

**CORRIGE TYPE**  
**CONTROLE N°3 DE BIOCHIMIE (2<sup>ème</sup> Année de Pharmacie).**

**PARTIE COURS : QCM**

- 1 – Parmi les propositions ci-dessous, concernant la  $\beta$ -oxydation, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s). (1 pt)
- a – Le foie catabolise des acyl-CoA en unités d'acétyl-CoA ; (0,33 pt)
  - b – Chaque tour de spire de la  $\beta$ -oxydation implique 3 déshydrogénations ;
  - c – Chaque tour de spire de la  $\beta$ -oxydation implique 1 décarboxylation ;
  - d – La  $\beta$ -oxydation hépatique fournit du substrat à la synthèse de corps cétoniques ; (0,33 pt)
  - e – Le rendement énergétique du catabolisme des acides gras est supérieur à celui des glucides. (0,33 pt)
- 2 – Parmi les propositions ci-après, concernant le métabolisme des lipides, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s). (1 pt)
- a – Le catabolisme complet d'un acide gras saturé à 18 atomes de carbone fournit en moyenne 120 ATP ; (0,50 pt)
  - b – Le catabolisme complet d'un acide gras saturé à 18 atomes de carbone fournit en moyenne 108 ATP ;
  - c – L'entrée des acides gras dans la matrice mitochondriale est permise grâce à la carnitine acyl-transférase localisée sur la membrane externe des mitochondries ;
  - d – L'entrée des acyl-CoA dans la mitochondrie via la carnitine consomme de l'énergie ;
  - e – Le catabolisme complet d'un acide gras implique à la fois la  $\beta$ -oxydation et le cycle de Krebs. (0,50 pt)
- 3 – Parmi les propositions ci-dessous, concernant la dégradation des acides gras, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s). (1 pt)
- a – Acide gras + ATP + HS-CoA  $\rightarrow$  Acyl-CoA + AMP + PPi (réaction d'activation d'un acide gras) ; (0,50 pt)
  - b – L'acyl-CoA doit être transféré dans le cytosol pour subir la  $\beta$ -oxydation ;
  - c – L'oxydation du palmitate libère 8 acétyl-CoA ; (0,50 pt)
  - d – L'oxydation du palmitate en n-acétyl-CoA fournit 8 FADH<sub>2</sub> et 8 (NADH, H<sup>+</sup>) ;
  - e – L'oxydation complète du palmitate aboutit à la formation de 102 ATP.
- 4 – Parmi les propositions ci-après, concernant la biosynthèse des acides gras, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s). (1 pt)
- a – L'ATP-Citrate lyase catalyse la transformation cytosolique du Citrate en oxaloacétate et Acétyl-CoA ; (0,50 pt)
  - b – Pour chaque Acétyl-CoA 'transféré' de la matrice mitochondriale dans le cytosol, il y a un NADH, H<sup>+</sup> généré ;
  - c – Dans le cytosol, la malate déshydrogénase catalyse la conversion de l'oxaloacétate en malate et génère un NADH, H<sup>+</sup> ;
  - d – Dans le cytosol, l'enzyme malique catalyse la conversion de malate en pyruvate et génère un NADPH, H<sup>+</sup> ; (0,50 pt)
  - e – Le pyruvate généré par l'enzyme malique est transformé en acétyl-CoA dans la matrice mitochondriale par la pyruvate carboxylase.
- 5 – Parmi les propositions ci-dessous, concernant la biosynthèse des acides gras, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s). (1 pt)
- a – Elle nécessite l'activation de l'acétyl-CoA carboxylase ; (0,50 pt)
  - b – L'acétyl-CoA carboxylase est sous forme biotinylée et monomérique pour être active ;
  - c – Le produit de l'acétyl-CoA carboxylase est le propionyl-CoA ;
  - d – Elle s'effectue dans les mitochondries des cellules ;
  - e – Elle s'effectue dans le cytosol des cellules. (0,50 pt)
- 6 – Parmi les affirmations ci-après, concernant le métabolisme des lipoprotéines, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s). (1 pt)
- a – Le noyau des lipoprotéines se compose de lipides hydrophobes, tels que les triglycérides et les esters de cholestérol ; (0,33 pt)
  - b – La périphérie des lipoprotéines se compose d'une monocouche de phospholipides, dont les groupements hydrophobes sont orientés vers l'extérieur et ceux hydrophiles vers l'intérieur, et de cholestérol libre ;

- c – La biosynthèse de cholestérol endogène est trois fois supérieure à l'apport de cholestérol alimentaire ; (0,33 pt)
- d – Les chylomicrons et les VLDL sont très riches en triglycérides alors que les LDL et HDL sont très riches en cholestérol et/ou ester de cholestérol ; (0,33 pt)
- e – Les apoprotéines AI et AII sont présentes dans les HDL et activent une enzyme, la LCAT, qui assure un échange d'esters de cholestérol contre des triglycérides.
- 7 – Parmi les propositions suivantes, concernant le métabolisme des acides gras, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s). (1 pt)**
- a – L'acétyl-CoA synthétase consomme un ATP ; (0,25 pt)
- b – La formation d'un acyl-CoA à partir d'un acide gras a un coût énergétique de 2 ATP ; (0,25 pt)
- c – Chaque cycle de  $\beta$ -oxydation amène à la formation d'acétyl-CoA ; (0,25 pt)
- d – Les acides gras peuvent être des précurseurs de corps cétoniques ; (0,25 pt)
- e – Les biosynthèse et dégradation des acides gras s'opèrent dans la matrice mitochondriale.
- 8 – Parmi les propositions ci-dessous, concernant la cétogenèse, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s). (1 pt)**
- a – La synthèse d'un corps cétonique nécessite 3 acétyl-CoA ; (0,50 pt)
- b – L'acétone est un corps cétonique obtenu par décarboxylation d'un acétoacétate ; (0,50 pt)
- c – La cétogenèse permet la formation de 2 ATP par corps cétonique formé ;
- d – La cétogenèse s'opère dans le foie pendant la phase post-prandiale ;
- e – Les corps cétoniques sont une source potentielle d'énergie pour les globules rouges.
- 9 – Parmi les propositions ci-dessous, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s). (1 pt)**
- a – La  $\beta$ -oxydation des acides gras se fait dans la mitochondrie ; (0,33 pt)
- b – Chaque cycle de  $\beta$ -oxydation produit : 1 acétyl-CoA, 1 NADH,  $H^+$  et 1  $FADH_2$  ;
- c – L'acétyl-CoA peut être le précurseur des corps cétoniques ; (0,33 pt)
- d – Si le jeûne est prolongé, si la néoglucogenèse est insuffisante pour apporter de l'énergie au système nerveux central, alors les molécules d'acétyl-CoA hépatique remplacent le glucose ;
- e – La réduction du groupement cétone de l'acétoacétate conduit à la formation du  $\beta$ -hydroxybutyrate, précurseur d'acétyl-CoA au niveau du système nerveux central. (0,33 pt)
- 10 – L'ammoniac peut être consommé par la : (1 pt)**
- a – Carbam(o)ylphosphate synthétase ; (0,33 pt)
- b – Glutamate déshydrogénase ; (0,33 pt)
- c – Glutaminase ;
- d – Glutamine synthétase ; (0,33 pt)
- e – Transformation de citrulline en arginine.
- 11 – Parmi les propositions ci-dessous, concernant le devenir des squelettes des acides aminés glucoformateurs, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s). (1 pt)**
- a – L'oxaloacétate est le squelette carboné de l'aspartate seulement ;
- b – L'aspartate subit la transamination et libère de l'oxaloacétate et de l'ammoniac ; (0,33 pt)
- c – L'oxaloacétate peut être récupéré pour former l'acide aminé correspondant ou entrer dans la néoglucogenèse ; (0,33 pt)
- d – La glutamine est hydrolysée en glutamate et en ammoniac par la glutamine lyase. Le glutamate est oxydé en  $\alpha$ -cétoglutarate par la glutamate réductase ;
- e – L'alanine est transaminée pour former du pyruvate. (0,33 pt)
- 12 – Parmi les propositions ci-après, concernant le devenir des squelettes des acides aminés cétogéniques, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s). (1 pt)**
- a – Les squelettes carbonés de la Leu, de la Lys et du Trp sont oxydés et donnent comme produit terminal l'acétyl-CoA ;
- b – La Leu transaminée donne un squelette carboné qui subit la même séquence de réactions que ceux de la Val et Ile ; (0,33 pt)
- c – Le produit final, obtenu à partir de la Leu, est l'acétyl-CoA ; (0,33 pt)

- d – La Lys subit une séquence de réactions qui aboutissent, après clivage, à l'acétyl-CoA : (0,33 pt)  
 e – Le Trp fait l'objet d'une longue séquence de réactions qui conduit à la formation de l'acétyl-CoA.

13 – Parmi les propositions ci-après, les kinases cycline-dépendantes (ou CDK), laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s). (1 pt)

- a – Les CDK 4/cycline D et CDK6/cycline D contrôlent le déroulement de la phase G1 du cycle cellulaire ; (0,33 pt)  
 b – La CDK2/cycline E assure la transition G1/S, suivie par une CDK2/cycline B qui assure le contrôle de la phase S ;  
 c – La CDK1/cycline A intervient en phase G2 ; (0,33 pt)  
 d – La CDK1/cycline A régule la transition G2/M et l'entrée en mitose ;  
 e – Les CDKs sont actives uniquement sous forme d'un complexe entre sous-unité catalytique (CDK) et une sous-unité régulatrice (cycline). (0,33 pt)

14 – Parmi les propositions ci-après, concernant les CDK/cyclines, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s). (1 pt)

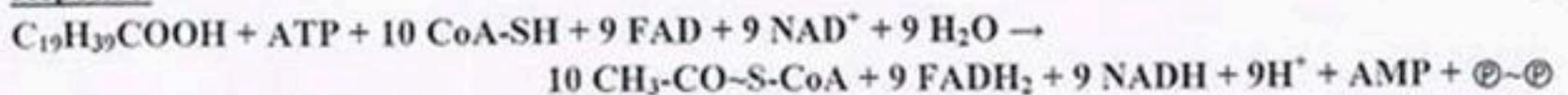
- a – Les CDKs sont des unités fonctionnelles indépendantes ;  
 b – Les cyclines ne sont présentes pendant tout le cycle, elles apparaissent puis disparaissent brusquement et périodiquement à des moments précis du cycle ; (0,5 pt)  
 c – Les CDKs sont des sérines-tyrosines kinases, enzymes qui catalysent la phosphorylation des protéines cibles jouant un rôle dans les événements du cycle cellulaire ou son avancement ;  
 d – L'activité des CDKs consiste à transférer le groupement  $\gamma$ -phosphoryle de l'ATP sur une sérine ou une tyrosine, présentes dans les protéines cibles, à condition que ces acides aminés soient dans une séquence consensus reconnue par la kinase ;  
 e – Les cyclines n'ont pas d'activité enzymatique, ce sont des protéines régulatrices. (0,5 pt)

### Partie TD.

#### Exercice 1. (3 pts)

1 - Ecrire l'équation de bilan de la  $\beta$ -oxydation de l'acide arachidique (C20 : 0).

Réponse. (1 pt)



2 - Calculer le nombre d'ATP susceptibles d'être récupérés à la suite de l'oxydation complète des produits formés et de la réoxydation des coenzymes réduits dans la chaîne respiratoire.

Réponse. (1 pt)

L'oxydation de l'acide stéarique nécessite 8 tours de l'hélice de Lynen, chaque tour permettant la récupération de 17 ATP.

Nombre de moles d'ATP obtenues après cette oxydation :

9 tours d'hélice de Lynen.....	9 x 17 ATP
CH <sub>3</sub> -CO~S-CoA.....	...12 ATP
Activation de l'arachidate.....	- 1 ATP
<hr/>	
Total pour 18 C.....	164 ATP

3 - En déduire le nombre d'ATP obtenus par atome de carbone oxydé.

Réponse. (0,5 pt)

Soit 8,2 ATP par carbone d'acide arachidique.

4 – Comparer cette valeur à celle obtenue pour les glucides.

Réponse. (0,5 pt)

L'oxydation de l'acide arachidique est plus énergétique que celle du glucose, qui donne 6,33 ATP/Carbone.

## Exercice 2. (3 pts)

On considère la réaction suivante :  $\text{Citrate} + \text{HS-CoA} + \text{X} \rightarrow \text{Oxaloacétate} + \text{X}' + \text{Y}$

1 – Donner les noms de X' (provient de X) et de Y. (0,50 pt + 0,50 pt)

**Réponse.** X' (provient de X) = ADP, Y = Acétyl-CoA.

2– Quel nom pourriez-vous donner à cette réaction ? (0,50 pt)

**Réponse.** Nom à donner à cette réaction : navette citrate, navette acétyl-CoA, transport de l'acétyl-CoA.  
Réaction de transfert du radical acétyle de la mitochondrie dans le cytosol, catalysée par une citrate synthase ATP-dépendante.

3 – Donner la séquence des réactions permettant la régénération du pyruvate à partir du citrate (formules chimiques non exigées). (1 pt)

**Réponse.** Le citrate est clivé en acétyl-CoA et en oxaloacétate qui régénère le pyruvate. La séquence des réactions est la suivante :

- Citrate + HSCoA + ATP  $\rightarrow$  Oxaloacétate + Acétyl-CoA + ADP + Pi (citrate synthase ATP-dépendante)
- Oxaloacétate + NADH,H<sup>+</sup>  $\rightarrow$  malate + NAD<sup>+</sup> (malate DH à NAD<sup>+</sup>)
- Malate + NADP<sup>+</sup>  $\rightarrow$  Pyruvate + CO<sub>2</sub> + NADPH,H<sup>+</sup> (malate DH à NADP<sup>+</sup>)

4 – Quel est le but de cette réaction ? (0,50 pt)

**Réponse.** But de cette réaction : Sortie de l'acétyl-CoA pour la synthèse des acides gras.