

METABOLISME

BIO - 3.1

Faculté des Sciences et de Technologie
Université Paris 12 - Val de Marne

Ouvrages recommandés

S. Desagher. Métabolisme: Approche physico-chimique.
Ellipses, 1998

D.L. Nelson et M.M. Cox. Lehninger Principles of
Biochemistry. Fourth Edition, W.H. Freeman and Company.
2004

DEFINITIONS

Métabolisme:

▪ Ensemble des réactions chimiques se déroulant dans un système vivant (cellule, tissu, organe, ou organisme) et servant à :

- Récupérer de l'énergie,
- Construire les molécules,
- Eliminer les déchets.



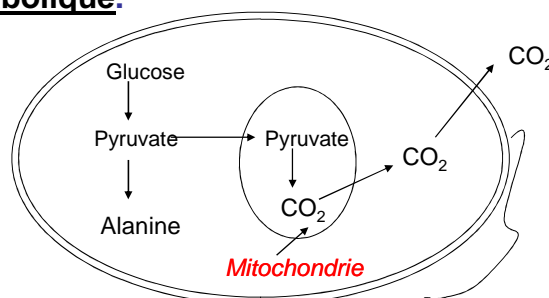
DEFINITIONS

Métabolisme:

- Ensemble des réactions chimiques se déroulant dans un système vivant (cellule, tissu, organe, ou organisme)
- **Catabolisme:** réactions qui aboutissent à la dégradation des molécules actives in vivo et à leur excrétion après récupération de l'énergie.
- **Anabolisme:** réactions destinées à la synthèse des molécules grâce à l'énergie récupérée par les réactions cataboliques.

PRINCIPE GENERAL

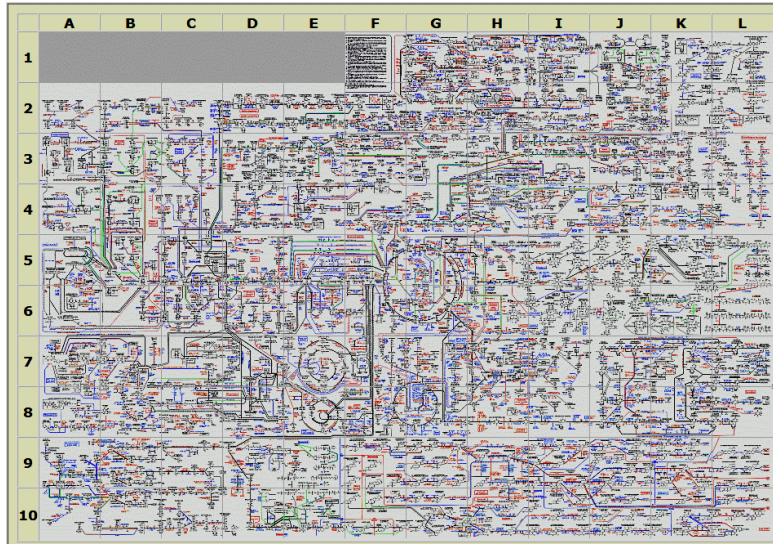
- Un métabolisme est une suite de réactions chimiques catalysées chacune par une enzyme.
- Chaque réaction catalysée par une enzyme est appelée chaînon catabolique.



- Il peut faire intervenir plusieurs compartiments cellulaires ou extracellulaires. Dans ce dernier cas, il faut la présence des protéines transporteuses.

UNITE DU METABOLISME

- Plus d'un millier de réactions chimiques dans un organisme vivant.



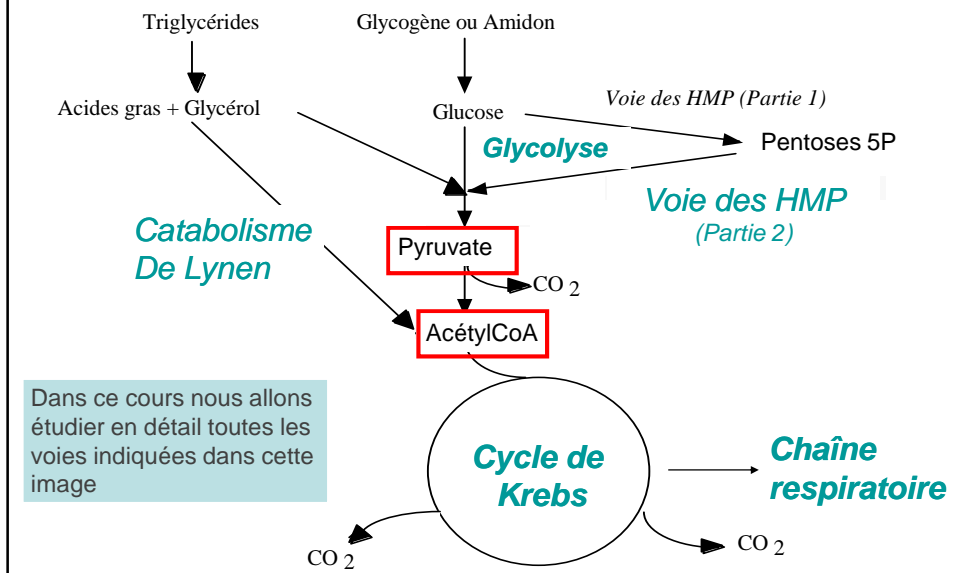
UNITE DU METABOLISME

- Plus d'un millier de réactions chimiques dans un organisme vivant.

- Nombreux chaînons communs.
- Similitudes chez différents organismes vivants :
 - ✓ Les voies métaboliques de base sont communes à tous les organismes
 - ✓ Il existe cependant des différences fonctionnelles des uns par rapport aux autres

LES GRANDES VOIES CATABOLIQUES

➤ Catabolisme énergétique (oxydations NAD⁺ dépendantes)

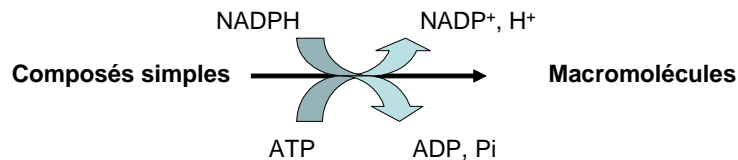


Autres catabolismes

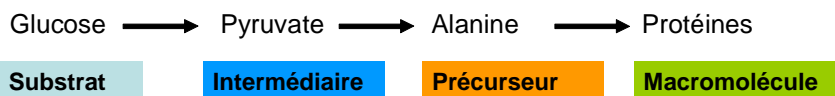
- Par des séquences de réaction assez courtes, les autres substrats tels que les pentoses, les aminoacides... sont transformés en un intermédiaire de la glycolyse ou du cycle de Krebs
- Celui-ci est alors dégradé en CO₂
- Ces réactions produisent de l'énergie qui est récupérée sous forme d'ATP, mais ce n'est pas leur rôle essentiel.

VOIES ANABOLIQUES

- L'anabolisme des systèmes aérobies procède généralement par réduction qui se fait par le NADPH :



- L'énergie nécessaire provient de l'hydrolyse de l'ATP.
- Les macromolécules sont synthétisées à partir des métabolites intermédiaires correspondants :



- La source essentielle de carbone est le glucose.

Réactions métaboliques

L'étude du métabolisme a montré que, à de rares exceptions près, tous les chaînons intervenant in vivo appartiennent ou sont la combinaison de 5 types de réactions simples correspondant à des processus « majeurs » et « mineurs » (1) :

Processus majeurs :

Oxydoréduction
Hydrolyse/condensation
Synthèse/rupture de squelette

Processus mineurs:

Tautomérie cétoénolique
Hydratation déshydratation

(1) Les processus majeurs intervenant dans un métabolisme peuvent être prévus a priori à partir du bilan en substrat.

A la fin du cours l'étudiant devra :

- Connaître les **principales réactions** impliquées dans l'ensemble du métabolisme (**5 types, diapo précédente**).
- Savoir décrire un **chainon métabolique** :
 - type(s) de réaction(s) impliquée(s)
 - enzyme impliquée
 - coenzyme(s) impliqué(s)
 - réversibilité du chainon
- Connaître les **principales voies métaboliques**.
- Faire le lien entre les différentes voies en identifiant les **molécules carrefour**.
- **Prévoir des séquences métaboliques** pour la synthèse et /ou dégradation des intermédiaires proposés.
- Savoir faire le **bilan énergétique** des voies proposées.

