

TD : La photosynthèse et la production de matière organique

Exercice 1 : *Elysia*, un animal étonnant !

Elysia est une limace de mer. Après son premier repas constitué d'algues, elle devient verte et peut rester plusieurs en l'absence de nourriture, à condition d'être éclairée.

A partir de l'exploitation des documents, formulez une hypothèse afin d'expliquer comment *Elysia* peut survivre sans apport extérieur de nourriture.

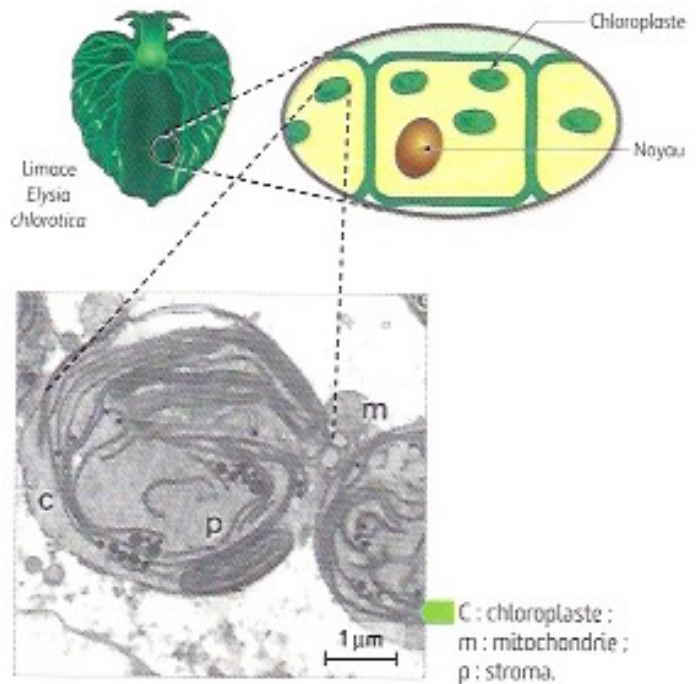
DOCUMENT 1 La limace de mer *Elysia*

► Quelques jours après l'éclosion, les larves se fixent à des algues marines (végétaux chlorophylliens) dont elles se nourrissent. On constate qu'au bout de 5 jours, les limaces de mer changent de couleur et deviennent vertes.



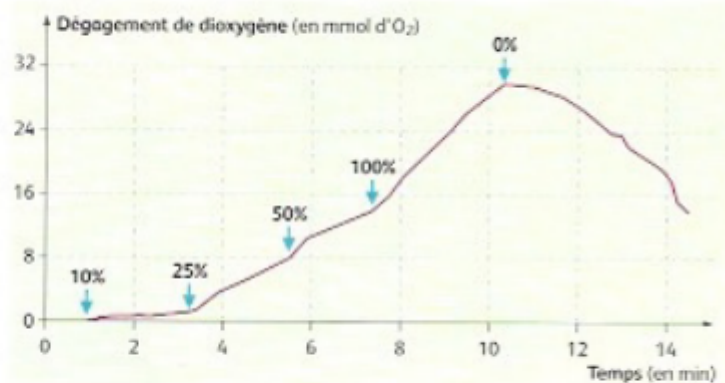
DOCUMENT 2 Organites observables chez *Elysia* après la consommation d'algues (MET)

► Après le changement de couleur, les cellules possèdent de nouvelles structures présentées sur la photo suivante. Ces structures n'apparaissent pas si les limaces ne se nourrissent pas d'algues.



DOCUMENT 3 Mesure du dégagement de dioxygène en fonction de l'éclairage pour les limaces de type *Elysia*

► L'éclairage varie de 100 % à 0 %.

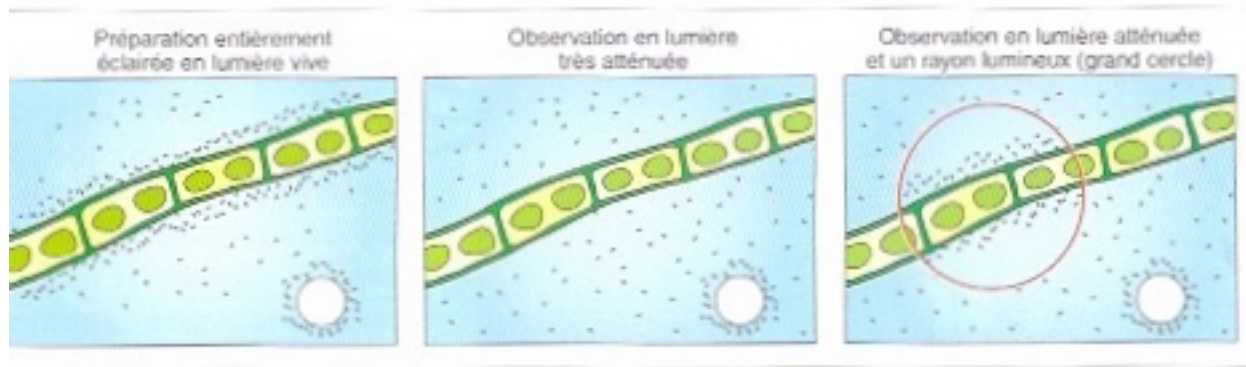


Exercice 2 : Bactéries et photosynthèse

A partir de l'exploitation des documents, indiquez le rôle de la lumière dans la photosynthèse.

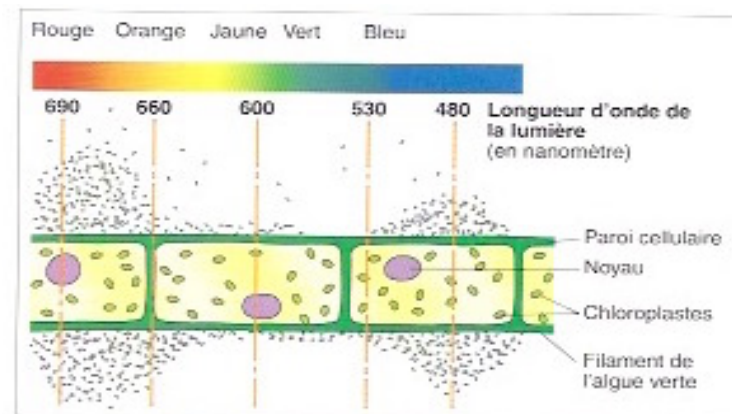
Document 1 :

Une préparation microscopique est réalisée en plaçant une algue verte filamenteuse dans un milieu contenant des bactéries (*Bacterium thermo*) très avides de dioxygène. Trois conditions d'éclairage par une lumière blanche sont réalisées.



Document 2 :

En 1894, Engelmann place une algue filamenteuse dans une goutte d'eau, contenant des bactéries (*Bacterium thermo*) et l'éclaire par le spectre de la lumière solaire. La séparation des différentes longueurs d'onde est obtenue à l'aide d'un prisme. L'observation réalisée par Engelmann est représentée ci-dessous.



Exercice 3 : La tentoxine, un herbicide

Comme tout organisme, une plante chlorophyllienne subit des agressions extérieures au cours de sa vie, par exemple par des champignons.

Certains d'entre eux produisent une molécule appelée tentoxine qui induit une chlorose : les feuilles deviennent ainsi oranges puis jaunes. On constate aussi la mort assez rapide de la plante.

La tentoxine est d'ailleurs utilisée comme herbicide pour l'élimination des plantes adventices communément appelées « mauvaises herbes ».

Expliquer la nouvelle couleur des feuilles des plantes traitées avec la tentoxine et justifier l'utilisation de la tentoxine en tant qu'herbicide.

Document 1 : Actions de la tentoxine

- 1-La tentoxine empêche la synthèse d'ATP au niveau des chloroplastes.
- 2-Elle est responsable d'une disparition progressive de la chlorophylle à l'origine d'une chlorose.

D'après <http://www.botanic06.com>

Document 2 : Quelques notions de physique : la couleur des objets

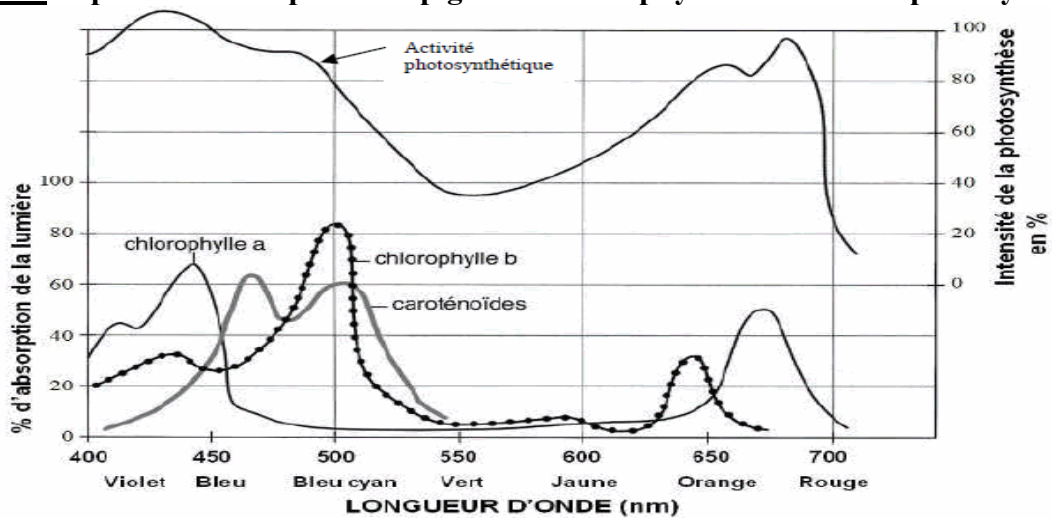
La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire et de la nature chimique de sa surface qui détermine les radiations lumineuses qu'il absorbe et celles qu'il diffuse.
La couleur perçue par l'observateur de cet objet est la couleur des radiations qu'il diffuse. C'est la couleur complémentaire des radiations qu'il absorbe.

Tableau indiquant la couleur des objets en fonction des radiations absorbées

Radiations absorbées	Bleu-vert	Jaune-vert	Jaune-orangé	Orangé	Rouge	Violet	Bleu	Bleu cyan
Couleur de l'objet	Rouge	Violet	Bleu violet	Bleu Cyan	Bleu-vert	Jaune-vert	Jaune-orangé	Orange

Ainsi, un coquelicot est rouge parce que, lorsqu'il est éclairé en lumière blanche, il absorbe le bleu et le vert et diffuse le reste donc le rouge.

Document 3 : Spectre d'absorption des pigments chlorophylliens et activité photosynthétique.



D'après le Monde.fr

Document 4 : l'expérience d'Arnon et une expérience complémentaire

Lors de la phase chimique de la photosynthèse, le cycle établi par Calvin correspond à une réduction du CO_2 . Les réactions qui le constituent nécessitent de l'énergie chimique. Pour déterminer la nature de cette énergie chimique et l'origine de celle-ci, Arnon (1958) réalise les expériences ci-dessous. Il prépare, à partir de chloroplastes, des milieux contenant uniquement du stroma. Il place ces milieux dans différentes conditions puis introduit des molécules de CO_2 radioactives $^{14}\text{CO}_2$. Il mesure alors la quantité de $^{14}\text{CO}_2$ fixé.

Expérience d'Arnon

Contenu du milieu	Quantité de CO₂ fixé dans le stroma mesurée en coups par minute
Stroma à l'obscurité	4000
Stroma à l'obscurité mis en présence de thylakoïdes ayant séjourné précédemment à la lumière	96000
Stroma à l'obscurité mis en présence d'ATP et de transporteurs d'hydrogène réduits (RH ₂)	96000

Expérience complémentaire :

Contenu du milieu	Quantité de CO₂ fixé dans le stroma mesurée en coups par minute
Stroma à l'obscurité mis en présence de thylakoïdes ayant séjourné précédemment à la lumière et avec de la tentoxine	4000

Exercice 4 : Le méristème secondaire et la croissance en épaisseur

Bordas p232-233

Compétence travaillée au cours de ce TD : Maîtrise des méthodes