



BILAN SUR LE METABOLISME ENERGETIQUE CELLULAIRE



Travaux des Actions Académiques Mutualisées

Niveau

- Terminale STL, CBSV

Thème du programme

- Localiser au sein de la cellule quelques voies cataboliques : glycolyse, cycle de Krebs, chaîne respiratoire
- Etablir les bilans d'énergie et de matière de l'utilisation du glucose par respiration et par fermentation...

Situations pédagogiques

- Séance bilan sur le métabolisme énergétique en groupe (TD)

Liens internet

- http://www.fmed.ulaval.ca/bcx/bio_anim/bioanim.html
- http://highered.mheducation.com/sites/0072507470/student_view0/chapter25/index.html

Compétences B2i

- **Domaine 1** : s'approprier un environnement informatique de travail
- **Domaine 3** : créer, produire, traiter, exploiter des données
- **Domaine 4** : s'informer et se documenter

Matériels TICE

- Un ordinateur avec connexion internet par élève ou éventuellement par binôme

Mots clés

- Métabolisme, voie métabolique, glycolyse, cycle de krebs, chaîne respiratoire, mitochondrie, coenzyme, bilan matière, bilan énergétique



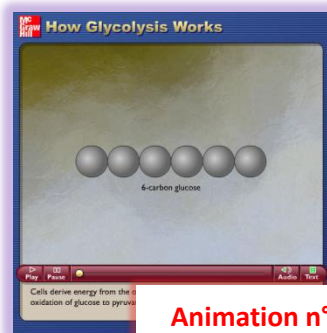
Votre avis nous intéresse, merci de répondre à notre enquête concernant ce scénario.

Elève, cliquer [ici](#).

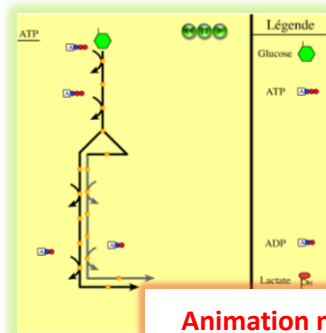
Professeur, cliquer [ici](#).

Cette activité a pour but d'établir un bilan sur le métabolisme énergétique cellulaire. Les voies métaboliques utilisées pour réaliser ce bilan sont : la **glycolyse**, le **cycle de Krebs** et la **chaîne respiratoire**.

Voie métabolique n°1 : La glycolyse



Animation n°1
(Cliquer sur l'image)



Animation n°2
(Cliquer sur l'image)



Animation n°3
(Cliquer sur l'image)

• Etude de l'animation n°1

- 1) Rappeler la localisation et les conditions cellulaires de la glycolyse.
- 2) Quel est le substrat de départ de cette voie métabolique ? Quel est le produit obtenu en fin de voie ?
- 3) D'un point de vue chimique, comment qualifie-t-on les premières réactions de la glycolyse qui forment du fructose 1,6-diphosphate à partir du glucose ? Quel couplage énergétique nécessite ces réactions ?
- 4) Par opposition aux réactions précédentes, quel type de réactions présentes au sein de la glycolyse permet d'aboutir à la synthèse d'ATP ?
- 5) Réaliser le **quizz** présent sur l'animation n°1.

• Etude de l'animation n°2

- 6) En ne tenant compte que des molécules d'ADP et d'ATP, établir le bilan énergétique de la glycolyse.
- 7) Quelles sont les enzymes impliquées au cours de ces réactions utilisant l'ADP ou l'ATP ? Quel est le point commun entre ces enzymes ?

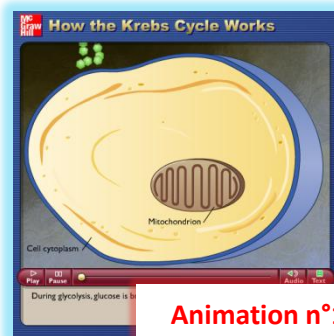
• Etude de l'animation n°3

- 8) Etablir le bilan en coenzymes de la glycolyse (ne pas tenir compte de la fermentation). Sous quelle forme sont libérés les coenzymes lors de la glycolyse ?

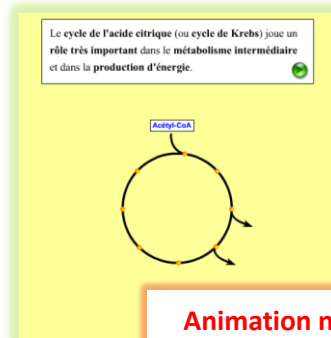
• Bilan matière et bilan énergétique

- 9) Sous forme d'une seule équation, établir le bilan matière et le bilan énergétique de la glycolyse.

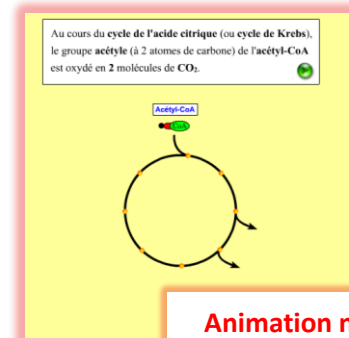
Voie métabolique n°2 : Le cycle de Krebs



Animation n°1
(Cliquer sur l'image)



Animation n°2
(Cliquer sur l'image)



Animation n°3
(Cliquer sur l'image)

• Etude des animations n°1 & 2

- 1) Rappeler la localisation précise et les conditions cellulaires du cycle de Krebs.
- 2) Quelle étape préliminaire est primordiale pour amorcer le cycle de Krebs ? Pourquoi qualifie-t-on cette réaction de « décarboxylation oxydative » ? Quelle est alors la molécule qui permet d'initier le cycle de Krebs ?
- 3) Suite à la dégradation d'une molécule de glucose lors de la glycolyse, combien de cycle de Krebs faut-il pour que la dégradation soit complète ? Justifier.
- 4) Quels sont les autres substrats permettant d'entretenir le cycle de Krebs en vue d'une production d'énergie ?
- 5) Pourquoi le cycle de Krebs est également qualifié de « voie amphibolique » ?
- 6) Réaliser le **quizz** présent sur l'animation n°1.

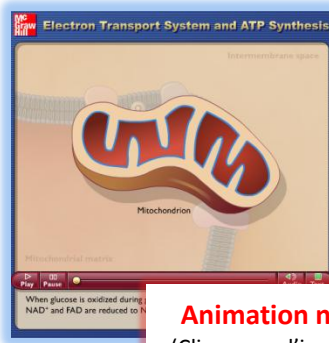
• Etude de l'animation n°3 (1^{ère} partie seulement)

- 7) En ne tenant compte que des molécules d'ADP et d'ATP, établir le bilan énergétique d'un cycle de Krebs.
- 8) Quelles sont les coenzymes impliquées au cours des réactions du cycle de Krebs ? Sous quelle forme sont libérés les coenzymes lors de ce cycle ?
- 9) Etablir le bilan en coenzymes d'un cycle de Krebs.

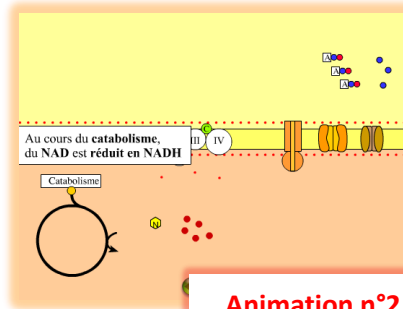
• Bilan matière et bilan énergétique

- 10) Sous forme d'une seule équation, établir le bilan matière et le bilan énergétique d'un cycle de Krebs.

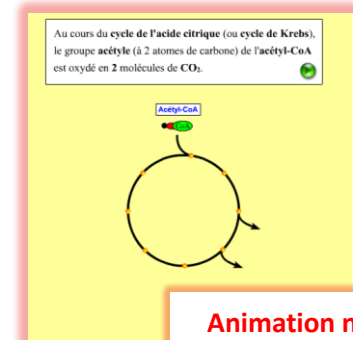
Voie métabolique n°3 : La chaîne respiratoire



Animation n°1
(Cliquer sur l'image)



Animation n°2
(Cliquer sur l'image)



Animation n°3
(Cliquer sur l'image)

• Etude des animations n°1 & n°2

- 1) Rappeler la localisation précise et les conditions cellulaires de la chaîne respiratoire.
- 2) Quels types de réactions sont mis en place lors de cette voie métabolique ? Justifier.
- 3) Quelles sont les molécules qui permettent d'initier une chaîne respiratoire ? D'où proviennent-elles ? Comment qualifie-t-on ces molécules d'un point de vue chimique ?
- 4) Quelle molécule est nécessaire pour terminer la chaîne respiratoire ? Comment qualifie-t-on cette molécule d'un point de vue chimique ? Quel produit obtient-on une fois la chaîne respiratoire terminée ?
- 5) Durant cette succession de réactions, des molécules sont transportées et s'accumulent dans l'espace intermembranaire. Quelles sont ces molécules ? Que deviennent ces molécules ensuite ?
- 6) Quel processus permet de générer la synthèse d'ATP ? Expliquer.
- 7) Réaliser le [quizz](#) présent sur l'animation n°1.

• Etude des animations n°2 & n°3 (2^{ème} partie seulement)

- 8) Combien de molécules d'ATP, l'oxydation du NADH permet-elle de générer ? Combien de molécules d'ATP, l'oxydation du FADH_2 permet-elle de générer ?
- 9) Combien de molécules d'ATP sont générées à partir des coenzymes provenant d'un cycle de Krebs ?

• Bilan matière et bilan énergétique

- 10) Sous forme d'une seule équation, établir le bilan matière et le bilan énergétique de la dégradation complète d'une molécule de glucose en condition aérobie.