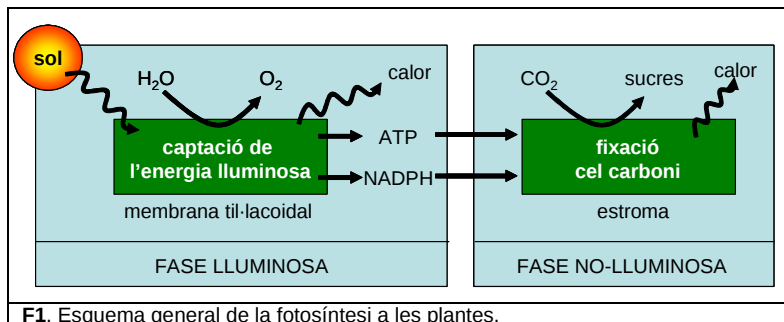


La fotosíntesi

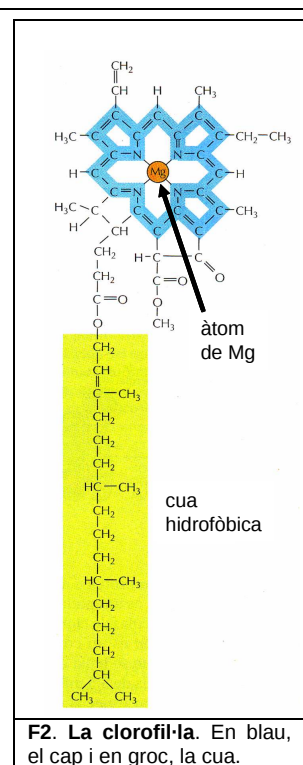
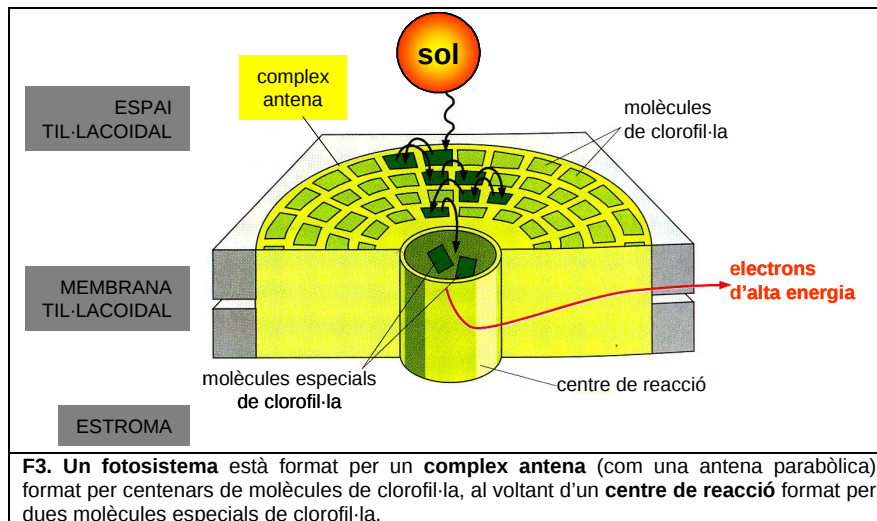
- Es produeix a les plantes (als **cloroplasts**, cap.19), a les algues i a alguns bacteris (fotosintètics).
- Permet:
 - o que l'energia electromagnètica de la llum solar es transformi en energia d'enllaç químic, i així entri al món viu.
 - o generar molècules orgàniques (sucres, aminoàcids, nucleòtids i àcids grassos) a partir de compostos inorgànics (diòxid de carboni, aigua, amoníac nitrats, sals minerals...).
 - o trencar l'aigua tot alliberant a l'atmosfera grans quantitats del gas oxigen, necessari per a la respiració cel·lular de tots els organismes aeròbics (no només els animals sinó també les plantes, molts bacteris, etc.).



Mecanisme

1) Captació de l'energia de la llum

- La llum és una forma de radiació electromagnètica, formada per paquets discrets d'energia anomenats fotons, l'energia dels quals depèn de la longitud d'ona de la llum (del seu color)
- Les molècules de clorofil·la (pigment verd de les plantes, **F2**) estan "clavades" per la seva cua (hidrofòbica) a la membrana til·lacoidal, formant grans complexos o **fotosistemes** (**F3**)



- La llum excita alguns electrons del cap (zona d'anells amb un àtom de Mg) d'una molècula de clorofil·la d'un complex antena, i la seva energia va saltant d'una molècula a una altra (com seguint un embut) fins que arriba al centre de reacció, on és atrapada i utilitzada per activar un electró d'alta energia.

Fase lluminosa (requereix llum)

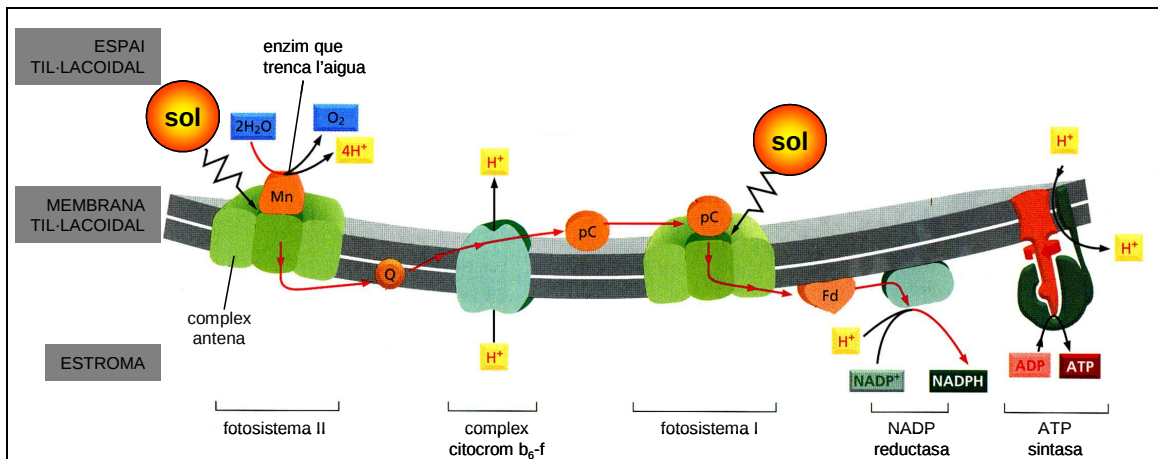
29: L'entrada d'energia: la fotosíntesi

Bloc 5: Metabolisme

Fase Il·luminosa (requereix llum)

2) Síntesi d'ATP i d'NADPH

- A plantes i cianobacteris treballen dos fotosistemes en sèrie (**F4**). Al primer (confusament anomenat fotosistema II) s'oxiden dues molècules d'aigua generant 1O_2 i 4H^+ .
- Els electrons viatgen a través d'una cadena de transport d'electrons (Q, pC i Fd) impulsant una bomba (el citocrom b6) que transporta protons cap a l'espai til·lacoidal.
- Finalment, els electrons arriben a un enzim (NADP reductasa) que els utilitza per reduir NADP^+ a **NADPH**.
- El gradient de protons generat a través de la membrana til·lacoidal (per la hidròlisi de l'aigua al fotosistema II, per la bomba de protons i pel consum de protons a la formació de l'NADPH) impulsa l'entrada de protons a través de la ATP sintasa, que sintetitza **ATP**.



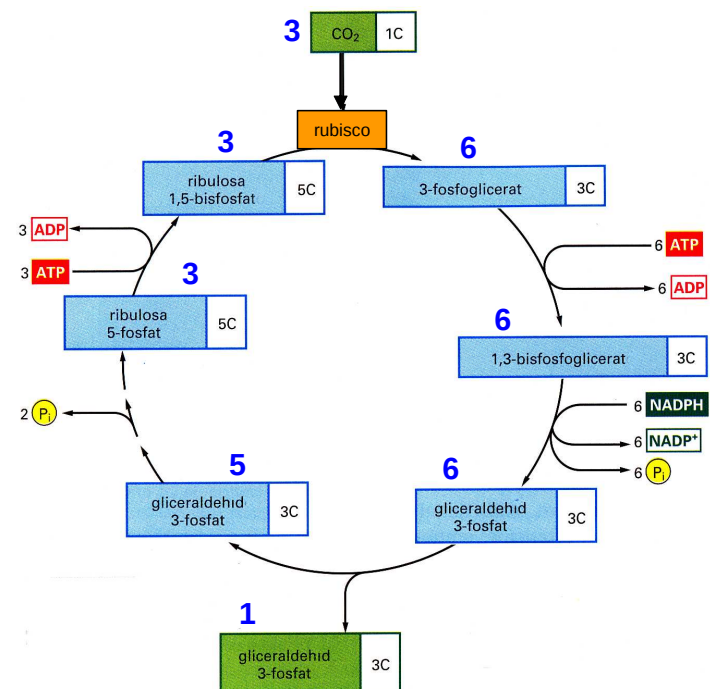
F4. Flux d'electrons a través de la **cadena de transport d'electrons** de la membrana til·lacoidal durant la fotosíntesi (Q: plastoquinona, pC: plastocianina, Fd: ferredoxina)

Aquest procés és molt semblant al que s'esdevé a la cadena respiratòria mitocondrial (cap 31).

Fase NO-Il·luminosa (no requereix llum)

3) Fixació del carboni

- El CO_2 de l'atmosfera es combina amb 3 molècules d'un derivat d'un sucre de 5 carbonis (ribulosa 1,5-bisfosfat) donant 6 molècules d'un compost de sis carbonis (3-fosfoglicerat). Aquesta reacció està catalitzada per un enzim que probablement és la proteïna més abundant de la Terra: la ribulosa bisfosfat carboxilasa (rubisco).
- Així, amb un aport de 9 **ATP** i 6 d'**NADPH** (obtinguts a la fase il·luminosa) 3 molècules de CO_2 es transformen en una de gliceraldehid 3-fosfat, el qual s'utilitza per a la síntesi de molts altres sucres (sacarosa, midó), àcids grassos, aminoàcids, etc.
- Aquests compostos formen una part important de la dieta dels animals (cap 30).



F5. Cicle de fixació del carboni. Als quadres blancs s'indica el nombre d'àtoms de carboni de cada molècula i en blau el nombre de molècules