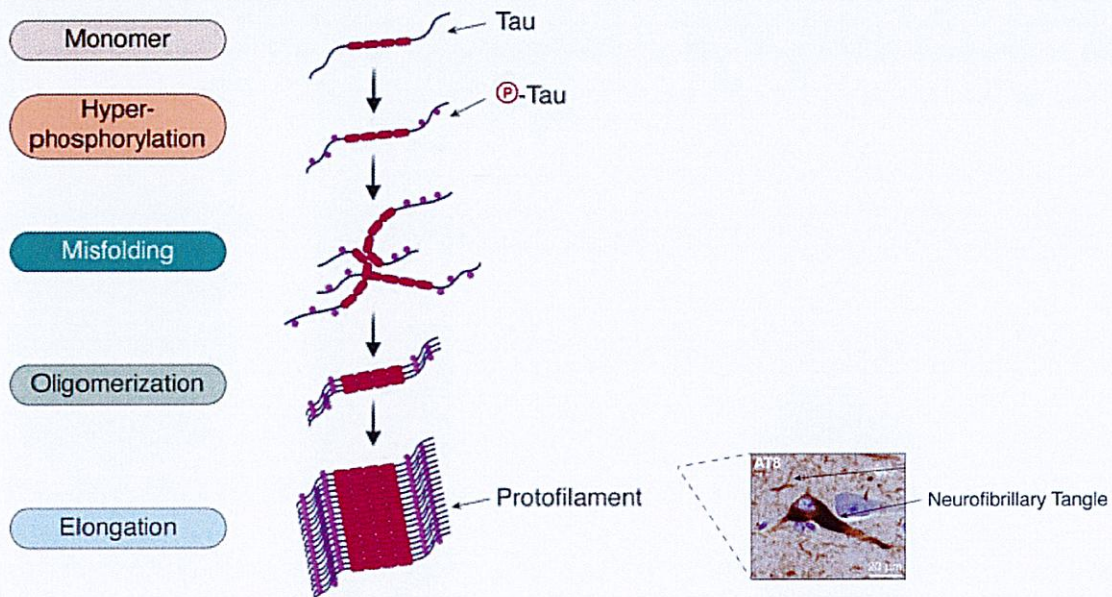


*Les documents, téléphones portables, traducteurs interdits.
Toute réponse correcte mais non justifiée ne sera pas prise en compte.*

Partie Mr D'Amelio [13 points]

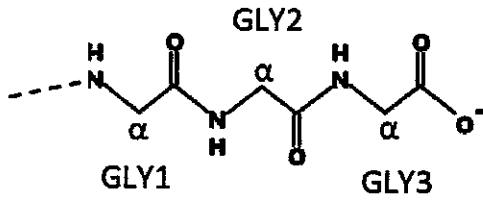
1) La protéine Tau joue un rôle crucial dans la neurodégénérescence, en particulier dans les maladies neurodégénératives appelées tauopathies, dont la maladie d'Alzheimer est la plus connue. Dans les tauopathies, la protéine Tau est hyperphosphorylée (attachement de plusieurs groupes phosphate sur les chaînes latérales des sérines, thréonines et tyrosines). La Tau hyperphosphorylée a tendance à s'agréger avec d'autres protéines Tau, formant des fibrilles insolubles qui s'accumulent dans les neurones et perturbent leur fonctionnement, conduisant à la mort neuronale.



Tau est une protéine avec plusieurs isoformes (entre 40 kDa et 60 kDa) extrêmement flexibles et très peu structurées en solution. Elle interagit avec l'enzyme GSK-3 β (47 kDa), une protéine très bien structurée qui phosphoryle tau.

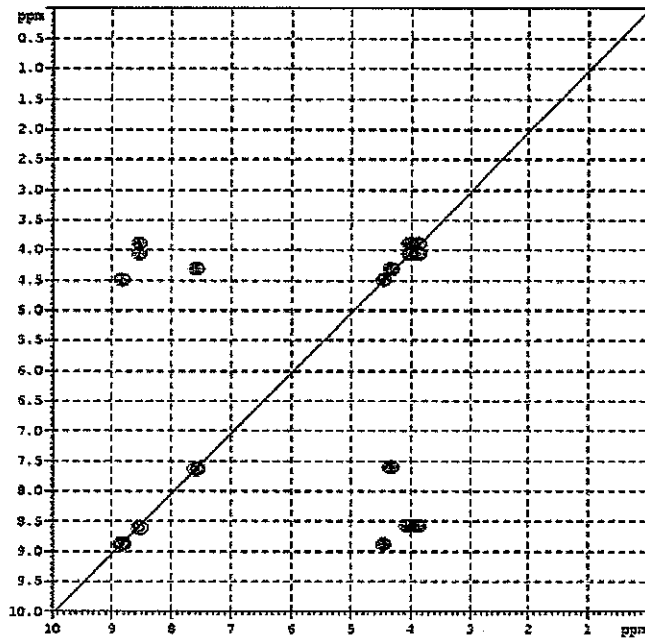
- a) Quelles techniques utiliseriez-vous pour caractériser tau (40 KDa), sachant qu' elle est très flexible? Justifiez votre réponse. [1 point]
- b) Quelles techniques utiliseriez-vous pour caractériser la structure tridimensionnelle de tau liée à GSK-3 β ? Justifiez votre réponse. [1 point]
- c) Quelles techniques utiliseriez-vous pour visualiser la forme externe des fibrilles de tau? Justifiez votre réponse. [2 point]
- d) Avec quelle technique de biologie structurale étudieriez-vous l'influence de la phosphorylation sur la structure de tau en temps réel? Justifiez votre réponse. [2 point]
- 2) Décrivez le principe de fonctionnement de diffractométrie (ou cristallographie) à rayon X et les défis dans la préparation de l'échantillon. [2 points]
- 3) Une macromolécule se termine par la séquence Gly-Gly-Gly (trois glycines). Sachant que les protons amides (HN) du squelette résonnent entre 10 et 7.5 ppm, attribuer toutes les fréquences observables à l'aide des tableaux des fréquences et des spectres bidimensionnelles COSY et NOESY (seuls ces trois acides aminés sont visibles parce que le reste de la molécule est complètement deutéré). [5 points]

Ecrivez les valeurs des déplacements chimiques pour votre molécule

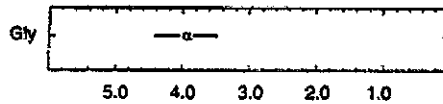
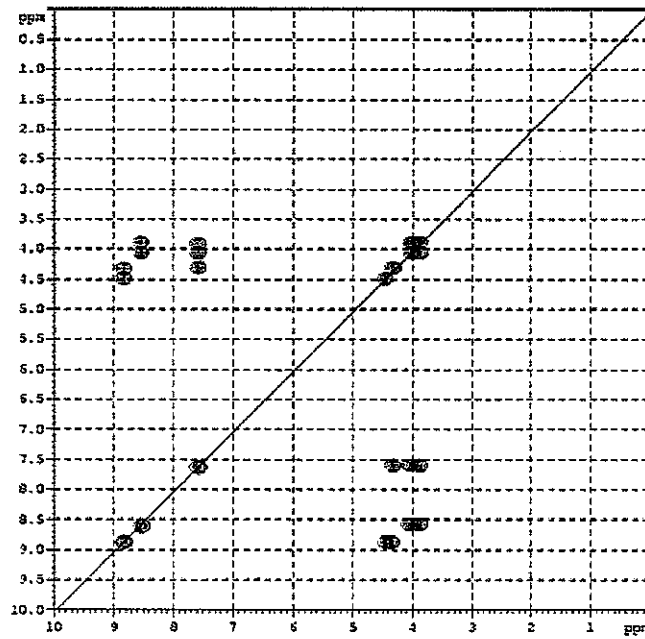


GLY1
 HN.....
 H_{α1,2}.....
 GLY2
 HN.....
 H_{α1,2}.....
 GLY3
 HN.....
 H_{α1,2}.....

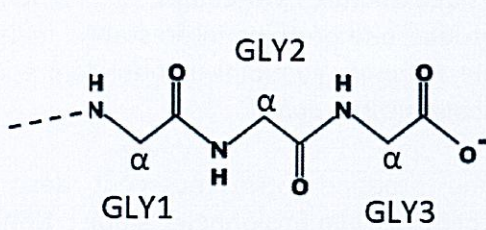
COSY



NOESY

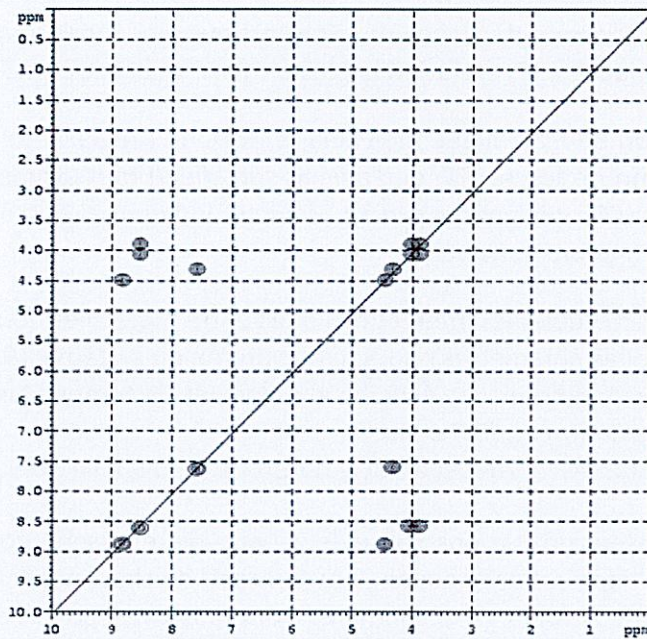


Ecrivez les valeurs des déplacements chimiques pour votre molécule

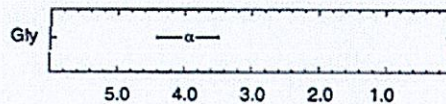
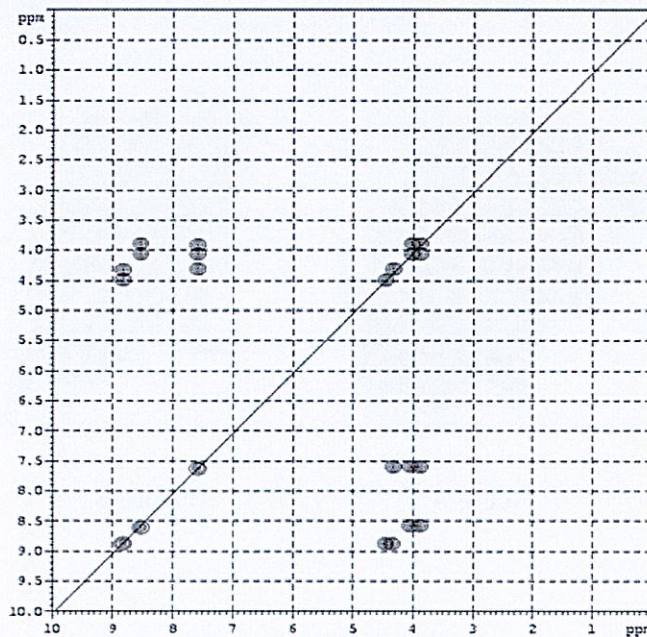


GLY1
 HN.....
 H_{α1,2}.....
 GLY2
 HN.....
 H_{α1,2}.....
 GLY3
 HN.....
 H_{α1,2}.....

COSY



NOESY





Licence 3 SVT – Parcours Biologie et Physiologie Cellulaires
UE « Physiologie Cardiovasculaire et Respiratoire »
Session 2 –2024

Durée de l'épreuve 2 heures

Les 2 sujets sont à composer sur 2 copies séparées. L'utilisation de documents, d'appareils électroniques et d'objets connectés est formellement interdite pendant toute la durée de l'épreuve.

Partie "Respiration" (M. Kischel). Important : une phrase simple et compréhensible vous rapportera plus qu'un long paragraphe confus. Ne cherchez pas la complication, mais la précision et la concision !

1 – Rappeler très brièvement les caractéristiques essentielles de l'hémoglobine (structure, fonction... 5 lignes max., **2 points**).

Les adaptations à l'altitude.

2 - Quelle forme peut prendre l'adaptation à l'altitude chez les animaux (par exemple chez les oiseaux pouvant voler au-dessus de l'Himalaya) et chez les humains sur la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine ? (2 lignes max., **1 point**). Comment ces phénomènes sont-ils censés faciliter l'adaptation ? (2 lignes max., **1 point**). Comment la quantifie-t-on et quelle est l'origine de l'adaptation transitoire à l'altitude chez l'humain ? (2 lignes max., **1 point**).

3 – Dans un article publié en 2013, Balaban et collaborateurs ont recruté 3 groupes d'individus, dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau 1 ci-dessous (donné à titre indicatif, ces données ne vous serviront pas pour vos analyses).

| | Controls | | Lowlanders | | Highlanders | |
|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | Male | Female | Male | Female | Male | Female |
| <i>n</i> | 11 | 8 | 4 | 2 | 5 | 3 |
| Age | 26.9 (4.4) | 25.3 (4.2) | 37.0 (15.5) | 24.0 (2.8) | 35.2 (8.2) | 36.7 (12.2) |
| Weight | 81.7 (13.0) | 64.0 (7.0) | 81.8 (7.1) | 52.5 (12.0) | 64.4 (5.2) | 57.0 (1.4) |
| Height | 180.7 (6.7) | 167.6 (5.0) | 180.5 (7.7) | 161.0 (15.6) | 160.6 (9.8) | 150.0 (0.0) |

Tableau 1 : Age moyen (écart type entre parenthèses), taille et poids pour tous les individus /groupe

Le but de l'étude était d'étudier les effets de l'hypoxie aiguë sur différents groupes (protocole d'exposition à des pO₂ de 100, 60, 45, 40, 35, 40, 45, 60, 100mm Hg durant 4 min pour chaque palier):

- Test des effets de l'hypoxie aiguë directement chez les individus contrôles (résidant au niveau de la mer), dans des conditions de pCO₂ pulmonaires normales (40 control) ou des conditions artificielles permettant d'obtenir une pCO₂ pulmonaire de 35 (35 control) ou 45mmHg CO₂ (45 control),
- Test des effets de l'hypoxie aiguë chez les individus issus du niveau de la mer (Lowlanders) mais exposés préalablement à une hypoxie « chronique » durant deux à trois semaines d'acclimatation à l'altitude (à 3600–4100m, en Bolivie à La Paz),
- Test des effets de l'hypoxie aiguë chez les individus natifs des Andes (Highlanders) habitant en permanence à La Paz en Bolivie pendant au moins deux ans avant les tests et donc exposés de façon chronique à l'hypoxie d'altitude.

Les courbes de dissociation de l'oxyhémoglobine pour tous les groupes énumérés ci-dessus sont reportés sur le graphe ci-dessous.

3a – Que montre ce graphique ? Ne décrivez pas mais interprétez les résultats (vous pouvez vous aider du Tableau 2 également ci-dessous, 5 lignes max., **2 points**).

3b – Sachant que cette étude a été réalisée à l'aide d'un protocole novateur permettant d'analyser quasi-instantanément les paramètres du sang artériel, ces résultats sont-ils en phase avec vos connaissances normalement exposées en question 2 ? (5 lignes max., **2 points**)

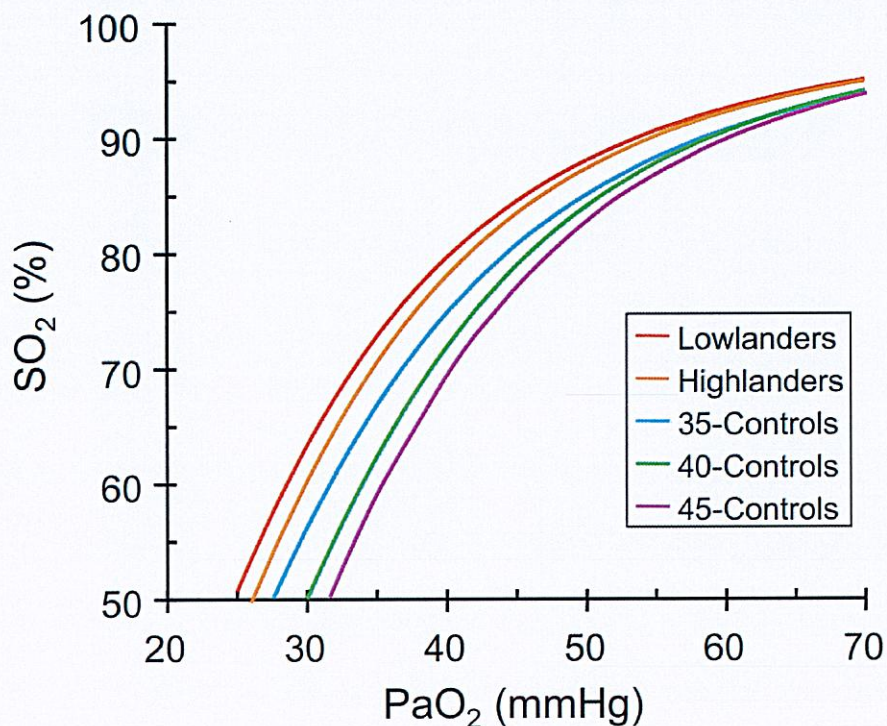


Figure 1 : courbes de dissociation de l'oxygène pour tous les groupes

3c – Si l'on considère spécifiquement le groupe contrôle (35, 40 et 45), rappelez pourquoi le groupe 40 est considéré comme le groupe « normal » au sein de ce groupe contrôle, et justifiez l'apport des groupes 35 et 45 (vous vous appuyerez sur un raisonnement logique : plus ou moins de CO₂ au niveau pulmonaire => CO₂ au niveau sanguin ? => transport du CO₂ au niveau sanguin (une forme particulière parmi les 3 formes de transport est visée ici) => production d'un composé particulier (avec l'aide ou non d'une enzyme...) => ce composé joue sur un équilibre (qui fait donc partie des 4 facteurs capables de décaler les courbes de dissociation). Vous vous aiderez en cela par le tableau 2 ci-dessous (la solution vous étant ici quasiment donnée, vous mettrez l'accent sur la logique du processus (15 lignes max., **6 points**))

| Group | pH Mean (SD) | P ₅₀ Mean (SD) mmHg |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| 45-Controls | 7.34 (0.04) | 31.9 (2.4) |
| 40-Controls | 7.37 (0.04) | 30.8 (1.7) |
| 35-Controls | 7.39 (0.04) | 29.3 (2.1) |
| Lowlanders | 7.46 (0.03) | 24.8 (1.7) |
| Highlanders | 7.43 (0.02) | 26.5 (1.5) |

Tableau 2 : pH et p50 moyens pour chaque groupe

La régulation de la ventilation

4 - Lors de l'exposition à l'hypoxie (individus de l'exercice 3), quel(s) était (étaient) le(s) facteur(s) qui a (ont) joué sur les chémorécepteurs et qui était (étaient) donc à même de modifier la ventilation pulmonaire ? Décrire succinctement le mécanisme (10 lignes max., **5 points**).

Sujet de M. GAUTIER – Partie cardiovasculaire (durée conseillée 1h)

1. Décrire à l'aide d'un schéma détaillé et annoté quels sont les effets de l'adrénaline et de l'acétylcholine sur la pression intraventriculaire gauche (cellules impliquées et mécanismes moléculaires) (**12 points**).

2. Décrire à l'aide d'un graphique annoté l'allure de la courbe effet-dose obtenue après applications de concentrations croissantes d'adrénaline sur la pression intraventriculaire gauche (**4 points**).

3. Quelle serait l'allure de cette courbe effet-dose en présence de propranolol (dessiner la courbe prédite sur le même graphique que celui de la question 2) ? Comment caractériseriez-vous le propranolol d'un point de vue pharmacologique ? Justifiez votre réponse (**4 points**).

S5 – Technologies Environnementales
II^{ème} session (0h30) – SAE
Janvier 2024

Dans une région agricole vitale pour la production alimentaire mondiale, une nouvelle maladie spécifique affecte gravement les cultures de maïs, provoquant des pertes de rendement significatives. Des observations préliminaires d'un groupe de recherche suggèrent que cette vulnérabilité accrue au pathogène serait potentiellement associée à la variabilité génétique d'un gène de la résistance au stress bien connu chez le maïs. Pour élucider cette question, les chercheurs devront explorer les variations dans le gène X, déjà identifié, pour comprendre comment ces variations influent sur la résistance au pathogène.

Votre objectif au sein de cette équipe de recherche est de montrer **si la simple présence ou non de ce gène de résistance serait liée à la vulnérabilité de la plante face au pathogène.**

- 1) Les moyens de votre équipe étant limités, cette dernière vous demande de lister uniquement ce qui vous sera nécessaire pour répondre à votre objectif parmi le matériel et les solutions à disposition. Cochez la liste de matériel et la liste de solution (Annexe 1) et joignez la feuille dans votre copie.
- 2) Précisez la fonction de 3 solutions que vous allez employer pour la mise en œuvre de votre protocole expérimental.
- 3) Représentez sous la forme d'un schéma expérimental les différentes étapes, **sans les détailler**, vous permettant de répondre à votre objectif. Votre matériel de départ sera un broyat de plantes résistantes ou non au pathogène.

Annexe 1

| Liste de Matériel à disposition | |
|---|--|
| Bain-Marie | |
| Bain-sec 65°C | |
| Balance de précision | |
| Banc UV | |
| Boîtes de Petri | |
| Centrifugeuse de paillasse | |
| Cônes 0,1-20µL | |
| Cônes 100-1000µL | |
| Cônes 1-10mL | |
| Cônes 20-200µL | |
| Cuve d'électrophorèse | |
| Cuve d'hydroponie | |
| Etuve 37°C | |
| Frigo (4°C) + Congélateur (-20°C) | |
| Lecteur de plaque/spectrophotomètre (405nm) | |
| Nanodrop | |
| Papier absorbant | |
| Pipette 100µL | |
| Pipette 1000µL | |
| Pipette 10mL | |
| Pipette 20µL | |
| Pipette 5µL | |
| Plaque ELISA 384 puits | |
| Plaque ELISA 96 puits | |
| Tapis de recouvrement plaque ELISA | |
| Thermocycler | |
| Tubes eppendorf 0,5mL | |
| Tubes eppendorf 1,5mL | |
| Tubes eppendorf 2mL | |
| Tubes falcon 10mL | |
| Tubes falcon 50mL | |
| Tubes PCR | |
| Vortex | |

| Liste de solutions à disposition | |
|---|--|
| Acétate de Potassium | |
| Acétate de Sodium | |
| ADN Ligase | |
| Agarose | |
| Amorce anti-sens spécifique du gène X | |
| Amorce sens spécifique du gène X | |
| Anticorps primaire anti-protéine X | |
| Anticorps secondaire conjugués à phosphatase alcaline anti-anticorps primaire | |
| Diéthanolamine | |
| dNTPs 10mM | |
| Eau distillée | |
| Enzymes de Restriction BsaI ; EcoRI ; PstI | |
| Ethanol 100% | |
| Isopropanol | |
| MgCl ₂ 25mM | |
| Midori | |
| Pastille de pNPP (révélation phosphatase alcaline) | |
| PBS Tween | |
| PBS Tween + BSA | |
| Phénol/chloroforme/isoamylalcool | |
| SDS 10% | |
| Smart Ladder | |
| Solution d'ADNase | |
| Tampon de charge | |
| Tampon de fixation (ou "coating buffer") | |
| Tampon d'extraction | |
| Tampon Taq Polymérase 5X | |
| Tampon TBE 0,5X | |
| Tampon TE | |
| Taq Polyméase 5U/µL | |
| Vert de méthyle acétique | |

**UFR DES SCIENCES
LICENCE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

Parcours Biologie, Physiologie Cellulaire

S5 : Techniques de Physiologie Cellulaire

Examen : SESSION DE RATTRAPAGE

FEVRIER 2024

Durée 2h

Responsable : Pr Halima Ouadid-Ahidouch

Qualité rédactionnelle et netteté des schémas/ **2 points**

1 : Questions sur le patch-clamp /4 pts

- 1- Donnez les configurations de patch, ainsi que leurs caractéristiques. Précisez le type de courant enregistré par chaque configuration. Argumentez vos réponses.
- 2- Définissez le terme de « seal ». Comment est-il obtenu et quelle est son utilité ?
- 3- Quel est le facteur limitant de l'utilisation des pipettes de patch clamp ? argumentez votre réponse.
- 4- Quel est le rôle de l'amplificateur de patch clamp ?

2 : Questions sur l'imagerie calcique /4 pts

- 1- Donnez les propriétés des sondes utilisées en imagerie calcique.
- 2- Comment réagit la sonde de Fura-2 quand elle est exposée respectivement aux longueurs d'onde 340 et 380 nm ?
- 3- Donnez le protocole expérimental pour mesurer l'entrée calcique « SOC ».
- 4- Expliquez comment il est possible de mesurer l'entrée calcique à l'état basal (sans stimulation).

3 : Questions sur l'imagerie cellulaire /4 pts

- 1- Quelles sont les techniques permettant la mesure du processus de sécrétion ?
- 2- Que mesure la capacité membranaire ?
- 3- Quelle est la différence entre la Quinacrine et le FM143 ?

4 : Questions sur les modèles exogènes et modulation de l'expression des canaux ioniques

/6 pts

Expliquer, **en détail**, comment il est possible de moduler l'expression des canaux ioniques dans des cellules animales.

S5 – Technologies Environnementales
2^{ème} session (2h) – Février 2024

Question n°1 :

La maladie de Crohn (MC) est une maladie inflammatoire chronique du tube digestif. Un rôle de la communauté microbienne intestinale (microbiote) dans l'apparition et la chronicité de la maladie de Crohn est fortement suspecté.

Une étude métagénomique a été réalisée sur des échantillons prélevés dans l'intestin de 6 donneurs en bonne santé et 6 patients atteints de MC. La région V6 à V8 du gène codant l'ARNr 16S a été amplifiée et séquencée en utilisant le séquenceur Illumina.

a) Présentez la méthode métagénomique utilisée dans cette étude. Quel(s) avantage(s) présente-t-elle par rapport à l'autre méthodologie utilisée en métagénomique ?

b) Quelles sont les particularités des amorces utilisées pour amplifier le gène codant l'ARNr 16S ?

c) La séquence de l'ADN 16S amplifiée est la suivante :

5'GATTCAGGAGATTCACAC ... 500 nucléotides... TCGGTACAGCTATACAGG 3'

Parmi les 8 amorces suivantes quelles sont les 2 amorces qui permettront l'amplification par PCR de ce fragment ?

- n°1. 5' GATTCAGGAGATTCACAC 3'
- n°2. 5' CTAAGTCCTCTAAGTGTG 3'
- n°3. 5' CACACTTAGAGGACTTAG 3'
- n°4. 5' TCGGTACAGCTATACAGG 3'
- n°5. 5' AGCCATGTCGATATGTCC 3'
- n°6. 5' GTGTGAATCTCCTGAATC 3'
- n°7. 5' CCTGTATAGCTGTACCGA 3'
- n°8. 5' GGACATATCGACATGGCT 3'

d) Le séquençage avec le séquenceur Illumina appartient à quelle technologie ? Quel(s) avantage(s) présente cette technologie par rapport au séquençage classique selon Sanger ?

Les résultats obtenus dans cette étude sont présentés dans la table des OTUs (document 2).

e) Présentez et analysez la table des OTUs. Que pouvez-vous conclure sur cette étude ?

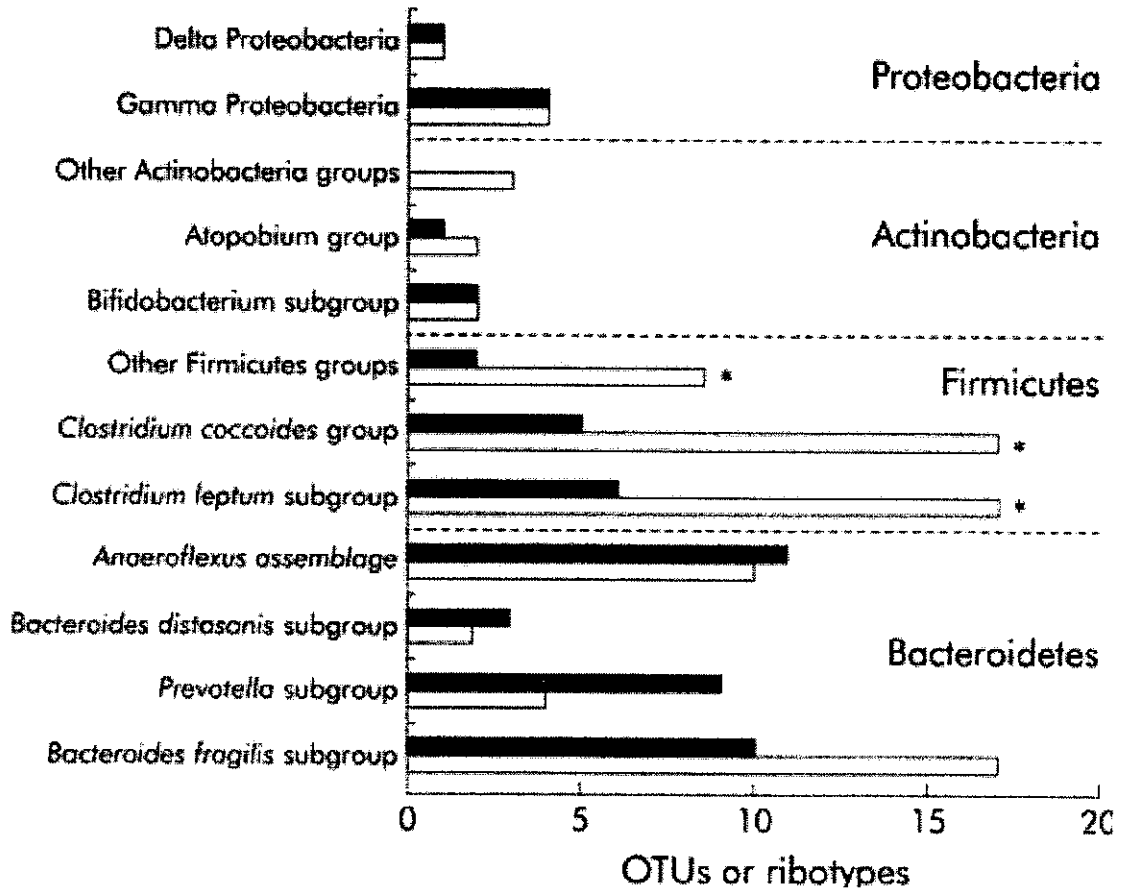
f) Une partie d'un gène codant l'ARNr 16S identifié dans cette étude a été cloné dans un vecteur. Le vecteur recombiné a été digéré par deux enzymes de restriction, *EcoRI* et *PstI*. La digestion par les 2 enzymes a donné les fragments indiqués dans le tableau du document 1. Dessinez sur votre copie la carte de restriction du vecteur recombiné.

Document 1

| Enzyme | Taille des fragments d'ADN | | | | |
|---------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <i>EcoRI</i> | 4,2 | 3,4 | | | |
| <i>Pst I</i> | 3,6 | 2,7 | 1,3 | | |
| <i>EcoRI + PstI</i> | 2,2 | 2 | 1,4 | 1,3 | 0,7 |

Les tailles sont en kpb.

Document 2 : Table des OTUs des donneurs sains (en blanc) et des patients atteint de MC (en noir)



Question n°2 :

Le maïs Bt est un organisme génétiquement modifié (OGM) ou transgénique. Son génome a été complété artificiellement par un gène nommé *cryIAb*. Il code pour une protéine toxique envers des insectes nuisibles. La plante produit donc un insecticide « naturellement » et devient résistante face à l'organisme ciblé. Il n'est plus nécessaire de la pulvériser avec des insecticides chimiques.

L'abréviation « Bt » fait référence à la bactérie *Bacillus thuringiensis*, l'espèce donneuse du gène introduit. Elle possède le gène codant pour l'insecticide (*cryIAb*) dans son patrimoine génétique. Grâce à cette transformation, la plante est capable de produire un insecticide contre les larves de la pyrale du maïs, ces larves causant d'importants dégâts aux cultures de maïs.

1) Le maïs Bt est obtenu par la méthode de transfert dite indirecte c'est-à-dire *via Rhizobium radiobacter*.

En prenant en compte cette information, rédigez un **schéma expérimental** le plus complet possible décrivant **toutes les étapes nécessaires** à l'obtention de cette plante génétiquement modifiée. Vous ferez en sorte d'annoter le plus précisément possible votre schéma expérimental de la construction des plasmides indispensables à la transformation des plantes en passant par la sélection des plantes transformées jusqu'à leur régénération.

2) Expliquez en quelques lignes comment peut être assuré le **suivi de l'impact** de cette plante transgénique au niveau **environnemental** ?

3) Définir en quelques phrases le rôle du **laboratoire communautaire de référence** ?



**Licence 3 SVT – Parcours Biologie et Physiologie Cellulaires
SAé « Physiologie Cardiovasculaire et Respiratoire »
Session 2 –2024**

Durée de l'épreuve 2 heures

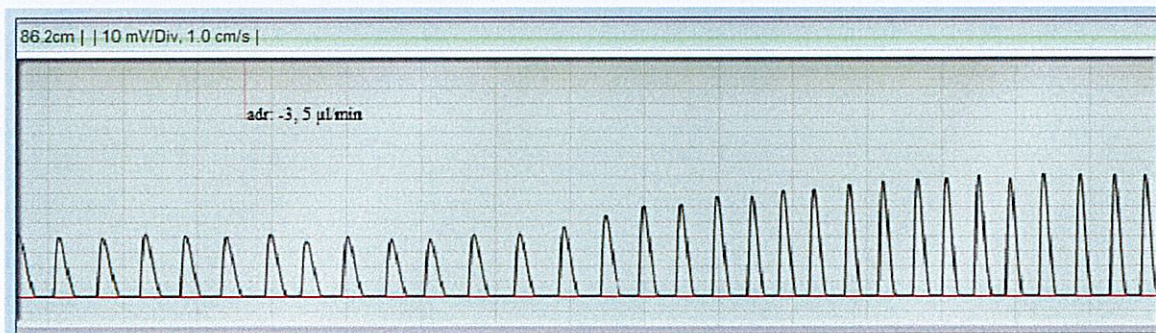
Les 2 sujets sont à composer sur 2 copies séparées. L'utilisation de documents, d'appareils électroniques et d'objets connectés est formellement interdite pendant toute la durée de l'épreuve.

Sujet de Mme DESPOIX – Partie respiratoire (durée conseillée 1h)

Expliquez le protocole expérimental que vous pourriez mettre en place pour évaluer la régulation nerveuse de la fonction respiratoire sur un modèle de rat anesthésié.

Sujet de M. GAUTIER – Partie cardiovasculaire (durée conseillée 1h)

La figure ci-dessous représente un enregistrement des pressions intraventriculaires gauches mesurées sur le modèle de cœur isolé-perfusé dit de Langendorff avant et après la perfusion d'un agent pharmacologique. Interprétez cette figure en répondant aux questions suivantes :



Question 1 (1 point) : Sachant qu'un volume de 10 mL de liquide physiologique est perfusé dans le cœur chaque minute, vous calculerez la concentration molaire (en μM) de la molécule testée. Détaillez votre calcul.

Question 2 (1 point) : Sachant que la carte d'acquisition permet la conversion de 2 mmHg en une tension de 1 mV, calculez la pression systolique moyenne contrôle et après avoir observé l'effet stable de la molécule testée. Détaillez vos calculs.

Question 3 (2 points) : Décrivez les effets observés sur l'amplitude de pression intraventriculaire. Quelles sont les cellules du tissu cardiaque qui ont été sensibles à la molécule ?

Question 4 (4 points) : En utilisant vos connaissances, vous expliquerez la nature du mécanisme physiologique à l'origine de cette réponse cardiaque.

Question 5 (2 points) : Proposez un antagoniste compétitif et un antagoniste non-compétitif de la molécule testée. Justifiez vos propositions.



**Licence 3 SVT – Parcours Biologie et Physiologie Cellulaires
UE « Dérégulations Tissulaires et Pathologies »
Session 2**

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) :

1- Développement d'un cancer

- a- Définitions : quel est la différence entre incidence et prévalence d'un cancer ?
- b- Quel est le mécanisme général de la carcinogenèse au niveau cellulaire ? Décrire brièvement les 3 phases de développement d'une cellule cancéreuse, en incluant les notions de facteurs cancérigènes et d'altérations génomiques.

2- Mécanismes cellulaires et techniques d'étude

Questions relatives à la figure 1 ci-dessous :

- a- Décrire le rôle de p53 dans le cycle cellulaire.
- b- Quel est le principe et les 3 grandes étapes de la technique du Western Blot ?
- c- Analyser la figure et conclure sur le rôle de TRPM7 dans la prolifération des cellules PS1. A quel niveau du cycle cellulaire intervient le complexe cycline E-cdk 2 ?
- d- Comment pourrait-on vérifier le rôle du canal TRPM7 dans le pouvoir prolifératif des cellules PS1 en utilisant un modèle animal de cancérogenèse ? Décrire l'expérience en précisant le type d'animaux utilisés, la voie d'injection, le suivi de la tumeur

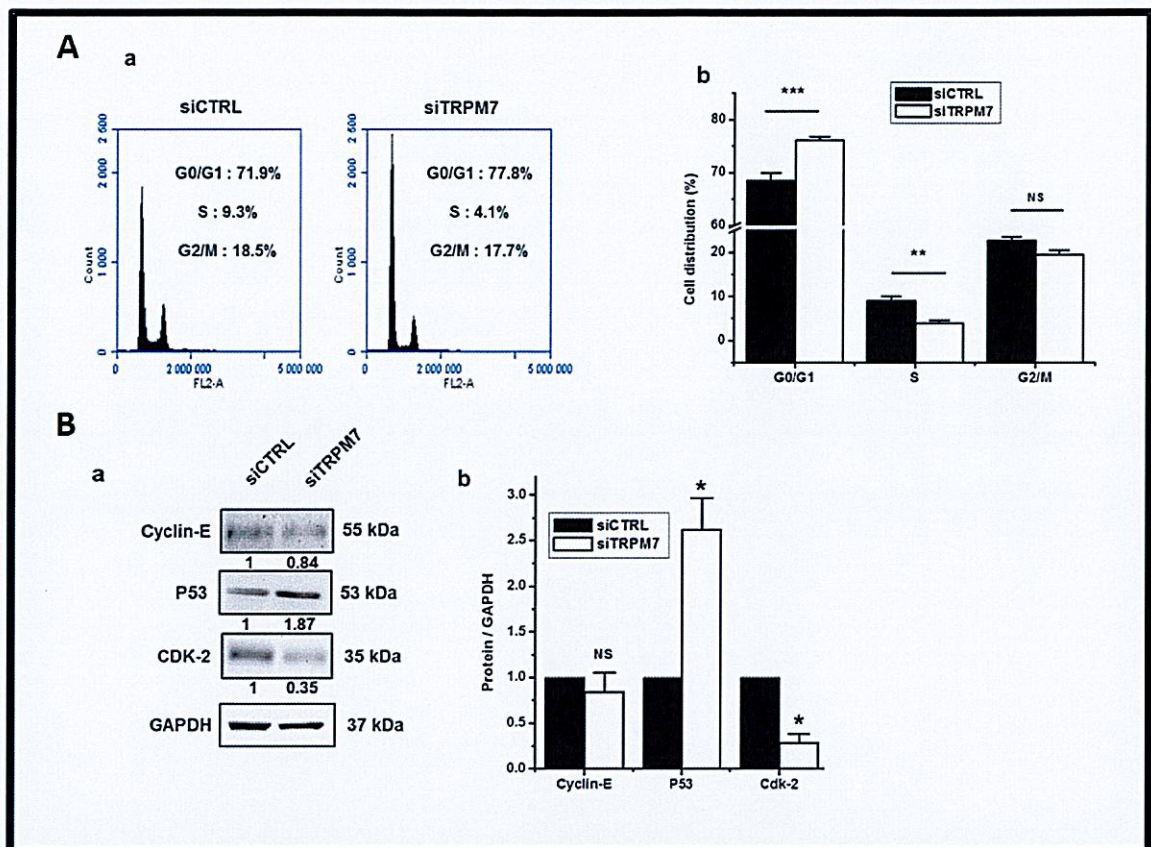


Figure 1) Rôle du canal TRPM7 dans la prolifération des cellules PS-1 :

Profils de cycle cellulaire en fonction du nombre de cellules analysées en cytométrie de flux (A-a) et quantification de la répartition des cellules dans les différentes phases du cycle cellulaire 72h post transfection (A-b). Western blot représentant le niveau relatif d'expression des protéines du cycle (B-a) et quantification de l'expression des protéines normalisée sur la GAPDH, 72h post transfection (B-b). N=3 ; NS $p > 0.05$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Sujet de M. Girault (durée conseillée 40 minutes) :

- 1- Quels sont **les avantages / inconvénients** du dépistage du cancer du sein en France ? Quel est **l'objectif principal** de cette stratégie ?
- 2- Quels sont **les 5 approches thérapeutiques** utilisées dans le cadre du cancer du sein ? Décrivez-les brièvement.
- 3- Quels sont **les paramètres promoteurs** de la résistance des cellules souches cancéreuses ?

Sujet de M. Gautier (durée conseillée 40 minutes) :

1. Énoncer la séquence d'événements de la cascade métastatique (8 points)
2. Énoncer les 4 événements qui constituent la séquence classique de la migration cellulaire (4 points)
3. Description et rôle des GTPases dans la régulation de la migration cellulaire (8 points)

Licence Sciences de la Vie et de la Terre – Semestre 5

Examen du rattrapage de l'EC d'IMMUNOLOGIE

Février 2024 - Durée : 3 heures

Caroline ANSELME, Anas CHERQUI

Documents, ordinateurs, téléphones et calculatrices interdits

Questions Cours /Copie 1 :

- 1) Quels sont les mécanismes moléculaires et les facteurs cellulaires impliqués dans la réponse immunitaire adaptative à un antigène endogène ? Max 60 lignes + schémas / 8 pts
- 2) Comment sont activés les Lymphocytes B ? Max 30 lignes / 4pts
- 3) En quoi les lymphocytes cytotoxiques (CTL) et les cellules NK sont-ils complémentaires dans les infections virales ? Max 30 lignes / 4pts
- 4) Dans le cas du Tétanos, on peut injecter soit un antitoxine soit un toxoïde pour immuniser un individu. Définissez les termes antitoxine et toxoïde et expliquez dans chaque cas le contexte et l'objectif de l'injection. Max 30 lignes / 4pts

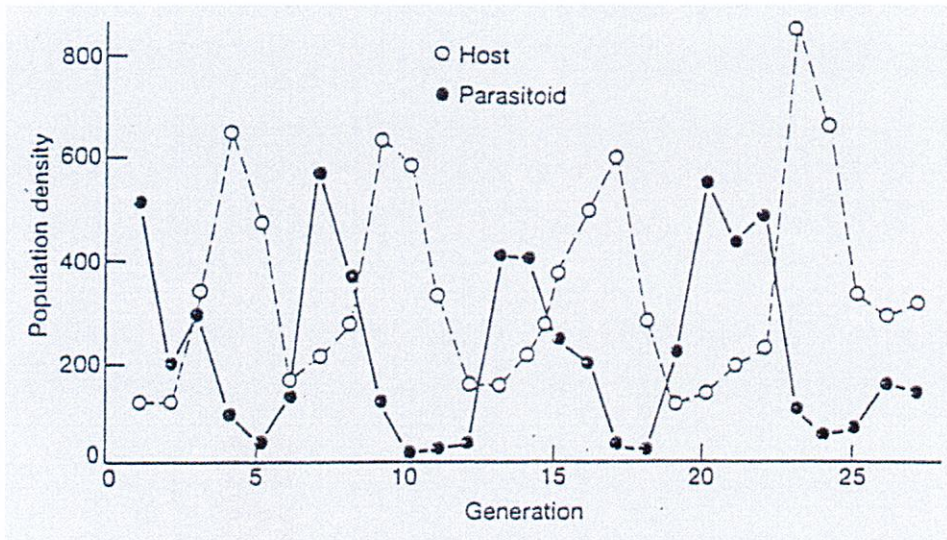
Questions TP/TD / Copie 2 :

- 1) Comment obtient-on les anticorps (AC) monoclonaux et les anticorps polyclonaux ? Précisez les principales caractéristiques des uns et des autres. 2pts
- 2) Expliquez la maturation et la différenciation des lymphocytes T. 4pts
- 3) En pratique, lors de la mise en place de l'interaction anticorps- antigène (Western-blot et Immunocytochimie), différents moyens ont été utilisés pour réduire le « bruit de fond » (marquage non spécifique). Pourquoi et comment ? 2pts
- 4) Réalisez un schéma légendé pour présenter les interactions antigènes anticorps mises en jeu dans la technique de l'ELISA telle qu'elle a été utilisée en TP. 2pts

S5 : ANNEE 2023 - 2024 – session 2
DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Sujet de G. Prévost

- Quel type d'interaction présente la figure ci-dessous ?
- Quel modèle de dynamique des populations décrit cette interaction ?
Donnez en les équations (il faut définir tous les termes de l'équation).
- Que prédit ce modèle ?



- courbe pointillée ○ : *Chalosobruchus chinensis*, la bruche chinoise, Coléoptère ravageur des graines de légumineuses.
- courbe en trait plein ● : *Heterospilus prosopidis*, Hyménoptère Braconide.

L3-SVT Ecologie
Dynamique des Populations

Épreuve du 26/02/24

Partie 2

On considère le modèle suivant

$$u' = u(a - bv - eu), \quad v' = v(-c + du),$$

où tous les paramètres sont positifs. Ce système est le modèle de développement de deux espèces, sous croissance logistique, ne pouvant partager la même niche écologique.

1. Décrire l'évolution d'une espèce en l'absence de l'autre.
2. Que représentent a et c ?
3. On suppose que $a = c = 0.1$, $b = e = 0.2$ et $d = 0.2$. Déterminer tous les équilibres. Comment se comportent les deux populations ?

L3S5- Examen UE Géoécologie appliquée

Session 2- juin 2023

Téléphones portables, et documents de cours interdits.

Chaque sujet des 3 disciplines devra être rendu dans une feuille d'examen à part.

Pensez à préparer vos réponses et schémas sur un brouillon au préalable

Sujet 1 ou partie Hydrogéologie-Pédologie (*Glisser les feuilles de réponse du sujet 1 dans une copie d'examen spécifique*)

Sur 2 pages associées à ce sujet vous trouverez 4 figures (3 cartes et 1 photo aérienne) du secteur de Hangest-sur-Somme (80). Vous glisserez l'ensemble des feuilles (figures et sujet de composition) dans la feuille d'examen « hydrogéologie » cachetée. Des points pourront être enlevés si vous ne respectez les consignes dans le nombre de lignes de réponse.

1) Pour quelle catégorie de granulométrie de sol trouve-t-on le maximum de réserve en « eau facilement utilisable » ? Justifiez en 5 lignes maximum. (1.5pt)

2) Sur la série de figures l'emplacement d'une cuve de fioul lourd a été signalé par une étoile rouge. Un scénario de pollution par infiltration doit être envisagé. Indiquez sur la figure la plus appropriée le trajet d'une pollution sur 3km en cas de fuite et d'infiltration du fioul. (1.5pt)

3) En une phrase expliquez ce que signifie la lettre C désignant les remplissages de vallées sèches sur la carte géologique. (1.5pt)

4) Dans quelle roche est hébergée la nappe d'eau locale ? Quelle est l'épaisseur de cette nappe au niveau du triangle bleu au sud de Crouy ? Présentez votre calcul. (1.5pt)

5) Trois prélèvements d'eau sont réalisés au niveau d'un sol forestier (1), du ruisseau St-landon (2) et du fleuve Somme (3). Commentez et interprétez les résultats de leurs analyses hydrochimiques en 10-15 lignes au dos de cette feuille. Ces commentaires suivront le fil logique du chemin de l'eau dans le paysage. (4pt)

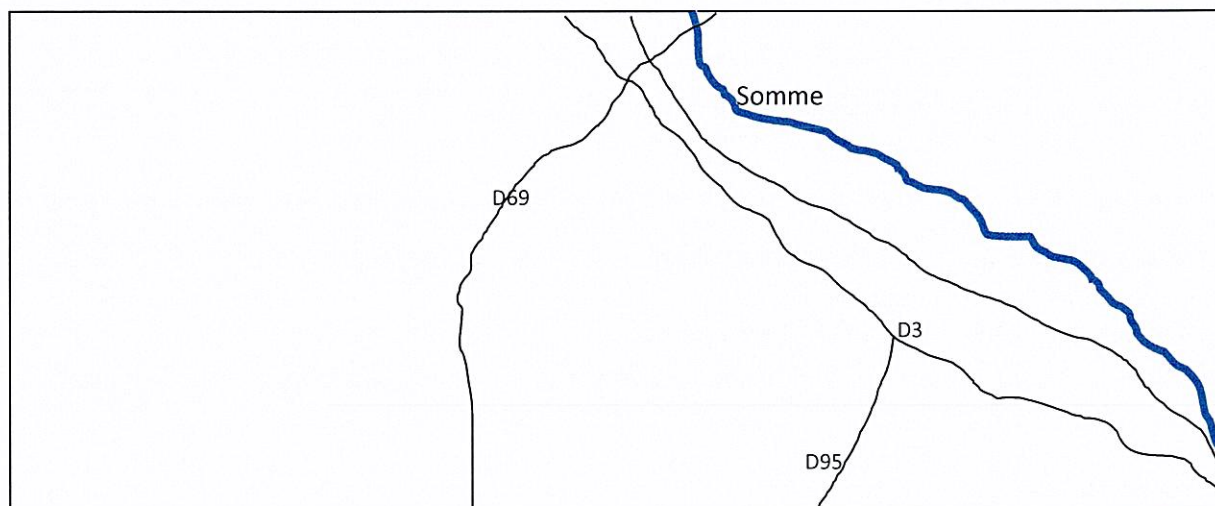
| | Eau point 1 | Eau point 2 | Eau point 3 |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>pH</i> | 6.4 | 8.4 | 8.6 |
| <i>Dureté totale (°d)</i> | 11 | 31 | 32 |
| <i>Phosphates (mg/L)</i> | 1.4 | 1.9 | 1.6 |
| <i>Nitrates (mg/L)</i> | 4.9 | 34 | 26 |

N° Etudiant :

Sujet 2 ou Partie Ecologie végétale (10 points)

- 1- **Citez de façon organisée** les facteurs pouvant conditionner les associations phytosociologiques en général. Pensez en les citant à **justifier leurs impacts** sur les espèces végétales voire la distribution de la végétation **en utilisant le vocabulaire associé**.
- 2- Précisez les facteurs qui vous semblent être déterminants pour la végétation dans le cas de la station 1 et 3b de la photographie aérienne.
- 3- Soit parmi les espèces relevées dans un des sous-bois la présence de l'espèce indicatrice suivante : *Potentilla erecta* annotées selon les indices d'Ellenberg, L 4/ F 7/ R 4/ N 2/ S 0 avec L pour l'indice lumière, F pour l'humidité, R pour le pH, N pour azote et S pour sel. Chacun des indices est sur un gradient allant de 1 à 9 sauf pour F où l'indice spécifique peut aller jusqu'à 12.

Parmi les trois stations boisées étudiées (1, 2, 3b) dans laquelle seriez-vous susceptible de la trouver ? Justifiez votre réponse à l'aide de l'indication écologique donnée par sa présence.
- 4- Brièvement, comment procéderiez-vous pour décrire la couverture végétale présente dans une des stations et mettre en valeur ce qui fait sa spécificité en termes d'association végétale et de caractérisation du milieu ?
- 5- A main levée représentez ci-dessous à l'échelle de la photographie aérienne les séries de hêtraie-chênaie sessile acidophile et d'aulnaie calcicole présentes. Vous respecterez la charte des couleurs initiée par Gausson pour représenter les conditions écologiques des unités cartographiques de la végétation et en tenant compte de l'occupation des sols, mais aussi les règles de présentation d'une figure.



Sujet 3 ou partie Ecologie animale (10 points)

Au sein des habitats de type forestier (1) et de bord de Somme (3), différentes méthodes de piégeage ont été combinées pour échantillonner les communautés d'invertébrés (10 répliquas par méthode et par site).

L'habitat forestier présente une végétation structurée en de multiples strates et un sol peu épais et est constitué d'argile limons et silex sur 50 cm à 1 m d'épaisseur.

La végétation du bord de Somme au point 3a de la carte est plutôt basse et clairsemée, principalement herbacée avec quelques arbustes épars, et se développe sur un sol très peu épais à structure grossière.

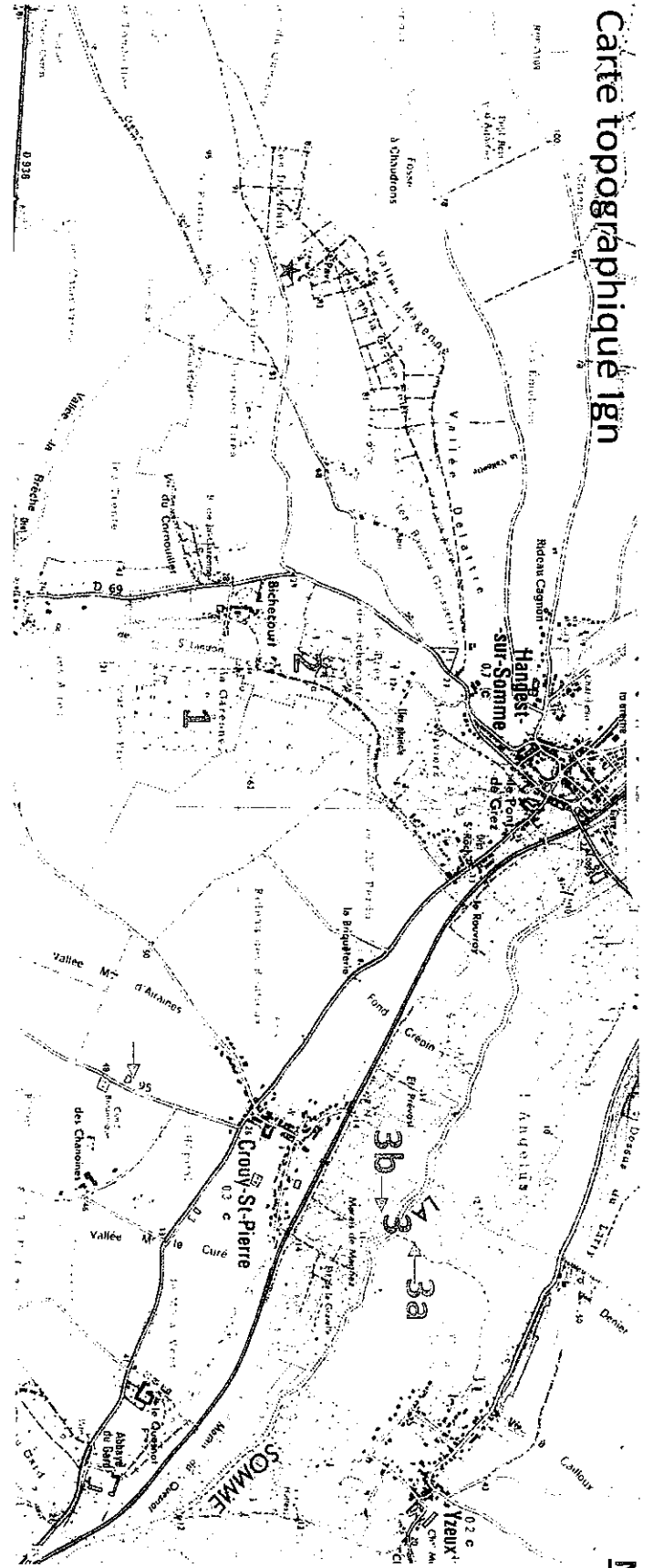
L'abondance moyenne des différents taxons collectés dans ces habitats est présentée dans le tableau 1.

- 1) Quelle est l'échelle d'étude considérée ? justifier en 2-3 lignes.
- 2) Comparez la structure des communautés d'invertébrés des habitats échantillonnés (tableau 1). En vous appuyant sur les informations tirées des sujets 1 et 2 et sur vos connaissances des facteurs écologiques biotiques et abiotiques, quelles hypothèses raisonnables pouvez-vous proposer pour expliquer les similitudes et différences de structure des communautés observées ?
- 3) Dans quels habitats vous attendriez-vous à obtenir l'indice de Shannon le plus élevé ? Justifiez votre réponse en 5 lignes maximum. (Ne pas calculer l'indice)
- 4) Quels protocoles de piégeage proposeriez-vous de mettre en place pour collecter les organismes figurant dans le tableau 1, dans une perspective de comparaison de la diversité des communautés des 2 habitats sélectionnés. Justifiez le choix de chaque méthode de piégeage.

Tableau 1 : Nombre moyen d'individus capturé par taxon et par habitat (calcul sur l'ensemble des répliquas et méthodes de piégeage).

| Abondance taxon / Habitat | 1 | 3a |
|---|----------|-----------|
| <i>Acarien décomposeur</i> | 78.2 | 7.8 |
| <i>Acarien prédateur</i> | 33.8 | 2.5 |
| <i>Arachnide araneidae</i> | 42.4 | 11.5 |
| <i>Coléoptère (altise)</i> | 0 | 6.6 |
| <i>Coléoptère curculionidae (charançon)</i> | 14.2 | 3.4 |
| <i>Coléoptère endogé</i> | 18.9 | 0.2 |
| <i>Crustacé isopode</i> | 11.7 | 18.7 |
| <i>Odonate anisoptere</i> | 0 | 9.5 |
| <i>Gastéropode (escargot)</i> | 7.2 | 15.4 |
| <i>Hémiptère aphidoidea (puceron)</i> | 66.1 | 2.3 |
| <i>Hexapode collembole</i> | 110.3 | 0.1 |
| <i>Myriapode chilopode</i> | 8.3 | 1.4 |
| <i>Myriapode diplopode</i> | 9.1 | 0.5 |

Carte topographique Ign

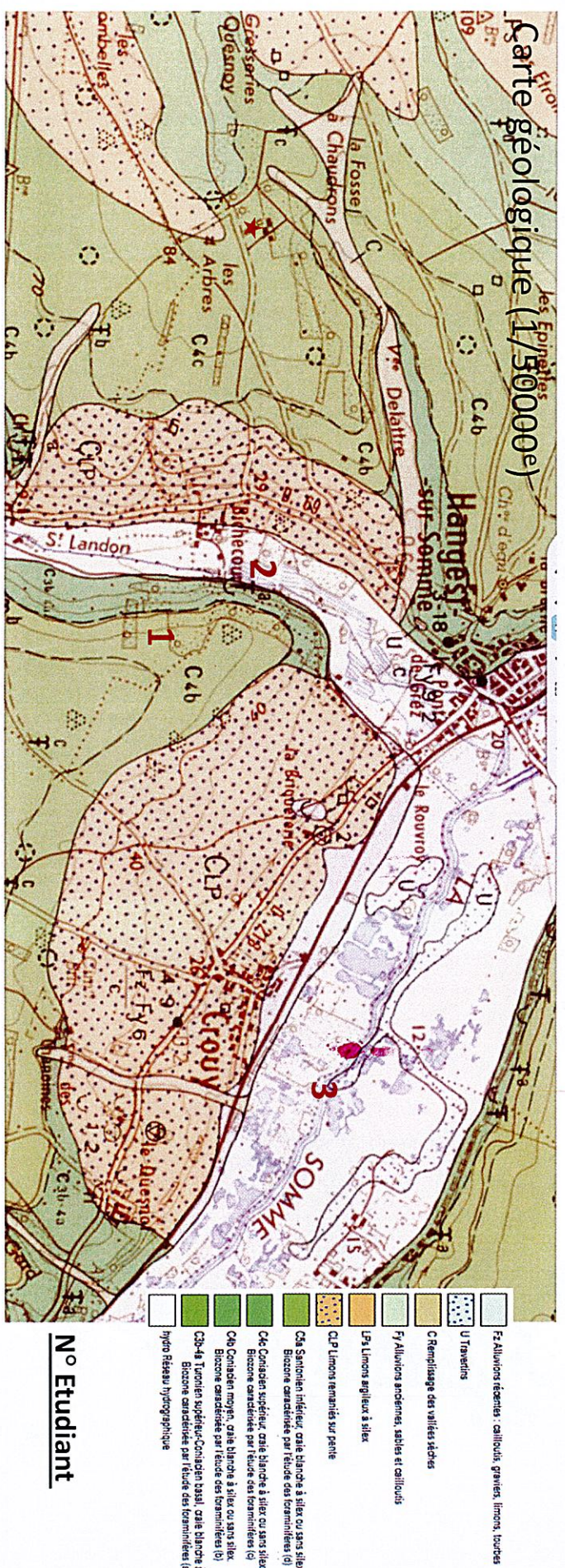
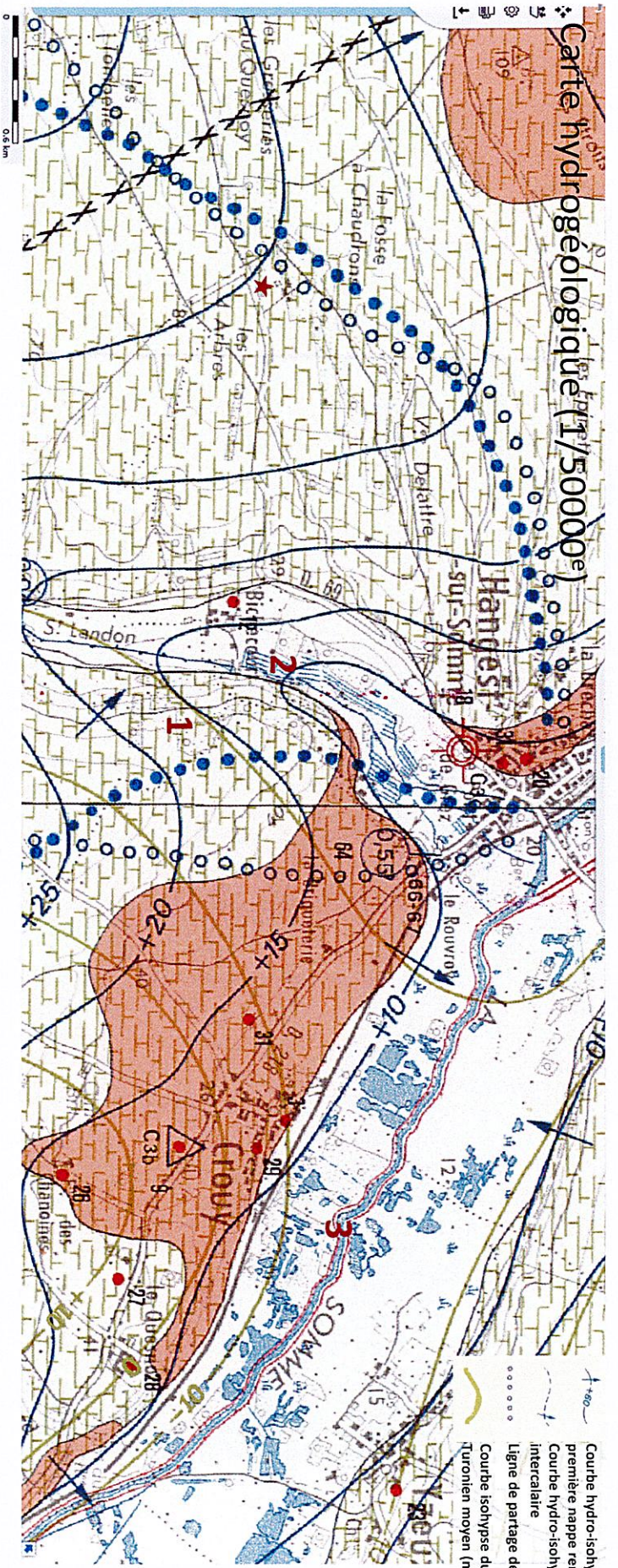


N° Etudiant

Photographie aérienne



★ Cave de fiouli



N° Etudiant

L3-S6 SVT - ANNEE 2023 – 2024 : Session 2

LES RYTHMES DU VIVANT

Sujet de G. Prévost : durée conseillée : 1h

Les rythmes circadiens :

- 1) Donnez en une définition précise.
- 2) Énoncez et expliquez toutes les propriétés des rythmes circadiens.

FIN DU SUJET

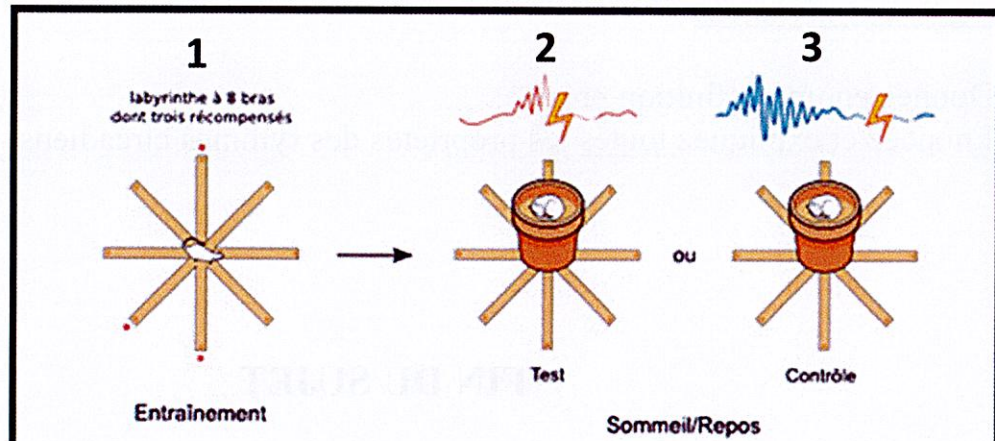
L3-S6 SVT - ANNEE 2023 – 2024 : Session 2

LES RYTHMES DU VIVANT

Sujet de O. Pierrefiche : durée conseillée : 1h

- 1) Dans l'expérience ci-dessous, en (1) l'animal subit un entraînement dans un labyrinthe à 8 bras dont trois contiennent de la nourriture pour le récompenser de son exploration spatiale. Cela prendra 10 essais afin qu'il retienne les trois bras intéressants. Pendant cet apprentissage, la population est séparée en deux groupes d'animaux : en (2) certains animaux « test » seront stimulés électriquement (c'est l'éclair jaune) dans le cerveau à un moment précis de leur sommeil et dans une structure précise de leur cerveau, illustré par le signal physiologique en rouge. En (3) il s'agit d'un groupe contrôle qui sera stimulé pendant son sommeil au même endroit mais à un autre moment précis du sommeil et c'est illustré par le signal physiologique bleu.
 - a. A quel endroit du cerveau a-t-on stimulé les animaux en (2) et (3) ? (2 points)
 - b. Donnez le nom de ce signal particulier rouge ou bleu ? (2 points)
 - c. Que savez-vous de ce signal physiologique (6 points)
 - d. En tenant compte de l'énoncé, dessinez la courbe des performances des animaux « test » **en rouge**, et « contrôle » **en bleu**, pendant leur entraînement respectif. (6 points) (Désignez correctement vos axes de mesures)

- e. Justifiez le tracé de vos courbes (si elles sont superposées dites pourquoi ou si elles sont différentes dites pourquoi) (2 points)
- f. Enfin, pour s'assurer des résultats obtenus précédemment on mesure également les performances d'un autre groupe d'animaux qui ne sont jamais stimulé pendant leur apprentissage. Tracez **en noir** sur votre graphe précédent, la courbe des performances de ce groupe et justifier votre choix de tracé (si elle superposée a d'autre(s) dire sur laquelle (ou lesquelles) et pourquoi, ou si elle est différente des autres, dites pourquoi). (2 points)



FIN DU SUJET

Université de Picardie Jules Verne
UFR des Sciences
Licence de Sciences de la Vie et de la Terre
Parcours Biologie - Physiologie cellulaire
Module : Prolifération, Différenciation Cellulaires
et Apoptose
Semestre 6- Session 2 – Juin 2024

Documents, ordinateurs, téléphones et calculatrices interdits

Sujet de M. CHERQUI

Durée conseillée 1h15

I- Sujet de synthèse :

La mort cellulaire : voies et conséquences (10pts)

II- Questions ciblées :

II-1 Comment intervient le MPF dans l'accomplissement de la mitose ? (3pts)

II-2 Expliquez le rôle des caspases dans la différenciation cellulaire de certains tissus. (3pts)

III- Questions courtes : 5 lignes max

III-1 Définissez les termes suivants

a) APC (Anaphase Promoting Complexe), (1pt)

b) CFU (1pt)

III-2 Décrivez les tissus suivants : origine, structure et organisation.

a) Veines et artères (1pt)

b) Pancréas (1pt)

Sujet de M. Gautier

Durée conseillée 45 min

Donnez les étapes de la myogenèse squelettique à partir des précurseurs cellulaires jusqu'à la formation des myotubes. Expliquez à l'aide d'un schéma quelles sont les implications des canaux potassiques et du calcium cytosolique.

ATTENTION : Prenez soin de justifier vos réponses, nous attendons de vous bien plus qu'une phrase !

Caractérisation de l'expression d'un gène cible chez une plante.

Voici la séquence du gène At1g48020, précédée de son promoteur.

Promoteur (1000 pb)

5'UTR

Séquence codante

3'UTR

TTGATTATGACAAGGTTCCCTGGTGTGTTTACACTCATCCTGAGGTTGCTTCGGTTGGTAAAACCGAAGAACAGCTGAAGAAAGAAGGTGTGAGTT
ACCGGGTTGGGAAATCCCGTTTATGGCGAATAGCAGAGCTAAGGCTATTGATAATGCAGAAGGATTGGTTAAGATTCTGGCCGATAAGGAGACTG
ATAAGATCTTGGCGTTTACATTATGGCGCAAACGCTGGAGAGCTGATTCATGAGGCTGTTCTTGCATTAACTACGATGCATCAAGTGAAGACA
TTGCTCGAGTCTGCCATGTCATCCCACTATGAGCGAGGCTCTTAAGGAAGCTGCCATGGCCACCTATGACAAGCCTATTCACATCTAAAAGGGAA
CAAGGTATGTCACACTTTGGTCTGATTTGGTTTTGTTTCGGTTTTGGTTTAGATTTTTGATTTGCGGTTTTGATTTCTTATGATCTAATCACATCC
CACACTAGGAAGACCTTAAAGGAGTGAGCCACCTATGACAAGCCAAATCGATATCTTAACTGGTTGGATTTTGGTTTCGGTTTTCTGTGGTTTAGC
CTTCAATTTGCTCTTATACTGTGTTTTTATTCGTTAATGTTTCAGATACGTTAAGCCTGATCTTAAATAAATATTCAACATTCACACTCAACACT
TTTTATTGCTTCGGCTTCTCTTAGTTTTGGTTTACACTAAACCCAAAATTGATTAGTCAGTTTCATACGTTAATAATAGGGGATATACATT
ATGCATTCACAAAGAGACAAAATTAATTCAATTAGCTCCATGATTAGATAAGTACATACAATTTGATGTTATCATCTAATGATAACTGTATACTA
TATTTGCAATCTTCTAACAATGGTAAAACTTTTTTCATCGTTTCATGCAACTTCTATTCTTGATCTGTTTTGACTAATGCGTTGTACGTAAA
TTACTCTAATAATAAATACTCATTGCTTTGAATATTATTTTCTACCACAAACTGGAAAACTAAAATTAAGAGAAAAACAAGATGGCTGCGAATCTA
AGGAACAATGCGTTCTTGTCTTCTCTCATGTTTTCTCTTCTGATCGGTTTCATCATACGCAATCACAAGTTTCAGAAATGAGCACAATCTGTGACAAA
ACCTTAAATCCATCTTCTGCTTAAAGTTCCTCAATACGAAATTCGCATCGCCTAATCTTCAAGCCTTGGCAAAAACCACACTTGATCTACACAA
GCGAGAGCTACACAAACGTTAAAGAACTCCAATCTATTATCGATGGAGGAGTCGACCCTCGATTAAGTTAGCTTACAGGTCATGCGTAGATGAA
TACGAGAGCGGATTGGAAACCTCGAGGAAGCTTTTGGCATTAGCTTCAGGAGATGGTATGGGGATGAACATGAAAGTTTCTGCTGCATTGGAT
GGAGCTGATACATGTTTAGATGATGTGAAGAGATTGAGATCAGTAGATTCTTCGGTTGTGAATAACAGTAAACAATTAAGAATCTTTGTGGTATT
GCTCTGTTATCTCTAACATGTTACCACGTAATTAATTTGAAAAATCTTCATCATGTGTTGCTCTGATTAATTGTAATTTGCAAGAAGACAACTAAAT
AATATACTTCTATTATAATGAAGCTTTAGTTGATAATCAACGTAACCCATGCCAATACAAAAAGGCTTCAAAAAATGTAATGATTGATAATTAAGTAA TTTT
GTTTTGTAG

Dans la littérature, il est décrit que l'expression de ce gène pourrait être régulée en réponse à une infection des plantes par un champignon pathogène racinaire.

Imaginez **2 stratégies expérimentales**, permettant de vérifier cette hypothèse.

Pour chacune des stratégies :

- Expliquer **chaque étape** de votre démarche.
- Justifier pour chacune d'elle les outils de bioinformatique utilisés (quel outil et pourquoi).

Pour cela, vous disposez des documents ci-après. Tous ne sont peut-être pas utiles. S'il vous manque certaines informations, expliquez ce dont vous auriez besoin pour mener à bien votre démarche expérimentale et pourquoi.

Promoteur – liste des 0 cutter

| | | |
|----|--------|--|
| 1 | AatII | G ₂ ACGT ⁺ C |
| 2 | Acc65I | G ⁺ GTAC ₂ C |
| 3 | AcII | AA ⁺ CG ₂ TT |
| 4 | AfeI | AGC ⁺ GCT |
| 5 | AgeI | A ⁺ CCGG ₂ T |
| 6 | AhdI | GACNN ₂ N ⁺ NGTC |
| 7 | AleI | CACNN ⁺ NGTG |
| 8 | AlwI | GGATCNNNN ⁺ N ₂ |
| 9 | AlwNI | CAG ₂ NNN ⁺ CTG |
| 10 | ApaI | G ₂ GGCC ⁺ C |
| 11 | ApalI | G ⁺ TGCA ₂ C |
| 12 | AscI | GG ⁺ CGCG ₂ CC |
| 13 | AsiSI | GCG ₂ AT ⁺ CGC |
| 14 | AvaII | G ⁺ GHC ₂ C |
| 15 | AvrII | C ⁺ CTAG ₂ G |
| 16 | BaeGI | G ₂ KGCH ⁺ C |
| 17 | BaeI | ₂ (N) ₅ ⁺ (N) ₁₈ ACNNNINGTAVC(N) ₇ ₂ (N) ₅ ⁺ |
| 18 | BamHI | G ⁺ GATC ₂ C |
| 19 | BanII | G ₂ RGCY ⁺ C |
| 20 | BbvCI | CC ⁺ TCA ₂ GC |
| 21 | BccI | CCATCNNNN ⁺ N ₂ |
| 22 | BceAI | ACGGC(N) ₁₂ NN ₂ |
| 23 | BcgI | ₂ NN ⁺ (N) ₁₈ CGA(N) ₈ TGC(N) ₁₈ ₂ NN ⁺ |
| 24 | BciVI | GTATCC(N) ₅ N ⁺ |
| 25 | BclI | T ⁺ GATC ₂ A |
| 26 | BfuAI | ACCTGCNNNN ⁺ NNNN ₂ |
| 27 | BglII | GCCH ₂ NNN ⁺ NGGC |
| 28 | BlpI | GC ⁺ TNA ₂ GC |
| 29 | BmgBI | CAC ⁺ GTC |
| 30 | BmrI | ACTGGGNNNN ⁺ N ⁺ |
| 31 | BmiI | G ₂ CTAG ⁺ C |
| 32 | BpuEI | CTTGAG(N) ₁₄ ₂ NN ⁺ |
| 33 | BsaBI | GATNN ⁺ NNATC |
| 34 | BsaWI | W ⁺ CCGG ₂ W |
| 35 | BsaXI | ₂ NNN ⁺ (N) ₉ AC(N) ₅ CTCC(N) ₇ ₂ NNN ⁺ |
| 36 | BseRI | GAGGAG(N) ₈ ₂ NN ⁺ |
| 37 | BseYI | C ⁺ CCAG ₂ C |
| 38 | BsgI | GTGAG(N) ₁₄ ₂ NN ⁺ |
| 39 | BsiEI | CG ₂ RY ⁺ CG |

| | | |
|----|----------|---|
| 40 | BsiHKAI | G ₂ WGCH ⁺ C |
| 41 | BsiWI | C ⁺ GTAC ₂ G |
| 42 | BsmBI | CGTCTCN ⁺ NNNN ₂ |
| 43 | BsmFI | GGGAC(N) ₁₈ ⁺ NNNN ₂ |
| 44 | BspI286I | G ₂ DGCH ⁺ C |
| 45 | BspEI | T ⁺ CCGG ₂ A |
| 46 | BspMI | ACCTGCNNNN ⁺ NNNN ₂ |
| 47 | BspQI | GCTCTCN ⁺ NNN ₂ |
| 48 | BsrBI | CCG ⁺ CTC |
| 49 | BsrFI | R ⁺ CCGG ₂ Y |
| 50 | BsrGI | T ⁺ GTAC ₂ A |
| 51 | BsrI | ACTG ₂ GH ⁺ |
| 52 | BssHIII | G ⁺ CGCG ₂ C |
| 53 | BssSI | C ⁺ ACGA ₂ G |
| 54 | BstAPI | GACAN ₂ NN ⁺ NTGC |
| 55 | BstBI | TT ⁺ CG ₂ AA |
| 56 | BstEII | G ⁺ GTHAC ₂ C |
| 57 | BstUI | CG ⁺ CG |
| 58 | BtgZI | GCGATG(N) ₁₈ ⁺ NNNN ₂ |
| 59 | BtsI | GCAGTG ₂ NN ⁺ |
| 60 | BtsIMutI | CAGTG ₂ NN ⁺ |
| 61 | CspCI | ₂ NN ⁺ (N) ₁₁ CAA(N) ₅ GTGG(N) ₁₈ ₂ NN ⁺ |
| 62 | DraI | TTT ⁺ AAA |
| 63 | DraIII | CAC ₂ NNN ⁺ GTG |
| 64 | DrdI | GACNN ₂ NN ⁺ NGTGC |
| 65 | EagI | C ⁺ GGCC ₂ G |
| 66 | EarI | CTCTTCN ⁺ NNN ₂ |
| 67 | EciI | GGCGGA(N) ₉ ₂ NN ⁺ |
| 68 | Eco53kI | GAG ⁺ CTC |
| 69 | EcoNI | CCTNN ⁺ N ₂ NNAGG |
| 70 | EcoO109I | RG ⁺ GHC ₂ CY |
| 71 | EcoP15I | CAGCAG(N) ₂₅ ⁺ NN ₂ |
| 72 | EcoRI | G ⁺ AATT ₂ C |
| 73 | Esp3I | CGTCTCN ⁺ NNNN ₂ |
| 74 | FauI | CCCGCNNNN ⁺ NN ₂ |
| 75 | FseI | GG ₂ CCGG ⁺ CC |
| 76 | FspI | TGC ₂ GCA |
| 77 | HgaI | GACGC(N) ₅ ⁺ (N) ₅ ₂ |
| 78 | HindIII | A ⁺ AGCT ₂ T |
| 79 | HpaI | GTT ⁺ AAC |

| | | |
|-----|---------|--|
| 80 | HphI | GGTGA(N) ₇ ₂ N ⁺ |
| 81 | Hpy99I | ₂ CGWCG ⁺ |
| 82 | KpnI | G ₂ GTAC ⁺ C |
| 83 | MfeI | C ⁺ AATT ₂ G |
| 84 | MluI | A ⁺ CGCG ₂ T |
| 85 | MspII | CAYNN ⁺ NNRTG |
| 86 | NaeI | GCC ⁺ GGC |
| 87 | NdeI | CA ⁺ TA ₂ TG |
| 88 | NgoMTV | G ⁺ CCGG ₂ C |
| 89 | NheI | G ⁺ CTAG ₂ C |
| 90 | NmeAIII | GCCGAG(N) ₁₉ ₂ NN ⁺ |
| 91 | NotI | GC ⁺ GGCC ₂ GC |
| 92 | NruI | TCC ₂ GCA |
| 93 | NspI | R ₂ CATG ⁺ Y |
| 94 | PacI | TTA ₂ AT ⁺ TAA |
| 95 | PaqCI | CACCTGCNNNN ⁺ NNNN ₂ |
| 96 | PciI | A ⁺ CATG ₂ T |
| 97 | PfiFI | GACN ⁺ N ₂ NGTC |
| 98 | PmeI | GTTT ⁺ AAAC |
| 99 | PmlI | CAC ⁺ GTCG |
| 100 | PpuMI | RG ⁺ GWC ₂ CY |
| 101 | PshAI | GACNN ⁺ NGTGC |
| 102 | PsiI | TTA ₂ TAA |
| 103 | PspOMI | G ⁺ GGCC ₂ C |
| 104 | PstI | C ₂ TGCA ⁺ G |
| 105 | PvuI | CG ₂ AT ⁺ CG |
| 106 | RsrII | CG ⁺ GHC ₂ CG |
| 107 | SacI | G ₂ AGCT ⁺ C |
| 108 | SacII | CC ₂ GC ⁺ GG |
| 109 | Sall | G ⁺ TCGA ₂ C |
| 110 | SapI | GCTCTTCN ⁺ NNN ₂ |
| 111 | Sau96I | G ⁺ GHC ₂ C |
| 112 | SbfI | CC ₂ TGCA ⁺ GG |
| 113 | ScaI | AGT ⁺ ACT |
| 114 | SfcI | C ⁺ TRYA ₂ G |
| 115 | SfiI | GGCCN ₂ NNN ⁺ NGGCC |
| 116 | SgrAI | CR ⁺ CCGG ₂ YG |
| 117 | SmaI | CCC ⁺ GGG |
| 118 | SpeI | A ⁺ CTAG ₂ T |

| | | |
|-----|---------|---|
| 119 | SphI | G ₂ CATG ⁺ C |
| 120 | SrfI | GCCC ⁺ GGGC |
| 121 | StuI | AGG ⁺ CCT |
| 122 | Swal | ATTT ⁺ AAAT |
| 123 | TspMI | C ⁺ CCGG ₂ G |
| 124 | TspRI | ₂ NNKASTGNN ⁺ |
| 125 | Tth111I | GACN ⁺ N ₂ NGTC |
| 126 | XbaI | T ⁺ CTAG ₂ A |
| 127 | XcmI | CCANNNN ₂ N ⁺ NNNNTGG |
| 128 | XmaI | C ⁺ CCGG ₂ G |
| 129 | XmnI | GAANN ⁺ NNTTC |
| 130 | ZraI | GAC ⁺ GTC |

Promoteur – liste des 1 cutter

| | | | | |
|----|---------|--|------|-----------|
| 1 | AccI | GT ⁿ NK ₂ AC | list | 858/860 |
| 2 | AclI | C ⁿ CG ₂ C | list | *447/449 |
| 3 | AcuI | CTGAAG(N) ₁₄ NN ⁿ | list | 96/94 |
| 4 | AflIII | C ⁿ TTAA ₂ G | list | 330/334 |
| 5 | AflIII | A ⁿ CRYG ₂ T | list | 624/628 |
| 6 | ApeKI | G ⁿ CWG ₂ C | list | 339/342 |
| 7 | ApoI | R ⁿ AATT ₂ Y | list | 108/112 |
| 8 | Asel | AT ⁿ TA ₂ AT | list | 792/794 |
| 9 | AvaI | C ⁿ YCGR ₂ G | list | *292/296 |
| 10 | BanI | G ⁿ GYRC ₂ C | list | 218/222 |
| 11 | BbvI | GCAGC(N) ₈ ⁿ NNNN ₂ | list | 326/330 |
| 12 | BglII | A ⁿ GATC ₂ T | list | 196/200 |
| 13 | BpmI | CTGGAG(N) ₁₄ NN ⁿ | list | 250/248 |
| 14 | Bpu10I | CC ⁿ TNA ₂ GC | list | 136/139 |
| 15 | BsaHI | GR ⁿ CG ₂ YC | list | *219/221 |
| 16 | BsaI | GGTCTCN ⁿ NNNN ₂ | list | 776/780 |
| 17 | BsaII | C ⁿ CNNG ₂ G | list | 343/347 |
| 18 | BsmI | GAATG ₂ CH ⁿ | list | 771/769 |
| 19 | BsoBI | C ⁿ YCGR ₂ G | list | 292/296 |
| 20 | BspCNI | CTCAG(N) ₇ NN ⁿ | list | 32/30 |
| 21 | BspDI | AT ⁿ CG ₂ AT | list | *528/530 |
| 22 | BspHI | T ⁿ CATG ₂ A | list | 242/246 |
| 23 | BstXI | CCAN ₂ NNNN ⁿ NTGG | list | 1011/1007 |
| 24 | BstYI | R ⁿ GATC ₂ Y | list | 196/200 |
| 25 | BstZ17I | GTA ⁿ TAC | list | 859 |
| 26 | Bsu36I | CC ⁿ TNA ₂ GG | list | 40/43 |
| 27 | BtgI | C ⁿ CRYG ₂ G | list | 343/347 |
| 28 | Cac8I | GCN ⁿ NGC | list | 689 |
| 29 | ClaI | AT ⁿ CG ₂ AT | list | *528/530 |
| 30 | EcoRV | GAT ⁿ ATC | list | 532 |
| 31 | Fnu4HI | GC ⁿ N ₂ GC | list | 340/341 |
| 32 | HaeII | R ₂ GC ₂ C ⁿ Y | list | *222/218 |
| 33 | HhaI | G ₂ CG ⁿ C | list | *221/219 |
| 34 | HinPII | G ⁿ CG ₂ C | list | *219/221 |
| 35 | HincII | GTY ⁿ RAC | list | 914 |
| 36 | KasI | G ⁿ GCGC ₂ C | list | *218/222 |
| 37 | MlyI | GAGTC(N) ₅ ⁿ | list | 304 |
| 38 | MmeI | TCCRAC(N) ₁₈ NN ⁿ | list | 525/523 |
| 39 | MscI | TGG ₂ CCA | list | 348 |

| | | | | |
|----|--------|--|------|----------|
| 40 | MspAII | CHG ⁿ CKG | list | 74 |
| 41 | NarI | GG ⁿ CG ₂ CC | list | *219/221 |
| 42 | NciI | CC ⁿ S ₂ GG | list | *99/100 |
| 43 | NcoI | C ⁿ CATG ₂ G | list | 343/347 |
| 44 | PaeR7I | C ⁿ TCGA ₂ G | list | *292/296 |
| 45 | PflMI | CCAN ₂ NNNN ⁿ NTGG | list | 228/225 |
| 46 | PleI | GAGTCNNNN ⁿ N ₂ | list | 303/304 |
| 47 | PluII | G ₂ GCGC ⁿ C | list | *222/218 |
| 48 | PspXI | VC ⁿ TCGA ₂ GB | list | *292/296 |
| 49 | PvuII | CAG ⁿ CTG | list | 74 |
| 50 | SexAI | A ⁿ CCWGG ₂ T | list | #539/544 |
| 51 | SfoI | GGC ⁿ GCC | list | *220 |
| 52 | SnaBI | TAC ⁿ GTA | list | *955 |
| 53 | StyI | C ⁿ CWGG ₂ G | list | 343/347 |
| 54 | TseI | G ⁿ CWG ₂ C | list | 339/342 |
| 55 | Tsp45I | ⁿ GTSAC ₂ | list | 392/397 |
| 56 | XhoI | C ⁿ TCGA ₂ G | list | *292/296 |

Séquence codante – liste des 0 cutter

| | | |
|-----|--------|--|
| 1 | AatII | G ₆ ACGT ^c |
| 2 | Acc65I | G ^c TGAC ₂ C |
| 3 | Acil | C ^c CG ₂ C |
| 4 | AfeI | AGC ^c GCT |
| 5 | AgeI | A ^c CCGG ₂ T |
| 6 | AhdI | GACNN ₂ N ^c NGTC |
| 7 | AleI | CACNN ^c NGTGG |
| 8 | AlwI | GGATC ^c NNN ₂ N ₂ |
| 9 | AlwNI | CAG ₂ NNN ^c CTG |
| 10 | ApaI | G ₆ GGCC ^c |
| 11 | ApaLI | G ^c TGCA ₂ C |
| 12 | AscI | GG ^c CGCG ₂ CC |
| 13 | AseI | AT ^c TA ₂ AT |
| 14 | AsiSI | GCG ₂ AT ^c CGC |
| 15 | AvaII | G ^c GWC ₂ C |
| 16 | AvrII | C ^c CTAG ₂ G |
| 17 | BaeGI | G ₆ KGCM ^c |
| 18 | BaeI | ₂ (N) ₅ ^c (N) ₁₀ ACNN ^c NGTAYC(N) ₇ ₂ (N) ₅ ^c |
| 19 | BamHI | G ^c GATC ₂ C |
| 20 | BanI | G ^c GYRC ₂ C |
| 21 | BanII | G ₂ RGCY ^c |
| 22 | BbvCI | CC ^c TCA ₂ GC |
| 23 | BceAI | ACGGC(N) ₁₂ ^c N ₂ |
| 24 | BcgI | ₂ N ^c (N) ₁₀ CGA(N) ₆ TGC(N) ₁₀ ₂ N ^c |
| 25 | BciVI | GTATCC(N) ₅ ^c N ^c |
| 26 | BclI | T ^c GATC ₂ A |
| 27 | BcoDI | GTCTCN ^c NNNN ₂ |
| 28 | BfaI | C ^c TA ₂ G |
| 29 | BfuAI | ACCTGCHNN ^c NNNN ₂ |
| 30 | BglI | GCCH ₂ NNN ^c NGGC |
| 31 | BglIII | A ^c GATC ₂ T |
| 32 | BlpI | GC ^c TNA ₂ GC |
| 33 | BmgBI | CAC ^c GTC |
| 34 | BmrI | ACTGGNNNN ^c N ^c |
| 35 | BmiI | G ₆ CTAG ^c |
| 36 | BpmI | CTGGAG(N) ₁₄ ^c N ^c |
| 37 | Bpu10I | CC ^c TNA ₂ GC |
| 38 | BpuEI | CTTGAG(N) ₁₄ ^c N ^c |
| 39 | BsaHI | GR ^c CG ₂ YC |
| 40 | BsaI | GGTCTCN ^c NNNN ₂ |
| 122 | NsiI | A ₂ TGCA ^c T |
| 123 | PacI | TTA ₂ AT ^c TAA |
| 124 | PaqCI | CACCTGCHNN ^c NNNN ₂ |
| 125 | PflFI | GACN ^c N ₂ NGTC |
| 126 | PflMI | CCAN ₂ NNN ^c NTGG |
| 127 | PhuTI | G ₆ GGC ^c |
| 128 | PmeI | GTTT ^c AAAC |
| 129 | PmlI | CAC ^c GTC |
| 130 | PpuMI | RG ^c GWC ₂ CY |
| 131 | PshAI | GACNN ^c NGTGC |
| 132 | PsiI | TTA ^c TAA |
| 133 | PspGI | ^c CCWGG ₂ |
| 134 | PspOMI | G ^c GGCC ₂ C |
| 135 | PstI | C ₂ TGCA ^c G |
| 136 | PvuI | CG ₂ AT ^c CG |
| 137 | PvuII | CAG ^c CTG |
| 138 | RsaI | GT ^c AC |
| 139 | RsrII | CG ^c GWC ₂ CG |
| 140 | SacI | G ₆ AGCT ^c |
| 141 | SacII | CC ₂ GC ^c GG |
| 142 | SapI | GCTCTCN ^c NNN ₂ |
| 143 | Sau96I | G ^c GWC ₂ C |
| 144 | SbfI | CC ₂ TGCA ^c GG |
| 145 | ScaI | AGT ^c ACT |
| 146 | ScrFI | CC ^c N ₂ GG |
| 147 | SexAI | A ^c CCWGG ₂ T |
| 148 | SfiI | C ^c TRVA ₂ G |
| 149 | Sfil | GGCCN ₂ NNN ^c NGGCC |
| 150 | SfoI | GGC ^c GCC |
| 151 | SgrAI | CR ^c CCGG ₂ YG |
| 152 | SmaI | CCC ^c GGG |
| 153 | SnaBI | TAC ^c GTA |

| | | |
|----|----------|---|
| 42 | BsaXI | ₂ NNN ^c (N) ₉ AC(N) ₅ CTCC(N) ₇ ₂ NNN ^c |
| 43 | BseYI | C ^c CCAG ₂ C |
| 44 | BsgI | GTGCAG(N) ₁₄ ^c N ^c |
| 45 | BsiEI | CG ₂ RY ^c CG |
| 46 | BsiWI | C ^c GTAC ₂ G |
| 47 | BsII | CCNN ₂ NNN ^c NGGG |
| 48 | BsmAI | GTCTCN ^c NNNN ₂ |
| 49 | BsmBI | CGTCTCN ^c NNNN ₂ |
| 50 | BsmFI | GGGAC(N) ₁₀ ^c NNNN ₂ |
| 51 | BsmI | GAATG ₂ CN ^c |
| 52 | BspCNI | CTCAG(N) ₇ ^c N ^c |
| 53 | BspEI | T ^c CCGG ₂ A |
| 54 | BspHI | T ^c CATG ₂ A |
| 55 | BspMI | ACCTGCHNN ^c NNNN ₂ |
| 56 | BspQI | GCTCTCN ^c NNNN ₂ |
| 57 | BsrBI | CCG ^c CTC |
| 58 | BsrDI | GGAATG ₂ NN ^c |
| 59 | BsrFI | R ^c CCGG ₂ Y |
| 60 | BsrGI | T ^c GTAC ₂ A |
| 61 | BsrI | ACTG ₂ GN ^c |
| 62 | BssHII | G ^c CGCG ₂ C |
| 63 | BssSI | C ^c ACGA ₂ G |
| 64 | BstAPI | GCAH ₂ NNN ^c NTGC |
| 65 | BstBI | TT ^c CG ₂ AA |
| 66 | BstEII | G ^c GTHAC ₂ C |
| 67 | BstNI | CC ^c N ₂ GG |
| 68 | BstXI | GCAH ₂ NNN ^c NTGG |
| 69 | BstYI | R ^c GATC ₂ Y |
| 70 | BstZ17I | GTA ^c TAC |
| 71 | Bsu36I | CC ^c THA ₂ GG |
| 72 | BtgI | C ^c CRYG ₂ G |
| 73 | BtsI | GCAGTG ₂ NN ^c |
| 74 | BtsIMutI | CAGTG ₂ NN ^c |
| 75 | CacSI | GCN ^c NGC |
| 76 | CspCI | ₂ NN ^c (N) ₁₁ CAA(N) ₅ GTGG(N) ₁₀ ₂ NN ^c |
| 77 | CviQI | G ^c TA ₂ C |
| 78 | DraI | TTT ^c AAA |
| 79 | DraIII | CAC ₂ NNN ^c GTG |
| 80 | DrdI | GACNN ₂ NN ^c NGTGC |
| 81 | EaeI | V ^c GGCC ₂ R |

| | | |
|-----|---------|--|
| 154 | SpeI | A ^c CTAG ₂ T |
| 155 | SphI | G ₆ CATG ^c |
| 156 | SrfI | GCCC ^c GGGC |
| 157 | SspI | AAAT ^c ATT |
| 158 | StuI | AGG ^c CCT |
| 159 | StyDI | ^c CCNGG ₂ |
| 160 | Swal | ATTT ^c AAAT |
| 161 | TspMI | C ^c CCGG ₂ G |
| 162 | TspRI | ₂ N ^c NCAGTGN ^c |
| 163 | Tth111I | GACN ^c N ₂ NGTC |
| 164 | XbaI | T ^c CTAG ₂ A |
| 165 | XcmI | CCANNN ₂ N ^c NNN ^c NTGG |
| 166 | XmaI | C ^c CCGG ₂ G |
| 167 | XmnI | GAANN ^c NMTTC |
| 168 | ZraI | GAC ^c GTC |

| | | |
|-----|----------|--|
| 82 | EagI | C ^c GGCC ₂ G |
| 83 | EciI | GGCGGA(N) ₉ ^c NN ^c |
| 84 | Eco53kI | GAG ^c CTC |
| 85 | EcoNI | CCTNN ^c N ₂ NAAGG |
| 86 | EcoO109I | RG ^c GHC ₂ CY |
| 87 | EcoRI | G ^c AATT ₂ C |
| 88 | EcoRV | GAT ^c ATC |
| 89 | Esp3I | CGTCTCN ^c NNNN ₂ |
| 90 | FauI | CCCCGCHNN ^c NN ₂ |
| 91 | FseI | GG ₂ CCGG ^c CC |
| 92 | FspI | TGC ^c GCA |
| 93 | HaeII | R ₂ GGCG ^c Y |
| 94 | HaeIII | GG ^c CC |
| 95 | HgaI | GACGC(N) ₅ ^c (N) ₅ ₂ |
| 96 | HpaI | GTT ^c AAC |
| 97 | HpaII | C ^c CG ₂ G |
| 98 | HphI | GGTGA(N) ₇ ^c N ^c |
| 99 | Hpy99I | ₂ CGWCG ^c |
| 100 | HpyAV | CCTTC(N) ₅ ^c N ^c |
| 101 | KasI | G ^c GGGC ₂ C |
| 102 | KpnI | G ₆ GTAC ^c |
| 103 | MfeI | C ^c AATT ₂ G |
| 104 | MluI | A ^c CCGG ₂ T |
| 105 | MmeI | TCCRAC(N) ₁₅ ^c NN ^c |
| 106 | MscI | TGG ^c CCA |
| 107 | MslI | CAYHN ^c NHRTG |
| 108 | MspAII | CHG ^c CKG |
| 109 | MspI | C ^c CG ₂ G |
| 110 | MwoI | GCNN ₂ NNN ^c NGGC |
| 111 | NaeI | GCC ^c GGC |
| 112 | NarI | GG ^c CG ₂ CC |
| 113 | NciI | CC ^c S ₂ GG |
| 114 | NcoI | C ^c CATG ₂ G |
| 115 | NdeI | CA ^c TA ₂ TG |
| 116 | NgoMIV | G ^c CCGG ₂ C |
| 117 | NheI | G ^c CTAG ₂ C |
| 118 | NlaIV | GGN ^c NCC |
| 119 | NmeAIII | GCCGAG(N) ₁₉ ^c NN ^c |
| 120 | NotI | GC ^c GGCC ₂ GC |
| 121 | NruI | TGG ^c CGA |
| 122 | NsiI | A ₂ TGCA ^c T |

Séquence codante – liste des 1 cutter

| | | | | |
|----|-----------|--|------|----------|
| 1 | AccI | GT [*] MK ₂ AC | list | *260/262 |
| 2 | AccII | AA [*] CG ₂ TT | list | *223/225 |
| 3 | AcuI | CTGAAG(N) ₁₂ NN [*] | list | 335/333 |
| 4 | AflII | C [*] TTAA ₂ G | list | 133/137 |
| 5 | ApoI | R [*] AATT ₂ Y | list | 151/155 |
| 6 | AvaI | C [*] YCGR ₂ G | list | *325/329 |
| 7 | BbsI | GAAGACHN [*] NNNN ₂ | list | 26/30 |
| 8 | BbvI | GCAGC(N) ₈ NNNN ₂ | list | 375/379 |
| 9 | BsaAI | YAC [*] GTR | list | *523 |
| 10 | BsaBI | GATNI [*] NHATC | list | #435 |
| 11 | BsaJI | C [*] CNMG ₂ G | list | 176/180 |
| 12 | BseRI | GAGGAG(N) ₈ NN [*] | list | 269/267 |
| 13 | BsiHKAI | G ₂ WGCH [*] C | list | 97/93 |
| 14 | BsoBI | C [*] YCGR ₂ G | list | 325/329 |
| 15 | Bsp1286I | G ₂ DGCH [*] C | list | 97/93 |
| 16 | BspDI | AT [*] CG ₂ AT | list | *248/250 |
| 17 | BstUI | CG [*] CG | list | *313 |
| 18 | BtgZI | GCGATG(N) ₁₀ NNNN ₂ | list | *143/147 |
| 19 | ClaI | AT [*] CG ₂ AT | list | *248/250 |
| 20 | EarI | CTCTTCN [*] NNN ₂ | list | 421/424 |
| 21 | EcoP15I | CAGCAG(N) ₂₅ NN ₂ | list | 358/360 |
| 22 | HhaI | G ₂ CG [*] C | list | *313/311 |
| 23 | HinPII | G [*] CG ₂ C | list | *311/313 |
| 24 | HincII | GTY [*] RAC | list | *261 |
| 25 | HindIII | A [*] AGCT ₂ T | list | 332/336 |
| 26 | Hpy166II | GTN [*] NAC | list | 261 |
| 27 | Hpy188I | TC ₂ N [*] GA | list | 87/86 |
| 28 | HpyCH4III | AC ₂ N [*] GT | list | 466/465 |
| 29 | HpyCH4V | TG ₂ CA | list | 391 |
| 30 | MlyI | GAGTC(N) ₅ [*] | list | 266 |
| 31 | PaeR7I | C [*] TCGA ₂ G | list | *325/329 |
| 32 | PleI | GAGTCNNNN [*] N ₂ | list | 265/266 |
| 33 | PspXI | VC [*] TCGA ₂ GB | list | *325/329 |
| 34 | Sall | G [*] TCGA ₂ C | list | *259/263 |
| 35 | SfaNI | GCATC(N) ₅ [*] NNNN ₂ | list | *166/170 |
| 36 | SpyI | C [*] CNMG ₂ G | list | 176/180 |
| 37 | Tsp45I | [*] GTSAC ₂ | list | 103/108 |
| 38 | XhoI | C [*] TCGA ₂ G | list | *325/329 |

Plasmides à disposition :

- Plasmide pGFPuv

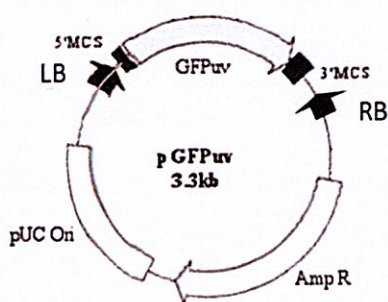


Figure 1: Le plasmide pGFPuv (Clontech™) est un vecteur d'expression plante. Il contient un gène de sélection permettant la résistance à l'ampicilline (AmpR), une origine de répllication procaryote (pUC Ori). LB, RB: Bordures du T-DNA. La séquence codant la GFP a été clonée entre deux multisites de clonage 5'MCS et 3'MCS. Le multisite de clonage en 5' possède 7 sites uniques de restrictions tandis que celui en 3' en possède 6.

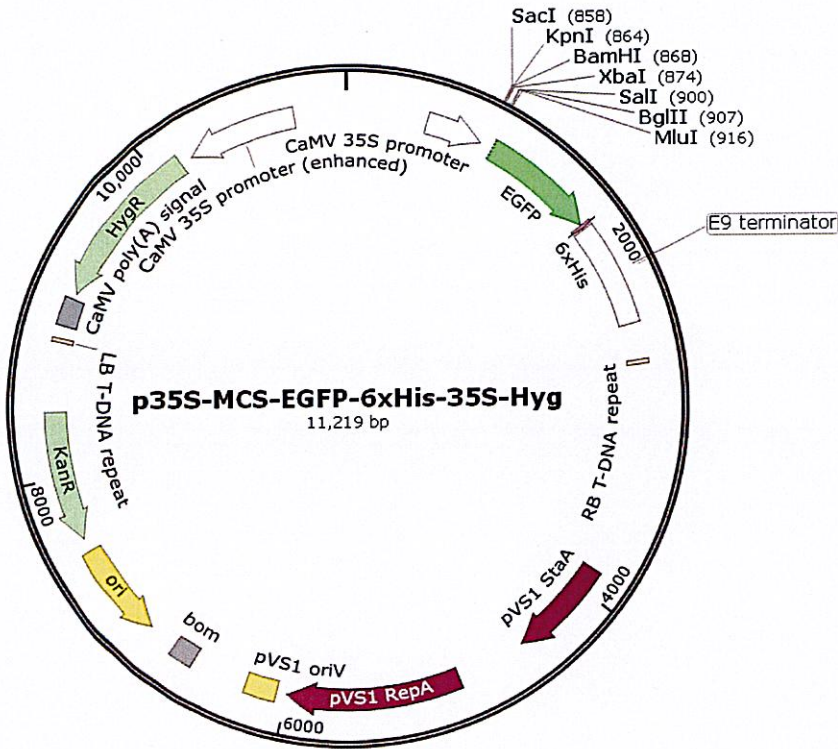
5'MCS

HindIII A/AGCTT
SphI GCATG/C
PstI CTGCA/G
XbaI T/CTAGA
XmaI C/CCGGG
SmaI CCC/GGG
KpnI GGTAC/C

3'MCS

EcoRI G/AATTC
StuI AGG/CCT
SpeI A/CTAGT
EagI C/GGCCG
ApaI GGGCC/C

- Plasmide p35S-MCS-EGFP-6xHIS-35S-Hyg

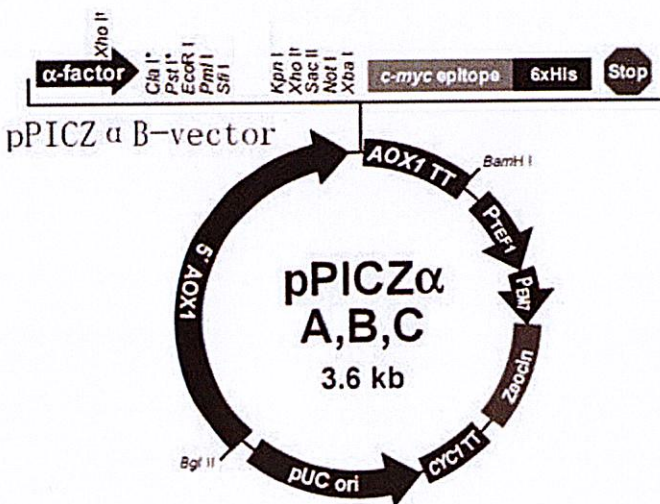


MCS :

- SacI GAGCT/C
- KpnI GGTAC/C
- BamHI G/GATCC
- XbaI T/CTAGA
- SalI G/TCGAC
- BglII GCCNNNN/NGGC
- MluI A/CGCGT

Ce plasmide est un vecteur d'expression plante qui possède une origine de répllication procaryote et une résistance à la kanamycine (KanaR). La séquence codant l'EGFP a été clonée en aval d'un SMC, qui est précédé du promoteur eucaryote fort et ubiquitaire « CaMV35Spromoter ». La séquence de l'EGFP ne possède pas de codon stop et en phase avec un tag histidine (6xHIS) suivi d'un codon stop. Hygr, précédé de son promoteur « CaMV35Spromoter », est un gène permettant la sélection eucaryote.

- Plasmide pPICZα



MCS :

- ClaI AT/CGAT
- PstI CTGCA/G
- EcoRI G/AATTC
- PmlI CAG/GTC
- SfiI GGCCNNNN/NGGCC
- KpnI GGTAC/C
- XhoI C/TCGAG
- SacII CCGC/GG
- NotI GC/GGCCGC
- XbaI T/CTAGA

Ce plasmide est un vecteur d'expression levure qui possède une origine de répllication procaryote et une résistance à la kanamycine (KanaR). Le SMC se situe entre le promoteur inducible au méthanol 5'AOX1 et l'α-factor (peptide signal guidant la sécrétion d'une protéine) et en phase avec l'épitope c-myc et un tag histidine (6xHIS) suivi d'un codon stop. Il contient un gène de sélection permettant la résistance à la zéocine.



LICENCE BIOLOGIE
BIOINFORMATIQUE ET ANALYSE DES GENOMES
SESSION 2 JUIN 2024 – « Ressources »
Durée 1h

ATTENTION : Prenez soin de justifier vos réponses, nous attendons de vous bien plus qu'une phrase !

Vous joindrez le sujet à votre copie, en ayant pris soin d'inscrire votre n° étudiant.

I. Le séquençage à grande échelle de génomes eucaryotes

1. Quelles sont les deux principales méthodes pouvant être utilisées ?
2. Quels sont les avantages/inconvénients de chacune de ces méthodes ?
3. Comment la séquence brute obtenue est-elle traitée afin d'en extraire le maximum d'information vis-à-vis de la structure des gènes ?

II. Utilisation des banques de données de gènes

Document 1

1. Souligner et expliquer les éléments d'importance du document 1.
2. Représenter schématiquement la structure de l'ARNm, en précisant notamment les tailles des UTRs (régions transcrites non traduites), ou de toute autre séquence d'intérêt (codons start, stop).
3. Expliquer à quoi correspondent les annotations de type InterPro:IPR006633 présentes sur le document 1.

Document 1**Arabidopsis thaliana pectinesterase 17 (AT2G45220) mRNA, complete cds**

LOCUS NM_130085 1786 bp mRNA linear PLN 28-MAY-2011
 DEFINITION Arabidopsis thaliana pectinesterase 17 (AT2G45220) mRNA, complete cds.

ACCESSION NM_130085

VERSION NM_130085.3 GI:145361016

KEYWORDS RefSeq.

SOURCE Arabidopsis thaliana (thale cress)

ORGANISM Arabidopsis thaliana

Eukaryota; Viridiplantae; Streptophyta; Embryophyta; Tracheophyta;
 Spermatophyta; Magnoliophyta; eudicotyledons; core eudicotyledons;
 rosids; malvids; Brassicales; Brassicaceae; Camelineae;
 Arabidopsis.

REFERENCE 1 (bases 1 to 1786)

AUTHORS Lin,X., Kaul,S., Rounsley,S., Shea,T.P., Benito,M.I., Town,C.D.,
 Fujii,C.Y., Mason,T., Bowman,C.L., Barnstead,M., Feldblyum,T.V.,
 Buell,C.R., Ketchum,K.A., Lee,J., Ronning,C.M., Koo,H.L.,
 Moffat,K.S., Cronin,L.A., Shen,M., Pai,G., Van Aken,S., Umayam,L.,
 Tallon,L.J., Gill,J.E., Adams,M.D., Carrera,A.J., Creasy,T.H.,
 Goodman,H.M., Somerville,C.R., Copenhaver,G.P., Preuss,D.,
 Nierman,W.C., White,D., Eisen,J.A., Salzberg,S.L., Fraser,C.M. and
 Venter,J.C.

TITLE Sequence and analysis of chromosome 2 of the plant Arabidopsis thaliana

JOURNAL Nature 402 (6763), 761-768 (1999)

PUBMED [10617197](#)

REFERENCE 2 (bases 1 to 1786)

CONSRTM Arabidopsis TAIR10 Release

TITLE Direct Submission

JOURNAL Submitted (18-FEB-2011) Department of Plant Biology, Carnegie Institution, 260 Panama Street, Stanford, CA, USA

COMMENT REVIEWED [REFSEQ](#): This record has been curated by TAIR. This record is derived from an annotated genomic sequence (NC_003071).

On Apr 18, 2007 this sequence version replaced gi:[30689961](#).

FEATURES Location/Qualifiers

source 1..1786
 /organism="Arabidopsis thaliana"
 /mol_type="mRNA"
 /db_xref="taxon:3702"
 /chromosome="2"
 /ecotype="Columbia"
 gene 1..1786
 /locus_tag="AT2G45220"

/gene_synonym="F4L23.27"
 /db_xref="GeneID:819130"
 /db_xref="TAIR:AT2G45220"
 CDS 54..1589
 /locus_tag="AT2G45220"
 /gene_synonym="F4L23.27"
 /inference="Similar to DNA
 sequence:INS:AF361829.1,INS:AK220726.1,INS:BX821879.1"
 /note="Plant invertase/pectin methylesterase inhibitor
 superfamily; FUNCTIONS IN: enzyme inhibitor activity,
 pectinesterase activity; INVOLVED IN: cell wall
 modification; LOCATED IN: membrane, plant-type cell wall;
 EXPRESSED IN: 9 plant structures; EXPRESSED DURING: 4
 anthesis, C globular stage, petal differentiation and
 expansion stage; CONTAINS InterPro DOMAIN/s:
 Carbohydrate-binding/sugar hydrolysis domain
 (InterPro:IPR006633), Pectinesterase, active site
 (InterPro:IPR018040), Pectin lyase fold/virulence factor
 (InterPro:IPR011050), Pectinesterase, catalytic
 (InterPro:IPR000070), Pectinesterase inhibitor
 (InterPro:IPR006501), Pectin lyase fold
 (InterPro:IPR012334); BEST Arabidopsis thaliana protein
 match is: Plant invertase/pectin methylesterase inhibitor
 superfamily (TAIR:AT5G51490.1); Has 2773 Blast hits to
 2723 proteins in 340 species: Archae - 10; Bacteria - 616;
 Metazoa - 1; Fungi - 203; Plants - 1907; Viruses - 0;
 Other Eukaryotes - 36 (source: NCBI BLink)."
 /codon_start=1
 /product="pectinesterase 17"
 /protein_id="NP_566038.1"
 /db_xref="GI:18406733"
 /db_xref="GeneID:819130"
 /db_xref="TAIR:AT2G45220"
 /translation="MMAFRAYIINFVILCIVASTVSGYNQKDVKAWCSQTPNPKPCE
 YFLTHNSNNEPIKSESEFLKISMKLVLDRAILAKTHAFTLGPCKCRDTREKAAWEDCIK
 LYDLTVSKINETMDPNVKCSKLDAAQTWVLTALTNLDTCRAGFLELGVTDIVLPLMSNN
 VSNLLCNTLAINKVPFNYPPEKDGFPVWVWVPGDRKLLQSSTPKDNAVAVKDGSGNFK
 TIKEAIDAASGSGRFVIYVKQGVYSENLEIRKKNVMLRGDVGIGKTIITGSKSVGGGTT
 TFNSATVAAVGDGFIARGITFRNTAGASNEQAVALRSGSDLSVFYQCSFEAYQDTLYV
 HSNRQFYRDCDVYGTVDVIFGNAAAVLQNCNIFARRPRSKTNTITAQGRSDPNQNTGI
 IIHNSRVTAASDLRPVLGSTKTYLGRPWRQYSRTVFMKTSLDLIDPRGWLEWDGNFA
 LKTLFYAEFQNTGPGASTSGRVTWPGFRVLGSASEASKFTVGTFLAGGWSWIPSSVPFT
 SGL"

ORIGIN

1 atcaatcaaa atcttcaaac acaaacttct cgtttctcaa aacatttggc cttatgatgg
 61 cttttcgagc ttatattatt aactttgtga tcttatgcat tctcgtggca tcgaccgttt
 121 ccgggtacaa ccagaaagac gtgaaagcat ggtgcagcca aactccaac cctaaacctt

181 gcgagtattt cttaacccat aactcaaaca atgaacccat aaagtctgaa tccgagtttc
241 tcaaaatctc aatgaaactc gtattagacc gagccatcct cgccaaaacc cacgcgttca
301 cactaggacc aaagtgccgt gacacacgtg aaaaagcagc gtgggaagat tgatcaagc
361 tctacgacct caccgtctct aaaatcaacg agacaatgga cccaaacgtg aagtgtcaa
421 aactcgacgc gcaaacatgg ctaagcacgg ctctaacca tcttgacaca tgtcgagctg
481 ggttcttaga gcttggtgtt accgatattg tccttccttt gatgtcaaac aacgtctcga
541 atcttctatg caacacactc gccattaaca aagttccttt caactacacc ccaccgaga
601 aagacgggtt cccttcgtgg gtcaaactg gtgaccggaa acttttgcaa agctcgacgc
661 caaaagataa cgcagtgggtg gcgaaagacg gatctggcaa ttttaagacg ataaaagaag
721 cgattgatgc tgcttcgggg agtggtaggt tcgttatata tgtgaagcaa ggcgtttaca
781 gtgagaacct tgagattcgg aaaaagaatg tcatgttgag aggtgatggt ataggaaga
841 cgattattac cggaaagcaaa agtgttgag gaggaacgac aaccttaac tcagctactg
901 tcgcgccggt cggagacggg tttatagctc gtgggatcac gtttcgaaac acggcgggtg
961 caagcaacga acaagcggta gctctaagat ccgggtcgga tctgtcagtt tttaccaat
1021 gcagtttcga agcttaccaa gacacactct acgttcaact caaccgtcag tttaccg
1081 attgcgactt ttatggaact gtcgatttta tcttcggaaa cgacgcccg gttctcaga
1141 actgcaacat ttcgcacgt cgtcctcgtg gtaagaccaa cacaatcaca gctcaaggaa
1201 gatccgacc gaatcaaac acggggatta ttatcccaa ctctcgggtc acggccgctt
1261 cggatcttcg acccgtttg ggatcccaa agacttattt ggtagacct tggagacaat
1321 attctaggac ggttttatg aagacttctc ttgatagttt gattgatcca cgtggctggc
1381 tcgagtggga tggtaatttc gcttgaaga cttgttcta tctgagttt caaatacgg
1441 gtccgggtgc ttcaactcg ggtcgggtca catggccagg gttcgggtc cttggtctg
1501 ctcagaggc ttcaagttt actgttgta cttcctcgc cgggtgctct tggattccat
1561 ctacgtgcc gttcacttct ggtctctagt gaatatatgg tatgatgcaa agttgtat
1621 acaacgcaat tgattcgtct attacaaaga ataatattg tttgtacat tatagaact
1681 attgataat tttatgtatt acaatcattt atgcaattc attttctgt aaagatattg
1741 tattcttct catctgaaat ataatgcat atgatgatg attcta

//

Examen terminal
Ecophysiologie des adaptations

L3 BioPC + EcoBP + SVTU

2^{ème} session - 2024

QCM et questions de cours

(Trois parties, 9 pages)

Durée : 2h

Documents papiers et supports numériques interdits

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

Partie I (6,5 points) : QCM — Durée conseillée 25 min

Pour chaque question, cocher la ou les bonne(s) réponse(s). **0,25** points par bonne réponse, **-0,25** points par mauvaise réponse cochée. Une case vraie non cochée vaut **0**. Répondre directement sur cette feuille d'examen.

Q1 : L'auto-médication est un comportement présent uniquement chez les mammifères.

- Vrai Faux

Q2 : La plasticité phénotypique peut être adaptative.

- Vrai Faux

Q3 : Certains organismes possèdent à la fois des poumons et des branchies, ils peuvent donc respirer à la fois dans l'air et dans l'eau. Il s'agit :

- De plasticité phénotypique D'une adaptation génétique D'acclimatation

Q4 : Les hormones ...

- Affectent le comportement animal Affectent la physiologie animale
 Ont des effets transgénérationnels Répondent aux effets de l'environnement

Q5 : Le sommeil chez les animaux se définit par ...

- Des yeux fermés Un cerveau à l'arrêt
 Une position corporelle particulière Une réponse réduite aux stimuli externes

Q6 : La courbe de tolérance thermique décrivant la relation entre la performance d'un animal et la température extérieure est :

- Symétrique autour de 0°C
- Propre à chaque espèce
- Variable selon les températures rencontrées au préalable par l'organisme

Q7 : Chez un organisme de type conformateur :

- Les conditions du milieu interne varient selon les conditions du milieu externe
- Les conditions du milieu externe varient selon les conditions du milieu interne

Q7b et ...

- Cela dépend des fonctions considérées
- Cela est indépendant des fonctions considérées

Q8 : L'hémolymphe est un pigment respiratoire

- Vrai
- Faux

Q9 : Selon la règle de Bergmann :

- Un individu sera plus gros (pour une taille donnée) vers les pôles que ses congénères de la même espèce vivant près de l'équateur
- Dans un groupe taxonomique particulier, les espèces vivant près des pôles auront des individus plus gros (pour une taille donnée) que les espèces vivant près de l'équateur

Q10 : Seuls les animaux de grande taille peuvent être macrophages

- Vrai
- Faux

Q11 : Chez les mollusques bivalves, les branchies ont un rôle :

- Respiratoire
- Circulatoire
- Alimentaire
- Excréteur

Q12 : Dans le tube digestif, le jabot a pour rôle :

- D'assimiler les nutriments
- D'effectuer la digestion enzymatique
- D'évacuer les déchets
- Aucune de ces réponses

Q13 : Les vacuoles pulsatiles de certains organismes unicellulaires ou des spongiaires ont un rôle :

- Respiratoire
- Circulatoire
- Excréteur

Q14 : Les vertébrés sont les seuls organismes ayant développé un système de ventilation pulmoné

- Vrai
- Faux

Q15 : Les échinodermes respirent grâce à :

- Des poumons
- Des branchies lamellaires
- Des branchies filamenteuses
- Aucune de ces réponses

Q16 : Un système respiratoire/circulatoire à courant continu est retrouvé chez :

- Certains organismes pulmonés
- Les oiseaux uniquement
- Les poissons
- Les organismes disposant de branchies filamenteuses

Q17 : Tous les organismes respirant de l'O₂ atmosphérique ont un système circulatoire relié au système respiratoire.

- Vrai
- Faux

Q18 : Le cœur des poissons téléostéens permet une séparation du sang arrivant des branchies de celui arrivant des organes

- Vrai
- Faux
- Partiellement

Q19 : Les néphridies sont des organes d'excrétion retrouvés chez :

- Les spongiaires
- Les oiseaux
- Les poissons
- Les crustacés

Partie II (10 points) : Questions de cours — Durée conseillée 1h10 min

Répondre directement dans l'espace prévu à cet effet sur la feuille d'examen. Répondre le plus succinctement possible : la concision et la clarté de vos réponses seront pris en compte dans la notation. N'hésitez pas à citer des exemples lorsque cela est pertinent.

Q1 : Définir l'écophysiologie des adaptations. Expliquer pourquoi c'est une science dite « intégrative » (1pt).

Q2 : Après son expérience sur les guppys, Baerends détermine que deux éléments régissent l'état de motivation d'un animal à effectuer un comportement. Quels sont-ils ? (0,5pt).

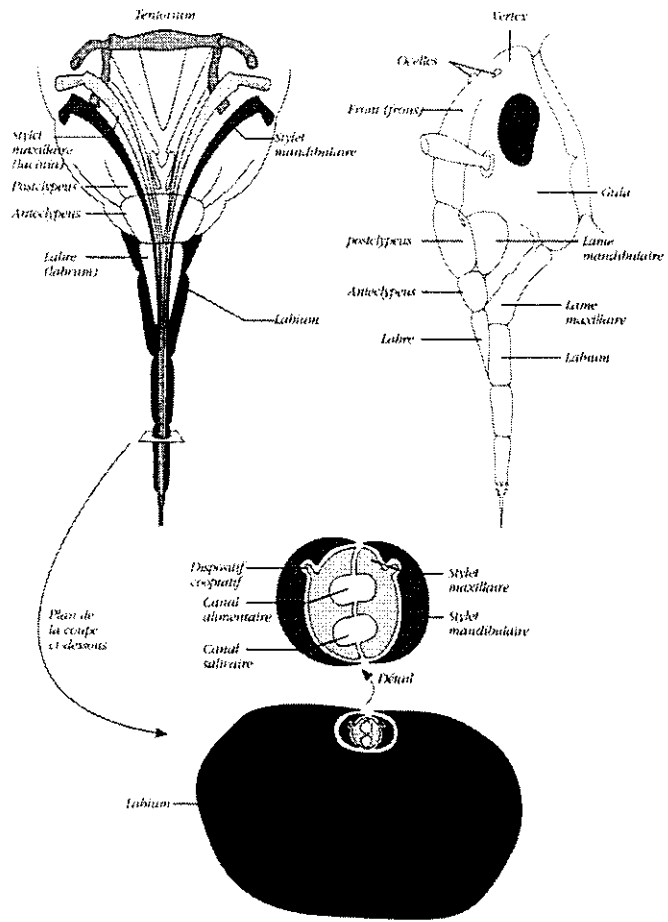
Q3 : La loup, le renard et la belette sont tous des animaux ectothermes/endothermes/poïkilothermes/homéothermes ? Reporter le(s) bon(s) terme(s) et définir succinctement le(s) terme(s) retenu(s) (1pt).

Q4 : D'une manière générale, expliquer comment, d'un point de vue évolutif, un comportement menant à une régulation homéostatique est sélectionné et maintenu ? (Une à deux phrases au maximum, 1pt).

Q5 : Proposer, en quelques lignes, une expérience à mener pour révéler l'importance adaptative du sommeil chez un animal (1pt).

Q6 : Définir une espèce à stratégie eurytherme ou sténotherme (0,5pt). En vous référant aux notions d'adaptation et d'évolution, vous expliquerez pourquoi certaines espèces ont adopté la première stratégie et d'autres espèces, la seconde (0,5pt).

Q8 : Le schéma ci-dessous représente les pièces buccales d'un arthropode. Expliquer de quel type de pièces buccales il s'agit, à quel type d'alimentation elles sont adaptées et pourquoi. Donner un exemple d'animal possédant ces adaptations (1pt).



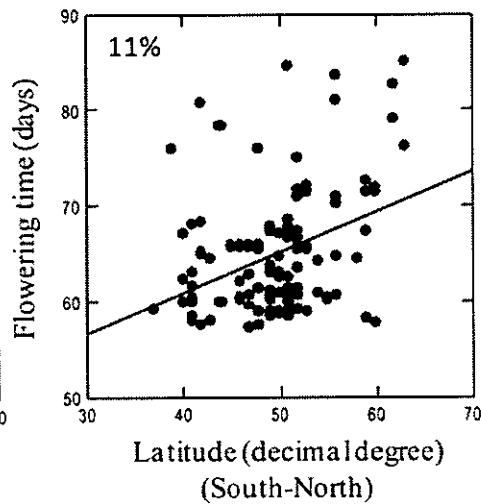
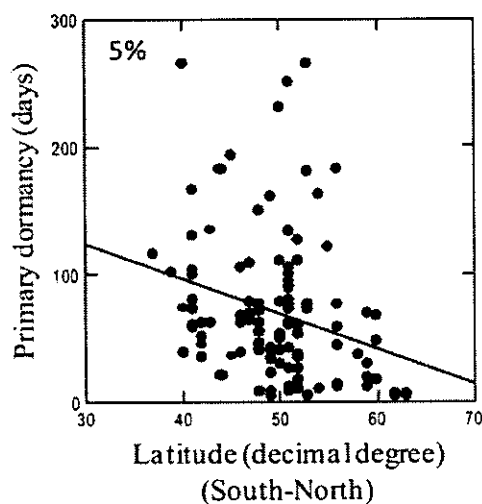
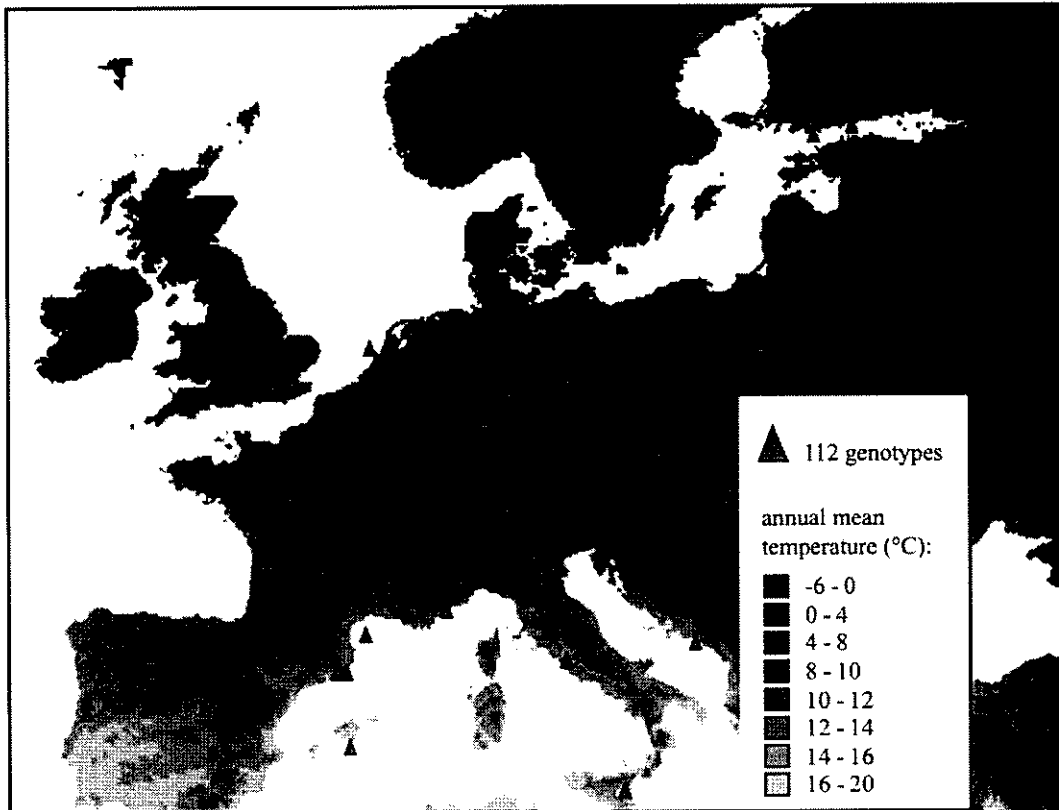
Q9 : Quelles sont les principales grandes innovations évolutives qui apparaissent dans les systèmes circulatoires des mammifères et des oiseaux, par rapport à ce que l'on retrouve chez les poissons (1pt) ?

Q10 : Les oiseaux ont un appareil respiratoire complexe et très efficace. A l'aide d'un schéma expliquer son fonctionnement général. Mettre en avant la principale innovation évolutive liée à ce mode de respiration de l'O₂ atmosphérique (1pt).

Partie III (3,5 points) : Etude de document — Durée conseillée 25 min

Dans une étude publiée dans le journal *PLoS One* en 2013, Debieu *et al.* ont échantillonné différents génotypes (c'est-à-dire, populations) de plantes de l'espèce *Arabidopsis thaliana* le long d'un gradient latitudinal en Europe (figure ci-dessous). Ils ont mesuré, pour chacune de ces populations, la durée de la dormance des graines avant germination ainsi que la date de floraison.

A l'aide de vos connaissances en écophysiologie des adaptations, vous ferez une analyse rapide de ces résultats et vous montrerez en quoi les phénotypes observés sont adaptatifs pour la plante.



« Primary dormancy » = Dormance des grains, en jours

« Flowering time » = Date de floraison, en jours

