

LES FLUX D'ÉNERGIE DANS LE MONDE VIVANT

(le sujet sera traité à toutes les échelles du vivant)

Introduction :

Energie : Capacité à produire un travail pour un système biologique par la production d'ATP qui servira à l'accomplissement de différentes fonctions biologiques

Flux = échanges unidirectionnels ou pluri directionnels entre un individu et son milieu ou entre plusieurs individus

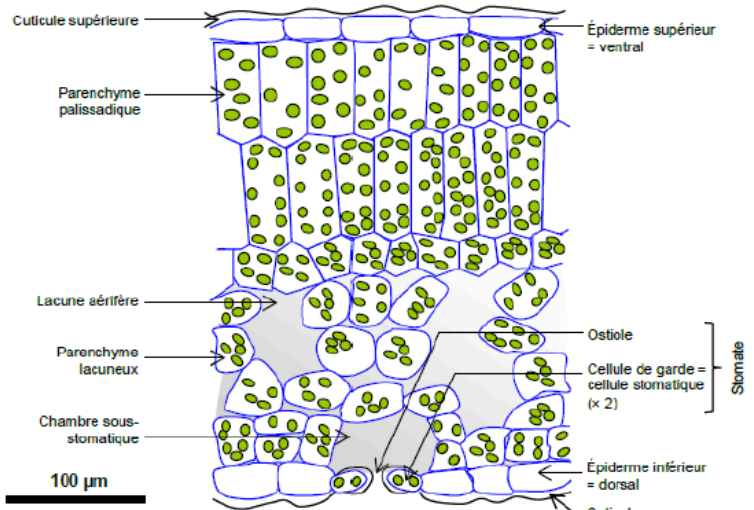
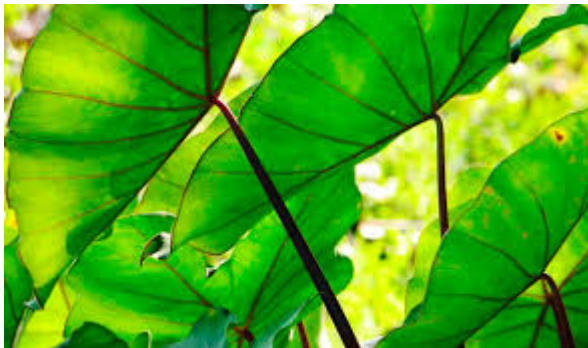
Problématique : Comment les flux entre êtres vivants permettent-ils la réalisation des grands cycles métaboliques et permettent ainsi aux organismes de répondre à leurs besoins ?

I. Acquisition d'énergie par les êtres vivants

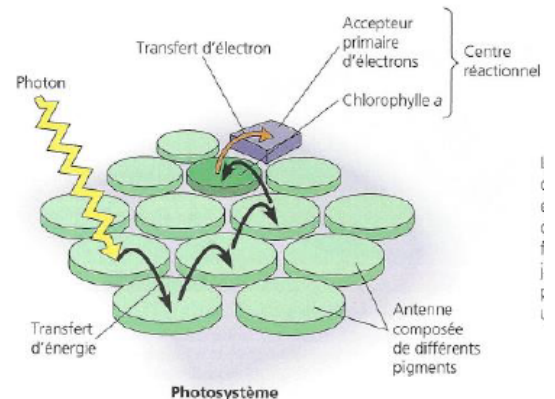
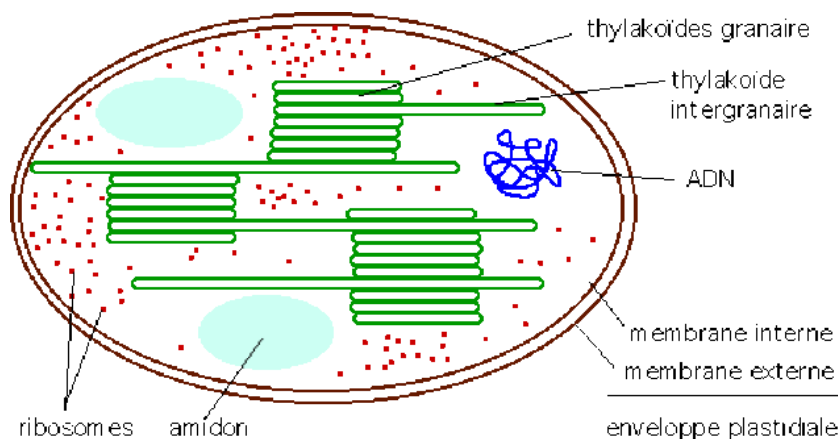
A) Autotrophie

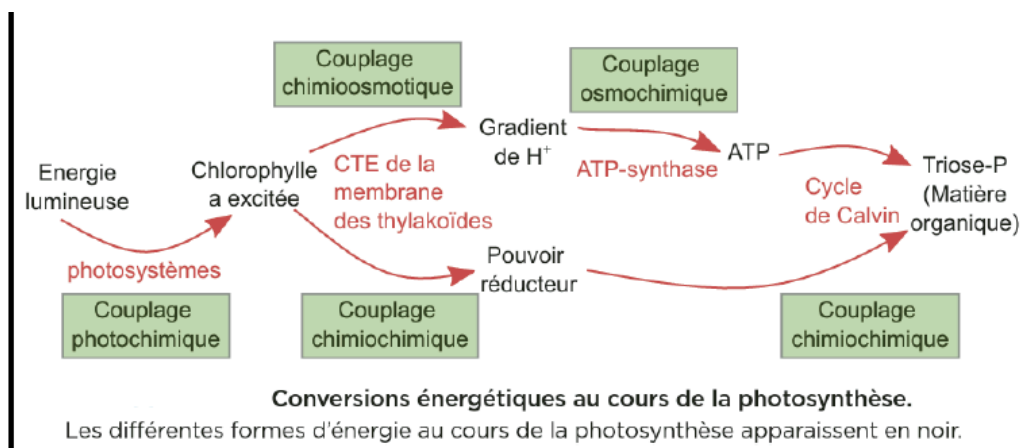
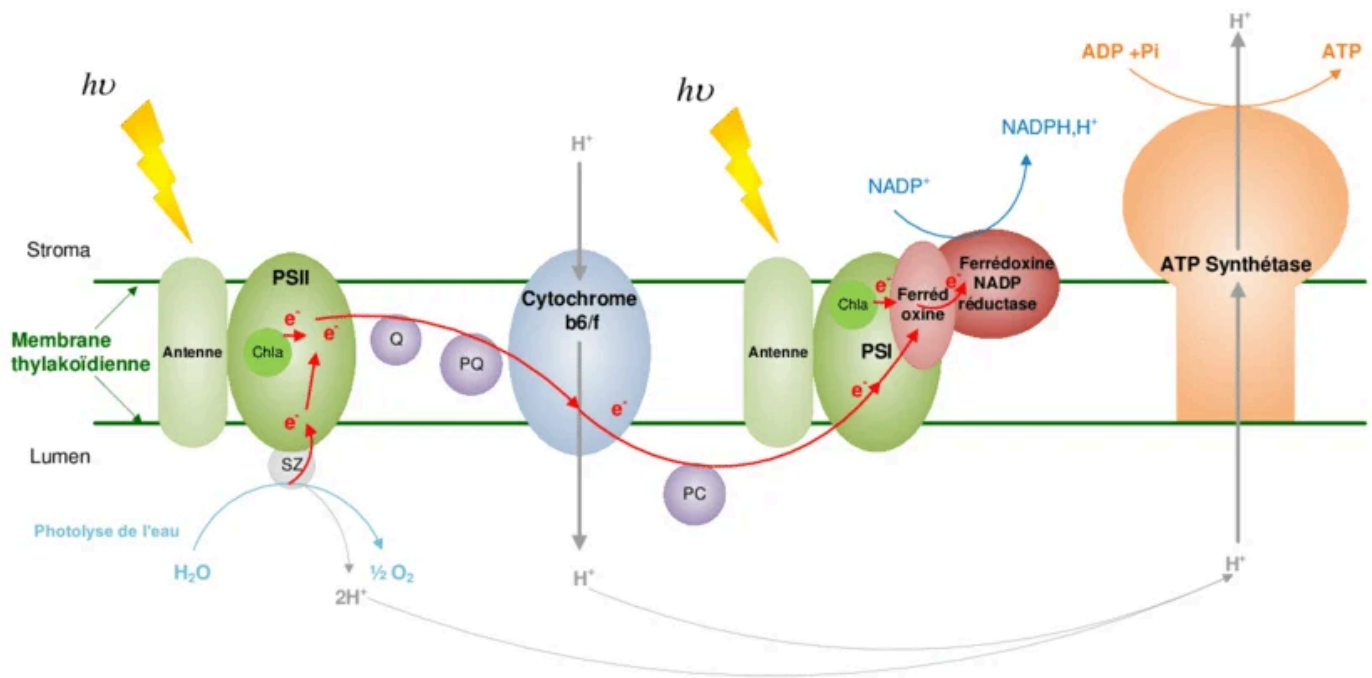
1. Production d'énergie dans le cas des Angiospermes **photolithotrophes** (CPS, PS, sève brute / sève élaborée)

-> Captation de la lumière



Doc 8 Coupe transversale d'une feuille d'Angiospermes Eudicotylédones

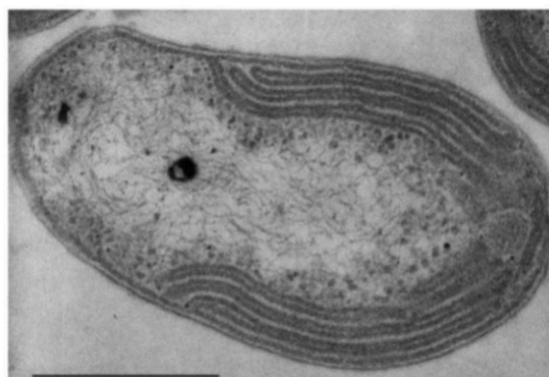




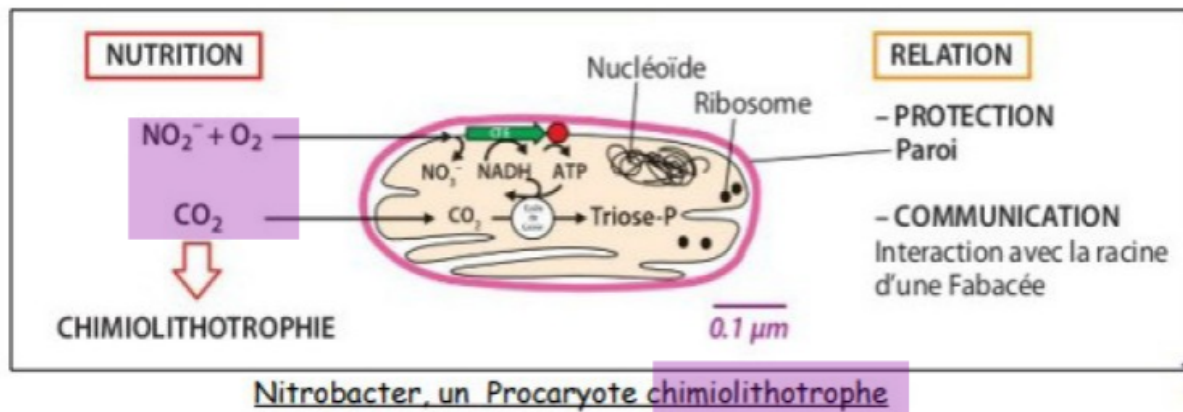
2. Production dans le cas des **chimiototrophes** : Nitrobacter et Nitrosomonas

-> Oxydation du NH_4^+ par Nitrosomonas et du NO_2^- par Nitrobacter pour établissement d'un gradient d'électrons qui permettront les réactions d'oxydoréduction

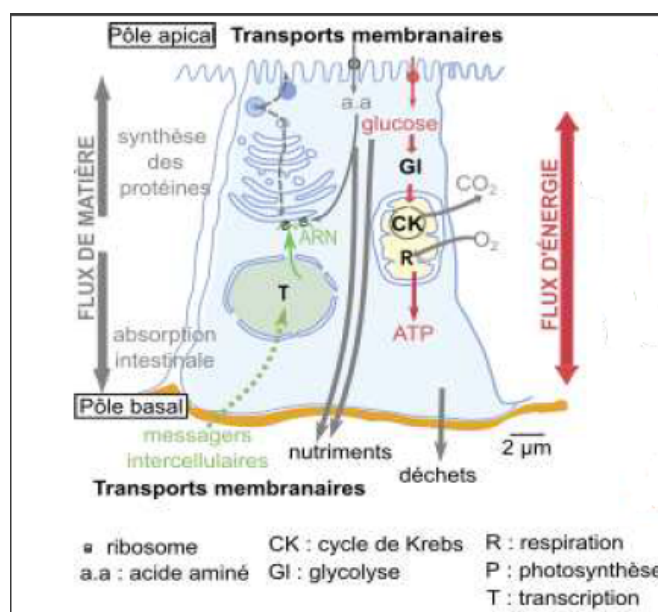
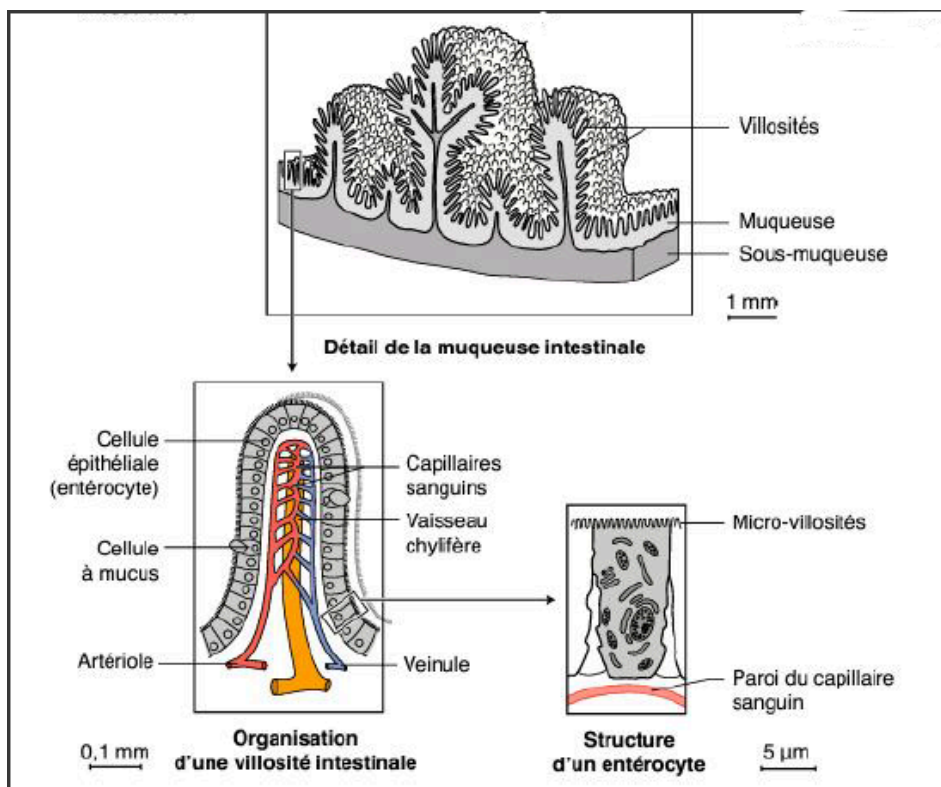
Exemple de Nitrobacter :



Document 13 : observation de Nitrobacter au MET

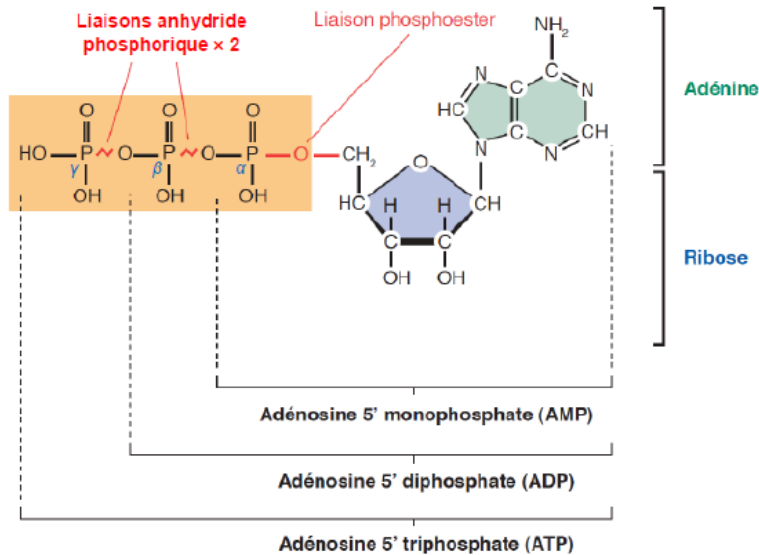


B) Hétérotrophie : Absorption d'aliments et digestion chez la vache grâce à son épithélium intestinal et à ses entérocytes qui permet l'échange de nutriments

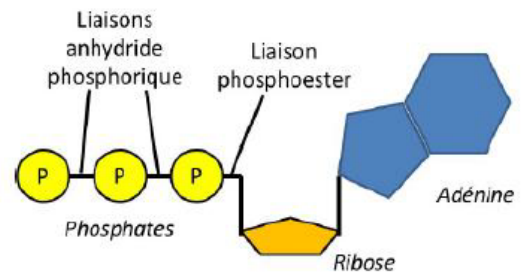


C) L'ATP : molécule clé du métabolisme énergétique

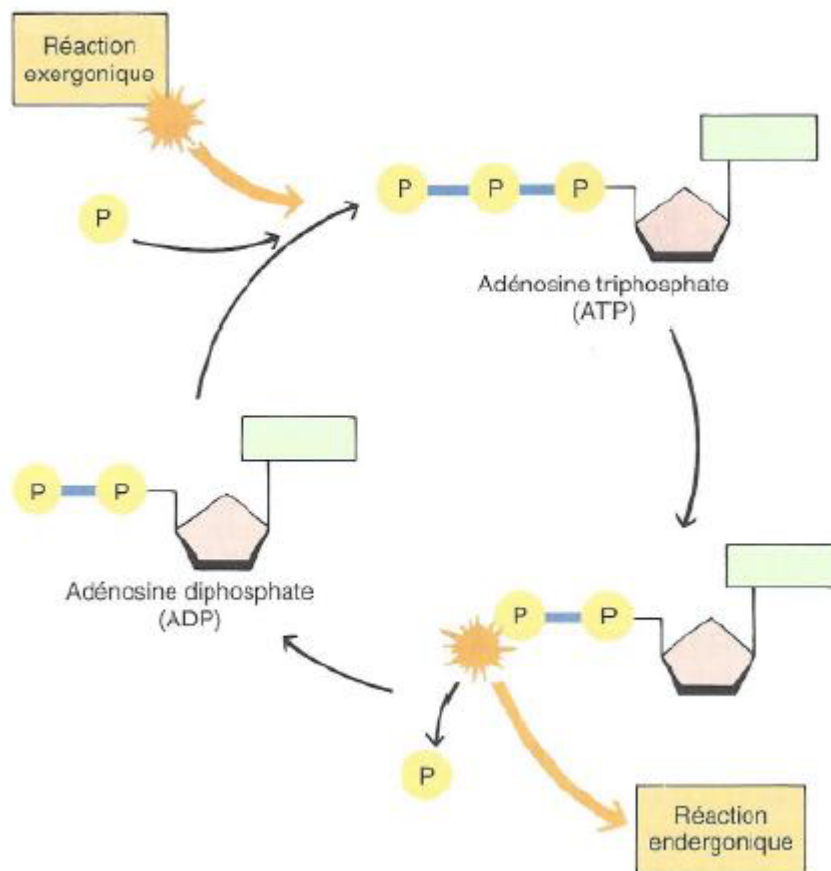
-> présentation de la structure de la molécule d'ATP / de ses rôles énergétiques
(dans la contraction musculaire par exemple)



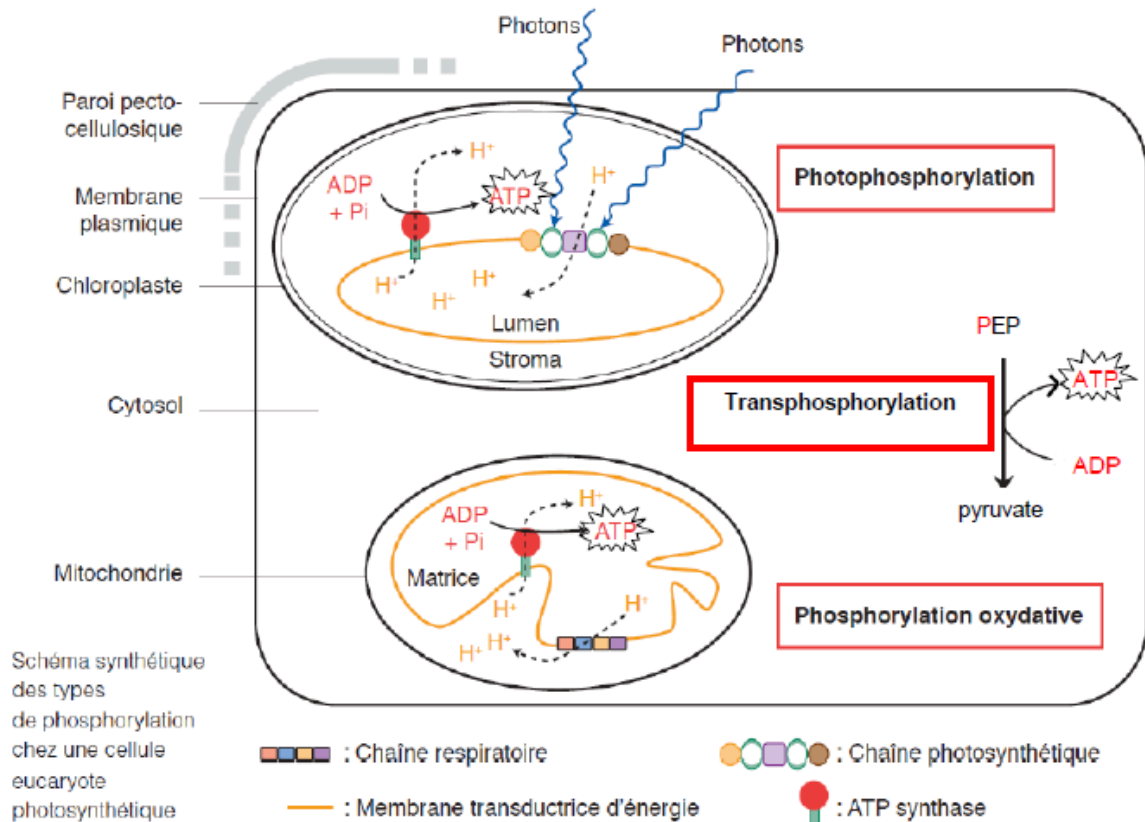
~ : liaison à haut potentiel d'hydrolyse.



Doc 6 : l'ATP, adénosine triphosphate



-> Régénération possible de l'ATP :



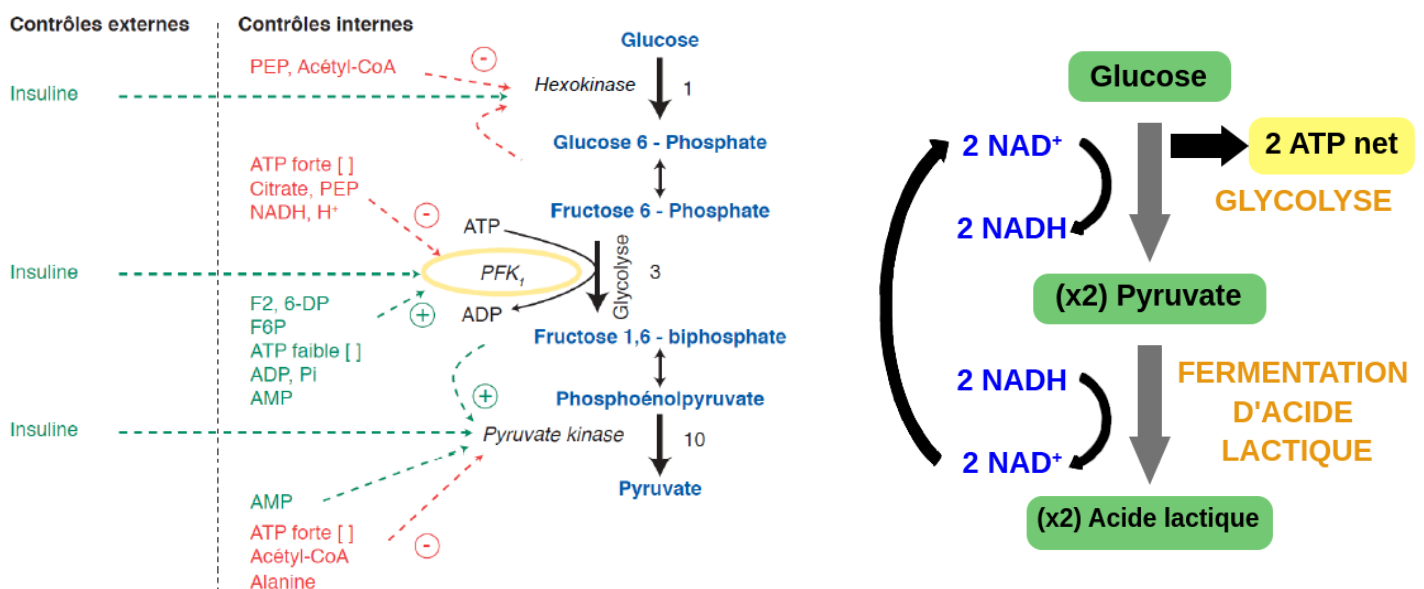
Transition : L'objet est à présent de savoir comment on produit cet ATP et quelles sont les modalités de son adressage et de son utilisation dans l'organisme.

II. Le métabolisme énergétique et la production d'ATP

-> MO stockée sous forme d'amidon pour les végétaux, sous forme de glycogène dans les cellules du foie et des muscles

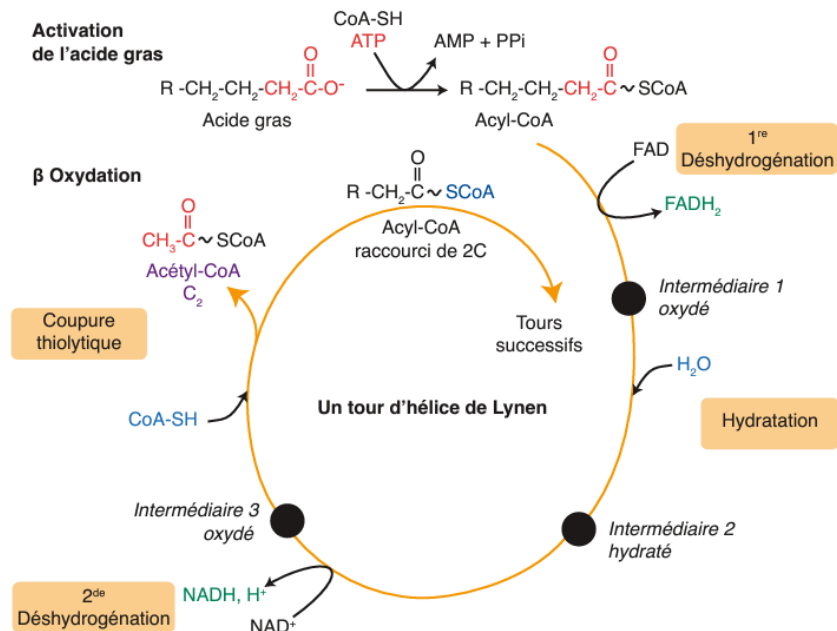
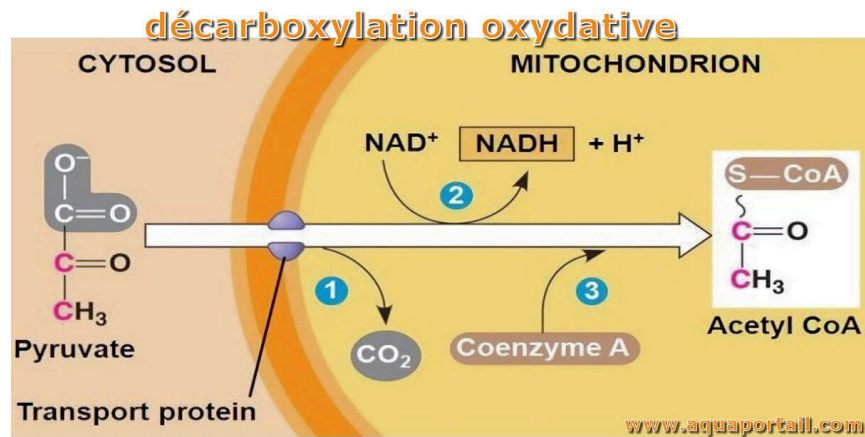
-> mobilisée pour la formation de molécules de l'anabolisme ou dans le catabolisme

A) Les voies métaboliques dans le cytosol : glycolyse et fermentations...



B)... mobilisées pour la production d'ATP dans la mitochondrie

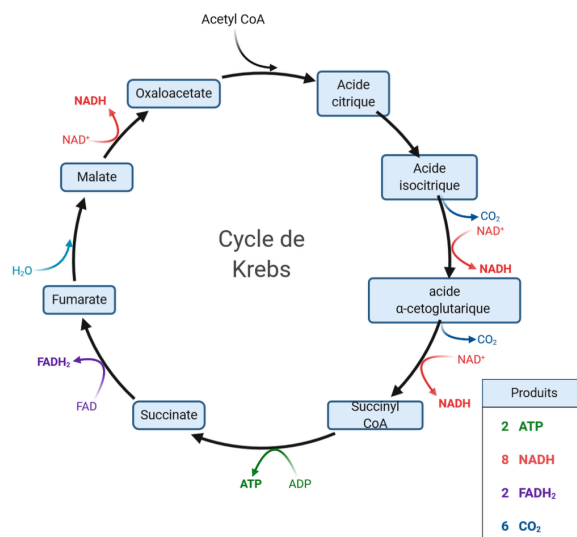
1. Acquisition d'acétylCoA à partir de pyruvate et d'acide gras



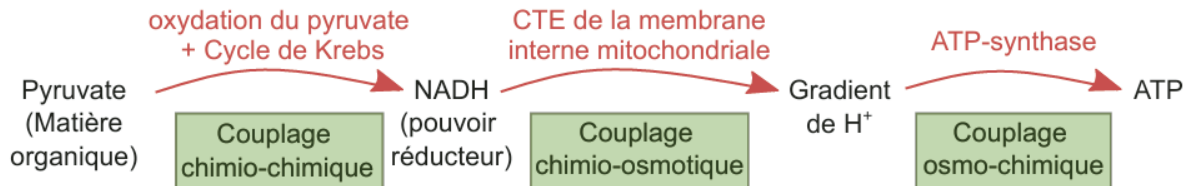
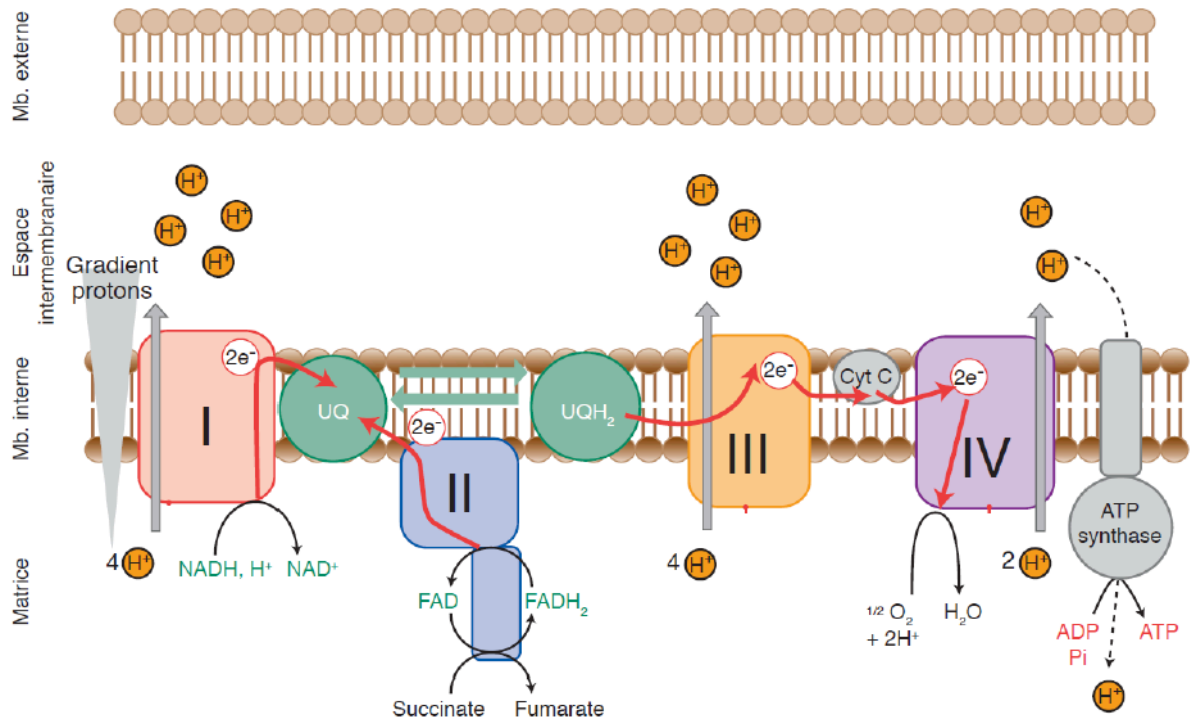
En vert : coenzymes réduits ; en violet-rouge : acétyl-CoA obtenu à la fin de chaque tour d'hélice de Lén et origine de l'acétyl ; disque noir : intermédiaire métabolique.

C_n : molécule à nombre paire d'atomes de carbone ; C_2 : groupe acétyl à deux atomes de carbone ; C_{n-2} : molécule à nombre paire d'atomes de carbone mais raccourcie de deux atomes de carbone.

2. Cycle de Krebs -> pouvoir réducteur

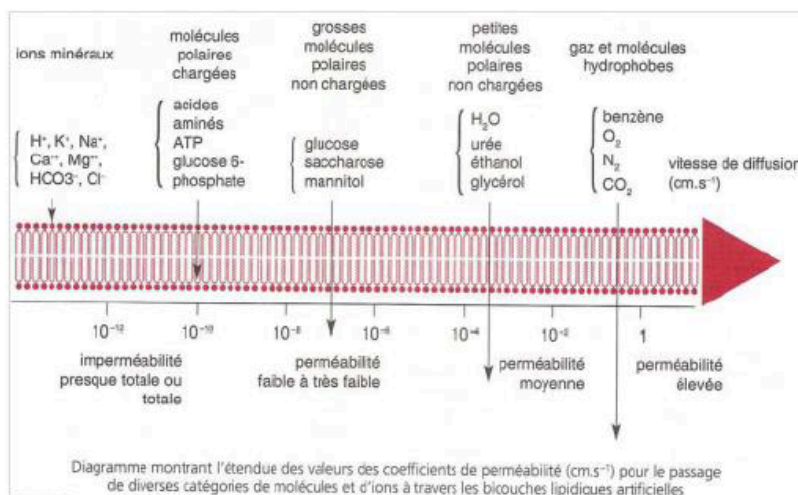


3. Production d'ATP via la chaîne respiratoire

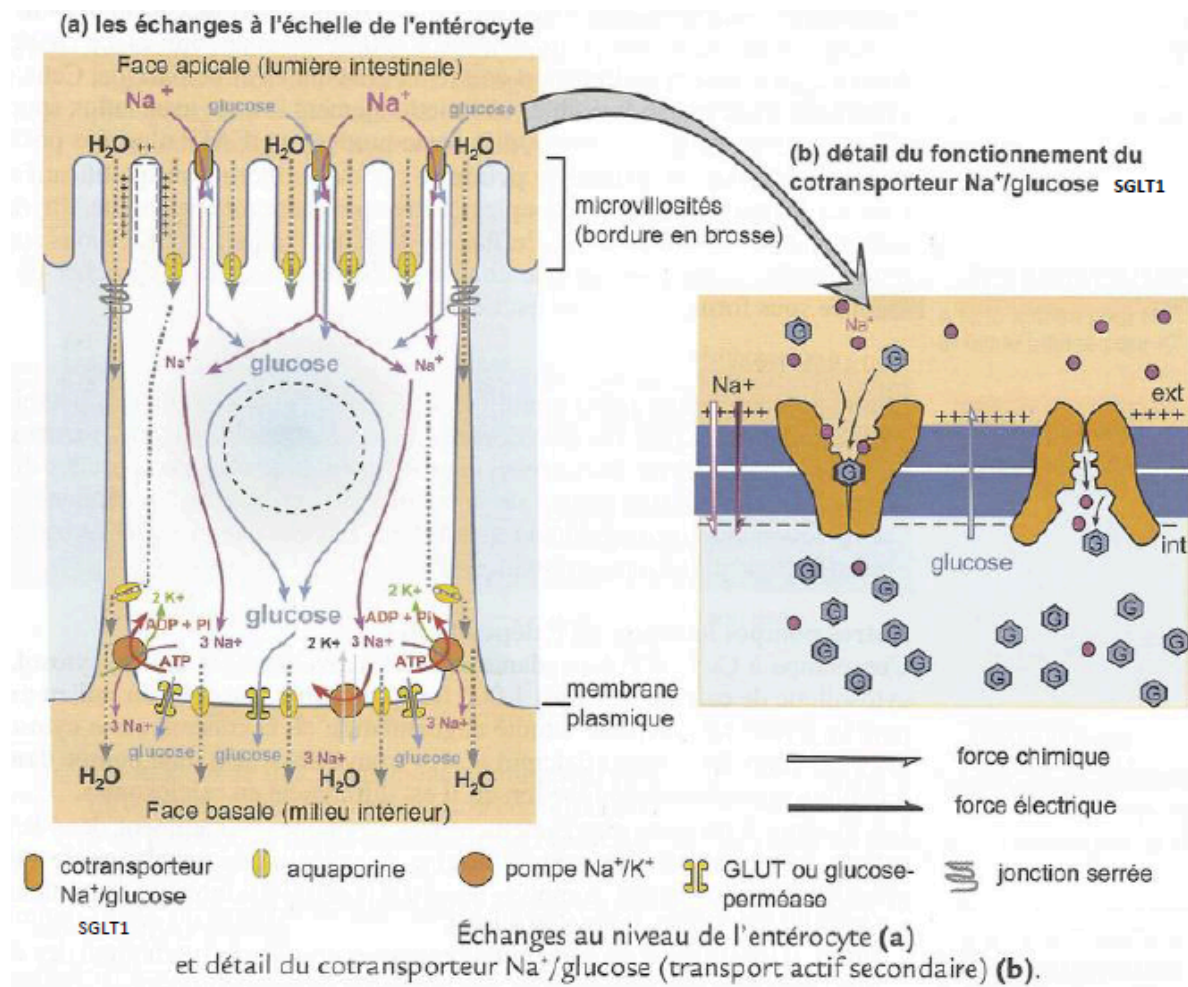


Rendements : 34 ATP par chaîne respiratoire + 2 par fermentations

C) Des flux énergétiques permis par la membrane plasmique : exemple du glucose



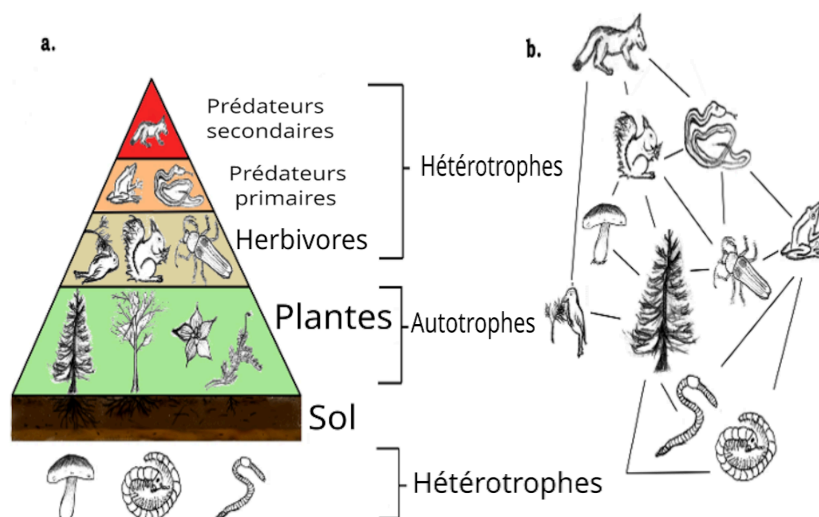
Doc 10 : perméabilité de la bicouche lipidique



Transition : Le métabolisme énergétique permet donc la synthèse d'ATP par divers processus, et l'adressage des molécules est permis par les différentes caractéristiques de la membrane que nous avons évoquées. Ainsi, après avoir vu les différents flux d'énergie, par l'ingestion d'aliments et par l'activité du métabolisme, étudions maintenant les flux d'énergie à l'échelle de l'écosystème.

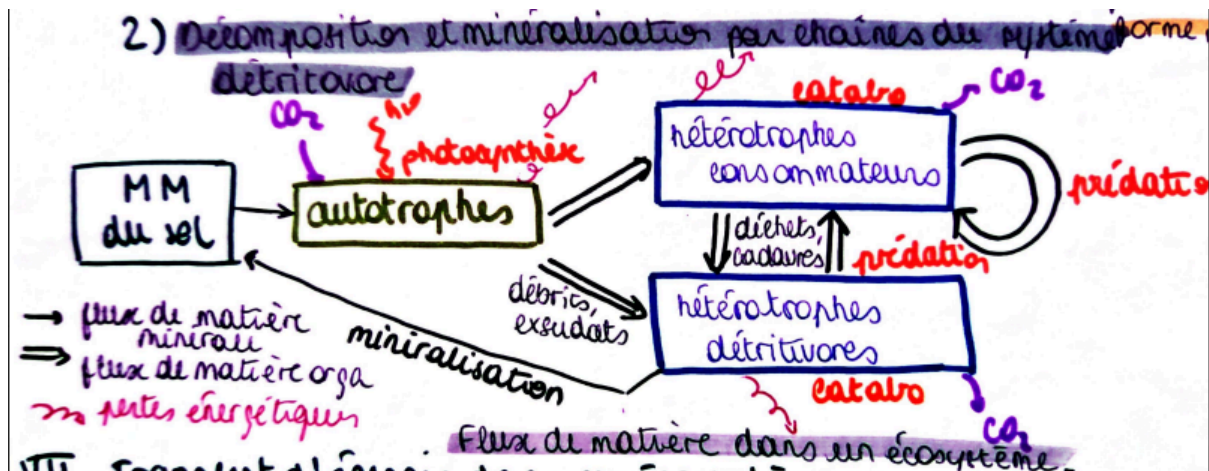
III. Les flux d'énergie sont perceptibles à l'échelle de l'écosystème

A) Des flux de matière et d'énergie reposant sur des interactions trophiques



+ notion de **top down** : contrôle ascendant / **bottom up** : contrôle descendant

B) Des flux en partie cyclique grâce au phénomène de la minéralisation



C) Pertes d'énergies

