

vement assimilée à un désordre, ce qui est conforme à la seconde loi de la thermodynamique.

L'organisme humain ne peut réutiliser cette chaleur dite « endogène » (créée par notre propre corps). Il lui faut donc, par un ensemble de réactions chimiques, transférer l'énergie sous ses formes diverses ainsi que nous l'avons précédemment évoqué.

Les réactions chimiques cellulaires permettent le transfert d'énergie dans le corps grâce à la cassure des liaisons chimiques (dites liaisons à haute énergie) entre les atomes des diverses molécules. On peut citer par exemple, la cassure du glucose (molécule à 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène :  $C_6H_{12}O_6$ ) en 6 molécules de dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) et 6 molécules d'eau ( $H_2O$ ) comme résultat des oxydations cellulaires (libération d'un atome d'hydrogène) au sein de la mitochondrie. En effet, si le glucose a un haut niveau d'énergie libre (4 kilocalories pour un gramme), l'eau n'a aucun pouvoir calorifique (c'est pourquoi les sportifs mettent des préparations à base de glucose dans leur boisson de ravitaillement pour les épreuves supérieures à 1 heure).

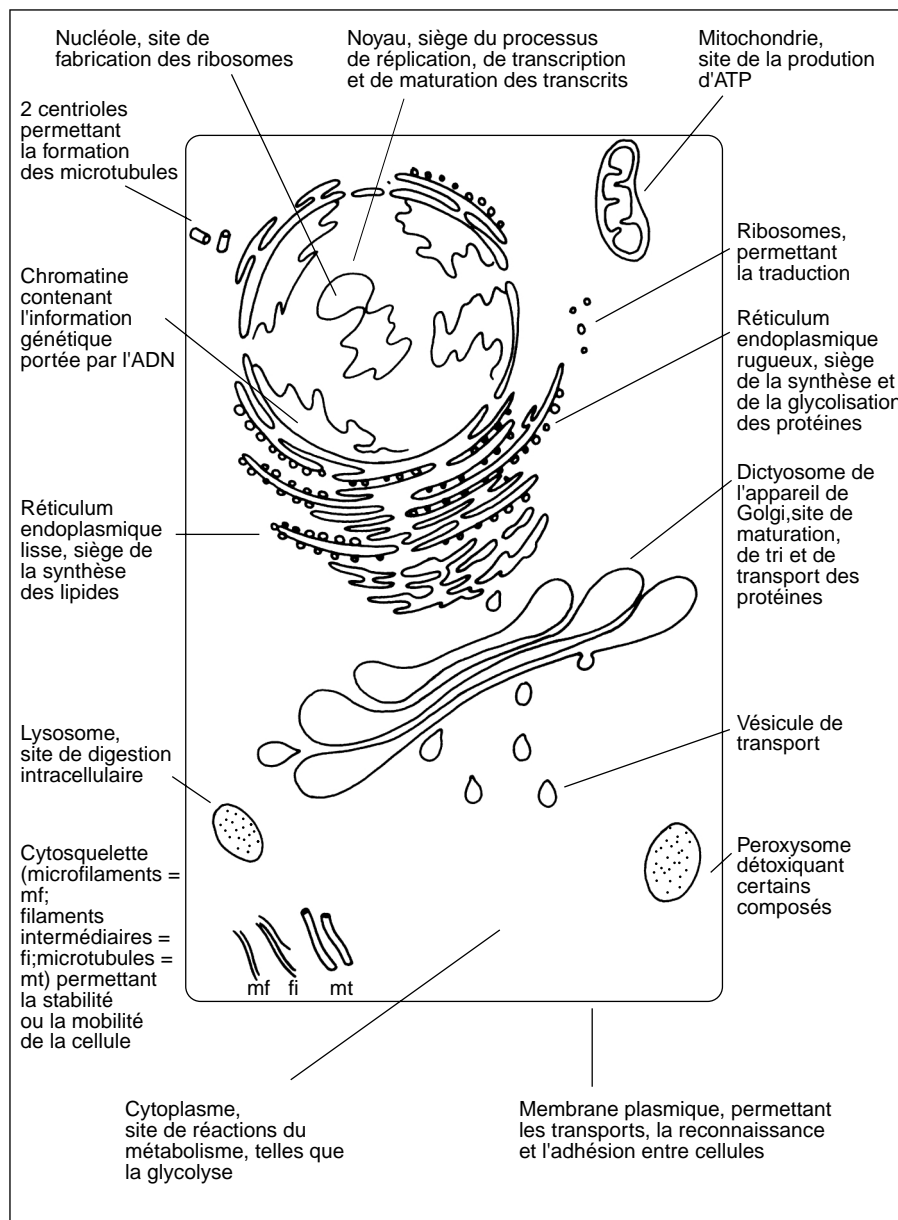
#### 1.4.4 Réactions chimiques endergoniques et exergoniques (stockant ou libérant de l'énergie)

Ce transfert d'énergie dans la cellule apparaît comme le résultat d'une série de réactions chimiques. Beaucoup de celles-ci requièrent, pour leur amorce, de l'énergie supplémentaire à celle du réactant (molécules destinées à être rompues dans la réaction chimique). On qualifie ces réactions chimiques qui ont besoin d'énergie additionnelle pour leur « lancement », d'« endergoniques ». Cependant, puisque de l'énergie est ajoutée à la réaction chimique, le produit de cette réaction contient plus d'énergie que le réactant initial (le « substrat énergétique »).

La réaction de la transformation du glucose en gaz carbonique est dite « exergonique » puisque elle dégage de l'énergie (à partir du glucose). Beaucoup de réactions chimiques sont dites « couplées » puisqu'elles associent une réaction chimique à une autre, l'énergie libre de la première (de type exergonique) servant à déclencher la seconde (de type endergonique).

Les enzymes, protéines particulières, permettent d'accélérer ou de favoriser le déclenchement de ces réactions en évitant d'avoir recours à de l'énergie additionnelle.

Ainsi les enzymes diminuent l'énergie d'activation nécessaire au déclenchement de la réaction. Ils régulent aussi le cours de ces réactions et en contrôlent le déroulement, assurant de cette façon l'intégrité de



l'organisme. Par exemple, à la fin d'un 400 m, l'organisme a une concentration musculaire d'acide lactique d'environ 20 fois celle de la valeur de repos, contribuant à rendre acides le muscle et le sang. Une enzyme (la phosphofructokinase) bloque la réaction de transformation du glucose en acide lactique afin de ne pas tomber

Figure 6

Modèle de base d'organisation de la cellule animale.

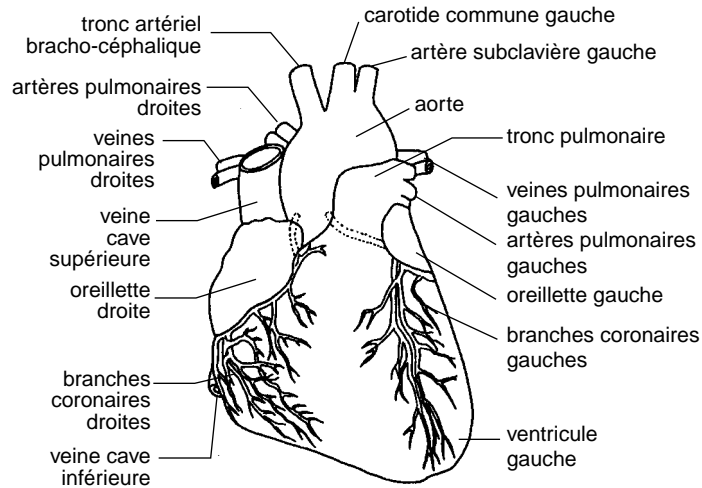
### Le cœur et sa structure

Le cœur est divisé en quatre chambres (une oreillette et un ventricule, à droite et à gauche) et est souvent considéré comme étant deux pompes en une (figure 31). En effet, l'oreillette et le ventricule droits se combinent pour former la pompe droite, tandis que l'oreillette et le ventricule gauches se combinent pour former la pompe gauche. Le côté droit du cœur est séparé du côté gauche par un mur musculaire appelé «septum interventriculaire». Ce septum empêche le sang droit (sang du retour veineux riche en  $\text{CO}_2$ ) et gauche (sang artériel riche en oxygène) de se mélanger.

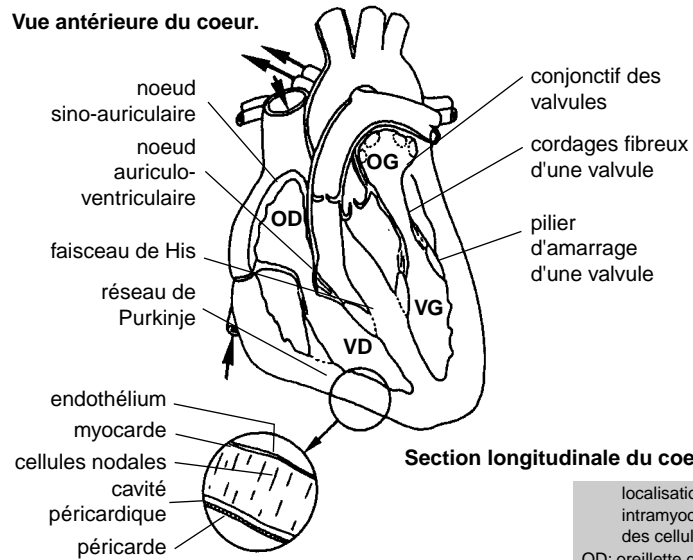
Le mouvement du sang dans le cœur va des oreillettes aux ventricules. Afin de prévenir les reflux du sang, le cœur a quatre voies à sens unique. Les valves «auriculo-ventriculaires» connectent l'oreillette et le ventricule, ceci à droite comme à gauche. Ces valves sont également appelées : «valves tricuspides» pour la valve auriculo-ventriculaire droite et la valve bicuspide (mitrale) pour la valve auriculo-ventriculaire gauche. Pendant que le ventricule droit se contracte, la valve tricuspide est fermée et empêche le sang de refluer vers l'oreillette droite. En même temps, la valve pulmonaire s'ouvre permettant ainsi le passage du sang du ventricule droit dans les artères pulmonaires. Pendant que le ventricule gauche se contracte, la valve mitrale se ferme pour empêcher un reflux du sang vers l'oreillette gauche, la valve aortique (semi-lunaire) s'ouvre pour laisser passer le sang dans l'aorte.

### Les circuits systémiques et pulmonaires : la grande et la petite circulation

Ainsi que nous l'avons déjà souligné, le cœur peut être considéré comme deux pompes en une. En effet, le côté droit du cœur pompe le sang qui est en partie déplié en oxygène et chargé de dioxyde de carbone, résultat du métabolisme et des échanges gazeux des différents tissus de l'organisme par leur métabolisme. Ce sang part du ventricule droit pour aller par l'artère pulmonaire et le circuit pulmonaire (petite circulation) dans les poumons afin de se décharger du  $\text{CO}_2$  et s'enrichir en  $\text{O}_2$ . Ce sang oxygéné va alors passer dans le cœur gauche pour être expulsé vers les divers tissus de l'organisme en partant par une grosse artère : «l'aorte» pour aller ensuite dans le circuit systémique (ou grande circulation) formé par l'ensemble des vaisseaux sanguins pour boucler la boucle.



#### Vue antérieure du cœur.



#### Section longitudinale du cœur.

localisation intramyocardique des cellules nodales

OD: oreillette droite  
OG: oreillette gauche  
VD: ventricule droit  
VG: ventricule gauche

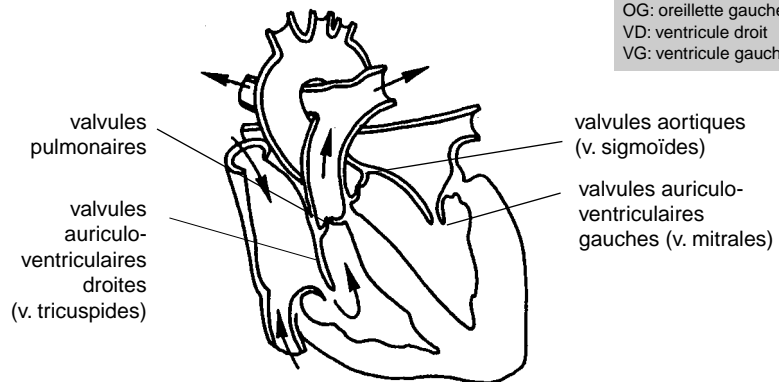


Figure 31

Schéma fonctionnel du cœur. Les flèches indiquent la direction du débit sanguin.