

# Vague de questions - Biochimie

Coucou ! On a envoyé une vague de questions aux profs pour répondre à toutes vos questions ! En noir c'est nous et en rouge c'est eux. Voici les questions triées par prof et par cours

## Structurale - Professeur Van OBERGHEN

### - Protéines -

- **QUESTION 1** : A propos de la kératine alpha, considérez vous que la cystéine fait partie de la structure répétitive des hélices alpha qui la compose (en plus de l'alanine, la valine, la leucine, l'isoleucine, la méthionine et la phénylalanine) ?

**Les acides aminés , alanine, valine, leucine, isoleucine, méthionine ,phénylalanine, sont hydrophobes , alors que la cystéine est en général ( dans la majorité des livres) classée dans les acides aminés polaires-mais non chargés. En tant que telles, les cystéines se comportent différemment et forment des ponts disulfures entre elles, ce qui stabilise la structure de la kératine alpha.**

- **QUESTION 2** : En ce qui concerne la structure de l'asparagine, pouvez vous nous dire si sur sa chaîne R, on considère qu'elle possède un groupement amide ou amine ?

**-> AMIDE**

- **QUESTION 3** : Nous voudrions votre avis sur ces items posé par d'anciens tuteurs :

- 1) "La structure primaire détermine la fonction de la protéine"
- 2) "La structure primaire détermine la structure finale de la protéine"

Considérez-vous ces items Vrais ou Faux ? Ce qui pose problème aux premières années ici est le manque du mot "partiellement" dans les phrases, ce qui les rend ambiguës.

**LES DEUX ITEMS SONT FAUX +++**

**Bon item : LA STRUCTURE PRIMAIRE PARTICIPE À LA STRUCTURE ET LA FONCTION DE LA PROTÉINE. (Document 46 ).**

### - Glucides -

- **QUESTION 4** :Considérez vous l'item suivant faux : "Les cétooses ont un pouvoir réducteur", étant donné qu'il manque la notion "indirectement", de l'isomérisation en aldose ?

**CET ITEM N'EST PAS CORRECT ! IL FAUT QUE LES ETUDIANTS/TES LISENT LE COURS(doc 17) !!!!**

## - Lipides -

- **QUESTION 5** : Dans le cours sur les lipides, vous dites que l'acide cholique et l'ACDC dérivent du cholestérol par: [...]
- **Ajout PRESENCE** de 2 ou 3 hydroxyles (-OH) en C3, C7, C12
- Si **ajout PRESENCE** de 3 OH (C3/C7/C12) cela va donner l'Acide Cholique
- Si **ajout PRESENCE** de 2 OH (C3/C7), cela va donner l'ACDC.

Cependant, le cholestérol possède déjà un OH sur son C3. Cela perturbe les premières années, qu'en est-il ?  
**COQUILLE !!!! IL FAUT LIRE « PRESENCE » et non pas AJOUT**

- **QUESTION 6** : Dans un cours de biologie cellulaire, il est dit que la structure des membranes est impactée par la saturation ou non des lipides qui les composent. Mon ami tuteur de biologie cellulaire se demande alors si ce sont plutôt les lipides saturés ou insaturés qui favorisent la fluidité de la membrane. Sauriez-vous répondre à cette question ?

### **IL FAUT DEMANDER À L'ENSEIGNANT/E DE BIOLOGIE CELLULAIRE!!!**

**En off car pas dans le cours de biochimie : ce sont les lipides insaturés cis qui sont coudés et rendent les membranes plus fluides en augmentant l'espace entre les chaînes.** (à ne pas apprendre en bioch mais pour votre culture G et/ou biocell si ça vous sert)

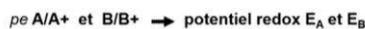
## - Bioénergétique -

### Question 7 :

#### Potentiel d'oxydoréduction

- Réaction d'oxydoréduction

1. Met en jeu échange d'électrons entre 2 couples redox



2. Variation potentiel redox:  $\Delta E = E_B - E_A$

Si  $E_B > E_A \rightarrow \Delta E > 0$  : réaction spontanée avec électrons allant de A (plus réducteur et donneur d'électrons) à B (accepteur d'électrons)

Si  $E_B < E_A \rightarrow \Delta E < 0$  : réaction nécessite de l'énergie

- **QUESTION 7** : Dans ce passage du cours (voir diapo), vous dites "Pour savoir si l'échange d'électrons de B vers A se fait spontanément ou pas, on calcule la variation de potentiel redox  $\Delta E$ ". Cependant, sur le diapo et dans le reste du cours, nous parlons d'un transfert de A vers B. Est-ce un lapsus ici de parler de B vers A, la bonne phrase serait elle " "Pour savoir si l'échange d'électrons de A vers B se fait spontanément ou pas, on calcule la variation de potentiel redox  $\Delta E$ " ?". Si ce n'est pas le cas, pourriez-vous nous l'expliquer ?

**Réponse : de A vers B -> Donc erratum dans la fiche/ronéo/vidéo du prof faites attention ++**

- **QUESTION 8** : On dit dans le cours que le  $Mg^{2+}$  stabilise l'ATP et donc qu'il faciliterait la libération et le transfert d'énergie, cependant, on dit aussi que c'est l'instabilité de ATP qui permet son hydrolyse etc. Les P1 se posent des questions sur le rôle de  $Mg^{2+}$ . Serait-il là plutôt pour déstabiliser l'ATP ? Ils ne comprennent pas pourquoi les charges positives se lient aux charges négatives si le but est de casser la liaison. Pourriez vous éclairer tout cela s'il vous plaît ?

**Dans le cours est écrit/dit que l'ATP ( chargé négativement) est instable et que grâce à son association au cation divalent Mg 2 plus, l'ATP est stabilisé. En même temps dans la cellule ce complexe Mg-ATP facilite le transfert d'énergie et/ou de groupement phosphoryle.**

---

## Enzymologie et Métabolisme Mitochondriale - Professeur CHINETTI

### Enzymologie

**Question 1** : Vous nous avez donné quelques exemples des différents types de coenzymes (notés sur les diapos). Cependant, vous nous dites aussi que la thiamine pyrophosphate et l'acide lipoiïque se fixent "solidement" à l'apoenzyme, devons-nous comprendre que ce sont des coenzymes catalytiques/prosthétiques/liés ?

**OUI, voir cours sur la PDH, où ces coenzymes interviennent dans les différentes étapes de réaction**

**Question 2** : Qu'en est-il de la biotine ?

Est-elle un coenzyme covalente ? **OUI**

**Récap** : En plus, du FAD et du Pyridoxal Phosphate, on va rajouter la Thiamine Pyrophosphate, l'Acide lipoiïque et la Biotine dans la même catégorie des coenzymes prosthétiques/catalytiques/liés  
- Ne soyez donc pas surpris si elles vous demandent en QCM ces enzymes ! -

**Coenzymes catalytiques / prosthétiques: sont liés à apoenzyme par des liaisons fortes (type covalente)**

→ la liaison est définitive, irréversible

→ la concentration en coenzyme est voisine de la concentration en enzyme (catalytique)

Exemples : FAD ; Pyridoxal phosphate

**Coenzymes liés** : ne se dissocient jamais de l'apoenzyme (maturation post-traductionnelle)

Ils interviennent comme « activateur »

**Implication au niveau du site catalytique des enzymes**

**Coenzymes stœchiométriques / co-substrat : sont liés à l'apoenzyme par des liaisons faibles (type électrostatique)**

→ la liaison est renouvelée à chaque réaction

→ la concentration en coenzyme est voisine de la concentration en substrat (stœchiométrique)

Exemples :  $NAD^+$  ;  $NADP^+$  ; CoA-SH

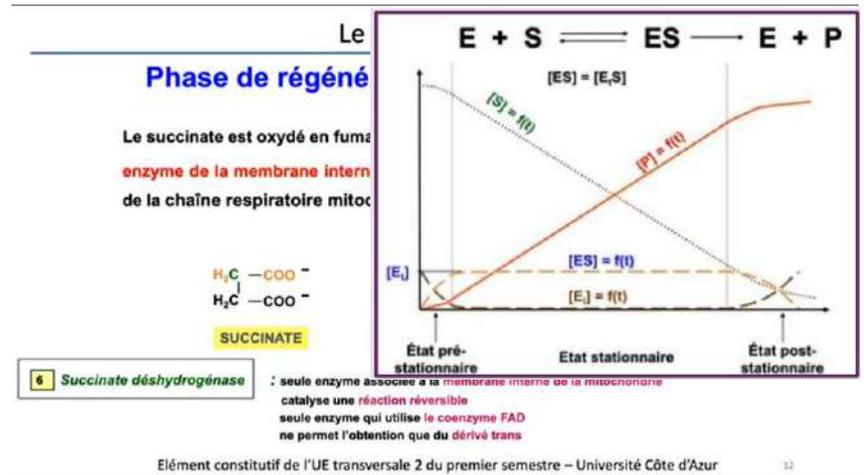
**Coenzymes libres** : se dissocient de l'apoenzyme à chaque réaction catalysée → co-substrat

Ils interviennent comme "transporteur"

### Question 3 :

Vous nous dites que le FAD est un coenzyme Co-substrat /Prosthétique/ Lié mais dans le Cycle de Krebs, à la 6e étape, le FAD ne se lie pas de façon covalente avec la succinate déshydrogénase. En effet, le FAD est juste réduit puis libéré dans la cellule. Va-t-il ensuite se lier sur une autre enzyme de façon covalente cette fois pour correspondre à sa définition de coenzyme lié ?

**Le FAD est bien une co-enzyme prosthétique, liée, dans cette réaction que vous citez à la succinate déshydrogénase. Pour la diapositive, il s'agit juste d'une simple représentation schématique.**



### Question 4 :

- Pendant la phase stationnaire, vous dites que la concentration de produit atteint une constance mais on voit sur le graphique qu'elle est en augmentation, pouvez-vous nous expliquer plus en détail ce que veut dire "atteint une constance" ?
- Encore pendant la phase stationnaire, vous dites que la concentration du substrat reste constante mais on aperçoit qu'elle diminue, pouvez-vous également nous expliquer plus en détail ce que veut dire "reste constante" ?

**Dans la phase stationnaire, la quantité de produit qui se forme est négligeable. De même pour le substrat qui se lie à l'enzyme dans le complexe ES pour être transformé, la quantité transformée est négligeable par rapport à la quantité de substrat de départ.**

### Question 5 :

Toujours en phase stationnaire, vous dites que la concentration de ES est constante, il n'y a qu'une seule réaction : celle de formation du complexe ES (car le produit est négligeable) et enfin qu'on peut négliger la réaction de dissociation du P en ES.

Ne négligeons-nous pas plutôt la réaction de ES en E et P ou serait-ce la réaction de dissociation de ES en E+S ? Si c'est ce cas, pouvez-vous nous expliquer car nous ne voyons pas comment le produit peut revenir à l'état Substrat + Enzyme.

**C'est une simplification. En effet l'enzyme transforme le complexe ES en complexe EP. Si la réaction est réversible, le complexe EP peut se dissocier, le produit devient substrat en s'associant à l'enzyme pour revenir ensuite au point de départ**



**Question 6 :** Nous ne comprenons pas pourquoi l'on dit que la LDH M4 est spécifique au foie alors qu'elle est aussi présente dans le muscle (visualisée par Western-Blot). Peut-on dire que la LDH M4 est spécifique au foie mais aussi aux muscles ?

**OUI M4 est spécifique du muscle et du foie**

**Question 7 :** Dans le modèle séquentiel de Koshland, vous dites que “La liaison d'un premier substrat change la structure du protomère à laquelle il s'est fixé en état relâché alors que les autres protomères acquièrent une affinité intermédiaire entre celle observée à l'état Tendue et à l'état Relâché .”

Quelle est cette affinité intermédiaire dont vous parlez ? Est-ce une affinité vis-à-vis du substrat ? Y-a-t-il un état intermédiaire entre Tendue et Relâché ?

**Dans ce modèle chacun de protomères peut être dans un état tendu ou relâché sans cesser de subir les contraintes des autres protomères pour le faire changer d'état**

**Question 8 :** Pouvez-vous confirmer les items suivants :

Le coenzyme est lié à l'Holoenzyme = **FAUX**

Le coenzyme est lié à l'Apoenzyme = **FAUX**

Le coenzyme se lie à l'Holoenzyme = **FAUX**

Le coenzyme se lie à l'Apoenzyme = **VRAI**

**APOENZYME : pas de cofacteurs/coenzymes**

**HOLOENZYME : apoenzyme + coenzymes/cofacteurs**

**Apoenzyme : inactive**

**Holoenzyme : active**

**Pour vos items : ne pas jouer sur les mots. Je ne vois pas la différence entre item B et item D.**

# Métabolisme mitochondriale

## - ATP synthase -

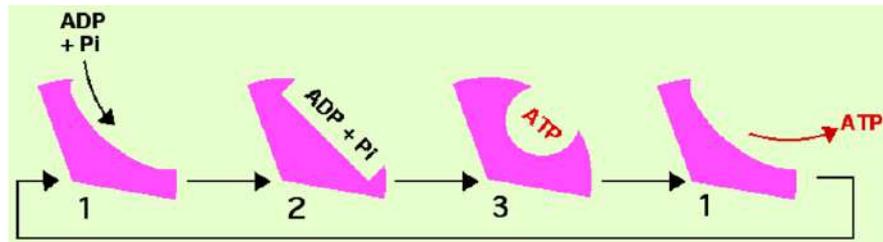
- Serait-il possible, s'il vous plaît, de faire un récap sur les différentes conformations de l'ATP synthase (O, L et T)

**Les trois sites catalytiques dans F1 changent de conformation de manière séquentielle, chacun des sites passant successivement par trois états caractérisés par des constantes d'affinité différentes pour les nucléotides. Chaque site présente respectivement :**

- une conformation " relâchée " dans laquelle le site catalytique a une faible affinité
- une conformation " fermée ", dans laquelle le site catalytique a une forte affinité
- une conformation " ouverte " (O pour "open").

**Ici, seules les sous-unités  $\beta$  sont représentées. Chaque sous-unité  $\beta$  est susceptible de passer par trois états successifs :**

- 1 (ouvert) - entrée de ADP + Pi
- 2 (resserré) - charge de ADP + Pi
- 3 (fermé) - formation d'ATP



**Retour à l'état 1 et libération de l'ATP formé. Dans ce schéma l'état 1 a été représenté 2 fois, au début pour l'entrée de ADP + Pi, et à la fin pour la libération de l'ATP.**

**La tige g, provoque en tournant le changement séquentiel de conformation des sous-unités  $\beta$ . En conséquence, à chaque instant, les 3 sous-unités catalytiques sont dans un état différent. Au cours du cycle catalytique, une molécule d'ATP est liée à un premier site (conformation fermée), tandis qu'une molécule d'ADP et de Pi sont liées sur un second site (configuration lâche) et que le troisième site est vide (conformation ouverte). La rotation d'un tiers de tour ( $120^\circ$ ) de la tige Y, s'accompagne de la libération d'une molécule d'ATP.**

# Métabolismes Glucidiques et Lipidiques - Professeur HINAULT

## - Introduction au métabolisme -

- Un élève a relevé l'item suivant, tombé en 2018 "Les acides (sels) biliaires permettent l'émulsification des triglycérides à chaîne longue (C>12) sous forme de chylomicrons favorisant l'action des lipases dans la lumière intestinale"

Dans la correction officielle cet item est vrai, cependant il pose problème, nous pensons à un piège entre chylomicrons et micelles. Qu'en pensez-vous ?

**Cet item est faux, l'émulsification des AG longs par les acides biliaires dans la lumière intestinale forme des micelles, alors que les chylomicrons sont des lipoprotéines synthétisées dans les entérocytes**

## - Général -

**Question 1 :** Un item de la séance du tutorat 3 des LAS 1 a posé problème : "Les 4 principales voies glucidiques sont cytoplasmiques" je l'ai compté faux car je voulais insister sur le fait que la néoglucogénèse se produisait dans 3 compartiments mais une étudiante m'a fait la remarque que l'item n'était pas exclusif, étant donné que la néoglucogénèse est aussi une voie cytoplasmique, nous ne pouvons compter cet item faux. Qu'en pensez-vous ?

**⇒ Rajouter « exclusivement cytoplasmique » permet effectivement de dire que l'item est Faux**

### Question 2 :

Faites-vous la distinction entre coenzyme et cofacteur ?

Par exemple, est-il possible un item de ce genre : "Le Mg<sup>+</sup> est un coenzyme de la glycolyse" : item Faux car le magnésium est un cofacteur

**Effectivement le Mg<sup>+</sup> est un cofacteur puisqu'un coenzyme à une partie protéique.**

**Question 3 :** Un étudiant a relevé un item d'annales qui nous pose problème : "L'insuline est une hormone polypeptidique anabolisante qui régule l'utilisation du glucose au sein de l'organisme"

Nous pensons qu'il n'est pas très exact de qualifier l'insuline d'hormone anabolisante car elle permet la stimulation de la glycolyse qui est composée d'une partie catabolique

**⇒ L'insuline est effectivement considérée comme une hormone anabolisante. Par rapport à notre cours, son objectif est de diminuer la concentration de glucose dans le sang et pour cela elle va stimuler les voies de synthèse du glycogène et de la lipogénèse même si en première étape il faut bloquer le glucose dans la cellule et le consommer pour le transformer et le stocker.**

## - Glycolyse -

- Pourquoi la réaction catalysée par les hexokinases et celle catalysée par la PFK-1 (3e étape de la glycolyse) sont-elles considérées comme exergoniques ? En effet, en bioénergétique avec le Pr. VAN OBBERGHEN, nous avons appris qu'une réaction ayant besoin d'énergie pour se réaliser était une réaction endergonique et ici, ce ne sont pas des étapes spontanées car elles ont besoin d'ATP pour se réaliser.

**Commentaire /réponse du Pr Van Obberghen :**

**Référence : cours BioE documents numéro 23 et 24 :**

**Il est écrit qu'une réaction ENDERGONIQUE devient possible quand elle est couplée à une réaction EXERGONIQUE à condition que l'énergie dégagée par la réaction exergonique (en valeur absolue) est égale ou supérieure à l'énergie requise pour la réaction endergonique.**

**L'exemple qui est donné est : glucose transformé en glucose-6-P ( endergonique ) grâce au couplage à l'hydrolyse de l'ATP ( exergonique).**

Bon... La question était destinée à Pr.Hinault... Pas vous Pr. Van Obberghen *snif*

## - Régulation de la GGL -

- Confirmez-vous que la Glycogène Phosphorylase est inhibée par de faibles concentrations de glucose ? Si oui n'est-il pas plus logique qu'elle soit stimulée pour produire du glucose pour contrer ces faibles concentrations ?

**⇒ C'est justement ce qui est indiqué dans le cours. La GP est inhibée en situation post-prandiale sous l'effet de l'insuline donc lors de forte concentration en glucose, et en revanche elle est activée en situation post-absorptive/jeun sous l'effet notamment du glucagon donc en niveau bas de glucose**

Donc ! Forte [glucose] => GP inhibée

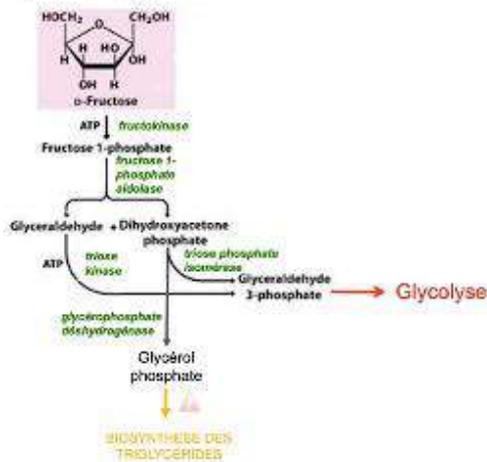
- Interconversion des oses -

**Question 1 :**

- Un ancien item d'une séance tutorat nous pose problème : "Au niveau hépatique, le fructose ne sera pas stocké sous forme de glycogène mais s'engagera dans la glycolyse" : Item compté vrai
- Nous pensons que même si le fructose est peu stocké sous forme glycogène, il est faux de dire qu'il ne l'est pas du tout. Qu'en pensez-vous ?

**1. Le fructose**

Au niveau hépatique (majoritairement)



- Dans la même problématique, pouvons-nous considérer l'item suivant comme vrai ? "Le fructose peut être stocké sous forme de glycogène, utilisé par la glycolyse ou pour la synthèse des triglycérides"

**=> Pour ces 2 items, vous avez la réponse sur la diapo 3 du cours sur l'interconversion des oses (où j'avais fait une correction justement par rapport à d'ancien cours)**

- Transport et stockage des lipides -

- **QUESTION X :** Vous dites que l'apoprotéine apo B-100 est spécifique aux VLDL, on la retrouve pourtant au niveau des IDL et des LDL, est ce que vous désignez alors le métabolisme des VLDL dans sa globalité quand vous parlez de spécificité ?

**Oui**