

## 5.5 Epreuve de travaux pratiques de contre-option du secteur B : Sujet et commentaires

### 5.5.1 Présentation de l'épreuve

Le sujet visait à étudier des processus biologiques en relation avec le déficit hydrique. La première partie concernait l'effet de la sécheresse sur la croissance du Frêne à partir de l'analyse d'une carotte prélevée dans le tronc de l'arbre. La deuxième partie s'intéressait au fonctionnement de la communauté microbienne du sol en comparant les caractéristiques de sols ayant des teneurs en eau du sol différentes qui fallait quantifier. La troisième partie était centrée sur la physiologie de plantes soumises à différentes situations hydriques à travers l'étude de résultats expérimentaux. Cette partie comprenait également des coupes à réaliser dans du matériel frais et une reconnaissance de plantes de milieux secs pour laquelle les candidats devaient identifier les adaptations.

### 5.5.2 Commentaires concernant la première partie

Dans cette première partie, on demandait de mesurer la biomasse d'un tronc d'arbre en utilisant une relation allométrique permettant d'obtenir le volume du tronc à partir de mesures effectuées sur le terrain. Pour obtenir le résultat, il fallait calculer le volume du tronc puis multiplier par la masse volumique. L'utilisation de la relation allométrique nécessitait de connaître la relation entre la circonférence et le diamètre ( $C = \pi.D$ ). Il fallait être vigilant sur les unités à utiliser et ne pas oublier d'élever au carré le diamètre. L'erreur la plus fréquente des candidats a été d'utiliser la circonférence à la place du diamètre. Pour estimer la croissance de l'année 2015, objet de la deuxième question, il fallait identifier correctement le cerne 2015 sur la photo, mesurer son épaisseur en utilisant l'échelle centimétrique fournie, multiplier par 2 pour passer à l'échelle du diamètre et retrancher cette valeur au diamètre de 2015. Il suffisait alors de calculer la biomasse de 2014 et la retrancher à celle calculée dans la question précédente. De nombreux candidats n'ont pas su identifier la portion à analyser ; certains n'ont pas été capables d'orienter la carotte dans le bon sens. La construction de la courbe représentant l'évolution de la croissance du cerne en fonction du temps nécessitait de bien repérer les unités de croissance. Cette courbe servait de base à l'analyse des effets du climat sur la croissance. Les candidats qui ont réussi cette partie ont su généralement en faire une analyse correcte.

### 5.5.3 Commentaires concernant la seconde partie

Dans la deuxième partie, on demandait l'établissement d'un protocole pour mesurer l'humidité d'un sol. Le protocole attendu ne devait pas être celui proposé dans le sujet (qui n'était qu'une manière de se plier aux conditions particulières du concours) et devait faire au moins apparaître des pesées successives afin de suivre la déshydratation de l'échantillon. La détermination de la teneur en eau des deux sols a posé des difficultés de deux types. D'une part, certains candidats n'ont pas su gérer la tare correctement, d'autres n'ont pas su faire les calculs demandés. Le jury a apprécié que les candidats analysent leurs données de manière critique comme, par exemple, l'humidité identique des deux sols étudiés alors qu'ils possédaient manifestement des teneurs en eau différentes. Dans la suite de cette partie, il fallait calculer l'activité respiratoire d'un sol à partir de données brutes d'Exao et évaluer la quantité de nitrates dans un sol à partir de mesures spectrophotométriques réalisées par les candidats. Les erreurs de calculs ont été nombreuses. En particulier, pour le calcul de l'activité respiratoire, il fallait tenir compte du volume de l'air dans l'enceinte et de la masse de sol. Pour le calcul de la quantité de nitrates dans le sol, l'erreur la plus fréquente a consisté à omettre le volume de la solution d'extraction.

Concernant la synthèse sur cette partie, les candidats ont su généralement faire référence à la respiration pour analyser l'effet de la teneur en eau du sol sur les variations de concentration en O<sub>2</sub>. Une erreur fréquente dans les copies proposait le mécanisme respiratoire comme étant à l'origine des différences de teneur en eau. Seuls certains candidats ont su présenter les liens entre humidité du sol et la production de nitrates.

#### 5.5.4 Commentaires concernant la troisième partie

Un temps insuffisant a été consacré à cette partie 3 qui portait sur des adaptations aux milieux secs *sl*.

Dans une première sous-partie, une tige feuillée de Salsepareille a été proposée. Une coupe transversale avec la méthode classique de coloration au carmino-vert et un schéma d'observation du montage étaient attendus. Des précisions sur les adaptations à la vie en milieu sec étaient également demandées.

- La qualité des coupes était correcte mais les colorations très inégales ; le protocole n'était pas fourni, les candidats n'ont pas toujours adopté le bon ordre et temps de traitement. Ainsi, les tissus facilement reconnaissables n'avaient pas toujours des colorations significatives.
- Le schéma globalement réussi, lorsqu'il a été réalisé, manquait parfois d'échelle et de titre. Il est à noter que les proportions et la position des tissus n'ont pas toujours été respectées. Certaines confusions ont été faites, comme l'identification d'une gaine périvasculaire (de plante C4) à la place d'un sclérenchyme autour du faisceau cribro-vasculaire.
- Un certain nombre de candidats a vu un mésophylle hétérogène avec du parenchyme lacuneux et palissadique.
- La liste des caractéristiques adaptatifs au milieu était très pauvre et certaines propositions relevaient plus de la récitation que de réelles observations morphologiques et anatomiques.
- La deuxième sous-partie invitait à réaliser une comparaison de l'anatomie de la feuille de *Pistacia lentiscus* et de *Juniperus phoenicea* afin d'envisager les différences anatomiques et de les relier au fonctionnement photosynthétique et évapotranspiratoire de la plante au cours des saisons.
- Rares sont les copies où l'analyse des 2 photos a été menée dans l'esprit d'une comparaison efficace afin de dégager des caractéristiques histologiques utiles pour la suite du sujet. La majorité des candidats s'est contentée de légender les documents.
- Les modalités du fonctionnement physiologique n'ont été que sommairement abordées (malgré des rédactions très longues) ; l'analyse est restée approximative et partielle. La mise en relation entre l'étude anatomique et les résultats graphiques n'a jamais été faite.
- A partir d'une lecture-interprétation de premier ordre et insuffisante, des hypothèses inappropriées ont également été proposées.
- Une dizaine d'échantillons de plantes a été proposée pour identification spécifique et pour repérer des adaptations aux milieux secs.
- L'exercice d'identification des échantillons végétaux proposés a montré la méconnaissance d'un certain nombre d'espèces courantes et des difficultés portant sur la nomenclature de la taxonomie.
- Les familles sont rarement identifiées et leur nom parfois inadapté (graminée ou céréale pour poacée).

- Parmi les échantillons proposés, quatre étaient courants et classiques, les autres de niveau de difficultés variables. Les premiers ont été rarement identifiés et des confusions surprenantes ont émergé (blé ou orge à la place du brachypode, romarin ou lavande à la place de la salicorne, etc.).
- Les adaptations au milieu de vie n'ont pas été correctement proposées et, malgré le peu de difficultés de cette partie de l'exercice, rares sont les candidats qui ont profité des points.

#### 5.5.5 [Sujet commenté](#)

Les quelques informations qui suivent constituent des indications mais en aucun cas un corrigé complet.

NOM :

Prénom :

Salle :

**AGRÉGATION DE SCIENCES DE LA VIE -  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

**CONCOURS EXTERNE – ÉPREUVES D'ADMISSION – session 2017**

**TRAVAUX PRATIQUES DE SPÉCIALITÉ DU SECTEUR b**

**Durée totale : 2 heures**

**ETUDE DE QUELQUES PROCESSUS BIOLOGIQUES**

**EN RELATION AVEC LA SECHERESSE**

Les 3 parties sont indépendantes. Certaines nécessitent des manipulations, prévoyez donc votre organisation en conséquence.

**Partie I : Effet de la sécheresse sur la croissance du Frêne**

page 2

*Durée conseillée : 0h30 – barème : 30/120*

**Partie II : Effet de la sécheresse sur le fonctionnement du sol**

page 7

*Durée conseillée : 0h45 – barème : 48/120*

**Partie III : Etude de quelques adaptations aux milieux secs**

page 12

*Durée conseillée : 0h45 – barème : 42/120*

Les réponses aux questions figureront dans les cadres réservés à cet effet.

**N'oubliez pas d'appeler les correcteurs lorsque cela est demandé.**

**AVANT DE REMETTRE VOTRE DOSSIER, VÉRIFIEZ QUE VOUS AVEZ BIEN INDIQUÉ VOS  
NOM, PRÉNOM ET NUMÉRO DE SALLE EN TÊTE DE TOUS LES DOCUMENTS.**

**Vous devez rendre la totalité des feuilles du dossier**

NOM :

Prénom :

Salle :

## Partie I : Effet de la sécheresse sur la croissance du Frêne

L'étude de la croissance des arbres peut être réalisée par la mesure de paramètres morphométriques et par l'analyse des carottes issues des troncs.

Afin d'étudier l'impact des conditions environnementales sur la croissance des arbres ;

- des mesures de la circonférence du tronc ( $C_{130}$  = circonférence à 130 cm du sol) et de la hauteur des arbres (H = Hauteur) sont réalisées,
- des carottes sont prélevées perpendiculairement à la surface du tronc, à 130 cm du sol.

A la date du 10 septembre 2015, une campagne de mesures et de prélèvements est menée sur des Frênes (*Fraxinus excelsior*) dans une forêt d'Ile de France. La photo d'une carotte représentative de celles obtenues lors de l'échantillonnage vous est présentée sur le document 1 (page 3). Elle est issue d'un arbre dont la  $C_{130}$  est de 135 cm et la hauteur de 25 m.

### I-A Détermination de la biomasse du tronc

Pour déterminer la biomasse d'un arbre sans l'abattre on peut passer par des relations allométriques. Ainsi, le volume de tronc (V) peut être estimé à partir du diamètre du tronc à 130 cm ( $D_{130}$ ) et de la hauteur totale de l'arbre (H) par la relation suivante (Alberti et al., 2005) :

$$V \text{ (m}^3\text{)} = 0,40 H D^2 \text{ (relation 1)}$$

V : Volume de tronc (m<sup>3</sup>)

H : Hauteur de l'arbre (m)

D : Diamètre du tronc à 130 cm, s'exprime en (m)

Sachant par ailleurs que la masse volumique ( $m_v$ ) du bois de Frêne est de 500 kg.m<sup>-3</sup>, calculez la biomasse du tronc à la fin de l'année 2015. Vous présenterez vos calculs.

Réponse à la question I-A Calcul de la biomasse du tronc à la fin de l'année 2015

Biomasse de tronc 2015 :  $BT_{2015} = 924 \text{ kg}$

Calculs :

$$BT_{2015} = V_{2015} \times \text{Masse volumique, avec } V_{2015} = 0,4 \times 25 \times (D_{2015})^2$$

$$\text{Soit } BT_{2015} = 0,4 \times 25 \times (0,4299)^2 \times 500$$

$$\text{Pour rappel : } D = C/\pi \text{ donc } D_{2015} = 1,35/3,14 = 0,4299 \text{ m}$$

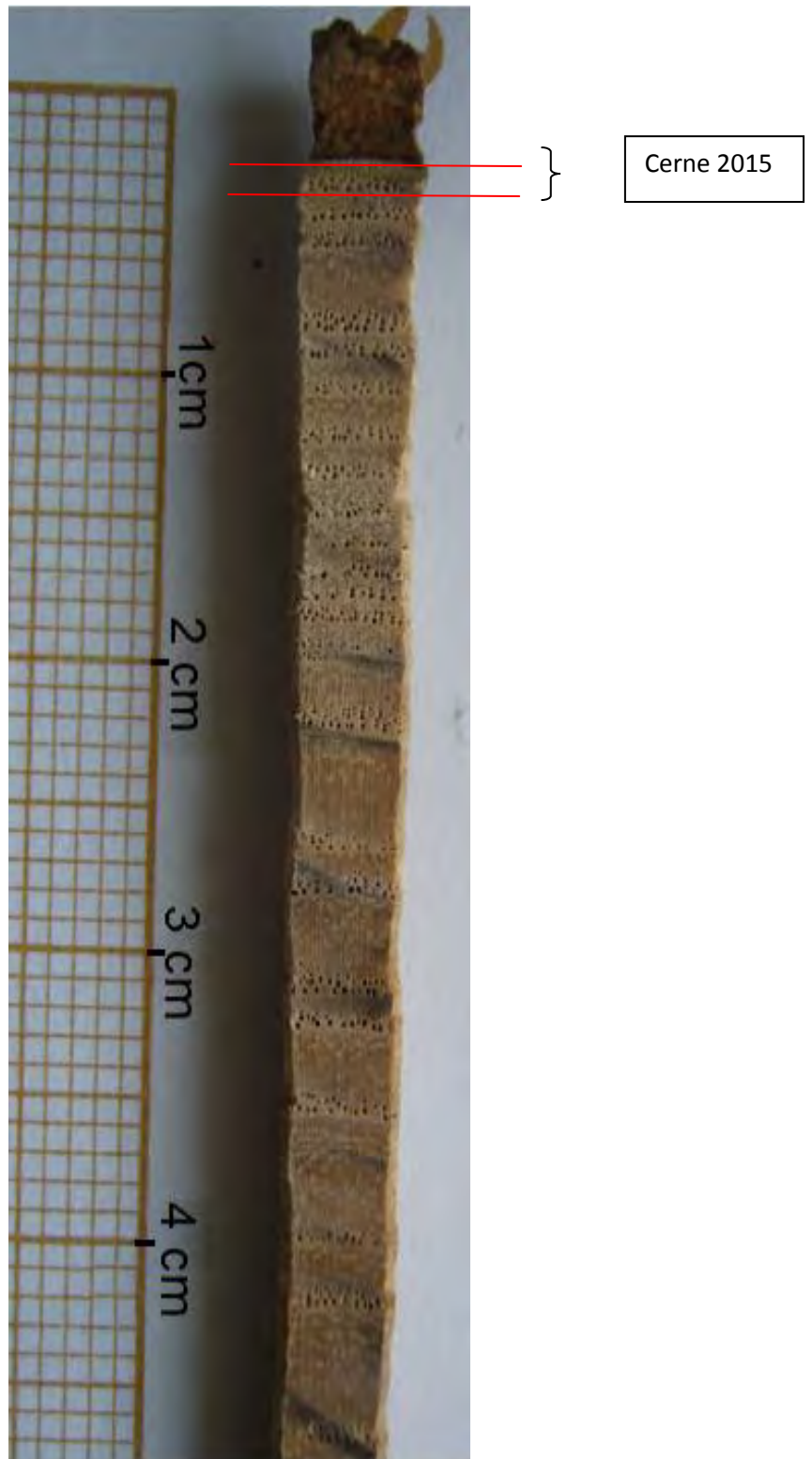
### I-B Etude de la croissance en relation avec les conditions climatiques

Voici le prélèvement par carottage réalisé lors de la campagne d'échantillonnage.

NOM :

Prénom :

Salle :



**Document 1** : Photographie d'une carotte du tronc du Frêne échantillonné le 10 septembre 2015 et échelle centimétrique associée.

*I-B-1 Calcul de la croissance du tronc durant l'année 2015*

Estimez la croissance en biomasse du tronc de l'arbre durant l'année 2015. Vous poserez et justifierez les calculs afin d'exprimer les résultats en kg. Vous reporterez sur la photo de la carotte les limites de la portion

NOM :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

utilisée pour votre estimation. On négligera l'accroissement en hauteur de l'arbre et l'épaississement des tissus autres que le bois.

Réponse à la question I-B-1 Calcul de la croissance biomassique

Croissance 2015 = 10 kg/an (autour de cette valeur suivant la largeur de cerne estimée).

Calculs :

Croissance 2015 =  $BT_{2015} - BT_{2014} = 0,4 \times 25 \times 500 (D_{2015} - D_{2014}) = 0,4 \times 25 \times 500 \times (D_{2015} - 2 \text{ largeur cerne } 2015)^2$

Avec épaisseur cerne 2015 = 1,125 mm = 0,001125 m     $BT_{2014} = 914 \text{ kg}$

*I-B-2 Etude de l'évolution de la largeur des cernes au cours du temps*

Construisez le graphique représentant l'évolution de la largeur du cerne annuel en fonction du temps durant la période 1993-2015.

**Vous utiliserez la feuille de papier millimétré à votre disposition et la rendrez avec votre copie en y portant votre numéro d'anonymat.**

*I-B-3 Etude de l'évolution de la largeur des cernes en fonction des conditions climatiques*

Les précipitations et les températures sur la période étudiée sont enregistrées à la station de Melun et sont listées dans le tableau 1. Cinq années repérées en rouge sont qualifiées de "sèches" sur la base des données de précipitations cumulées annuelles.

Reliez ces informations aux modalités de la croissance du tronc de Frêne étudié au-dessus et décrivez l'impact des sécheresses. Discutez de la pertinence des données du tableau 1 pour cette étude.

Année	Précipitations cumulées annuelles (en mm)	Température moyenne annuelle (en °C)
1993	742,2	10,69
1994	791,5	12,11
1995	702,3	11,55
<u>1996</u>	<b>552,2</b>	10,04
1997	715	11,51
1998	649,8	11,24
1999	879,4	11,87
2000	863,6	11,82
2001	871,6	11,50
2002	680,4	11,96
<u>2003</u>	<b>545</b>	11,97
2004	567,4	11,32
<u>2005</u>	<b>500,2</b>	11,55
2006	679,4	11,97
2007	696,1	11,87
2008	647,4	11,29
2009	604,4	11,45

NOM :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

2010	597,9	10,63
<u>2011</u>	<u>554,6</u>	12,44
2012	637,1	11,45
2013	709,4	11,07
2014	659,3	12,51
<u>2015</u>	<u>474,9</u>	12,56

**Tableau 1 :** Précipitations cumulées et températures moyennes annuelles mesurées sur la station de Melun.

Réponse à la question I-B-2 Croissance des cernes et conditions climatiques

La réponse à cette question n'était possible qu'après une identification correcte des unités de croissance sur toute la période. L'analyse des liens entre précipitation et croissance permettait de montrer :

L'effet négatif sur la croissance d'un déficit d'apport en eau soit directement sur l'année concernée par la sécheresse, soit sur l'année suivante (arrière effet). On pouvait noter aussi que la largeur moyenne de cernes après 2003 (avec plusieurs sécheresses consécutives) était plus faible que celle calculer sur la période antérieure (plus humide).

Des données à une échelle plus fine (journalière, hebdomadaire ou mensuelle) auraient été plus pertinentes car elles auraient permis de cibler la période de croissance du tronc

## Partie II : Effet de la sécheresse sur le fonctionnement du sol

Le sol est le siège d'importants processus métaboliques mettant en jeu une grande diversité d'organismes et de processus biogéochimiques. Certains indicateurs du niveau de l'activité biologique du sol peuvent être facilement mesurés et l'effet de la sécheresse peut alors être en partie évalué.

### II-A Détermination de l'humidité du sol

#### *II-A-1 Protocole pour déterminer l'humidité d'un sol*

Proposez un protocole général afin de déterminer l'humidité d'un sol.

Réponse à la question II-A-1 Protocole pour mesurer l'humidité relative d'un sol

Le protocole consiste à :

- 1) Prélever un nombre suffisant d'échantillon pour tenir compte de l'hétérogénéité potentielle du sol
- 2) Peser rapidement (pour éviter la déshydratation de l'échantillon) une certaine quantité de sol frais (Poids frais= PF).
- 3) Une fois pesé, l'échantillon est placé dans une étuve à 105°C (T° permettant la déshydratation complète de l'échantillon)

NOM :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

- 4) Peser régulièrement l'échantillon jusqu'à ce que son poids se stabilise signifiant la déshydratation totale.  
 5) Peser le poids sec (Poids sec = PS)  
 6) Calculer % humidité =  $(PF-PS/PF) \times 100$  pour chaque échantillon,  
 7) Calculer moyenne et écart-type à partir de plusieurs mesures  
 Concrètement pour la pesée : Faire le zéro sur la balance ; peser le contenant à vide, noter son poids  $P_C$  ; ajouter une certaine quantité de sol et faire la pesée ( $P_{C+sol\ frais}$ ) ; puis suivre l'évolution du poids (contenant + contenu) jusqu'à stabilisation , on a alors  $P_{C+sol\ sec}$   

$$H = 100 \times (P_{C+sol\ frais} - P_{C+sol\ sec}) / (P_{C+sol\ frais} - P_C)$$

**II-A-2 Mesure de l'humidité de deux sols**

Deux échantillons du sol de la forêt étudiée, prélevés sous différentes conditions climatiques, vous sont proposés. Calculez l'humidité H1 et H2 de ces échantillons qui peut être approchée en réalisant la déshydratation de 2 grammes de sol pendant 4 minutes au micro-onde.

**Pour des raisons pratiques cette étape sera réalisée par le jury. Par conséquent vous identifierez vos coupelles avec votre numéro d'anonymat (un feutre est à votre disposition) puis vous les remettrez au jury qui vous les rendra après déshydratation.**

**Les coupelles devront être données au plus tard 30 minutes avant la fin de l'épreuve.**

Réponse à la question II-A-2 Mesure de l'humidité relative des sols S1 et S2

H1 = autour de 2%

H2 = autour de 15%

$H = (PF-PS)/P \times 100$

Calcul de l'humidité sol S1 :  $H_1 = 100 \times (P_{C1+sol\ frais\ 1} - P_{C1+sol\ sec\ 1}) / (P_{C1+sol\ frais\ 1} - P_{C1})$

Calcul de l'humidité sol S2 :  $H_2 = 100 \times (P_{C2+sol\ frais\ 2} - P_{C2+sol\ sec\ 2}) / (P_{C2+sol\ frais\ 2} - P_{C2})$

**II-B Activité respiratoire du sol**

Une enceinte de mesure de la teneur en O<sub>2</sub> est remplie d'un échantillon de 350 g équivalent poids sec de S1 et S2. L'électrode à oxygène est placée dans l'enceinte juste au dessus du sol. On estime que la concentration en oxygène dans l'air au dessus du sol est en équilibre avec la concentration en oxygène dans les pores du sol et que le volume de l'air dans l'enceinte est de 50 cm<sup>3</sup> pour les deux situations. L'évolution de la concentration en O<sub>2</sub> est suivie par un dispositif ExAO pour ces deux sols. Les résultats figurent dans le tableau 2 suivant :

Temps (min)	% O <sub>2</sub> du sol S1	%O <sub>2</sub> du sol S2
0	21,444	21,144
1	21,413	21,119
2	21,369	21,094
3	21,381	21,05

NOM :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

4	21,35	21,025
5	21,344	21,012
6	21,325	20,962

**Tableau 2** : Evolution de la concentration en O<sub>2</sub> dans les sols S1 et S2

Calculez la vitesse de variation de la concentration en oxygène V1 et V2 dans les deux sols S1 et S2. Exprimez les résultats en nmol de O<sub>2</sub>. h<sup>-1</sup>. g<sup>-1</sup> de sol sec en prenant la valeur de 22,4 L pour le volume molaire de O<sub>2</sub>. Interprétez ces résultats.

Réponse à la question II-B Vitesse de consommation du O<sub>2</sub> des sols S1 et S2

$$V1 = 76 \text{ nmol h}^{-1} \text{ g}^{-1} \text{ (environ)}$$

$$V2 = 116 \text{ nmol h}^{-1} \text{ g}^{-1} \text{ (environ)}$$

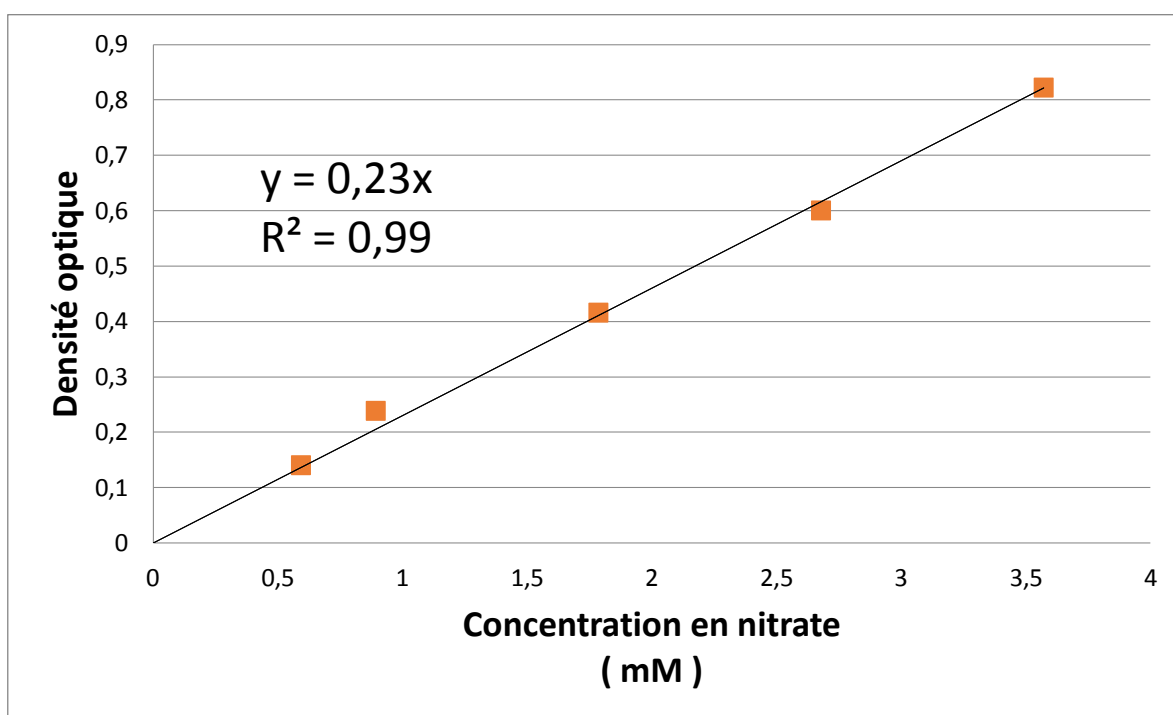
Calculs :

$$V1 = (((21,444 - 21,325 / 100) \times 50 \cdot 10^{-3} \text{ L}) / 6 \text{ min}) \times 60 \text{ min} / 22,4 \text{ L} / 350 \text{ g}$$

$$V2 = (((21,325 - 20,962 / 100) \times 50 \cdot 10^{-3} \text{ L}) / 6 \text{ min}) \times 60 \text{ min} / 22,4 \text{ L} / 350 \text{ g}$$

### II-C Mesure de la concentration en nitrate du sol

Afin de connaître la quantité de nitrate présente dans les deux sols S1 et S2, une extraction est réalisée avec 20 ml d'eau bouillante sur l'équivalent de 5 grammes de sol sec issu des deux échantillons. Le filtrat est récupéré et additionné d'un réactif spécifique, le HI937283, indicateur coloré de la quantité du nitrate. Le dosage se fait par lecture de la densité optique à 420 nm en utilisant une courbe étalon (Document 2).



**Document 2** : Courbe d'étalonnage

NOM :

Prénom :

Salle :

### II-C-1 Mesure de la concentration en nitrate du sol

Vous disposez de 2 échantillons du filtrat E1 du sol S1 et E2 du sol S2 mélangés à l'indicateur coloré ainsi que d'une solution I (eau additionnée de l'indicateur coloré). Déterminez la quantité de nitrate Q1 et Q2 de ces échantillons, en exprimant les résultats en  $\mu\text{moles de nitrate g}^{-1}$  de sol sec, en utilisant le spectrophotomètre.

**Vous vous manifesterez pour aller mesurer les DO. Le jury définira ainsi l'ordre de passage à ce poste.**

Réponse à la question II-C-1 Concentration du nitrate dans S1 et S2

$$Q1 = 1,4 \mu\text{mol g}^{-1} \text{ (pour une DO1} = 0,08)$$

$$Q2 = 2,7 \mu\text{mol g}^{-1} \text{ (pour une DO2} = 0,16)$$

Calculs :

$$Q1 = ((\text{DO1}/0,23) 10^{-3} \times 20 \cdot 10^{-3})/5 \text{ (moles g}^{-1} \text{ de sol)}$$

$$Q2 = ((\text{DO2}/0,23) 10^{-3} \times 20 \cdot 10^{-3})/5 \text{ (moles g}^{-1} \text{ de sol)}$$

### II-D Bilan

Expliquez les modifications des concentrations des molécules étudiées dans les expériences précédentes (II-B et II-C). Présentez les principales voies métaboliques mises en jeu, en donnant leur nom ainsi que le nom des entités biologiques impliquées dans ces voies.

Réponse à la question II-D Bilan et voies métaboliques mises en jeu

La diminution de la concentration en dioxygène dans les sols est liée à l'activité respiratoire de la communauté microbienne hétérotrophe du sol (champignons et bactéries) qui oxyde la matière organique du sol pour assurer sa nutrition.

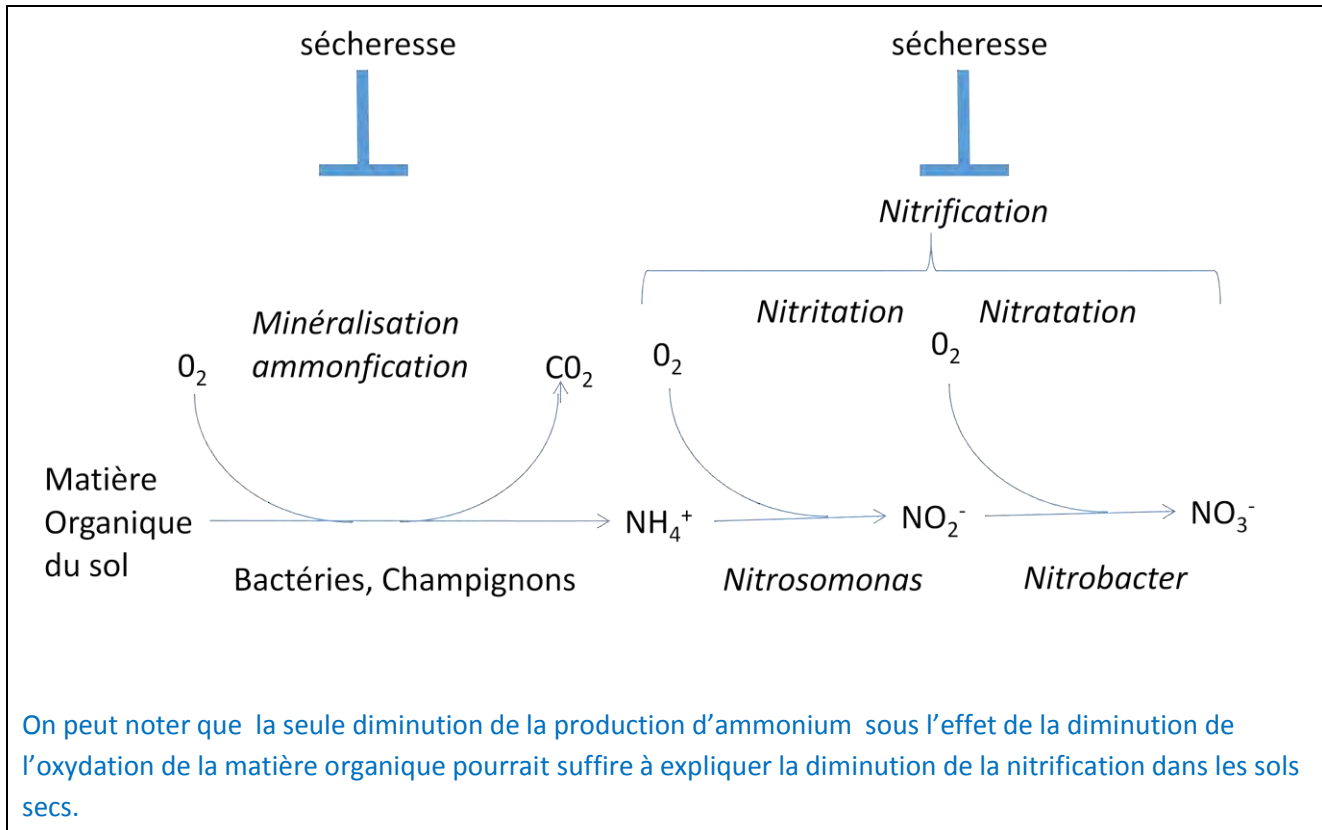
La production de nitrate est assurée par les bactéries nitrifiantes du sol qui oxydent de l'ammonium provenant du processus d'ammonification (dernière étape de la minéralisation de la matière organique du sol).

Le sol S1 est plus sec que le sol 2. L'activité respiratoire du sol 1 et la concentration en nitrate dans ce sol sont plus faible que dans le sol 2. On en conclue que les activités microbiennes de respiration et de production azote minéral via l'ammonification et la nitrification sont limitées par la disponibilité en eau. Ces résultats sont compatibles avec le modèle suivant :

NOM :

Prénom :

Salle :



### Partie III : Etude de quelques adaptations aux milieux secs

Les espèces végétales des milieux secs présentent des adaptations de différents ordres leur permettant de résister aux mauvaises conditions de leur milieu de vie au cours des saisons. Quelques adaptations sont ici envisagées à partir de l'étude anatomique et morphologique d'un nombre limité d'espèces.

#### III-A Etude de la feuille de la Salsepareille (*Smilax aspersa*)

##### III-A-1 Structure anatomique de la feuille

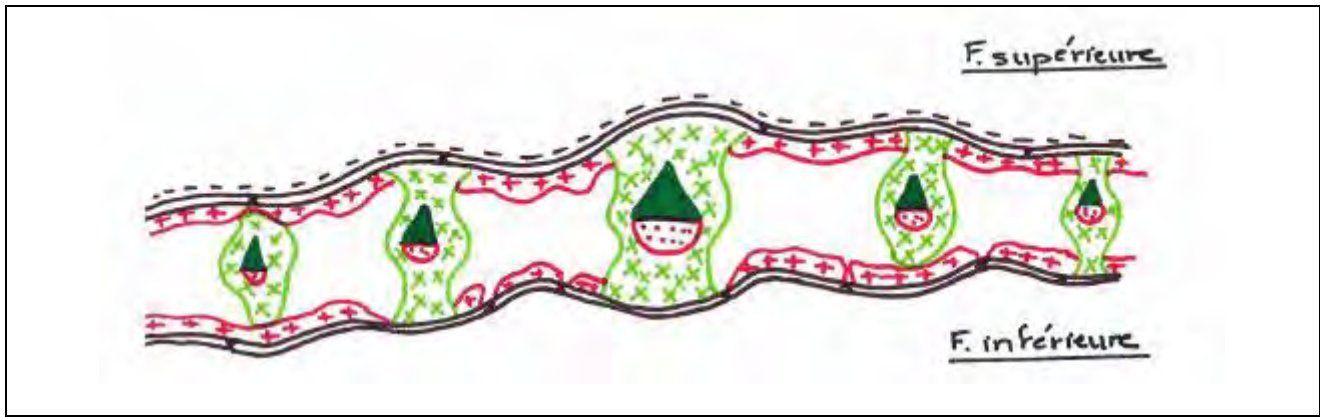
A partir de l'échantillon de la tige feuillée de la Salsepareille (*Smilax aspersa*) à votre disposition vous réaliserez une coupe au niveau de la feuille. Il est attendu un schéma avec les figurés conventionnels.

Réponse à la question III-A-1 Schéma d'observation de la coupe transversale de la feuille de Salsepareille

NOM :

Prénom :

Salle :



### III-A-2 Adaptations de la feuille

A partir de ce montage, rédigez un bilan listant les adaptations observées au niveau de cette feuille.

Réponse à la question III-A-2 Bilan des adaptations de la feuille

Des caractéristiques morphologiques étaient identifiables :

- Feuilles rigides
- Aspect cireux de la surface foliaire

Les caractéristiques anatomiques montraient :

- Une cuticule épaisse
- Des stomates enfoncés dans l'épiderme
- Stomates plus nombreux sur la face inférieure
- Une gaine de sclérenchyme épaisse et associée aux deux faces de la feuille assurant le soutien mais isolant également le faisceau cribro-vasculaire
- Collenchyme sous épidermique plus ou moins épais soutenant et formant une couche hypodermique plus ou moins résistante à la diffusion de la vapeur d'eau des méats intercellulaires.

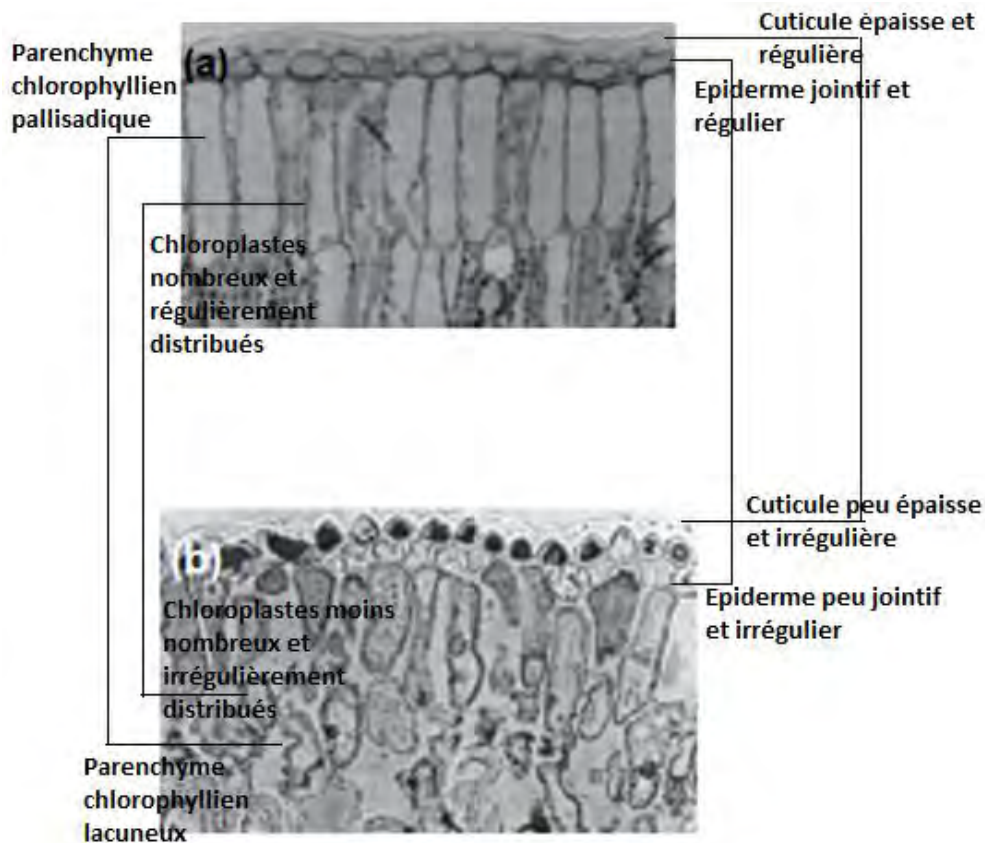
### III-B Etude de la physiologie de quelques espèces méditerranéennes

La survie dans les milieux secs suppose des adaptations histo-physiologiques permettant aux plantes de se maintenir durant les saisons. Les documents suivants mettent en évidence des fonctionnements différents des espèces.

#### III-B-1 Comparaison de l'organisation histologie des feuilles de deux plantes adaptées aux milieux secs

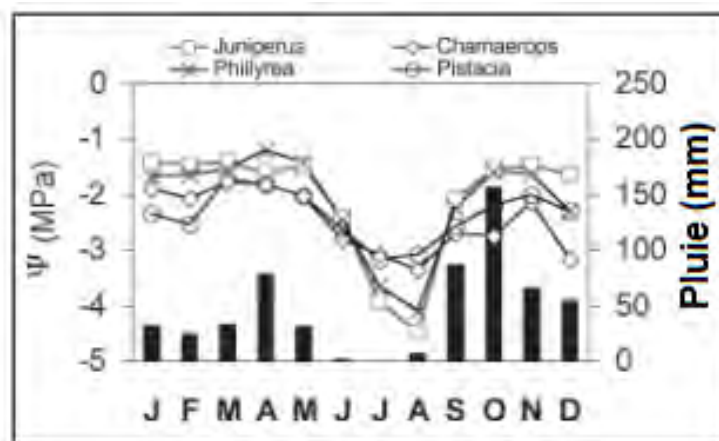
Légendez les photos suivantes afin de dégager les différences majeures entre la feuille de *Pistacia lentiscus* (a; MO x200) et de *Juniperus phoenicea* (b; x400).

Réponse à la question III-B-1 Organisation histologique des feuilles de *Pistacia lentiscus* et de *Juniperus phoenicea*

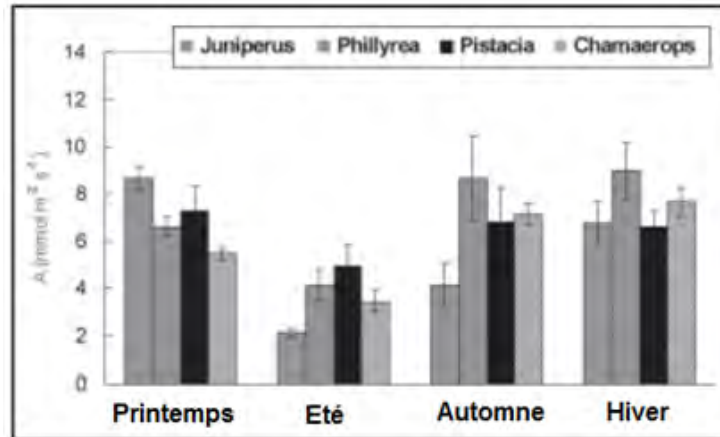


III-B-2 Physiologie des feuilles des deux plantes adaptées aux milieux secs

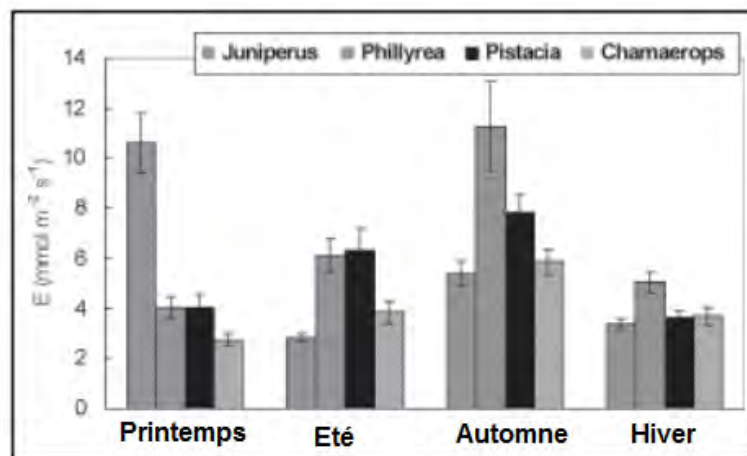
A partir de l'analyse des documents suivants et des coupes précédentes, vous dégagerez les modalités du maintien de l'équilibre hydrique de ces espèces méditerranéennes.



**Document 3a** : Evolution du potentiel hydrique au niveau des tissus foliaires de 4 espèces, dont *Pistacia lentiscus* et *Juniperus phoenicea* et pluviométrie mensuelle.



**Document 3b** : Photosynthèse nette A, des 4 espèces durant différentes saisons de l'année.



**Document 3c** : Transpiration E, des 4 espèces durant différentes saisons de l'année.

Réponse à la question III-B-2 Bilan des adaptations physiologiques

- Relation entre le potentiel hydrique foliaire et le niveau des pluies.
- *Juniperus-Phillyrea* (JP) et *Chamaerops-Pistacia* (CP) ont à peu près la même réponse hydrique au cours des saisons.
- Les fluctuations saisonnières sont moins marquées chez le couple CP que chez le couple JP : équilibre hydrique plus sensible aux conditions extérieures pour JP/ CP qui semble maintenir un niveau hydrique plus élevé et stable.

Le couple JP qui gère mieux son équilibre hydrique au printemps et automne à une A plus importante que CP. Mais ce couple gère mal son équilibre hydrique en été connaît une moins grande A. Certainement pour maintenir l'équilibre hydrique lors du compromis T/A.

NOM :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

### III-C Etude de quelques espèces adaptées aux milieux secs

Identifiez les organismes en démonstration et présentez les adaptations majeures observables macroscopiquement en relation avec le mode de vie dans les milieux secs.

**Vous pouvez observer les échantillons avec la loupe à main mise à votre disposition, mais il vous est demandé de ne pas les toucher.**

Identification		Adaptations / milieu de vie
<b>1) Astérolide épineux</b> <i>Pallenis spinosa (L.) Cass./ Astericus spinosus</i>	Ordre : Asterales Famille : Asteraceae Genre : Pallenis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tige et feuilles poilues</li> <li>- Réduction et sclérisation des feuilles</li> </ul>
<b>2) Stéhéline</b> <i>Staehelina dubia L.</i>	Ordre : Asterales Famille : Asteraceae Genre : Staehelina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles réduites</li> <li>- Production d'essences</li> <li>- Feuilles légèrement succulentes</li> </ul>
<b>3) Tamaris d'Afrique</b> <i>Tamarix africana Poir., 1789/Tamarix parviflora/ Tamarix gallica L., 1753</i>	Ordre : Caryophyllales Famille : Tamaricaceae Genre : Tamarix	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles réduites et filiformes</li> </ul>
<b>4) Filaire/Alavert</b> <i>Phillyrea angustifolia L.</i>	Ordre : Lamiales Famille : Oleaceae Genre : Phillyrea	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles cutinisées et sclérifiées</li> </ul>
<b>5) Alaterne</b> <i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	Famille : Rhamnaceae Genre : Rhamnus Espèce : Rhamnus alaternus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles cutinisées et sclérifiées</li> </ul>
<b>6) Salicorne vivace</b> <i>Sarcocornia perennis subsp. perennis</i>	Famille : Amaranthaceae Genre : Sarcocornia Espèce : Sarcocornia perennis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tige et feuilles succulentes et microphyllie</li> </ul>
<b>7) Ciste de Montpellier</b> <i>Cistus monspeliensis L.</i>	Ordre : Malvales Famille : Cistaceae Genre : Cistus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles poilues</li> <li>- Production d'essences</li> <li>- Feuilles repliées sur elles-mêmes</li> </ul>

NOM :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

<b>8) Grand Statice</b> <i>Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss</i>	Ordre : Caryophyllales Famille : Plumbaginaceae Genre : Limoniastrum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles réduites à membraneuses</li> <li>- Tige succulente</li> </ul>
<b>9) Germandrée blanc-grisâtre</b> <i>Teucrium polium L.</i>	Ordre : Lamiales Famille : Lamiaceae Genre : Teucrium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles réduites</li> <li>- Production d'essence</li> <li>- Feuilles succulentes</li> </ul>
<b>10) Brachypode Brachypode rameux</b> <i>Brachypodium retusum (Pers.) P.Beauv.</i>	Ordre : Poales Famille : Poaceae Genre : Brachypodium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles réduites et fines</li> <li>- Feuilles repliées avec des cellules bulliformes</li> </ul>

**FIN**