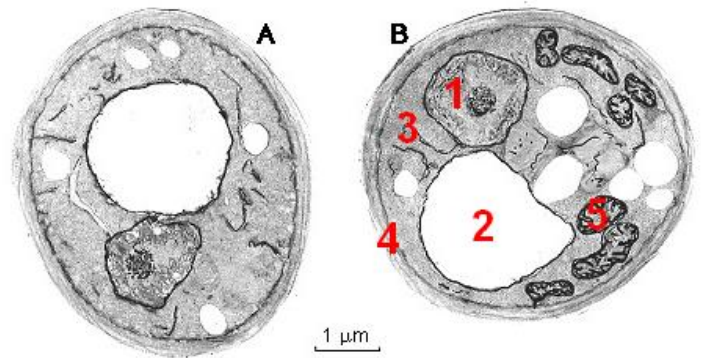


Ce que l'on sait (classe de seconde) :

La **respiration cellulaire** est une réaction commune à l'ensemble du monde vivant. Il s'agit d'une suite de réactions complexes qui mobilisent des organites spécialisés, les **mitochondries** comme le prouvent les électrographies prises dans deux conditions différentes. En A, ultrastructure d'une levure en condition anaérobie ; en B, ultrastructure d'une levure en condition aérobie.

1. Noyau 2. Vacuole 3. Hyaloplasme 4. Membrane plasmique
5. mitochondrie



CONSIGNE : **Exploiter** l'ensemble de ces documents pour **identifier** et **localiser** les réactions chimiques connues sous le nom de *respiration cellulaire*.

La réponse se fera sous la forme d'un schéma fonctionnel qui sera l'ébauche d'un schéma plus complet réalisé au cours des travaux suivants.

Document 1 : L'ultrastructure d'une mitochondrie

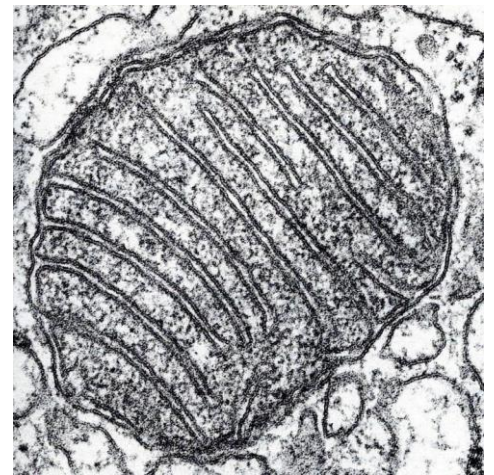
Les **mitochondries** sont habituellement décrites comme des cylindres rigides et allongés (quelques μm), de 0,5 à 1 μm de diamètre, et ressemblant à des bactéries.

L'observation au MET de coupes minces de cellules eucaryotes révèle que ces organites sont limités par une double membrane :

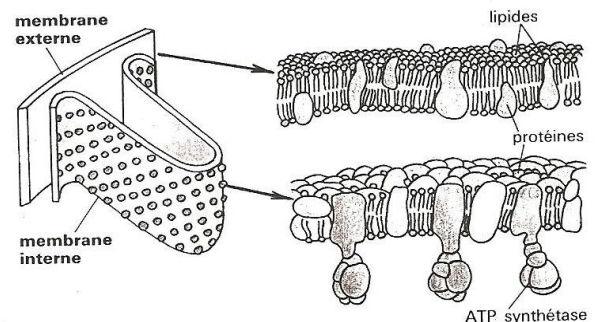
- une **membrane externe** séparant la mitochondrie du hyaloplasme de la cellule.
- une **membrane interne** qui forme vers l'intérieur de la mitochondrie des replis, appelés **crêtes**. Ainsi la surface de la membrane interne est environ 5 fois plus importante que celle de la membrane externe..

Un **espace intermembranaire** large de 10 nm sépare ces deux membranes.

Le compartiment le plus interne d'une mitochondrie, appelé **matrice**, est un gel dans lequel de fines granulations sont visibles.



	Composition chimique	Équipement enzymatique
Membrane externe	40 à 50 % de lipides 50 à 60 % de protéines	Comparable à celui de la membrane plasmique
Membrane interne	20 % de lipides 80 % de protéines	Nombreuses enzymes en particulier des ATP synthétases
Matrice	petites molécules carbonées, ATP, ADP + Pi - des transporteurs réduits ou oxydés (NADH et NAD ⁺)	Nombreuses enzymes dont des déshydrogénases



Documents 2 : Des expériences historiques pour localiser les réactions chimiques de la respiration cellulaire

Expérience 1 : On étudie le devenir du glucose au cours de la respiration.

On cultive des cellules animales sur un milieu contenant du **glucose radioactif** marqué au ¹⁴C (G) et en condition aérobie. Des prélèvements effectués aux temps t_0 , t_1 , t_2 , t_3 , t_4 permettent de suivre le devenir de cette radioactivité dans différents compartiments cellulaires et de noter l'apparition de nouvelles substances radioactives.

La localisation de ces produits en fonction du temps est donnée par le document ci-dessous. Les signes « + » indiquent la quantité relative de chacune des espèces chimiques.

Milieu externe	Milieu cellulaire		temps
	Compartiment « A »	Compartiment « B »	
G +++++			t_0
G++	G +++		t_1
	P +++	P++	t_2
CO₂ +		P+++	t_3
CO₂ ++			t_4

G : glucose

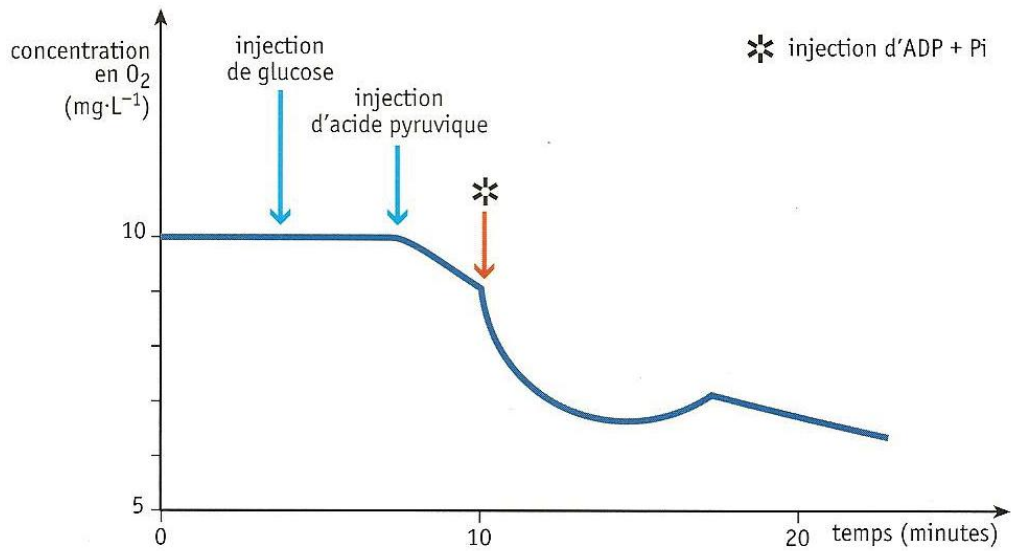
P : pyruvate (= acide pyruvique)

Expérience 2 :

Des cellules de foie de rat ont été broyées dans une solution à pH = 7,4 à 4°C. On place ce broyat dans une centrifugeuse réfrigérée pour obtenir des **mitochondries isolées**. Celles-ci sont placées dans un bioréacteur, en milieu tamponné (pH = 7,4). Pour identifier les étapes de la respiration cellulaire, deux composés organiques sont introduits successivement dans l'enceinte du bioréacteur : le **glucose** (sucre à 6 atomes de), puis **l'acide pyruvique** (composé à 3 atomes de carbone), naturellement présent dans le hyaloplasme des cellules.

Un mélange ADP + P_i est ensuite injecté dans le milieu.

Au cours de cette expérience, la concentration en O₂ est un indicateur de l'intensité du processus de la respiration.



LA RESPIRATION CELLULAIRE

