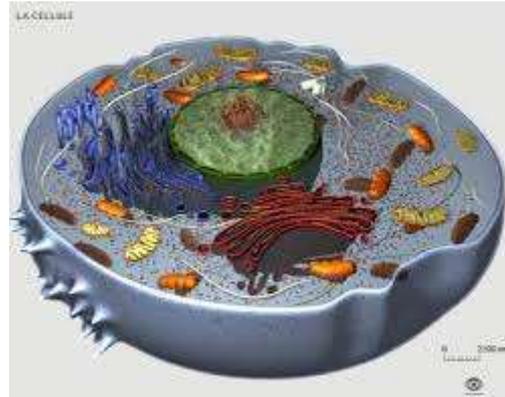


# Biologie cellulaire



**Dr. S. SEBAA**

**Année universitaire  
2022-2023**

# Chapitre 4

## 4. La photosynthèse et le chloroplaste

### 4.1. Chloroplastes

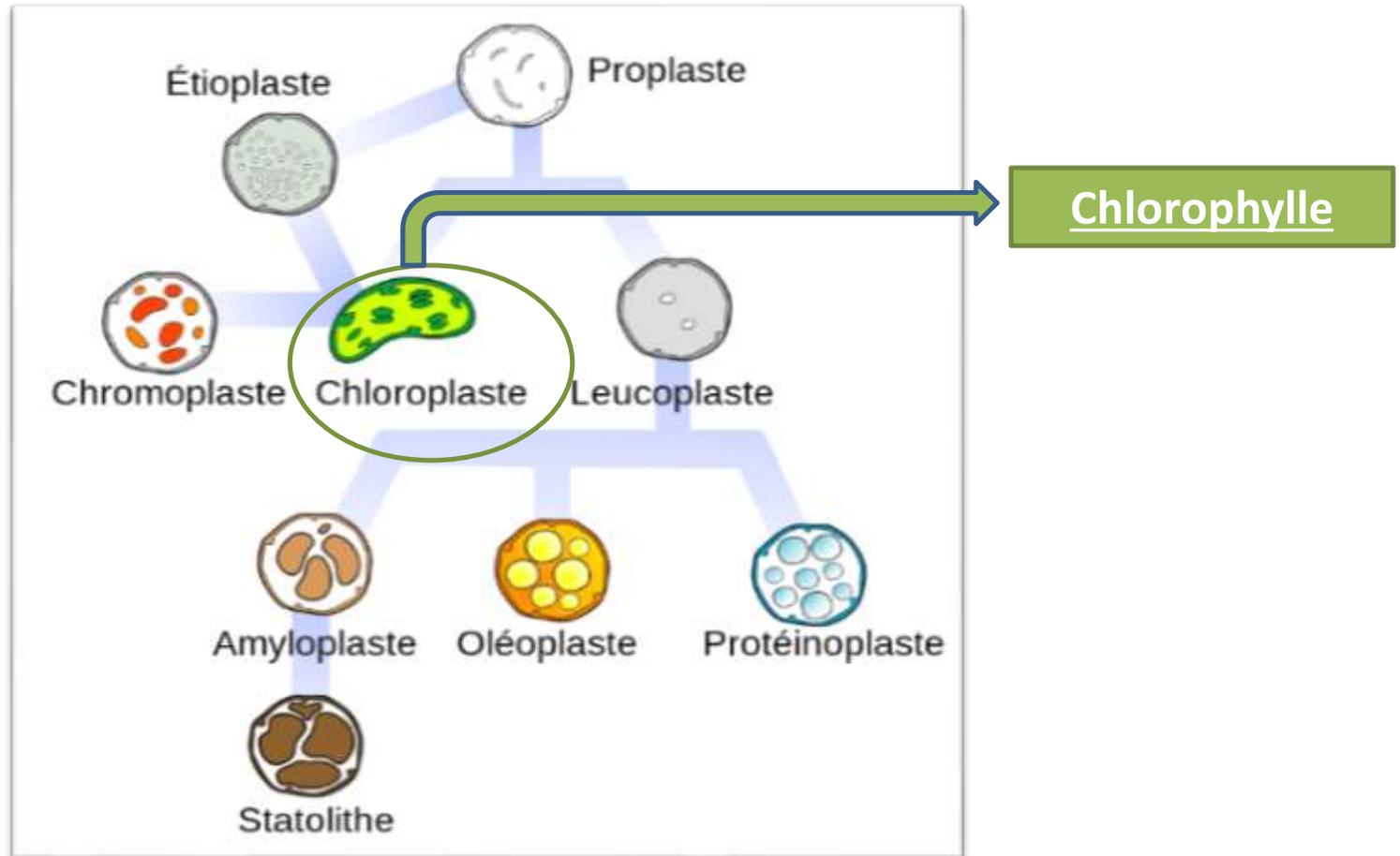
- Type de plaste
- Interconversions des plastes
- Structure et composition
  - Thylacoïdes
    - Les pigments chlorophylliens
- Fonctions du chloroplaste

### 4.2. Photosynthèse

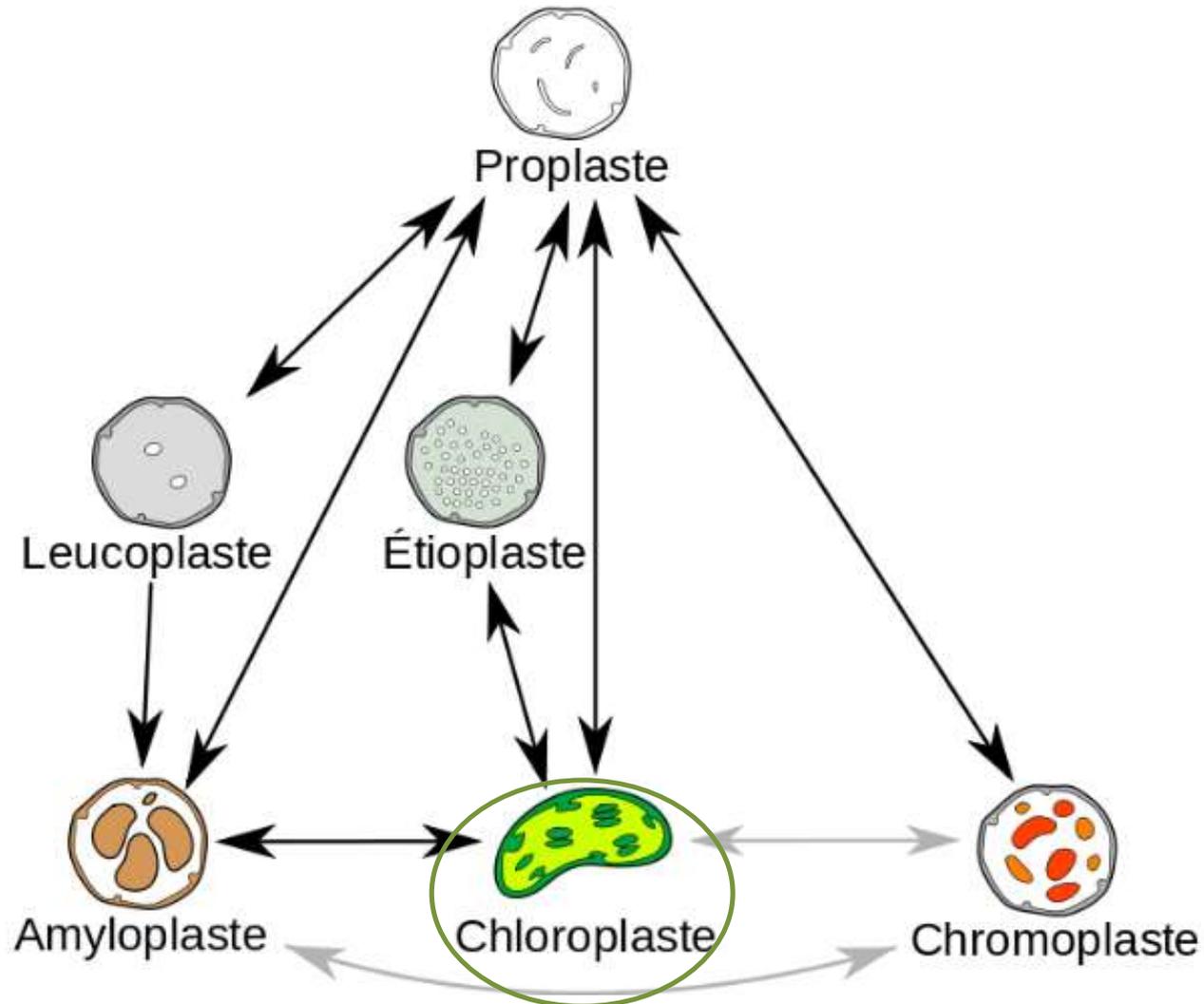
- Phase photochimique
- Phase chimique: cycle de Calvin
  - Etapes du cycle de Calvin
    1. L'incorporation du CO<sub>2</sub> dans le RuBP
    2. La réduction de l'APG en trioses phosphate
    3. La régénération du RUBP

# 4.1. Chloroplastes

- Type de plaste



## ■ Interconversions des plastes



## ■ Structure et composition

- Les **chloroplastes** se situent dans le cytoplasme des cellules eucaryotes **photosynthétiques (photoautotrophes)**,
- Organites ovoïdes (2 à 10  $\mu\text{m}$  de diamètre pour 1  $\mu\text{m}$  d'épaisseur),
- Comme les mitochondries, les chloroplastes sont **très mobiles** (le long du cytosquelette) et capables de **fusionner** ainsi que de **se diviser**,
- Limités par une **double membranes** (telles les mitochondries) et contiennent de l'ADN et des ribosomes (**plastoribosomes**),
- Leur compartiment interne est appelé **stroma**,

- Le stroma contient des **thylacoïdes**, longs saccules membraneux, **empilés** les uns au autres comme des « pièces de monnaie »,
- Ces **piles** sont appelés **grana**,
- L'espace situé à l'intérieur des thylacoïdes est appelé **espace intrathylacoïdien** ou **lumen**,
- Les **membranes thylacoïdiennes**:
  - ont une haute teneur en **protéines** dont l'**ATP synthase**
  - contiennent des **pigments chlorophylliens** de la plante qui sont associés avec des **protéines** et forment les **photosystèmes (I et II)**,
  - se déroulent les **réactions photochimiques** qui initient la **photosynthèse**

## ■ Structure et composition

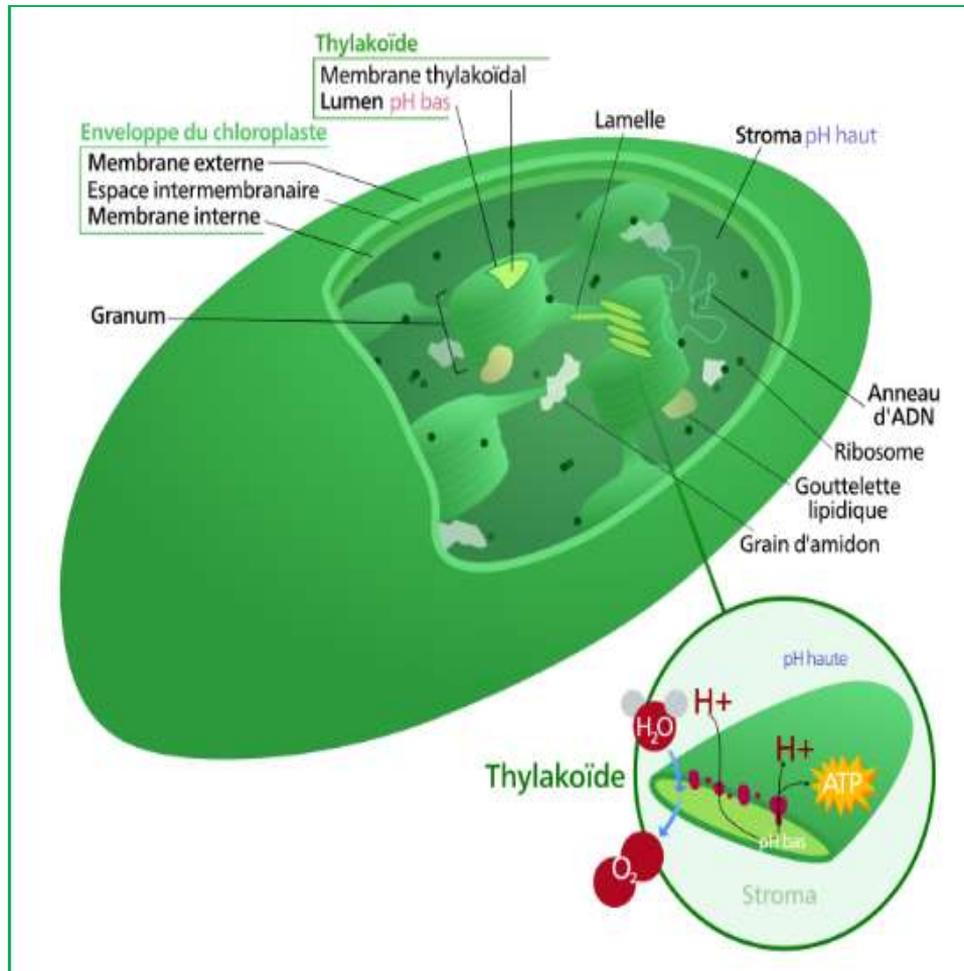
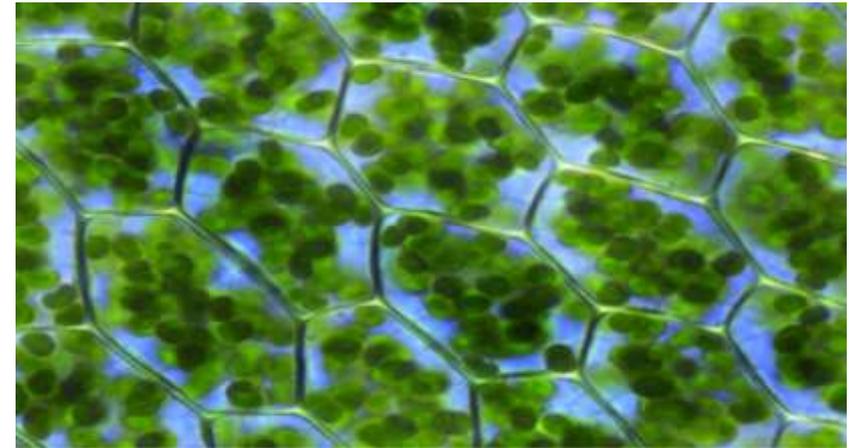
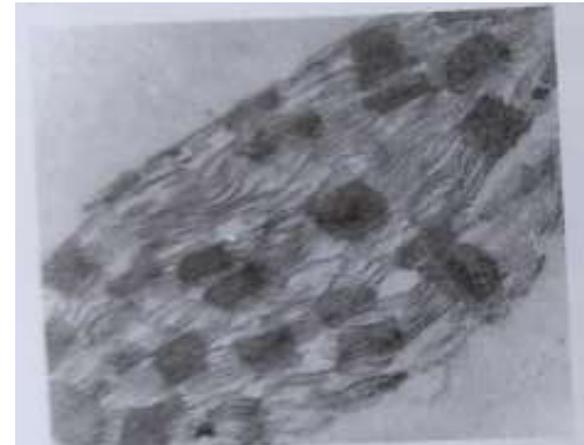


Schéma d'un chloroplaste

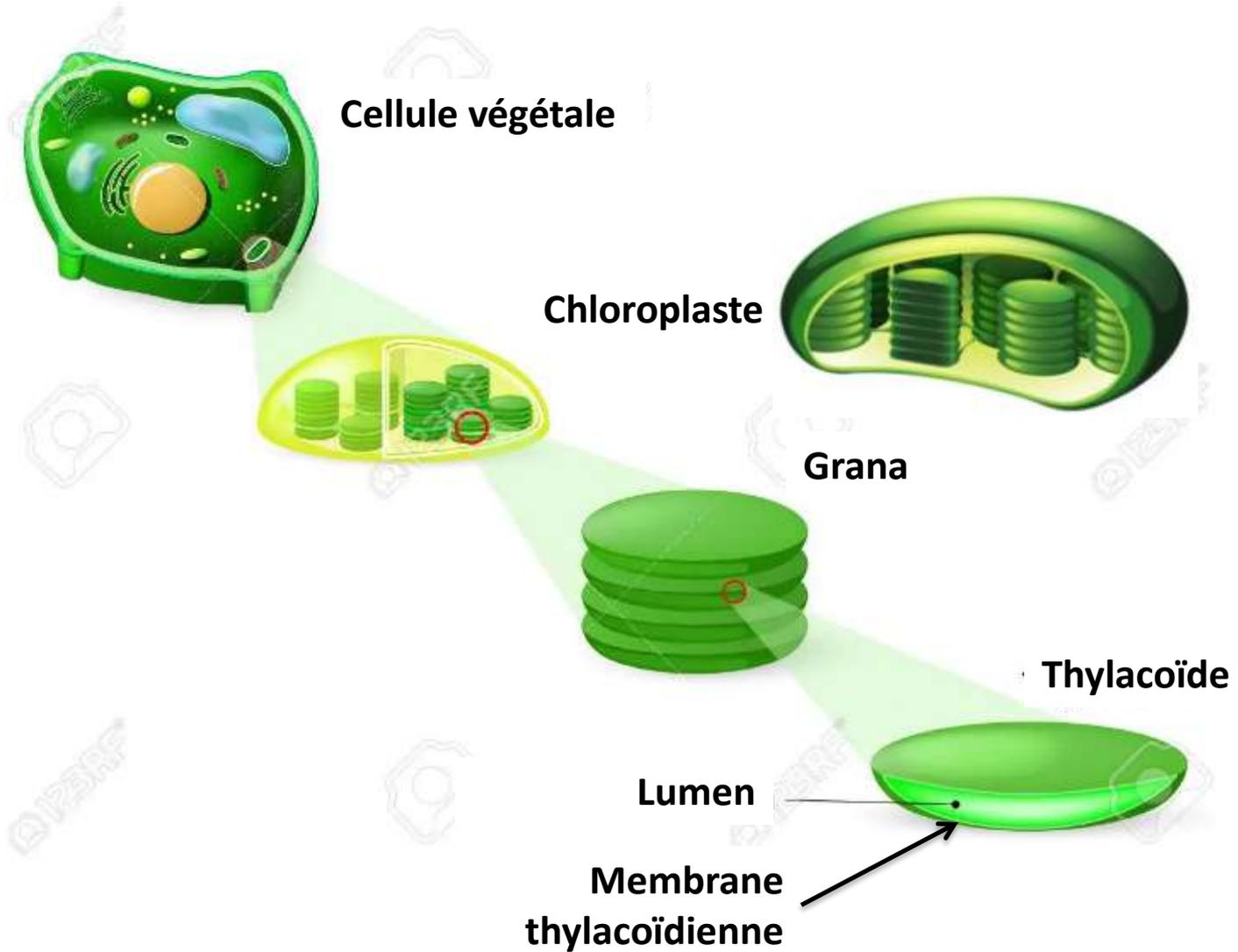


Chloroplastes dans des cellules végétales observés au microscope optique



Coupe de chloroplaste (MET)

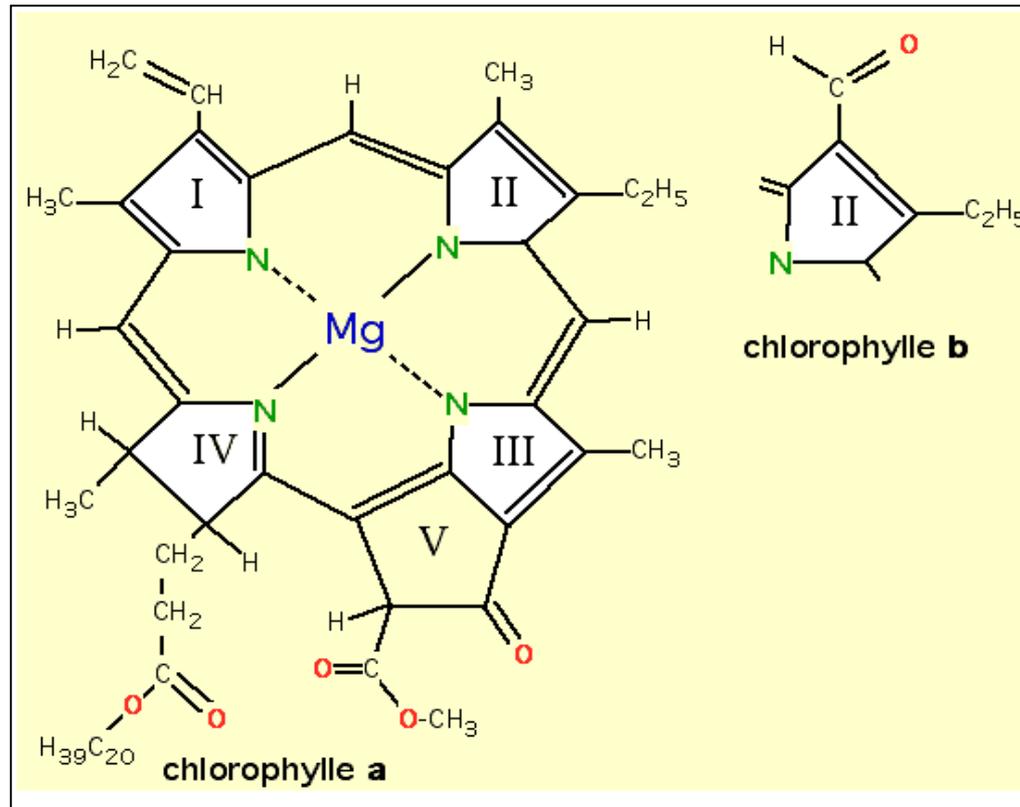
## ■ Structure et composition



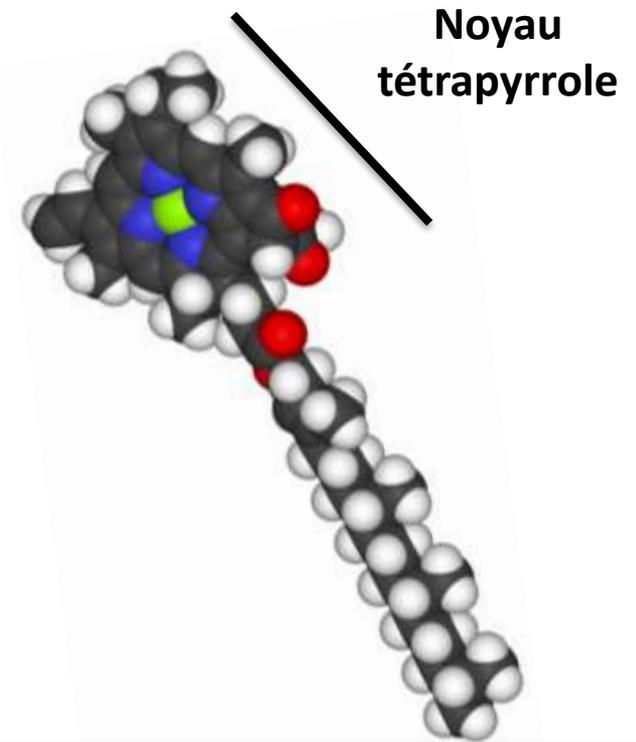
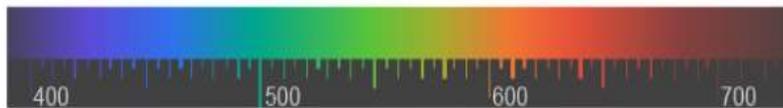
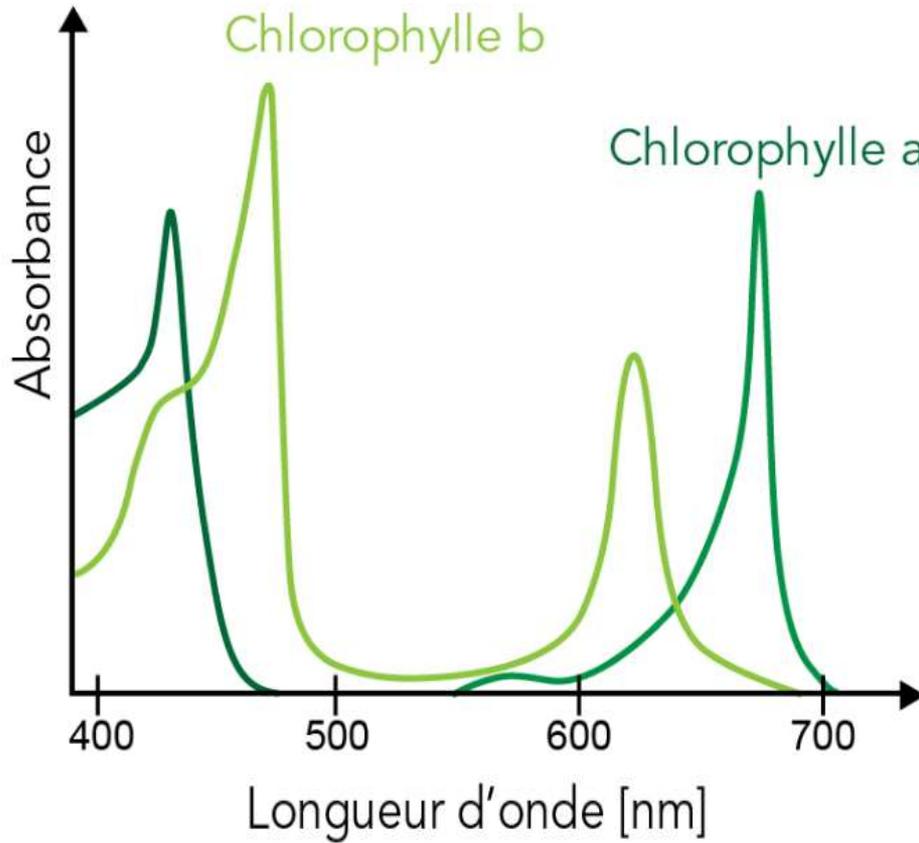
## ➤ Les thylacoïdes

### - Les pigments chlorophylliens

- deux types de chlorophylle dans les plantes vertes : la **chlorophylle a** et la **chlorophylle b**,
- ces molécules ont une structure très similaire. Seule la composition d'une **chaîne latérale** diffère.



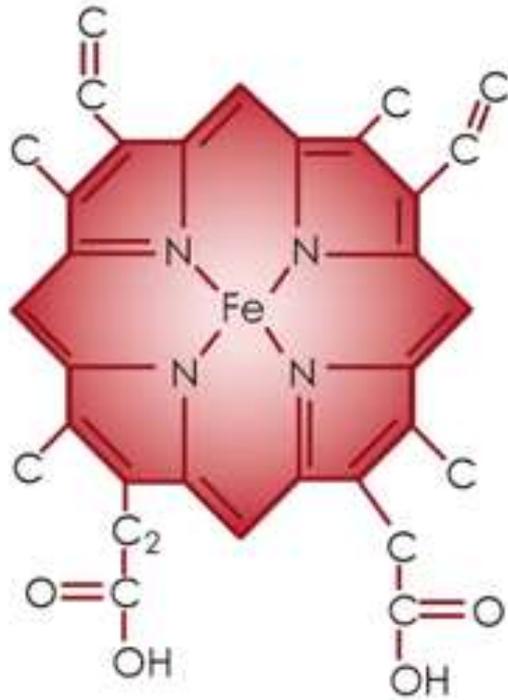
## - Les pigments chlorophylliens



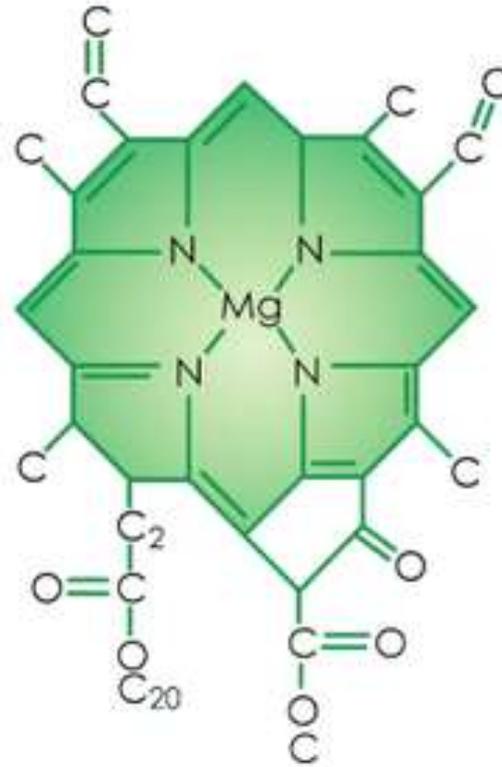
### Molécule de chlorophylle a.

- magnésium
- **azote**
- carbone
- hydrogène
- **oxygène**

Remarque:



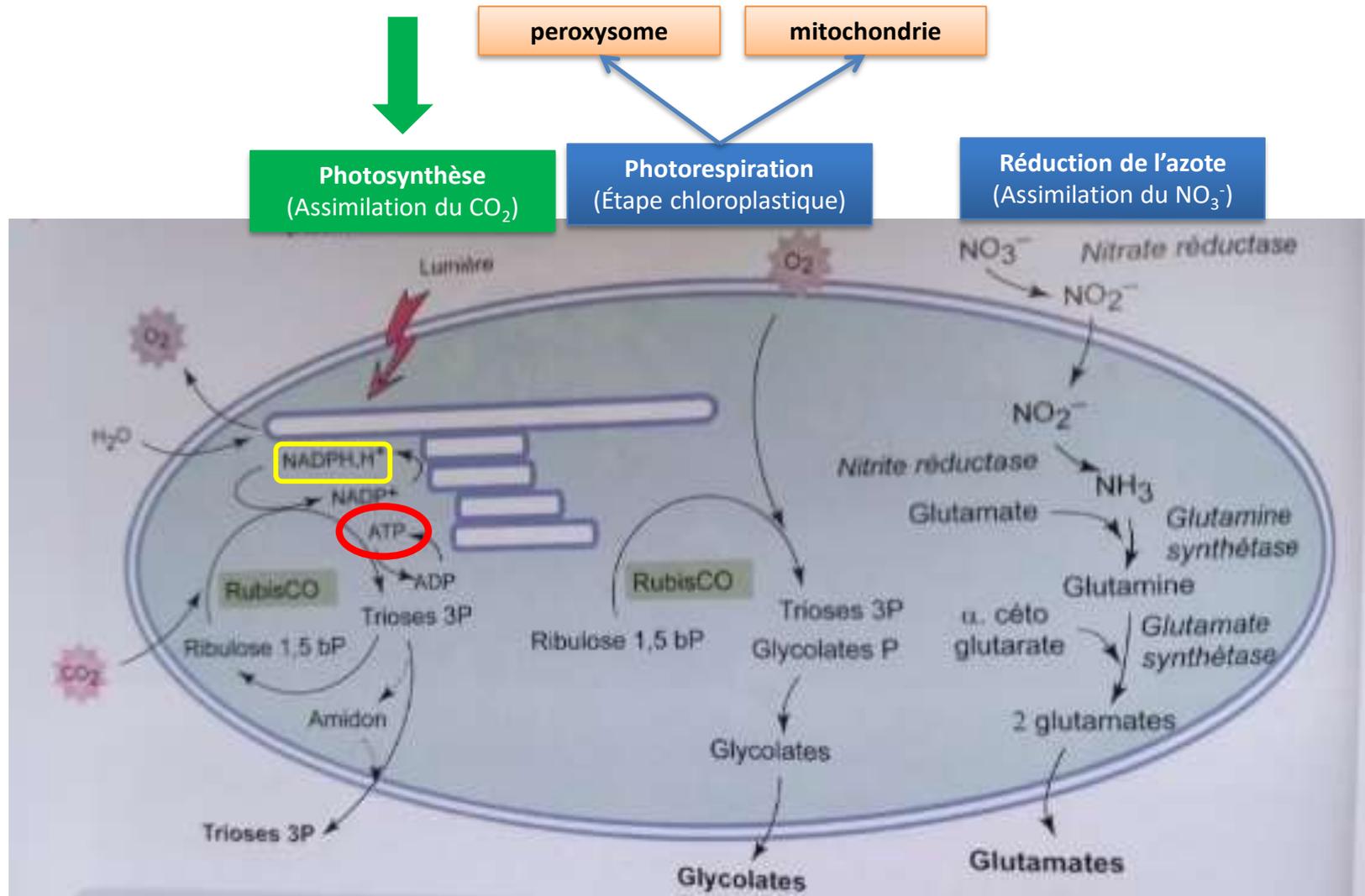
Hème de l'hémoglobine



Chlorophylle

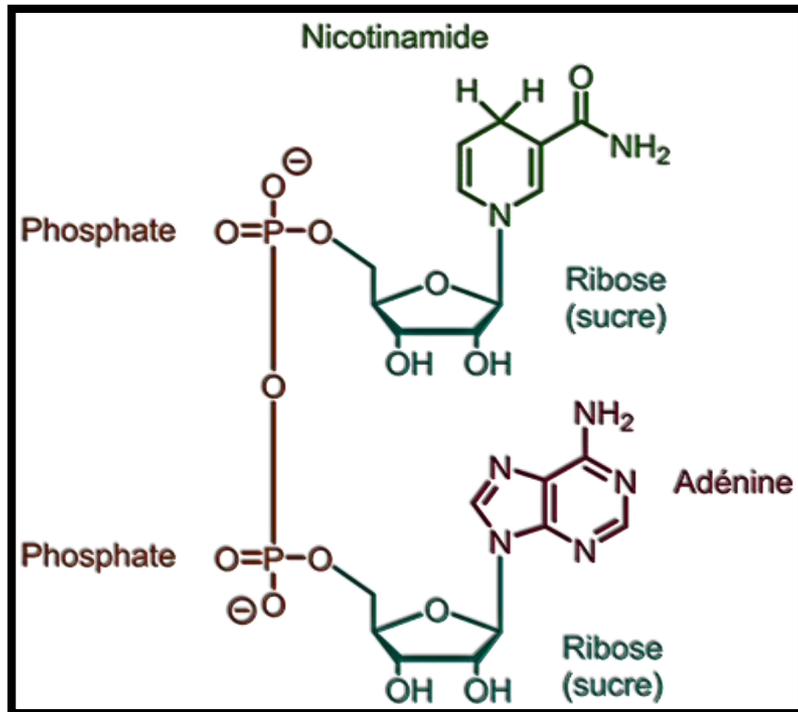
Similitude structurale entre la chlorophylle et l'hème de l'hémoglobine

# Fonctions du chloroplaste

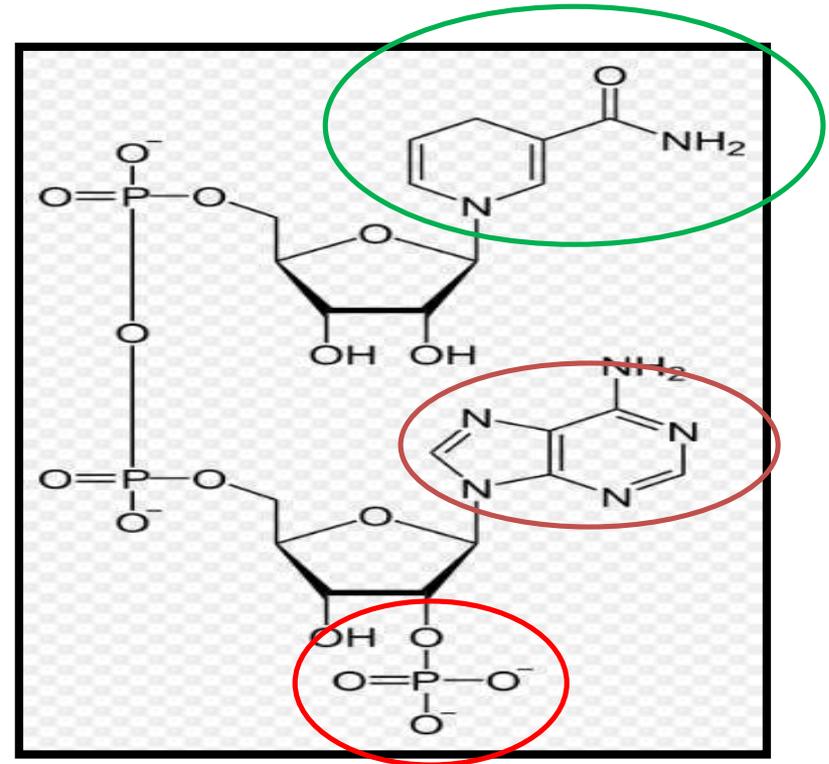


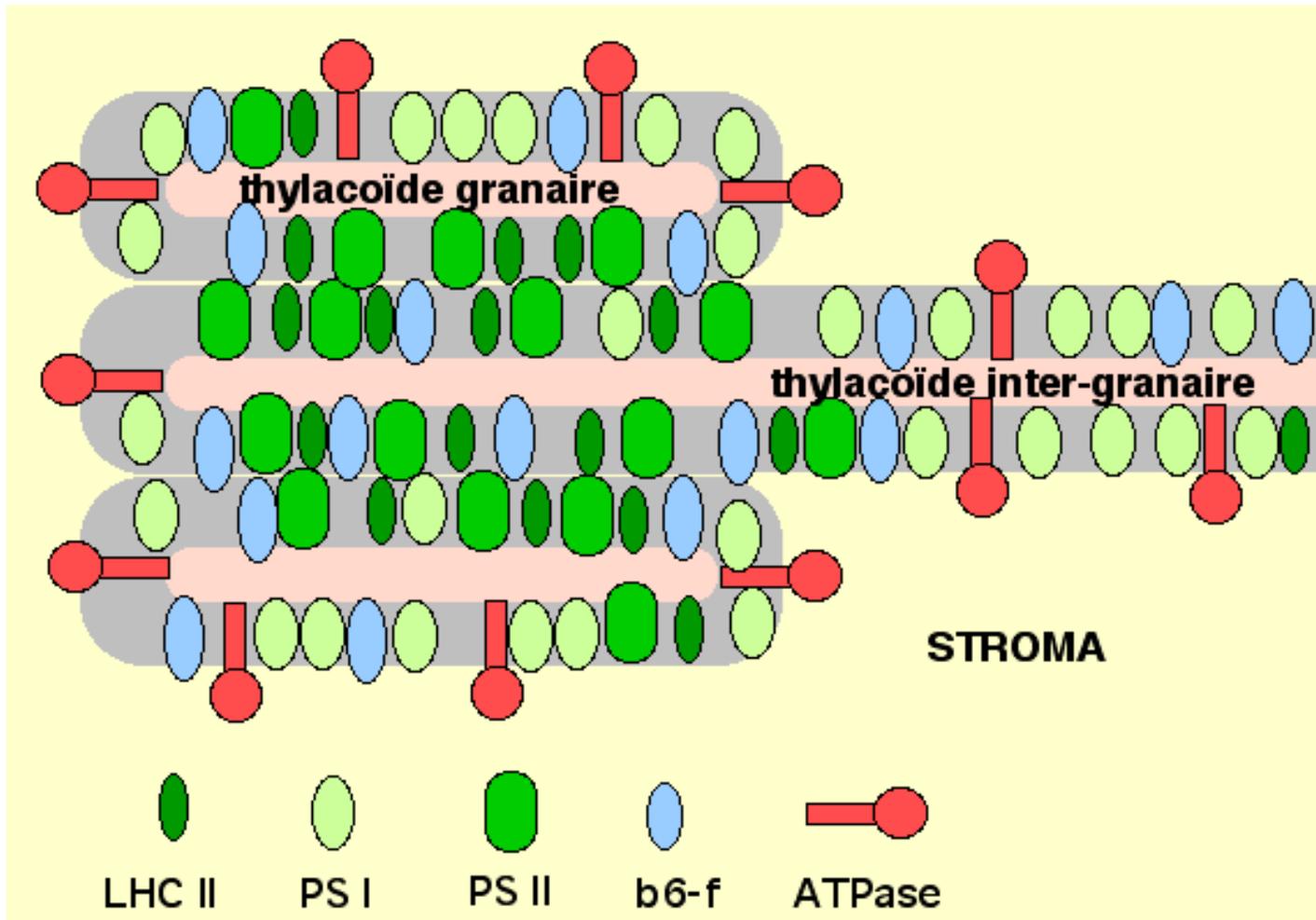
• NADPH: Nicotinamide adénine dinucléotide phosphate

## NADH



## NADPH





Localisation schématique des complexes protéiques dans la membrane des thylacoïdes.

## 4.2. La photosynthèse

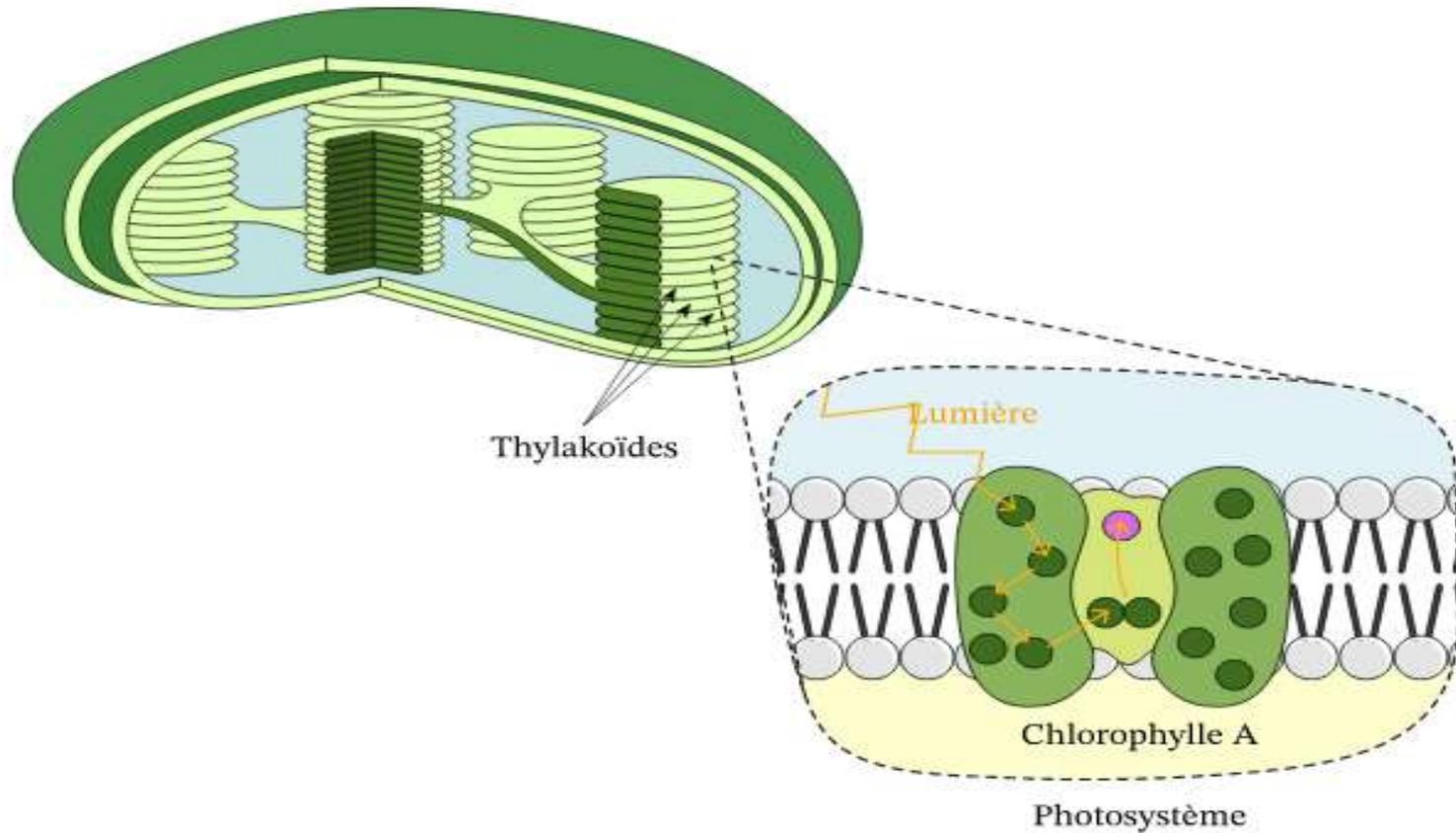
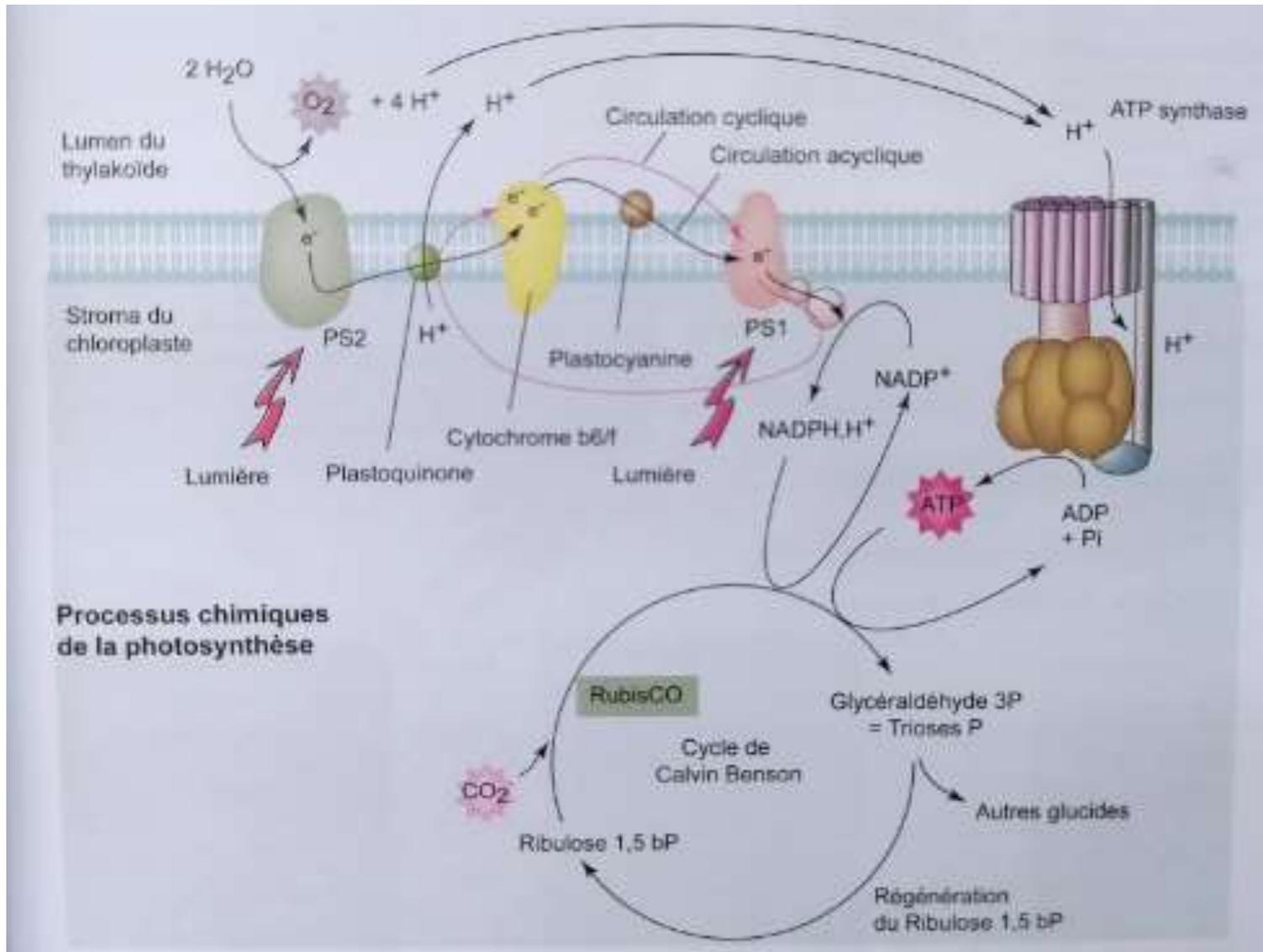
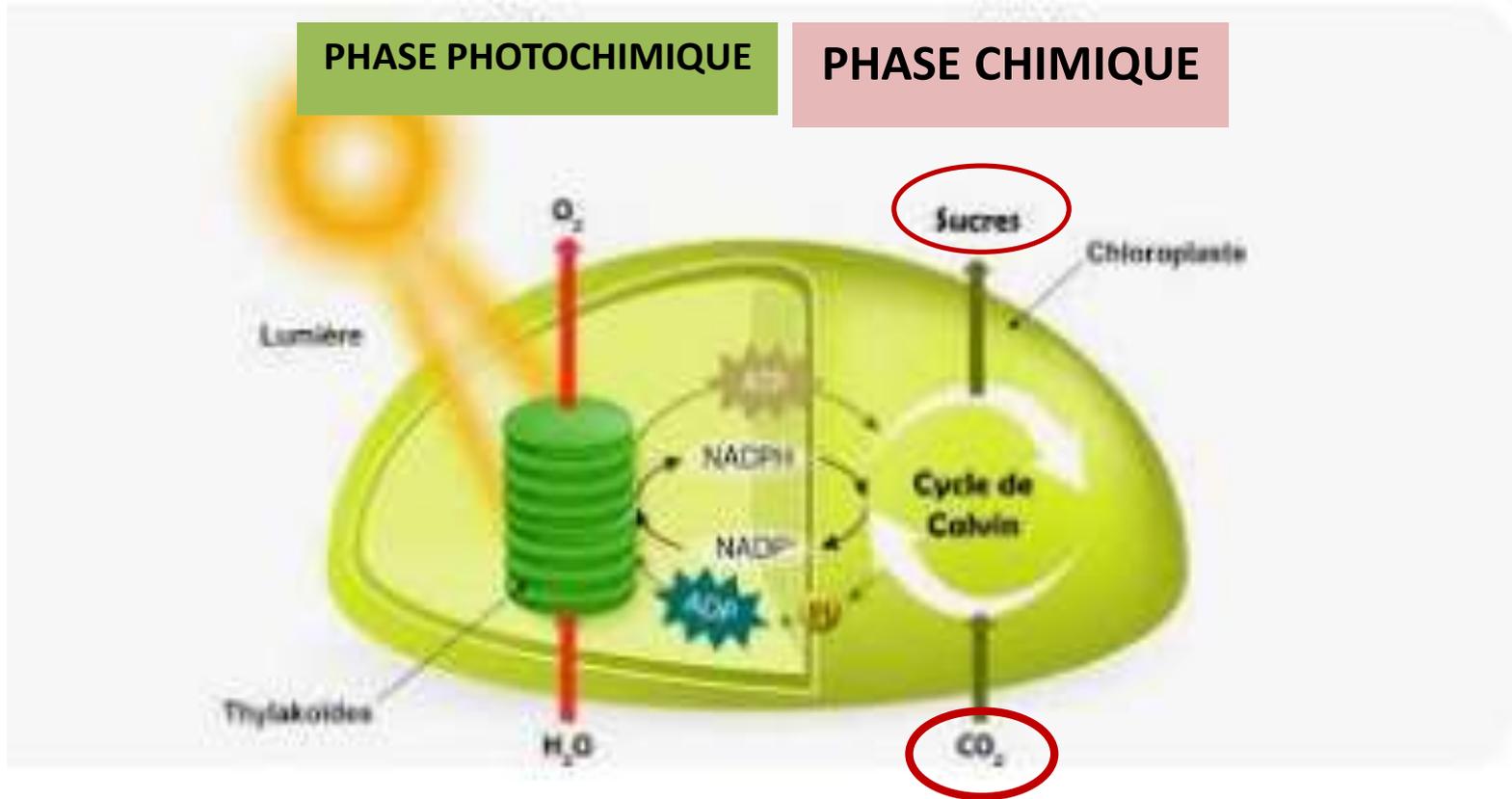


Schéma simplifié d'un photosystème situé dans la membrane des thylacoïdes.

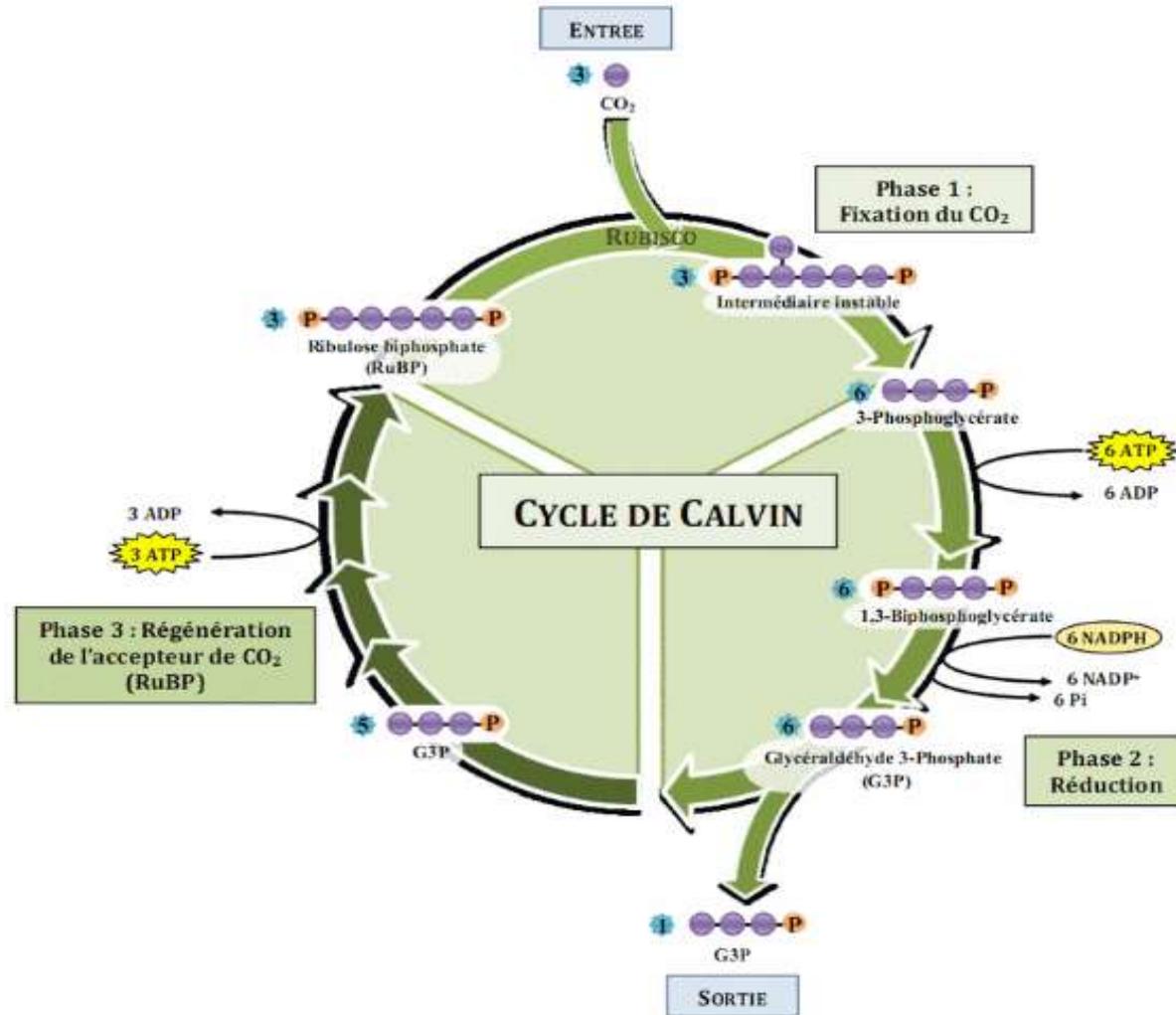
# Phase photochimique (phase lumineuse)



## ■ Phase chimique: cycle de Calvin

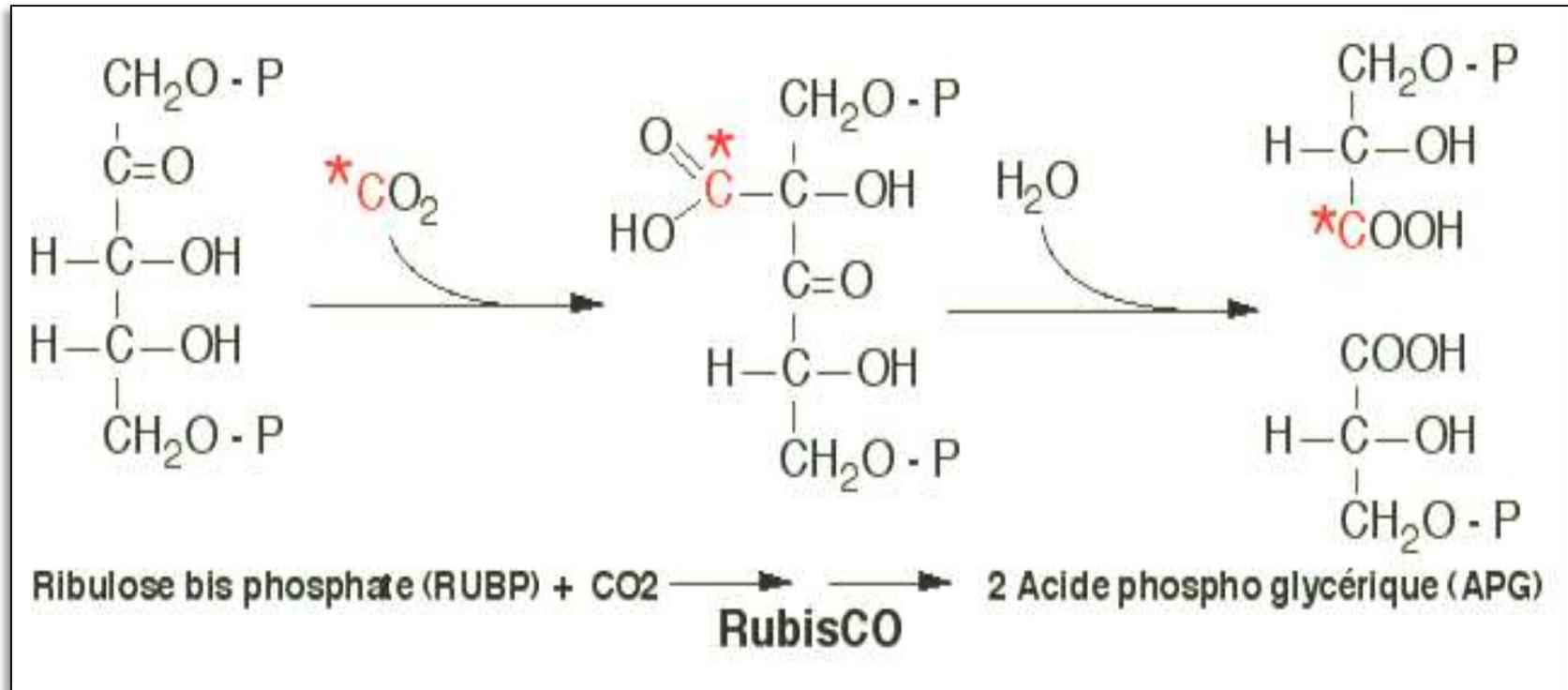


## ➤ Étapes du cycle de Calvin



## ➤ Étapes du cycle de Calvin

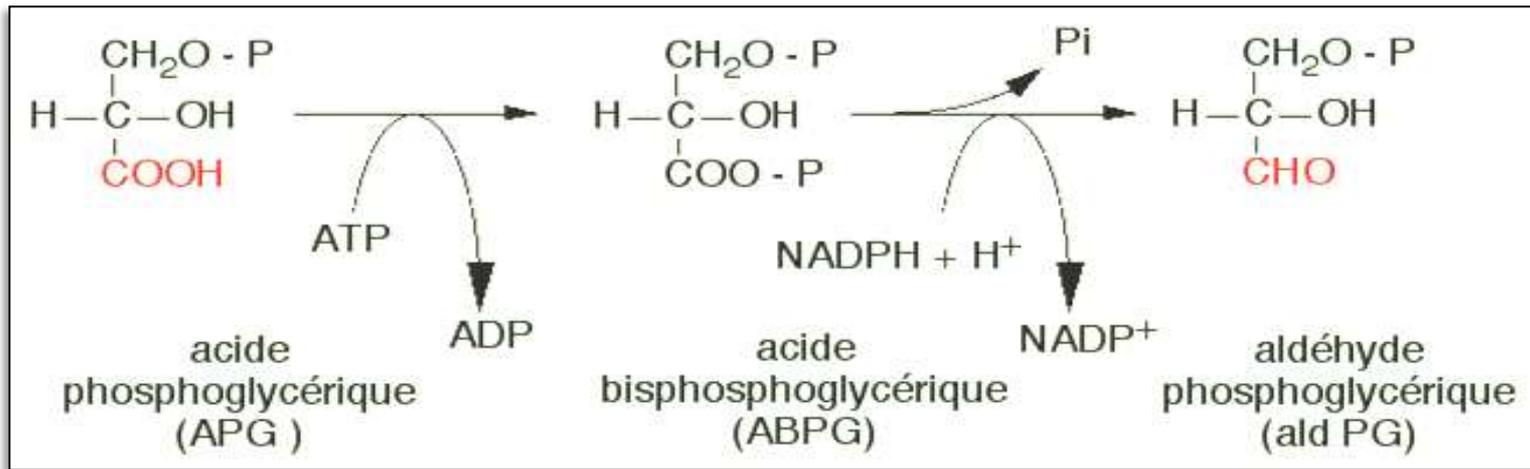
### 1. L'incorporation du CO<sub>2</sub> dans le RuBP



Réaction d'incorporation du CO<sub>2</sub> par la RubisCO

## ➤ Étapes du cycle de Calvin

### 2. La réduction de l'APG en trioses phosphate



Réduction de l'APG en aldPG (triose-P)



Isomérisation des trioses phosphate

## ➤ Étapes du cycle de Calvin

### 3. La régénération du RUBP

