

2022 - Métropole - Sujet 1

Exercice 2 – (8 points) :

Allogamie chez les angiospermes

DE LA PLANTE SAUVAGE À LA PLANTE DOMESTIQUÉE

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.

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

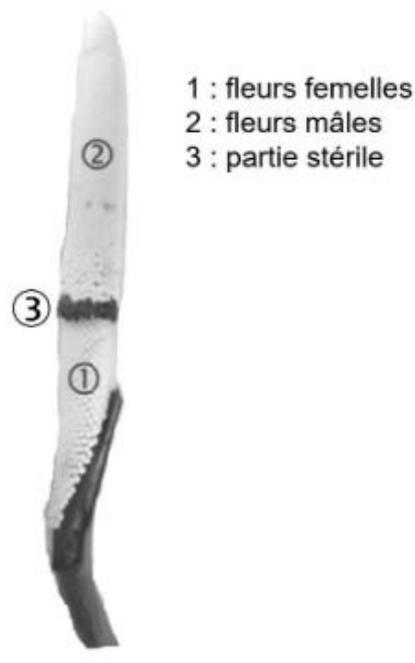
Les philodendrons ont des fleurs mâles et des fleurs femelles disposées sur un axe. L'ensemble forme une inflorescence entourée par une structure ressemblant à une grande feuille, la bractée.

Photographies de l'inflorescence des philodendrons



Vue d'ensemble

La bractée



Les différentes parties de l'inflorescence

Source : d'après www.researchgate.net

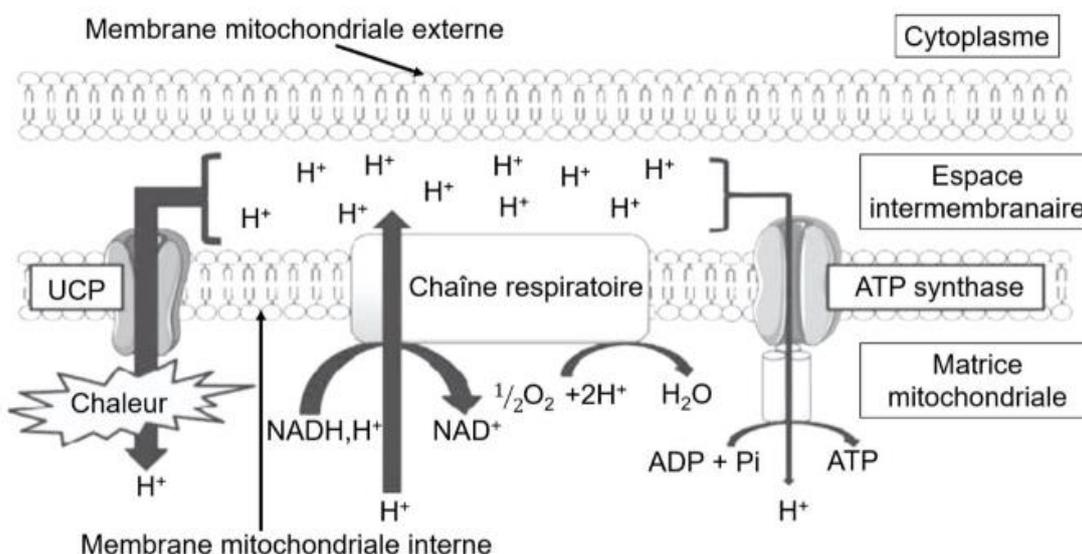
Document 2 : la thermogénèse chez les angiospermes

Rajout (en attendant de traiter le thème 3 !). La respiration consiste en un ensemble de réactions chimiques permettant de **produire de l'ATP** en réalisant l'oxydation de molécule organiques. Ces réactions se produisent dans la mitochondrie et mettent en jeu entre autres la chaîne respiratoire et l'ATP synthase.

Document 2a : 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 « thermogénèse ». La thermogénèse a lieu au sein des membranes mitochondriales des tissus concernés.

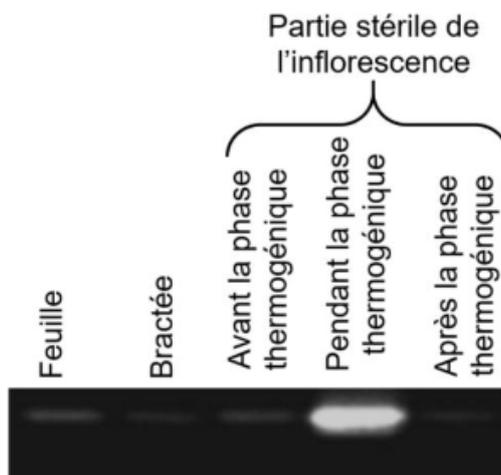
Schéma simplifié de la synthèse d'ATP et de la production de chaleur au sein des membranes mitochondriales des cellules thermogéniques



Document 2b : 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.

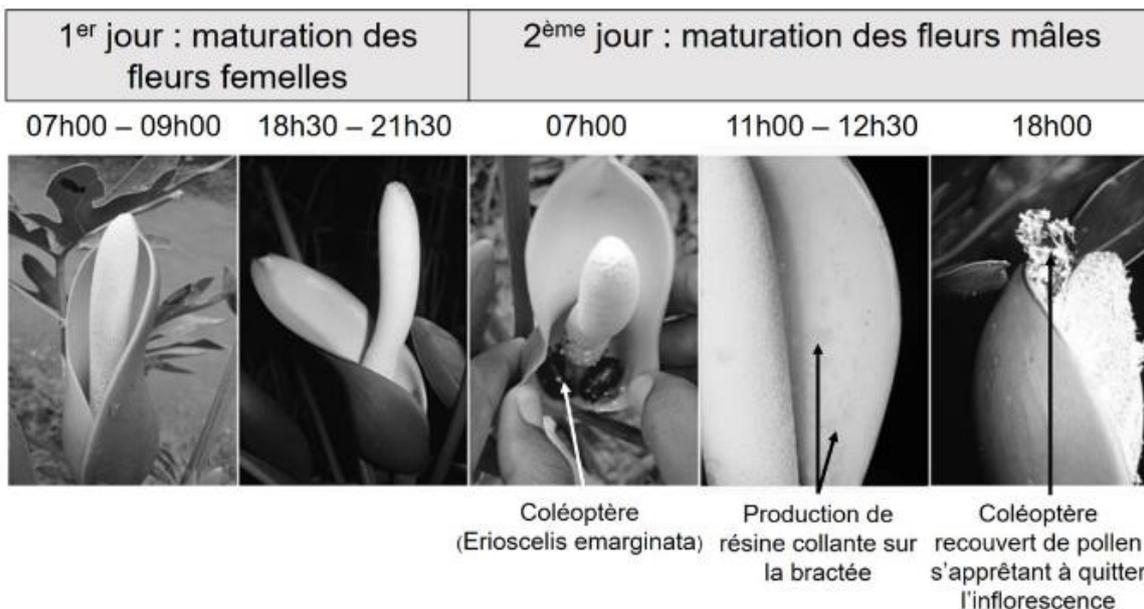
Profil d'expression du gène UCP dans différentes parties d'un plant de philodendron



Document 3 : thermogénèse et reproduction sexuée

Document 3a : 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.

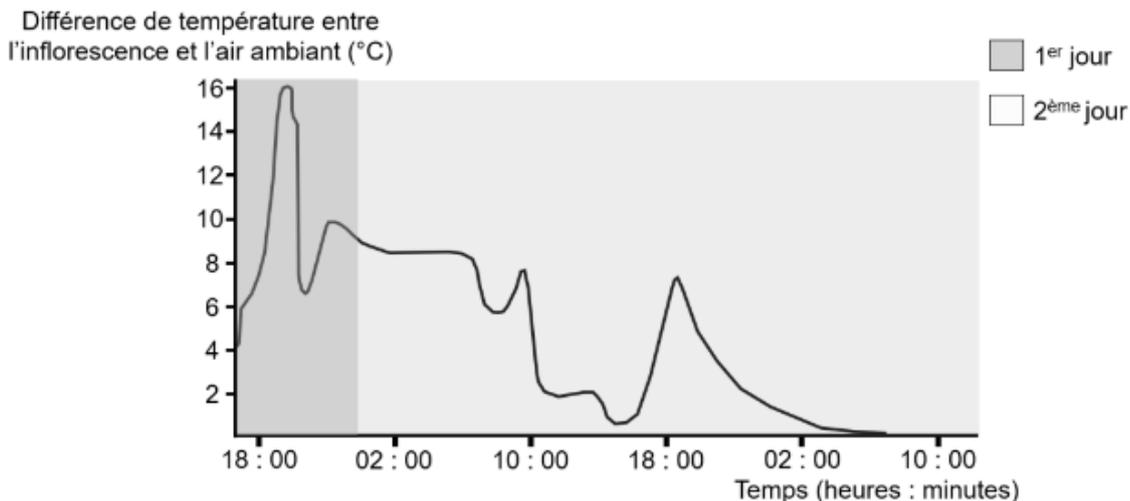


Sur les différentes observations effectuées pendant l’expérience, seule l’espèce de coléoptère *Erioscelis emarginata* a été trouvée au contact de l’inflorescence.

Document 3b : évolution de la thermogénèse de *Philodendron solimoense*

L’évolution de la thermogénèse de *Philodendron solimoense* 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.

Evolution de la différence de température entre l’inflorescence et l’air ambiant pendant la période de reproduction sexuée



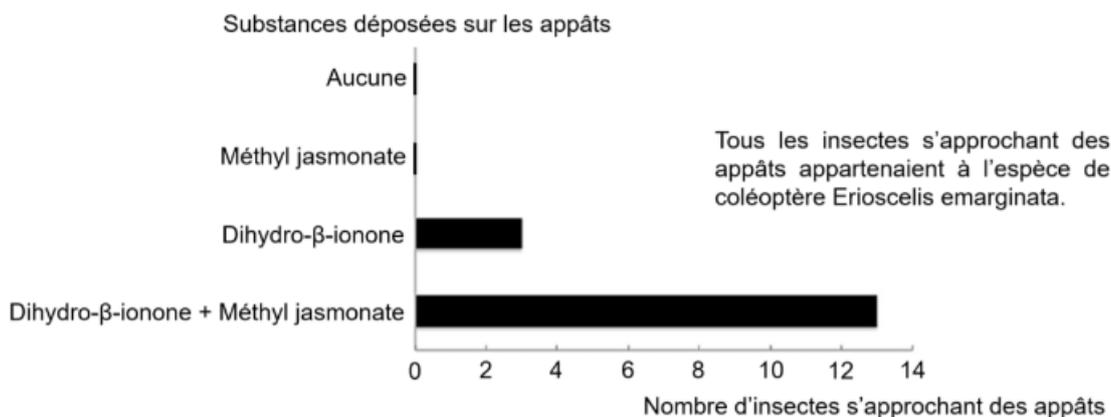
Document 4 : libération de molécules odorantes par l’inflorescence des philodendrons

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 méthyljasmonate 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



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 Wikipedi