



**Université Batna 2**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département de Microbiologie et de Biochimie**

# **Biochimie Microbienne**

**(Métabolisme énergétique des microorganismes)**

**Partie 2 : Photophosphorylation**

**Licence Microbiologie**

Chargé de cours: **Mme. BENAMMAR Leyla**

**2020-2021**

# Microorganismes phototrophes

- La plupart des gens associent **la photosynthèse aux plantes supérieures**, **les microorganismes** sont responsables de **la moitié de la photosynthèse sur terre**.
- La photosynthèse bactérienne diffère essentiellement de celle des **végétaux supérieurs** par :
  1. Les structures des **appareils photosynthétiques** et des **pigments**.
  2. Les donneurs d'électrons :  $H_2O$ .....**Végétaux**  
 $H_2O, H_2S$  ou composés organiques.....**Bactéries**
- Conduit à **la production d'ATP**.
- Il existe **2 types de phototrophies** chez les procaryotes :

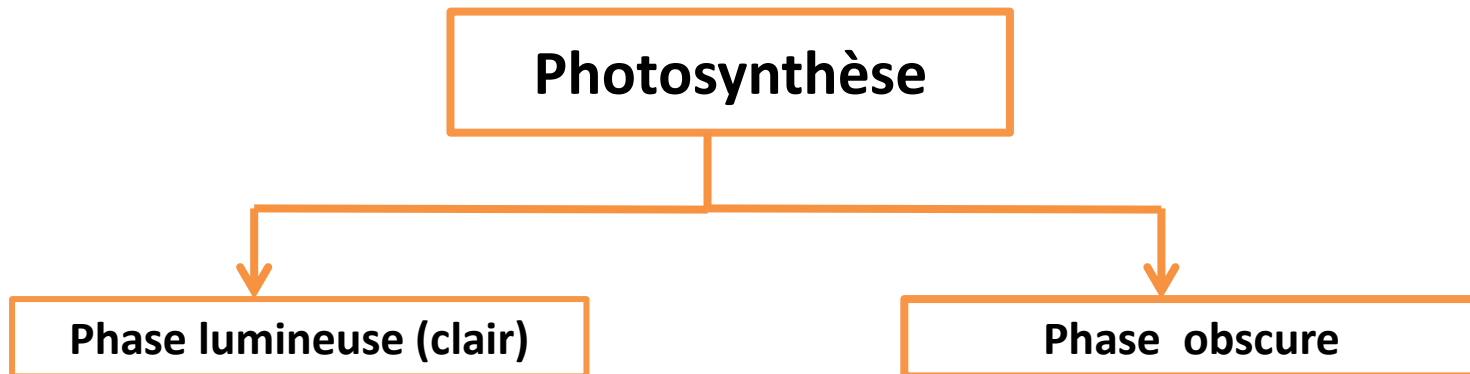
**Oxygénique** et **anoxygénique**

# Photosynthèse oxygénique

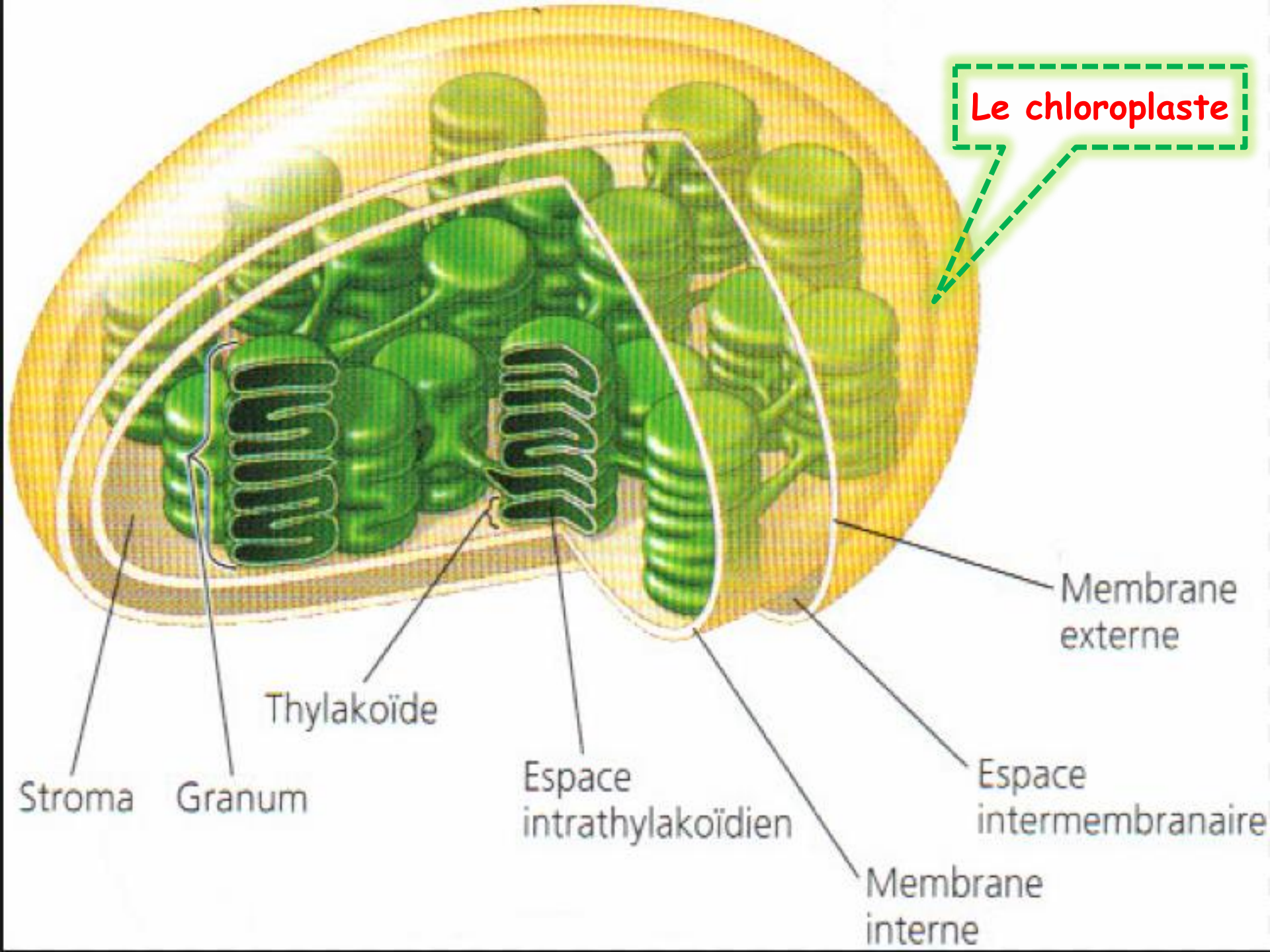
- Caractéristique des **Cyanobactéries**.
- **Tous** les organismes photosynthétiques possèdent **des pigments** pour absorber la lumière.
- Chez les eucaryotes : les chlorophylles (la Chlorophylle a et la Chlorophylle b).
- Les cyanobactéries: **Chlorophylle a** + **Phycobiliprotéines**:
  - **Phycoérythrine** : un pigment rouge ayant un maximum d'absorbance à 550 nm.
  - **Phycocyanine** : un pigment bleue (absorbance maximale de 620 à 640 nm).

Le chloroplaste

Le Chromoplasma



Le chloroplaste



Stroma

Granum

Thylakoïde

Espace intrathylakoïdien

Membrane interne

Espace intermembranaire

Membrane externe



**Le Chromoplasma**

**Membranes  
Thylakoidiennes**

**Lumen**

**Le Centroplasma**

**Cytoplasme**

**Périplasma**

**Paroi**

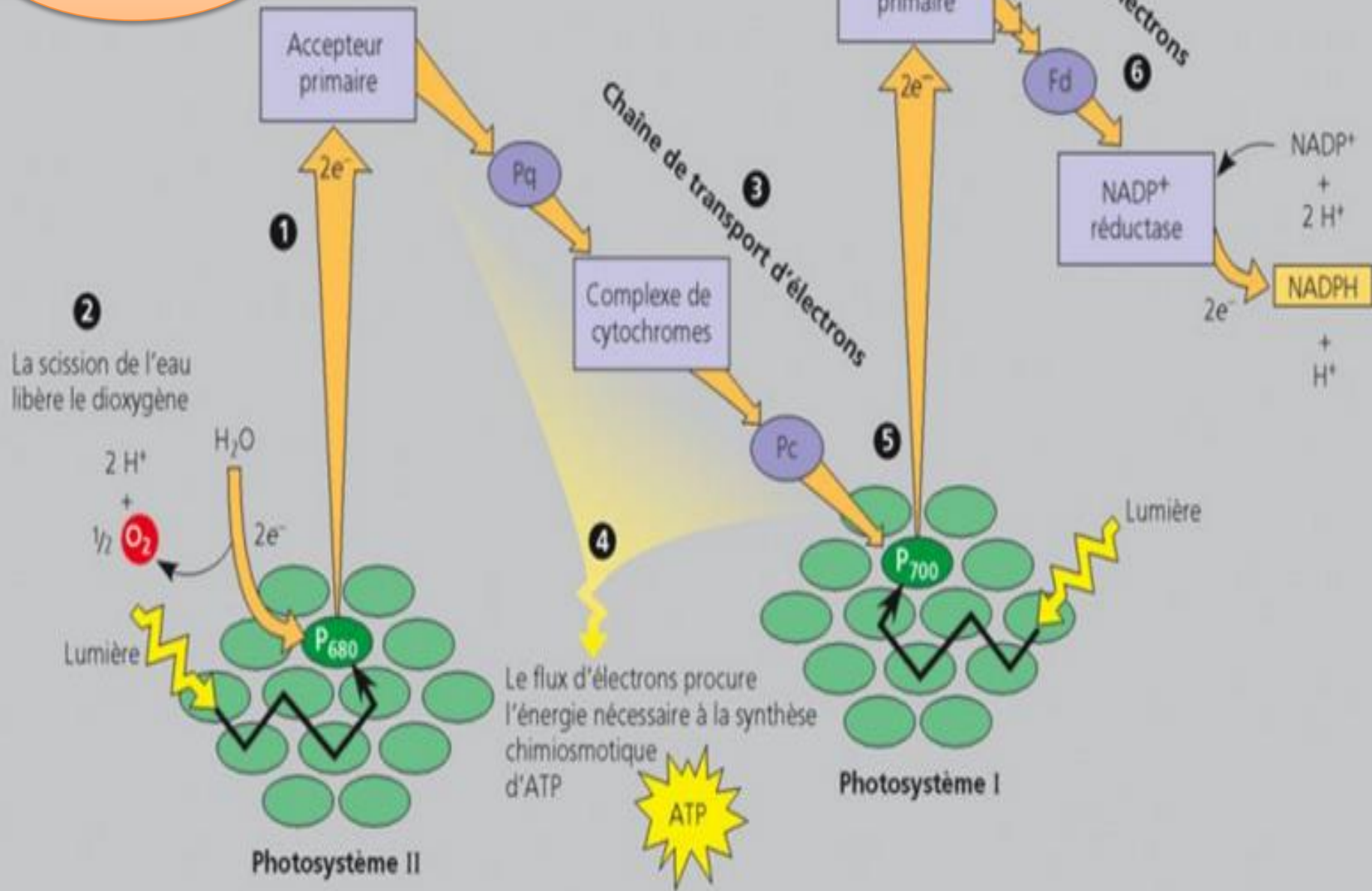
**Membrane  
cytoplasmique**

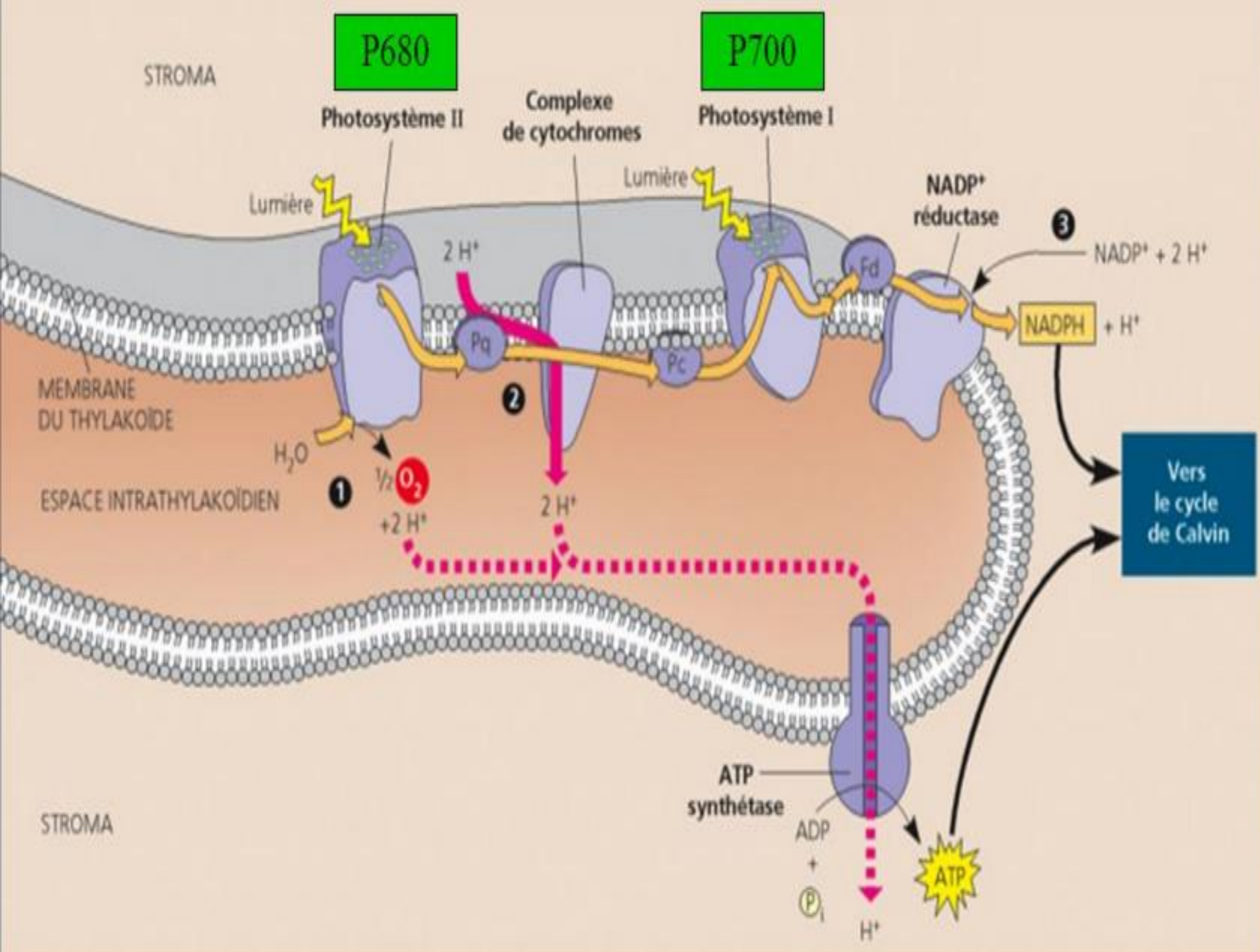
**Cyanobactérie**

## Phase lumineuse (claire)

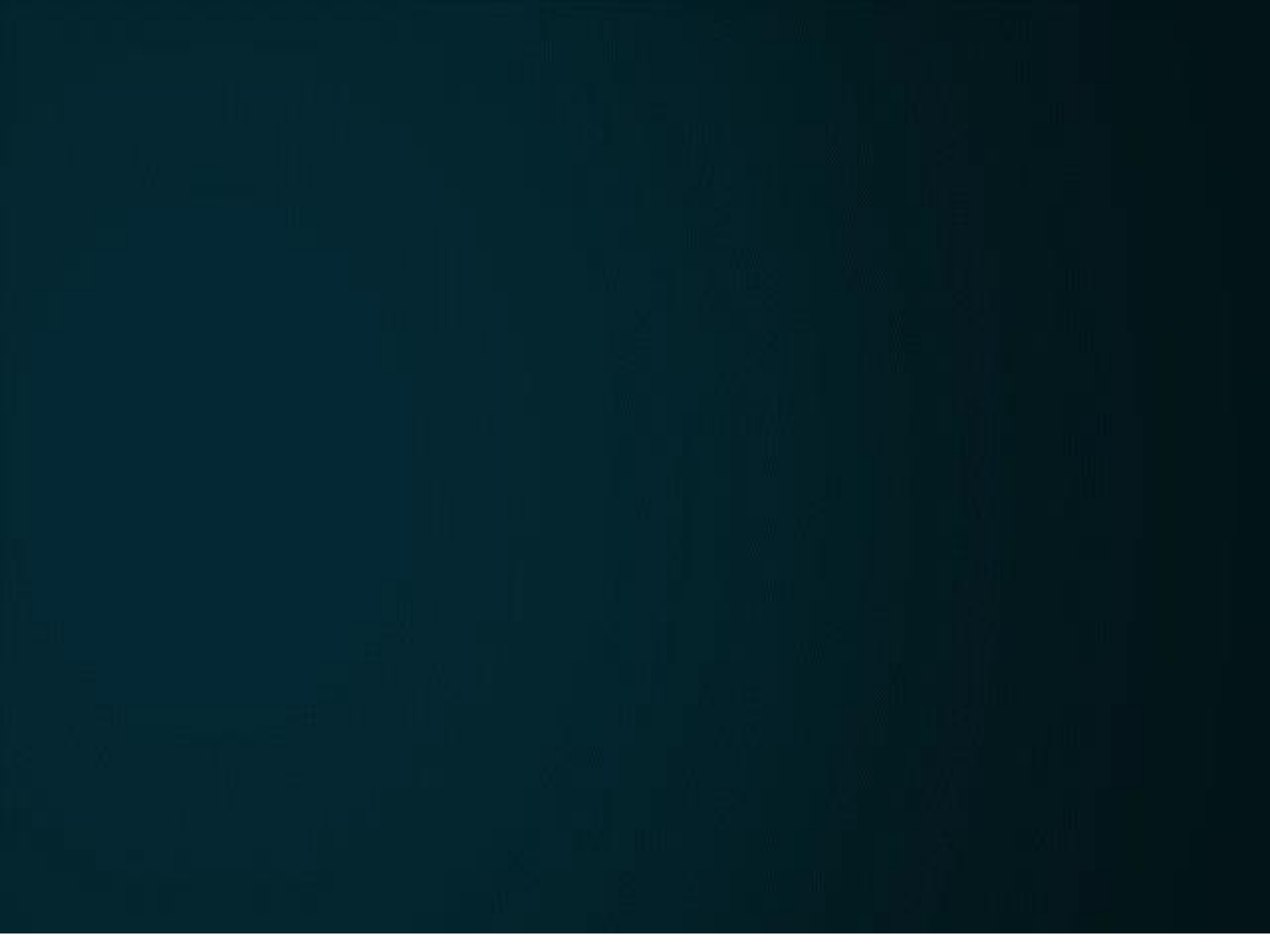
- Les réactions photosynthétiques sont localisées au niveau de la **membrane tylakoïdienne**.
- L'appareil photosynthétique comprend **deux classes différentes** de centres réactionnel :
  - PS I (photosystème I)** et **PS II (photosystème II)**.
- La lumière absorbée par la **chlorophylle a (chl a)** excite exclusivement le **centre réactionnel de type I (PS I)**.
- La lumière absorbée par les **phycobiliprotéines** excite les deux types de centres réactionnel (**PS I et PS II**).

**Voie non cyclique d'électrons**



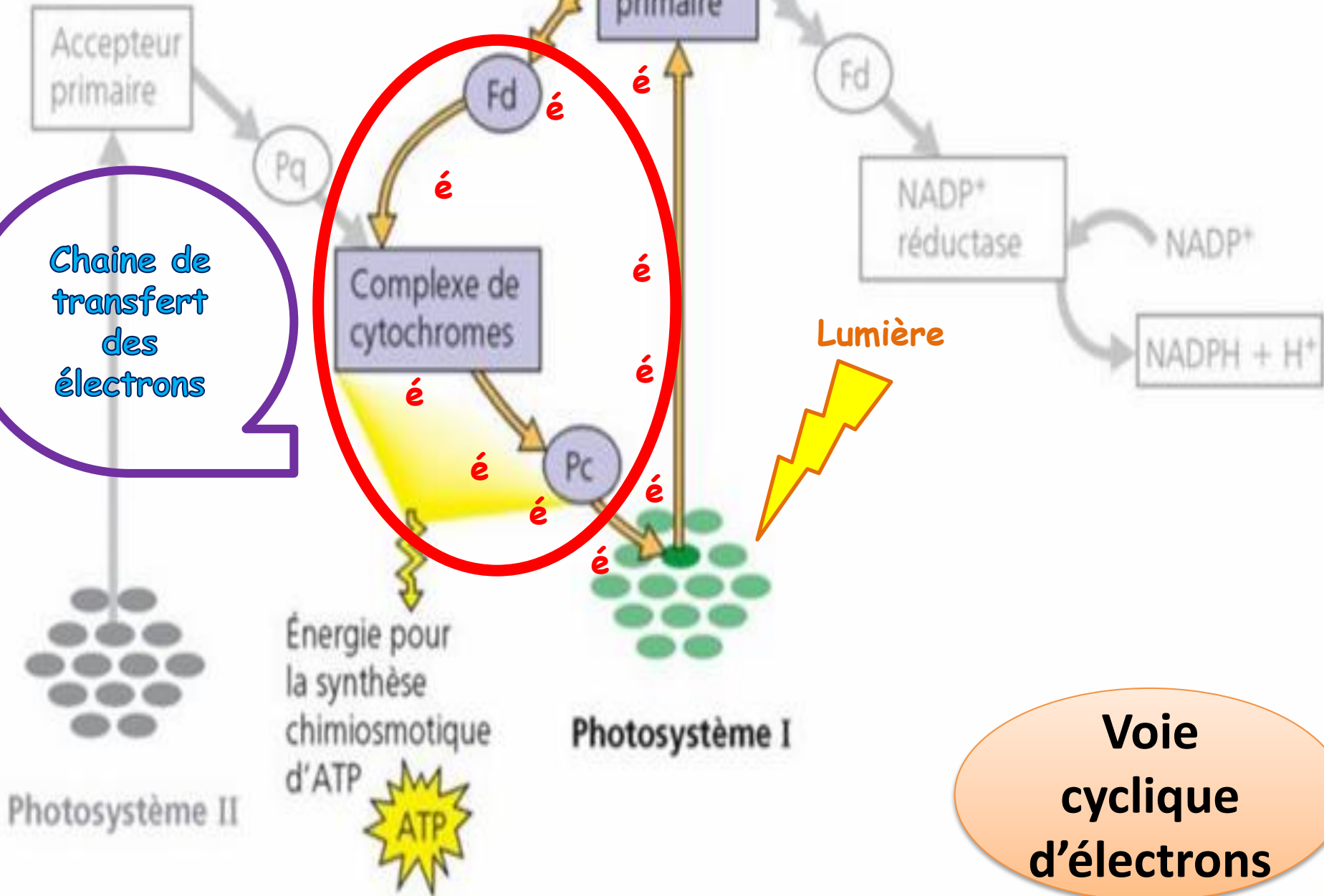






Transfère les (é) en sens unique

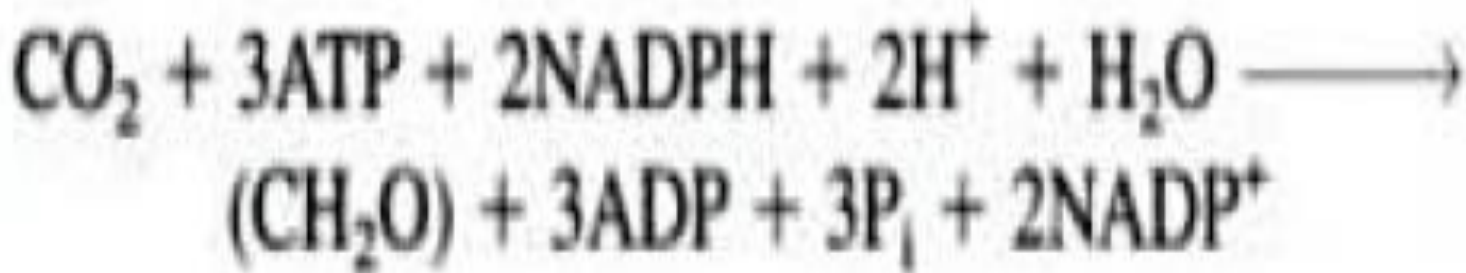
Chaîne de transfert des électrons





## Phase obscure

- Les molécules d'ATP et de NADPH+ formées par les transports cyclique et non cyclique sont utilisées par le cycle de Calvin.
- La lumière n'est plus utile.
- Elle s'effectue au niveau du stroma.
- Requièrent 3 ATP et 2 NADPH pour réduire une molécule de CO<sub>2</sub>

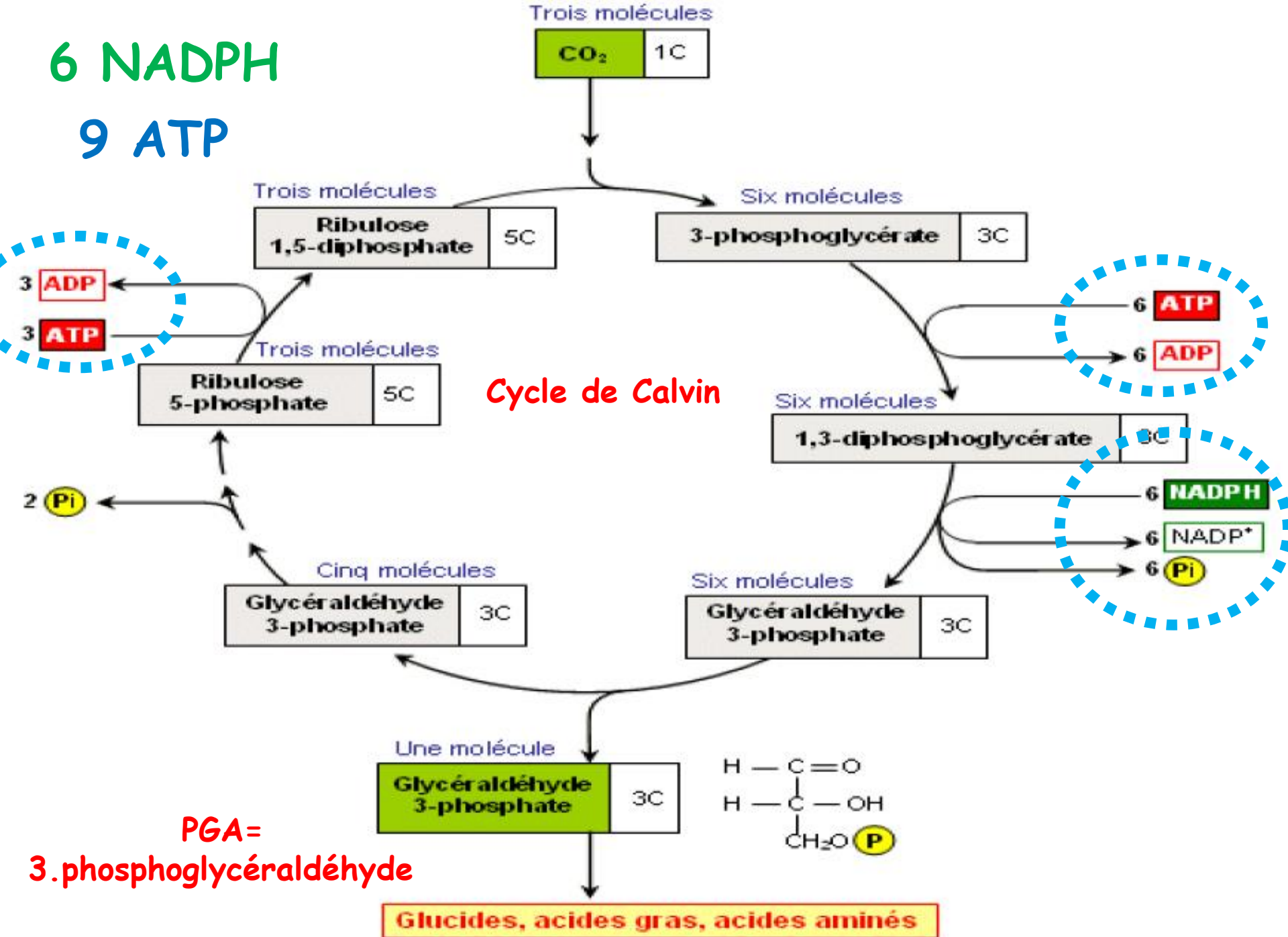


9 ATP et 6 NADPH pour synthétiser d'une seule molécule de PGA



6 NADPH

9 ATP



PGA=

3-phosphoglycéraldéhyde

Glucides, acides gras, acides aminés

# Photosynthèse anoxygénique

- Intervient chez les bactéries **vertes** et **pourpres**
- N'utilisent pas l' $\text{H}_2\text{O}$  comme source d'électron
- Ne produisent pas d' $\text{O}_2$  = **anoxygénique**
- Composés réduits du soufre (S,  $\text{H}_2\text{S}$ ), ( $\text{H}_2$ ), ou composés organiques simples.

**Conditions anaérobies**

- Bactéριοchlorophylle (bchl)

**Chromatophore**

Bactéριοchlorophylle a  
Bactéριοchlorophylle c, d, e, f, g  
Bactéριοchlorophylle b

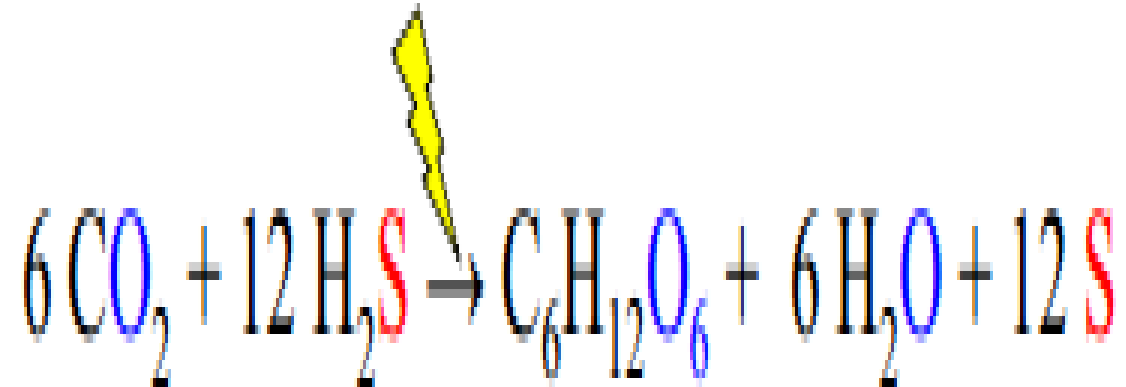
- Les bactéries **vertes** sulfureuses (***Chlorobium***)
- Les bactéries **vertes non** sulfureuses (***Chloroflexus***)
- Les bactéries **pourpres** sulfureuses (***Chromatium***)
- Les bactéries **pourpres non** sulfureuses (***Rhodospirillum, Rhodopseudomonas***)

## Bactéries **vertes** et **pourpres**

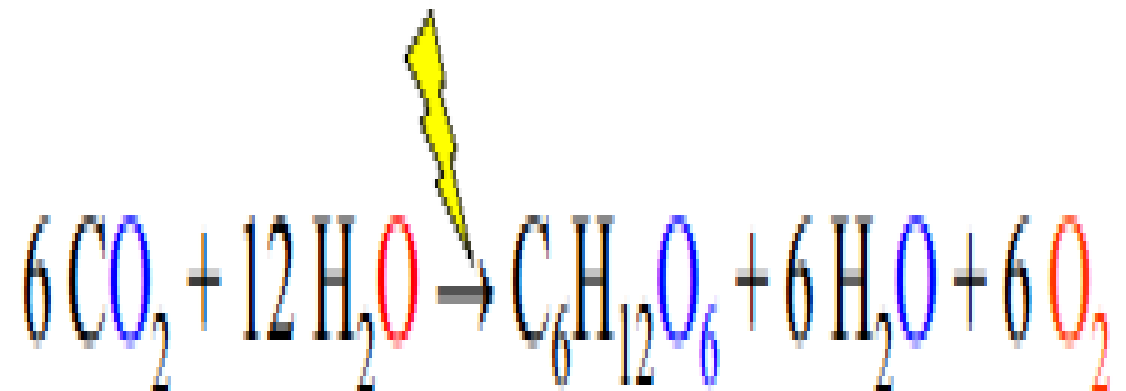
- ✓ 1 seul photosystème : soit **PS I** ou **PS II**
- ✓ Les bactéries **pourpres** ont un appareil photosynthétiques similaire au **photosystème II**.
- ✓ Les bactéries **vertes** ont un système similaires au **photosystème I**.
- ✓ N'utilise pas **l'eau** comme donneur d'électron.
- ✓ **Presque** toutes les bactéries **vertes** et **pourpres** sont de ce fait **des anaérobies strictes**.

## Bactéries **vertes** et **pourpres** sulfureuses

Bactéries sulfureuses:

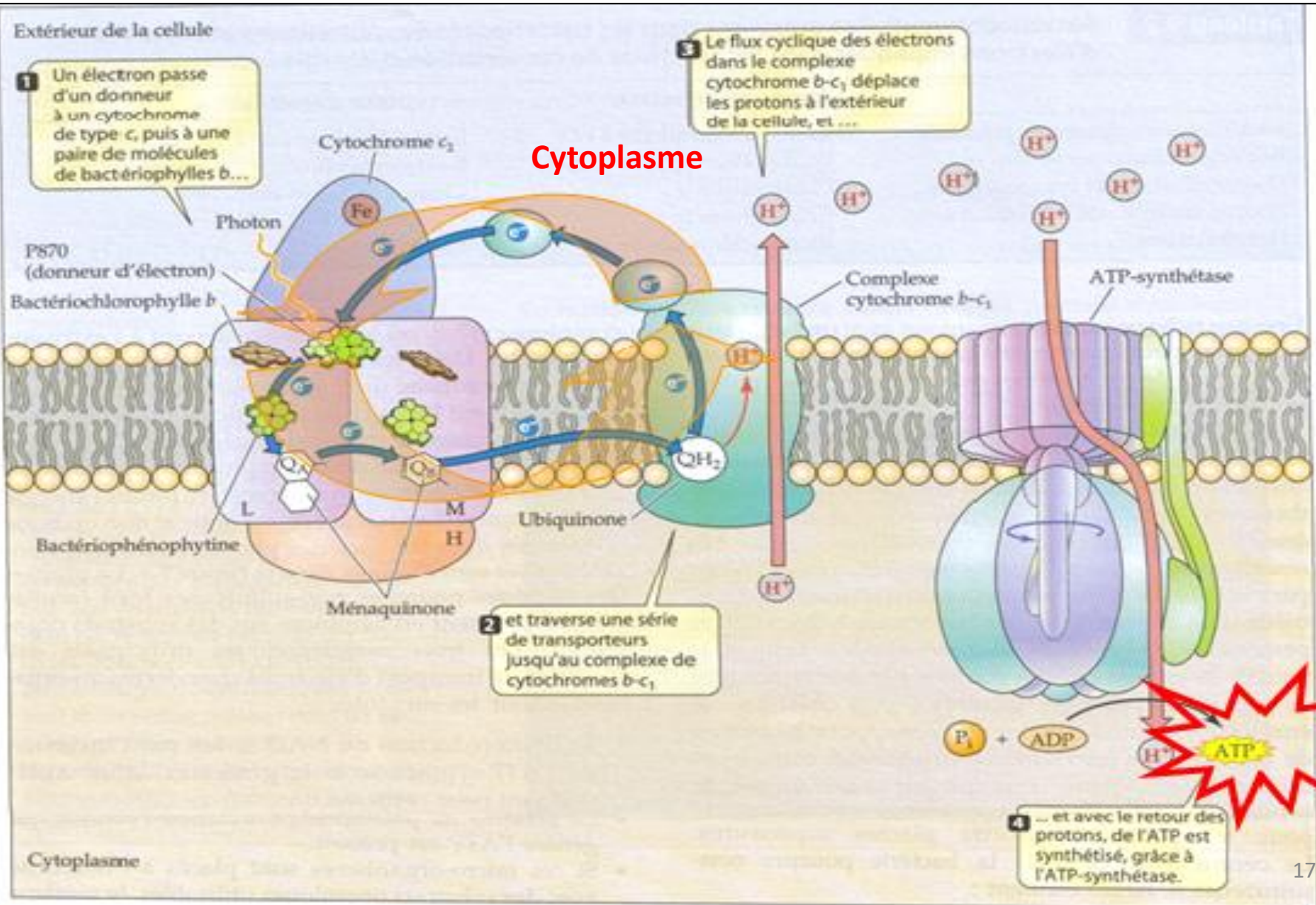


Plantes:

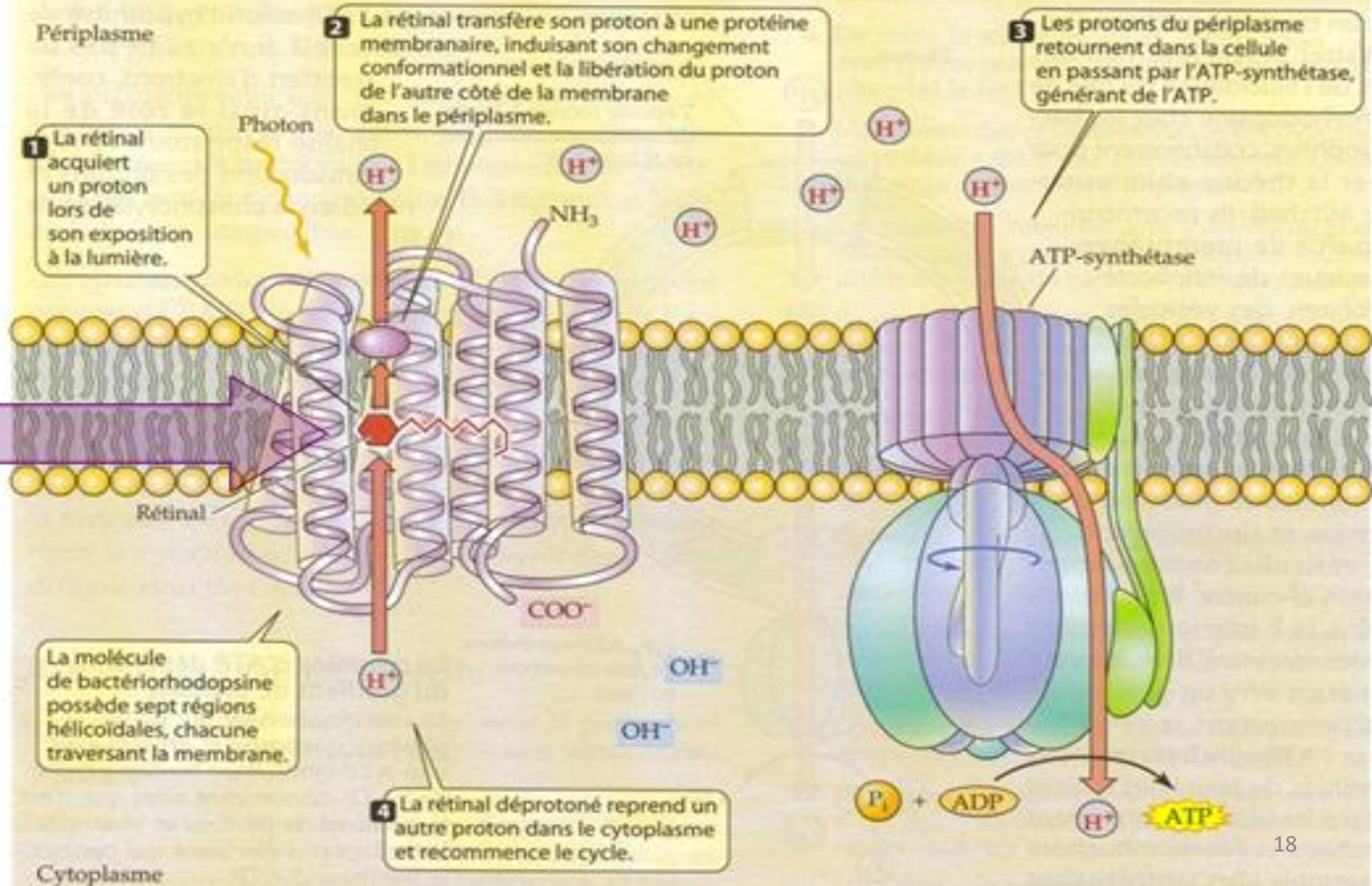




# Bactéries vertes et pourpres non sulfureuses



# Bactéries photosynthétiques **sans chlorophylle**





Bon courage !