

Travail sur l'ECE : TP mutagenèse des levures

P
r
o
b
l
è
m
e
p
o
s
é

ETAPE A

Etape spécifique (3 pts)

Elaborer une stratégie pour résoudre le problème donné

Oral continu du candidat+ réponses à des questions de l'examineur

Activité pratique (9 pts)

Mettre en œuvre un protocole expérimental pour obtenir des résultats exploitables

Réalisation des gestes techniques et oral en interaction avec l'examineur

- Sujet avec problème posé
- Documents initiaux
- Matériel et protocole non détaillé

ETAPE B

Communication et interprétation des résultats (5 pts)

Communiquer les résultats sous une forme appropriée et les interpréter

Ecrit : communication scientifique (tableau, schéma...) + texte

Conclusion finale (3 pts)

Conclure pour répondre au problème de départ en utilisant toutes les ressources (initiales, résultats de l'activité pratique, documents complémentaires)

Ecrit : texte

Eventuellement documents complémentaires

R
é
p
o
n
s
e
a
u
p
r
o
b
l
è
m
e

Mise en situation et recherche à mener

Si les mutations peuvent se produire de façon spontanée dans toutes les cellules, il existe des agents mutagènes qui augmentent leur probabilité d'apparition. Les ultraviolets en sont un exemple.

On souhaite montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant, c'est-à-dire que plus la dose d'UV reçue est importante plus la fréquence des mutations est grande.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)

Élaborer une stratégie de résolution afin de montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant

Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.

Mettre en œuvre le protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion (durée recommandée : 20 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production

Conclure, à partir de l'ensemble des données, si l'effet mutagène des UV est bien dose dépendant.

Ressources

Deux souches de levure

Les levures sont des organismes unicellulaires que l'on peut cultiver sur des milieux nutritifs dans des boîtes de Pétri, à conditions de les placer dans une étuve à la température favorable de 30°C.

Une levure invisible à l'œil nu au moment du dépôt, peut former en se multipliant (en une semaine environ) une colonie de levures identiques de forme circulaire observable à l'œil nu.

Il existe des colonies de couleur rouges et des colonies de couleur blanche.



Une culture de levures rouges



Une culture de levures blanches : chaque levure déposée a formé en une semaine une colonie visible à l'œil nu.

Les mutations peuvent être létales (= provoquer la mort) pour la cellule ou peuvent modifier l'information portée par un gène. Elles sont alors à l'origine d'un nouvel allèle à l'origine d'une nouvelle version du caractère. Par exemple, des mutations peuvent transformer des levures de couleur blanche en levures de couleur rouge et vice versa.

La boîte à UV



Une boîte à UV est une enceinte dans laquelle on peut soumettre les levures à des rayonnements UV. Cette boîte est protégée de façon à ce que le manipulateur ne soit pas exposé aux UV.

NB : la longueur d'ondes des UV utilisée (qui détermine leur « puissance ») est invariable.

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- une souche de levures rouge
- des boîtes de pétri contenant un milieu nutritif sur lequel peuvent se développer les levures
- une étuve à 30°C reproduisant les conditions favorables au développement des levures
- matériel nécessaire pour réaliser des prélèvements et réaliser des mises en culture (tube d'eau stérile, compte-goutte, ensemencement)
- une boîte à UV
- crayon
- fiche technique "*travailler en conditions stériles*"
- fiche technique "*réaliser un ensemencement*"
- logiciel de comptage et fiche technique

Afin de déterminer si l'effet mutagène des UV est dose dépendant :

A l'aide de la fiche "*réaliser un ensemencement*", mettre en culture des levures rouges dans différentes conditions

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Sécurité (logo et signification)



Comburant



Cancérogène,
tératogène

Précautions de la manipulation



ATTENTION de ne pas se brûler
Bien respecter **les consignes d'utilisation de la boîte à UV** (cf. fiche sur la boîte)

Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)



Mise en situation et recherche à mener

Si les mutations peuvent se produire de façon spontanée dans toutes les cellules, il existe des agents mutagènes qui augmentent leur probabilité d'apparition. Les ultraviolets en sont un exemple.

On souhaite montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant, c'est-à-dire que plus la dose d'UV reçue est importante plus la fréquence des mutations est grande.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)

Élaborer une stratégie de résolution afin de montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant

Appeler l'examinateur pour formaliser votre proposition à l'oral.

Mettre en œuvre le protocole.

P
r
o
b
l
è
m
e
p
o
s
é

Etape spécifique (3 pts)

Elaborer une stratégie pour résoudre le problème donné

Oral continu du candidat +
réponses à des questions de
l'examinateur

- Sujet avec problème posé
- Documents initiaux
- Matériel et protocole non détaillé

Vous devez préciser :

- **Ce que vous cherchez**
- **Ce que vous allez faire comme manipulation**
- **Comment vous allez le faire :** penser aux témoins !
Vous pouvez (devez parfois) demander du matériel supplémentaire si c'est pertinent (par ex pour réaliser le témoin).
- **Comment les résultats obtenus vont vous permettre de répondre à la question posée :** Prévoir les résultats possibles et les conclusions qui en découleraient
Ex : si on obtient, alors

- Démarche complète et précise :
 - **les 4 éléments de la réponse sont présents** (ce que je cherche, ce que je fais, comment je le fais, comment les résultats obtenus permettent de répondre à la pb)
 - **Les éléments importants de la démarche** sont indiqués : les témoins, les conditions expérimentales, le paramètre qui varie, les réactifs utilisés ... mais pas les détails inutiles (détail d'utilisation du matériel, temps d'attente, quantités, ...)
- La démarche proposée **permet de répondre à la question posée**

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- une souche de levures rouge
- des boîtes de pétri contenant un milieu nutritif sur lequel peuvent se développer les levures
- une étuve à 30°C reproduisant les conditions favorables au développement des levures
- matériel nécessaire pour réaliser des prélèvements et réaliser des mises en culture (tube d'eau stérile, compte-goutte, ensemenceur)
- une boîte à UV
- crayon
- fiche technique "*travailler en conditions stériles*"
- fiche technique "*réaliser un ensemencement*"
- logiciel de comptage et fiche technique

Afin de déterminer si l'effet mutagène des UV est dose dépendant :

A l'aide de la fiche "*réaliser un ensemencement*", mettre en culture des levures rouges dans différentes conditions

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

- Ce que vous cherchez

- Ce que vous allez faire comme manipulation

Sécurité (logo et signification)

Précautions de la manipulation



ATTENTION de ne pas se brûler
Bien respecter **les consignes d'utilisation de la boîte à UV** (cf fiche sur la boîte)

Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (s'il disponible)



Matériel :

- une souche de levures rouge
- des boîtes de pétri contenant un milieu nutritif sur lequel peuvent se développer les levures
- une étuve à 30°C reproduisant les conditions favorables au développement des levures
- matériel nécessaire pour réaliser des prélèvements et réaliser des mises en culture (tube d'eau stérile, compte-goutte, ensemencement)
- une boîte à UV
- crayon
- fiche technique "*travailler en conditions stériles*"
- fiche technique "*réaliser un ensemencement*"
- logiciel de comptage et fiche technique

1

Ressources

Deux souches de levure

Les levures sont des organismes unicellulaires que l'on peut cultiver sur des milieux nutritifs dans des boîtes de Pétri, à conditions de les placer dans une étuve à la température favorable de 30°C.

Une levure invisible à l'œil nu au moment du dépôt, peut former en se multipliant (en une semaine environ) une colonie de levures identiques de forme circulaire observable à l'œil nu.

Il existe des colonies de couleur rouges et des colonies de couleur blanche.



Une culture de levures blanches : chaque levure déposée a formé en une semaine une colonie visible à l'œil nu.

Une culture de levures rouges



Les mutations peuvent être létales (= provoquer la mort) pour la cellule ou peuvent modifier l'information portée par un gène. Elles sont alors à l'origine d'un nouvel allèle à l'origine d'une nouvelle version du caractère. Par exemple, des mutations peuvent transformer des levures de couleur blanche en levures de couleur rouge et vice versa.

La boîte à UV



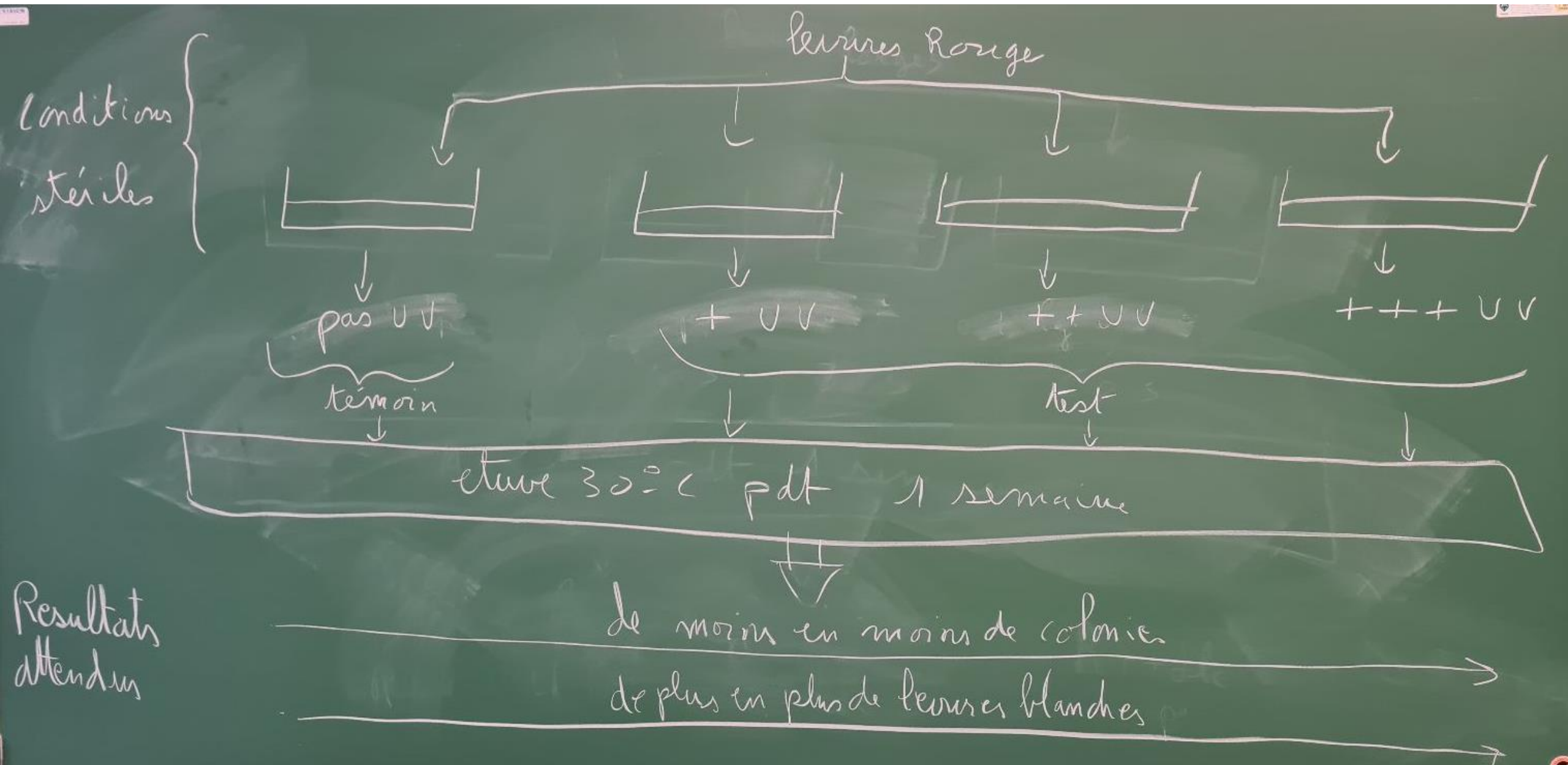
Une boîte à UV est une enceinte dans laquelle on peut soumettre les levures à des rayonnements UV. Cette boîte est protégée de façon à ce que le manipulateur ne soit pas exposé aux UV.

NB : la longueur d'ondes des UV utilisée (qui détermine leur « puissance ») est invariable.

- Comment je vais le faire ? penser aux témoins !

- Comment les résultats que je vais obtenir vont me permettre de répondre à la question posée ? Prévoir les résultats possibles et les conclusions qui en découleraient

Ex : si on obtient, alors



Mise en situation et recherche à mener

Si les mutations peuvent se produire de façon spontanée dans toutes les cellules, il existe des agents mutagènes qui augmentent leur probabilité d'apparition. Les ultraviolets en sont un exemple.

On souhaite montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant, c'est-à-dire que plus la dose d'UV reçue est importante plus la fréquence des mutations est grande.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)

Élaborer une stratégie de résolution afin de montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant

Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.

Mettre en œuvre le protocole.

Activité pratique (9 pts)

Mettre en œuvre un
protocole expérimental pour
obtenir des résultats
exploitables

Réalisation des gestes
techniques et oral en
interaction avec
l'examineur

Vous allez être évalué sur la capacité à :

- **mettre en œuvre un protocole**
- **gérer un plan de travail**
- **respecter des consignes de sécurité**

Des aides mineures et/ou majeures sont apportées si besoin

Si les résultats ne sont pas exploitables, un document secours vous est donné.

Durant cette étape, l'examineur peut vous poser des questions pour vérifier que vous comprenez bien ce que vous faites et/ou pour vous permettre d'être plus rigoureux

Mise en situation et recherche à mener

Si les mutations peuvent se produire de façon spontanée dans toutes les cellules, il existe des agents mutagènes qui augmentent leur probabilité d'apparition. Les ultraviolets en sont un exemple.

On souhaite montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant, c'est-à-dire que plus la dose d'UV reçue est importante plus la fréquence des mutations est grande.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)

Élaborer une stratégie de résolution afin de montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant

Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.

Mettre en œuvre le protocole.

Activité pratique (9 pts)

Mettre en œuvre un
protocole expérimental pour
obtenir des résultats
exploitables

Réalisation des gestes
techniques et oral en
interaction avec
l'examineur

Vous devez :

- **Respecter les règles d'utilisation du matériel** (étapes du protocole, temps d'attente, ...) : bien lire les fiches techniques quand il y en a !
- **Travailler en respectant les règles de sécurité** (utiliser les pictogrammes de la fiche protocole)
- **Gérer votre espace de travail**: organisation de la paillasse

Travailler en conditions stériles

Ensemencer des levures

Mise en situation et recherche à mener

Si les mutations peuvent se produire de façon spontanée dans toutes les cellules, il existe des agents mutagènes qui augmentent leur probabilité d'apparition. Les ultraviolets en sont un exemple.

On souhaite montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant, c'est-à-dire que plus la dose d'UV reçue est importante plus la fréquence des mutations est grande.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)

Élaborer une stratégie de résolution afin de montrer que l'effet mutagène des UV est dose dépendant

Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.

Mettre en œuvre le protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion (durée recommandée : 20 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production

Conclure, à partir de l'ensemble des données, si l'effet mutagène des UV est bien dose dépendant.

Communication et interprétation des résultats (5 pts)

Communiquer les résultats
sous une forme appropriée
et les interpréter

Ecrit : communication
scientifique (tableau,
schéma...) + texte

Présentation des résultats

- **Techniquement correcte** : soignée, lisible, approprié (pertinente par rapport au problème posée : **pas un texte seul**)
- **Bien renseignée** : résultats exacts, informations complètes (témoin identifié, titre pertinent, légendes pertinentes, ...) informations en lien avec le pb, ...

- **Interpréter les résultats pour montrer en quoi ils permettent d'apporter des éléments de réponse à la question posée** : je vois ... or je sais ... je peux donc conclure

Interprétation des résultats

Conclusion finale (3 pts)

Conclure pour répondre au problème de départ en utilisant toutes les ressources (initiales, résultats de l'activité pratique, documents complémentaires)

Ecrit : texte

Répondre à la question de départ en prenant en compte toutes les données (doc ressource, résultats de la manipulation, éventuellement doc complémentaire, ...)

- **Exercer son esprit critique** : obligatoire

**Un exemple pour
comprendre**

Mise en situation et recherche à mener

On souhaite montrer que, comme les espèces aériennes, les plantes aquatiques ne peuvent réaliser la photosynthèse qu'en présence de lumière

Ressources

- Ce que je cherche

Chez l'élodée, les feuilles situées à l'extrémité de la plante ne comportent que 2 couches de cellules chlorophylliennes. On peut ainsi facilement observer la structure de ces cellules au microscope optique

La photosynthèse se réalise dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes et permet la fabrication d'amidon.

L'amidon peut être mis en évidence par une coloration à l'eau iodée. L'eau iodée est jaune en absence d'amidon et prend une coloration violette en présence d'amidon

ite plante aquatique : l'élodée



Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- élodée
- eau iodée
- pince fine
- lames et lamelles
- microscope optique

- Ce que je vais faire comme manipulation

Afin de déterminer si l'élodée a besoin de lumière pour réaliser la photosynthèse, réaliser des préparations microscopiques

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Sécurité (logo et signification)

Précautions de la manipulation



Dispositif d'acquisition et de traitement d'images

Mise en situation et recherche à mener

On souhaite montrer que, comme les espèces aériennes, les plantes aquatiques ne peuvent réaliser la photosynthèse qu'en présence de lumière

Ressources

Chez l'élodée, les feuilles situées à l'extrémité de la plante ne comportent que 2 couches de cellules chlorophylliennes. On peut ainsi facilement observer la structure de ces cellules au microscope optique

La photosynthèse se réalise dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes et permet la fabrication d'amidon.

L'amidon peut être mis en évidence par une coloration à l'eau iodée. L'eau iodée est jaune en absence d'amidon et prend une coloration violette en présence d'amidon

Une petite plante aquatique : l'élodée



Matériel disponible et protocole d'

- Comment je vais le faire ?

Matériel :

- élodée
- eau iodée
- pince fine
- lames et lamelles
- microscope optique

Afin de déterminer si l'élodée a besoin de lumière pour réaliser la photosynthèse, réaliser des préparations microscopiques

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Sécurité (logo et signification)

Précautions de la manipulation



Dispositif d'acquisition et de traitement d'images

Mise en situation et recherche à mener

On souhaite montrer que, comme les espèces aériennes, les plantes aquatiques ne peuvent réaliser la photosynthèse qu'en présence de lumière

Ressources

Chez l'élodée, les feuilles situées à l'extrémité de la plante ne comportent que 2 couches de cellules chlorophylliennes. On peut ainsi facilement observer la structure de ces cellules au microscope polarisant.

La photosynthèse se réalise dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes et permet la fabrication d'amidon.

L'amidon peut être mis en évidence par une coloration à l'eau iodée. En l'absence d'amidon et prend une coloration

Une petite plante aquatique : l'élodée



- Comment les résultats que je vais obtenir vont me permettre de répondre à la question posée ?

- Ce que vous allez faire comme manipulation et comment vous allez le faire : Pour montrer que la lumière est indispensable à la photosynthèse de l'élodée, nous allons réaliser 2 préparations microscopiques de feuilles d'élodée prélevées dans le bourgeon terminal. Les 2 préparations seront colorées à l'eau iodée pour mettre en évidence la présence d'amidon fabriqué lors de la photosynthèse.

La 1^{ère} préparation sera réalisée à partir d'une plante placée à l'obscurité pendant plusieurs heures. **Elle nous servira de témoin.**

La 2^{ème} sera réalisée à partir d'une plante exposée à la lumière pendant plusieurs heures.

Pas de détails superflus

Mise en situation et recherche à mener

On souhaite montrer que, comme les espèces aériennes, les plantes aquatiques ne peuvent réaliser la photosynthèse qu'en présence de lumière

Ressources

Chez l'élodée, les feuilles situées à l'extrémité de la plante ne comportent que 2 couches de cellules chlorophylliennes. On peut ainsi facilement observer la structure de ces cellules au microscope polarisant.

La photosynthèse se réalise dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes et permet la fabrication d'amidon.

L'amidon peut être mis en évidence par une coloration à l'eau iodée. En l'absence d'amidon et prend une coloration

Une petite plante aquatique : l'élodée



- Comment les résultats que je vais obtenir vont me permettre de répondre à la question posée ?

- Ce que vous allez faire comme manipulation et comment vous allez le faire : Pour montrer que la lumière est indispensable à la photosynthèse de l'élodée, nous allons réaliser 2 préparations microscopiques de feuilles d'élodée prélevées dans le bourgeon terminal. Les 2 préparations seront colorées à l'eau iodée pour mettre en évidence la présence d'amidon fabriqué lors de la photosynthèse.

La 1^{ère} préparation sera réalisée à partir d'une plante placée à l'obscurité pendant plusieurs heures. **Elle nous servira de témoin.**

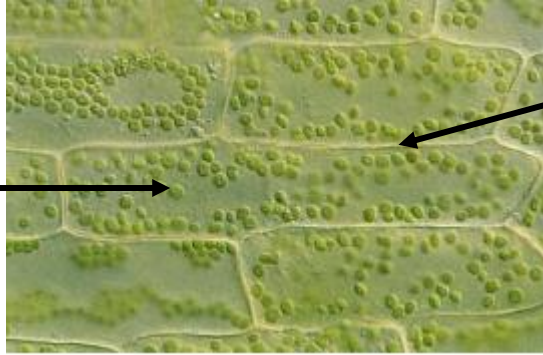
La 2^{ème} sera réalisée à partir d'une plante exposée à la lumière pendant plusieurs heures.

- Comment les résultats obtenus vont vous permettre de répondre à la question posée : si de l'amidon (coloré en violet) n'apparaît que dans la feuille exposée à la lumière et pas dans la feuille placée à l'obscurité alors on pourra dire que la lumière est indispensable à la photosynthèse de l'élodée

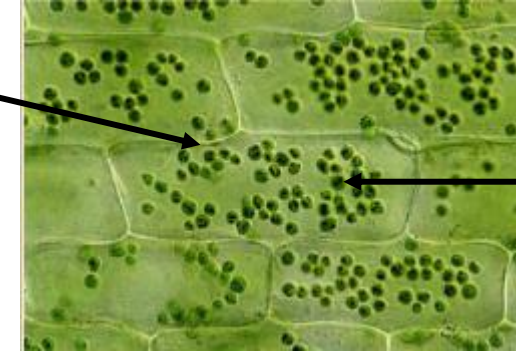
**Elodée placée à l'obscurité
(= témoin)**

Elodée exposée à lumière

Chloroplaste
sans amidon



Cellules
chlorophylliennes



Chloroplaste avec
amidon (coloré en
violet)

Observations microscopiques de feuilles d'élodée en présence d'eau
iodée (G x 400)

Conditions expérimentales	Présence ou absence d'amidon dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes	Photosynthèse (oui / non)
Elodée placée à l'obscurité (= témoin)	absence	Non
Elodée exposée à lumière	Présence	OUI

Tableau présentant les résultats de l'observation microscopique

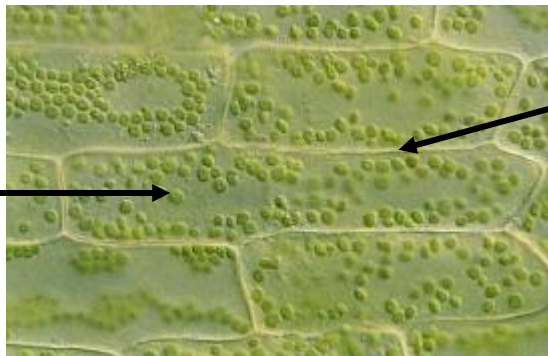
Techniquement correcte : soignée, lisible, approprié (pertinente par rapport au problème posée : pas un texte seul)

Bien renseignée : résultats exacts, informations complètes (témoin identifié, titre pertinent, légendes pertinentes, ...) informations en lien avec le pb, ...

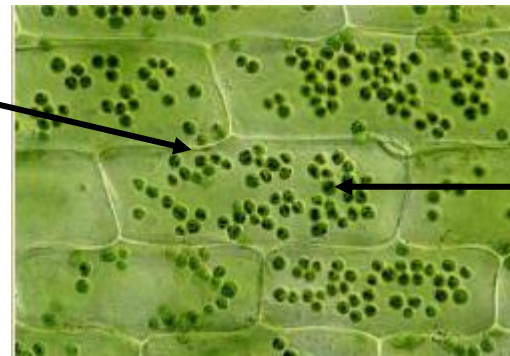
Elodée placée à l'obscurité
(= témoin)

Elodée exposée à lumière

Chloroplaste
sans amidon



Cellules
chlorophylliennes



Chloroplaste avec
amidon (coloré en
violet)

Observations microscopiques de feuilles d'élodée en présence d'eau
iodée (G x 400)

Condition	les ennes	Photosynthèse (oui / non)
Elodée placée		Non
Elodée e		OUI

**Interpréter les résultats pour montrer
en quoi ils permettent de répondre à la
question posée : je vois ... or je sais ... je
peux donc conclure**

Tableau présentant les résultats de l'observation microscopique

Interprétation : Je sais que la photosynthèse conduit à la production d'amidon dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes or je vois que de l'amidon n'est présent que dans les chloroplastes des cellules des feuilles d'élodée exposées à la lumière et pas dans les cellules des feuilles d'élodée placées à l'obscurité, je peux donc en déduire que la photosynthèse chez l'élodée ne se produit qu'en présence de lumière.

Mise en situation et recherche à mener

On souhaite montrer que, comme les espèces aériennes, **les plantes aquatiques** ne peuvent réaliser la photosynthèse qu'en présence de lumière

Ressources

Chez l'élodée, les feuilles situées à l'extrémité de la plante ne comportent que 2 couches de cellules chlorophylliennes. On peut ainsi facilement observer la structure de ces cellules au microscope polarisant.

La photosynthèse se réalise dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes et permet la fabrication d'amidon.

L'amidon peut être mis en évidence par une coloration à l'eau iodée. L'eau iodée est jaune en absence d'amidon et prend une coloration violette en présence d'amidon

Une petite plante aquatique : l'élodée



Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- élodée
- eau iodée
- pince fine
- lames et lamelles
- microscope optique

Afin de déterminer si l'élodée a besoin de lumière pour réaliser la photosynthèse, réaliser des préparations microscopiques

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Sécurité (logo et signification)

Précautions de la manipulation



Dispositif d'acquisition et de traitement d'images

Conclusion

Prise en compte de l'ensemble des données : Nous venons de montrer que la photosynthèse de l'élodée ne se réalise qu'à la lumière (**prise en compte des résultats obtenus**). L'élodée étant une petite plante aquatique, cette observation semble montrer que, comme pour les plantes aériennes (**doc ressource**), la photosynthèse des plantes aquatiques ne se réalise qu'en présence de lumière (**réponse à la problématique**).

Esprit critique : Cependant, cette simple observation ne permet pas de généraliser cette caractéristique à toutes les plantes aquatiques. Il faudrait réaliser la même observation chez de nombreuses plantes aquatiques pour pouvoir l'affirmer.

Répondre à la question de départ en prenant en compte toutes les données (doc ressource, résultats de la manipulation, éventuellement doc complémentaire, ...)

Exercer son esprit critique obligatoire