Bac Général SVT + SES (Sciences de la vie et de la Terre et Sciences économiques et sociales)

# SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2022

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-svt-ses.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2022**

# SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

**JOUR 1**

## Mercredi 11 Mai 2022

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

*L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.*

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

## Le candidat traite :

## L'un des deux exercices 1 au choix

## ET

## L'exercice 2

**Vous traiterez au choix un des deux exercices 1**
**Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie**

## EXERCICE 1 - première proposition :

### modulation de la contraction musculaire (7 POINTS)

L'intensité de la contraction d'un muscle varie selon l'importance du raccourcissement des cellules musculaires qui le constituent : on parle de modulation de la contraction musculaire. Chaque cellule musculaire est commandée par un neurone moteur qui intègre des messages nerveux d'origines multiples.

**QUESTION** :

**Expliquer les mécanismes nerveux qui permettent de moduler la contraction d'une cellule musculaire.**

*Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.*

## EXERCICE 1 - deuxième proposition :

### Variation climatique au Carbonifère (7 POINTS)

Le Carbonifère est une période géologique qui s'étend d'environ -360 à -300 millions d'années. Le nom de cette période provient des vastes couches de charbon qui se sont formées à partir des végétaux de cette époque. En effet, différents indices fossiles permettent de reconstituer la flore de l'époque : de grandes forêts se développent et prospèrent à l'équateur, mais aussi dans les zones tempérées, aux plus hautes latitudes.
La température moyenne au Carbonifère, stable pendant la première partie de cette période, a ensuite diminué.

**QUESTION :**

**Montrer que les grandes forêts du Carbonifère ont pu participer au piégeage du $CO_2$ atmosphérique, contribuant ainsi au refroidissement constaté au cours de cette période.**

*Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.*

**Vous traiterez obligatoirement cet exercice 2**

## EXERCICE 2 : Allogamie chez les angiospermes (8 POINTS)

Contrairement à l'autogamie, l'allogamie correspond à la fécondation croisée entre individus distincts d'une même espèce. D'une manière générale, l'allogamie est plus favorable à la diversité génétique que l'autogamie. Des mécanismes favorisant ce mode de reproduction ont été sélectionnés dans de nombreux groupes d'angiospermes au cours de l'évolution. C'est le cas en particulier au sein d'espèces capables de produire de la chaleur (thermogéniques) comme chez les philodendrons.

### QUESTION

**Expliquer en quoi les particularités des philodendrons thermogéniques favorisent l'allogamie.**

*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.*

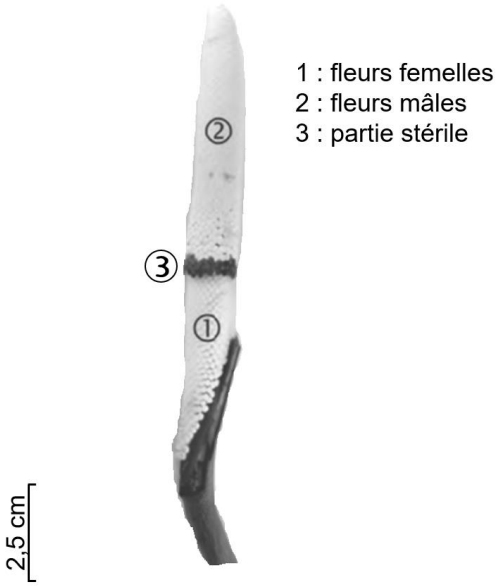
**Document 1 : les inflorescences de philodendrons**

Les philodendrons ont des fleurs mâles et des fleurs femelles disposées sur un axe. L'ensemble forme une inflorescence entourée par une structure ressemblant à une grande feuille, la bractée.

Photographies de l'inflorescence des philodendrons




Vue d'ensemble




Les différentes parties de l'inflorescence

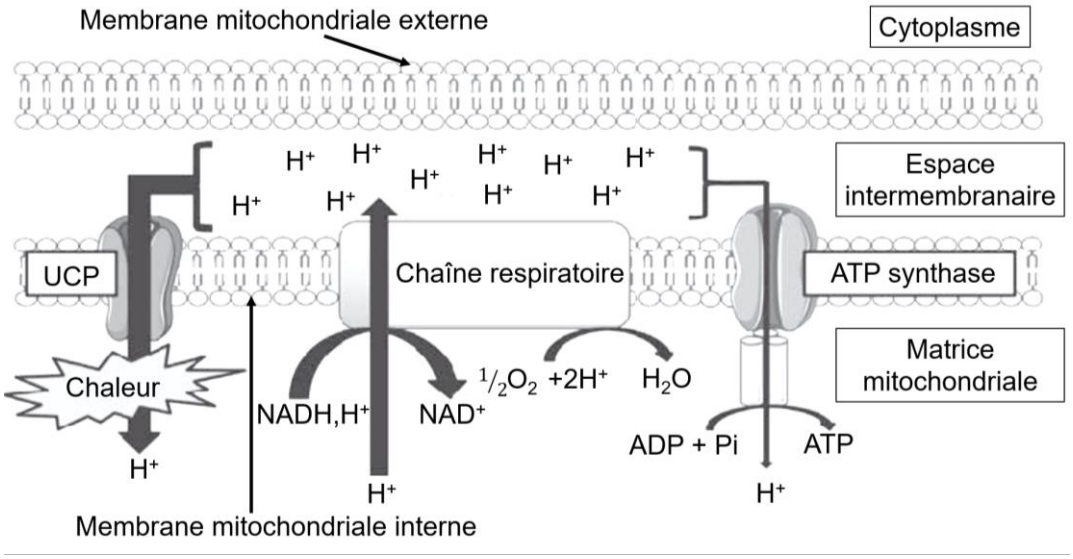
*Source : d'après www.researchgate.net*

**<u>Document 2</u> : la thermogenèse chez les angiospermes**

**<u>Document 2a</u> : la respiration alternative**

La majorité des angiospermes présente une température proche de celle de l'environnement. Cependant, certains végétaux ont des tissus qui sont capables de produire de la chaleur par un ensemble de mécanismes que l'on nomme « thermogenèse ». La thermogenèse a lieu au sein des membranes mitochondriales des tissus concernés.

<u>Schéma simplifié de la synthèse d'ATP et de la production de chaleur au sein des membranes mitochondriales des cellules thermogéniques</u>

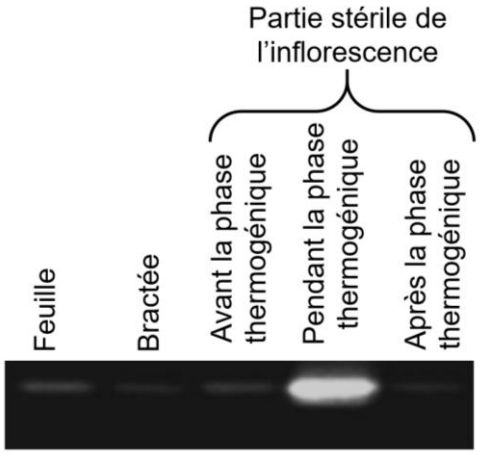



<u>Source</u> *: d'après www.researchgate.net*

**<u>Document 2b</u> : profil d'expression du gène *UCP***

Une analyse de l'expression du gène codant pour la protéine UCP a été réalisée dans différentes parties d'un plant de philodendron thermogénique et à différents moments. Les résultats sont présentés dans le document ci-dessous. La présence d'une bande blanche indique que le gène *UCP* est exprimé et son intensité traduit le niveau d'expression du gène.

<u>Profil d'expression du gène *UCP* dans différentes parties d'un plant de philodendron</u>

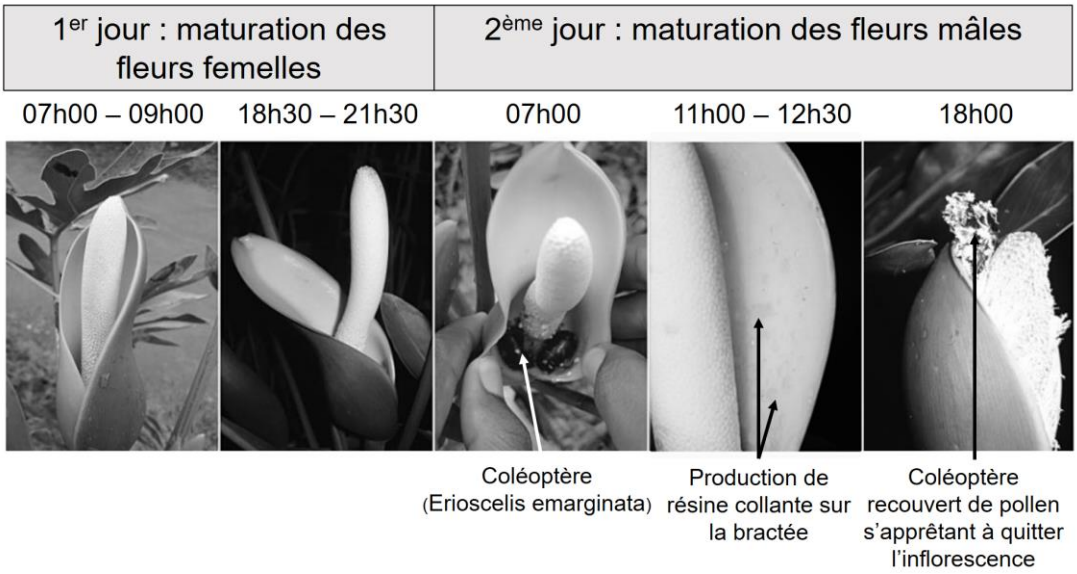



<u>Source</u> *: d'après www.researchgate.net*

**<u>Document 3</u> : thermogénèse et reproduction sexuée**

**<u>Document 3a</u> : photographies de l'inflorescence de Philodendron adamantum pendant la période de reproduction sexuée**

L'inflorescence de chaque individu suit le processus de maturation décrit ci-dessous. Cependant, il existe un décalage dans le temps de la maturation des inflorescences de différents individus. Par ailleurs, lorsque les fleurs mâles d'un organisme deviennent matures, les pistils de la même inflorescence ne sont plus réceptifs aux pollens.



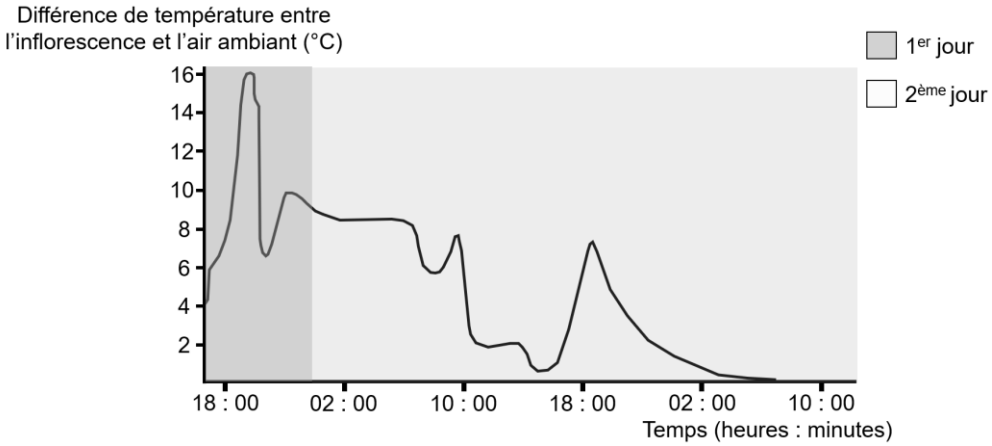

Sur les différentes observations effectuées pendant l'expérience, seule l'espèce de coléoptère Erioscelis emarginata a été trouvée au contact de l'inflorescence.

*<u>Source</u> : d'après International Journal of Plant Sciences - Septembre 2010*

**<u>Document 3b</u> : évolution de la thermogenèse de Philodendron solimoesense**

L'évolution de la thermogenèse de Philodendron solimoesense est comparable à celle de Philodendron adamantum. On a mesuré la différence de température entre l'inflorescence et l'air ambiant à partir du moment où les fleurs femelles atteignent leur maturité.

<u>Evolution de la différence de température entre l'inflorescence et l'air ambiant pendant la période de reproduction sexuée</u>



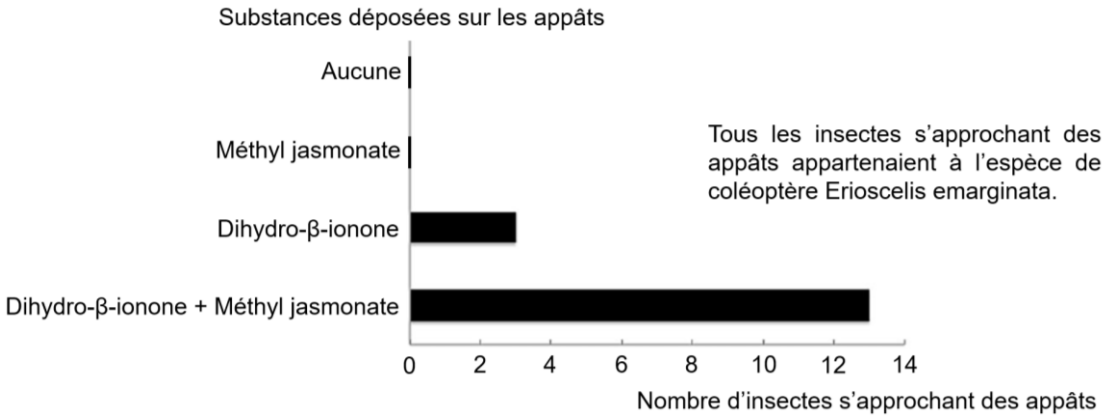

*<u>Source</u> : d'après Pour la Science - Septembre 2007*

**Document 4 : libération de molécules odorantes par l'inflorescence des philodendrons**

**Document 4a : effet des molécules odorantes**

Des études menées sur Philodendron adamantum ont montré que ses inflorescences émettaient une odeur lors du premier jour de la période de reproduction sexuée vers 18h30. La présence de 39 composés volatils différents a été révélée. Le dihydro-β-ionone et le méthyl jasmonate faisaient partie des composés les plus présents. Pour comprendre le rôle de ces substances émises par le végétal, on a placé à l'extérieur des appâts parfumés contenant ces deux molécules pendant 4 nuits et on a compté le nombre d'insectes s'en approchant.

Evolution du nombre d'insectes s'approchant des appâts en fonction de la nature des substances déposées




*Source : d'après International Journal of Plant Sciences - Septembre 2010*

**Document 4b : effet de la température sur le mouvement des masses d'air**

La masse volumique de l'air varie en fonction de différents paramètres comme la pression atmosphérique, la température et l'humidité. Une diminution locale de la masse volumique de l'air conduit à un mouvement ascendant de cette masse.

Evolution de la masse volumique de l'air sec en fonction de la température à une pression de 1 atmosphère

| Température en °C | Masse volumique en kg/m$^3$ | Température en °C | Masse volumique en kg/m$^3$ |
|---|---|---|---|
| -5 | 1,316 | 25 | 1,184 |
| 0 | 1,292 | 30 | 1,164 |
| 5 | 1,269 | 35 | 1,146 |
| 10 | 1,247 | 40 | 1,127 |
| 15 | 1,225 | 45 | 1,110 |
| 20 | 1,204 | 50 | 1,092 |

*Source : d'après Wikipedia*