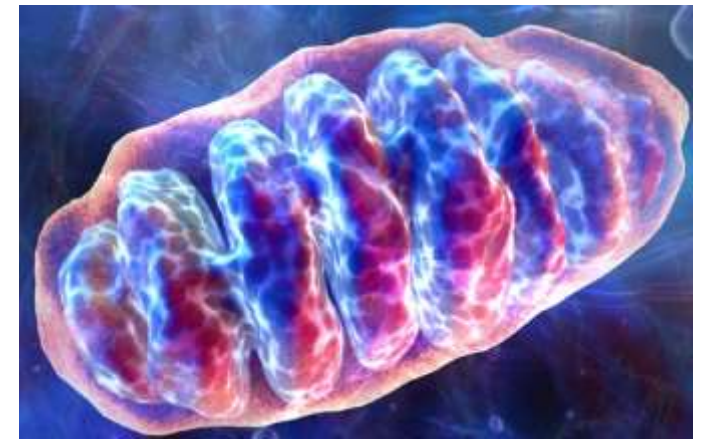


## THEME 1 - Energie et cellule vivante

### TP4 - La production d'ATP dans la cellule

De nombreuses réactions du métabolisme nécessitent l'**hydrolyse (utilisation) de l'ATP** qui fournit de l'énergie. On estime qu'un individu humain utilise l'équivalent de 50 kg d'ATP par jour. Pourtant, la cellule ne contient **aucune réserve d'ATP**. Ceci impose donc aux cellules de posséder des structures et des mécanismes permettant une **production constante d'ATP** à partir de matière organique (glucose).



**Problème posé : Comment la cellule produit-elle l'ATP et dans quel compartiment ?**

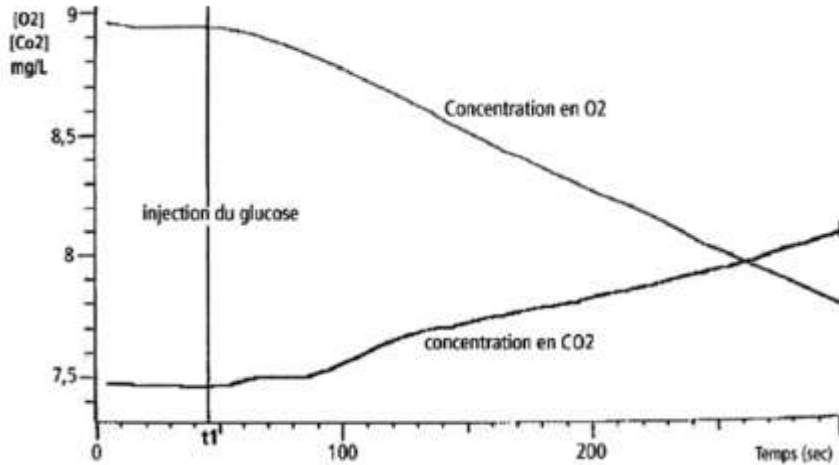
#### **Matériel et données :**

- Matériel courant de laboratoire (verrerie, microscope ...)
- Matériel ExAO (Sondes O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Ethanol)
- Suspension de levure (*Saccharomyces sp.*), suspension de mitochondries isolées
- Différents réactifs : Glucose, succinate (équivalent du pyruvate), acide cyanhydrique (empêche la production d'ATP).
- Fiche Technique LatisBio – Fiche protocole ExAO
- Recueil documentaire sur la respiration cellulaire

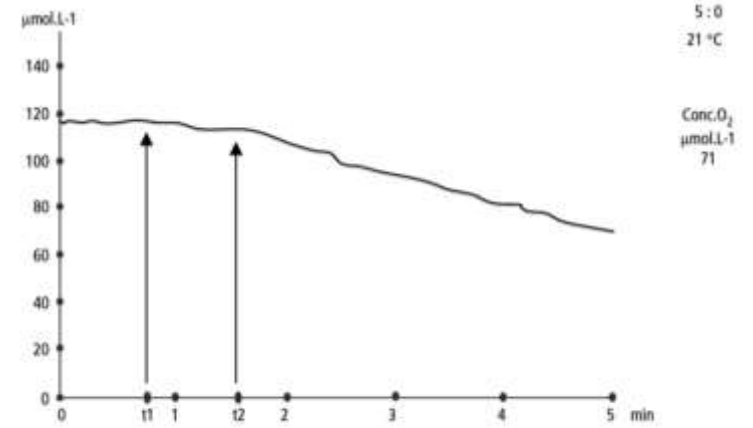
Propositions d'activités	Capacités
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>ETAPE 1 :</b> Proposer une démarche de résolution du problème à partir du matériel disponible.</li> <li>➤ <b>ETAPE 2 :</b> A l'aide de la <u>fiche protocole</u>, réalisez la manipulation proposée afin d'identifier les éléments consommés et produits pour la production d'ATP. <i>Appeler l'examineur pour vérification du montage puis des résultats</i></li> <li>➤ <b>ETAPE 3 :</b> Présentez vos résultats sous une forme adéquate.</li> <li>➤ <b>ETAPE 4 :</b> A l'aide des <u>expériences</u> et des <u>documents supplémentaires</u>, en déduire quelle(s) est(sont) les réaction(s) métabolique(s) à l'origine de la production d'ATP. Comparez leurs rendements (nombre d'ATP produits par molécule de glucose consommé) et déterminez le type de réaction réalisée (oxydation ou réduction).</li> <li>➤ Nettoyez et rangez le matériel utilisé</li> </ul>	<p><b>Concevoir une stratégie scientifique</b></p> <p><b>Réaliser une expérience en suivant un protocole, utiliser une chaîne ExAO</b></p> <p><b>Communiquer à l'écrit (présentation des résultats, impression du graphique, titre, légendes ...).</b></p> <p><b>Adopter une démarche explicative</b></p> <p><b>Gérer le matériel et l'espace de travail</b></p>

## LA RESPIRATION

### Document 1 : Concentration en O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> d'un milieu contenant des levures



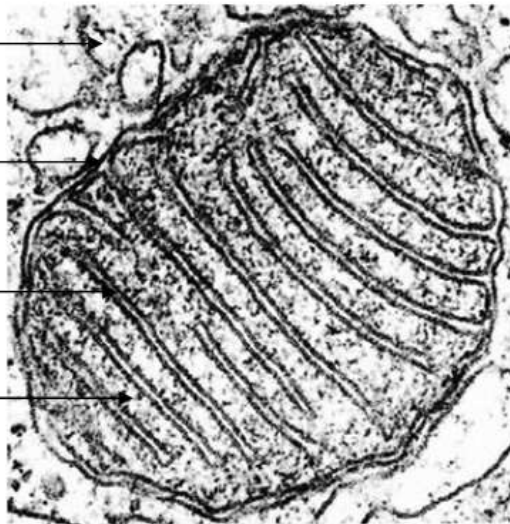
### Document 2 : Mesure de la concentration en O<sub>2</sub> d'un milieu contenant des mitochondries isolées.



– à t<sub>1</sub> : addition d'une petite quantité de glucose,  
– à t<sub>2</sub> : addition de pyruvate.

### Document 3 : Electronographie d'une mitochondrie (MET x 40 000)

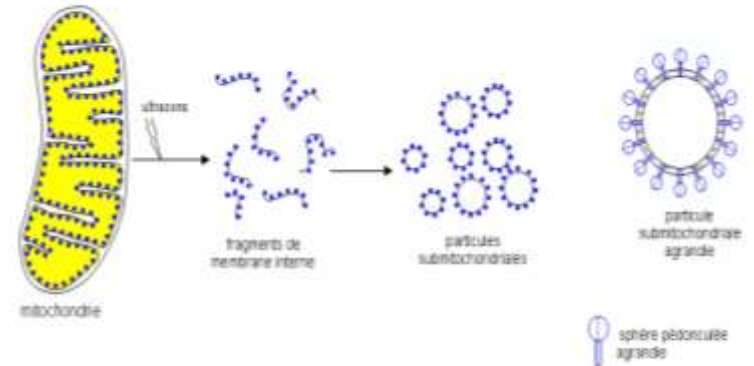
Cytoplasme (Hyaloplasme)  
Membrane externe  
Crête mitochondriale  
Matrice



La mitochondrie est un organe cellulaire clos de quelques micromètres de long sur 0,5 à 1 µm de diamètre, limité par une double membrane qui isole un espace interne, la matrice, du hyaloplasme. La membrane interne émet de nombreux replis transversaux dans la matrice, appelés crêtes mitochondriales.

### Document 4 : Les particules submitochondriales et la production d'ATP

Les particules submitochondriales, petits sacs de 100 nm de diamètre, sont obtenues à partir de fragments rebornés de membrane interne de mitochondries. Cette membrane est recouverte de structures arrondies nommées sphères qui ne sont plus en contact avec la matrice (=milieu intra-mitochondrial) mais avec un milieu expérimental. Il contient de l'O<sub>2</sub>, des composés réduits R<sub>H2</sub>, de l'ADP et du P (phosphate inorganique).

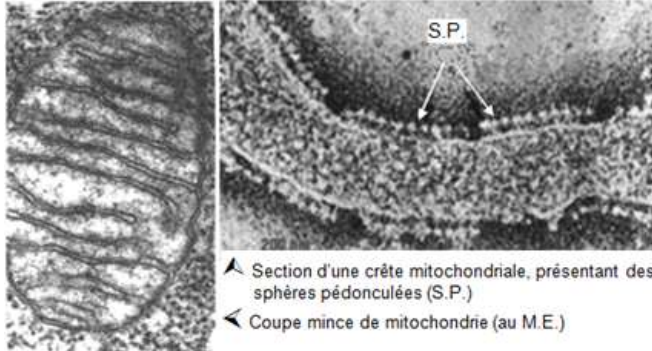


Conditions	Résultats
particules submitochondriales	Synthèse d'ATP et réoxydation des R <sub>H2</sub> en R'
particules submitochondriales sans les sphères	Pas de synthèse d'ATP mais réoxydation des R <sub>H2</sub> en R'
particules submitochondriales sans les sphères, mais ajout de sphères isolées dans le milieu	Synthèse d'ATP et réoxydation des R <sub>H2</sub> en R'

Remarque : en l'absence de composés réduits R<sub>H2</sub>, il n'y a pas de synthèse d'ATP.

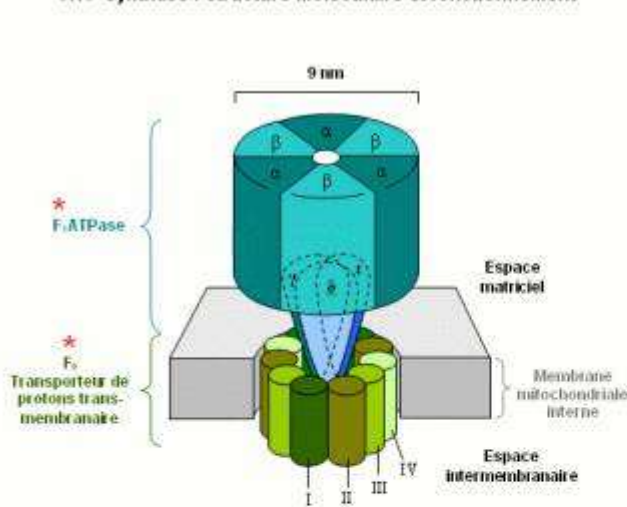
# LA RESPIRATION

## Document 5 : Les particules submitochondriales : des ATP synthases

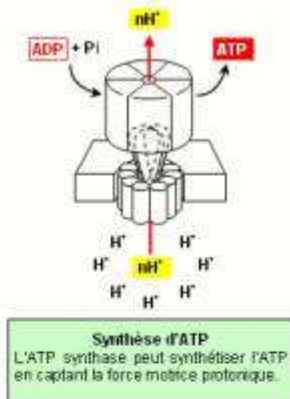


▲ Section d'une crête mitochondriale, présentant des sphères pédonculées (S.P.)  
 ▲ Coupe mince de mitochondrie (au M.E.)

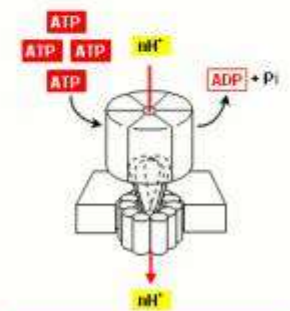
### ATP synthase : structure moléculaire et fonctionnement



**Remarque :**  
 ★ Pour le chloroplaste  $F_1$  est nommé  $CF_1$ , et  $F_0$  est nommé  $CF_0$ , avec « C » pour chloroplaste.

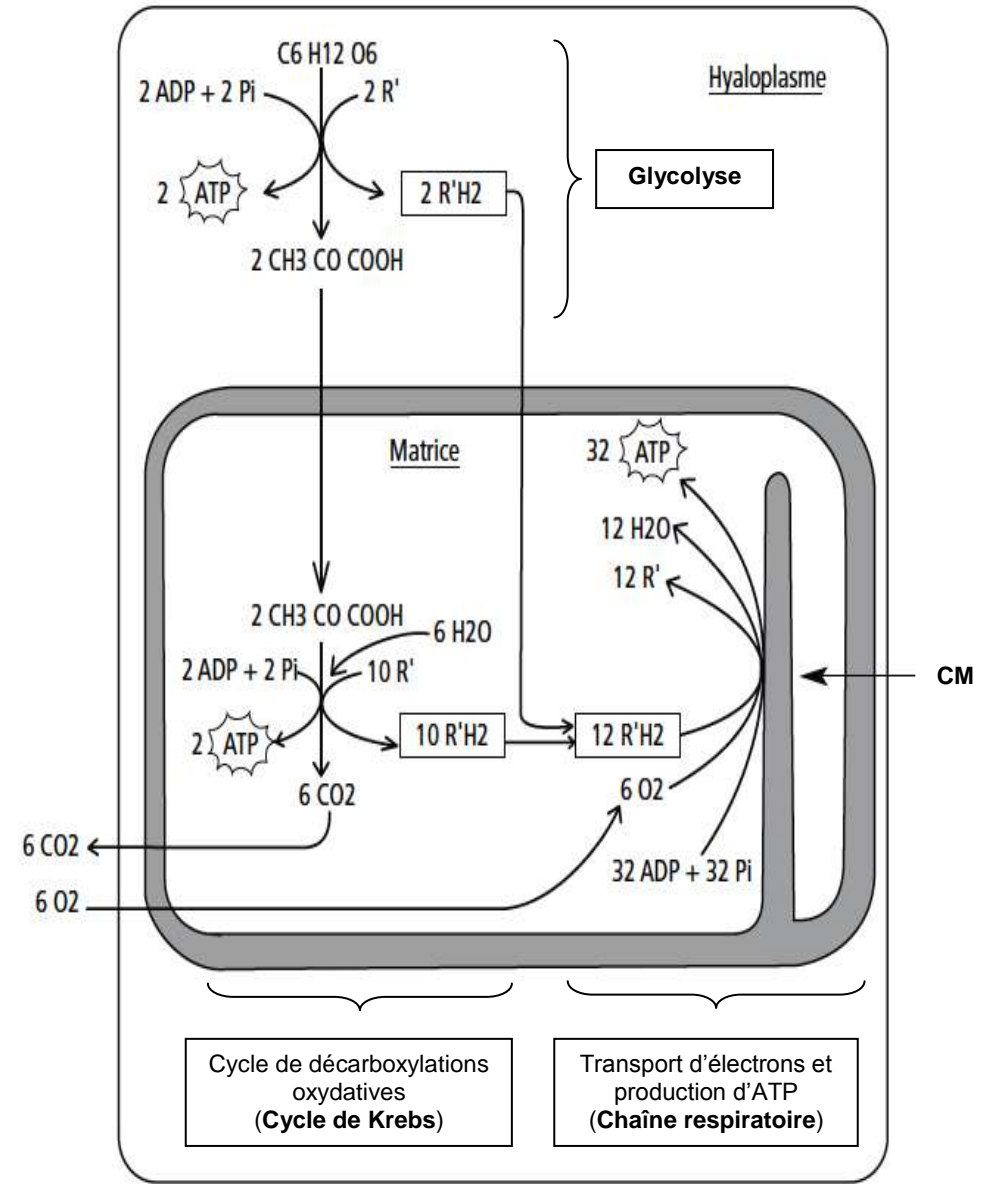


**Synthèse d'ATP**  
 L'ATP synthase peut synthétiser l'ATP en captant la force motrice protonique.



**Hydrolyse d'ATP**  
 L'ATP synthase peut pomper des protons contre le gradient électrochimique en hydrolysant l'ATP.

## Document 6 : La production d'ATP au cours de la respiration cellulaire



CM = Crête Mitochondriale

# BILAN RESPIRATION (cours)

