

Biochimie

Le cycle de Krebs

Niveau

- BTS Diététique

Thème du programme

- Biochimie métabolique, le cycle de Krebs

Remarque : la chaîne respiratoire aura été abordée avant le cycle de Krebs

Situations pédagogiques

- Séance en classe entière (30 min à 1H) : Présentation du rôle catabolique du cycle de Krebs et présentation du travail à faire hors classe (et si besoin présentation du site [learningapps](#))
- Séance hors classe (travail autonome/ à distance 10 -15 min)
- Séance en TD (2H) : Travaux en binôme sur PC et mise en commun

Liens internet

- [Présentation des étapes du cycle de Krebs](#)
- [Les différents types de réactions catalysées par les enzymes](#)
- [Les étapes du cycle de Krebs à compléter](#)
- [Bilan moléculaire du cycle de Krebs](#)
- [Animation Flash : respiration cellulaire et cycle de Krebs](#)

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 poste PC par binôme
- Une connexion internet
- Logiciel PDF Reader à jour
- Flash autorisé



Mots clés

- Cycle de Krebs, bilan moléculaire, métabolisme énergétique



Votre avis nous intéresse, merci de répondre aux enquêtes concernant ce scénario

Elève, cliquer [ici](#)

Professeur, cliquer [ici](#)

Activité 1 :

“ Présentation du rôle catabolique du cycle de Krebs ”

• Objectif

- Présenter le rôle catabolique du cycle de Krebs et son lien avec la chaîne respiratoire et la production d'énergie
- Donner les consignes pour le travail à faire hors classe et (éventuellement) présenter le site <http://learningapps.org/> (annexe 1)

• Durée

- 30 min à 1 heure

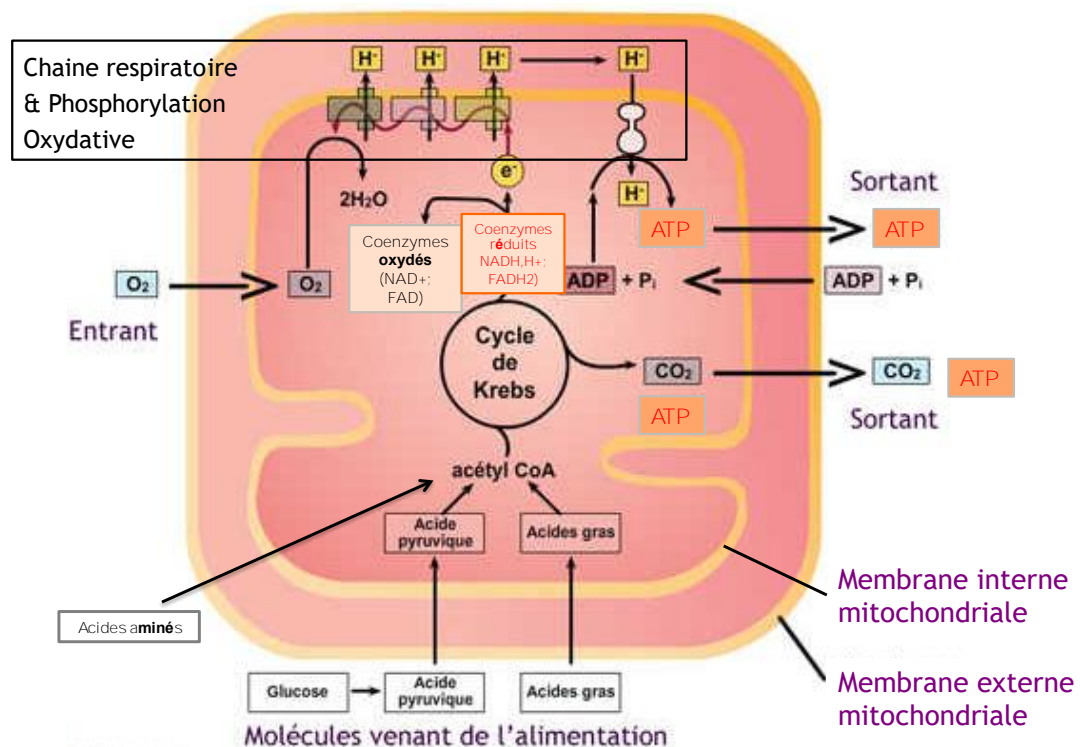
• Consignes


- Observer le document ci dessous et/ou visualiser la l'animation Flash : [chaîne respiratoire et cycle de Krebs](#) et répondre aux questions

• Compétences

- Mobiliser les connaissances
- Exploiter des données

Document 1 : Rôle catabolique du cycle de Krebs



Questions / Consignes	Ressource numérique
<ol style="list-style-type: none"> 1. Donner la localisation cellulaire et tissulaire du cycle de Krebs (cycle des acides tricarboxyliques (TCA) ou cycle du citrate) 2. Présenter la fonction catabolique du cycle (doc 1) en nommant les molécules produites par le cycle et leur devenir ainsi que les molécules consommées par le cycle et leur origine. 3. Pour la prochaine séance en TD : Faire l'appli Présentation des étapes du cycle de Krebs 	<p>http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0053-2</p> <p>http://LearningApps.org/2145612</p>
<p>Résultat obtenu :</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le cycle de Krebs se déroule dans la matrice mitochondriale de toutes les cellules possédant une mitochondrie (pas dans les hématies) 2. Le cycle de Krebs produit de l'ATP (GTP) directement et les cofacteurs réduits (NADH,H+ et FADH2) qui seront réoxydés dans la chaîne respiratoire pour former l'ATP par phosphorylation oxydative. Il produit aussi du CO2 déchet métabolique qui provient de la dégradation de l'acétyl-CoA lui même provenant de la dégradation des trois types de nutriments : le glucose (glucide), les AG (lipides) et les acides aminés (protides) </div> </div>	

Annexe 1 : Tutoriel utilisation du site <http://learningapps.org/>

LearningApps est une application Web 2.0 visant à soutenir les processus d'enseignement et d'apprentissage au moyen de petits modules interactifs. Les modules existants peuvent être directement reliés au contenu des leçons, mais les utilisateurs peuvent également les modifier ou en créer de nouveaux.

Le tutoriel d'utilisation du site est disponible directement sur la page d'accueil du site. Il faut créer un/des compte(s) étudiants pour qu'ils puissent faire les applis et que le prof accède aux statistiques (connexion étudiant, appli faite, appli réussie...).

Remarque : l'inscription des étudiants dans une classe Learning Apps permet de suivre l'avancée de leurs travaux (réussi, échec ou non réalisé). Dans le cas contraire, ce n'est pas nécessaire.

Tutoriel de création de compte(s) étudiant :

- Créer un compte prof : cliquer sur se connecter puis créer un compte
- Cliquer sur créer une nouvelle classe, la nommer
- Cliquer sur compte étudiant
- Cliquer sur créer de nouveaux comptes étudiant :
 - o Entrer les noms des étudiants
 - ou
 - o Cliquer sur importer les noms des étudiants et copier coller une liste de noms extraite d'un fichier Wold ou Excel



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

Elève, cliquer [ici](#).

Professeur, cliquer [ici](#).

Activité 2 :

“ Présentation des étapes du cycle de Krebs ”

• Objectif

- Exploiter une application numérique (vidéo et questions insérées) pour s'approprier les étapes du cycle de Krebs (noms des molécules, enzymes, types de réactions...) dans le cadre d'une séquence de classe inversée et différenciée.

• Durée

- Vidéo : environ 4 minutes
- Réponse aux questions en travail autonome : environ ¼ d'heure

• Consignes

- Faire l'appli [Présentation des étapes du cycle de Krebs](#) avant le TD (activité 3)

• Compétences

- Mobiliser les connaissances
- Exploiter des données

Questions / Consignes

Ressource numérique

1. Faire l'appli [Présentation des étapes du cycle de Krebs](#)
2. En cas de difficultés pour répondre aux questions faire l'appli : [Les différents types de réactions catalysées par les enzymes](#)

<http://LearningApps.org/2145612>
<http://LearningApps.org/display?v=ph4qzxfkc16>

Activité 3 :

“ Les étapes du cycle de Krebs à compléter ”

• Objectif

- Utiliser une application numérique pour compléter les étapes du cycle de Krebs (noms des molécules, enzymes, types de réactions...)

• Durée

- Appli : 15 à 30 minutes
- Mise en commun 10 – 15 minutes environ

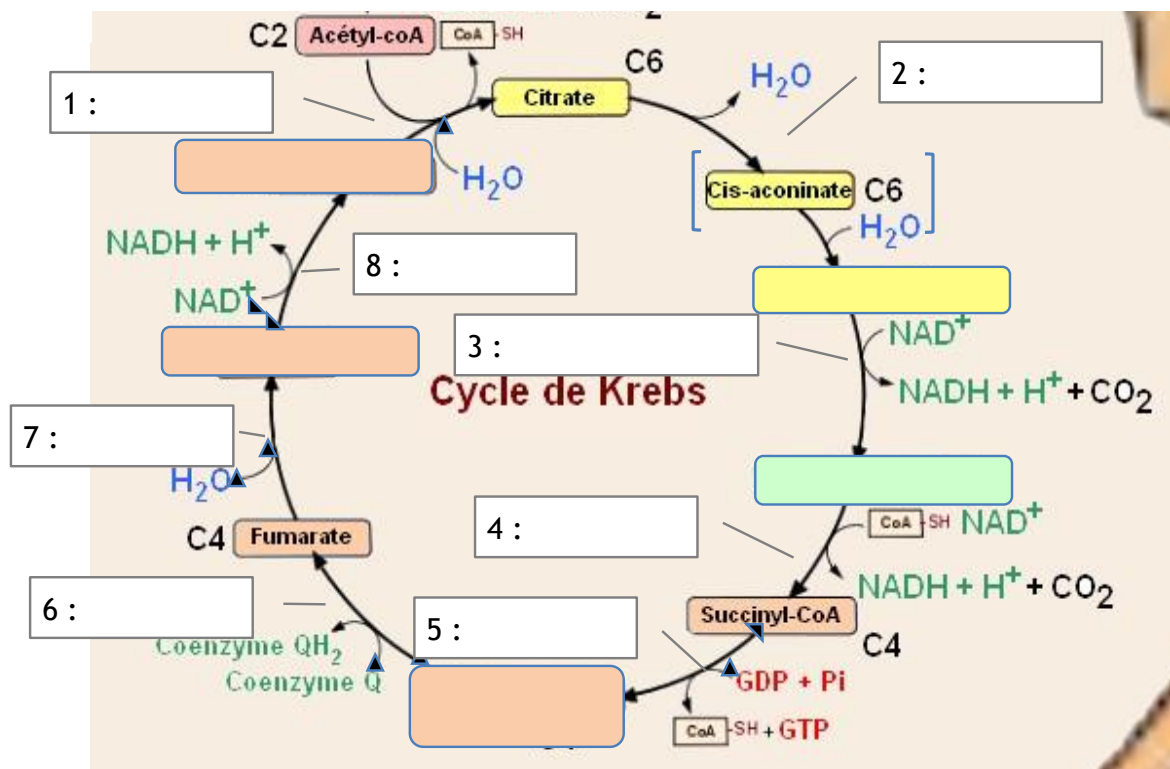
• Consignes

- Faire l'appli : [Les étapes du cycle de Krebs à compléter](#) et compléter le document 2

• Compétences

- Mobiliser les connaissances

Document 2 : Les étapes du cycle de Krebs



Questions / Consignes

Ressource numérique

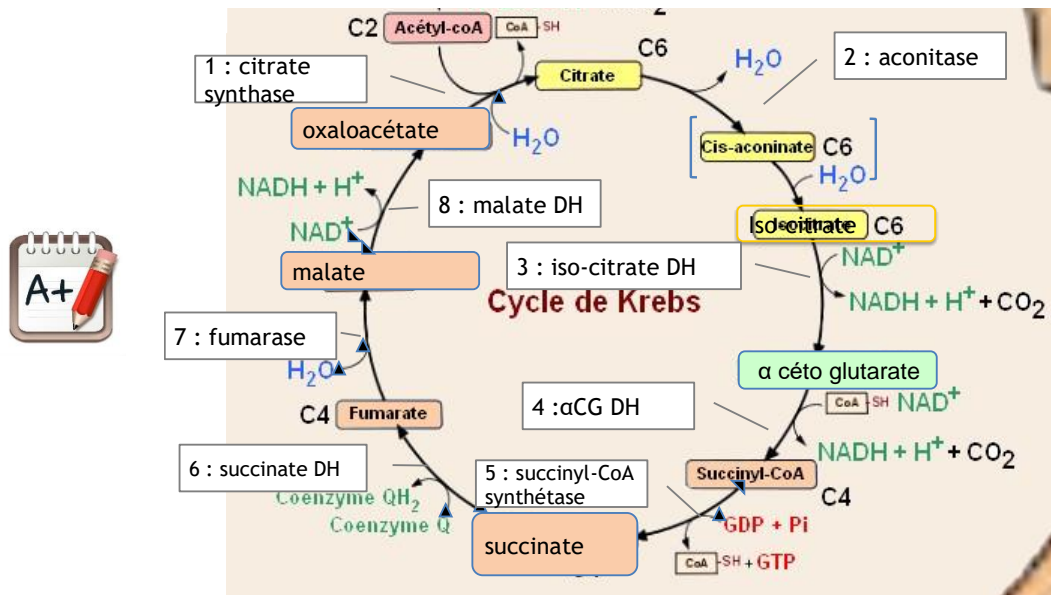
1. Faire l'appli [Les étapes du cycle de Krebs à compléter](#) et compléter le document 2 (les numéros 1 à 8 sont les enzymes)
2. Si certains ont fini avant : créer sa propre appli ou bien s'entraîner avec une autre appli [le cycle de Krebs pour réviser](#)

<http://LearningApps.org/2149788>

<http://LearningApps.org/display?v=pz4ots85t17>

Résultat obtenu :

Document 2 : Les étapes du cycle de Krebs



Activité 4 :

“ Bilan moléculaire et énergétique du cycle de Krebs ”

• Objectif

- Utiliser une application numérique pour dresser le bilan moléculaire et énergétique du cycle de Krebs (noms des molécules et produits et nombre d'ATP produits)
- Utiliser une animation flash pour calculer le bilan énergétique du cycle de Krebs

• Durée

- Environ 30 minutes

• Consignes

- Faire l'appli [Bilan moléculaire du cycle de Krebs](#) et donner le bilan moléculaire
- Visionner l'animation [Animation Flash : respiration cellulaire et cycle de Krebs](#) et dresser le bilan énergétique

• Compétences

- Mobiliser les connaissances
- Exploiter des données

Questions / Consignes

Ressource numérique

1. Faire l'appli [Bilan moléculaire du cycle de Krebs](#)
2. Visionner l'animation [Animation Flash : respiration cellulaire et cycle de Krebs](#) et dresser le bilan énergétique

<http://LearningApps.org/display?v=p9os5gmst16>

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0053-2>

Résultat obtenu :

1 : Bilan moléculaire de la dégradation de l'acétyl-CoA dans le cycle
 $\text{Acétyl-CoA} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{GDP} + \text{Pi} + 3\text{NAD}^+ + \text{FAD} \rightarrow \text{CoA-SH} + 2\text{CO}_2 + \text{GTP} + 3(\text{NADH}, \text{H}^+) + \text{FADH}_2$

2 : Le bilan énergétique est la quantité d'ATP produits

L'ATP peut être produit au niveau du substrat, il apparaît directement dans les produits du bilan moléculaire : ici 1 GTP = 1 ATP

L'ATP peut être produit par phosphorylation oxydative : si on considère qu' 1 NADH, H⁺ réoxydé dans la chaîne respiratoire permet la formation de 3 ATP et qu' 1 FADH₂ permet la formation de 2 ATP. Alors :

Bilan énergétique de la dégradation de l'acétyl-CoA dans le cycle :

- 1 GTP = 1 ATP
- 3 NADH, H⁺ = 3 x 3 ATP = 9 ATP
- 1 FADH₂ = 2 ATP = 2 ATP

Nombre total d'ATP produits = 12 ATP