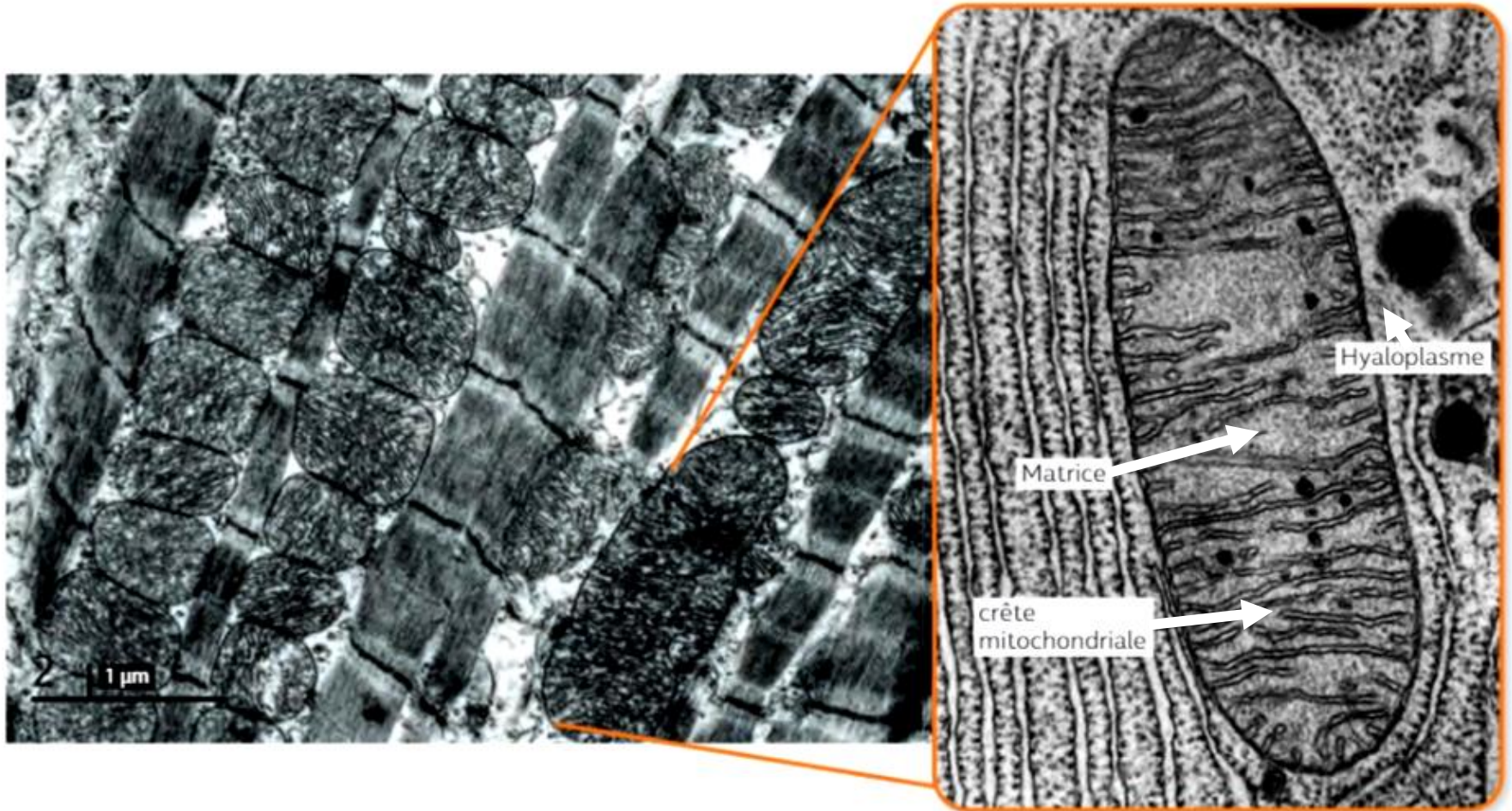


CORPUS 2 – Mitochondries et production d'ATP

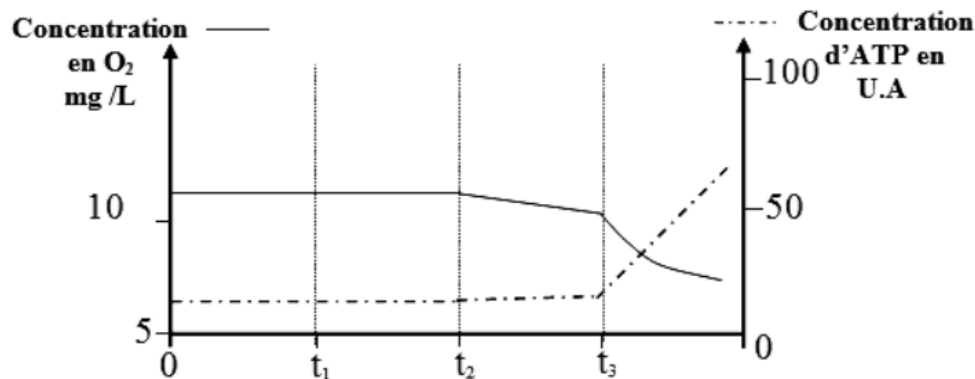
DOC 1 : Observation de mitochondries dans cellules musculaires (MET)

Une mitochondrie sont des organites cytoplasmiques comportant deux membranes : une interne et une externe séparées par une espace intermembranaire. La membrane interne délimite un espace intérieur appelé matrice ; les replis de la membrane interne forment des crêtes.



CORPUS 2 – Mitochondries et production d'ATP

DOC 2: Pour déterminer la relation entre les réactions qui aboutissent à la consommation du dioxygène et à la production de l'ATP au niveau de la mitochondrie, on réalise l'expérience suivante : Après l'isolement de mitochondries de cellules vivantes, on les place dans un milieu convenable riche en dioxygène (O_2), puis on suit l'évolution de la concentration du dioxygène consommé et de l'ATP produit dans ce milieu.



T_1 : Injection de glucose

T_2 : injection de pyruvate

T_3 : Injection de pyruvate + ADP + Pi

DOC 3 : Pour déterminer le devenir de l'acide pyruvique (pyruvate) au niveau des mitochondries, on cultive des cellules animales dans un milieu riche en O_2 et contenant du glucose marqué par le carbone radioactif ^{14}C . L'observation d'échantillons de cellules cultivées à différents temps a mis en évidence l'apparition de nouvelles substances radioactives. Le tableau ci-contre montre la localisation et la concentration de ces substances radioactives en fonction du temps.

Temps	Milieu extracellulaire	Milieu intracellulaire	
		Cytoplasme	Mitochondrie
T_0	G^{+++}		
T_1	G^+	G^{++}	
T_2		a.P $^{++}$	a.P $^+$
T_3			a.P $^{+++}$ et a.K $^+$
T_4	CO_2^+		a.K $^{+++}$
- G : glucose			
- a.P : acide pyruvique ou pyruvate			
- a.K : acides du cycle de Krebs			
Le nombre de «+» est proportionnel à la quantité de molécules radioactives présentes dans le milieu.			

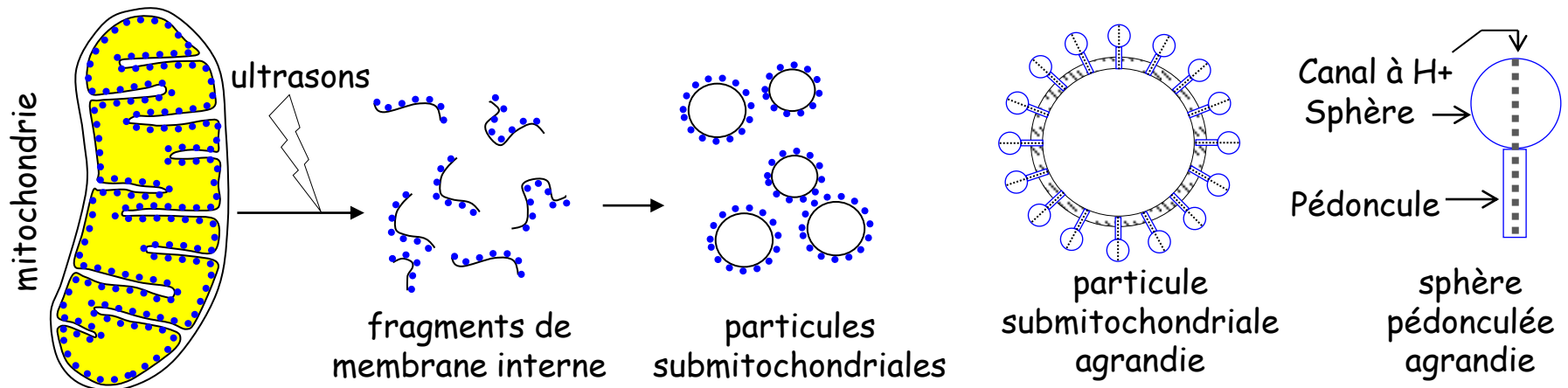
DOC 4 : La glycolyse

La glycolyse est une série de 10 réactions enzymatiques catalysées par des enzymes différentes toutes localisées dans le cytosol. Réaction globale de la glycolyse :



DOC 5 : Expérience sur des particules sub-mitochondriales

EXPERIENCE A : On traite des mitochondries isolées avec des ultrasons, ce qui provoque le déchirement des membranes internes en lambeaux qui se referment sur eux même pour former des vésicules closes dont les sphères pédonculées (ATP synthétase) sont orientées vers l'extérieur. Le milieu expérimental contient de l' O_2 , des composés réduits NADH, de l'ADP et du P (phosphate inorganique).

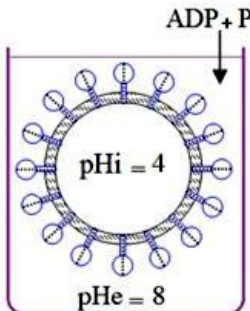
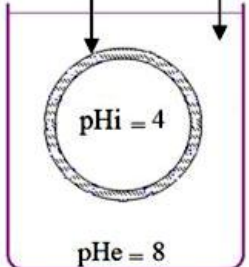
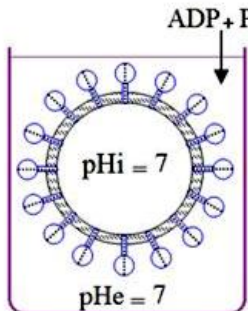
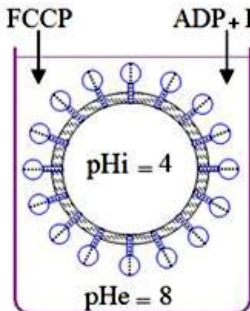


Conditions	Résultats
particules submitochondriales avec sphères pédonculées	Synthèse d'ATP, oxydation du NADH en NAD ⁺ et réduction de l' O_2 en H_2O
particules submitochondriales sans les sphères pédonculées.	Pas de synthèse d'ATP mais oxydation des NADH en NAD ⁺ et réduction de l' O_2 en H_2O
particules submitochondriales sans les sphères pédonculées, mais ajout de sphères pédonculées isolées dans le milieu	Synthèse d'ATP, oxydation des NADH en NAD ⁺ et réduction de l' O_2 en H_2O

DOC 5 : Expérience sur des particules submitochondriales (suite)

EXPERIENCE B : Le traitement des vésicules avec de la trypsine (protéase) provoque la séparation des sphères de l'ATP synthétase. Le pédoncule reste enchâssé dans la membrane. Les vésicules dépourvues de sphères catalysent l'oxydation de NADH, la réduction de l'O₂ en H₂O mais pas la synthèse d'ATP

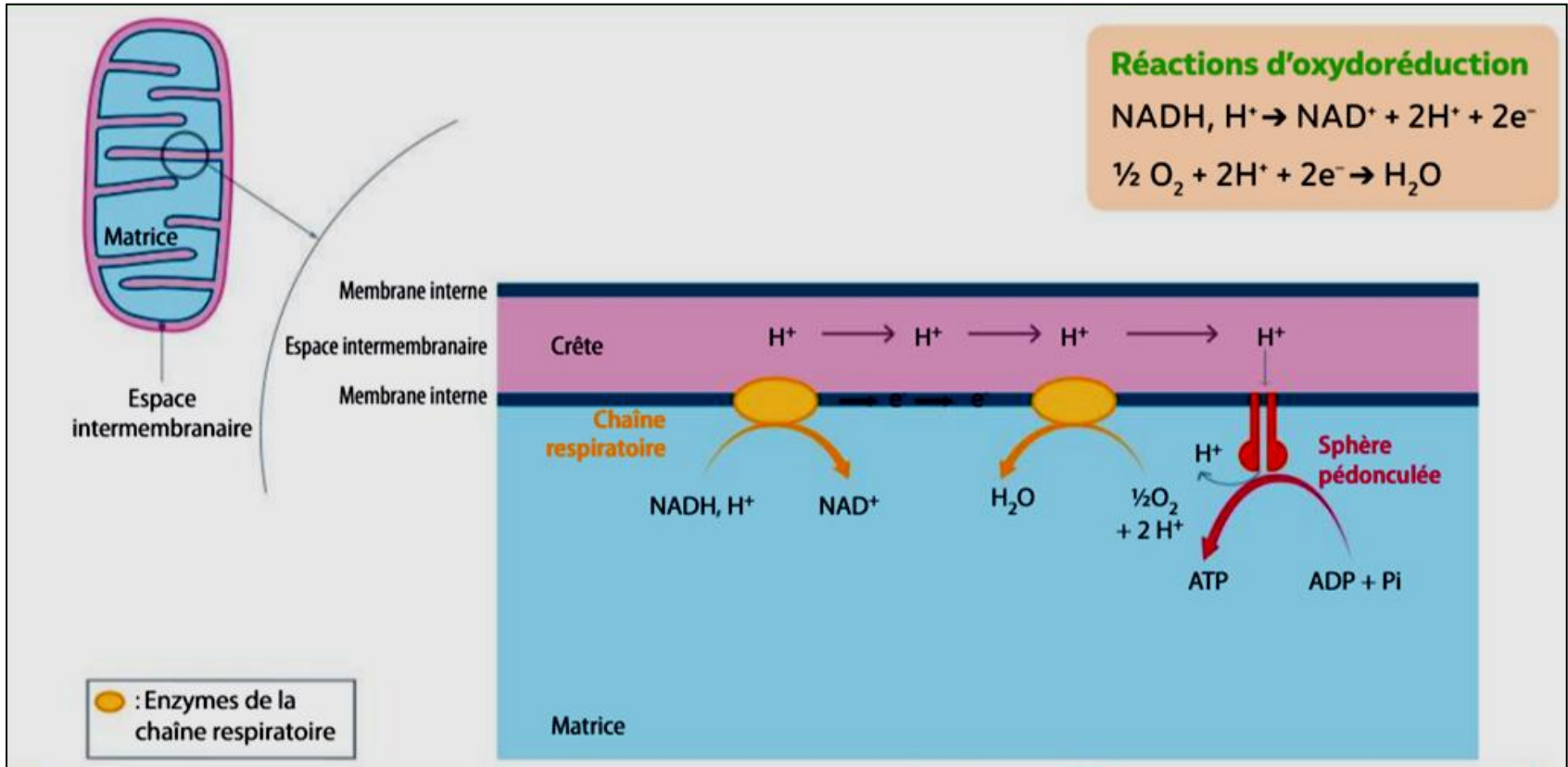
EXPERIENCE C : On réalise une série d'expériences en faisant varier le pH à l'intérieur et à l'extérieur des particules submitochondriales. On rappelle qu'un pH acide (= 4) correspond à une accumulation de protons

	<i>milieu 1</i>	<i>milieu 2</i>	<i>milieu 3</i>	<i>milieu 4</i>
<i>conditions expérimentales</i>	 <p>ADP + Pi</p> <p>pHi = 4</p> <p>pHe = 8</p>	<p>particule submitochondriale sans sphère pédonculée</p>  <p>ADP + Pi</p> <p>pHi = 4</p> <p>pHe = 8</p>	 <p>ADP + Pi</p> <p>pHi = 7</p> <p>pHe = 7</p>	 <p>FCCP</p> <p>ADP + Pi</p> <p>pHi = 4</p> <p>pHe = 8</p>
<i>résultats</i>	synthèse de l'ATP	pas de synthèse de l'ATP	pas de synthèse de l'ATP	pas de synthèse de l'ATP

- pHi : pH à l'intérieur des particules submitochondriales (représente le pH dans l'espace intermembranaire).
- pHe : pH à l'extérieur des particules submitochondriales (représente le pH dans la matrice).
- La membrane interne des mitochondries est imperméable aux H⁺, ces derniers ne peuvent passer de l'espace intermembranaire à la matrice qu'à travers des canaux situés dans les sphères pédonculées.
- Le FCCP est une substance qui rend la membrane interne des mitochondries perméable aux H⁺

CORPUS 2 – Mitochondries et production d'ATP

DOC 6 : réactions d'oxydo-réduction associées à la production d'ATP au niveau des crêtes mitochondriales



Des composés réduits (NADH), ainsi que de l' O_2 , présents dans la matrice, sont nécessaires à la production d'ATP