

# TP 1

Les cellules chlorophylliennes  
effectuent la photosynthèse

Comment mettre en évidence et localiser  
la photosynthèse ?

Quel rôle joue la chlorophylle dans le  
processus de la photosynthèse?

# Objectifs

Comprendre comment on peut mettre en évidence ,localiser et mesurer l' activité photosynthétique des cellules chlorophylliennes.

- *Saisir des informations et les mettre en relation avec le problème posé*
- **Utiliser** des modes de représentation des sciences expérimentales.

# *Production attendue*

**Un texte illustré répondant aux deux problématiques**

supports

CR



# Critères de réussite

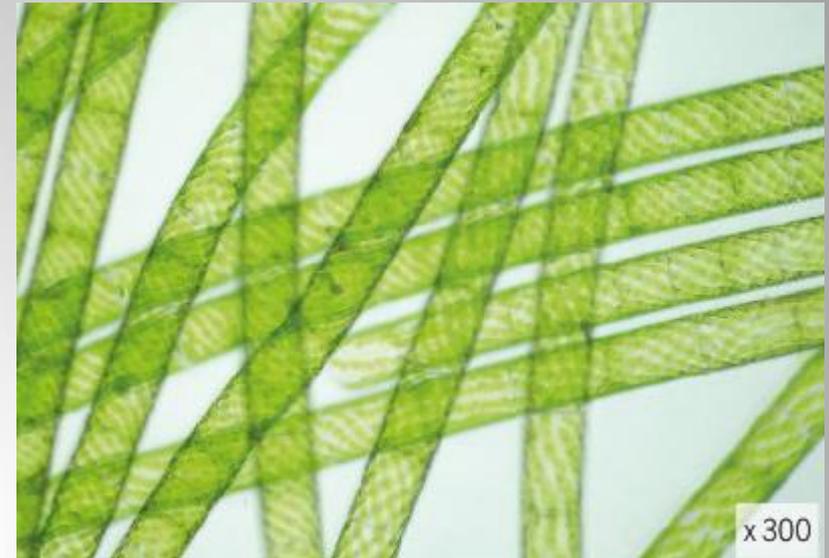
## Le bilan présente:

- Le principe de la photosynthèse
- Une équation-bilan de la photosynthèse
- Les méthodes de mise en évidence de la production de matière organique par les cellules.
- Les graphes légendés
- Le lieu de la photosynthèse dans une cellule chlorophyllienne et les particularités de celui-ci, sa photo obtenue au ME X20000 sera légendée et incluse au compte rendu.
- deux schémas présentant les spectres d'absorptions (témoin et chlorophylle)

# Mise en évidence d'une production de matière organique dans les cellules chlorophylliennes

Les **spirogyres** sont des algues vertes d'eau douce, que l'on trouve communément dans les fossés et les mares, à condition que l'eau soit suffisamment claire.

La spirogyre se présente sous la forme de longs filaments non ramifiés de plusieurs décimètres de long. Chaque filament est constitué d'une succession de cellules **chlorophylliennes**, d'environ 20  $\mu\text{m}$  de large et de 30 à 60  $\mu\text{m}$  de long.



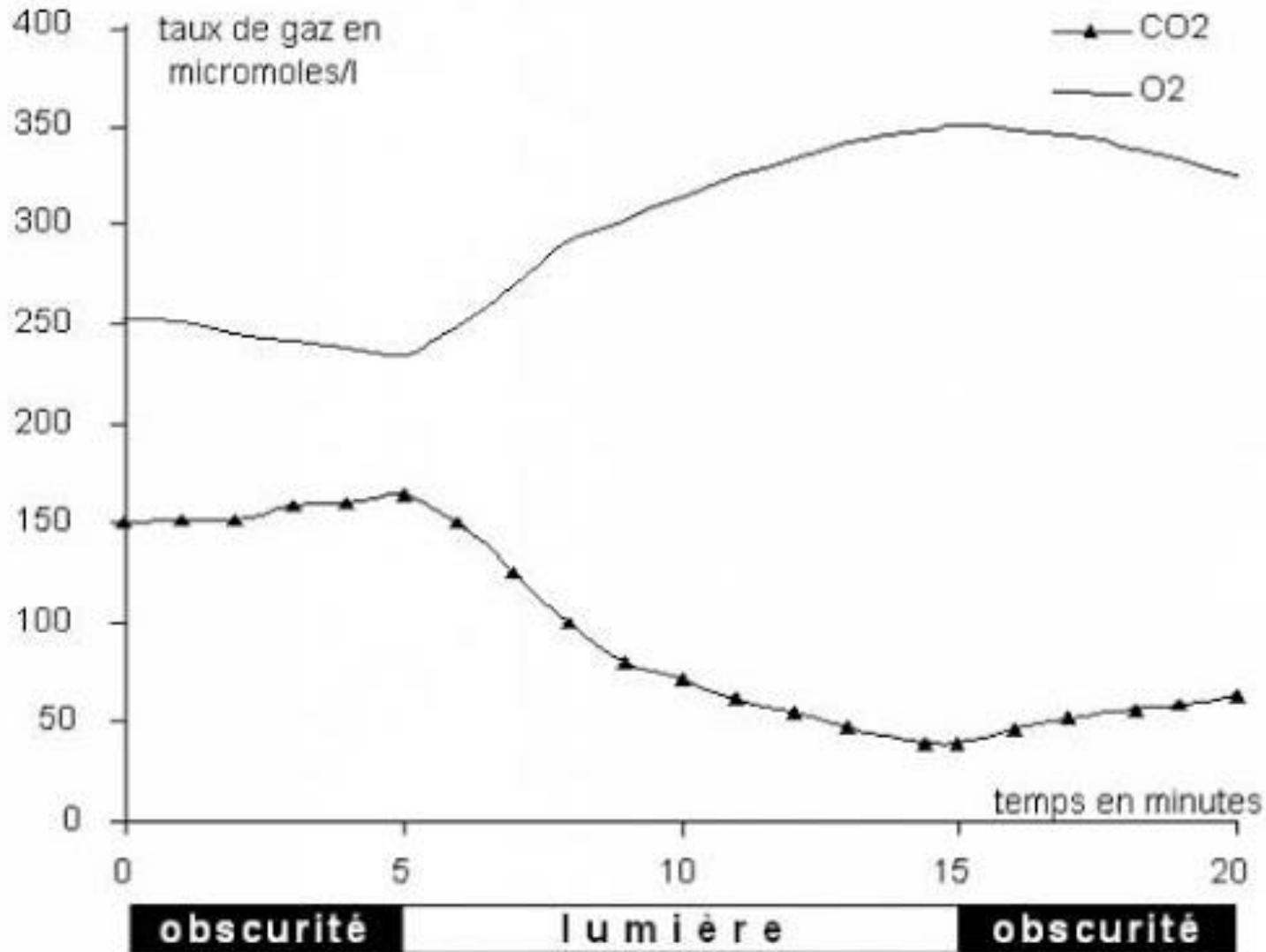
## Résultats d'observations microscopiques



Filaments de spirogyre placés à l'obscurité, coloration à l'eau iodée



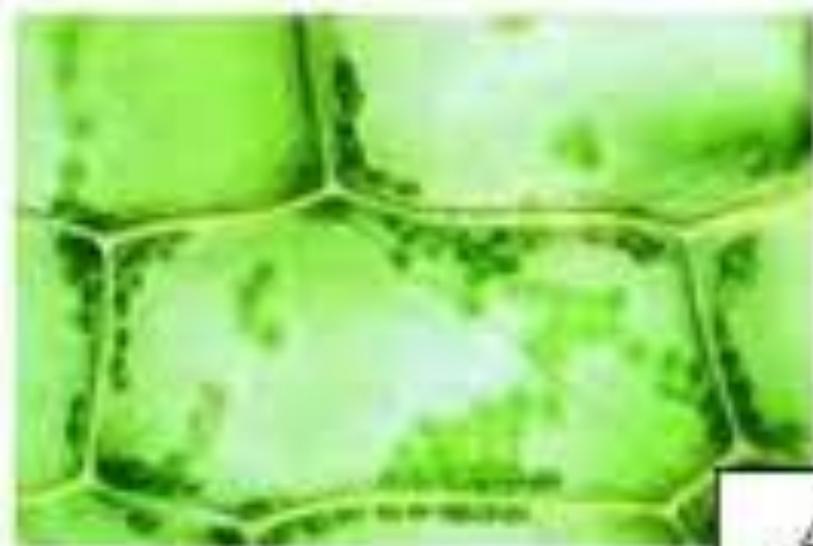
Filaments de spirogyre placés à la lumière, coloration à l'eau iodée



Graphique présentant les échanges gazeux d'un végétal chlorophylliens avec des variations d'éclairement

**Document 3B :** Observation microscopique des feuilles d'élodée qui étaient à l'obscurité après un séjour dans l'eau iodée.

**Document 3C :** Observation microscopique des feuilles d'élodée qui étaient à la lumière après un séjour dans l'eau iodée.



4μm

# Le chloroplaste observé au ME

Les cellules chlorophylliennes des plantes vertes renferment de nombreux **chloroplastes** : ce sont des organites ovoïdes de 1 à 4  $\mu\text{m}$  d'épaisseur et de 3 à 10  $\mu\text{m}$  de longueur.

Un chloroplaste est délimité par une double membrane (une membrane interne et une membrane externe).

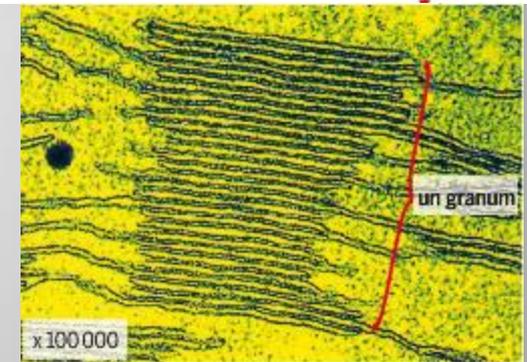
L'intérieur du chloroplaste est rempli d'une substance homogène au microscope et appelée **stroma**.

Dans ce stroma, on peut observer de très nombreux sacs aplatis de taille variable, limités chacun par une membrane plasmique. Certains sacs forment des empilements appelés **granums**.

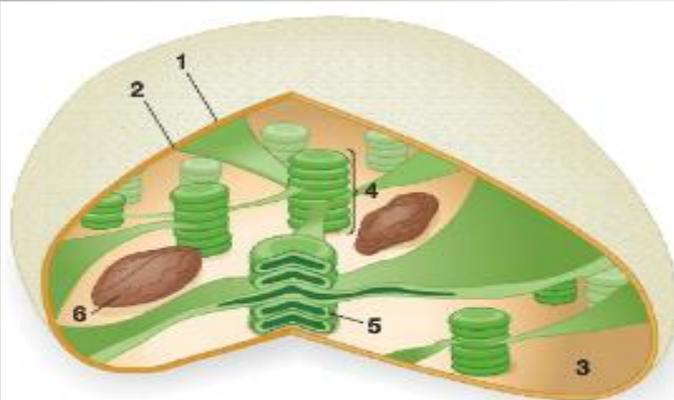
Le stroma peut parfois renfermer des **grains d'amidon**.



Un chloroplaste observé au microscope électronique à transmission (MET)



Un granum est constitué par un empilement de disques appelés thylakoïdes.



1 : membrane externe  
2 : membrane interne  
3 : stroma

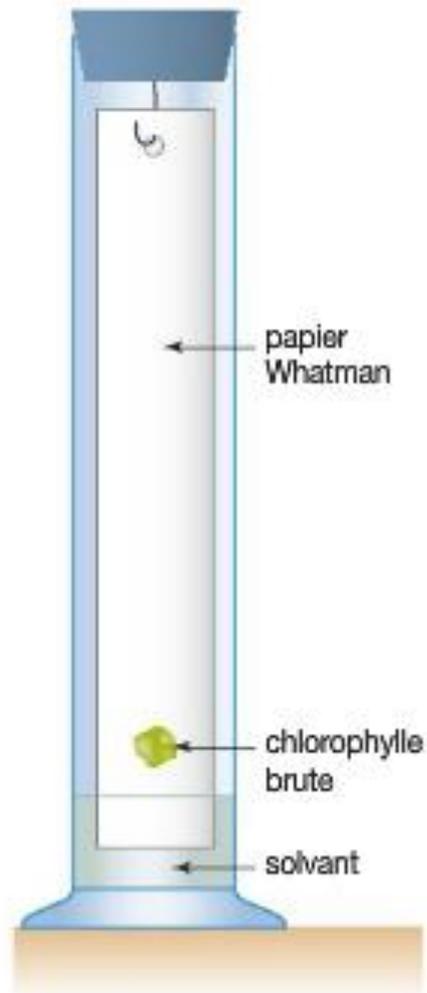
4 : granum  
5 : thylakoïde  
6 : grain d'amidon

Un **thylakoïde** est constitué par une membrane formant une sorte de sac aplati. C'est dans l'épaisseur des membranes des thylakoïdes que sont enchâssées les molécules de **chlorophylle**.

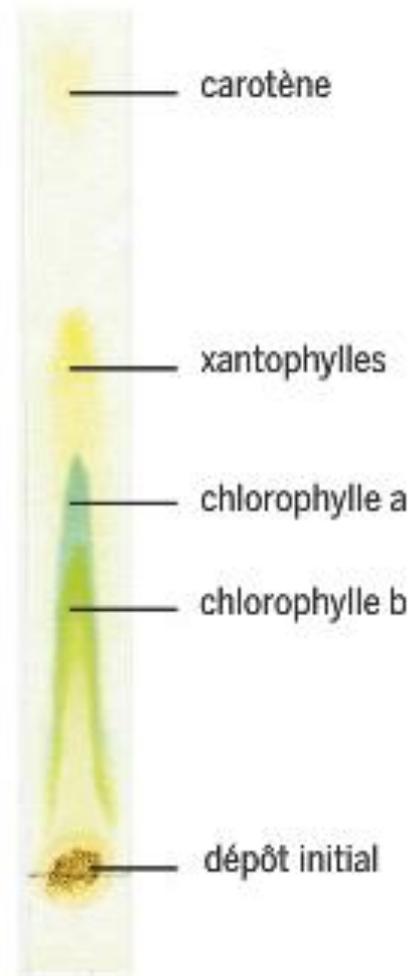
retour

## ■ RÉSULTATS OBTENUS

● Au départ



● 30 minutes plus tard



Chromatographie des pigments chlorophylliens

## Visualisation du spectre d'absorption de la chlorophylle brute

Un spectroscope contient un prisme qui décompose la lumière blanche en un spectre de radiations colorées que l'on observe par l'oculaire de cet appareil.

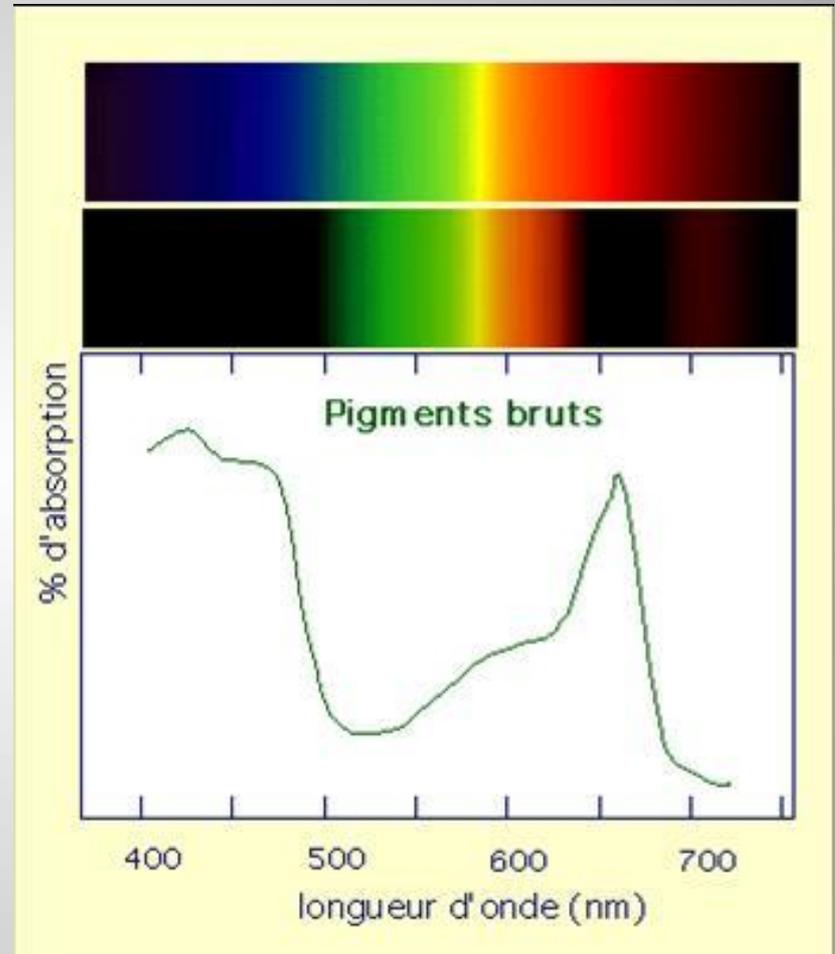
Si, avant le prisme on introduit un tube contenant un peu de solution de chlorophylle brute on peut constater son effet sur la lumière: Les bandes sombres observées correspondent aux radiations lumineuses retenues.



# Le spectre d'absorption de la chlorophylle brute

La spectrométrie permet de mesurer, pour différentes radiations lumineuses, la quantité de lumière transmise après la traversée de la solution de chlorophylle.

pour chaque valeur du spectre, la lumière transmise est reçue par un capteur puis convertie en signaux électriques le traitement de ces signaux permet de calculer, pour chaque longueur d'onde, le pourcentage de lumière absorbée. La traduction graphique du résultat constitue ce que l'on appelle le spectre d'absorption de la chlorophylle.



# Aide



## **Photographies:**

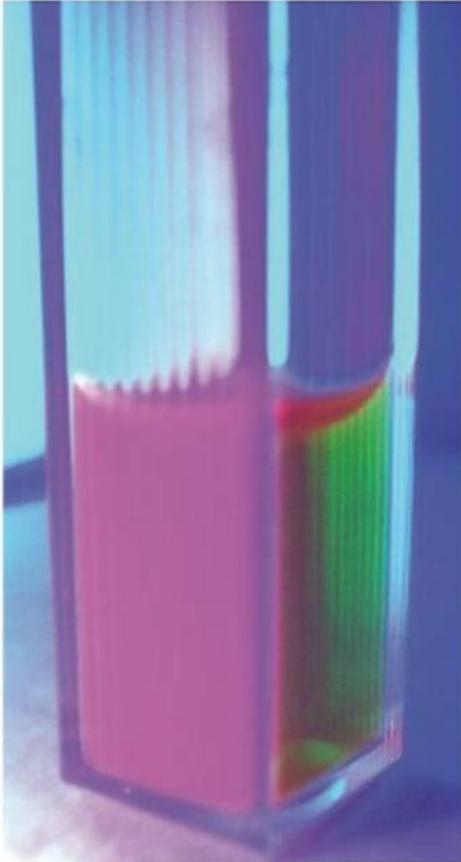
**a-** spectre témoin de la lumière blanche

**b-** spectre de la lumière ayant traversé une solution de chlorophylle brute

Quelles radiations lumineuses sont absorbées par la chlorophylle brute?

Comment expliquez que les pigments photorécepteurs donnent leur couleur verte aux végétaux?

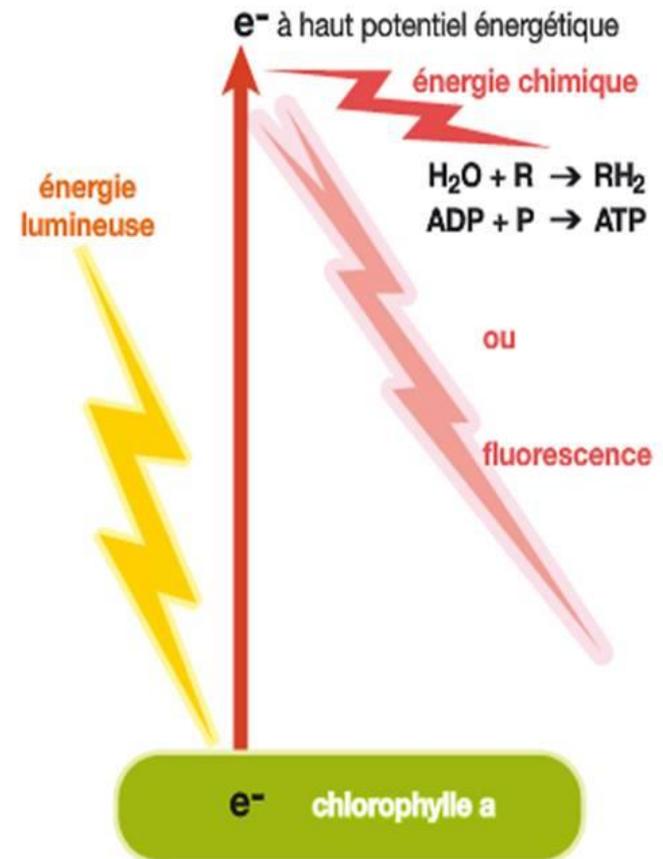
# Le rôle fondamental de la chlorophylle a



La chlorophylle est une molécule **fluorescente** : immédiatement après avoir absorbé de la lumière, c'est-à-dire avoir capté un photon, elle peut restituer l'énergie absorbée en réémettant de la lumière.

La fluorescence de la chlorophylle est spectaculaire dans la mesure où les photons réémis correspondent à une longueur d'onde élevée, donc de couleur rouge, qui tranche avec la couleur verte du pigment.

Mais la **chlorophylle a** possède une propriété bien particulière : au lieu d'être restituée sous forme de lumière, l'énergie lumineuse absorbée peut être transférée à des électrons et permettre une réaction d'oxydoréduction.



## Aide

Si on injecte un peu de "réactif de Hill" dans un tube de chlorophylle éclairée, on constate que la chlorophylle cesse d'être fluorescente.  
comment expliquez - vous ce phénomène ?