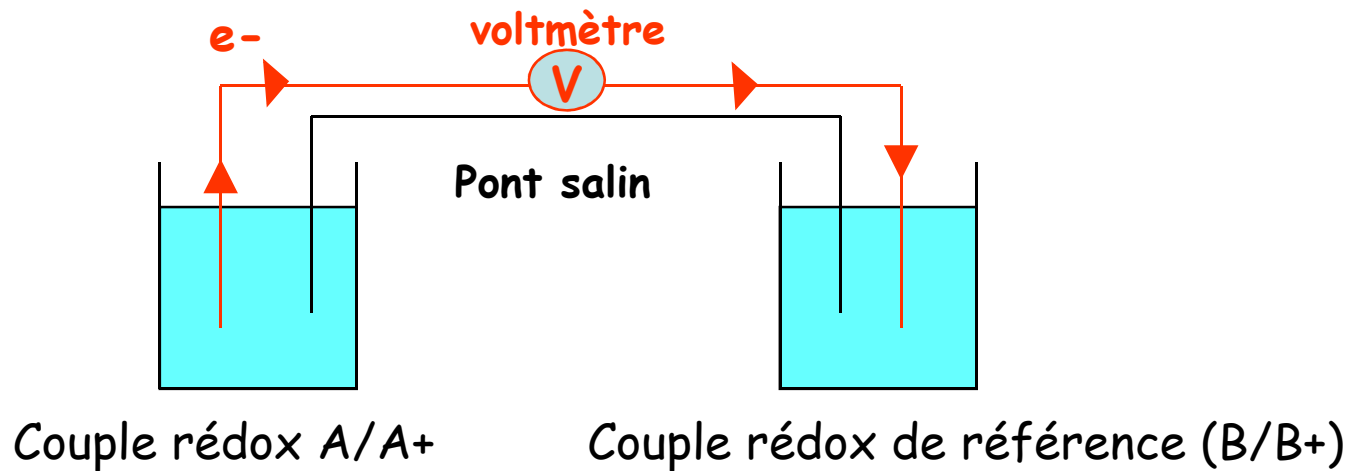


TD mitochondrie

Les potentiels rédox

Lors des réactions biochimique: Quand un e^- est enlevé à une molécule (elle est oxydée), il est immédiatement transféré à une autre molécule (qui est réduite).

La tendance à transférer des e^- peut être mesurée expérimentalement:



NADH / FADH₂: donneurs d'e-

 e- sont maintenus dans une **liaison à haute énergie**.

* Potentiel rédox: **très négatif**  faible affinité pour les e-.

* Potentiel rédox de O₂: **très positif**  **accepteur** d'e-/forte affinité pour e-.

Pourquoi une chaîne de transport d'e-?

La différence de potentiel rédox est très importante



la réaction est très favorable et **l'énergie fournie énorme**.

- Supérieure à l'énergie nécessaire pour la synthèse d'ATP.
- Explosion et dissipation sous forme de chaleur.

Ainsi à partir du NADH, les e- passent d'un complexe à l'autre en perdant peu à peu leur énergie.

Comment faire de l'ATP avec des e-?

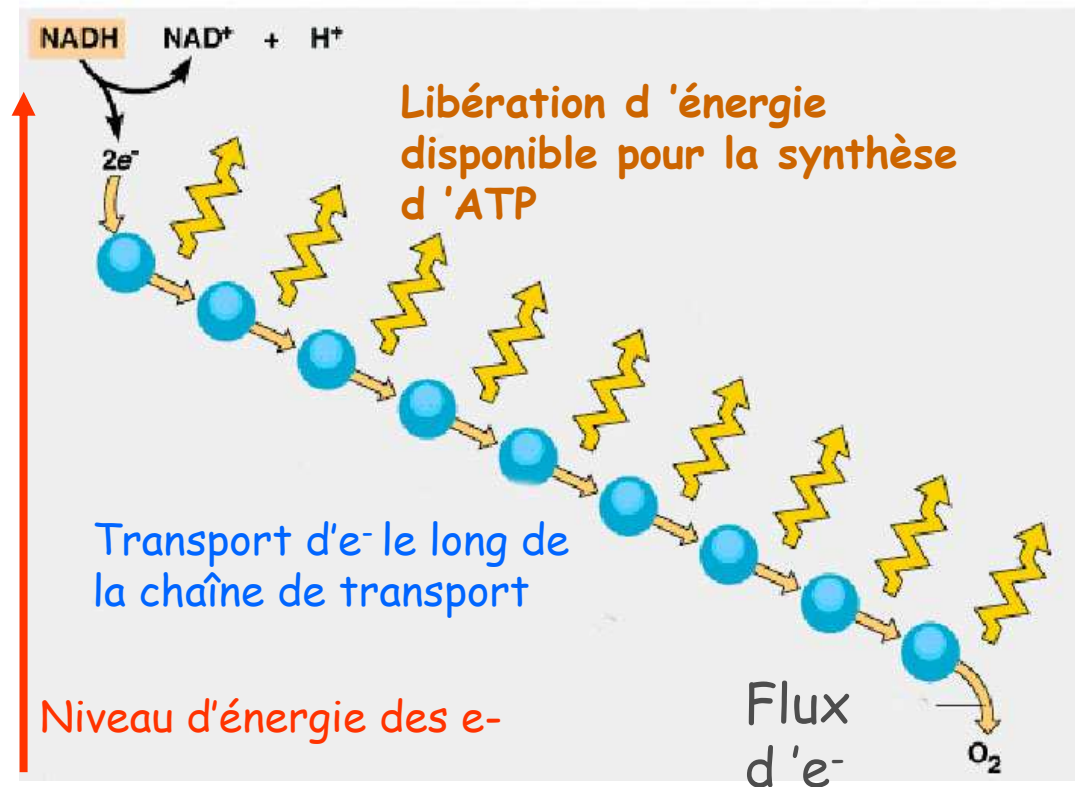
Chaque fois qu'un e- réduit une molécule, il lui amène une charge négative.

Cette charge est alors compensée par l'apport d'un H+

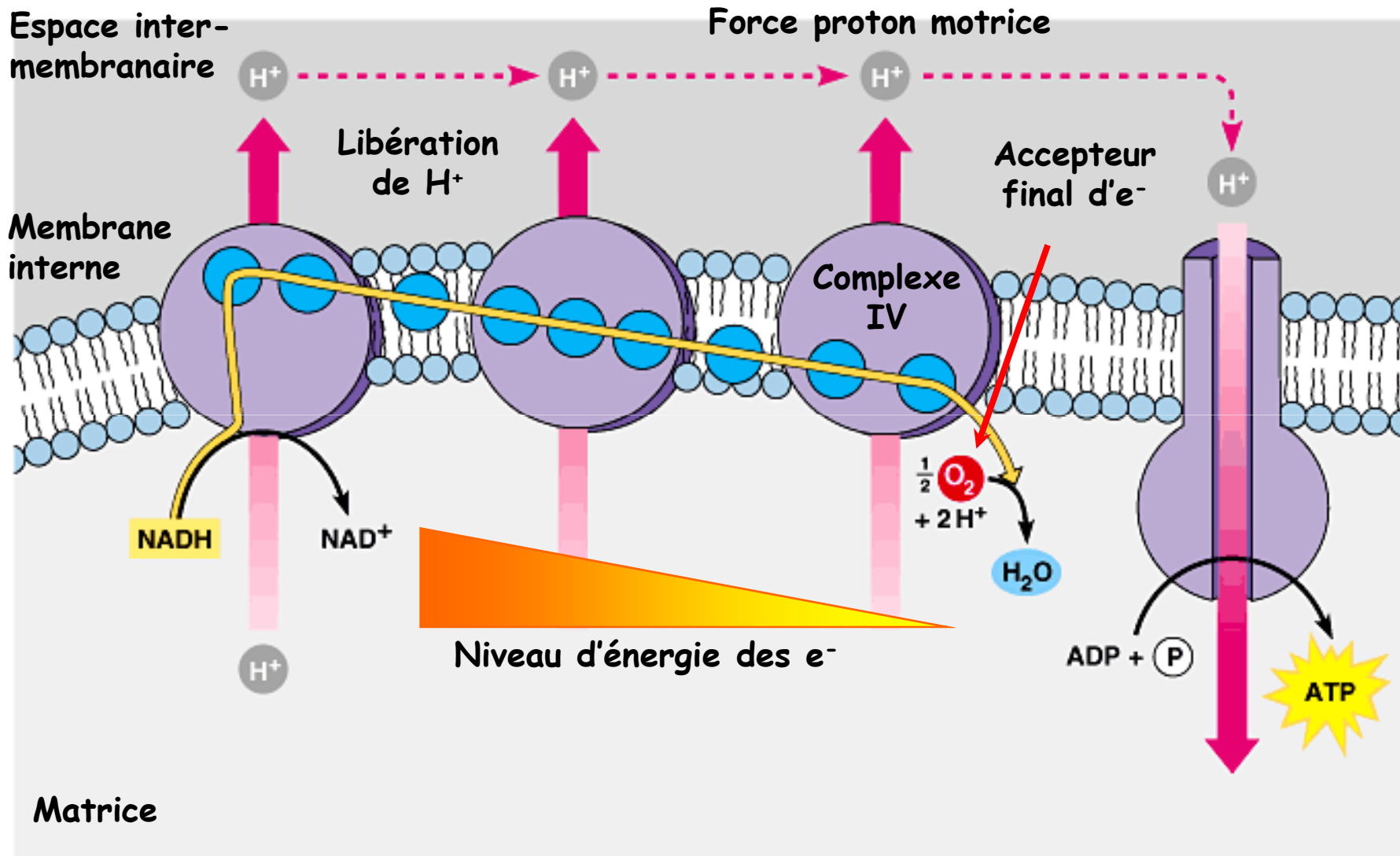
Ce proton est libéré avec l'e- lors de l'oxydation.

Principe du couplage chimiosmotique

Les complexes de la chaîne de transport « prennent » un H+ dans la matrice quand ils sont réduits et le re-larguent dans l'espace inter-membranaire lorsqu'ils sont oxydés. Ils créent ainsi un gradient électrochimique de H+ à travers la membrane interne.

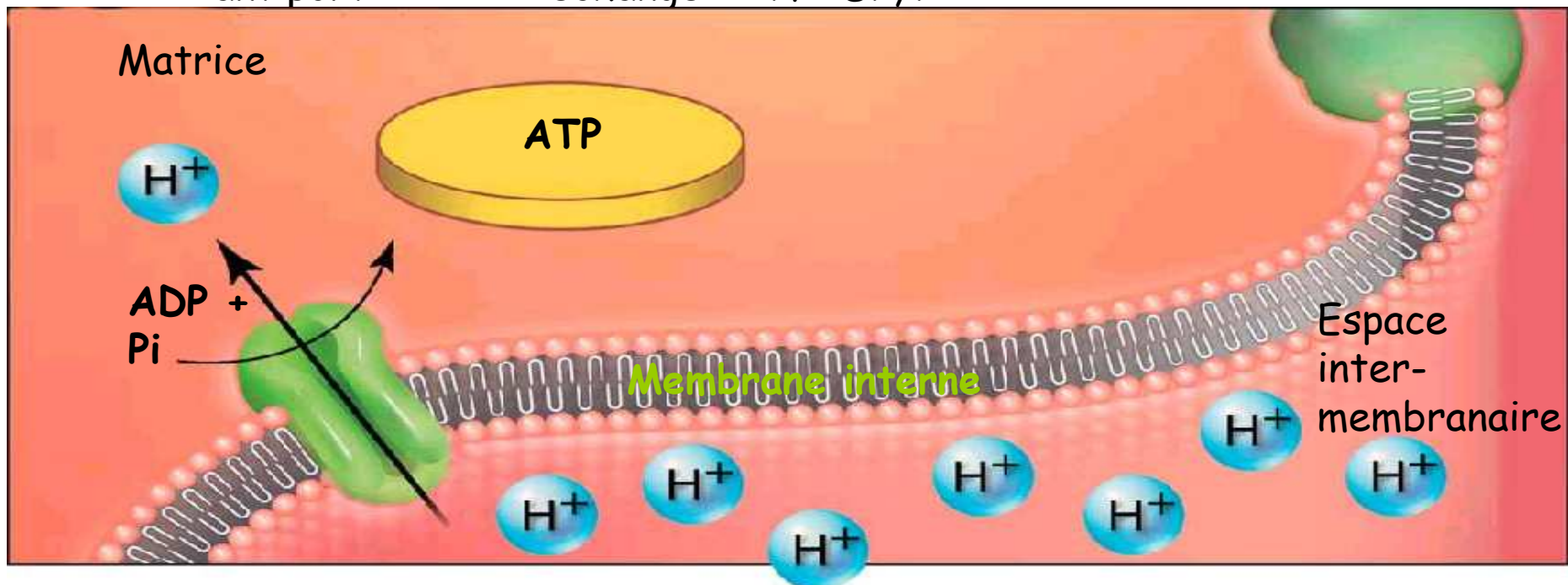


La synthèse d'ATP



La force proton motrice est une forme d'énergie potentielle (gradient):

- Pour rétablir l'équilibre, les H^+ situés dans l'espace inter-membranaire doivent traverser la membrane interne au niveau du « tunnel à H^+ » de l'ATPase
- Le passage des H^+ dans le tunnel de l'ATPase génère l'énergie pour former de l'ATP à partir de l'ADP et de P_i
- L'énergie libérée sert aussi au transport actif de substrat:
 - symport \longrightarrow entrée de pyruvate, AG, phosphate
 - antiport \longrightarrow échange ATP/ADP, P_i



Le contrôle respiratoire:

Les cellules n'oxydent que la quantité de glucose nécessaire pour synthétiser la quantité d'ATP suffisante à leur activité métabolique.

Le fonctionnement de la chaîne s'accompagne d'un transport de H^+ et crée un gradient.

C'est la vitesse de dissipation du gradient qui dicte la vitesse de fonctionnement de la chaîne et donc la consommation d' O_2 .

Ce qui contribue à un retour plus rapide des H^+ accélère la respiration.

Dans la chaîne respiratoire on a **trois grands complexes transporteurs d'e-**.

Ils sont disposés par ordre croissant de potentiel redox.

Chaque complexe est constitué de nombreuses sous-unités

Ils comportent chacun des transporteurs spécifiques d'e-.

Selon les complexes on trouve différents types de transporteurs

(couple redox):

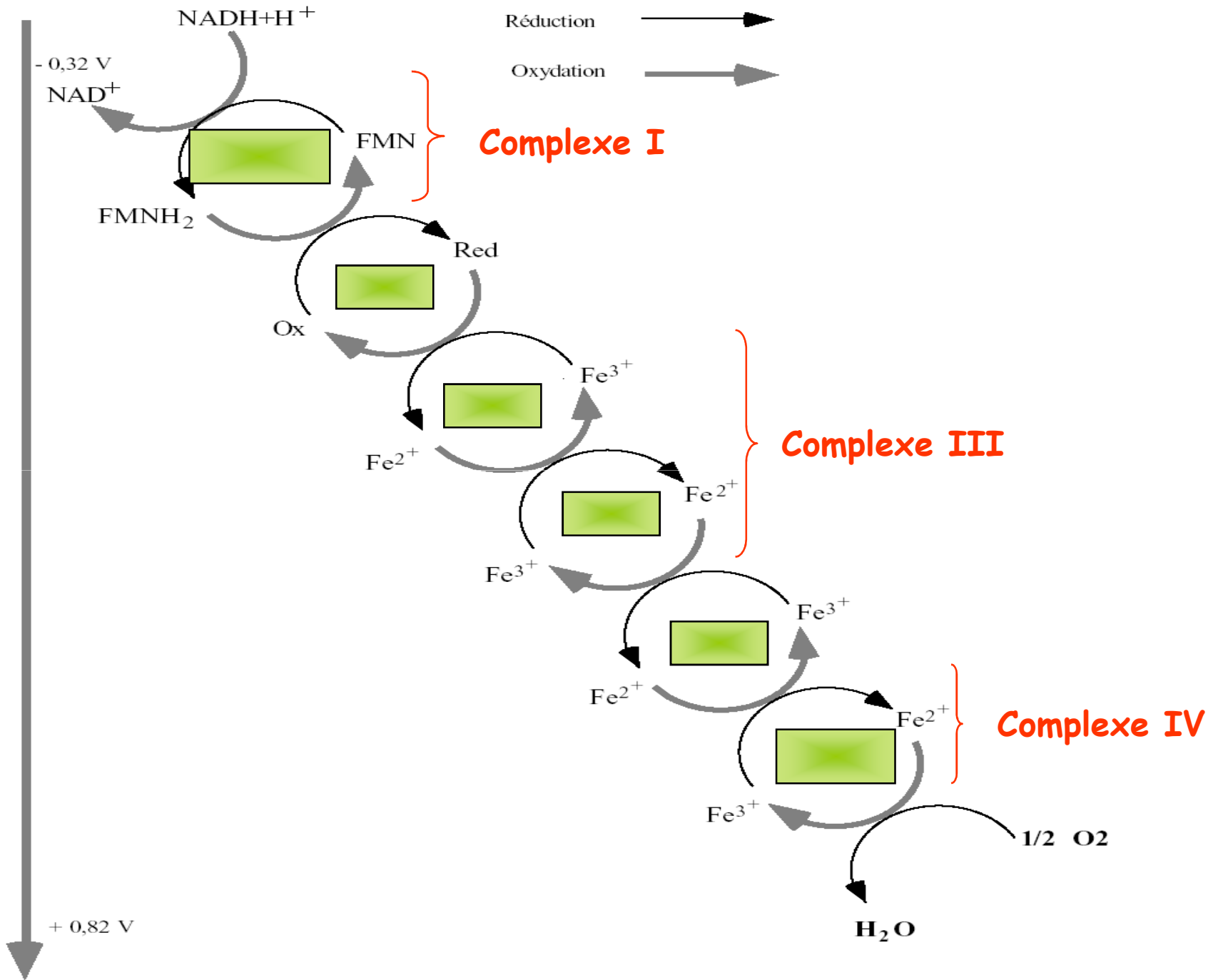
Les Cytochromes: protéines membranaires possédant un groupement hème.
L'atome de fer assure le transport des e-. $Fe^{3+} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}$

Les cytochromes b, c, c1, a, a3, diffèrent par la structure de leur hème et donc par leur capacité à accepter des e-.

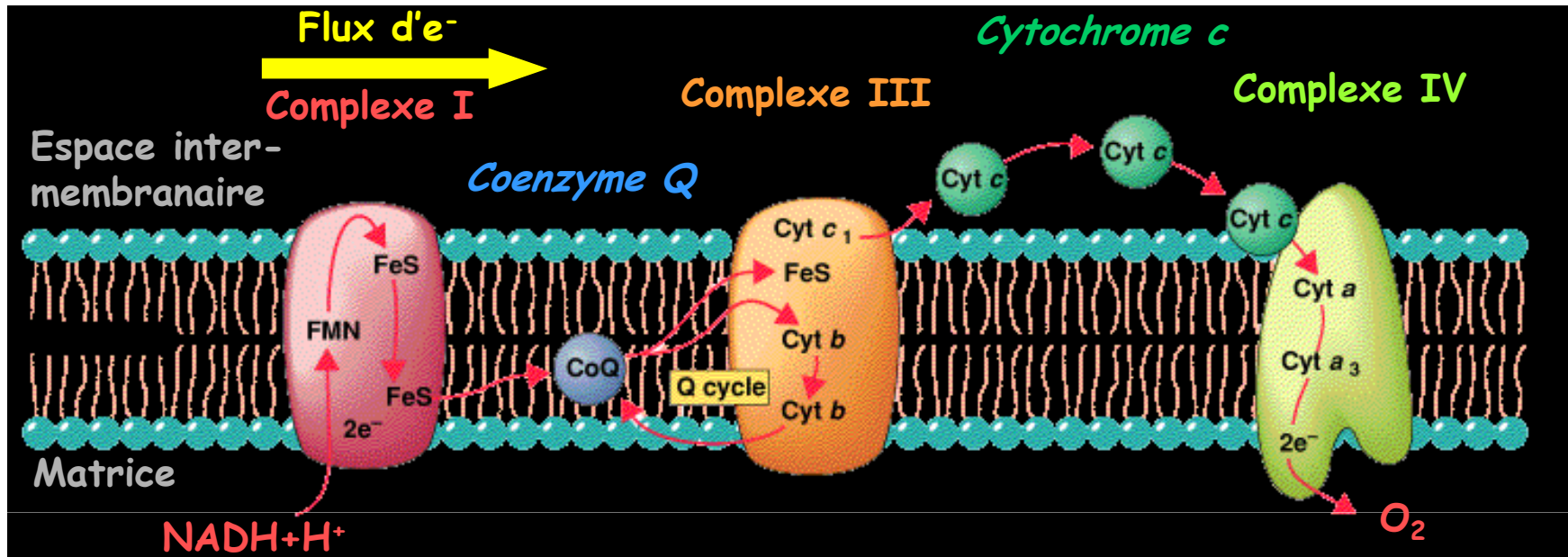
Les protéines possédant des groupements Fe/S

Les flavines (FMN)

Le coenzyme Q (ou Ubiquinone) et le cytochrome c sont des transporteurs mobiles.



Transport d'électrons (chaîne respiratoire)



- *3 complexes enzymatiques* (associations de nombreuses protéines)

Complexe I: NADH déshydrogénase

Complexe III: cytochrome b-c₁

Complexe IV: cytochrome oxydase

- *2 transporteurs d'électrons (mobiles)*

Coenzyme Q = Ubiquinone

Cytochrome c