

2. Le métabolisme : comment une cellule fait-elle pour "vivre" ?

a) Le métabolisme cellulaire : des échanges de matière et d'énergie

Toute cellule échange de la matière et de l'énergie avec son environnement (ou « milieu ») :

- entrée d'eau, de substances nutritives (et de dioxygène dans les cellules qui respirent)...
- sortie d'eau et de déchets (dont le dioxyde de carbone...)

Ces échanges se font à travers la membrane. Ils permettent à une cellule :

- de récupérer la « matière première » pour la fabrication de ses propres molécules organiques ;
- de récupérer de l'énergie pour son fonctionnement (locomotion, division, synthèses...)

Cette récupération d'énergie et cette synthèse de molécules se fait au cours de **réactions chimiques** :

- les *réactions de synthèse* permettent de fabriquer des molécules à partir d'autres (généralement plus petites) ;

Une molécule fabriquée par une cellule est appelée « molécule organique » ; ce sont les glucides, lipides, protides et acides nucléiques (ADN).

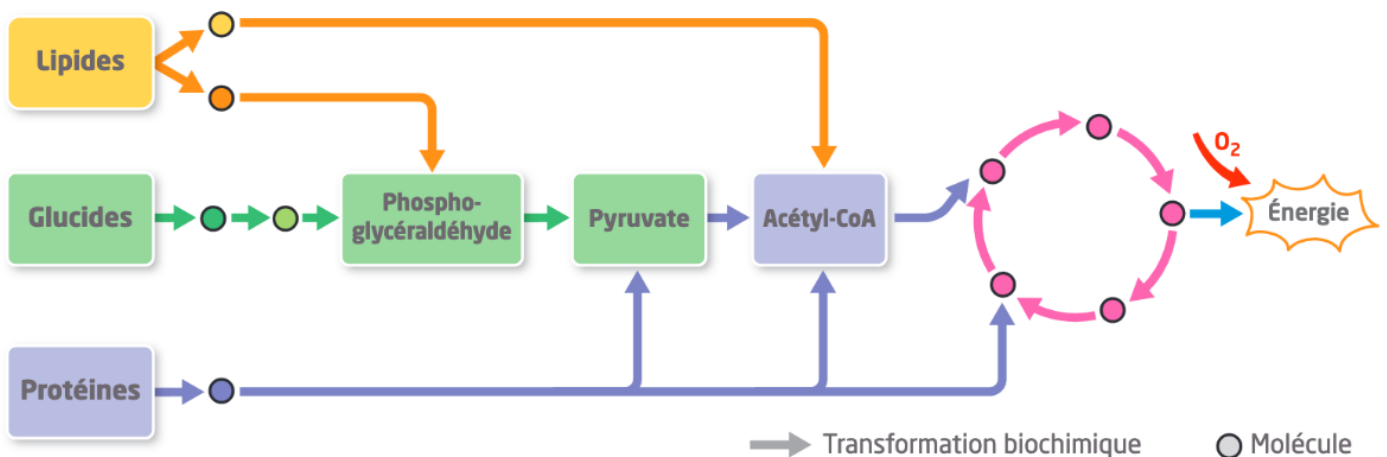
- les *réactions de dégradation* permettent de récupérer l'énergie des molécules ; les produits de ces réactions sont des déchets éliminés par les cellules.

→ **Le métabolisme cellulaire est l'ensemble des réactions chimiques qui se déroulent dans une cellule.**

 Voies métaboliques (Hatier page 38)

Un ensemble de réactions chimiques dans une cellule est une **voie métabolique**. Les différentes voies métaboliques sont interconnectées par des molécules intermédiaires (par exemple, dans le schéma ci-dessous, le phosphoglycéraldéhyde, le pyruvate ou l'acétyl-CoA).

Les cercles représentent des molécules.



Des milliers de réactions chimiques ont lieu chaque seconde dans une cellule : pour simplifier, on résume souvent une chaîne métabolique à une seule équation appelée équation bilan.

b) Deux sortes de cellules : les autotrophes et les hétérotrophes

❖ A2D2 : localiser la synthèse d'amidon dans une cellule végétale

La **chlorophylle**, pigment vert contenu dans les chloroplastes, permet aux cellules d'utiliser la lumière comme source d'énergie. D'autres molécules (dont des enzymes) leur permettent d'utiliser le dioxyde de carbone comme source de matière pour fabriquer leurs propres molécules. Ce métabolisme est la photosynthèse.

❖ A2D1 : Identification du métabolisme d'une forme de vie inconnue

La métabolisme d'une cellule (source d'énergie et de matière qu'elle est capable d'utiliser) dépend de son équipement en organites et en enzymes : respiration si la cellule contient des mitochondries, photosynthèse si elle contient des chloroplastes (et donc de la chlorophylle et certaines enzymes¹) par exemple.

La fermentation a lieu dans le cytoplasme et ne nécessite donc pas de mitochondrie.

➔ Il existe donc deux grands types de cellules :

- Les cellules chlorophylliennes qui fabriquent eux-mêmes leurs molécules organiques : ce sont des **autotrophes** (car ils ne dépendent pas des autres êtres vivants pour se nourrir grâce à la photosynthèse) ;
- Les cellules sans chlorophylle qui utilisent comme source d'énergie et de matière les molécules organiques, c'est-à-dire fabriquées par d'autres êtres vivants : ce sont les **hétérotrophes** (ils dépendent, comme nous, d'autres êtres vivants pour se nourrir).

Les organismes chlorophylliens sont donc indispensables à tous les autres êtres vivants qui utilisent (plus ou moins directement) leur biomasse pour s'alimenter. Ils permettent l'entrée de matière et d'énergie dans les écosystèmes (voir cours biodiversité).

Type de métabolisme	Autotrophe	Hétérotrophe
Organite	Chloroplaste	Mitochondrie (respiration)
Source d'énergie	Énergie lumineuse	Énergie chimique des molécules organiques
Matière première (nutriments)	Molécules minérales (H ₂ O, CO ₂ , ions minéraux...)	Molécules organiques des aliments (glucides, lipides, protides, ADN...) et molécules minérales (H ₂ O, ions minéraux...)
Biomasse	Molécules minérales et organiques	Molécules minérales et organiques
Métabolisme : synthèse de molécules organiques	Photosynthèse (synthèse de molécules organiques à partir du CO ₂ et de l'énergie lumineuse)	Autres voies métaboliques
Métabolisme : récupération d'énergie	Respiration (récupération de l'énergie des molécules organiques)	Respiration et fermentations (récupération de l'énergie des molécules organiques)
Types de cellules ou d'organismes	Cellules vertes (contenant de la chlorophylle), individuelles ou dans des organismes végétaux	Bactéries, champignons, animaux, cellules végétales sans chlorophylle (des racines par exemple)

¹ La RubisCo en particulier (molécule la plus abondante dans la biosphère). Cf. cours de spécialité de Première.

