de la cornée, de l'humeur vitrée et du cristallin
- B. un cristallin qui agit comme une lentille biconcave
- C. une cornée qui assure une focalisation fixe
- D. un iris qui est une membrane colorée comportant un orifice dont l'ouverture est non réglable

**Q7. Le cristallin :**

- A. est un noyau conjonctif dur entouré de tissu épithélial
- B. est maintenu par des fibres dites « de la zonule » insérées elles même sur le muscle ciliaire
- C. est capable, en changeant son rayon de courbure, d'induire des changements de sa puissance réfringente
- D. en condition de vision d'un objet lointain, est plus arrondi que la normale

**Q8. A propos de la réfraction au niveau de l'œil:**

- A. un humain dit "emmétrope" voit correctement tous les objets proches ou lointains
- B. un individu âgé qui ne perçoit pas les objets lointains correctement est dit presbyte
- C. le fait de ne pas bien voir les objets proches peut être dû à un cristallin qui est trop bombé par rapport à ce qu'il devrait être
- D. le fait de ne pas bien voir les objets lointains peut être dû à un œil trop "court" par rapport à ce qu'il devrait être

**Q9. Les champs récepteurs des cellules ganglionnaires :**

- A. à centre ON ont une partie périphérique de type OFF
- B. à centre OFF induisent une salve de potentiel d'action dans la cellule ganglionnaire sous jacente si on éclaire le centre
- C. dont on éclaire de manière diffuse les 2 parties (centre et périphérie) présentent une réponse associée à une réponse maximale
- D. se chevauchent au niveau de la rétine

**Q10. La cellule photoréceptrice :**

- A. présente un potentiel membranaire de repos de 40 mV plutôt dépolarisé par rapport à la moyenne des cellules neuronales
- B. s'hyperpolarise dès qu'elle détecte un photon au niveau de sa membrane
- C. présente des canaux  $\text{Na}^+$  GMPc dépendant qui sont ouverts à l'obscurité
- D. présente une augmentation de la quantité de GMPc en cas de lumière

**Q11. La papille optique :**

- A. est une zone qui ne comporte que des cellules ganglionnaires
- B. est responsable de la présence d'une "tâche aveugle" dans notre espace visuel
- C. est une zone où il n'y a que des cônes
- D. est la zone de meilleure acuité visuelle

**Q12. Les cellules ganglionnaires :**

- A. de type P sont présentes dans la région périphérique de la rétine
- B. de type M sont présentes principalement dans la rétine fovéale
- C. de type W sont les plus nombreuses (80%)
- D. permettent la conversion du codage d'une information en amplitude vers un codage de fréquence (PA)

**Q13. Les pigments des cellules photosensibles :**

- A. ont un spectre d'absorption préférentielle par iodopsine pour les cônes
- B. sont contenus en mélange de plusieurs sortes dans les cônes
- C. pour les bâtonnets, absorbent un maximum dans le bleu
- D. pour les cônes, sont au nombre de 4 différents dans l'espèce humaine en situation non pathologique

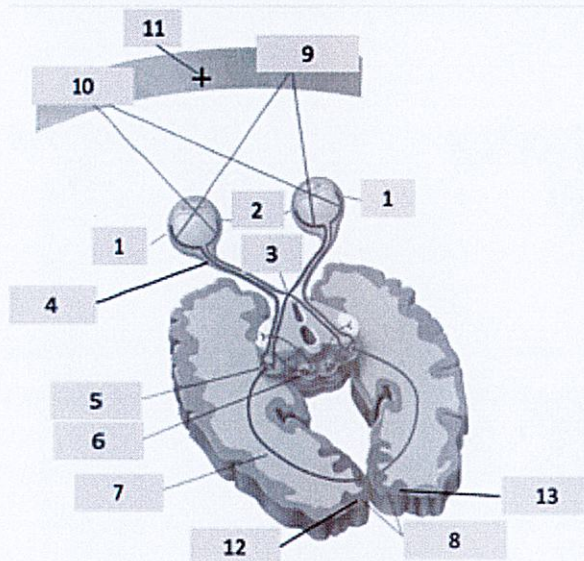
**Q14. Les cônes :**

- A. de type S pour Small absorbent la longueur d'onde verte
- B. de type M pour Medium absorbent la longueur d'onde rouge
- C. de type L pour large absorbent la longueur d'onde verte
- D. présentent la proportion suivante au sein de la rétine : S 2%, M 32%, L 64%



**Q15. Cochez la (ou les) séquence(s) d'annotation(s) correcte(s) sur le schéma présenté ci-dessous :**

- A. 1 = rétine temporale / 3 = chiasma / 8 = aire 18 de Brodman
- B. 4 = nerf optique / 6 = colliculus supérieur / 12 = projection des informations visuelles de l'hémi-champ droit
- C. 7 = radiations optiques / 5 = corps genouillé latéral / 2 = rétine temporale
- D. 11 = point de fixation / 4 = tractus optique / 10 = hémi-champ visuel gauche



**Q16. Le son :**

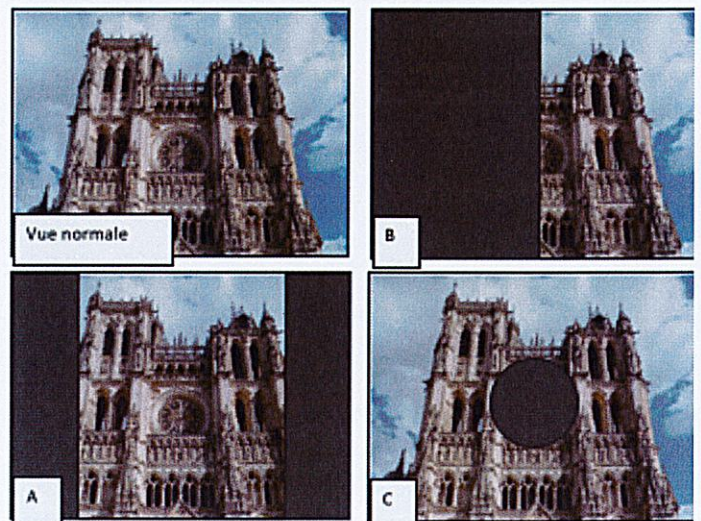
- A. se propage uniquement par un phénomène de compression
- B. est perceptible sous une cloche à vide lorsque le vide est fait
- C. a sa vitesse qui dépend de 2 seules variables : nature du milieu de propagation et pression
- D. peut être caractérisé par sa fréquence (nombre d'oscillations complètes par seconde)

**Q17. L'oreille humaine :**

- A. a des limites de perceptions entre 20 Hz et 20 000 Hz
- B. perçoit mieux les intensités entre 1 et 3kHz
- C. a une zone conversationnelle qui s'étend de 1kHz à 2kHz
- D. a une gamme dynamique la plus grande à savoir de 0 à 130 dB entre 1 et 3 kHz

**Q18. Voici ci-dessous des photographies de champs visuels perçus par différents individus, cochez la (ou les) proposition(s) correcte(s) correspondant à une éventuelle explication de la pathologie :**

- A. la photographie A correspond à un possible dommage du chiasma au niveau des fibres provenant des rétines nasales
- B. la photographie A correspond à un possible dommage du chiasma au niveau des fibres provenant des rétines temporales
- C. la photographie B correspond à un possible dommage au niveau du nerf optique de l'œil gauche
- D. la photographie C correspond à un dommage éventuel au niveau de la macula



**Q19. Le son peut être défini selon plusieurs paramètres :**

- A. la fréquence qui est le nombre d'oscillations complètes par secondes (en décibel)
- B. l'amplitude qui est la différence entre le minimum et le maximum de l'onde
- C. la période qui est l'intervalle de temps permettant à une onde d'effectuer une oscillation complète
- D. ainsi un son aigu et un son grave peuvent avoir la même amplitude



**Q20. Le reflexe stapédien :**

- A. se produit si les sons sont supérieurs à 80 Hz
- B. permet l'atténuation du son des voix des autres personnes si elles parlent normalement
- C. est dû à une contraction des muscles de l'étrier et du muscle tenseur du tympan
- D. présente un temps de latence de 30 millisecondes

**Q21. A propos de la cochlée :**

- A. L'onde sonore y pénètre d'abord par la fenêtre ronde
- B. elle permet la transformation de vibrations en milieu liquide en vibrations mécaniques
- C. sa rampe tympanique contient de l'endolymphe
- D. son canal cochléaire contient de l'endolymphe

**Q22. Concernant le fonctionnement de la cochlée et la transmission du son :**

- A. La membrane basilaire vibre pour une fréquence donnée du son
- B. Les cellules ciliées externes sont les premières cellules ciliées à rentrer en contact avec la membrane tectoriale
- C. Le contact des cellules ciliées internes avec la cochlée induit une réponse électro-motile
- D. permet de passer d'une transmission chimique à une transmission mécanique

**Q23. Dans les cellules ciliées externes :**

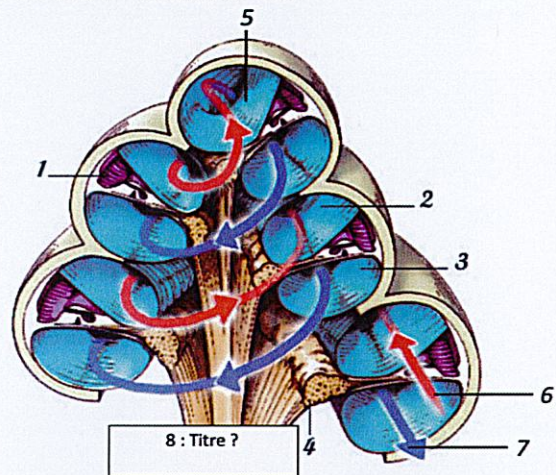
- A. le contact des stéréocils induit une ouverture des canaux  $K^+$  tensio-dépendants
- B. la sortie de  $K^+$  de la cellule ciliée externe induit une dépolarisation de la cellule
- C. la dépolarisation de la cellule ciliée externe induit l'ouverture de canaux  $Na^+$  chimio-dépendants
- D. lors du passage du son, il y a apparition au pôle basal d'une impulsion bioélectrique au niveau de la synapse

**Q24. Les cellules ciliées internes :**

- A. sont activées par le frottement de stéréocils situés au niveau de la partie basale de la cellule
- B. servent à préamplifier la vibration et au soulèvement de la membrane basilaire
- C. sont capables de se contracter
- D. sont au nombre de 3 500 par oreille

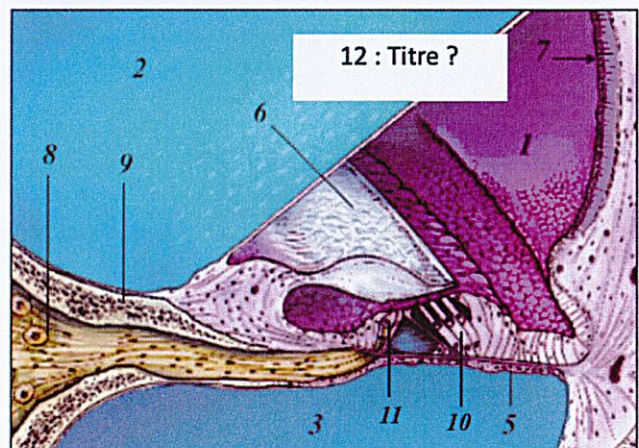
**Q25. Cochez la (ou les) séquence(s) d'annotation(s) correcte(s) sur le schéma présenté ci-dessous :**

- A. 1 = canal cochléaire / 5 = nerf cochléaire / 8 = coupe de la cochlée
- B. 2 = rampe vestibulaire (contient de l'endolymphe) / 5 = hélicotreme
- C. 3 = rampe tympanique (contient de la périlymphe) / 6 = entrée de l'onde sonore
- D. 4 = lame osseuse / 7 = entrée de l'onde sonore / 1 = fenêtre ronde



**Q26. Cochez la (ou les) séquence(s) d'annotation(s) correcte(s) sur le schéma présenté ci-dessous :**

- A. 1 = canal cochléaire / 11 = cellules ciliées externes / 2 = rampe vestibulaire
- B. 3 = rampe tympanique / 12 = Description du canal cochléaire / 5 = lame basilaire
- C. 6 = strie vasculaire / 8 = fibres nerveuses / 9 = lame osseuse
- D. 10 = cellules ciliées externes / 7 = membrane tectoriale / 8 = hélicotreme





**Q27. En terme d'exploration fonctionnelle :**

- A. L'enregistrement du potentiel cochléaire composite se fait au niveau de la fenêtre ronde
- B. La méthode des potentiels auditifs est subjective
- C. L'enregistrement des potentiels d'action unitaire ne se pratique habituellement pas sur l'homme
- D. La méthode des audiogrammes est objective

**Q28. Concernant la mesure du bruit :**

- A.  $50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 53 \text{ dB}$
- B.  $50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 150 \text{ dB}$
- C. passer de 50 à 60 dB représente une multiplication par 10 de l'énergie sonore
- D. le doublement d'énergie sonore est atteint si on augmente de 5 dB

**Q29. Concernant l'échelle du bruit :**

- A. en moyenne dans la population, 0 dB correspond au seuil de l'audition (aucun son n'est perceptible)
- B. 30 dB correspond au bruit dans une pièce calme
- C. 60 dB correspond à une conversation normale
- D. 120 dB est supportable sans douleur

**Q30. A propos des traumatismes sonores :**

- A. un bruit nocif entre 80 et 100 dB n'induit pas de lésion puisqu'il n'est pas douloureux
- B. le bruit n'est pas gênant entre 60 et 70 dB
- C. 120 dB représente le seuil de la douleur et correspond par exemple au décollage d'un avion à 300 m
- D. l'individu se rend tout le temps compte de l'induction de lésions sonores

**Q31. La détérioration de l'oreille interne :**

- A. peut entraîner la mort des cellules ciliées externes
- B. peut être soignée par un implant cochléaire appliqué sur le patient par chirurgie
- C. est due uniquement à des traumatismes aigus
- D. est due uniquement à des pathologies génétiques

**Q32. La détérioration de l'oreille moyenne :**

- A. peut être due à un effet de souffle du son qui perturbe la chaîne des osselets
- B. n'est due qu'à des perforations du tympan
- C. dans le cas des perforations tympaniques, se répare de manière naturelle dans 40% des cas
- D. dans le cas des perforations tympaniques, ne se répare pas de manière naturelle dans 80% des cas

**Q33. Concernant les dérèglements de l'audition :**

- A. un acouphène est une perception des bruits plus forts qu'ils ne devraient l'être
- B. la fatigue auditive est une perte temporaire et réversible de l'audition
- C. l'hyperacousie est une perte de l'audition due à l'âge
- D. les surdités de perception et de transmission sont toutes les deux réversibles

**Q34. Un implant cochléaire :**

- A. est un appareil électronique en 2 parties dont l'une nécessite de la chirurgie pour être implantée
- B. a sa partie externe qui convertit les ondes en signaux électriques directement (sans intermédiaire) vers des électrodes implantées dans la cochlée
- C. a sa partie interne qui est constituée d'une bobine aimantée
- D. permet une restitution parfaite de l'audition

**Q35. Voici quelques définitions de dérèglement de l'audition, cochez la (ou les) proposition(s) correcte(s) :**

- A. les acouphènes sont des sifflements/bourdonnements dans les oreilles et sont soit transitoires soit permanents
- B. la surdité de perception touche l'oreille moyenne
- C. la surdité de transmission touche l'oreille interne
- D. la presbycusie est une perte d'audition liée à la presbytie





- Licence SVT – S<sub>4</sub>  
UE Physiologie sensorielle  
Examen 2025

Calculatrices, téléphones et documents interdits

**2 sujets (1 sujet QCM, 1 sujet à répondre sur copie)**

**Sujet 2 : Mr Pierrefiche (temps conseillé : 45 min, /20)**

En vous basant sur vos connaissances, expliquez tout ce que vous savez du **corpuscule de Pacini** en suivant le plan suivant:

- 1) Petite introduction d'**une dizaine de lignes** sur le système sensoriel auquel appartient ce récepteur et préciser la **localisation** de ce récepteur
- 2) Décrivez à l'aide d'un schéma à quoi ressemble ce récepteur (sa **structure**)
- 3) Expliquez son **fonctionnement** en vous basant sur un/des schémas d'expérience. Quel est donc son rôle finalement ?
- 4) en vous basant sur ces **propriétés de décharge de potentiel d'action**, à quel famille de récepteur appartient-il ?
- 5) Pourriez vous indiquer les **autres types de récepteur pour compléter votre réponse en 4**



NUMERO CARTE ETUDIANT :

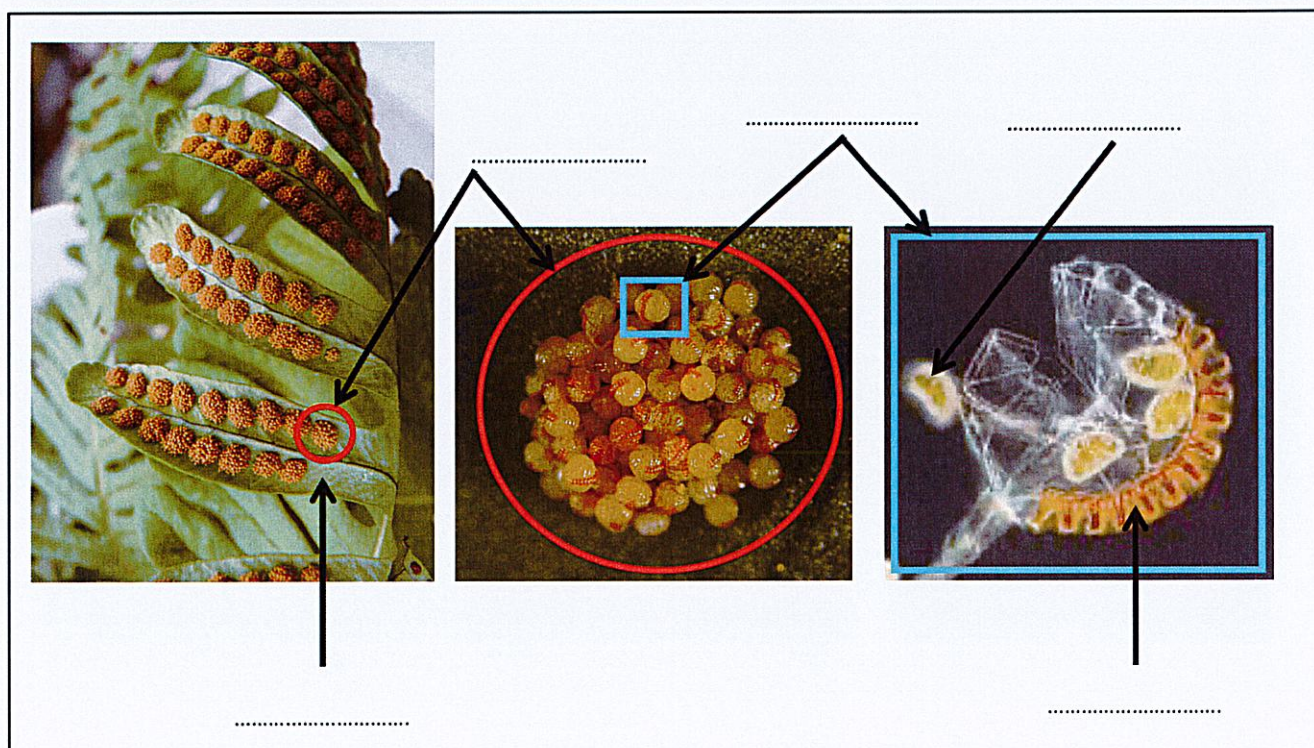
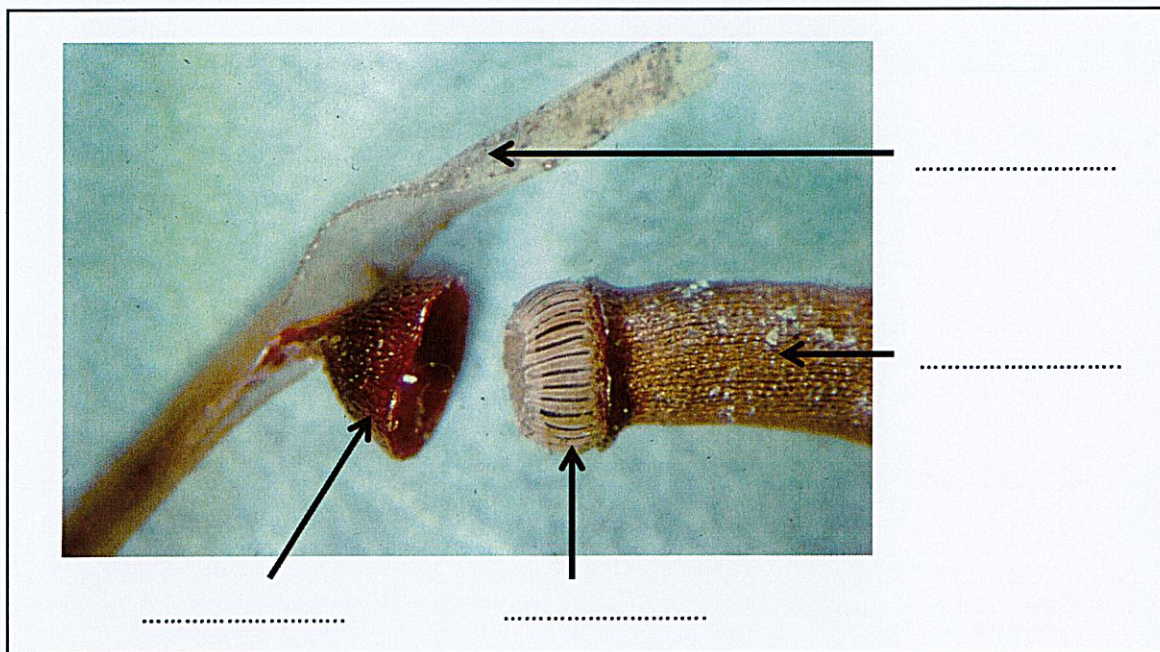
## UE Reproduction des plantes

Session 1 - 12 mai 2025

(sujet de David ROGER)

Répondez directement sur les 2 feuilles et glissez-les ensuite dans une copie anonymisée. N'oubliez pas d'indiquer votre numéro de carte étudiant dans le cadre en haut à gauche de la première feuille.

1/ Légendez les photos ci-dessous. Pour chaque légende, vous préciserez le degré de ploïdie ( $2n$  ou  $n$ ).





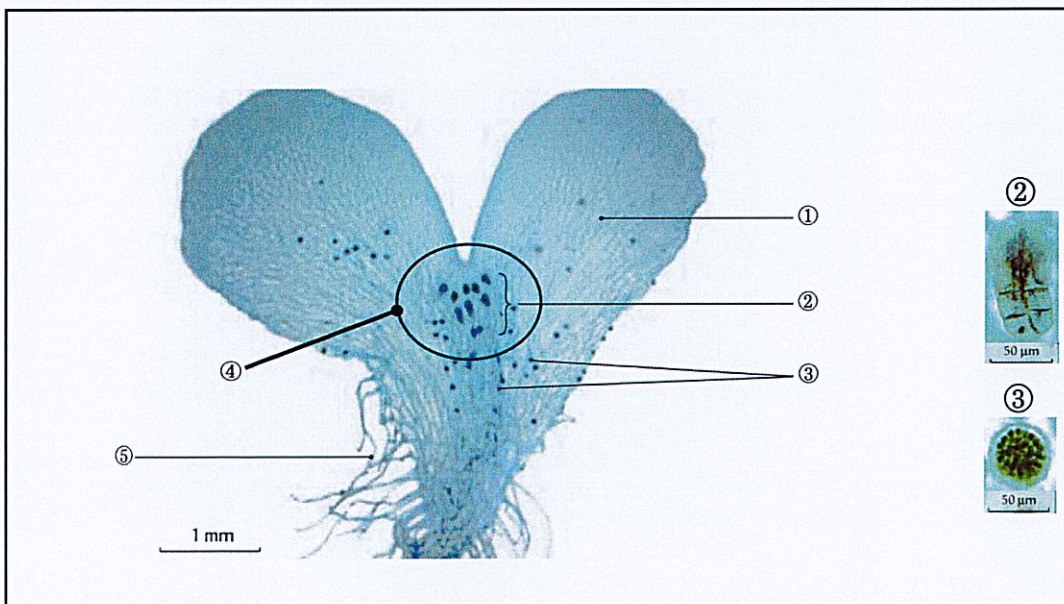
2/ Donnez un titre et Légendez la photo ci-dessous.

Titre : .....



3/ Donnez un titre et Légendez la photo ci-dessous.

Titre : .....



Légendes :

① :

② :

③ :

④ :

⑤ :

4/ Pourquoi parle-t-on de gymnospermie compensée chez le pin (genre Pinus) ?

.....

.....

.....

.....

.....



LICENCE DE BIOLOGIE – S4

UE- Reproduction des Plantes – Session 1

Mai 2025

*Calculatrices et documents ne sont pas autorisés.*

**Sujet intégrateur (C. Rustérucchi)**

Soit la **planche 1** qui présente **3 espèces de plantes terrestres, une herbacée à rhizome (A) et deux arborescentes (B, C)**. Pour chacune il y a une série d'images qui font apparaître en :

- « **a** » **l'appareil reproducteur et une portion de l'appareil végétatif,**
- « **b** » **une vue transversale d'une portion de la structure reproductrice de « a » pour montrer les unités qui la composent,**
- « **c** » **l'unité de b disséminée dans le milieu.**

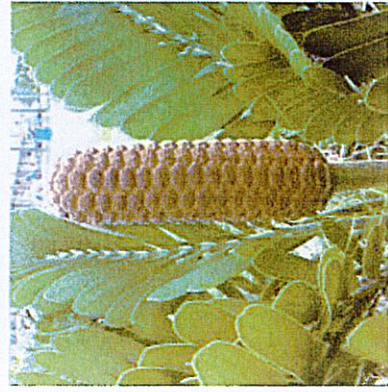
Pour l'**espèce A** une unité supplémentaire appartenant au cycle de reproduction sexuée de cette espèce est présentée en « **d** » pour vous aider à répondre à la question 1. Notez aussi que l'élément de l'image c qui est rouge vif en b, est présenté après avoir ôté sa partie rouge charnue et réalisé une coupe longitudinale (les deux portions obtenues sont photographiées).

- 1- **Nommez le phylum (ou embranchement) d'appartenance de chacune des espèces.**
- 2- **Nommez pour chaque espèce, leur structure reproductrice visible sur l'image « a » en utilisant le vocabulaire spécifique au phylum d'appartenance.**
- 3- **Nommez pour chaque espèce les pièces (éléments) stériles et fertiles présentées dans les figures b et c en utilisant le vocabulaire spécifique au phylum d'appartenance. S'il y a des ornements particuliers d'intérêt pour la dissémination, les préciser avec leur rôle.**
- 4- **Quelle est la différence fonctionnelle entre les trois structures de dissémination présentées en « c » pour chaque espèce qui montre des adaptations évolutives permettant d'accroître le rendement reproducteur ? Présentez votre réponse sous forme d'un tableau à deux entrées : une pour les phylums présentés du moins évolué au plus évolué et une en considérant le mode de rencontre des gamètes, l'origine des réserves nécessaires au développement des embryons, l'état physiologique de ces derniers à la fin de l'embryogénèse et les structures protectrices associées.**
- 5- **Faites un schéma simplifié du cycle de reproduction de l'espèce A qui est digénétique biphasique avec hétérophytisme et hétérothallisme en précisant les deux étapes clés du cycle de reproduction sexuée, les organes spécialisés type « anges », et les éléments libérés ou non pour donner naissance à une génération. Vous respecterez sur ce cycle la durée de vie relative des générations qui seront précisées ainsi que le vocabulaire propre au phylum de l'espèce.**
- 6- **L'espèce A est-elle susceptible de devenir envahissante par multiplication asexuée ? Si oui expliquez comment, si non pourquoi ?**



# L2S4- Reproduction des Plantes- session 1- planche 1

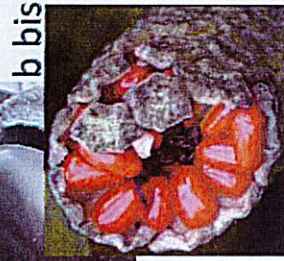
Espèce A -



a



b

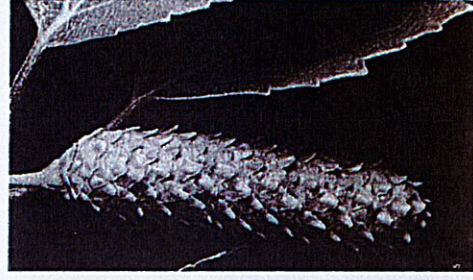
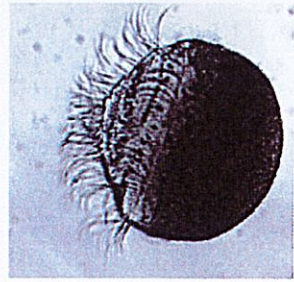


b bis

c

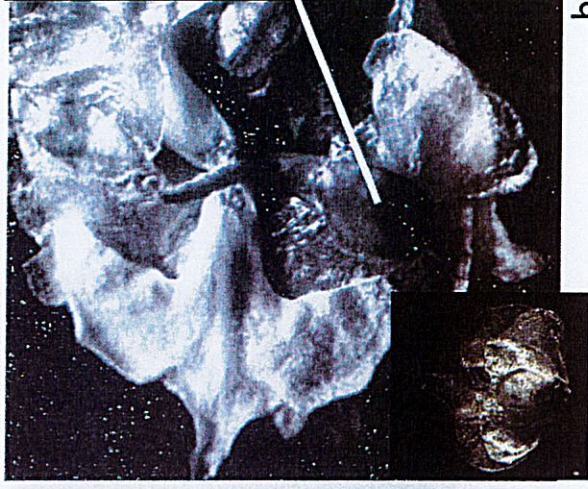


d

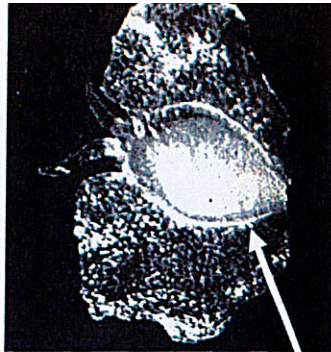


Espèce B -

a



b



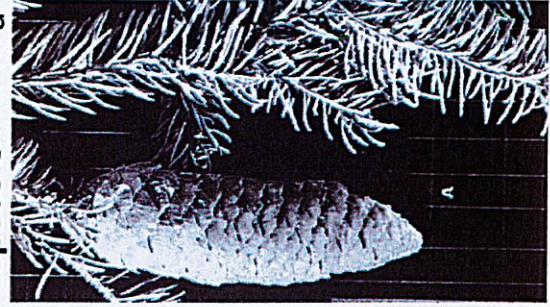
c



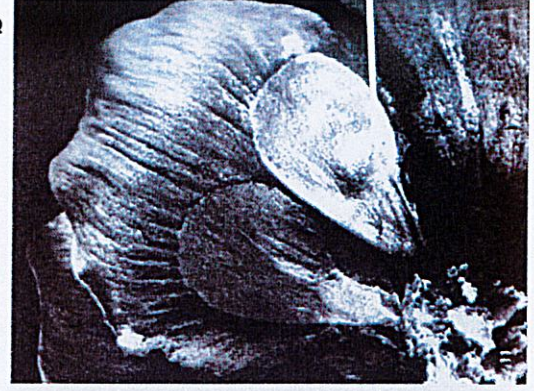
c bis

Espèce C -

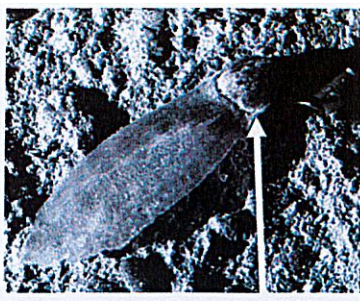
a



b



c







**LICENCE DE BIOLOGIE – S4**

**Reproduction des Plantes**

**Session 1 de Mai 2025**

**Sujet J. Pelloux/J. Safran/C. Carton**

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 5, zygomorphe, hypogyne, gamosépales, gamopétales, à 10 étamines, gamocarpellée (5). Les points d'insertion des sépales et des pétales alternent. La placentation de l'ovaire est axile.

2. Après fécondation, le fruit formé à partir de cette fleur est une capsule loculicide. Après avoir défini ce type de fruit, vous le schématiserez et annoterez sa structure.

3. Après avoir schématisé et annoté un grain de pollen d'angiosperme (indiquer son degré de ploïdie et la génération à laquelle il appartient), vous décrirez les caractéristiques principales d'une pollinisation anémophile.

4. Définissez les termes suivants :

- Calice
- Caryopse
- Oosphère
- Androcée
- Baie
- Assise mécanique
- Inflorescence



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

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

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

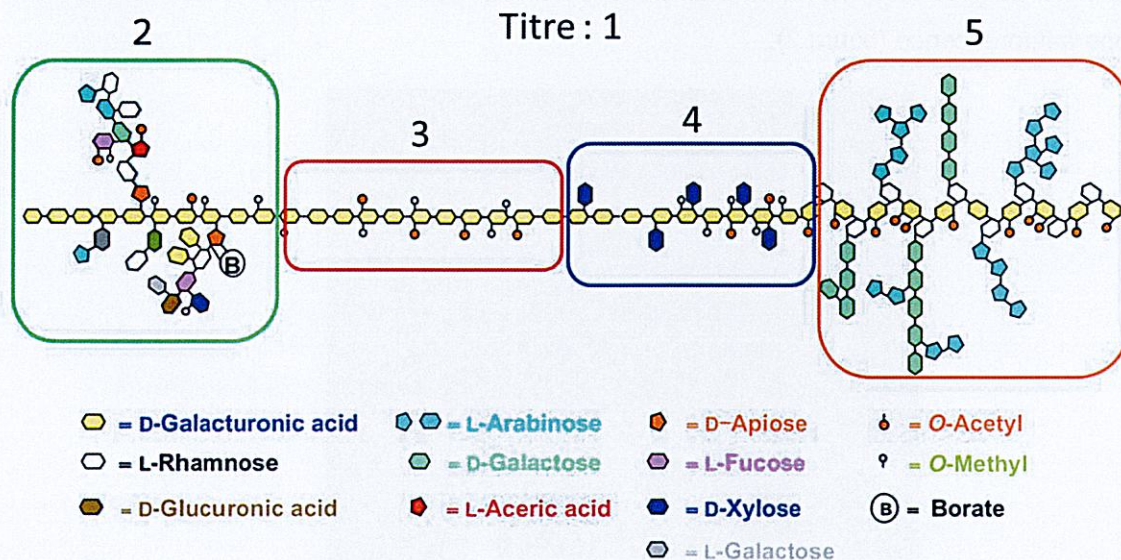
Les documents, ordinateurs, téléphones portables et autres objets connectés sont interdits.

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

Sujet I) : S. Bouton [sur 30 points au total]  
(Questions 1 à 4 - durée conseillée : 40 minutes)

**Question 1 : (6 points)**

Légendez le schéma ci-dessous en reportant dans votre copie les légendes 1 à 5.



**Question 2 : (6 points)**

On souhaite isoler des chloroplastes intacts à partir de feuilles d'épinard. Pour cela, un broyat de tissu foliaire est préparé dans un tampon isotonique, puis déposé à la surface d'une solution de Percoll à 30 % dans un tube Eppendorf. Le tube Eppendorf est ensuite centrifugé à 4000 g pendant 5 minutes.

2.1.) Réalisez une représentation schématique du contenu du tube Eppendorf avant et après centrifugation en indiquant clairement l'ensemble des composants ajoutés (ex. : solution de Percoll, etc).

2.2.) Expliquez le rôle du Percoll dans cette expérience. Pourquoi utilise-t-on un gradient de densité dans le cadre de l'isolement des chloroplastes ?

2.3.) Quelle serait la conséquence sur la qualité de la préparation des chloroplastes si l'expérience était réalisée en l'absence de gradient de densité ?



**Question 3 :** Pour chaque affirmation, indiquez si elle est **vrai ou fausse** et dans **tous les cas**, justifiez votre réponse. (12 points)

- 1- La vacuole des cellules végétales est entourée d'une double membrane.
- 2- La vacuole est absente dans les cellules végétales jeunes.
- 3- Les amyloplastes sont des plastes spécialisés dans la synthèse et le stockage de l'amidon.
- 4- Les plastes peuvent interchanger leurs fonctions selon les conditions environnementales.
- 5- Les aquaporines consomment de l'ATP pour transporter l'eau à travers la membrane.

**Question 4 :** (6 points)

Le mutant *mystery* d'*Arabidopsis thaliana* et la plante sauvage ont été cultivés en serre pendant 40 jours (figure 1). Des coupes transversales dans les hampes florales (longues tiges portant les fleurs) des plantes sauvages et mutantes ont été marquées avec un anticorps reconnaissant spécifiquement des pectines fortement méthylées. Le marquage des anticorps a été observé au microscope à fluorescence (figure 2).

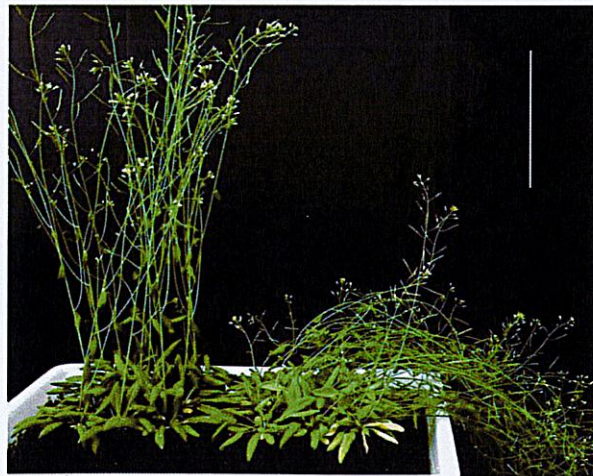


Figure 1 : Phénotype des plantes en serre sauvages (à gauche) et mutantes *mystery* (à droite)

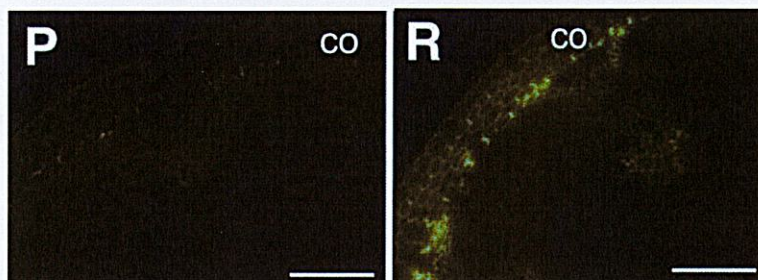


Figure 2 : Analyse immunohistochimique des hampes florales des plantes sauvages (P, à gauche) et mutantes *mystery* (R, à droite). CO = cellules du cortex.

- 4.1.) Analysez la figure 1 et décrivez le phénotype de la plante.
- 4.2.) Analysez la figure 2 et proposez quelle pourrait être l'enzyme affectée chez le mutant *mystery*.
- 4.3.) Conclure sur le rôle de cette enzyme.



**Sujet II ) : G. Doury / A. Cherqui [sur 70 points au total]**  
**(Questions 5 à 9 - durée conseillée : 1h20)**

**Question 5 : (14 points)**

Quelles sont les différences majeures entre l'import des protéines dans la mitochondrie et dans le péroxysome ?

**Question 6 : (14 points)**

Quels sont les principaux composants de la matrice extracellulaire (MEC) et quel est leur rôle dans le maintien de l'intégrité tissulaire ?

**Question 7 : Vrai / Faux (10 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- On appelle hétérophagie la digestion de leurs propres constituants par les cellules.
- 2- Les péroxysomes sont des organites assurant la digestion intracellulaire de macromolécules grâce à des enzymes hydrolytiques.
- 3- Des pompes à protons permettent d'assurer un pH neutre au niveau de la matrice d'un lysosome.
- 4- Les protéines Ras sont des GTPases qui contrôlent les interactions entre SNARE.
- 5- Les résidus glucidiques des glycoprotéines et glycolipides sont localisés au niveau des feuillettes hyaloplasmiques des membranes biologiques.
- 6- Les microvillosités des cellules épithéliales renferment de très nombreux microtubules.
- 7- La jonction étanche (ou serrée) assure l'étanchéité entre les cellules d'un épithélium.
- 8- Des protéines transmembranaires de la famille des Cadhérines font partie des constituants membranaires des jonctions étanches (ou serrées).
- 9- Au niveau d'un desmosome, les desmoglénines se lient directement aux microfilaments d'actine.
- 10- Les jonctions communicantes (gap) peuvent être ouvertes ou fermées grâce aux sous unités des intégrines constituant les connexons.

**Question 8 : (2 points)**

Qu'appelle-t-on « maladies de surcharge » ? A quels organites sont-elles dues et pour quelles raisons ?

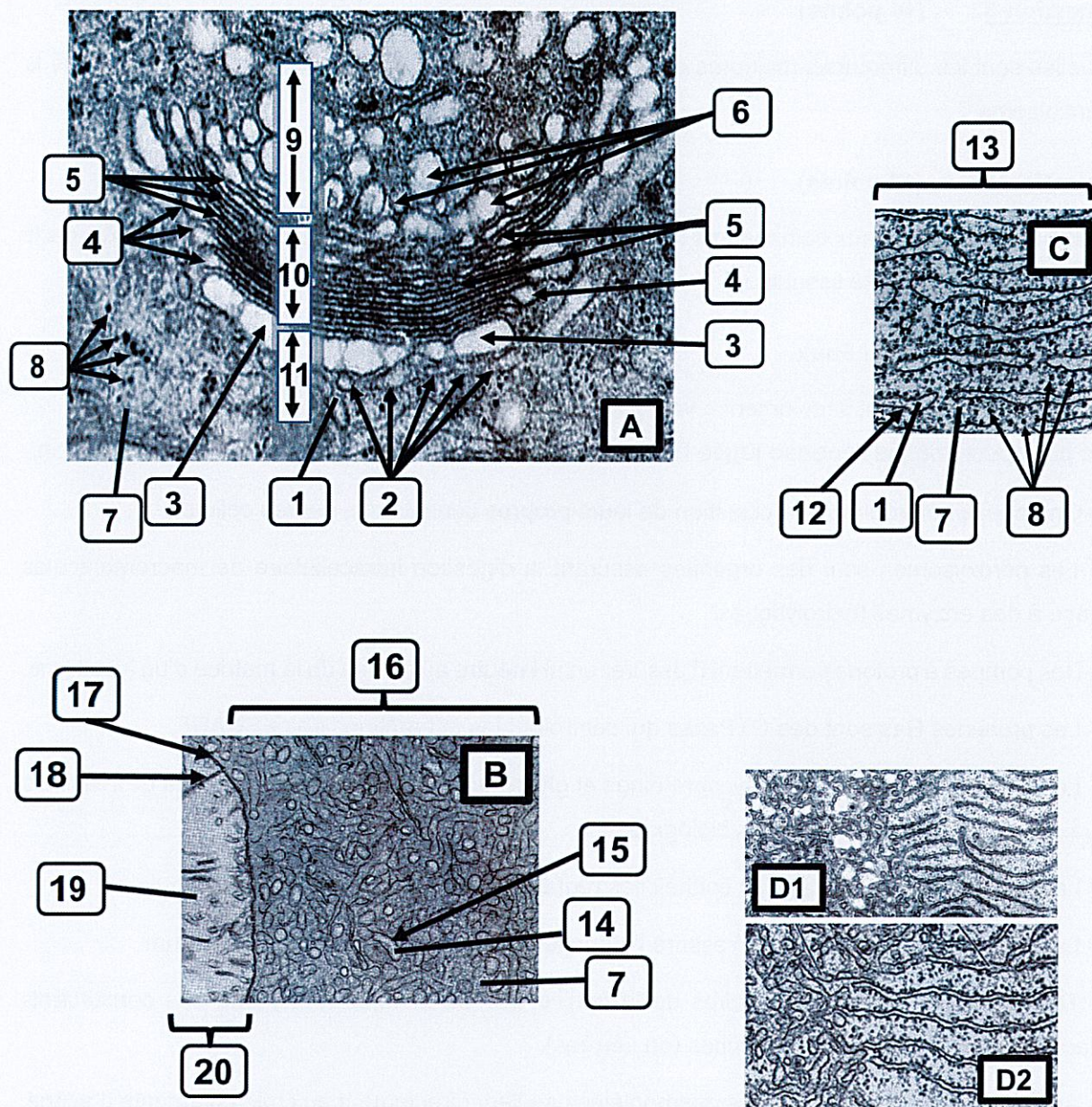
**Question 9 : Reticulum et Golgi (30 points)**

Les micrographies A à D suivantes montrent chacune un détail d'une coupe de cellule eucaryote.

**9.1.)** Quels sont la technique de préparation et le type de microscope utilisés ? (1 point)



**9.2.)** Renseignez tous les éléments de légende demandés (numérotés de 1 à 20), en les reportant dans votre copie. (10 points)



**9.3.)** Quel est le nom de l'ensemble X constitué des éléments de légende { 9 + 10 + 11 } ?

Donnez la liste de toutes les destinations finales potentielles des molécules transitant par cet élément X représenté sur la micrographie A.

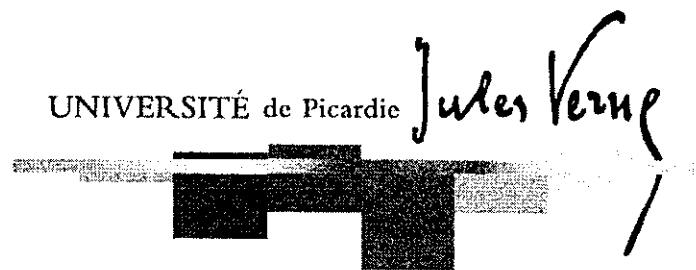
A l'échelle d'une cellule entière, que constituent la totalité des éléments X ? (5 points)

**9.4.)** Que montrent plus particulièrement les deux micrographies D1 et D2 ? (1 point)

**9.5.)** Quels sont les activités majeures et tous les rôles respectifs du REL, du REG et de l'appareil de Golgi ? (6 points)

**9.6.)** A l'aide d'exemples judicieusement choisis, réels ou fictifs, montrez et expliquez en quoi et comment le REL, le REG et l'appareil de Golgi fonctionnent en coopération et sont interdépendants les uns des autres. (7 points)





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

Mai 2025 – Session 1

Sujet J. LACOUX

- La plante cultivée, doit dans son environnement, trouver toutes les conditions idéales lui permettant de réaliser son cycle de culture et de satisfaire l'objectif de rendement fixé. Présentez différents aspects de la conduite d'une culture (rendement, préparation du sol, mise en place de la culture, principaux soins culturaux...).





**LICENCE DE BIOLOGIE – S4**

**Session de Mai 2025  
(45 mn)**

**Documents interdits**

**Répondre sur des copies séparées pour chaque sujet**

**Sujet K. Pageau**

- Le pain

- 1) Précisez et définir les différents critères de qualité nécessaires pour appréhender une bonne panification,
- 2) Sous la forme d'un schéma annoté, indiquez les différentes étapes de fabrication du pain tout en prenant soin de détailler les étapes "biochimique" qui permettent l'obtention d'un pain de qualité.



**S4 : ANNEE 2024 – 2025 – 1ère session**  
**BIOLOGIE EVOLUTIVE – 1h30**

**I – Question de cours (14 points) :**

- 1) « L'avantage du rare » : à quelles situations se rapporte cette expression ? Donnez-en des exemples précis.
- 2) La coévolution : donnez-en une définition précise. Citez et décrivez deux exemples de coévolution mutualiste et/ou antagoniste.

**II – Questions relatives aux exposés présentés en TD (6 points) :**

- 3) Qu'appelle-t-on l'effet Wallace ? Où passe « la ligne Wallace » : la localiser géographiquement le plus précisément possible et expliquez ce qui justifie cette localisation.
- 4) Motoo Kimura est à l'origine de « la théorie neutraliste » (*the neutral theory of molecular evolution*). Expliquez en les grandes lignes.

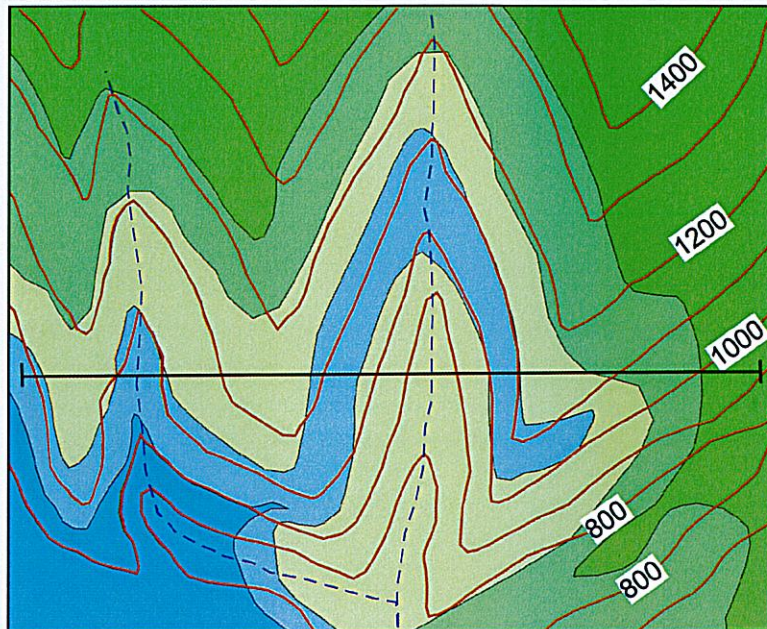
NB : Restez précis et concis. Faites un plan pour répondre à chaque question : pas d'écriture « au km », ça ne paye pas.



**Exercice 1 Cartographie (note de TP)** Réaliser la coupe ci-dessous

30 mn

20 pts



|                                                                                                       |       |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------|
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkgreen;"></span>      | $c_5$ | Calcaire 300 m       |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:mediumseagreen;"></span> | $c_4$ | Calcaire 150 à 200 m |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen;"></span>     | $c_3$ | Calcaire 70 m        |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue;"></span>           | $c_2$ | Sable 100 m          |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkblue;"></span>       | $c_1$ | Argile 300 m         |

1 carreau vaut 50 m



**Exercice 2** Pour chaque ensemble d'affirmations, relever celles qui sont correctes et celles qui ne le sont pas. Proposer dans ce cas une réponse correcte.

15 mn

5 pts

**1. L'expansion des fonds océaniques**

- Plus on s'éloigne de la dorsale, plus les basaltes du plancher océanique sont anciens.
- Au niveau d'une dorsale, qui est une véritable chaîne sous-marine de montagnes, la lithosphère océanique est particulièrement épaisse.
- Une dorsale océanique est une zone d'accrétion, c'est-à-dire une zone de création de lithosphère.
- Les sédiments les plus anciens recueillis au fond des océans sont situés au niveau des dorsales.



2. Les complexes ophiolitiques présents dans les chaînes de montagnes peuvent correspondre à une portion

- a) d'une ancienne lithosphère océanique ayant échappé à la subduction.
- b) d'une ancienne croûte océanique qui, après avoir participé à une subduction, a été rapidement exhumée.
- c) d'une ancienne lithosphère océanique qui, après avoir participé à une subduction, a été rapidement exhumée.

3. Les mécanismes à l'origine de la subduction dépendent en partie :

- a) d'un réchauffement de la lithosphère océanique âgée.
- b) d'une augmentation de la densité de la lithosphère océanique car la croûte océanique s'est épaissie.
- c) d'une augmentation de la densité de la lithosphère océanique par épaississement du manteau lithosphérique.
- d) de la faible densité de la lithosphère océanique âgée.

### Exercice 3

15 mn

5 pts

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.

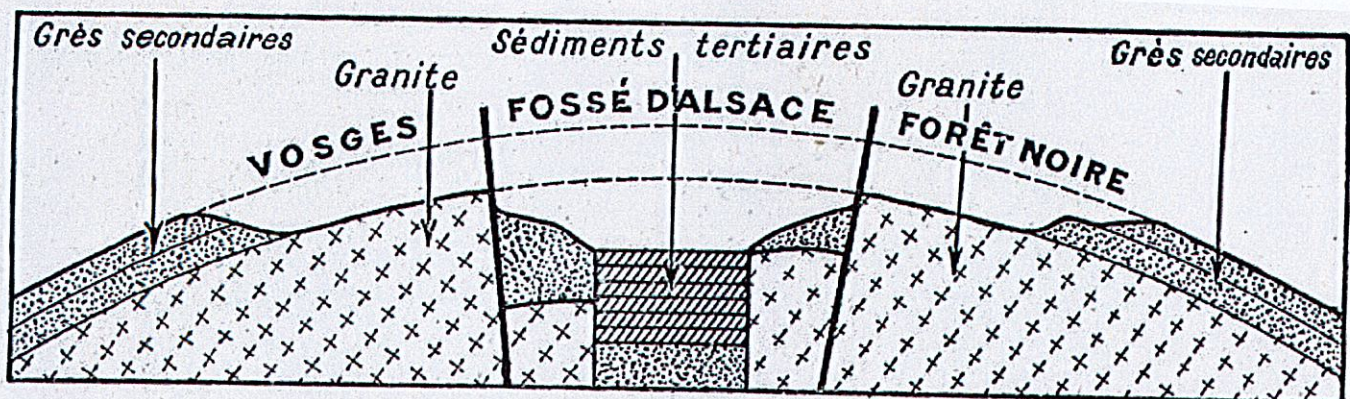


Fig. 301. — Failles et effondrements dans le Massif Vosges-Forêt Noire.

**Question 3.1** Quelle est la structure représentée ?

**Question 3.2** Dessinez et annotez une coupe avec les mêmes ensembles, mais cette fois-ci actualisée de vos connaissances en 2025.

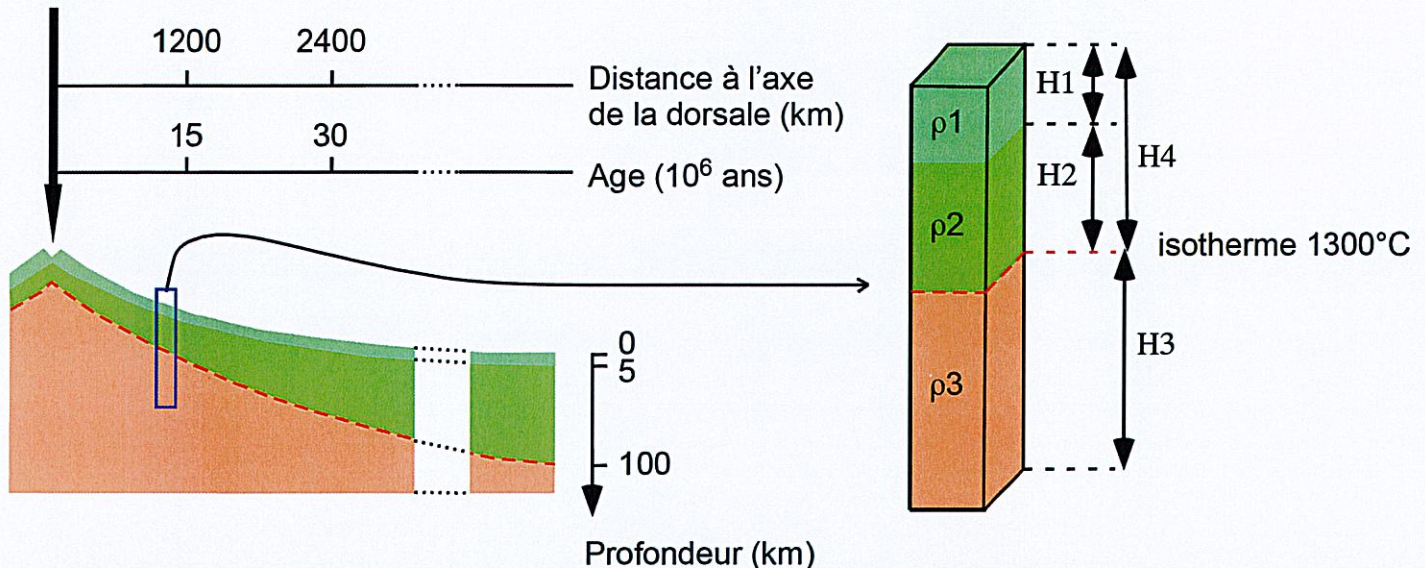
**Question 3.32** Comment expliquez-vous la présence des Vosges et de la Forêt Noire ?



**Question 4.1** Définir H1, H2, H3 et H4.

$\rho_1$  vaut  $2,85 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ ,  $\rho_2$  vaut  $3,3 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ , et  $\rho_3$  vaut  $3,25 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ . L'épaisseur totale de H4 est égale à  $9,2 \times (\text{âge})^{1/2}$ . La masse M de la colonne H4, de surface égale à  $1 \text{ m}^2$ , est égale à  $M = [\rho_1 \times H_1] + [\rho_2 \times (H_4 - H_1)]$ .

Dorsale



**Question 4.2** Exploiter le tableau ci-dessous pour calculer l'âge ( $1/2$  vitesse d'écartement =  $8 \text{ cm.an}^{-1}$ ), puis l'épaisseur de H4 située à 1 000 km de l'axe de la dorsale;

**Question 4.3** Exploiter le tableau ci-dessous pour calculer la masse d'une colonne de  $1 \text{ m}^2$  de surface de cette même H4, puis la comparer à celle d'une colonne H3 sous-jacente de même épaisseur et de même surface. Quelle impression donne H4 sur H3 ?

| Distance à l'axe de la dorsale (en km)                                          | 160  | 800  | 1200  | 2000  | 2400  | 3200  | 4800  | 6400  | 8000  |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Age de H4 (en $10^6$ ans)                                                       | 2    | 5    | 10    | 25    | 30    | 40    | 60    | 80    | 100   |
| Epaisseur de H1 (en km)                                                         | 5    | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     |
| Epaisseur de H2 (en km)                                                         | 8    | 24   | 31    | 41    | 45    | 53    | 66    | 77    | 87    |
| Masse d'une colonne de H4 de surface égale à $1 \text{ m}^2$ (en $10^3$ tonnes) | 40,7 | 93,5 | 116,6 | 149,5 | 162,8 | 189,2 | 232,1 | 268,4 | 301,4 |
| Masse d'une colonne de H3 de surface égale à $1 \text{ m}^2$ (en $10^3$ tonnes) | 42,3 | 94,3 | 117,0 | 149,5 | 162,5 | 188,5 | 230,7 | 266,5 | 299,0 |

**Question 4.4** Que se passe-t-il à partir de 30 millions d'années. Quelle est la conséquence de H4 sur H3 ? A quel endroit du globe, que vous citerez en argumentant, cela est-il mis en évidence.

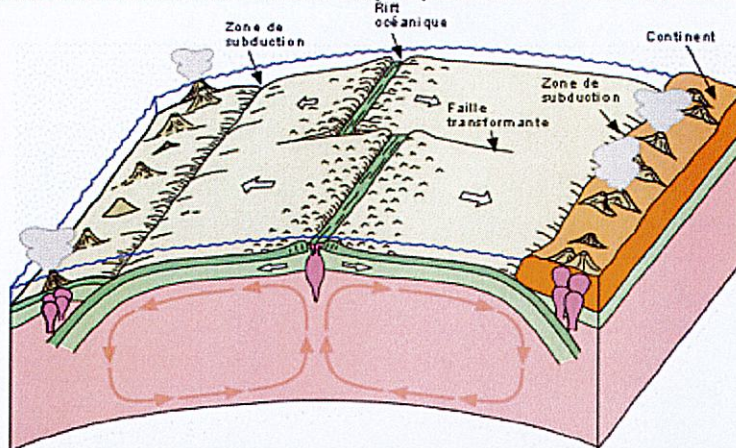


## Exercice 5

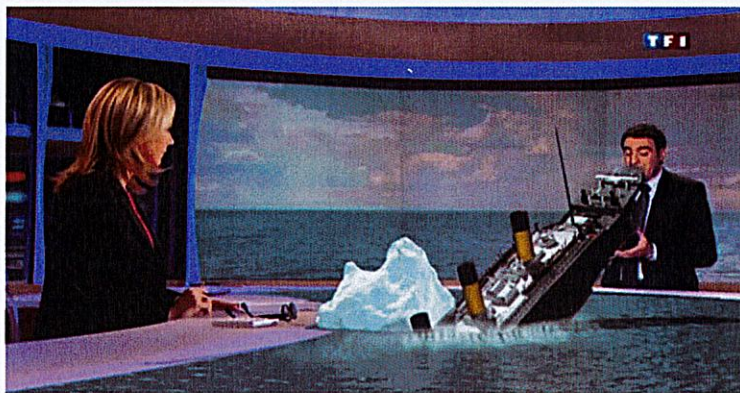
20 mn

**Question 5.1** Commentez le schéma suivant et proposez une correction si nécessaire

5 pts



**Question 5.2** Commentez l'affirmation suivante et proposez une correction si nécessaire :  
 « quand la lithosphère océanique rencontre une lithosphère continentale, c'est la lithosphère la plus dense qui subducte ! ».



## Exercice 6 (bonus au-delà de 20 )

20 mn

**Question 6.1** Quel est le mécanisme tectonique à l'origine du relais ?

5 pts

**Question 6.2** – 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.



Photographie : Pierre Thomas

Schéma A

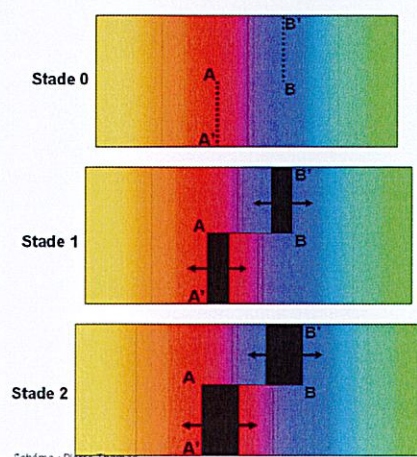
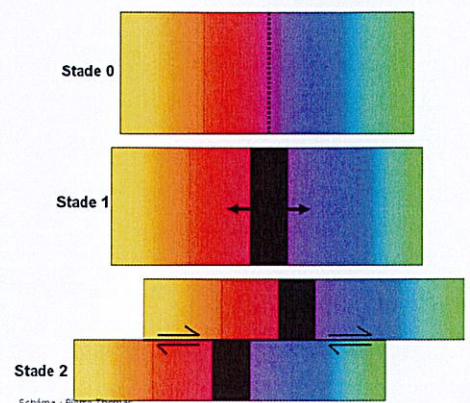


Schéma B



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



S4 – UE Mouvements chez les végétaux

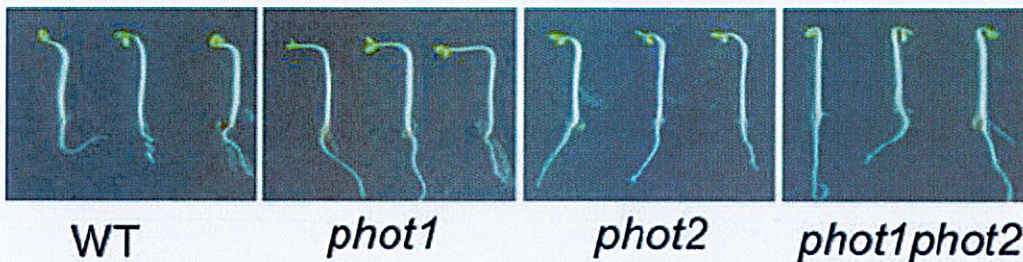
Mai 2025

1<sup>ère</sup> Session

Durée 1heure

Documents et calculatrice interdits

- 1) Définir le terme phototropisme ? (2 pts)
- 2) Quelle hormone intervient dans le phototropisme ? Vous expliquerez son mécanisme d'action (schéma recommandé) ? Quel est le nom du principal transporteur d'auxine en flux entrant et en flux sortant dans la cellule? (6 points)
- 3) Analysez et interprétez la figure ci-dessous (4 points)



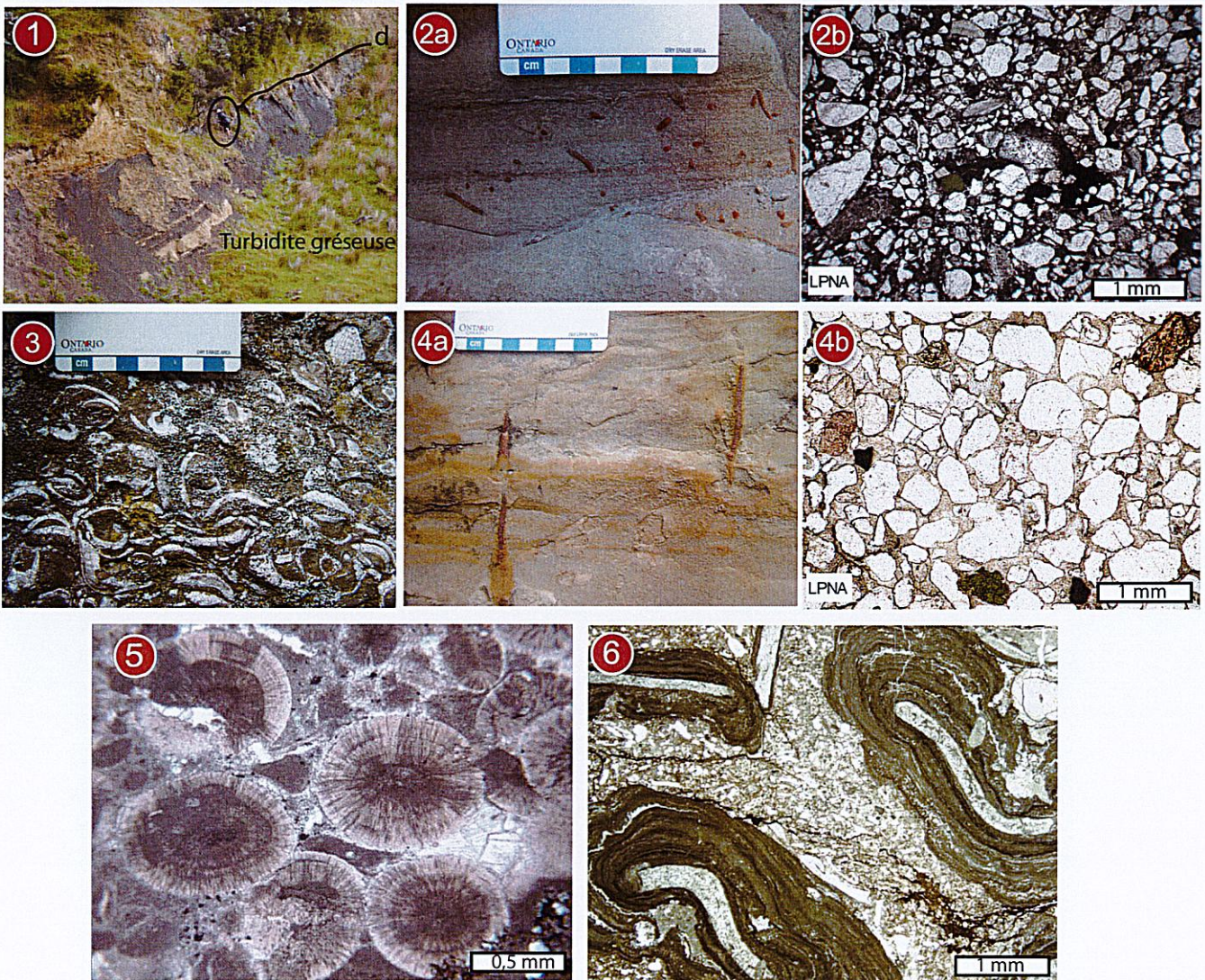
- a) De quel côté est située la lumière dans cette expérience ? Justifiez votre réponse
- b) A quoi correspondent les mutants *phot1*, *phot2* et *phot1phot2* ? Expliquez
- 4) Après avoir défini le terme de photoassimilats, vous expliquerez le mécanisme du transport de ces molécules dans la plante. Schémas souhaités. (8 points)



**Appareils électroniques interdits**  
**Notes de TP autorisées**

1. Qu'est-ce que la loi de Walther ? Illustrez votre définition de schémas simples. Vous définirez préalablement ce qu'est un faciès sédimentaire (6 points)

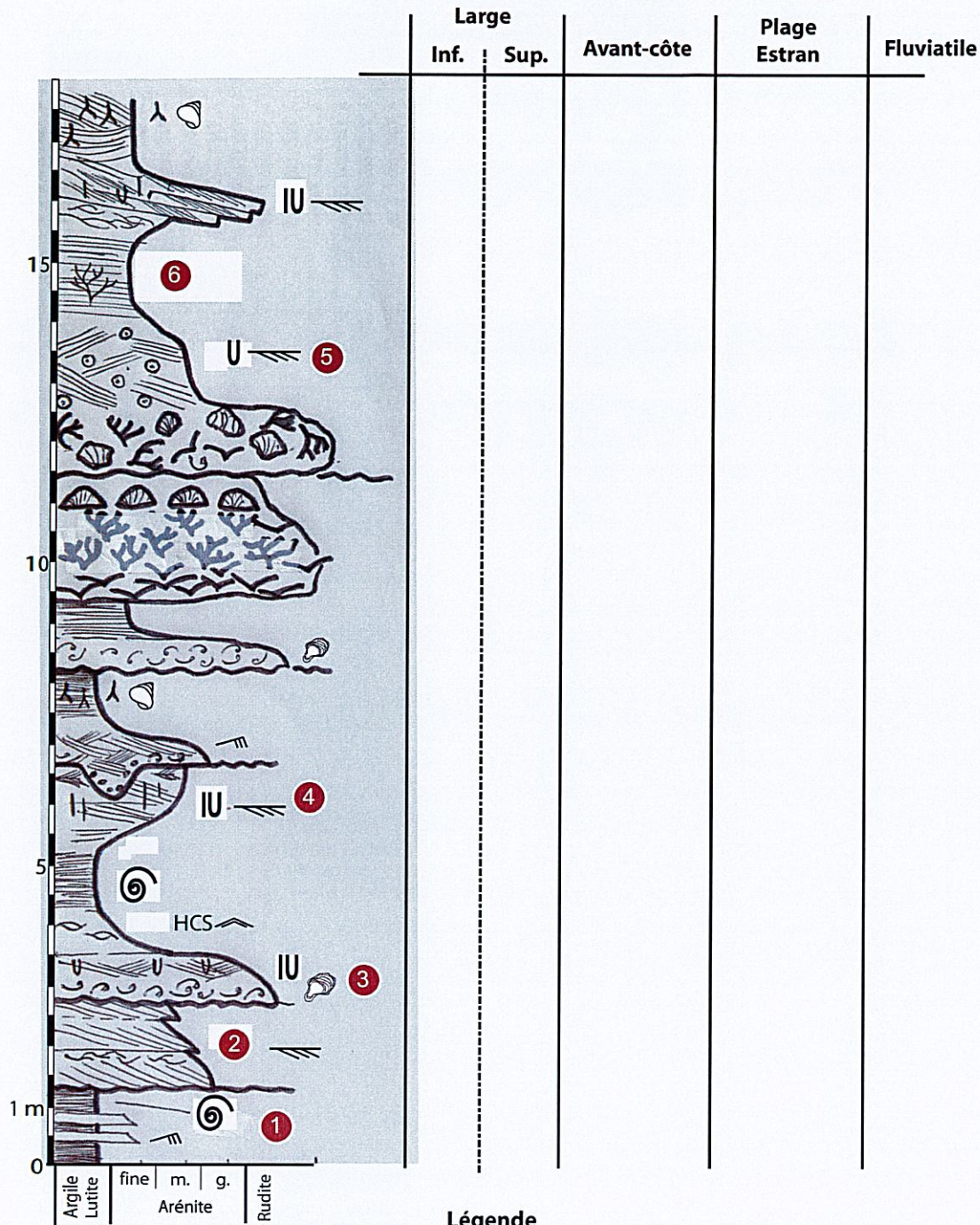
2. Interprétez la succession des dépôts de la coupe stratigraphique en page 2 en terme d'environnement sédimentaire à l'aide des documents photographiques ci-dessous (les chiffres sont ceux que vous lirez le long de la coupe) et de la légende fournie. Vous décrirez ces dépôts pour définir les faciès correspondants (granulométrie, nature de la roche, et le cas échéant, ichnofaciès) (14 points). Vous joindrez la page 2 à votre copie.





Géologie paléoenvironnementale  
L2S3 - SVTU Janvier 2025 - Session 1

N° Carte étudiant(e) :



Légende

Fossiles



bivalves désarticulés



gastéropodes pulmonés



huitres

colonies coralliennes



branchue robuste



branchue gracile



"assiette"



massive en dôme

Figures sédimentaires



litages obliques



rides asymétriques



rides symétriques



surface d'érosion



HCS stratifications en mamelons



Trypanites



Skolithos



Cruziana



Zoophycos

Autres

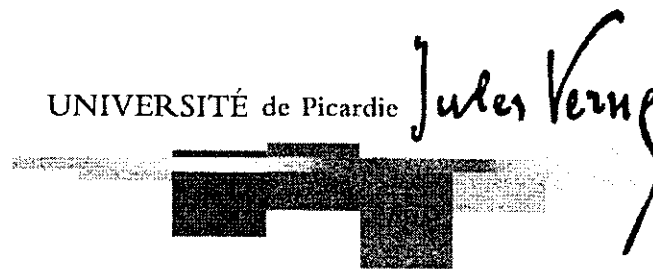


Oolites



Galets





## **Examen *Relations sol-espèces cultivées***

Vendredi 10 janvier 2025 – Session 1

Sujet J. LACOUX /16 points

**Question 1 : 4,5 points ; question 2 : 3,5 points ; question 3a : 2 points ; ; question 3b : 2 points ; question 3c : 3 points ; question 4 : 5 points**

1 - Définir la rhizosphère des plantes cultivées et en présenter les caractéristiques.

2 - Présentez les différents intérêts de la culture in vitro. A l'aide de schémas décrivez l'obtention et la multiplication de vitroplants de lin.

3 – Analyses spécifiques du blé tendre :

3a - Présenter l'intérêt et le principe d'un essai à l'alvéographe de Chopin. Représentez un alvéogramme en l'explicitant.

3b - Présenter l'intérêt et le principe d'une mesure de chute selon Hagberg-Perten.

3c – Exercice : constitution d'un lot de blé à indice de chute souhaité à partir de deux lots élémentaires d'indices de chute connus.

On dispose de deux blés dont les caractéristiques sont :

Lot A : Indice de chute = 70 secondes

Lot B : Indice de chute = 300 secondes

On souhaite constituer un lot ayant un indice de chute de 220 secondes.

Quelle sera la composition du mélange en blés A et B ?

4 - Afin d'augmenter la variabilité génétique dans le cadre de la sélection présentez :

- l'exploitation de mutants spontanés et création de mutants
- la création et l'exploitation d'hybrides interspécifiques
- la transgénèse



Licence 3 SVT – Parcours Biologie et Physiologie Cellulaires  
UE « Dérégulations Tissulaires et Pathologies »  
Session 1 – janvier 2025

Durée de l'épreuve 2 heures

Les 3 sujets sont à composer sur 3 copies séparées. L'utilisation de documents, d'appareils électroniques et d'objets connectés est formellement interdite pendant toute la durée de l'épreuve.

**Sujet Mme Dhennin (durée conseillée 40 minutes) :**

Questions de cours : n'hésitez pas à faire des schémas

- 1- Comment une cellule normale devient cancéreuse ? Décrire brièvement les 3 phases de carcinogenèse au niveau cellulaire, en incluant les notions de facteurs cancérigènes et d'altérations génomiques.
- 2- Les protéines de la famille Bcl-2 : description, domaines structuraux, mode d'action.
- 3- La protéine p53 : comment régule-t-elle le cycle cellulaire et l'apoptose ?

Questions relatives à la figure ci-dessous :

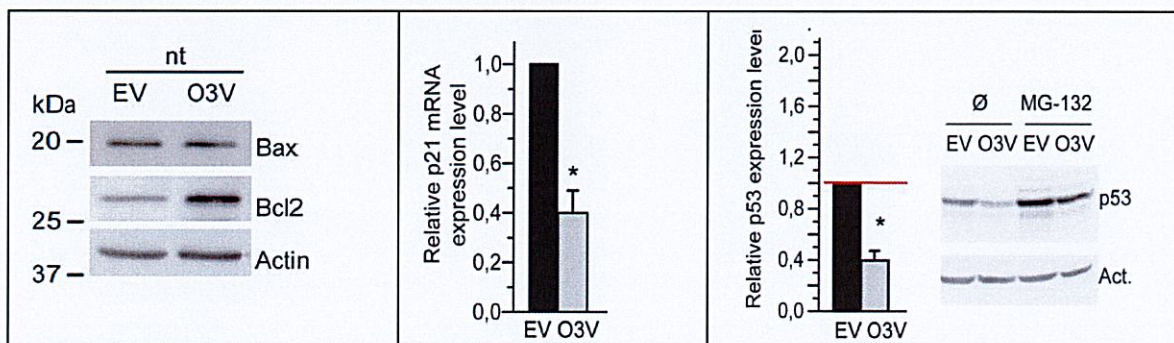


Figure : effet de la surexpression de la protéine Orai3 (O3V) sur la survie des cellules cancéreuses mammaires T47D.

- 4- Comment surexprimer une protéine dans une cellule ? Décrire brièvement la technique de transfection cellulaire par nucléofection.
- 5- Analyser la figure et conclure sur le rôle de la protéine Orai3 dans la survie des cellules T47D. Faire un schéma de conclusion.

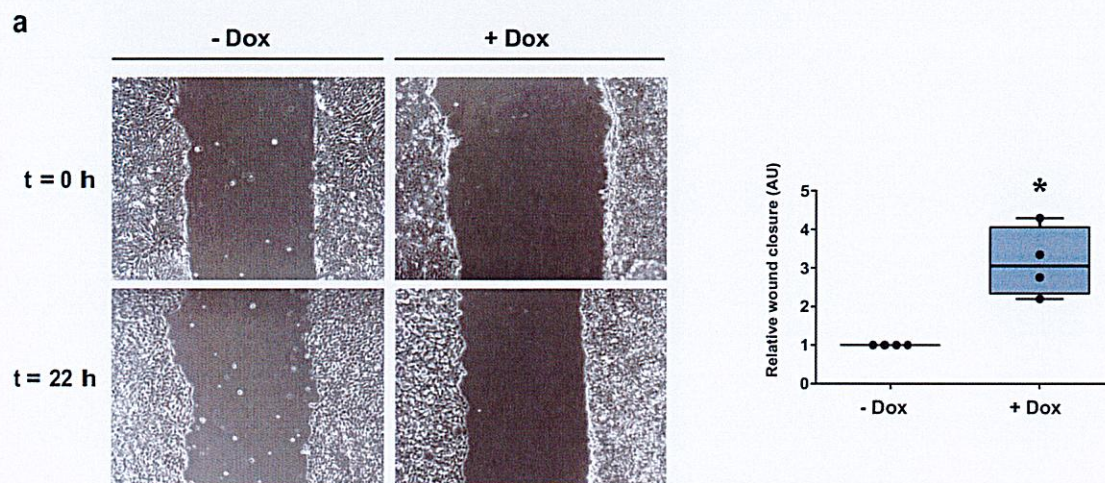


### **Sujet de M. Girault (Durée conseillée 40 minutes) :**

- 1- Indiquez 2 éléments du microenvironnement tumoral favorisant la progression du cancer du sein et expliquez brièvement par quels mécanismes ils agissent (6 points).
- 2- Décrivez la classification moléculaire des cancers du sein et la relation de ces classes avec l'expression des récepteurs hormonaux (6 points).
- 3- Quel processus impliquant par exemple les voies de signalisation Notch, Wnt, TGF- $\beta$  se produit lors du développement tumoral mammaire (2 points) ?
- 4- Déclinez les 5 options thérapeutiques envisageables pour la prise en charge des patientes atteintes d'un cancer du sein (6 points).

### **Sujet de M. Gautier (Durée conseillée 40 minutes) :**

- 1- Dans l'étude suivante, l'expression de la cadhérine-E a été inhibée par l'utilisation de shRNA induit par le traitement à la doxycycline (+Dox) de cellules cancéreuses. En utilisant les connaissances dispensées dans le cours, le TD et le TP, décrire et interpréter la figure 1 (technique utilisée et résultats obtenus).

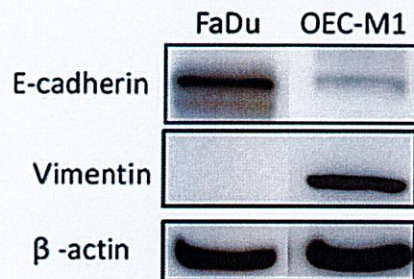


**Figure 1 (\*p<0,05 par rapport à la condition contrôle -Dox)**

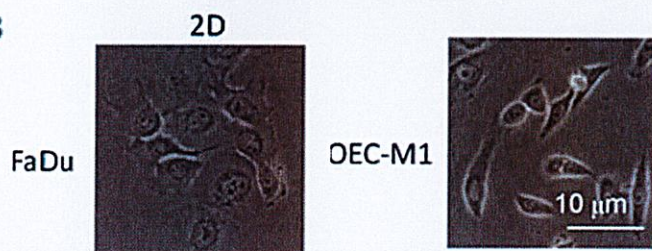


2 - Comparer les deux lignées cellulaires cancéreuses (FaDu et OEC-M1) en vous appuyant sur la figure ci-dessous :

**A**



**B**



3 – A quels types de résultats vous attendez vous faisant un modèle de xénogreffes orthotopique de cellules FaDu ou de cellules OEC-M1 chez la souris ? Expliquez.





LICENCE DE BIOLOGIE – S3

UE Mycètes et Algues

Session 1 – Janvier 2025

*Documents et appareils électroniques interdits*

**LES DEUX SUJETS DOIVENT ETRE REDIGES SUR DES COPIES DISTINCTES**

**Sujet 1 : Valérie Lefebvre et Jérôme Pelloux**

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

1- Décrivez la morphologie de l'appareil végétatif de Zygnema ou Spirogyra (lames observées en TP) ainsi que leur cycle de reproduction sexuée à l'aide d'un schéma légendé (notamment génération(s), ploïdie(s)). Comment appelle-t-on le type de rencontre des gamètes chez ces espèces ?

2. En vous aidant de schémas clairs, définissez les termes suivants :

- Anisogamie
- Cénobe
- Croissance télomique
- Conceptacle
- Nématothalle

3.a- Proposez une expérience simple, réalisable en TP, permettant de distinguer une algue rouge d'une algue brune sur la base de leurs pigments.

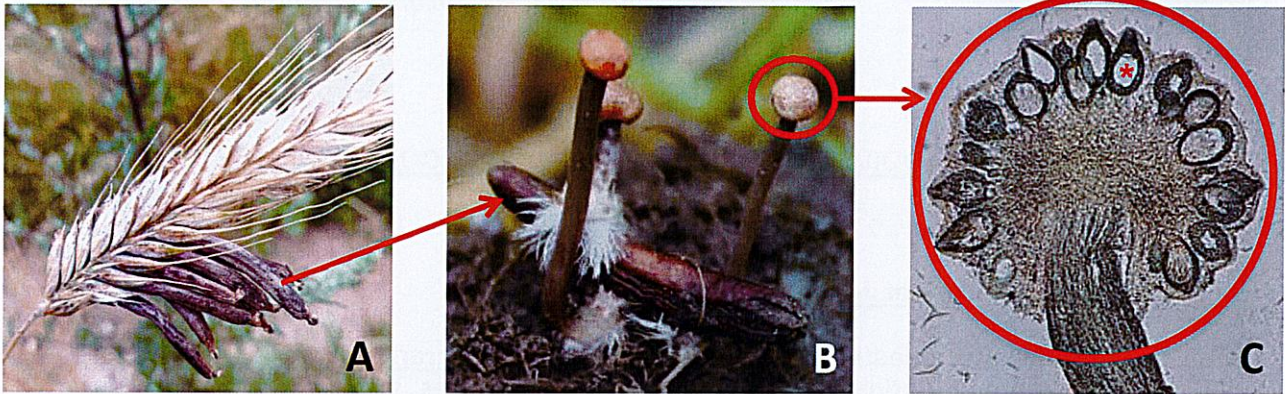
3.b- Expliquez les différences pigmentaires et leurs rôles dans la répartition des algues marines.

N° Etudiant :



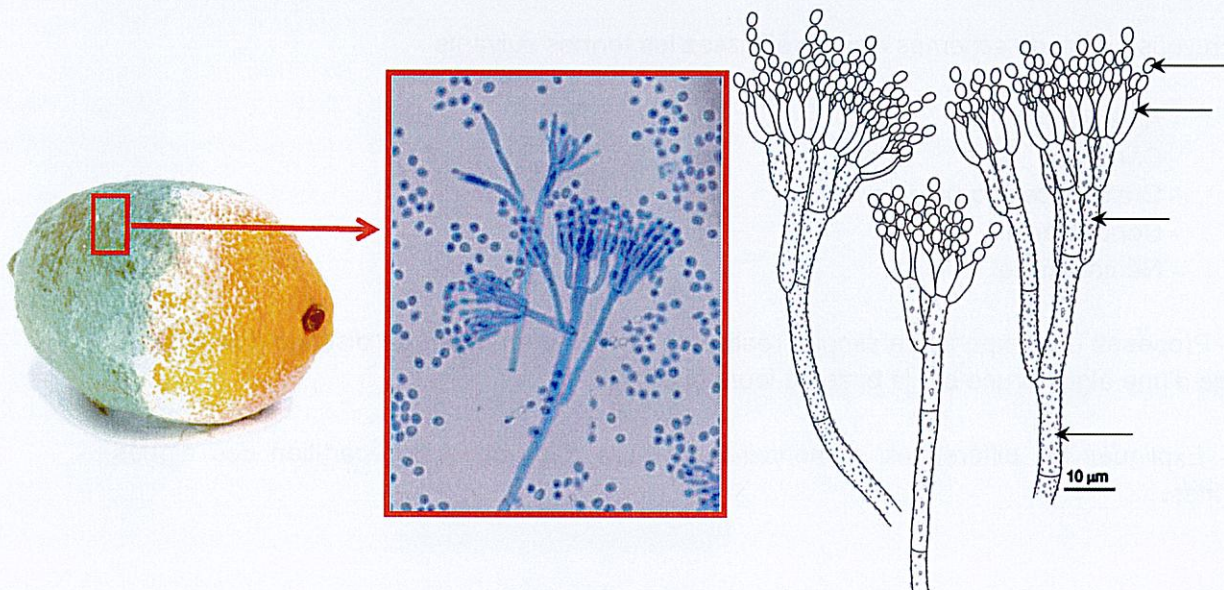
## Sujet 2 : David Roger

**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-** A quel champignon correspond cette moisissure ?

Après avoir précisé à quoi correspondent les structures dans le cadre rouge, vous annoterez (directement sur la feuille) le schéma proposé et vous donnerez le nom que l'on donne à cette forme de moisissure [5 points].



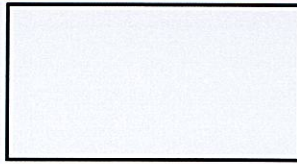
**3-** Définissez (en vous aidant de schémas clairs) les termes suivants [10 points] :

- apothécie
- homobasidiomycète hémiangiocarpe
- trichogamie
- hyphes dangeardiennes
- dolipore

N° Etudiant :



Symbole d'anonymat



(à reporter sur votre copie d'examen)

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

1 - Définir ce qu'est la stratigraphie

.....

.....

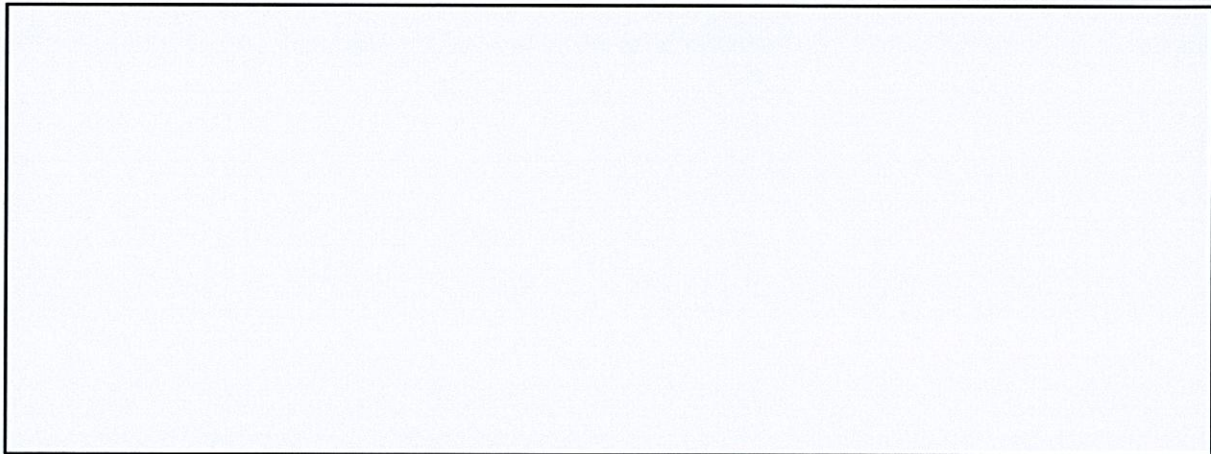
.....

.....

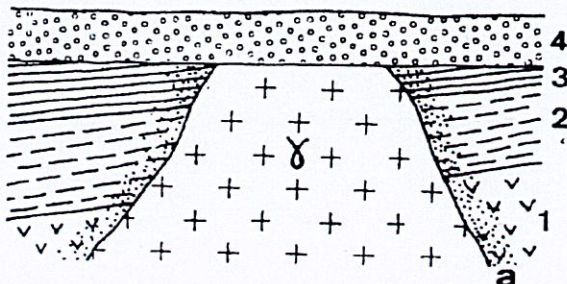
2 - Définir le principe de continuité à l'aide d'un schéma

.....

.....



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



.....

.....

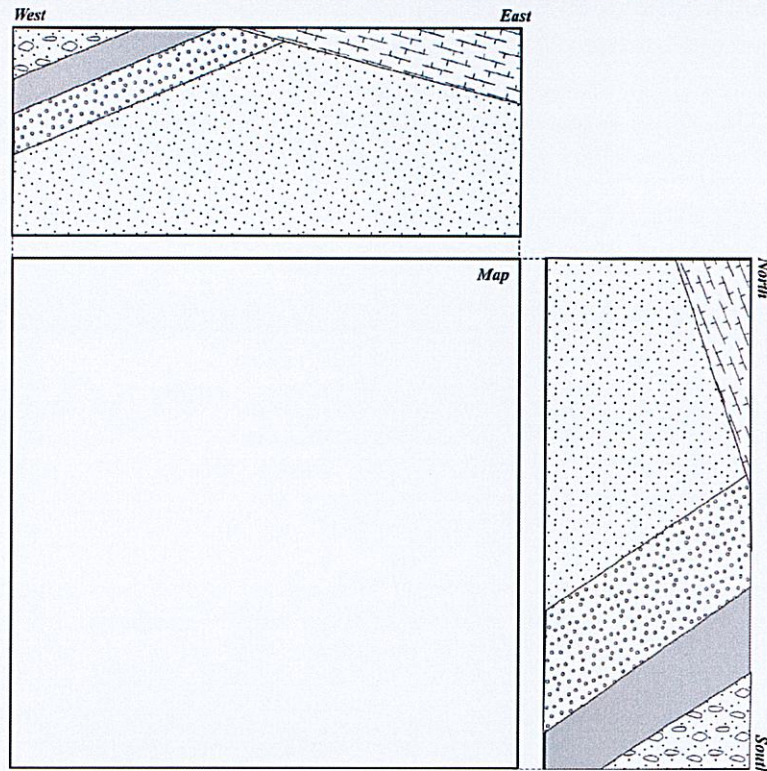
.....

.....

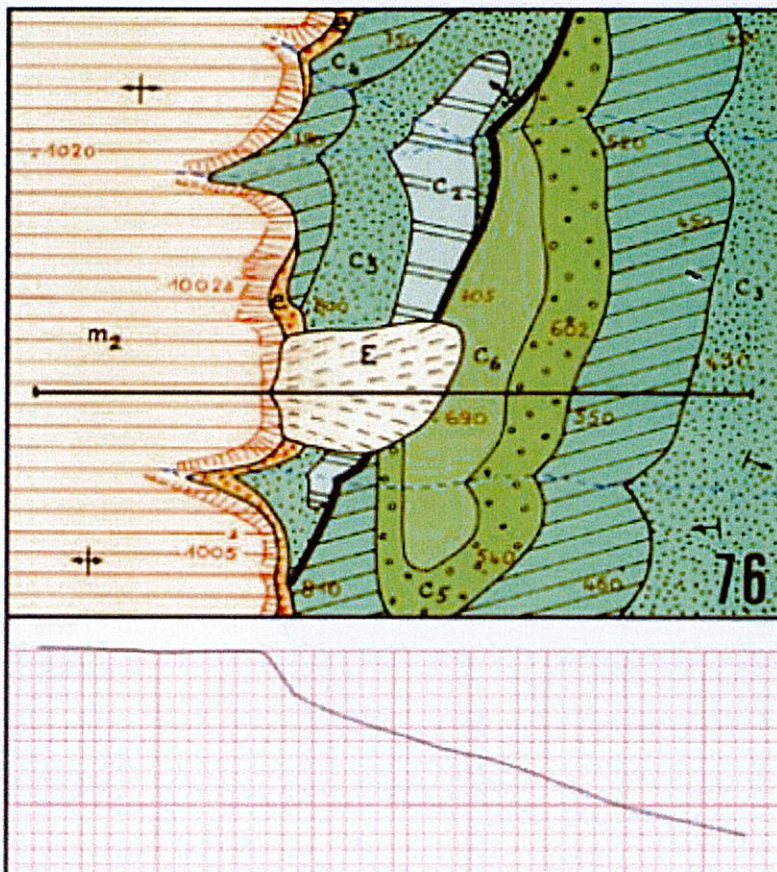
.....



4 - A l'aide des deux coupes géologiques, complétez la carte géologique



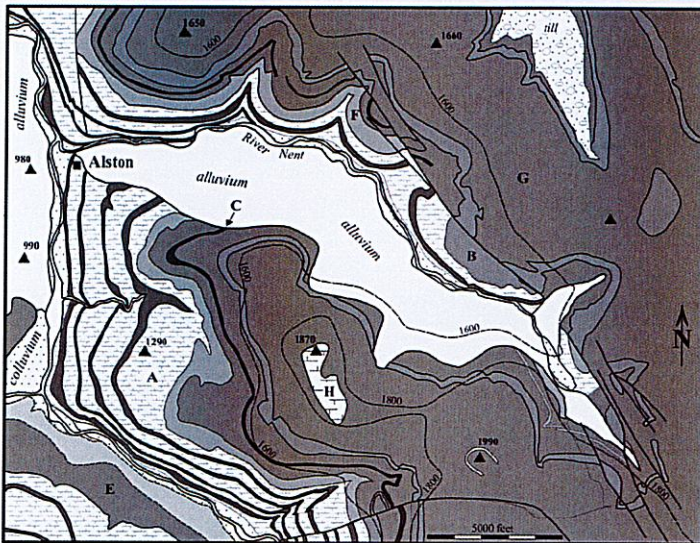
5 - Réaliser la coupe géologique suivante



- c<sub>1</sub> : 150 m (couche la plus ancienne)
- c<sub>2</sub> : 75 m
- c<sub>3</sub> : 120 m
- c<sub>4</sub> : 200 m
- c<sub>5</sub> : 80 à 100 m
- c<sub>6</sub> : 150 m
- e : 60 m maximum
- m<sub>2</sub> : 200 m



6 - Analysez les cartes géologiques suivantes, quelle structure est représentée ?



.....

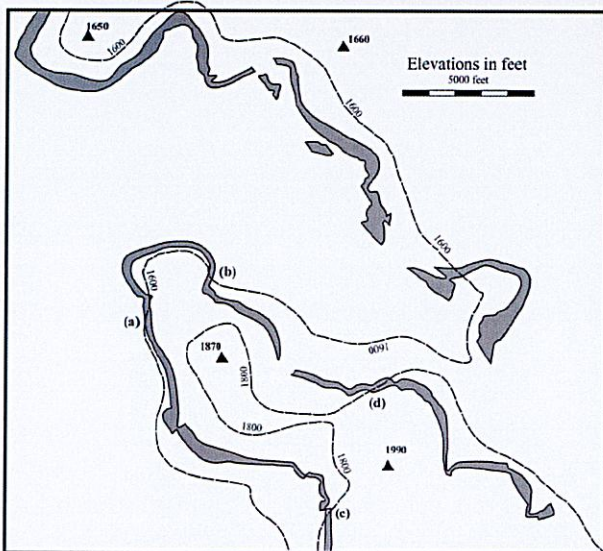
.....

.....

.....

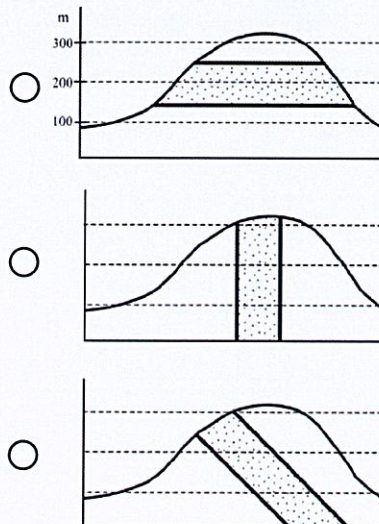
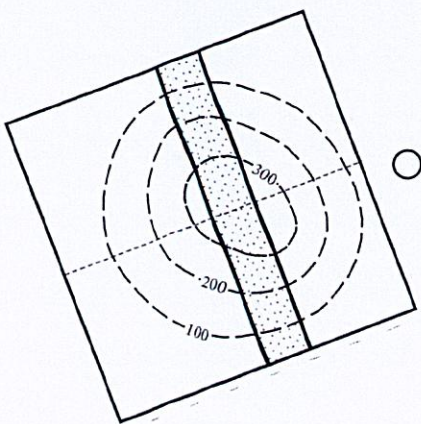
.....

.....



Affleurement de la « Firestone Sandstone Formation » (Alston map, northern England)

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



.....

.....

.....

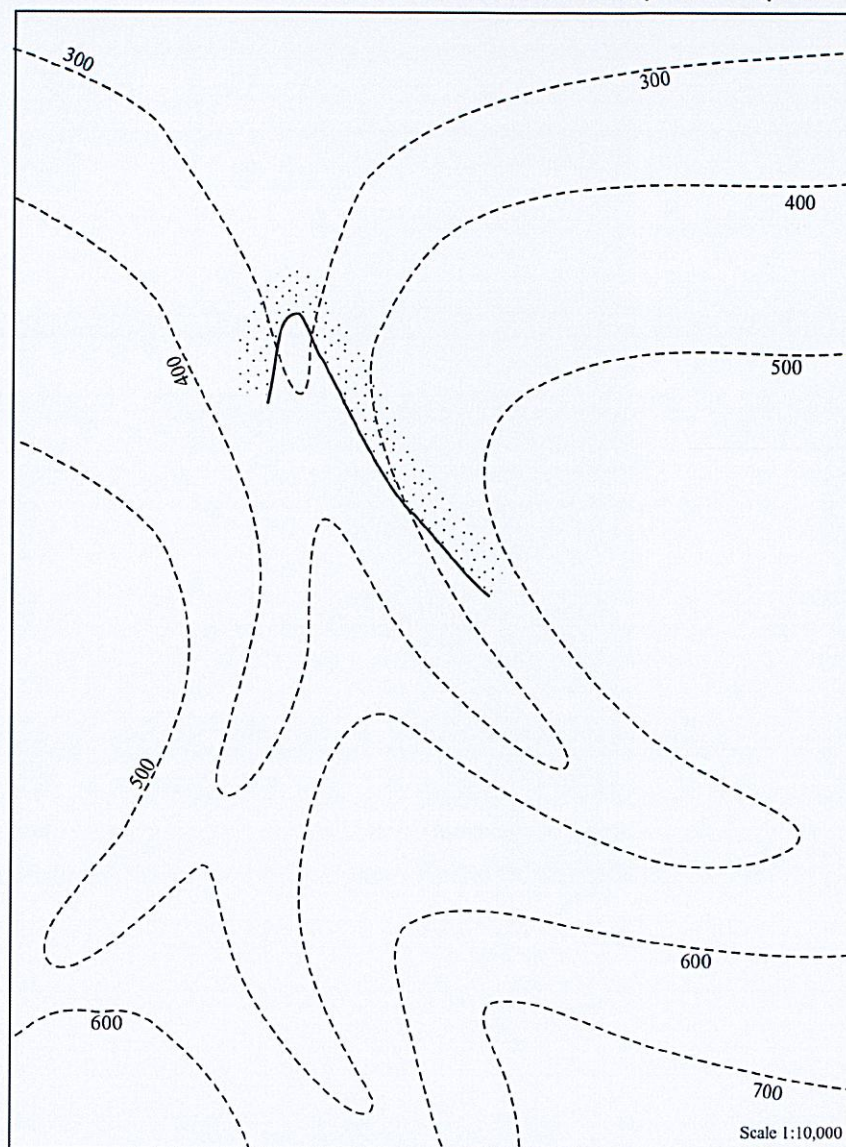
.....

.....

.....



8a - Complétez la carte suivante en utilisant la méthode des points triples.



8b – Indiquez le signe de pendage lié aux deux couches (la valeur de l'angle n'est pas exigé, vous l'appellerez  $\alpha$ ) et sa notation scientifique

8c – Parmi les deux couches, laquelle est la plus récente ?

.....

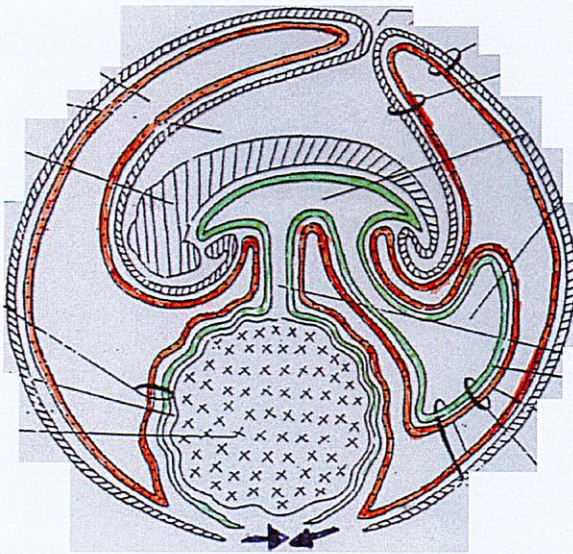
.....



**Embryologie comparée et évolution des vertébrés**

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

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



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

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

**NOTA** : Les hors-sujet seront pénalisés



**Sujet de M. Hague**

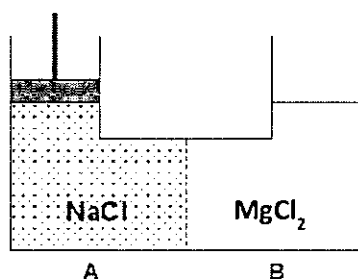
**Questions à développement court**

Question 1 : Comment feriez vous pour démontrer la présence des aquaporines au niveau des cellules intestinales ?

Question 2 : On prépare un litre d'une solution A contenant 584,5 mg de NaCl. (Na : PM = 23 g/Mole ; Cl : PM = 35 g/Mole). On prépare ensuite un litre d'une solution B contenant 940 mg de  $MgCl_2$  (Mg : PM = 24 g/Mole). Le coefficient osmotique ( $\Phi$ ) du  $MgCl_2$  est de 0,89.

Quelle est la valeur réelle de l'osmolarité des solutions ?

Question 3 : les solutions précédentes sont placées dans le système expérimental suivant :



Le piston est entièrement libre et n'exerce aucune pression sur le compartiment A. La membrane séparant les 2 compartiments est imperméable. Dans quel sens s'effectuera le déplacement de l'eau ? Expliquez.

Question 4 : Comment expliquer que la phase céphalique est capable de stimuler les sécrétions des cellules principales et pariétales ? Expliquez.

**Sujet de Mme Despoix**

**Questions à développement court**

Question 1 : 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 : 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 3 : Rôle des reins dans l'acidose respiratoire et l'acidose métabolique ? Expliquez les mécanismes de ces deux types d'acidose.

Question 4 : Faites un schéma détaillé et légendé du néphron.



# 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. La digestion repose sur

- A. un ensemble de réactions chimiques visant à transformer les nutriments en aliments
- B. un ensemble de réactions enzymatiques visant à transformer les nutriments en aliments
- C. débute dès la phase buccale
- D. il n'y a aucune bonne réponse

### Q2. 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 est constituée de 2 couches musculaires, l'une circulaire et l'autre longitudinale, permettant le péristaltisme
- D. il n'y a aucune bonne réponse

### Q3. Histologie du tube digestif

- A. la musculature possède des cellules immunitaires responsables de la protection de l'organisme vis-à-vis de pathogènes extérieurs
- B. la musculature possède des regroupements de cellules nerveuses, appelés « plexus » permettant de synchroniser les sécrétions gastriques et intestinales.
- C. le plexus de Meissner se trouve au niveau de la musculature
- D. il n'y a aucune bonne réponse

### Q4. La salive

- A. est une solution hypertonique permettant de fragmenter les particules alimentaires
- B. est une solution isotonique permettant de fragmenter les particules alimentaires

- C. est une solution hypotonique permettant de fragmenter les particules alimentaires
- D. il n'y a aucune bonne réponse

### Q5. L'estomac

- A. est le siège d'une sécrétion acide par l'intermédiaire d'une stimulation des cellules principales
- B. est le siège d'une sécrétion de pepsinogène par l'intermédiaire d'une stimulation des cellules pariétales
- C. est le siège d'une stimulation de la sécrétion de gastrine par l'intermédiaire d'une stimulation des cellules D
- D. il n'y a aucune bonne réponse

### Q6. Lors de la digestion, la phase céphalique

- A. est déclenchée suite à l'arrivée des aliments dans l'intestin grêle
- 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

### Q7. Les cellules de Cajal

- A. permettent l'activité « pacemaker » du tube digestif
- B. possèdent une valeur de potentiel de repos fluctuante
- C. assurent le lien entre les motoneurons excitateurs ou inhibiteurs et les cellules musculaires lisses
- D. il n'y a aucune bonne réponse

### Q8. Lors de la digestion, l'absorption du lactose

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

### Q9. Lors de la digestion, le déplacement de l'eau

- A. peut se faire au niveau duodénal en suivant le gradient osmotique
- B. s'effectue toujours du milieu ayant la pression osmotique la plus faible vers le milieu où la pression osmotique est la plus forte
- C. s'effectue entre les cellules duodénales par les jonctions lâches
- D. il n'y a aucune bonne réponse

### Q10. L'absorption du glucose

- A. Nécessite l'intervention d'un transporteur  $\text{Na}^+/\text{H}^+$
- B. Nécessite l'intervention d'un transporteur  $\text{K}^+/\text{H}^+$
- C. Nécessite l'intervention d'un symport Glucose/ $\text{H}^+$
- D. Il n'y a aucune bonne réponse



**Q11. 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

**Q12. 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

**Q13. 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

**Q14. 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

**Q15. 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

**Q16. 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

**Q17. 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

**Q18. 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

**Q19. 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

**Q20. 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



**LICENCE 2<sup>ème</sup> Année - S3**  
**Examen Terminal - Janvier 2025**

**GENETIQUE DES POPULATIONS**

J.P. MORIN

Durée : 1 heure 30

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

---

**N.B. 1** : Une table de  $\chi^2$  est fournie à la fin du sujet.

**N.B. 2** : Barème sur 21 mais note laissée sur 20 (= cadeau !).

**Problème 1 (9 points) :**

3 échantillons E1, E2 et E3 de *Drosophila melanogaster* ont été collectés. On a analysé le génotype des individus à un locus A,a , avec A dominant.

Les nombres d'individus de chaque génotype dans les 3 échantillons sont :

|               | E1  | E2  | E3  |
|---------------|-----|-----|-----|
| Génotype AA : | 340 | 268 | 102 |
| Génotype Aa : | 129 | 110 | 40  |
| Génotype aa : | 31  | 22  | 8   |
| Total :       | 500 | 400 | 150 |

1) Montrer que, d'après les résultats ci-dessus, on peut considérer que E1, E2 et E3 proviennent d'une même grande population d'origine.

2) On peut donc réunir E1, E2 et E3 dans un même grand échantillon E. Estimez (en travaillant sur E) la fréquence de l'allèle A dans la grande population d'origine.

3) Estimez (en travaillant sur E) la fréquence de l'allèle a parmi les individus portant l'allèle A dans la grande population d'origine.

**Problème 2 (4 points) :**

On considère 2 gènes A,a et B,b. La fréquence de l'allèle A est 0.4 et celle de l'allèle B est 0.7.

1) Donnez les fréquences des différents gamètes possibles sous l'hypothèse d'équilibre de liaison entre les 2 gènes étudiés.

2) En réalité il y a un déséquilibre de liaison de 0.05. Compte tenu de cette information et sachant que les gamètes Ab sont en excès, quelles sont en réalité les fréquences des gamètes ?



**Problème 3 (8 points) :**

On étudie un gène autosomal A,a soumis à sélection dans une population panmictique de Papillons. On associe aux 3 génotypes les valeurs sélectives suivantes :

|                      |     |    |    |
|----------------------|-----|----|----|
| Génotypes :          | AA  | Aa | aa |
| Valeurs sélectives : | 1/2 | 1  | 0  |

Les fréquences alléliques des adultes reproducteurs à la génération  $G_N$  sont :  $f_q(A) = p$  et  $f_q(a) = q$ .

1) Calculez, en fonction de  $p$  et/ou  $q$ , la fréquence  $p'$  de l'allèle A chez les adultes reproducteurs à la génération suivante  $G_{N+1}$ .

2) a) Donnez l'expression de la variation de la fréquence de A entre 2 générations ( $\Delta p$ ).

b) Comment va évoluer la fréquence de l'allèle A au cours des générations ?

c) Existe-t-il un équilibre polymorphe ?

\*\*\*\*\*

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

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



Université de Picardie Jules Verne

UFR Sciences

L2S3 - 2024/2025

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 : \_\_\_\_\_

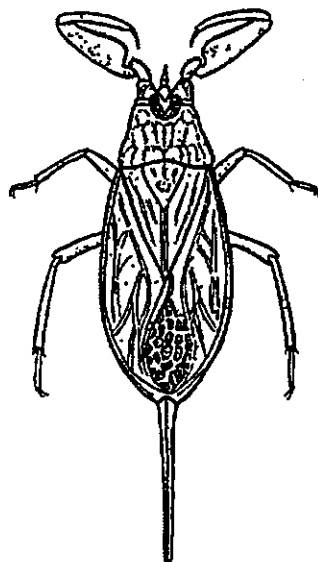
N° étudiants \_\_\_\_\_

Colle

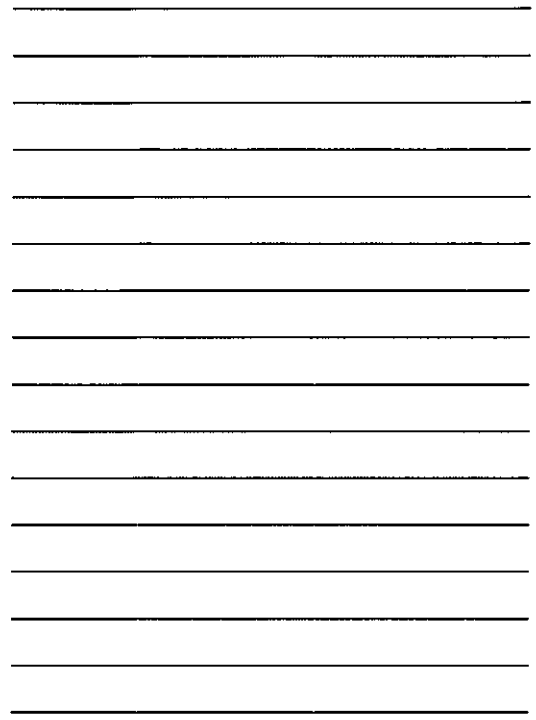
## PARTIE TP (3 pts)

Légender et décrire succinctement les adaptations (respiratoires, locomotrices, trophiques, mode de chasse, mode de vie, autres...) de l'invertébré d'eau douce ci-dessous à la vie aquatique.

Comment se nomme-t-il ?





Page 2 sur 10



Illustrer avec un graphique représentant la croissance logistique et décrivez les grandes phases de la dynamique de population pour des valeurs de  $N$  : A) très inférieures, B) inférieures, C) proches et D) supérieures à  $K$ .

Graphique :

[illegible]







---

## 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

**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. Ecosystémique
- D. Temporelle

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

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

**Q9. Le risque d'extinction peut être influencé par la place des espèces dans le réseau trophique. Quelle(s) affirmation(s) est (sont) vraie(s) :**

- A. Les espèces en bas de chaîne trophique ont un risque d'extinction plus élevé
- B. Les espèces en haut de chaîne trophique ont un risque d'extinction plus élevé
- C. Les espèces spécialistes ont un risque d'extinction plus élevé
- D. Les espèces généralistes ont un risque d'extinction plus élevé
- E. Les espèces invasives ont un risque d'extinction plus élevé

**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 les propositions suivantes, laquelle est (lesquelles sont) vraies concernant la loi de tolérance de Shelford :**

- 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. Dans un paysage fragmenté, les populations d'espèces ont des risques accrus d'extinction en raison de :**

- A. La stochasticité démographique dans des populations de plus petite taille
- B. La stochasticité génétique dans des populations de plus petite taille
- C. La plus grande compétition intraspécifique dans des zones favorables plus grandes
- D. La plus faible compétition interspécifique dans des zones favorables plus petites
- E. L'isolement des petites populations

**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 les propositions suivantes concernant les réseaux trophiques complexes, laquelle est (lesquelles sont) fausse(s) ?**

- 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. L'adaptation au climat chez une espèce peut inclure :**

- A. Des modifications physiologiques
- B. Une migration vers de nouvelles régions géographiques
- C. Des modifications comportementales
- D. Des modifications morphologiques
- E. Aucune de ces réponses n'est juste



**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
- E. La rapidité avec laquelle il revient à son état initial

**Q22. Parmi les propositions suivantes, laquelle est (lesquelles sont) vraies concernant la croissance exponentielle d'une population ?**

- 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. Le concept de redondance fonctionnelle dans une communauté signifie que :**

- A. Chaque espèce joue un rôle unique et irremplaçable
- B. Certaines espèces ont des rôles écologiques similaires, ce qui permet à la communauté de maintenir sa fonction même en cas de perte d'une espèce
- C. Toutes les espèces sont nécessaires pour la survie de la communauté
- D. La communauté est caractérisée par une faible diversité d'espèces
- E. Les espèces redondantes sont des espèces interstitielles

**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, laquelle est (lesquelles sont) fausse(s) ?**

- 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, laquelle est (lesquelles sont) vraies concernant la "plasticité phénotypique"**

- A. L'incapacité d'une espèce à s'adapter à un nouvel environnement
- B. La capacité d'un individu à modifier son phénotype en réponse à des conditions environnementales changeantes
- C. L'évolution d'une nouvelle espèce en réponse à la sélection naturelle
- D. La diversité des traits génétiques au sein d'une population
- E. 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. Dans la théorie de la biogéographie insulaire, une île plus grande aura généralement :**

- A. Un taux d'immigration plus élevé
- B. Un taux d'extinction plus élevé
- C. Une plus grande richesse en espèces
- D. Une diversité génétique plus faible
- E. Une capacité de charge plus faible

**Q30. Parmi les propositions suivantes concernant les écosystèmes avec une faible résistance, laquelle est (lesquelles sont) fausse(s) ?**

- 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

**Q31. Quels facteurs influencent principalement la répartition géographique des populations d'espèces ?**

- A. Les barrières géographiques comme les montagnes ou les océans
- B. La disponibilité de niches écologiques adaptées
- C. Les précipitations ou taux d'humidité
- D. Les températures moyennes saisonnières
- E. Les pollutions

**Q32. La redondance fonctionnelle dans un écosystème permet de :**

- A. Augmenter la résistance aux perturbations
- B. Accroître la biodiversité génétique
- C. Assurer que des fonctions écologiques cruciales sont maintenues même si certaines espèces disparaissent
- D. Réduire la compétition entre espèces
- E. Augmenter la résilience aux perturbations

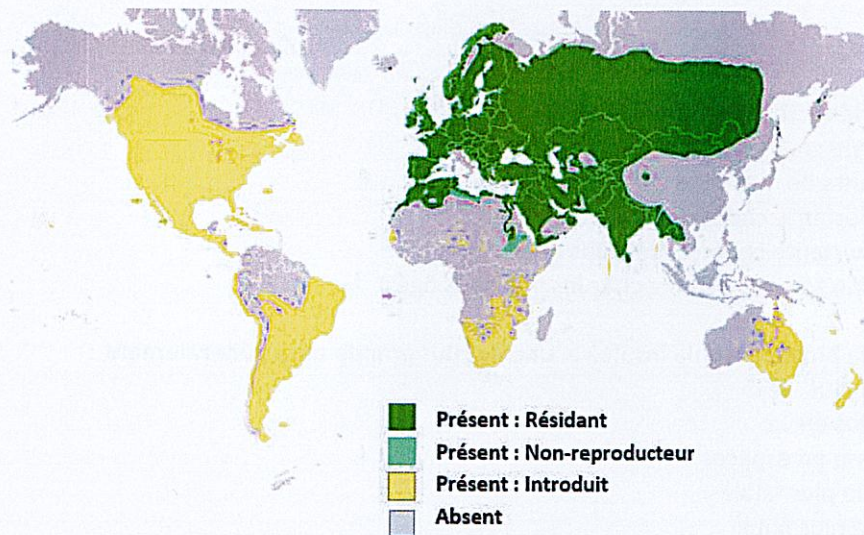
**Q33. Les écosystèmes avec une grande diversité d'espèces ont souvent :**

- 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

**Q34. Quelles caractéristiques s'appliquent à l'aire de distribution du moineau domestique (voir carte page suivante) ?**

- A. Continue
- B. Discontinue
- C. Disjointe
- D. Cosmopolite
- E. Endémique





**Q35. Quelle courbe de survie est associée à une forte mortalité des jeunes suivie d'une survie élevée des adultes ?**

- A. Convexe
- B. Rectiligne
- C. Concave
- D. Intermédiaire entre Concave et Rectiligne
- E. Intermédiaire entre Convexe et Rectiligne

**Q36. 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.

**Q37. 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

**Q38. 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

**Q39. Les plantes des mangroves montrent des adaptations spécifiques, notamment :**

- A. Racines échasses (pneumatophores) pour absorber l'oxygène
- B. Élimination active du sel par des glandes spécialisées
- C. Réduction de la taille des feuilles pour limiter la transpiration
- D. Stomates toujours ouverts pour maximiser la photosynthèse
- E. Accumulation de sucres pour résister à l'hypoxie

**Q40. Quelles adaptations anatomiques illustrent la règle d'Allen chez les animaux des hautes latitudes ?**

- A. Oreilles plus grandes
- B. Appendices plus petits
- C. Hibernation ou diapause
- D. Pelage clair
- E. Corps trapu



**Licence 2ème année – S3**  
**Sujet d'Histologie et Anatomie Comparée des Vertébrés**  
**Janvier 2025 – Durée : 1h30**

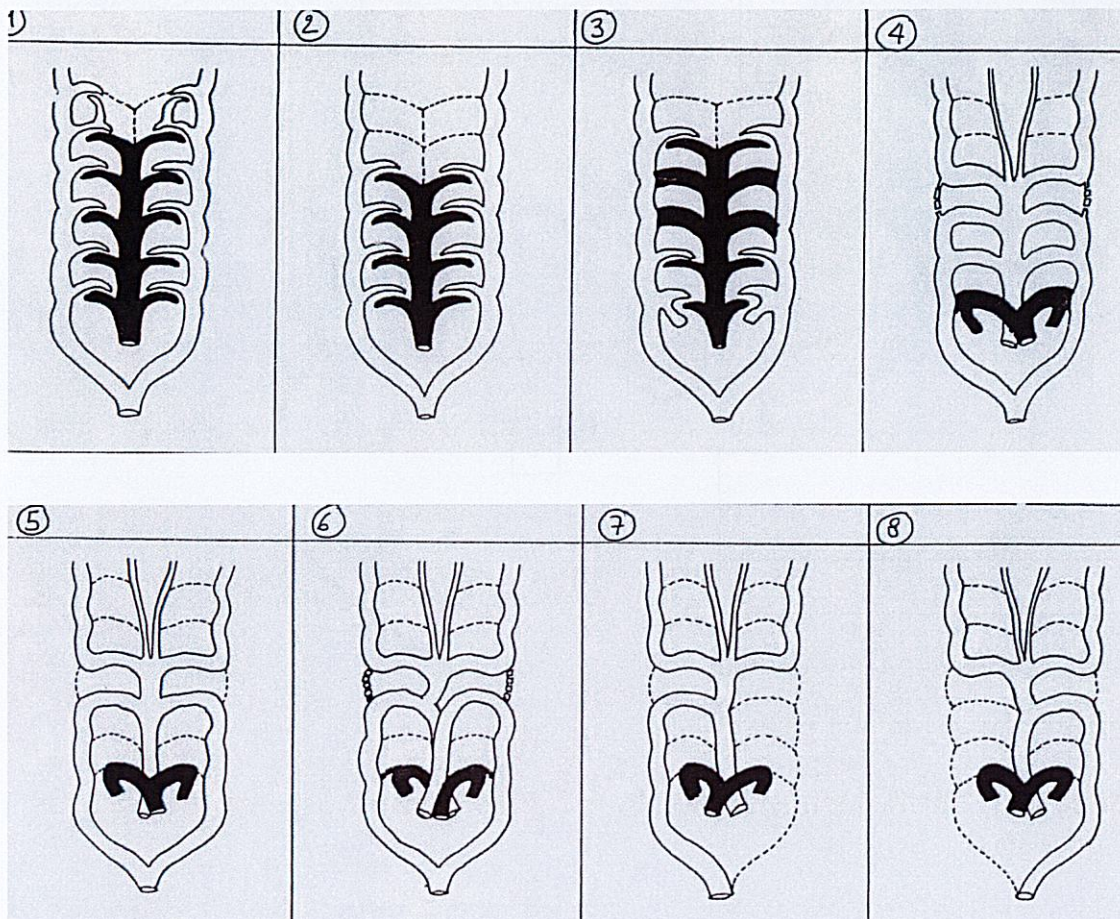
*Documents, téléphone et calculatrice interdits*

*Partie Anatomie comparée : répondre sur la copie*

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

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

**Vues ventrales des arcs aortiques chez des vertébrés adultes**



- 1) Donnez les noms des vertébrés auxquels appartiennent ces vues ventrales des arcs aortiques.
- 2) Nommez les arcs aortiques **fonctionnels**.
- 3) Expliquez brièvement l'évolution des arcs aortiques fonctionnels.



Nom : .....

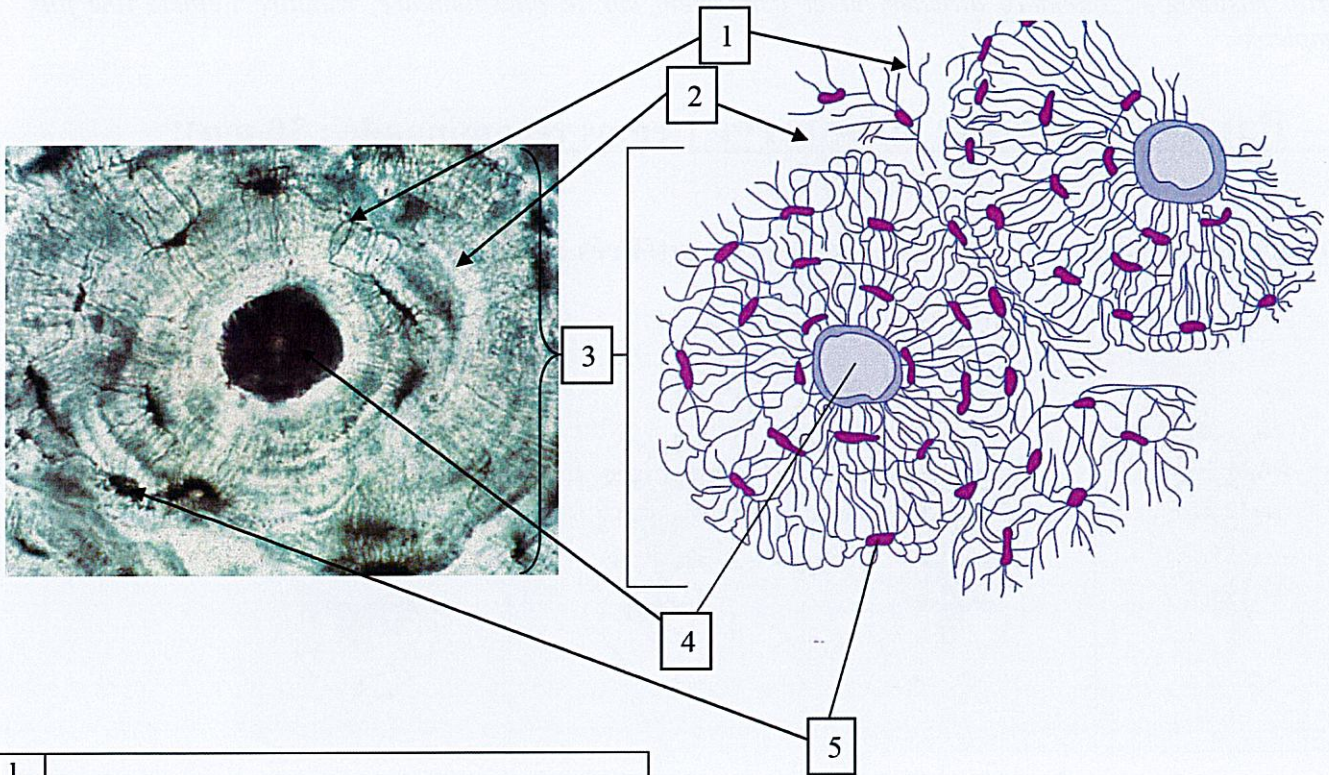
Prénom : .....

N° étudiant : .....

## II – Partie Histologie (1h) :

Donnez un titre, annotez les schémas et répondez aux questions

1° - Titre : .....



|   |  |
|---|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |

**Question :** Qu'est-ce que l'ossification endochondrale ? Expliquez précisément en citant les types cellulaires concernés :

.....

.....

.....

.....

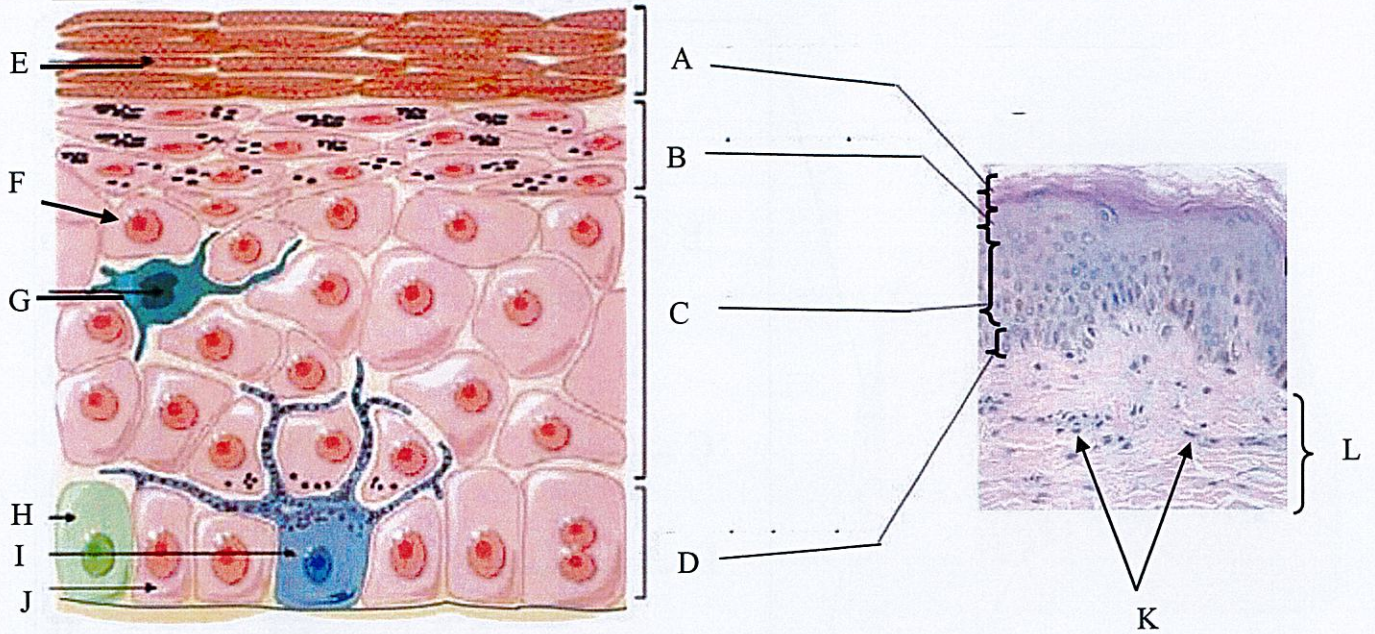
.....

.....

.....



2° - **Titre** : .....



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

**Question** : Quelles sont les principales fonctions des cellules F, G, H et I ?

F : .....

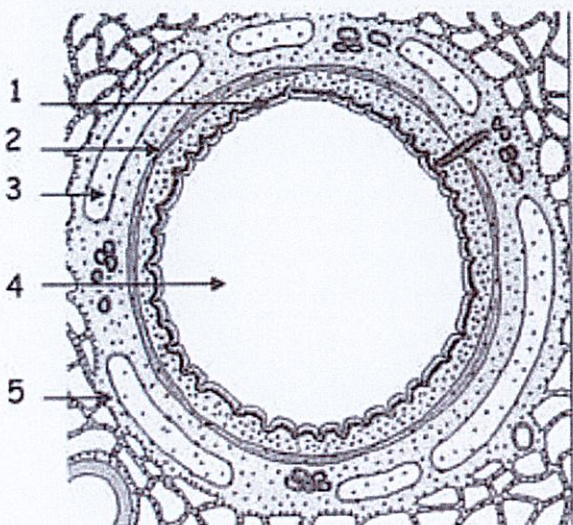
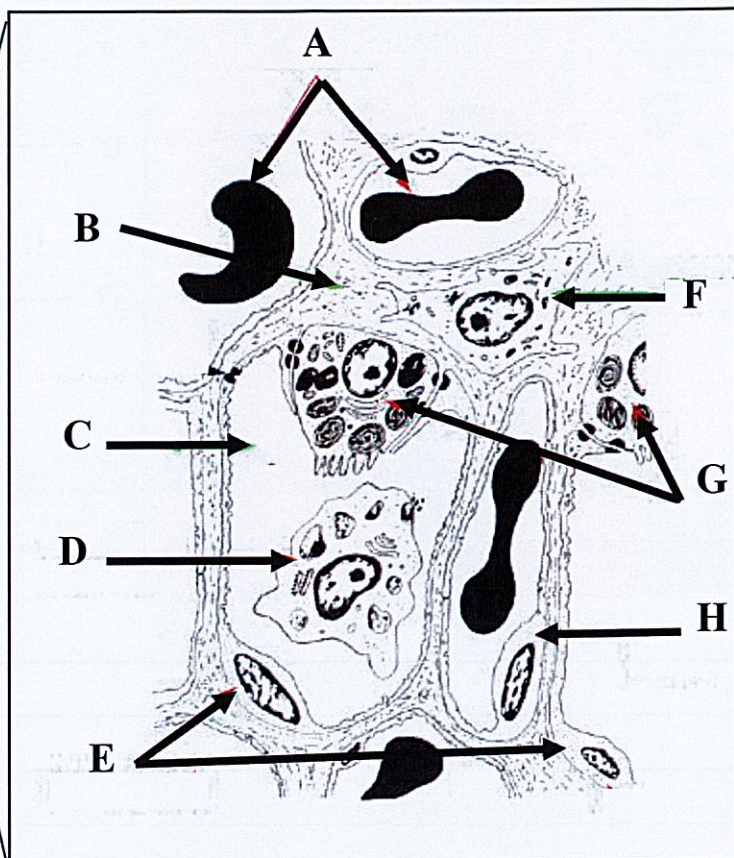
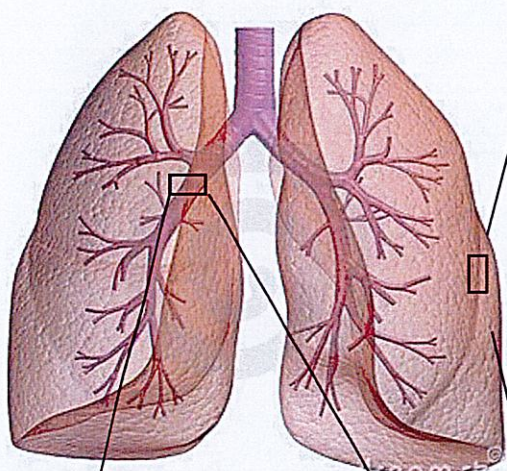
G : .....

H : .....

I : .....



3° - Titre : .....



|   |  |
|---|--|
| A |  |
| B |  |
| C |  |
| D |  |
| E |  |
| F |  |
| G |  |
| H |  |

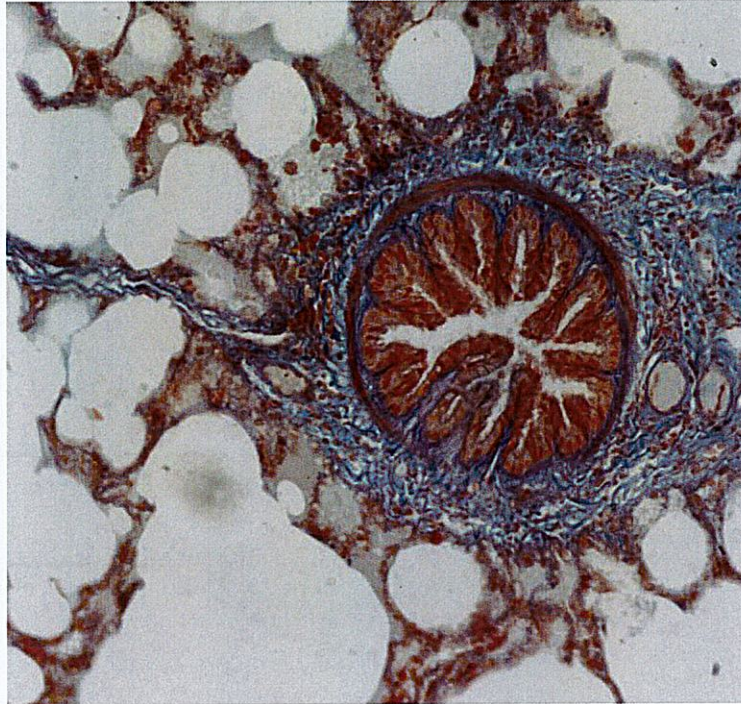
4° - Titre : .....

|   |  |
|---|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |



Légendez le plus précisément possible l'image (x100) ci-dessous :

5° - Titre : .....



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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

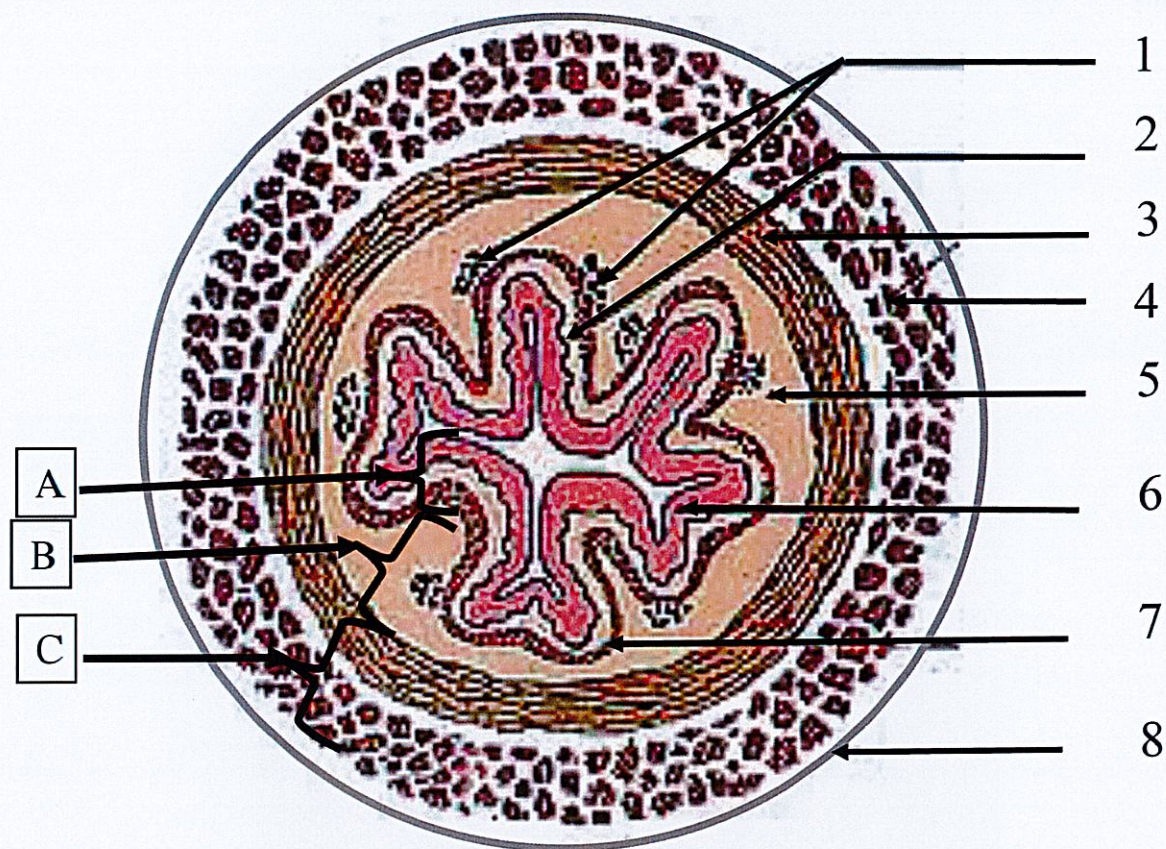
.....

.....

.....



- 6° - Titre : .....



Les lettres A, B, C correspondent à 3 tuniques, précisez lesquelles :

|   |  |
|---|--|
| A |  |
| B |  |
| C |  |

Les chiffres de 1 à 8 correspondent à des tissus, précisez lesquels :

|   |  |
|---|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |





Q1 : Si l'on ralentit l'inactivation des canaux sodiques:

- A. La durée du potentiel d'action nerveux va augmenter.
- B. La repolarisation sera plus lente.
- C. La phase d'hyperpolarisation sera plus lente.
- D. La phase d'hyperpolarisation disparaîtra.

Q2 : Les propriétés électriques de la membrane neuronale:

- A. Le circuit électrique équivalent à la membrane neuronale est constitué par la capacité membranaire et la résistance membranaire disposées en parallèle.
- B. Le circuit électrique équivalent à la membrane neuronale est constitué par un générateur et une résistance disposés en parallèle.
- C. La résistance membranaire représente physiologiquement la bicouche des phospholipides.
- D. Dans le circuit RC, la pile d'équilibre des ions représente un générateur.

Q3 : Les canaux potassiques voltages-dépendants:

- A. sont constitués par 4 sous-unités alpha.
- B. possèdent une porte d'activation (m) et une porte d'inactivation (h).
- C. possèdent une porte d'activation (n).
- D. s'inactivent en fonction du temps.

Q4 : Au potentiel de repos:

- A. La conductance pour le potassium est nulle car le gradient électrochimique est nul.
- B. La conductance pour le calcium est nulle car les canaux calciques ne sont pas ouverts.
- C. La conductance pour le chlore est nulle car le gradient électrochimique est nul.
- D. La conductance pour le sodium est nulle car les canaux sodiques ne sont pas ouverts.



Q5 : Gradient électrochimique:

- A. Le gradient électrochimique du Sodium est nul au repos.
- B. Le gradient électrochimique du Chlore est nul au repos.
- C. Le gradient électrochimique du calcium est de signe positif.
- D. Le gradient électrochimique du potassium est petit.

Q6 : Au potentiel de repos:

- A. L'extérieur de la cellule est chargé négativement et l'intérieur est chargé positivement.
- B. Dans un neurone de mammifère, le potentiel de repos est aux environs de -60 pA.
- C. Dans un neurone de mammifère, le potentiel de repos est aux environs de -60 mV.
- D. Le potentiel de repos dépend des conductances ( $g_K$  et  $g_{Na}$ ) ainsi que de leurs piles d'équilibres ( $E_{K^+}$  et  $E_{Na^+}$ ).

Q7 : Les ions et la survie cellulaire:

- A. Au repos, le milieu extracellulaire est électriquement neutre et le milieu intracellulaire est électriquement neutre.
- B. Au repos, l'amplitude du courant potassique est supérieure au courant sodique.
- C. Le principe de l'égalité osmotique s'intéresse au déplacement de l'eau à travers les membranes cellulaires.
- D. Au repos le gradient électrochimique du sodium est supérieur à celui du calcium.

Q8 : En condition expérimentale, le potentiel de repos est de -60 mV. Le potentiel d'équilibre du potassium est de -88 mV et celui du sodium de +64 mV.

- A. Le gradient électrochimique du potassium est de -148 mV.
- B. Le gradient électrochimique du potassium est de +28 mV.
- C. Le gradient électrochimique du sodium est de +4 mV, c'est-à-dire qu'on le considère nul.
- D. Le gradient électrochimique du sodium est de -124 mV.

Q9 : Le transport passif:

- A. Nécessite de l'énergie.
- B. Les ions diffusent du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré sans énergie.
- C. Les ions diffusent du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré par diffusion facilitée.
- D. Les ions diffusent selon leur gradient électrochimique.

Q10 : Nombre de charges transporté par le flux d'un cation:

- A. 40 mM de  $Na^+$  transportent 40 milliéquivalents (meq) de charges positives.
- B. 40 mM de  $Ca^{2+}$  transportent 80 meq de charges positives.
- C. La quantité de charges transportée par un ion régule l'osmolarité.
- D. La quantité de charges négatives au repos sont annulées par la quantité de charges positives.



Q11 : Courbe courant-potentiel (I/V) du courant sodique voltage-dépendant (Nav):

- A. Permet de déterminer le potentiel seuil d'activation des canaux Nav.
- B. Le potentiel d'inversion (E<sub>inv</sub>) du courant sodique est situé vers +58 mV.
- C. Plus on dépolarise le potentiel plus la conductance globale sodique (g<sub>Na</sub>) diminue.
- D. La courbe I/V du courant unitaire sodique (i<sub>Na</sub>) est dépendante du gradient électrochimique sodique (E<sub>m</sub>-E<sub>Na</sub>) et de la conductance globale.

Q12 : Le potentiel d'action:

- A. Lors de la dépolarisation, le potentiel de membrane s'approche du potentiel d'équilibre des ions potassium.
- B. Les canaux potassiques K<sub>v</sub> s'activent en même temps que les canaux Nav.
- C. L'absence de l'inactivation des canaux Nav et de l'activité des canaux K<sub>v</sub> sont à la base d'une absence de la repolarisation du PA.
- D. Le retour des ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> à leurs concentrations initiales est assuré par la pompe Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>.

Q13 : La survie cellulaire:

- A. Dépend des équilibres osmotique et électrique.
- B. Une baisse de l'osmolarité du milieu extracellulaire induira une sortie d'eau de la cellule aboutissant à sa mort cellulaire.
- C. Le bilan électrique de 20 mM de Ca<sup>2+</sup> et de 20 mM de Cl<sup>-</sup> est nul.
- D. L'osmolarité d'un milieu contenant 20 mM Ca<sup>2+</sup> et 20 mM de Cl<sup>-</sup> est de 40 mOsmoles.

Q14 : L'électrotonus:

- A. Le courant résistif détermine l'amplitude de l'électrotonus.
- B. C'est la réponse active d'une cellule nerveuse à une stimulation d'intensité supraliminaire.
- C. La charge ou la décharge de la capacité membrane définissent la pente de l'électrotonus.
- D. Le courant total est égal au courant résistif.

Q15 : Courants potassiques à travers les canaux voltages-dépendants (K<sub>v</sub>):

- A. Les canaux K<sub>v</sub> se sont pas sélectifs.
- B. Plus on dépolarise le potentiel de membrane plus l'amplitude du I<sub>K</sub> diminue.
- C. Plus on dépolarise le potentiel de membrane plus l'amplitude du I<sub>K</sub> augmente.
- D. Plus on dépolarise le potentiel de membrane plus le flux des ions K<sup>+</sup> augmente.

Q16 : Pharmacologie des canaux voltages-dépendants (K<sub>v</sub>):

- A. Le tétraéthylammonium (TEA) bloque les canaux K<sub>v</sub>.
- B. TEA se fixe à l'extérieur du canal K<sub>v</sub>.
- C. L'effet du TEA n'est pas réversible.
- D. La perfusion du TEA ralentira la durée du potentiel d'action.



Q17 : L'électrotonus:

- A. La constante d'espace ( $\lambda$ ) correspond au temps nécessaire pour que l'électrotonus atteigne 63,2% de son amplitude.
- B. Son amplitude diminue en fonction de la distance.
- C. C'est une réponse passive du circuit électrique  $R_m C_m$ .
- D. La pente de l'électrotonus est due au courant résistif.

Q18 : Propagation du PA:

- A. L'inactivation des canaux  $Na_v$  empêche le retour du PA en arrière.
- B. Le PA prend naissance dans la zone gâchette.
- C. Se fait exclusivement sur des fibres myélinisées.
- D. Son sens est unidirectionnel des terminaisons axonales vers le soma.

Q19 : Structure des canaux  $Na_v$ :

- A. Sont composés de 3 sous-unités protéiques  $\alpha$ ,  $\beta_1$  et  $\beta_2$ .
- B. Chaque sous-unité est formée de 4 domaines transmembranaires.
- C. Le S3 dit « voltage sensor » car il possède des acides aminés chargés positifs.
- D. Le pore du canal est composé par la boucle entre les segments 5 et 6.

Q20 : Le potentiel d'équilibre des ions dans des conditions physiologiques normales:

- A.  $E_{Ca^{2+}}$  est de valeur négative.
- B.  $E_{Na^{+}}$  est de valeur positive.
- C.  $E_{Cl^{-}}$  est de valeur positive.
- D.  $E_{K^{+}}$  est de valeur négative.

Q21 : Sur la communication cellulaire,

- A. Les jonctions communicantes permettent de mettre en contact direct 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 fautive

Q22 : 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 fixées sur des protéines de transport
- D. Toutes les réponses sont fausses



Q23 : 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

Q24 : 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

Q25 : 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

Q26 : 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

Q27 : 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



Q28 : 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

Q29 : 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

Q30 : 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

Q31 : 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

Q32 : 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

Q33 : 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



Q34 : 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

Q35 : 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

Q36 : 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

Q37 : 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

Q38 : 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

Q39 : 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



Q40 : 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