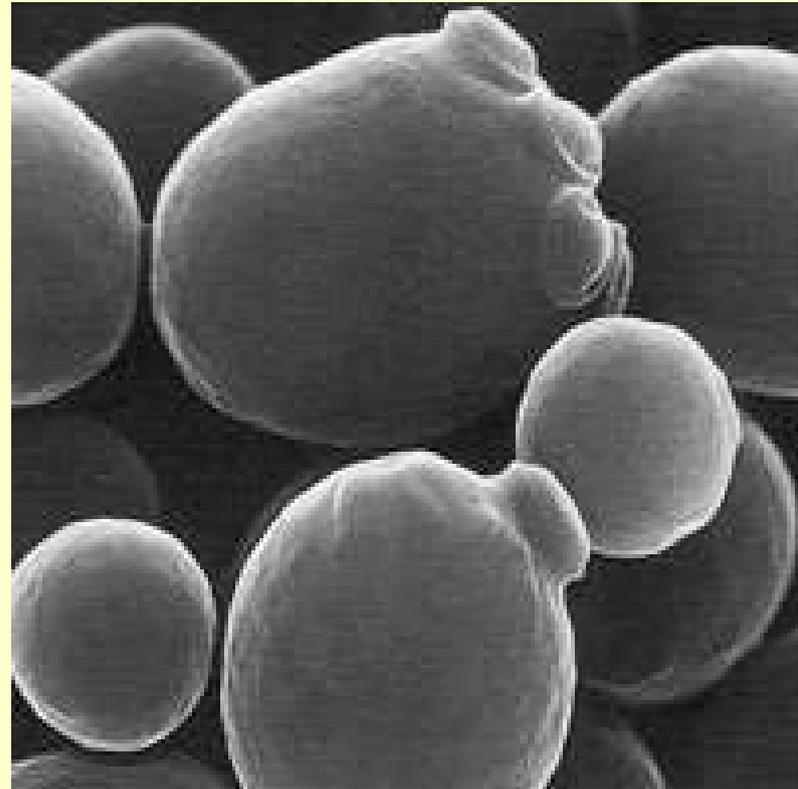


Biochimie Structurale 2

Simone Granon
James Sturgis
sturgis@ibsm.cnrs-mrs.fr

Biochimie Structurale 2

- **La Biochimie Cellulaire (4+2)**
 - Le métabolisme
 - Le couplage
- **Les Protéines**
 - Structure et
 - Purification
- **Les Enzymes**
 - Cinétique

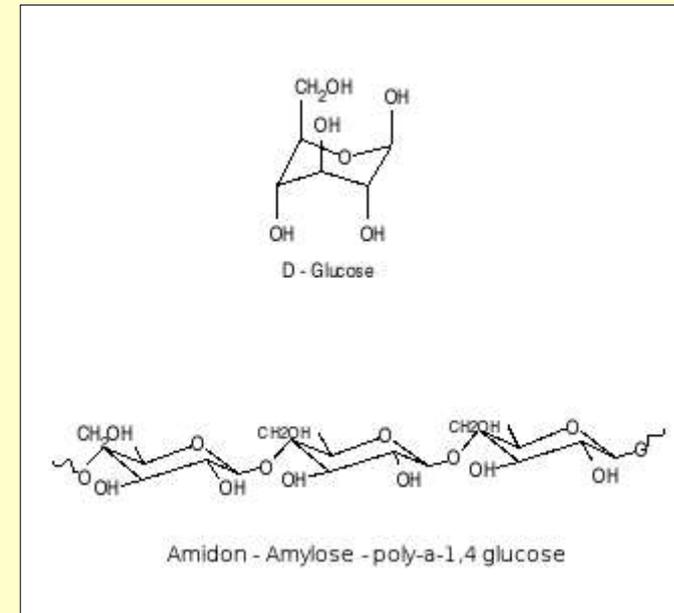


Biochimie Structurale 2 – Examen

Biochimie Structurale 1 – Rappel

Les molécules de la vie...

- Les petits
 - Glucides
 - Acide Aminés
 - Vitamines
 - Nucléotides
 - Acides Gras
 - et autres
- Les grands
 - Polysaccharides
 - Protéines
 - Acides Nucléiques
 - Lipides



Biochimie Structurale 1 – Rappel

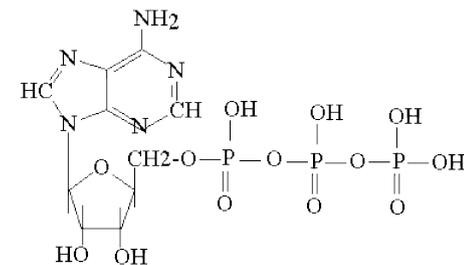
Les molécules de la vie...

- Les petits

- Glucides
- Acide Aminés
- Vitamines
- Nucléotides
- Acides Gras
- et autres

- Les grands

- Polysaccharides
- Protéines
- Acides Nucléiques
- Lipides



adenosine triphosphate (ATP)

Biochimie Structurale 1 – Rappel

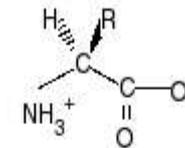
Les molécules de la vie...

- Les petits

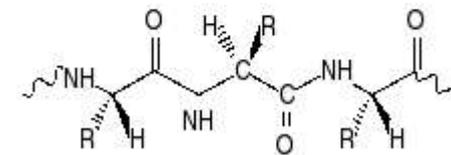
- Glucides
- **Acide Aminés**
- Vitamines
- Nucléotides
- Acides Gras
- et autres

- Les grands

- Polysaccharides
- **Protéines**
- Acides Nucléiques
- Lipides



Acide aminé - L

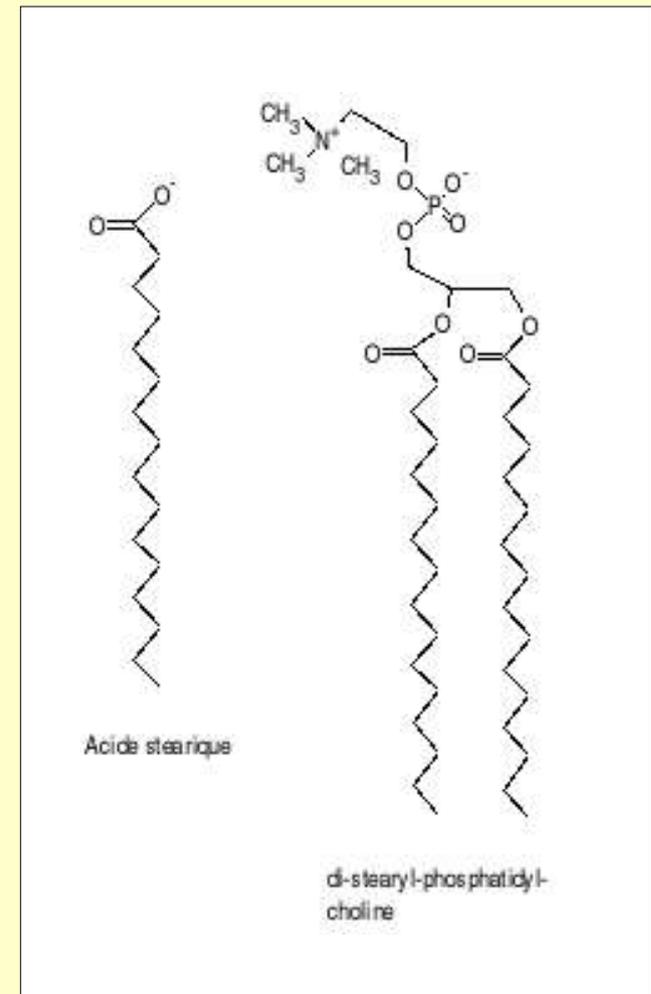


Polypeptide

Biochimie Structurale 1 – Rappel

Les molécules de la vie...

- Les petits
 - Glucides
 - Acide Aminés
 - Vitamines
 - Nucléotides
 - **Acides Gras**
 - et autres
- Les grands
 - Polysaccharides
 - Protéines
 - Acides Nucléiques
 - **Lipides**



Biochimie Structurale 1 – Rappel

Les molécules de la vie...

- Les petits
 - Glucides
 - Acide Aminés
 - Vitamines
 - Nucléotides
 - Acides Gras
 - et autres
- Les grands
 - Polysaccharides
 - Protéines
 - Acides Nucléiques
 - Lipides

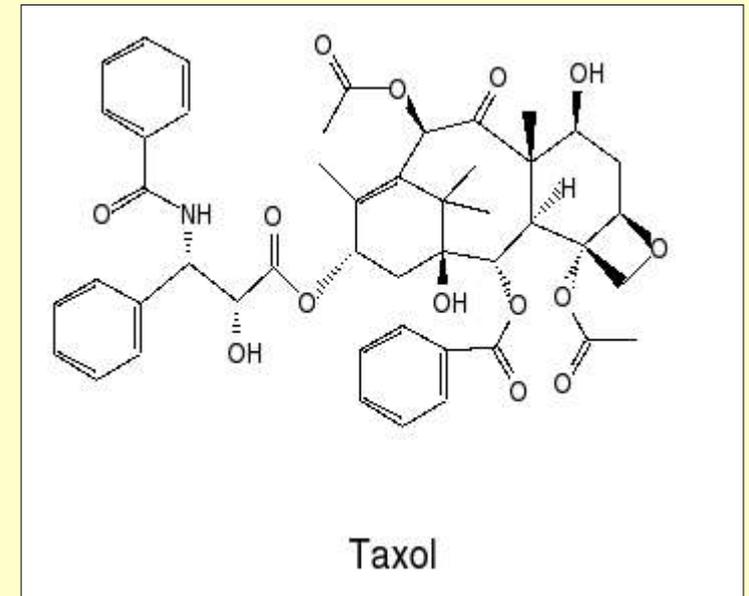


Pyridoxal
Vitamine B6

Biochimie Structurale 1 – Rappel

Les molécules de la vie...

- Les petits
 - Glucides
 - Acide Aminés
 - Vitamines
 - Nucléotides
 - Acides Gras
 - **et autres**
- Les grands
 - Polysaccharides
 - Protéines
 - Acides Nucléiques
 - Lipides



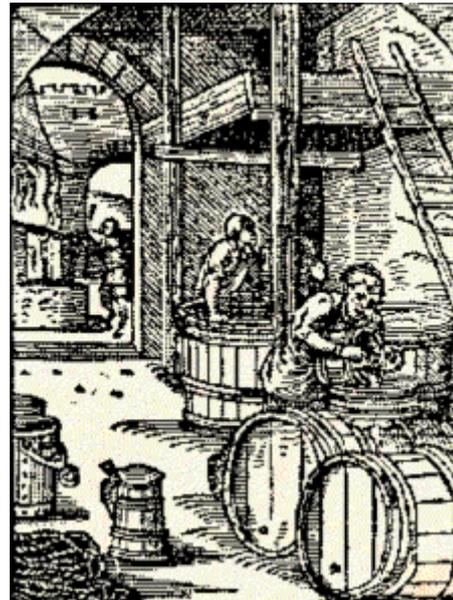
Biochimie Structurale 2

La dynamique des molécules
de la vie....

- Les conversions
- Les cinétiques
- Les catalyseurs

Les Conversions biologiques

Sucre (maltose/saccharose
ou amidon) + Eau + Levure



Les Conversions biologiques

Sucre (maltose/saccharose
ou amidon) + Eau + Levure



Les Conversions biologiques

Sucre (maltose/saccharose
ou amidon) + Eau + Levure



La chimie biologique

Sucre (maltose/saccarose ou amidon) + Eau + Levure

Maltose

Saccarose

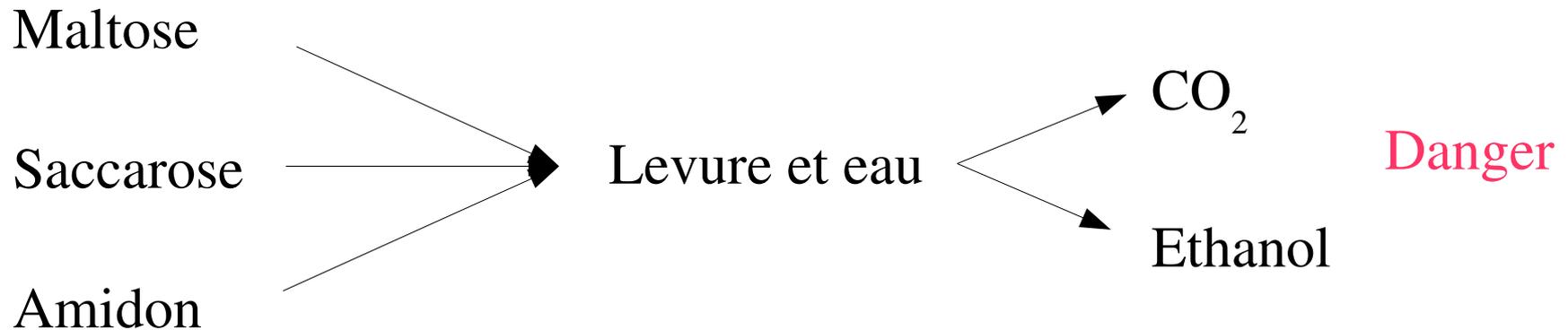
Amidon

Levure et eau



... et si on regardait dans le flacon?

Une production de gas carbonique ...
et d'alcool



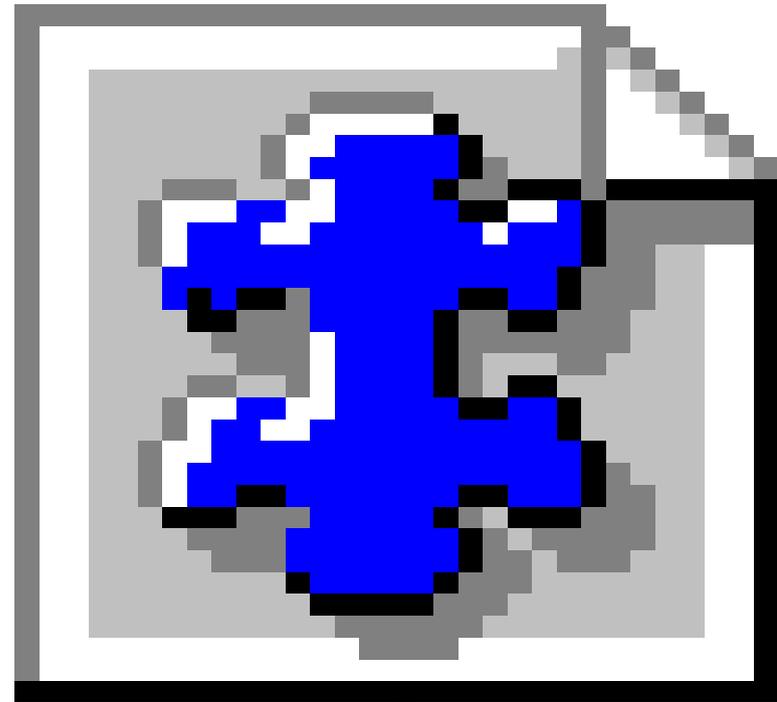
La chimie organique

... et si on regardait dans le flacon?

Les cellules qui se divisent

Les levures qui croissent
sur les glucides...

Td environ 60 minutes.



...mais aussi

©Philip Meaden
Heriot-Watt University
Edinburgh, Scotland and [The MicrobeLibrary](#)

... et si on regardait dans le flacon?

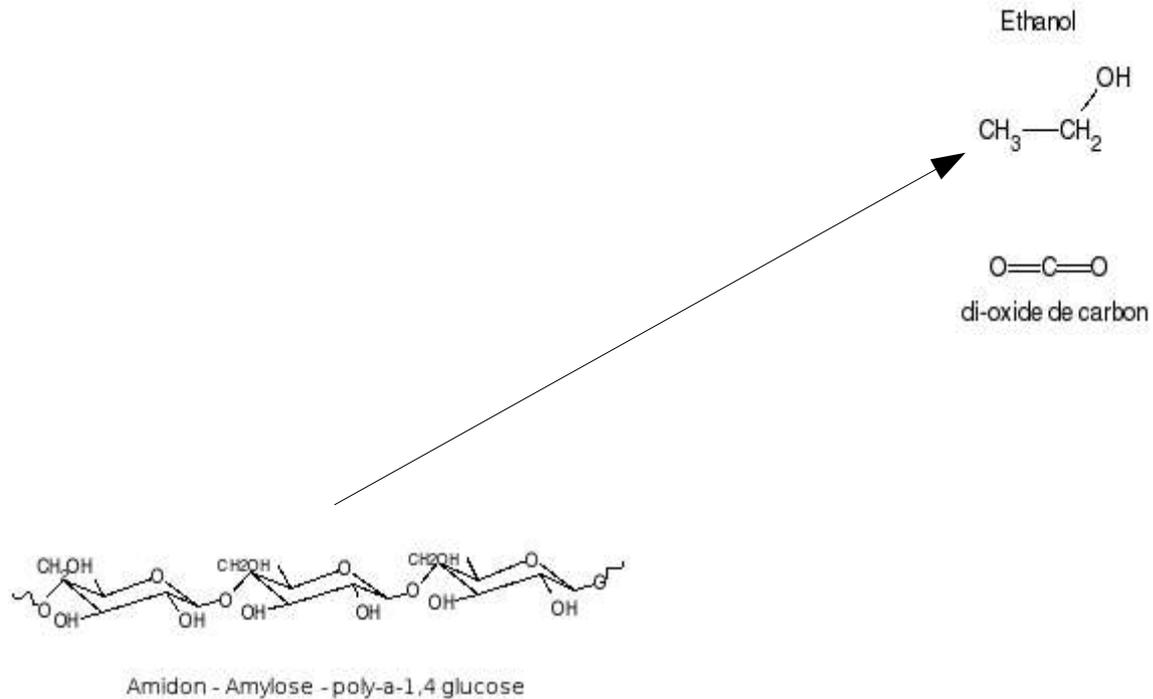
Une température qui augmente

La maîtrise de
ceci est important
pour la qualité
des vins et des
bières...

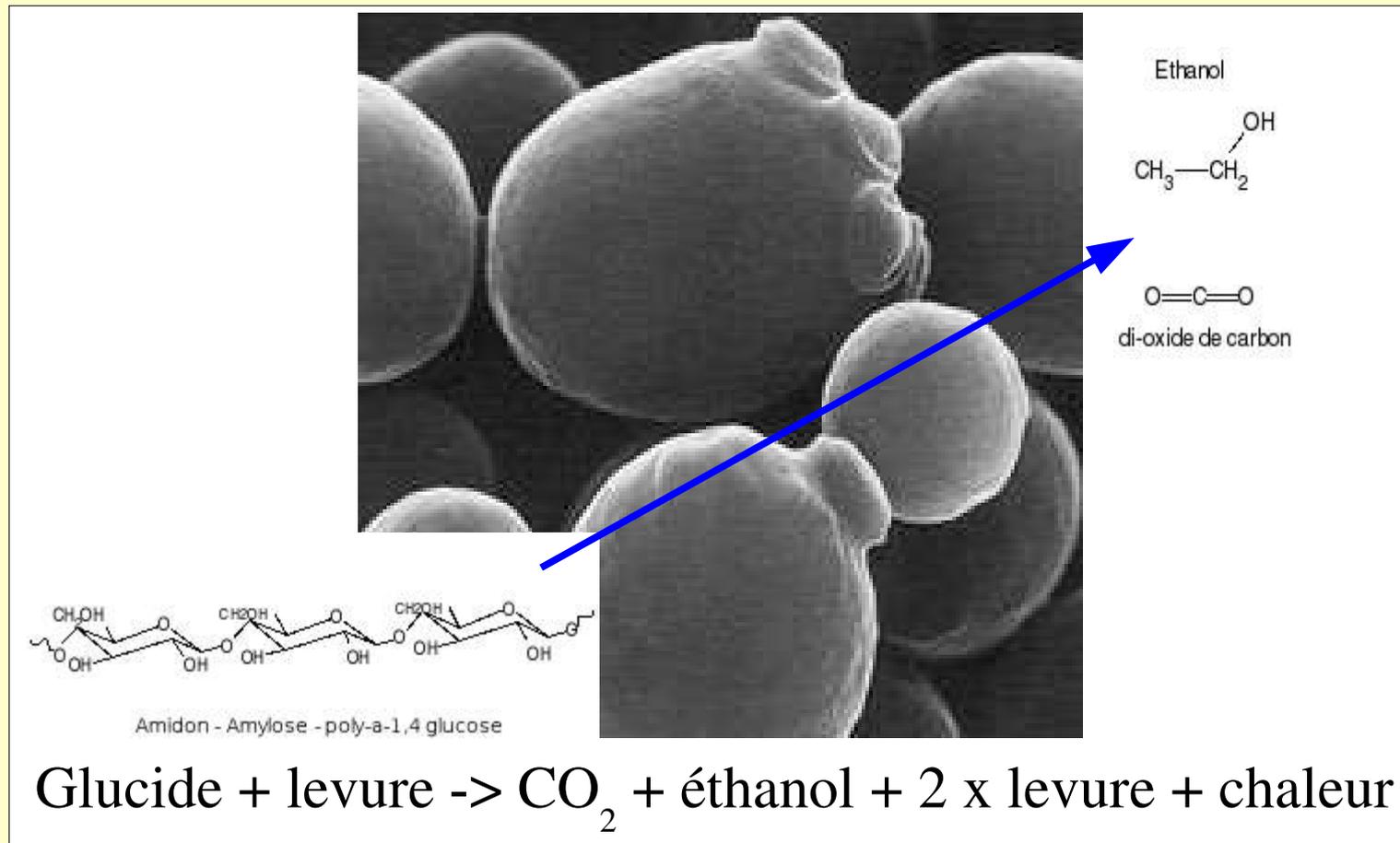
...mais aussi



Une réaction chimique



Production de Biomasse



Couplage de Réactions

D'une part:

Utilisation du glucide comme fioul pour la cellule et production des déchets (Ethanol et Gas carbonique)

D'autre part:

Production de nouvelles cellules avec “l'énergie” derivée de l'utilisation du fioul.

Deux processus couplés

Couplage de Réactions

Catabolisme

Utilisation de glucide comme fioul pour la cellule et production des déchets (Ethanol et Gas carbonique)

Anabolisme

Production de nouvelles cellules avec “l'énergie” derivée de l'utilisation du fioul.

Deux processus couplés
Métabolisme

... et si on tue les cellules?

Glucose + levure \rightarrow CO₂ + éthanol + 2 x levure + chaleur

Glucose + levure (mort) \rightarrow

CO₂ + éthanol + levure (mort) + 2 x chaleur

Expérience ancienne (Hans et Eduard Buchner en 1897, poussée plus loin par Harden et Young en 1905)

Le catabolisme est toujours possible

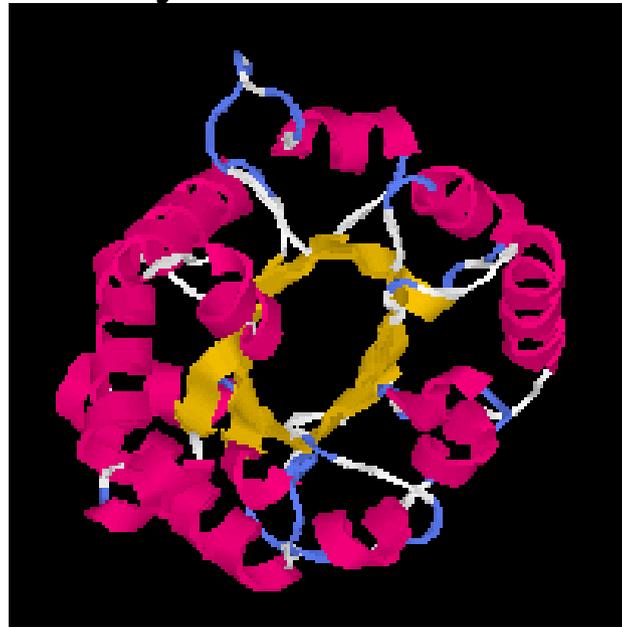
Le métabolisme est de-reglé.

Le couplage entre anabolisme et catabolisme conserve l'énergie.

Les composants du suc de levure sont capable de faire la chimie.

Catalystes – Enzymes

Les composants du suc de levure capable de catalyser les réactions chimiques sont “les enzymes” Ce sont des protéines souvent avec des “cofacteurs” ou “co-enzymes”.



Certaines protéines sont des catalyistes impressionnants

Liens entre Anabolisme et Catbolisme

Catabolisme

Anabolisme

Petites molécules

ATP

NAD(P)H

Utilisation de
fiouls

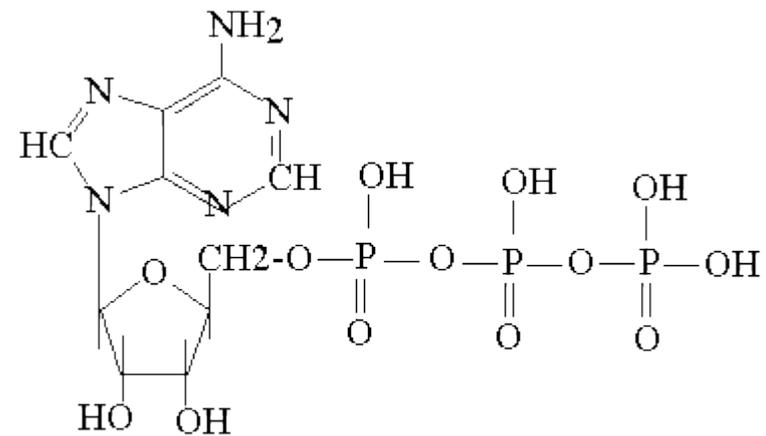
Fabrication des
molécules de la vie

ATP – l'argent comptant de la cellule

C'est quoi cette molécule?

Pourquoi est-elle si utile?

Comment est stockée l'énergie ?



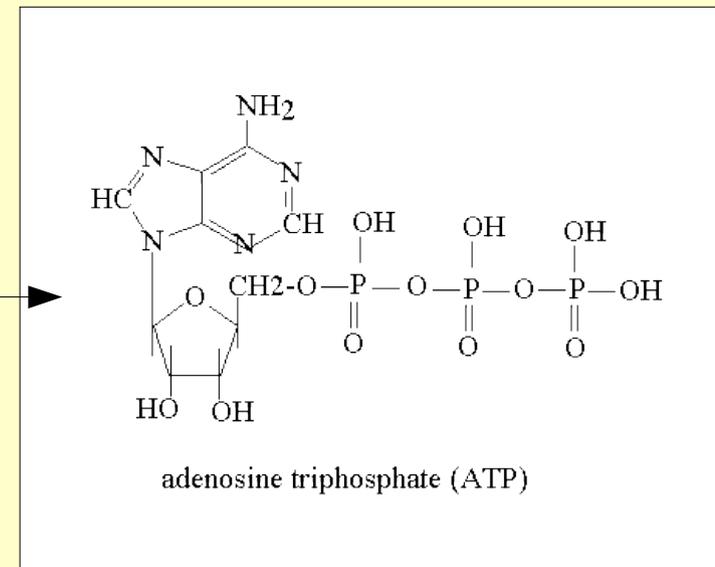
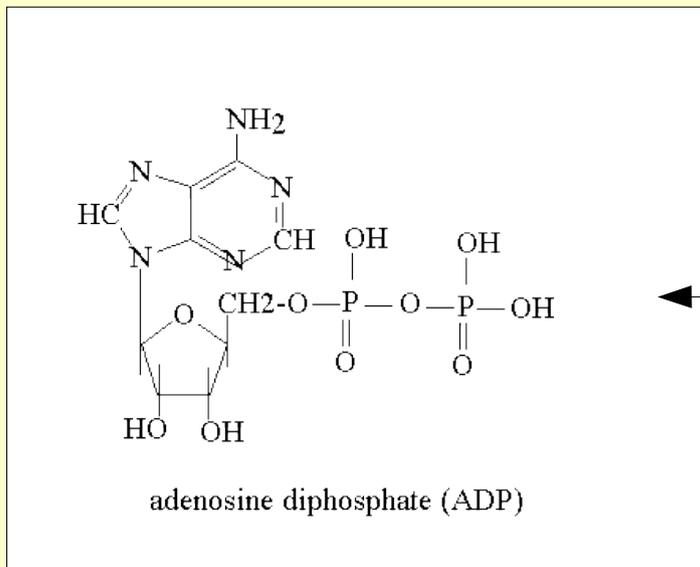
adenosine triphosphate (ATP)

ATP – l'argent comptant de la cellule

C'est quoi cette molécule?

Pourquoi elle est si utile?

Comment est stockée l'énergie ?

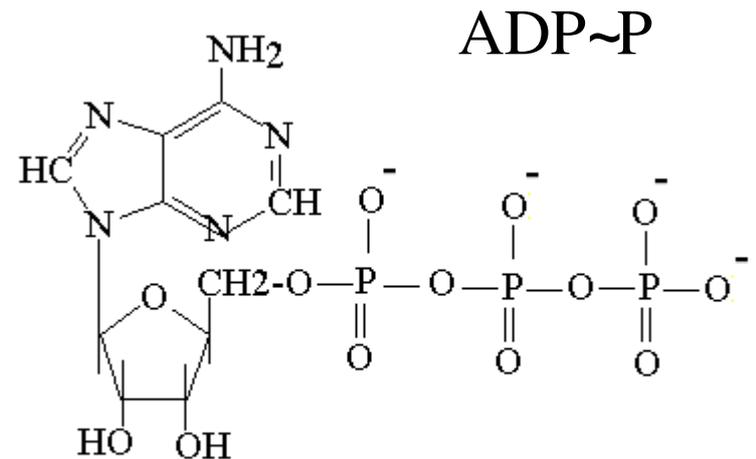


ATP – l'argent comptant de la cellule

C'est quoi cette molécule?

Pourquoi elle est si utile?

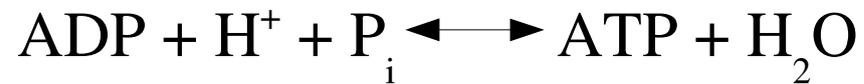
Comment est stockée l'énergie ?



adenosine triphosphate (ATP)

ATP – l'argent comptant de la cellule

C'est un véritable argent pour la cellule



$$\Delta G^{\circ'} = -29,2 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Couplage et thermodynamique

Le couplage d'une réaction favorable avec une réaction défavorable rend la réaction défavorable possible.



1er réaction favorable A->B



2ème réaction favorable C->D

Couplage et thermodynamique

Le couplage d'une réaction favorable avec une réaction défavorable rend la réaction défavorable possible.



1er réaction favorable A->B



2ème réaction défavorable D->C

Couplage et thermodynamique

Le couplage d'une réaction favorable avec une réaction défavorable rend la réaction défavorable possible.



1er réaction favorable A->B



2ème réaction défavorable D->C



Les deux réactions couplées

ATP et couplage

Le couplage d'une réaction favorable avec une réaction défavorable rend la réaction défavorable possible.



1er réaction favorable A->B



2ème réaction défavorable D->C



Les deux réactions couplées

ATP et couplage - Catabolisme

Le couplage d'une réaction favorable avec une réaction défavorable rend la réaction défavorable possible.

Macromolécules \longrightarrow Petites molécules
1er réaction favorable A \rightarrow B

ADP + Pi \longrightarrow ATP
2ème réaction défavorable D \rightarrow C

Macromolécules + ADP + Pi \longrightarrow Petites molécules + ATP
Les deux réactions couplées

ATP et couplage - Anabolisme

Le couplage d'une réaction favorable avec une réaction défavorable rend la réaction défavorable possible.

Petites molécules \longrightarrow Macromolécules
1er réaction favorable A \rightarrow B

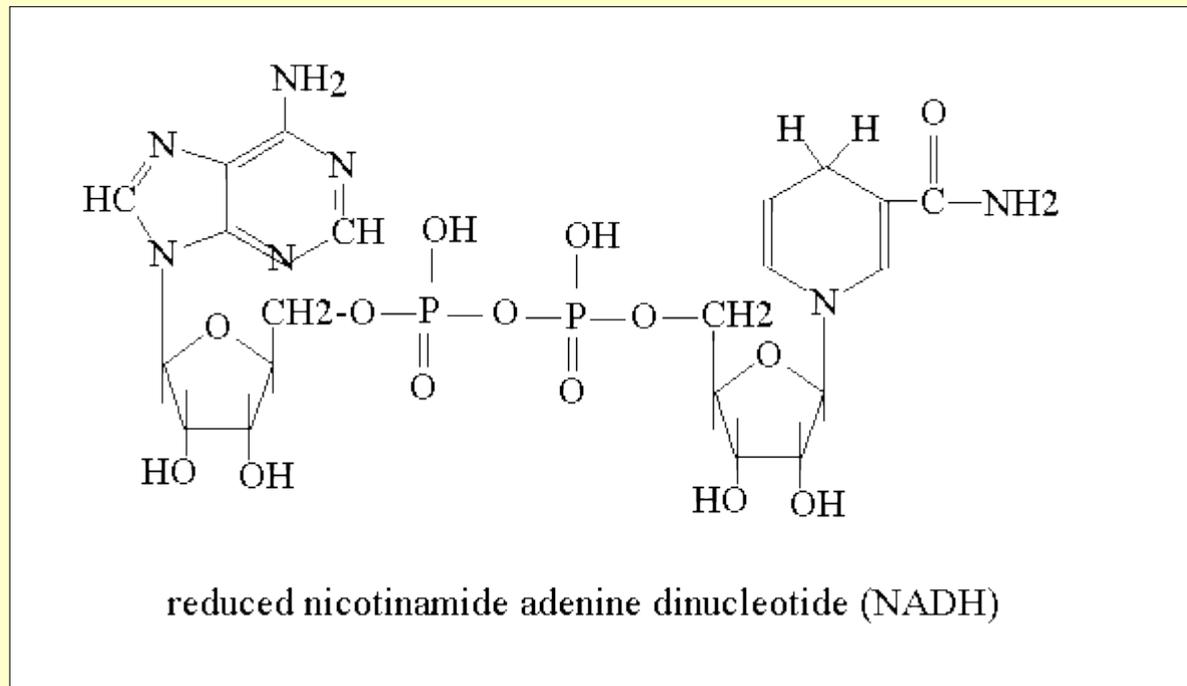
ATP \longrightarrow ADP + Pi
2ème réaction défavorable D \rightarrow C

Petites molécules + ATP \longrightarrow Macromolécules + ADP + Pi
Les deux réactions couplées

NAD(P)H – le pouvoir réducteur

C'est quoi cette molécule?

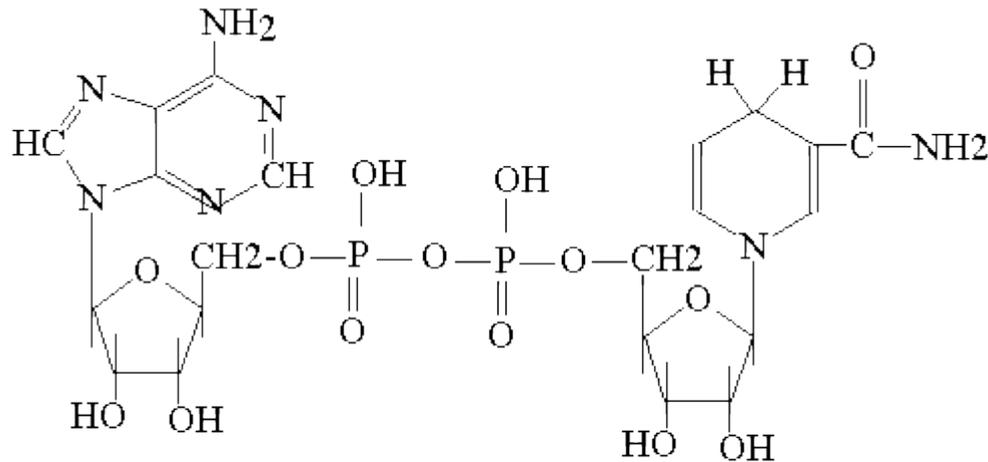
Pourquoi elle est si utile?



NAD(P)H – le pouvoir réducteur

C'est quoi cette molécule?

Pourquoi elle est si utile?



reduced nicotinamide adenine dinucleotide (NADH)

