

ANNATUT'

Biochimie UE1

[Année 2016-2017]



- ⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre
- ⇒ Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Biochimie Structurale : Acides Aminés et Protéines	3
Correction : Acides Aminés et Protéines.....	7
2. Biochimie Structurale : Glucides	10
Correction : Biochimie Structurale : Glucide	13
3. Biochimie Structurale : Lipides.....	16
Correction : Biochimie Structurale : Lipides.....	19
4. Bioénergétique.....	22
Correction : Bioénergétique	24
5. Enzymologie	26
Correction : Enzymologie	29
6. Introduction au Métabolisme et Métabolisme Glucidique	31
Correction : Métabolisme Glucidique.....	36
7. Métabolisme Lipidique	40
Correction : Métabolisme Lipidique	42
8. Catabolisme Protéique et Cycle de l'Urée	44
Correction : Catabolisme Protéique et Cycle de l'Urée	45
9. Catabolisme Mitochondrial	46
Correction : Catabolisme Mitochondrial.....	47

1. Biochimie Structurale : Acides Aminés et Protéines

2015 – 2016 (Pr. VAN OBERGHEN)

QCM 1 : A propos des acides aminés :

- A) Ils possèdent tous un carbone asymétrique
- B) Les acides aminés chez l'homme sont principalement rattachés à la série L
- C) Il y a 20 AA protéinogènes
- D) On les différencie par leur chaîne latérale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Concernant la liaison peptidique :

- A) C'est une liaison amide
- B) Elle a une longueur de 0.132 nm
- C) Implique la fonction acide carboxylique de l'AA en amont et la fonction amide de l'AA en aval
- D) libère une molécule de CO₂
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos du polypeptide H-K-T-F-P-R-Y-E :

- A) Il contient 4 AA essentiels chez l'adulte
- B) Il possède une charge nette de +2
- C) La chymotrypsine le coupe en 2 endroits
- D) Sa masse moléculaire est d'environ 880 Da
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des protéines :

- A) La structure primaire est thermodynamiquement favorable
- B) La structure secondaire est stabilisée par des liaisons hydrogènes, ioniques et covalentes
- C) Une protéine est fonctionnelle directement à sa sortie de la traduction
- D) Les prolines se retrouvent fréquemment dans les hélice- α et les feuillet- β
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

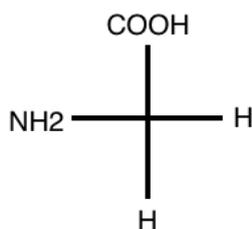
QCM 5 : A propos de la biochimie :

- A) Elle étudie le mode de conservation des cellules
- B) Elle permet le maintien de l'homéostasie
- C) Elle diffère de la chimie car l'on est dans un milieu cellulaire
- D) Le métabolisme regroupe le catabolisme et l'anabolisme
- E) Les propositions A, B C et D sont fausses

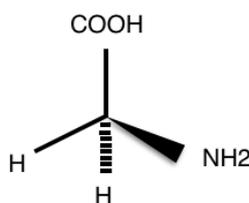
QCM 6 : A propos des Acides aminés :

- A) Leur enchainement dans la séquence primaire d'une protéine est codé par l'ADN
- B) Ils possèdent une fonction amine rattachée au carbone alpha
- C) Ils ont une masse moléculaire moyenne de 110 Da
- D) Ils servent à produire du glucose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Etude d'un Acide aminé :



Représentation de Fisher



Projection de CRAM

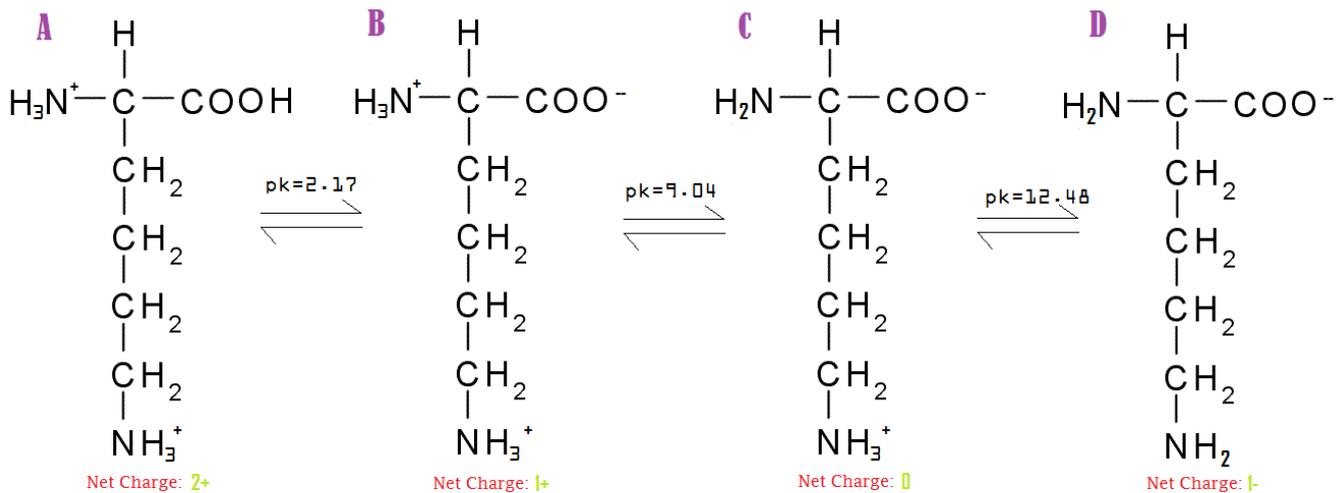
- A) Cet acide aminé est de la série D
- B) Cet acide aminé est de la série L
- C) Cet acide aminé pourra être incorporé dans la séquence primaire d'une protéine
- D) Cet acide aminé ne pourra pas être incorporé dans la séquence primaire d'une protéine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos des AA apolaires : Quels sont les groupements que l'on peut retrouver dans la chaîne latérale ?

- A) Alcool
- B) Acide carboxylique
- C) Thiol
- D) Amide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos du coude bêta :

- A) Il permet d'alterner la structure d'une protéine entre des feuilletts bêta et hélices alpha
- B) La position générale des AA dans cette structure est : Proline en 2 ; Glycine en 3 et 2 AA apolaires en 1 et 4
- C) On retrouve cette structure plutôt en périphérie des protéines
- D) Il permet le lien entre deux feuilletts bêta plissés parallèles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Etude chimique de la Lysine :

- A) La lysine possède une charge nette positive à pH physiologique
- B) La lysine est un acide aminé essentiel
- C) Son pHi vaut 10,8
- D) Cet acide aminé est capable de stabiliser une protéine par une liaison hydrogène s'il est inclus dans une protéine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : La substitution du résidu Glu du peptide A par un résidu Ser donne le peptide muté M. Les compositions des deux peptides sont mentionnées ci-dessous :

Peptide A : Asn-Gly-Lys-Tyr-Leu-Phe-Arg-Glu-Ala

Peptide M : Asn-Gly-Lys-Tyr-Leu-Phe-Arg-Ser-Ala

- A) A pH 7.0, le peptide A natif possède une charge nette supérieure à celle du peptide M muté
- B) La chymotrypsine coupe le peptide A en trois peptides
- C) Après action de la trypsine, le peptide muté M donne trois peptides dont deux pouvant être phosphorylés
- D) Après action de la trypsine, les deux peptides (natifs et mutés) donnent un nombre identique de peptides pouvant être hydroxylés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Les protéines possèdent un grand nombre de fonctions métaboliques :

- A) Le transport d'oxygène dans le sang
- B) Les mécanismes de défense contre l'infection
- C) L'action de catalyse biologique
- D) La régulation du métabolisme en général
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos du peptide suivant : SUPERPEPTIDES :

- A) La trypsine le coupe en deux et forme les peptides suivant: SUPER et PEPTIDES
- B) L'extrémité N-ter est portée par une Cystéine
- C) L'extrémité C-ter est portée par une Glutamine
- D) Ce peptide peut former un pont intra-chaine entre les 2 Cystéines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : A propos de la structure tridimensionnelle des protéines :

- A) Une protéine n'est jamais structurée en totalité en hélices alpha et/ou feuillets bêta
- B) Une protéine atteint le niveau énergétique le plus faible à la structure tertiaire
- C) Les protéines fibreuses et globulaires constituent les deux types principaux de structures tertiaires
- D) Les coudes bêta sont observés à la surface des protéines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Les métaux lourds induisent la dénaturation des protéines en perturbant les liaisons suivantes :

- A) Les ponts salins
- B) Les ponts dissulfures intra-chainés
- C) Les ponts dissulfures inter-chainés
- D) Les ponts hydrogènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : A propos du peptide A-V-E-C-E-S-A-R :

- A) Il possède une charge de -1
- B) Il ne contient aucun AA aromatique
- C) Il ne contient aucun AA essentiel chez l'adulte
- D) Il pourra former un pont disulfure avec d'autres peptides
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

QCM 17 : A propos des structures protéiques :

- A) La structure secondaire est constituée de motifs : l'hélice alpha, le feuillet bêta et le coude bêta
- B) La structure secondaire permet l'acquisition des propriétés protéiques
- C) Les coudes bêta jouent un rôle capital au sein des protéines globulaires
- D) La drépanocytose est un exemple d'altération de la structure tertiaire des protéines par dysfonctionnement des protéines d'assemblages
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

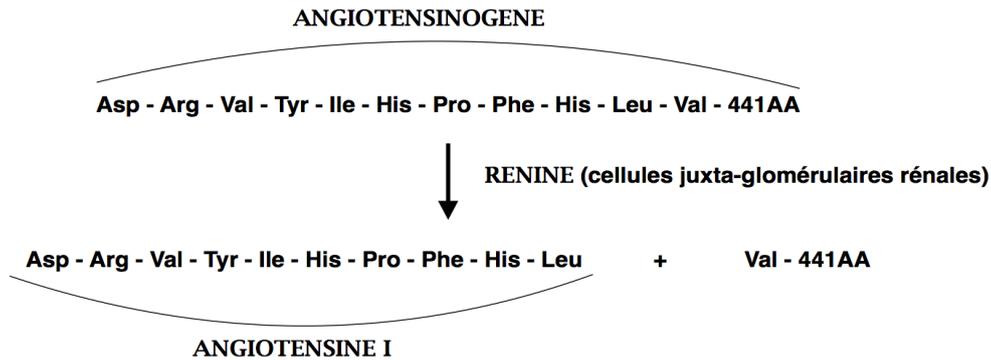
QCM 18 : À propos des principales réactions des AA :

- A) Par désamination oxydative, un AA se transforme en alpha-cetoglutarate
- B) le gamma-carboxyglutamate est le produit de l'hydroxylation du glutamate
- C) la phosphorylation est possible sur l'ensemble des AA aromatiques
- D) la tyrosine est le précurseur des hormones thyroïdiennes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

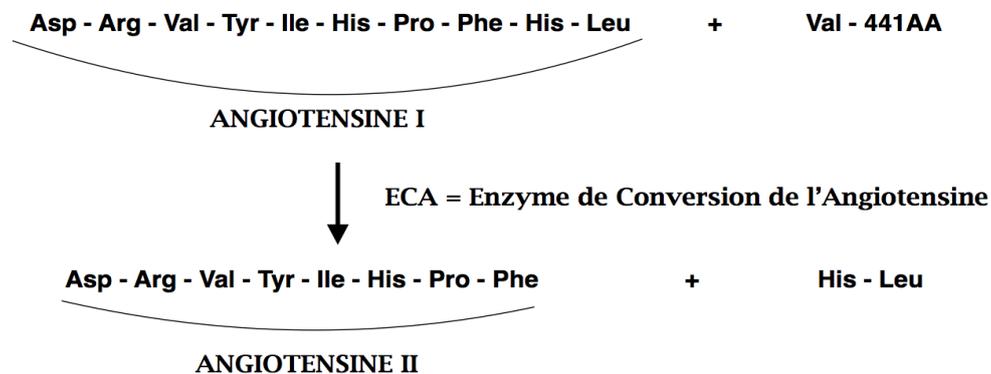
QCM 19 : A propos des moyens de stabilisation de la structure tertiaire :

- A) Un centre apolaire formé d'AA de charges opposées à pH physiologique peut-être impliqué dans la stabilisation des protéines
- B) on distingue parmi ces moyens les interactions ioniques
- C) On distingue parmi ces moyens les interactions hydrogènes
- D) Le moyen principal de stabilisation est la liaison de covalence grâce à deux cysteines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Lorsque la pression artérielle baisse au niveau des reins, ils produisent la *Rénine*. Cette enzyme va libérer l'*Angiotensine I* à partir de l'*Angiotensinogène* par clivage d'une liaison peptidique, selon la réaction suivante :



A partir de l'Angiotensine I, il est possible de libérer un agent régulateur de la pression artérielle : Angiotensine II. Pour cela, il y a clivage de la liaison peptidique entre l'AA Phénylalanine (*position 8 à partir de N-ter*) et Histidine (*position 9 à partir N-ter*) sur l'Angiotensine I, selon la réaction suivante :



Au final, l'Angiotensine II va augmenter la pression artérielle :

- A) La Rénine et l'ECA sont des endoprotéases
- B) A pH=7.0, l'Angiotensine I possède une charge nette supérieure à celle de l'Angiotensine II
- C) A pH=7.0, l'Angiotensine I possède une charge nette inférieure à celle de l'Angiotensine II
- D) L'Angiotensine II possède un poids moléculaire avoisinant les 880 Da
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Acides Aminés et Protéines**2015 – 2016 (Pr. VAN OBBERGHEN +)****QCM 1 : BCD**

- A) Faux : La glycine n'a pas de carbone asymétrique
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est la fonction amine (affreux piège de Ari)
- D) Faux : non, une molécule de H₂O
- E) Faux

QCM 3 : BD

- A) Faux : 3 Lysine, Phénylalanine et Thréonine
- B) Vrai : 3 charges + (His/Lys/Arg)
- C) Faux : Non, un endroit la proline empêche de couper entre Phé et Pro
- D) Vrai : $8 \times 110 = 880$
- E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : Au contraire, elle est très instable
- B) Faux : Seulement hydrogène, les autres types de liaison se retrouve à partie de la structure tertiaire
- C) Faux : A partir de la structure tertiaire
- D) Faux : Les prolines destabilisent les structure
- E) Vrai :

QCM 5 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai (ca peut paraître étrange au tout début ; mais c'est la base du métabolisme)
- E) Faux

QCM 7 : C

- A) Faux : il s'agit de la Glycine, elle ne possède pas de carbone asymétrique donc pas d'énantiomère de série D ou L (IMPORTANT)
- B) Faux
- C) Vrai : la glycine est un AA protéinogène
- D) Faux
- E) Faux

**Cet item nécessitait la connaissance toute simple de la structure de la Glycine (chaîne latérale = hydrogène).
Sachez que connaître la structure complète des autres AA n'est vraiment pas nécessaire pour le Concours**

QCM 8 : E

- A) Faux : tous ces groupements sont retrouvés chez les polaires
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai

QCM 9 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : On retrouve des AA polaires en positions 1 et 4
- C) Vrai
- D) Faux : il permet le lien entre 2 feuillets beta plissés anti-parallèles (les parallèles n'en ont pas besoin pour s'associer stéréochimiquement)
- E) Faux

QCM 10 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : ABD

- A) Faux : Peptide A (+ : Lys, Arg et Glu) contre Peptide M (2+ : Lys et Arg)
- B) Vrai
- C) Vrai : le peptide muté M possède 2 AA phosphorylables (Tyr, Ser) répartis sur 2 peptides différents
- D) Vrai : un seul peptide (chez les deux peptides) est hydroxylable, celui qui possède une lysine
- E) Faux

QCM 12 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : E

- A) Faux : La liaison entre R-P implique une proline, la trypsine ne peut donc pas la cliver
- B) Faux : En N-ter, on trouve une Sérine
- C) Faux : En C-ter, on trouve une Sérine également
- D) Faux : Il n'y a pas de Cystéines offrant la possibilité d'un pont dissulfure
- E) Vrai

QCM 14 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 15 : ABC : C'est un QCM de cours pur et dur, un peu difficile mais à bien connaître!

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Les métaux lourds n'ont pas d'influence sur les liaisons hydrogènes
- E) Faux

QCM 16 : ABD

- A) Vrai : 2 glutamate et une arginine
- B) Vrai
- C) Faux : la valine est un AA essentiel
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : C

- A) Faux : le coude bêta n'est pas un motif
- B) Faux : c'est la structure tertiaire
- C) Vrai : elles permettent de maintenir la structure en dirigeant la chaîne d'AA vers l'intérieur de la protéine
- D) Faux : C'est une maladie génétique, donc altération de la structure primaire
- E) Faux

QCM 18 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : réaction de carboxylation
- C) Faux : le seul AA aromatique phosphorylable est la tyrosine
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 19 : BC

- A) Faux : centres apolaires = AA apolaires donc pas de charges nettes à pH physio
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : la liaison de covalence est peu impliquée dans la stabilisation
- E) Faux

QCM 20 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

2. Biochimie Structurale : Glucides

2015 – 2016 (Pr. VAN OBERGHEN)

QCM 1 : A propos des oses :

- A) Ils sont composés de 3 à 8 atomes de Carbones
- B) Ils possèdent tous un carbone asymétrique
- C) Les oses chez l'homme sont principalement rattachés à a série D
- D) Ils sont très peu réactifs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des oses :

- A) Le glucose et le mannose sont épimères en C4
- B) Le glucose et le fructose sont énantiomères
- C) L' α -D-glucopyranose et le β -D-galactopyranose sont anomères
- D) Les aldoses possèdent n-3 carbones asymétriques (avec n le nombre de carbones de la molécule)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos des polyholosides et des hétérosides :

- A) Leur structure est directement déterminée par le génome
- B) Le glycogène est un hétéropolysaccharide
- C) Une liaison osidique implique toujours 2 fonctions hémiacétals
- D) Les glycoprotéines sont des polyholosides
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des oses :

- A) Pour tous les oses, quand le OH de l'hémiacétal et le OH du C4 sont dans le même plan, on a un anomère α
- B) Le L-glycéraldéhyde et le D-glycéraldéhyde sont énantiomères et épimères
- C) Le cétotriose est une molécule chirale
- D) Le test à la liqueur de Fehling permet de caractériser les cétooses
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des polysaccharides :

- A) Les polysaccharides ramifiés sont dits de structure branchée
- B) L'amidon est l'hétéropolysaccharide végétal le plus abondant
- C) Le cellobiose est un disaccharide composé de 2 glucoses liés par une liaison β 1 \rightarrow 4
- D) Les extrémités réductrices d'une molécule de glucagon, seront fixés à la glycogénine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos des hétérosides :

- A) L'acide hyaluronique est un glycosaminoglycane
- B) Les glycoprotéines peuvent jouer un rôle dans la reconnaissance anticorps/antigène
- C) Les glycolipides jouent un rôle majeur dans le tissu nerveux
- D) Le lactose est hydrolysé par la lactase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos du glucose :

- A) Le glucose est plus stable sous la configuration β -glucopyranose
- B) Le glucose peut être oxydé en sorbitol
- C) Le glucose est l'épimère du mannose en C2
- D) Le glucose, sous la forme de glucopyranose sera directement réducteur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Parmi les composés suivant, lesquels possèdent une liaison riche en énergie :

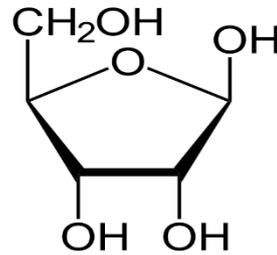
- A) AMP
- B) Phosphoénolpyruvate
- C) Fructose 6-Phosphate
- D) Créatine Phosphate
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Le saccharose n'est pas réducteur (fait) car le glucose et le fructose ont tous deux engagé leur fonction hémiacétal dans la liaison osidique (raison) :

- A) Le fait et la raison sont vrai et liés (VV liés)
- B) Le fait et la raison sont vrai mais ne sont pas liés (VV non liés)
- C) Le fait est vrai mais la raison est fausse (VF)
- D) Le fait est faux mais la raison est vraie (FV)
- E) Le fait et la raison sont faux (FF)

QCM 10 : A propos de cet ose ci-contre :

- A) C'est un aldose
- B) C'est un furanose
- C) Il possède 5 carbones
- D) C'est un anomère β
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 11 : A propos des oses :

- A) Ce sont des constituant de l'ADN
- B) Les aldoses sont réducteurs et sont positifs à la liqueur de Fehling par oxydation du cuivre
- C) Un tétrose possèdera forcément un carbone asymétrique
- D) Les oses sont les molécules les plus énergétiques du corps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de la réactivité du glucose :

- A) Le glucose peut être oxydé en gluconate
- B) Le glucose peut subir le phénomène d'énolisation
- C) Le glucose peut s'épimériser en mannose et en fructose
- D) Le glucopyranose cyclisé peut voir son carbone 5 engagé dans une liaison osidique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos des hétérosides :

- A) Le premier sucre d'une structure N-glycosylé est un N-acétyl glucosamine
- B) Les résidus glycanes sont courts et rarement ramifiés
- C) Certains glycolipides peuvent avoir un rôle dans la transmission de messages intracellulaires
- D) Les mammifères peuvent produire jusqu'à 40 types de protéoglycanes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Les cétooses de base ne sont pas réducteurs mais ils peuvent le devenir (fait) car la cyclisation des cétooses fait intervenir le carbone C2 (raison) :

- A) Le fait et la raison sont vrai et liés (VV liés)
- B) Le fait et la raison sont vrai mais ne sont pas liés (VV non liés)
- C) Le fait est vrai mais la raison est fausse (VF)
- D) Le fait est faux mais la raison est vraie (FV)
- E) Le fait et la raison sont faux (FF)

QCM 15 : A propos des disaccharides :

- A) Le lactose est composé d'un galactose (épimère en C4 du glucose) et d'un glucose.
- B) Le tréhalose est disaccharide réducteur.
- C) Deux glucoses liés par une liaison alpha 1→6 forment un isomaltose.
- D) Les disaccharides sont produits lors de la dégradation des polysaccharides.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : A propos des hétérosides et des polysaccharides :

- A) La partie glycosylée des glycoprotéines est orientée vers l'intérieur de la cellule, d'où son rôle antigénique.
- B) Les liaison O-glycosidiques (pour les glycoprotéines) se font au niveau des chaînes latérales chez les 3 AA possédant une fonction alcool.
- C) Les Glycolipides doivent posséder un atome de phosphore dans leur structure pour être fonctionnel.
- D) L'hémicellulose est un hétéropolysaccharide.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Elise fait une fête pour halloween et prépare un gâteau (miam !) pour ses invités à partir de lait, de farine de blé (amidon) et de sucre en poudre (saccharose) comme éléments essentiels. On mesure ensuite les taux de sucre de tous les invités (tout le monde en a mangé, personne n'est allergique) :

- A) Dans leur sang on pourra retrouver de l'amidon du saccharose et du glycogène
- B) Dans leur sang on pourra retrouver du maltose, du glucose et du lactose
- C) Dans leur sang on pourra retrouver du glucose, du fructose et du galactose
- D) Lors de la digestion du gâteau elle fera intervenir la maltase, l'amylase et la lactase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Concernant les glucides, indiquez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) Les monosaccharides sont des molécules organiques solubles non hydrolysables jouant un rôle important au niveau des apports énergétiques
- B) La présence d'une fonction aldéhyde libre, permet à certains oses de posséder des propriétés réductrices qui peuvent réagir avec la liqueur de Fehling
- C) Les polysaccharides possédant une structure dite « branchée » ne posséderont qu'un seul type de liaison osidique
- D) Dans les glycoprotéines on retrouve des liaisons de type N-glucosamine au niveau des Asparagines et des liaisons des type O-glucosidiques au niveau des Serine et des Thréonine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Biochimie Structurale : Glucide**2015 – 2016 (Pr. VAN OBERGHEN)****QCM 1 : C**

- A) Faux : de 3 à 7
- B) Faux : Pas tous , le cetotriose n'en possède pas
- C) Vrai
- D) Faux : Faux ils sont très réactifs
- E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux : En C2
- B) Faux : Non, ils sont isomères de fonction
- C) Faux : Le glucose et le galactose sont épimères de base mais avec le carbone anomérique ils sont juste isomères
- D) Faux : Ils en possèdent N-2
- E) Vrai

QCM 3 : E

- A) Faux : Non, à l'invers des protéines, le génome ne code par la structure des holosides
- B) Faux : C'est un homopolysaccharide : que des molécules de glucose
- C) Faux : Au moins une
- D) Faux : Les glycoprotéines ne sont pas des polyholosides (qui sont des holosides) mais des hétérosides
- E) Vrai

QCM 4 : B

- A) Faux : non ! beaucoup nous ont dit que c'était la nouvelle façon de déterminer l'anomère mais c'était un exemple valable pour le glucose
- B) Vrai : Ils ne diffèrent que par la configuration d'un seul carbone anomérique
- C) Faux : Pas de carbone asymétrique
- D) Faux : on caractérise les aldoses
- E) Faux

QCM 5 : AC

- A) Vrai :
- B) Faux : c'est un homopolysaccharide
- C) Vrai :
- D) Faux : il n'y a qu'une seule extrémité réductrice !
- E) Faux

QCM 6 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : L'item est vrai mais le lactose n'est pas un hétéroside ♥
- E) Faux

QCM 7 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : le glucose est réduit en sorbitol
- C) Vrai
- D) Faux : un sucre sous forme cyclique n'est pas réducteur directement, il est réducteur sous forme linéaire
- E) Faux

QCM 8 : BD

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 9 : A

- A) Vrai : La phrase est l'intitulé exact de ce qu'il faut que vous compreniez : si les fonction hémiacétals sont engagés dans la liaison, pas de réduction si une fonction est libre le diholoside peut repasser sous forme linéaire et être réducteur
- B) Faux : Le fait est la raison sont bien liés
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 10 : ABCD

- A) Vrai : C'est bien C1 qui porte la fonction hémiacétal !
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : On réduit le cuivre et on oxyde le sucre
- C) Vrai
- D) Faux : Ce sont les lipides
- E) Faux

QCM 12 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Piège bidon, le glucose ne s'épimérise pas en fructose
- D) Faux : Le C5 est déjà engagé dans la cyclisation, il ne peut pas faire de liaison en plus
- E) Faux

QCM 13 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Ils sont au contraire souvent ramifiés
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 14 : B

Le fait que les cétooses puissent devenir réducteurs n'a rien avoir avec le fait que ce soit C2 qui s'engage dans la cyclisation. La raison pour laquelle les cétooses deviennent réducteurs c'est car ils peuvent subir une énoisation. Les deux parties de la phrase sont vraies mais ne sont pas liées.

QCM 15 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Non, il n'est pas réducteur : ses deux carbones anomériques sont liés
- C) Vrai
- D) Vrai : Au cours de la digestion la dégradation des polyholosides entraîne la formation des disaccharides
- E) Faux

QCM 16 : D

- A) Faux : Vers, l'extérieur
- B) Faux : Pas au niveau des tyrosines
- C) Faux : C'est absolument n'importe quoi, on trouve souvent des items chelou pour voir qui a vraiment appris son cours
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : CD

- A) Faux : Les dissaccharides et les polysaccharides ne peuvent pas être absorbé au niveau des entérocytes
- B) Faux : Voir A (Vous avez vu y a à manger en biochimie)
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 18 : ABDA) VraiB) VraiC) Faux : Les polysaccharides possédant une structure dite « branchée » possèdent plusieurs types de liaison osidiqueD) VraiE) Faux

3. Biochimie Structurale : Lipides

2015 – 2016 (Pr. VAN OBERGHEN)

QCM 1 : A propos des Acides gras :

- A) Ce sont des composés amphiphiles, circulant librement dans l'organisme et qui peuvent servir de substrats métaboliques au foie
- B) La nomenclature Oméga, utilisée en nutrition, numéroté les carbones à partir du C terminal
- C) Les insaturations des AGPI sont en conformation TRANS
- D) Les AGPI non indispensables proviennent uniquement de l'organisme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des glycérophospholipides : (QCM concours 2014)

- A) Ils possèdent au moins une liaison ester
- B) Ils sont des constituants essentiels des membranes biologiques
- C) Ils dérivent de l'acide phosphatidique
- D) Ils sont amphiphiles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

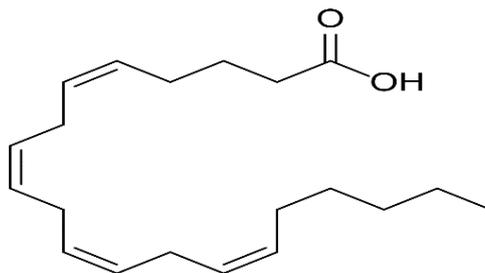
QCM 3 : A propos des dérivés stérols :

- A) Les acides biliaires sont synthétisés et concentrés dans la bile
- B) En formant une micelle, les acides biliaires permettent l'emulsification des lipides pour permettre l'action de la lipase pancréatique
- C) La vitamine D, dérivée du cholestérol, utilise la structure du noyau cholestane
- D) La sphingomyéline présente une phosphocholine estérifiée sur son carbone 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des lipides, donnez les vraies :

- A) Ils représentent 15% du poids corporel
- B) Les acides gras peuvent être estérifiés par des stérols, des alcools gras ou du glycérol pour former respectivement des stérides, cérides ou acylglycérols
- C) Dérivés de l'acide arachidonique et de l'EPA, les eicosanoïdes appartiennent à la famille des lipides simples
- D) Cette famille hétérogène s'organise en différentes structures en milieu aqueux de par son caractère hydrophobe
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de ce lipide, donnez les vraies :



- A) C'est un stérol
- B) C'est un AG polyinsaturé de la famille des oméga 5 pouvant être dénommé de la manière suivante : C20 : 4($\Delta^{5,8,11,14}$)
- C) C'est un AG polyinsaturé de la famille des oméga 6 pouvant être dénommé de la manière suivante : C20 : 4($\Delta^{5,8,11,14}$)
- D) C'est un AG atypique
- E) C'est un AG indispensable

QCM 6 : A propos des AG atypiques, donnez les vraies :

- A) Ils se distinguent des autres AG de par leur différence de configuration spatiale résultant de leur stéréochimie trans
- B) Ils apportent une stabilité membranaire favorable au métabolisme lipidique
- C) On les retrouve en grande quantité dans la microflore de l'estomac des mammifères pour favoriser la digestion
- D) L'hydrogénation de certains aliments entraîne une surexposition à ces lipides augmentant le risque de mortalité cardiovasculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos de la structure des AG insaturés chez les mammifères, donnez les vraies :

- A) Ils présentent des doubles liaisons en configuration malonique
- B) Il y a toujours au moins 3 carbones entre 2 doubles liaisons
- C) Cette organisation particulière a permis de former des familles d'AGPI selon la position de la première double liaison
- D) Les désaturases Δ^6 et Δ^9 permettent la formation d'AG dits non indispensables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos des stérols, donnez les vraies :

- A) Dans la classification classique, ils sont une catégorie à part entière incluant les dérivés de stérols, les stérides, les stéroïdes, les stéroïdes conjugués, les acides biliaires et la vitamine D
- B) Ils possèdent tous comme structure de base le noyau cholestane, rigide et hydrophobe
- C) Le cholestérol est une molécule strictement hydrophobe participant à la fluidité des membranes cellulaires
- D) Issu du cholestérol, la progestérone présente 3 OH en C3, C7, C12 avec un groupement COOH sur la ramification aliphatique en C17
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos des lipides complexes, donnez les vraies :

- A) Les sphingolipides contiennent deux molécules d'AG dans leur structure
- B) Le céramide est le précurseur des sphingolipides
- C) A pH physiologique, la phosphatidylsérine présente 2 charges négatives
- D) L'action de PLC sur la sphingomyéline libère un DAG et une phosphoéthanolamine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Laquelle (lesquelles) des propriétés suivantes s'applique(nt) aux glycosphingolipides :

- A) Ce sont des constituants du feuillet interne des membranes
- B) Ils contiennent du phosphore
- C) Ils possèdent tous un unique résidu osidique caractéristique de la nature du glycolipide
- D) Sous l'effet de la PLA1, ils libèrent un AG
- E) Ils participent à des phénomènes de reconnaissance cellulaire

QCM 11 (ANNALES 2011) : A propos des lipides simples, donnez les propositions vraies :

- A) Le cholestérol peut être esterifié par l'acide arachidonique
- B) La vitamine D dérive d'une des étapes de synthèse du cholestérol
- C) Le cholestérol présente une structure composée de 25 atomes de carbone
- D) Chez les animaux, l'acide arachidonique dérive de la série oméga-3 des AG essentiels
- E) Le cortisol, la testostérone et l'aldostérone ont en commun la même structure du cycle A

QCM 12 : A propos des lipides simples :

- A) Les céroïdes sont des molécules glycérides hydrophobes formant la majeure partie des cires animales
- B) Cette même famille se caractérise par la mise en place d'une liaison ester entre un AG à longue chaîne et un alcool gras
- C) Tout AG de la famille des oméga 3 s'écrit de la forme « n-3 » en nomenclature n
- D) Les hormones polypeptidiques sont des hormones stéroïdiennes.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos des dérivés des stérols :

- A) Le cholestérol, principal stérol d'origine animale, rigidifie la membrane
- B) Lorsque le cholestérol est en trop grande quantité, de l'acide cholique est formé par un raccourcissement de 3C et l'oxydation de la chaîne, et la mise en place de 3OH notamment pour pouvoir l'éliminer
- C) Les hormones stéroïdiennes sont des hormones dites autonomes
- D) Les glandes corticosurrénales produisent des minéralocorticoïdes qui contrôlent l'équilibre minéral.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

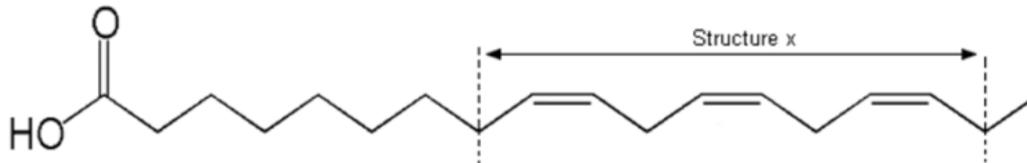
QCM 14 : A propos des lipides complexes :

- A) Les glycosphingolipides sont des déterminants des groupes sanguins humains A, B et O
- B) Un céroïde, précurseur des sphingolipides, possède un AG attaché par une liaison amide au C2 d'une sphingosine
- C) Le phosphatidyl-inositol, molécule amphiphile et amphotère, est obtenu par hydrolyse de la PLA2 pancréatique
- D) La phosphatidylsérine, les glycolipides et la sphingomyéline sont principalement retrouvés sur le feuillet externe des membranes biologiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Cricri revient d'un bon gros McDo avec ses potes mimille, lala, clairounette et nosleN. Une bonne sieste s'impose (c'est pas sérieux tout ça). Donnez les vraies :

- A) Les sels biliaires vont être envoyés dans l'intestin pour permettre l'émulsification des lipides.
- B) Par des réactions d'élongation et de désaturation des AG indispensables, vont être formés l'acide linoléique et α -linoléique.
- C) Tous les AG vont être stockés sous forme de TG pour circuler dans le sang.
- D) Ces derniers vont permettre de constituer la principale réserve énergétique de l'organisme.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 16 : A propos de ce lipide, donnez les vraies :



- A) On retrouve cet AG chez les végétaux.
- B) Cet AG est un $\omega 9$.
- C) La dénomination officielle de ce lipide est l'acide cis-9-12-15 octadécénoïque.
- D) La structure x correspond à la structure malonique de l'AG avec une séréoisomérie cis.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 17 : A propos des glycérophospholipides, donnez les vraies :

- A) Ils peuvent être les précurseurs de médiateurs lipidiques
- B) Ils peuvent intervenir dans des mécanismes de reconnaissance intercellulaire
- C) Ils possèdent 3 liaisons ester en tout
- D) L'acide phosphatidique, molécule précurseur, peut être obtenu après intervention de la PLC.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : A propos des lipides, donnez les vraies :

- A) Les lipides sont les précurseurs des vitamines A, D, E et K.
- B) Tous les AG présentent une structure malonique
- C) Ils sont tous constitués d'une tête polaire rattachée à une queue hydrophobe
- D) Les sphingophospholipides et glycolipides sont tous les deux composés d'un céramide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : Concernant les acides gras, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Ils présentent pour la plupart un nombre pair de carbones dans leur chaîne aliphatique
- B) La nomenclature oméga numérote les carbones à partir du carbone terminal
- C) La $\Delta 9$ désaturase intervient toujours dans la formation d'un AG mono ou polyinsaturé
- D) La stéréo-isomérie trans se caractérise par plicature caractéristique de la chaîne responsable d'une plus grande stabilité membranaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Biochimie Structurale : Lipides**2015 – 2016 (Pr. VAN OBERGHEN)****QCM 1 : B**

- A) Faux : Ils ne circule pas directement
B) Vrai
C) Faux : En configuration CIS
D) Faux : Ils peuvent aussi provenir de l'alimentation
E) Faux

QCM 2 : ABCD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 3 : BC

- A) Faux: Les Acides biliaires sont synthétisés par le foie
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : L'item est vrai mais la sphingomyéline n'est pas un dérivé stérol !
E) Faux

QCM 4 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Attention ! Les eicoisanoïdes sont des lipides complexes
D) Vrai : l'item serait faux s'il était marqué « strictement hydrophobe »
E) Faux

QCM 5 : C

Il s'agit ici de l'acide arachidonique.

- On compte 6 carbones précédant la première double liaison en partant du carbone le plus éloigné de COOH : c'est un oméga 6.
- On distingue 4 insaturations de configuration CIS au niveau des carbones 5, 8, 11, 14 (en partant ici du COOH car nous sommes en nomenclature simple)

L'acide arachidonique n'est pas un AG indispensable ni atypique (absence d'insaturations trans)

QCM 6 : AD

- A) Vrai
B) Faux : au contraire, les AG atypiques modifient les propriétés des membranes perturbant leur fluidité et le métabolisme lipidique !!
C) Faux : ces AG sont très peu présents dans notre estomac, on les retrouve surtout dans celui des ruminants !
D) Vrai
E) Faux

QCM 7 : AD

- A) Vrai
B) Faux : Il y a toujours STRICTEMENT 3 carbones entre deux doubles liaisons
C) Faux : attention, ici il faut préciser que nous sommes en nomenclature OMEGA ! En effet, par défaut, on utilisera toujours la nomenclature simple
D) Vrai
E) Faux

QCM 8 : A

- A) Vrai
B) Faux : noyau STERANE
C) Faux : Le cholestérol présente un groupement hydroxyle en C3 lui conférant un caractère amphiphile.
D) Faux : C'est la description de l'acide cholique (pas cool désolée...)
E) Faux

QCM 9 : BC

- A) Faux : Les sphingolipides ne présentent qu'un seul AG contrairement au glycérophospholipides
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : Une phosphocholine
E) Faux

QCM 10 : E

- A) Faux : feuillet externe (je vous aime)
B) Faux : C'est justement ce qui les différencie des phospholipides
C) Faux : Ils peuvent disposer de **plusieurs** résidus
D) Faux : les phospholipases n'agissent que sur les glycérophospholipides (non dit en cours par le prof, c'est un détail que je vous fais remarquer)
E) Vrai : cf cours

QCM 11 : AB

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Le cholestérol présente 27C dans sa structure : noyau sterane (17C) + ramification aliphatique (8C) puis les 2 méthyles (2C), cette structure étant caractéristique du noyau cholestane
D) Faux : oméga-6 (voir cours)
E) Faux

QCM 12 : BC

- A) Faux : les cerides sont des molécules non glycéride (absence de glycérol dans la structure)
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux !!! Attention, les hormones polypeptidiques sont formées à partir d'AA tandis que les hormones stéroïdiennes ont une structure lipidique
E) Faux

QCM 13 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : les hormones stéroïdiennes ont besoin d'un récepteur spécifique pour agir
D) Vrai
E) Faux

QCM 14 : A

- A) Vrai
B) Faux : le CERAMIDE !!! Attention, les cerides sont des lipides simples non glycérides (au fond vous aimez la bioch)
C) Faux : Le PI dispose d'un groupement myo-inositol, ce n'est pas une molécule amphotère !
D) Faux : La phosphatidylSerine est prédominante sur le feuillet interne
E) Faux

QCM 15 : AD

- A) Vrai
B) Faux : L'acide linoléique et alpha-linolénique sont indispensables. Ces derniers proviennent de l'alimentation et vont permettre à l'organisme de synthétiser des AG non indispensables tels que l'acide arachidonique, eicosapentaénoïque...
C) Faux : La majorité va être stockée sous forme de TG mais d'autres vont directement être reliés à l'albumine
D) Vrai
E) Faux

QCM 16 : ACD

- A) Vrai : il s'agit de l'acide alpha-linoléique : AG indispensable chez l'Homme mais synthétisé chez les végétaux car ils disposent des désaturases $\Delta 9$ $\Delta 12$ et $\Delta 15$
B) Faux : Attention, dans la nomenclature oméga, on parle du carbone terminal jusqu'à la double liaison la plus proche, il s'agit ici d'un $\omega 3$
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 17 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : on en compte 4 : les 3 premières sont directement reliées au glycérol et la dernière se trouve entre l'acide phosphorique et le groupement X
- D) Faux : action de la PLD
- E) Faux

QCM 18 : A

- A) Vrai
- B) Faux : seuls les AGPI présentent une structure malonique
- C) Faux : la grande majorité sont bipolaires mais certains présentent seulement un caractère hydrophobe
- D) Vrai : le céramide est le précurseur de tous les sphingolipides
- E) Faux

QCM 19 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : La formation d'AG à partir d'un AG indispensable n'utilise pas la delta-9 desaturase
- D) Faux : La stéréo-isomérisation trans entraîne une disparition de plicature modifiant les propriétés membranaires des cellules
- E) Faux

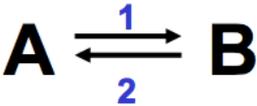
4. Bioénergétique

2015 – 2016 (Pr. VAN OBERGHEN)

QCM 1 : Quel(s) est(sont) la(les) variable(s) de bioénergétique qui permet(tent) de prédire le sens d'une réaction ?

- A) ΔS = variation d'entropie du système
- B) ΔH = variation d'entropie du système
- C) ΔH = variation d'enthalpie du système
- D) ΔG = variation d'enthalpie du système
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Soit le système suivant :



- A) Si $\Delta G > 0$; la réaction est thermodynamiquement favorable dans le sens 2
- B) Si $\Delta G > 0$; la réaction est thermodynamiquement favorable dans le sens 1 si on fournit une énergie extérieure G extérieure $> \Delta G$ au système
- C) Si $\Delta G = 0$; la réaction s'effectue sans consommation d'énergie dans le sens 1
- D) Si $\Delta G < 0$; la réaction est thermodynamiquement favorable dans le sens 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Généralités sur la bioénergétique (En considérant le système du QCM précédent) :

- A) Quelles que soient les valeurs de $[A]$; $[B]$ ou ΔG° ; la réaction évolue toujours vers un équilibre
- B) Dans la cellule, aucune réaction n'est isolée
- C) Toutes les voies métaboliques dans la cellule sont irréversibles
- D) ΔG° permet de déterminer la constante d'équilibre (K_{eq}) d'une réaction donnée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de l'ATP :

- A) La molécule d'ATP possède 3 liaisons à haut potentiel énergétique
- B) L'ATP possède 2 rôles : transporteur d'énergie et donneur de groupement phosphorylé
- C) L'oxydation phosphorylante conduit à la formation de 90% de l'ATP chez l'Homme
- D) L'association d'un cation divalent Mg^{2+} à une molécule d'ATP augmente sa vitesse d'hydrolyse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : ΔG° indique dans quelle direction va évoluer une réaction biochimique pour atteindre l'équilibre quand elle se produit dans les conditions standards physiologiques définies par :

- A) Une concentration initiale de tous les composants à 1.0 M
- B) Température 25 °C
- C) Pression constante = 1 atm et pH = 7.0
- D) $[eau] = \text{constante}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Concernant la voie anaérobie-alactique :

- A) La phosphorylation de la créatine en créatine phosphate utilise l'ATP mitochondrial
- B) Au début de l'effort, l'Adénylate Kinase fonctionne dans le sens 2 $ADP \rightarrow ATP + AMP$
- C) Lors de la phase de récupération, c'est CPK-8 qui est utilisée
- D) La CPK et l'ADK sont présents dans le cerveau, le muscle squelettique et myocardique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Associer les exemples suivants aux liaisons riches en énergie qui leur correspondent :

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| a) Créatine Phosphate | 1) Acyl-thioester |
| b) Acetyl-CoA | 2) Phosphoanhydride |
| c) 1, 3 bisphosphoglycerate | 3) Amidine-Phosphate |
| d) ATP | 4) Acyl-Phosphate |

- A) 1a – 2c – 3d – 4b
- B) 1b – 2d – 3c – 4a
- C) 1b - 2d – 3a – 4c
- D) 1d – 2b – 3a – 4c
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Concernant la réaction d'oxydo-réduction suivante, Pyruvate + NAD⁺ → Acétyl-CoA + NADH + H⁺
==> Potentiel redox du couple Pyruvate/Acétyl-CoA : E = - 0,03 V**

==> Potentiel redox du couple NAD⁺/NADH + H⁺ E = 0,22V

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Cette réaction est caractérisée par un $\Delta G > 0$
- B) Cette réaction est caractérisée par un $\Delta G < 0$
- C) Cette réaction est possible spontanément
- D) Cette réaction est possible moyennant catalyse et apport énergétique suffisant au système
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de la créatine et de la créatine phosphate, donnez la ou les vraie(s) :

- A) La créatine phosphate est synthétisée dans les cellules à partir d'un acide aminé : la glycine
- B) La créatine présente une liaison HPE
- C) La créatine phosphate est régénérée grâce à l'ATP cytoplasmique
- D) La créatine phosphate est exclusivement musculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Quels sont les principes fondamentaux de la bioénergétique lors d'une réaction ?

- A) L'entropie de l'univers demeure constante
- B) L'énergie totale de l'univers augmente
- C) L'entropie de l'univers augmente
- D) L'énergie totale de l'univers demeure constante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Lesquelles de ces molécules sont des composés possédant une liaison riche en énergie :

- A) Glucose 6-Phosphate
- B) Créatine Phosphate
- C) Phosphoénolpyruvate
- D) Pyrophosphate (PPi)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Bioénergétique**2015 – 2016 (Pr. VAN OBERGHEN)****QCM 1 : E**

- A) Faux : Elle ne permet pas de prédire le sens de réaction
- B) Faux : ΔH = variation d'enthalpie du système
- C) Faux : ΔH n'est pas suffisant pour prédire le sens de réaction
- D) Faux : ΔG permet bien de prédire le sens de la réaction mais c'est la variation d'énergie libre
- E) Vrai

QCM 2 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux (voir item A)
- E) Faux

QCM 3 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : BCD

- A) Faux : Seulement 2 LHPE (les liaisons phospho-esters ne sont pas à HPE)
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : cf cours
- D) Faux
- E) Faux

QCM 8 : BC (Correction détaillée → <http://carabinsnicois.fr/phpbb/viewtopic.php?f=714&t=72034&p=402317&hilit=potentiel#p402317>)

Sur le forum, dans la rubrique « Biochimie / QCM et Généralités / Annatut 2014/2015 bioenergetique qcm 10 »)

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 9 : A

- A) Vrai
- B) Faux : La créatine ne possède aucune LHPE (c'est la créatine phosphate qui en possède une)
- C) Faux : régénération grâce à l'ATP mitochondrial
- D) Faux : on la retrouve dans d'autres tissus comme le cerveau
- E) Faux

QCM 10 : CD (cours)

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : BC

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

5. Enzymologie

2015 – 2016 (Pr. Chinetti)

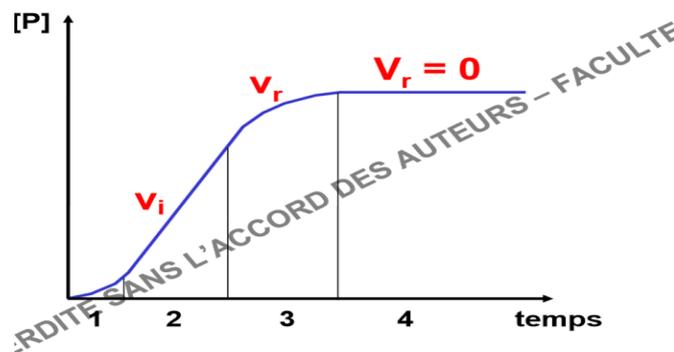
QCM 1 : A propos des généralités en enzymologie :

- A) Toutes les enzymes sont des protéines ayant des propriétés de catalyse pour une réaction spécifique
- B) Les enzymes permettent la réalisation de réactions initialement non favorables
- C) Une apoenzyme sera d'autant plus active en présence de son cofacteur
- D) Le substrat est associé à l'enzyme au niveau du site actif par des interactions de haut niveau énergétique
- E) Le site actif est complémentaire de l'état de transition du substrat

QCM 2 : Pour franchir la barrière énergétique d'une réaction, on peut :

- A) Augmenter la température
- B) Diminuer la température
- C) Utiliser des catalyseurs
- D) Augmenter la quantité de substrat
- E) Modifier le deltaG

QCM 3 : Voici un graphique représentant la vitesse réactionnelle en fonction du temps, donnez les vraies :



- A) La phase 1 ou phase pré-stationnaire correspond à la formation du complexe ES dépendant de la constante de vitesse k_1
- B) La phase 2 ou phase stationnaire se caractérise par une vitesse constante proportionnelle à la quantité de l'enzyme
- C) La phase 3 ou phase post-stationnaire témoigne de la saturation de l'enzyme en substrat, la vitesse diminue alors
- D) La phase 4 ou état d'équilibre correspond à une valeur nulle du deltaG
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : On réalise une réaction nécessitant du NAD⁺ qui sera totalement réduit au cours de la réaction, pour vérifier le bon déroulement de la réaction on réalise ensuite un dosage par photométrie :

- A) C'est sûrement une réaction catabolique
- B) On a affaire à un coenzyme stœchiométrique
- C) Durant la photométrie on s'attendra à trouver un pic d'absorption à 340 nm
- D) Durant la photométrie on s'attendra à trouver un pic d'absorption à 260 nm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des enzymes allostériques :

- A) Elles possèdent toutes une structure quaternaire
- B) Elles suivent une cinétique de type michaélienne
- C) La fixation de substrat sur un protomère influence la conformation des autres protomères, c'est la coopération allostérique
- D) D'après le modèle concerté, la transition allostérique de chaque protomère peut se faire indépendamment
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de la structure des enzymes, donnez les vraies :

- A) Le SA correspond à une crevasse au centre de l'enzyme constituant un microenvironnement unique pour y associer le substrat
- B) Les acides aminés de conformation permettent la flexibilité de l'enzyme
- C) Le modèle de Fisher n'est plus utilisé car il suppose une complémentarité imparfaite du substrat pour l'enzyme
- D) La théorie actuelle traite d'un état de transition de l'enzyme et du substrat pour augmenter leur complémentarité.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

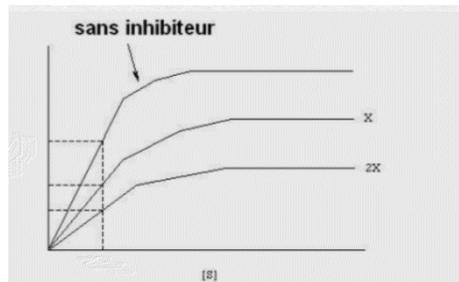
QCM 7 : Elise suspecte un infarctus du myocarde (lésion des cellules cardiaques) chez son patient, pour confirmer son diagnostic, elle dose les niveaux de LDH dans le sang. On s'intéresse ensuite aux propriétés de cette enzyme :

- A) Dans ce cas, le dosage de l'isoforme H4 est le test le plus intéressant.
- B) Non, le test le plus intéressant est le dosage de l'isoforme M4.
- C) Son site catalytique sera riche en Méthionine et en Leucine.
- D) Les propriétés du site actif seront assurées par les AA indifférents.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Parlons un peu de c(h)inétique enzymatique :

- A) La constante K_m permet d'évaluer l'affinité des enzymes pour leur substrat
- B) La vitesse maximale (V_{max}) est atteinte durant l'état stationnaire
- C) Tant que l'on ajoute du substrat, la vitesse de réaction va augmenter
- D) L'unité internationale (UI) correspond à la quantité d'enzyme capable de transformer 1 μ mole de substrat par minute
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : On compare la vitesse de réaction d'un enzyme en fonction de la concentration de substrat avec ou sans ajout d'un agent modulateur. On obtient la courbe ci-contre, donnez les vraies : (La courbe la plus élevée traduisant l'activité de l'enzyme sans modulateur, la courbe du milieu avec modulateur)



- A) On peut reconnaître la courbe caractéristique d'un inhibiteur non compétitif.
- B) L'inhibiteur se fixe sur un site différent de celui du substrat une fois seulement ce dernier fixé à l'enzyme
- C) On peut constater une diminution du K_m et une conservation du V_m
- D) La représentation linéaire correspond à l'image 1 (ci-dessous)
- E) La représentation linéaire correspond à l'image 2 (ci-dessous)

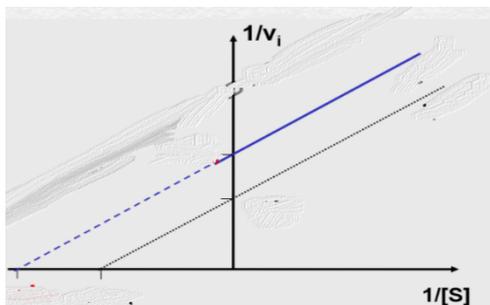


Image 1

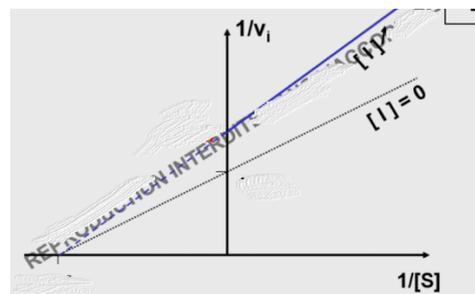


Image 2

Le trait en pointillé représente l'activité de l'enzyme sans agents modulateurs, le trait plein avec agent modulateur.

QCM 10 : A propos des enzymes allostériques, donnez les vraies :

- A) Elles sont souvent localisées à une étape essentielle mais réversible d'une voie métabolique
- B) Les effecteurs sont des métabolites régulateurs induisant un changement de conformation de l'enzyme
- C) Leur cinétique diffère des enzymes michaeliennes : la courbe caractéristique est une sigmoïde traduisant le phénomène de coopérativité
- D) Dans l'hypothèse koshland, l'axe de symétrie est conservé lors de la transition allostérique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : concernant les Enzymes :

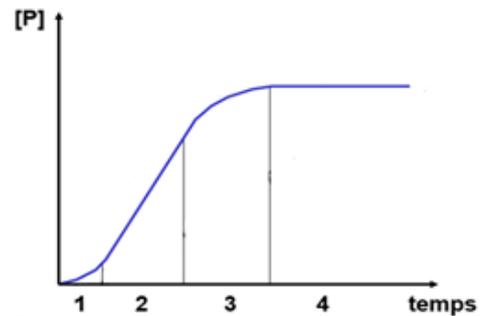
- A) Les enzymes sont toujours des protéines
- B) Sans elles les réactions métaboliques ne pourraient en aucun cas se dérouler, les enzymes permettent ces réactions
- C) Pour catalyser une réaction, il faut au moins autant d'enzyme que de substrat
- D) Au niveau du site actif, on ne retrouve que des AA polaires chargés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Concernant les Coenzymes :

- A) L'acide lipoiique intervient comme accepteur de l'aldéhyde immédiatement après le TPP
- B) Les coenzymes flaviniques proviennent de la vitamine B6
- C) Le coenzyme A transfère des groupements acyls et acétyls
- D) Le NAD est le plus souvent utilisé à l'état oxydé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : concernant la courbe ci-contre :

- A) 1 = Etat pré stationnaire, on forme le complexe enzyme substrat
- B) 2 = Etat stationnaire, conditions saturantes pour l'enzyme
- C) 3 = On est en ordre 0, l'enzyme n'est plus saturé par le substrat
- D) 4 = Etat d'équilibre, la vitesse de réaction est nulle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant les enzymes allostériques :**

- A) Les enzymes allostériques fonctionnent selon un phénomène de coopérativité, d'où une courbe cinétique particulière
- B) L'effet allostérique homotrope est toujours positif et l'effet allostérique hétérotrope est toujours négatif
- C) L'hypothèse de KOSHLAND permet les conformations tendu/relâché mais ne conserve pas l'axe de symétrie
- D) Le contrôle enzymatique le plus immédiat se fait grâce aux effecteurs allostériques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Concernant les coenzymes flaviniques (FAD/FMN), indiquez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) Ce sont des coenzymes catalytiques
- B) Ils permettent les réactions d'oxydoréductions grâce à leur noyau isoalloxazine permettant le transport d'hydrogènes
- C) Les flavoprotéines auto-oxydables libèrent du peroxyde d'hydrogène en transférant leur hydrogène sur l'oxygène directement
- D) Ils interviennent au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Soit la pepsine (enzyme gastrique fonctionnant à pH faible). Concernant une réaction catalysée à 20°C en large excès de substrat à pH=7, indiquez la ou les proposition(s) correspondant à des conditions expérimentales qui aboutiront à une hausse de la vitesse de réaction :

- A) pH constant et température abaissée à 10°C
- B) pH abaissé et température augmentée à 30°C
- C) Ajout d'enzyme avec tous les autres paramètres constants
- D) Ajout de substrat avec tous les autres paramètres constants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : A propos des cofacteurs, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Ils peuvent participer à la structure de l'enzyme, transporter le substrat ou accepter le produit formé
- B) La vitamine B5 (panthoténate) permet la formation du FAD
- C) Les Co-substrats sont des coenzymes se dissociant de l'apoenzyme après chaque réaction catalysée (CoA-SH, NAD+...)
- D) Les coenzymes prosthétiques interviennent régulièrement comme transporteurs (NADP+, CytC associé à la CRM...)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Enzymologie**2015 – 2016 (Pr. Chinetti)****QCM 1 : E**

- A) Faux : les ribozymes ne sont pas des protéines mais des ARN
B) Faux : les enzymes ne peuvent pas catalyser des réactions impossibles, elles peuvent seulement accélérer des réactions thermodynamiquement favorables
C) Faux : Une apoenzyme correspond à la forme inactive de l'holoenzyme. En présence de cofacteur, on ne peut utiliser ce terme, de plus les holoenzymes ne peuvent être actives qu'en présence de leur cofacteur (on ne peut pas parler ici de niveau d'activité)
D) Faux : Interactions de faible niveau énergétique
E) Vrai

QCM 2 : AC

- A) Vrai
B) Faux
C) Vrai
D) Faux, franchir cette barrière va permettre d'augmenter la quantité de substrats catabolisés, c'est ici une CONSEQUENCE
E) Faux : EN AUCUN CAS UNE ENZYME PEUT MODIFIER LE DELTAG D'UNE REACTION !!

QCM 3 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : c'est bien la phase post-stationnaire, cependant l'enzyme est saturée lors de la phase stationnaire. Ici, la quantité de substrat diminue, se rapprocher de celle de l'enzyme et continue de décroître : la vitesse de réaction diminue
D) Vrai
E) Faux

QCM 4 : ABCD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai : Oui, la structure quinonique du NADH possède un double pic à 340 et 260 nm
D) Vrai : cf.C
E) Faux

QCM 5 : AC

- A) Vrai : Oui, puisque il y a obligatoirement plusieurs protomères
B) Faux : Non au contraire leur cinétique a un profil de type sigmoïde
C) Vrai
D) Faux : Non, ça c'est d'après Koshland, le modèle concerté dit le contraire
E) Faux

QCM 6 : D

- A) Faux : le SA se trouve à la périphérie de l'enzyme
B) Faux : c'est le rôle des AA auxillaires
C) Faux : le modèle de Fischer n'est plus utilisé car il suppose une complémentarité parfaite du substrat pour l'enzyme incompatible alors à toute transformation chimique
D) Vrai
E) Faux

QCM 7 : A

- A) Vrai :
B) Faux : Non, le test le plus intéressant était le test de la H4 car l'isoforme est spécifique au coeur
C) Faux : Ces AA ne font pas partie de AA pouvant figurer au niveau du site actif
D) Faux : Ce sont les AA de contact qui ont ces propriétés
E) Faux

QCM 8 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Non, il arrive un moment où l'enzyme est saturée
D) Vrai : C'est du cours
E) Faux

QCM 9 : AE

- A) Vrai
B) Faux : (ce sont les inhibiteurs incompétitifs) l'inhibiteur se fixe sur un site différent du substrat mais avant ou après la fixation de ce dernier : on peut ainsi observer des complexes ES, EI, EIS
C) Faux : (ce sont les inhibiteurs non compétitifs) Ici on observe une conservation du K_m et une diminution de V_m
D) Faux : Il s'agit de la représentation linéaire en présence d'un inhibiteur incompétitif.
E) Vrai

QCM 10 : BC

- A) Faux : étape irréversible
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : il s'agit du modèle concentré
E) Faux

QCM 11 : E

- A) Faux : Pas les ribozymes
B) Faux : Les réactions seraient possibles mais elles seraient lentes, les enzymes NE PROVOQUENT pas les réactions
C) Faux : N'importe quoi ! Je veux que tout le monde comprenne que les enzymes agissent à faible concentration.
D) Faux : On retrouve aussi des AA polaires non chargés
E) Vrai : Tout est faux **MOUHAHAHAH !**

QCM 12 : ACD

- A) Vrai
B) Faux : De la vitamine B2
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 13 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : C'est l'ordre 1, sinon le reste de l'item est juste
D) Vrai
E) Faux

QCM 14 : AC

- A) Vrai : Si vous avez compris ça, vous avez compris l'allostérie
B) Faux : L'effet allostérique hétérotrope peut être positif
C) Vrai
D) Faux : Le contrôle le plus immédiat est celui des concentrations en substrat et en produit
E) Faux

QCM 15 : ABCD

- A) Vrai : Elles sont liées à l'enzyme de façon covalente
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 16 : BC

- A) Faux : Si la température baisse l'enzyme sera moins efficace
B) Vrai : Un abaissement du pH est favorable à l'enzyme et la hausse de température augmente la vitesse de réaction sans dénaturer l'enzyme
C) Vrai : On est ici, en large excès de substrat, la vitesse de réaction est donc proportionnelle à la concentration d'enzymes
D) Faux : On est en large excès de substrat, l'enzyme est déjà saturée ajouter du substrat n'augmentera pas la vitesse de réaction
E) Faux

QCM 17 : AC

- A) Vrai
B) Faux : la vitamine B5 permet la formation du coenzyme A
C) Vrai
D) Faux : il s'agit ici des coenzymes stœchiométriques
E) Faux

6. Introduction au Métabolisme et Métabolisme Glucidique

2015 – 2016 (Pr. Hinault)

QCM 1 : A propos du métabolisme en général :

- A) Glucides, lipides et protéines sont les 3 types de substrat
- B) Le NADP/NADPH est le cofacteur essentiel des voies anaboliques
- C) L'absorption de tous les saccharides se fait par 2 types de transporteur : SGLT et GLUT
- D) GLUT 4 est régulé par l'insuline, on le retrouve principalement au niveau du TA et des muscles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la glycogénolyse :

- A) L'enzyme Glycogène Phosphorylase consomme un ATP lors de la phosphorylase
- B) L'enzyme débranchante possède deux activités enzymatiques différentes
- C) Les 4 derniers résidus glucose de la ramification seront hydrolysés par l'enzyme débranchante
- D) La G-6P (glucose 6 Phosphatase) est présente dans toutes les cellules qui réalisent la glycogénolyse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la glycogénolyse et de sa régulation

- A) Au niveau du muscle, le glucagon permet l'activation de la PKA
- B) PhK est un hétérotétramère composé de 4 sous-unités (α, β, γ et δ)
- C) L'insuline stimule la glycogénolyse grâce à la PP1
- D) Au niveau du foie, c'est la régulation covalente qui prédomine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de la Glycolyse

- A) Elle se divise en 2 phases : la première de consommation d'énergie, la seconde de production
- B) Elle permet toujours la production de 2 ATP
- C) La première étape de la glycolyse peut être shuntée au niveau du muscle grâce à la glycogénolyse
- D) Le couplage énergétique permet est indispensable à la glycolyse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la Glycolyse

- A) Les étapes 1, 3, 7 et 10 sont irréversibles
- B) Elle a lieu dans tous les cellules
- C) Pour le globule rouge, c'est le seul moyen de production d'énergie
- D) Elle produit (dans des conditions normales) 2 ATP, 2 pyruvates, 2 NAD+
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de la glycolyse et de sa régulation

- A) L'Hexokinase régule spécifiquement le flux entrant de la glycolyse
- B) Le fructose 2-6 Bisphosphate est un intermédiaire réactionnel qui permet l'activation de PFK-1
- C) Un excès d'acidité dans la cellule peut inhiber la glycolyse
- D) PFK-2 phosphorylée a une activité phosphatase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

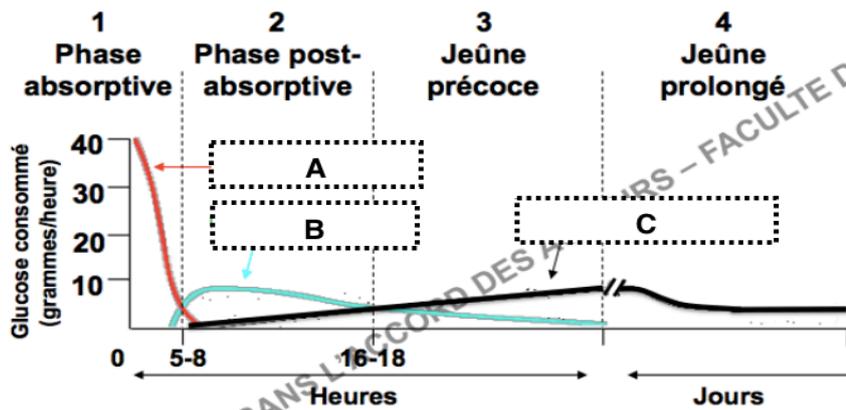
QCM 7 : L'insuline est la seule hormone hypoglycémiante de l'organisme. Elle inhibe dans le muscle :

- A) Glycolyse
- B) Glycogénogénèse
- C) Glycogénolyse
- D) Néoglucogénèse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : L'Adrénaline est un monoamine impliqué dans la régulation du métabolisme cellulaire. Indiquez les vraies :

- A) Cette hormone est sécrétée par le pancréas endocrine
- B) Elle agit uniquement au niveau du foie
- C) Elle stimule la Glycogénolyse
- D) Elle inhibe la Glycogénogénèse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Voici un graphique rapportant l'évolution glycémique d'un sujet. Associez les origines du glucose sanguin (A, B ou C) en fonction de la phase (1,2,3 ou 4) dans laquelle il se trouve :



- A) En phase 1 absorptive, l'origine du glucose sanguin est majoritairement exogène
 B) En phase 2 post-absorptive, l'origine du glucose sanguin est majoritairement la voie de dégradation du glycogène = glycogénolyse
 C) En phase 2 post-absorptive, l'origine du glucose sanguin est majoritairement la voie de reformation de glucose à partir du pyruvate = néoglucogenèse
 D) En phase 3 = jeûne précoce, l'origine du glucose sanguin est majoritairement la voie de dégradation du glycogène = glycogénolyse
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos de l'absorption intestinale des monosaccharides :

- A) L'absorption intestinale des monosaccharides implique deux familles de transporteurs (actif et facilité)
 B) On retrouve SGLT-- 1 du côté apical permettant le passage du glucose dans l'entérocyte
 C) On retrouve GLUT-□ 5 du côté apical permettant le passage du fructose dans l'entérocyte
 D) Pour rejoindre la circulation sanguine à partir de la lumière intestinale, le galactose utilise SGLT-□1 au niveau apical puis GLUT 2 au niveau basal
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos de l'enzyme débranchante (enzyme de la Glycogénolyse) :

- A) Elle possède deux sous unités enzymatiques
 B) Son activité transférase agit avant l'activité alpha (1→6) glucosidase
 C) Son activité alpha (1→6) glucosidase agit avant l'activité transférase
 D) L'activité alpha (1→6) glucosidase aboutit à la libération d'un glucose non phosphorylé
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de la Phosphorylase Kinase :

- A) Cette enzyme est possède une structure hétérotétramérique
 B) Les sous unités alpha et bêta sont régulatrices
 C) La sous unité gamma est catalytique
 D) La sous unité δ-calmoduline fixe le calcium
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos de la régulation de la Glycogénolyse en situation POST-PRANDIALE :

- A) L'insulinémie augmente
 B) Il y a présence de l'inhibiteur 1
 C) La PP1 est inactive
 D) La Glycogénolyse est inhibée
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : A propos de la glycolyse :

- A) La plupart des réactions de la glycolyse sont exergoniques
 B) Les étapes 4 et 5 jouent le rôle de frein car elles sont endergoniques
 C) Au niveau des érythrocytes la glycolyse ne peut pas produire d'ATP
 D) C'est la dernière étape qui rétablit un bilan exergonique.
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : A propos de la glycolyse au niveau du foie :

- A) En condition anaérobie, la glycolyse ne peut avoir lieu
- B) Le NAD⁺ est un facteur limitant de la glycolyse
- C) Au niveau hépatique, la glycolyse sera activée par l'insuline notamment par phosphorylation de PFK-2 et de la PK
- D) L'Hexokinase est inhibée par l'excès de Glucose 6 P au niveau du foie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : A propos de l'absorption intestinale des monosaccharides :

- A) L'absorption intestinale des monosaccharides implique deux familles de transporteurs (actif et facilité)
- B) On retrouve SGLT-1 du côté apical permettant le passage du glucose dans l'entérocyte
- C) On retrouve GLUT-5 du côté apical permettant le passage du fructose dans l'entérocyte
- D) Pour rejoindre la circulation sanguine à partir de la lumière intestinale, le galactose utilise SGLT-1 au niveau apical puis GLUT 2 au niveau basal
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : A propos de la glycogénogénèse hépatique :

- A) Cette voie est spécifique de cet organe, et permet de stocker le glucose sous forme de glycogène
- B) En présence d'insuline, la PP1 déphosphoryle la GS permettant son activation
- C) La Glycogène synthase se fixe à la glycogénine une fois les 8 premiers résidus de glucose fixés
- D) Le Glucose-6-Phosphate est le seul activateur allostérique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Il existe quelques différences entre la glycogénolyse hépatique et musculaire. Indiquez les vraies :

- A) Dans le muscle, le Glucose 6-Phosphate va pouvoir directement s'engager vers la glycolyse en cas de faible niveau énergétique cellulaire
- B) Dans le foie, le Glucose 6-Phosphate doit se faire déphosphoryler par la G 6-Phosphatase afin de s'engager vers la glycolyse hépatique en cas de faible niveau énergétique cellulaire
- C) La phosphoglucomutase n'agit que dans le tissu musculaire
- D) La phosphoglucomutase n'agit que dans le tissu hépatique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19: Il existe des pathologies rattachées à des maladies métaboliques du glycogène : les glycogénoses. Indiquez les vraies :

- A) Elles sont toutes un point commun : incapacité de produire suffisamment de glucose dans le sang ou à utiliser ce sucre en quantité suffisante comme source d'énergie
- B) Ce sont des maladies très fréquentes liées à des anomalies génétiques héréditaires
- C) Les glycogénoses se manifestent par des concentrations anormales de glycogène tissulaire ou à des structures anormales de glycogène
- D) Les patients atteints sont touchés par une hypoglycémie et une faiblesse musculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : A propos des voies glucidiques, donnez les vraies :

- A) Le glycérol est un précurseur de la NGG, la glycérol kinase est indispensable à son orientation dans cette voie
- B) La formation d'OAA à partir du pyruvate a lieu dans la mitochondrie, elle est consommatrice de 2 molécules d'ATP
- C) La transformation du fructose-6P en glucose-6P est une réaction catalysée par la phosphoglucomutase
- D) En période de jeûne, la présence de glucagon induit une diminution de la concentration de fructose 2,6 bisphosphate et ainsi l'inactivation de la glycolyse hépatique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : A propos de la glycolyse, donnez les vraies :

- A) Tous les intermédiaires de cette voie sont phosphorylés
- B) Les hexokinases, la PFK1 et la 3-phosphoglycérate kinase permettent la régulation de la voie
- C) Dans le muscle, la sécrétion d'adrénaline entraîne une augmentation d'AMPc intracellulaire à l'origine de l'inhibition de la pyruvate kinase
- D) La triose phosphate isomérase a surtout tendance à fonctionner dans le sens de la production de DHAP
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : A propos de la néoglucogénèse, donnez les vraies :

- A) Elle permet de produire du glucose à partir de précurseurs non glucidiques
- B) L'alanine, principal précurseur, est produit en grande quantité par le foie lors du début d'un jeûne
- C) L'ATP nécessaire à la réalisation de cette voie provient en grande partie des AG
- D) L'AMP est un inhibiteur allostérique de la fructose 1,6 bisphosphatase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Concernant la voie des pentoses phosphates :

- A) C'est une voie présente dans toutes les cellules ayant pour but de produire du NADPH+ par oxydation du G6P
- B) Cette voie est en partie inhibée par un excès de NADPH et est inductible par l'insuline
- C) Cette voie permettra l'utilisation du glutathion pour la détoxification cellulaire
- D) L'érythrose-4 P est un précurseur de la synthèse des AA aromatiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : Concernant la glycogénogénèse, indiquez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) La glycogénolyse et la glycogénogénèse possèdent de nombreuses étapes en commun, on les qualifie même de voie miroirs
- B) La glycogénine permet la fixation des 8 premiers résidus glucose grâce à son activité glycosyltransférase
- C) L'enzyme branchante va permettre de compléter la structure du glycogène en formant des liaisons $\alpha 1 \rightarrow 6$ entre deux résidus de glucose.
- D) La présence de glucose-6-phosphate et la phosphorylation de la glycogène synthase musculaire activent la glycogénogénèse musculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : A propos de la régulation de la Glycogénolyse hépatique :

- A) Toutes les enzymes de la Glycogénolyse hépatique sont soumises à régulation
- B) La Glycogène Phosphorylase est régulée par deux mécanismes : modification covalente et contrôle allostérique
- C) Il y a prédominance de la modification covalente par rapport à l'allostérie dans la régulation de la Glycogène Phosphorylase
- D) Le calcium est le seul effecteur activant totalement la Phosphorylase Kinase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : A propos de la glycolyse, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) L'enzyme PFK1 est inhibée par l'ATP et le H+
- B) Il y a trois niveaux spécifiques de régulation dans cette voie
- C) Son rendement est très important dans les cellules cancéreuses afin d'augmenter l'activité mitochondriale et la production d'énergie
- D) Son activité est faible chez les patients diabétiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : A propos de la glycolyse, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La glucokinase a une très grande affinité pour le glucose
- B) La glycéraldéhyde 3-phosphate déshydrogénase permet la formation d'une liaison haute en énergie, au prix d'une molécule d'ATP consommée
- C) Dans le muscle, une molécule de glucose-6-P obtenue par glycogénolyse, permet un gain de 37 ATP lorsque les NADH cytoplasmiques produits empruntent la navette glycéro-phosphate
- D) La réaction enzymatique catalysée par l'aldolase est fortement endergonique, jouant un rôle de frein dans la voie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : A propos de la néoglucogénèse et glycolyse :

- A) Pour former une molécule de glucose, une molécule de pyruvate et 2 ATP sont nécessaires
- B) La PEPCK est induite par le glucagon et l'adrénaline
- C) La néoglucogénèse se déroule dans le foie et les cellules corticales du rein
- D) En situation de jeûne, la glycolyse est ralentie par inactivation allostérique de la pyruvate kinase par l'alanine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : Concernant la Voie des Pentoses Phosphates :

- A) Cette voie a lieu en partie dans la matrice mitochondriale
- B) Au cours de cette voie, il y a production d'ATP
- C) Cette voie fournit un ribose nécessaire à la biosynthèse des nucléotides et acides nucléiques
- D) L'enzyme Glucose-6P Déshydrogénase est inhibée par le NADH alors que son expression est inductible par l'insuline
- E) A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : Concernant l'activité métabolique en période post-prandiale, indiquer la ou le(s) proposition(s) correcte(s) :

- A) L'insuline active la glycogénogénèse au niveau musculaire et hépatique et la glycolyse au niveau hépatique
- B) La glycogénolyse et la néoglucogénèse sont inhibées
- C) Les adipocytes vont stocker les acides gras exogènes sous la forme de chylomicrons
- D) L'excès d'énergie va permettre au foie notamment de réaliser la biosynthèse des acides gras
- E) Les proposition A, B, C et D sont fausses

Correction : Métabolisme Glucidique**2015 – 2016 (Pr. Hinault)****QCM 1 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Les transporteurs permettent seulement l'absorption des monosaccharides pas de tous les saccharides
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : B

- A) Faux : La GP utilise du phosphate inorganique
- B) Vrai : Oui, activité Transférase et Glucosidase
- C) Faux : Seul le dernier résidu est hydrolysé, les trois autres sont transférés
- D) Faux : Non, seulement au niveau de foie qui régule la glycémie
- E) Faux

QCM 3 : BD

- A) Faux : Le glucagon n'a pas de récepteurs au niveau du muscle
- B) Vrai
- C) Faux : L'insuline inhibe la glycogénolyse
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Pas toujours comme au niveau des globules rouges par exemple
- C) Vrai : Oui la GGL musculaire produit de Glucose 6 Phosphate directement
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : BC

- A) Faux : L'étape 7 est réversible
- B) Vrai
- C) Vrai : Le globule rouge n'a pas de mitochondrie donc pas de cycle de Krebs
- D) Faux : 2 NADH (et oui les pièges de merde en P1 ♥)
- E) Faux

QCM 6 : CD

- A) Faux : Ce n'est pas une régulation spécifique
- B) Faux : Ce n'est pas un intermédiaire réactionnel mais un effecteur allostérique
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : C (diapo 16)

- A) Faux : Au contraire, l'insuline stimule la Glycolyse (Insuline = Hormone hypoglycémisante, son effet s'oppose à la production de glucose)
- B) Faux : Au contraire, l'insuline stimule la Glycogénogénèse
- C) Vrai
- D) Faux : La néoglucogénèse (=production de glucose à partir du pyruvate) est une voie majoritairement hépatique. Au niveau du muscle, il n'y a donc pas d'inhibition de la Néoglucogénèse par l'insuline.
- E) Faux

QCM 8 : CD (diapo 17)

- A) Faux : L'adrénaline est sécrétée par les neurones et le système médullo-surrénale
- B) Faux : L'adrénaline agit aussi sur les muscles squelettiques (+++)
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 9 : AB (diapo 32)

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : En phase post-absorptive, le glucose sanguin provient surtout de la Glycogénolyse
- D) Faux : En jeûne prolongé, le glucose sanguin provient surtout de la Néoglucogénèse
- E) Faux

QCM 10 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : BD

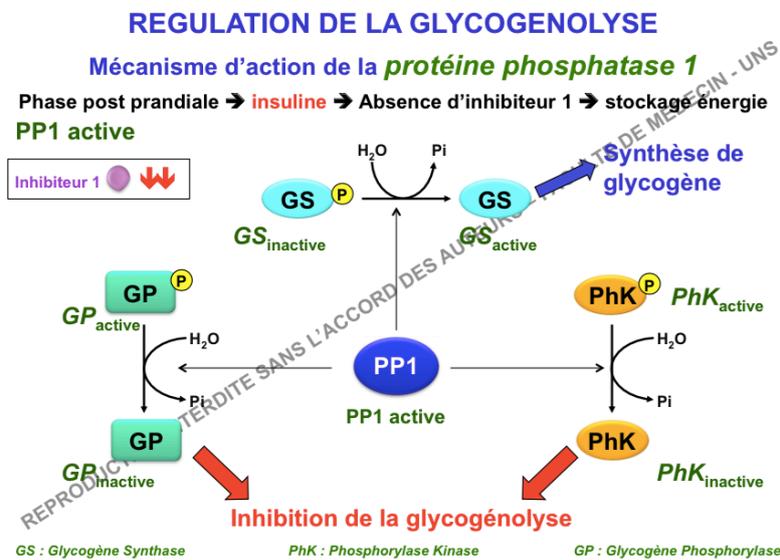
- A) Faux : Il s'agit d'une enzyme monomérique (diapo 48)
- B) Vrai
- C) Faux : Voir B (diapo 49)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : AD (diapo 69 + 72)

Explication : En situation post-prandiale, la sécrétion pancréatique d'insuline répond au massif apport en sucres de l'organisme. Pas de glucagon = Pas d'inhibiteur 1. Il y a donc activation de PP1 → Déphosphorylation de GP et PhK → Pas de Glycogénolyse



QCM 14 : BD

- A) Faux : Seul les réaction 1,3,7 et 10 sont exergoniques
- B) Vrai
- C) Faux : La glycolyse peut ne pas produire d'ATP, le shunt n'est pas systématique (sinon les GR ne produirait pas d'ATP)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 15 : B

- A) Faux : Si elle peut avoir lieu
- B) Vrai : Le pool de NADH doit être réoxydé sinon, pas de glycolyse par manque de NAD+
- C) Faux : L'insuline agit en déphosphorylant
- D) Faux : Au niveau du foie la glucokinase est régulé différemment
- E) Faux

QCM 16 : ABCD (diapo 35)

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : B

- A) Faux : on la retrouve également dans le muscle
- B) Vrai
- C) Faux : La GS se fixe à la glycogénine une fois le premier glucose fixé
- D) Faux : attention, on parle ici de la GGG HEPATIQUE (aucune régulation allostérique)
- E) Faux

QCM 18 : A (Diapo 53 → 71)

- A) Vrai
- B) Faux : Dans le foie, c'est la glycémie qui régule. Dans le muscle, c'est le niveau énergétique de la cellule. Donc dans le tissu hépatique, s'il y a production de glucose = glycogénolyse, la glycolyse est forcément inhibée
- C et D) Faux : La phosphoglucomutase agit dans le tissu musculaire et hépatique
- E) Faux

QCM 19 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Les glycogénoses sont RARES
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 20 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : 1 ATP
- C) Faux : phosphoglucoisomérase
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 21 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : la 3-phosphoglycérate kinase n'est pas soumise à une régulation mais la pyruvate kinase
- C) Faux : la pyruvate kinase n'est régulée par covalence que dans le foie !!!
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 22 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : l'alanine est produite par le muscle
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 23 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 24 : BC

- A) Faux : Elles ne possèdent qu'une seule étape en commun, ce ne sont donc pas des voies miroirs
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : La glycogène synthase est active sous forme déphosphorylée
- E) Faux

QCM 25 : BC

- A) Faux : Contre-exemple : L'enzyme débranchante n'est pas soumise à régulation
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Le calcium est un effecteur positif, mais n'est pas le seul
- E) Faux

QCM 26 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Attention, le premier niveau de régulation (touchant les hexokinases) n'est pas spécifique de cette voie
- C) Faux : son rendement est bien important dans les cellules cancéreuses mais dans un objectif de conférer un environnement cellulaire acide grâce à la production de lactate
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 27 : CD

- A) Faux : faible affinité
- B) Faux : cette enzyme permet la production d'une liaison haute en énergie sans consommation d'ATP
- C) Vrai : En utilisant la navette glycéro-phosphate, le bilan glycolytique est de 36 ATP
Ici, la première réaction n'est pas réalisée épargnant une molécule d'ATP : le bilan est donc de 37 ATP
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 28 : CD

- A) Faux : deux molécules de pyruvate et 4 ATP sont nécessaires pour permettre la formation d'un ose à 6 carbones
- B) Faux : la PEPCK n'est induite que par le glucagon car la NGG n'a pas lieu dans le muscle
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 29 : C

- A) Faux : C'est une voie exclusivement cytoplasmique (mais ubiquitaire)
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux : le G6PDH est inhibé par le NADPH (Attention, la distinction est à faire!)
- E) Faux

QCM 30 : ABD (Ce QCM est plutôt transversal mais on savais pas où le mettre ♥)

- A) Vrai : En situation post-prandial, la sécrétion d'insuline a pour but d'abaisser la glycémie
- B) Vrai : On active la glycolyse et la glycogénogénèse, il convient donc d'inhiber les voies inverses
- C) Faux : C'est absolument faux ! Les adipocytes vont stocker les acides gras sous la forme de gouttellettes lipidiques à partir des chylomicrons
- D) Vrai
- E) Faux

7. Métabolisme Lipidique

2015 – 2016 (Pr. Hinault)

QCM 1 : A propos du métabolisme lipidique, donnez les vraies :

- A) Les TG issus de l'alimentation sont transportés par l'intermédiaire des chylomicrons
- B) Quelques soient leurs origines, les lipides doivent toujours être transportés dans le sang
- C) La lipase hormono-sensible, phosphorylée inactive, se fixe aux périlipines empêchant toute entrée dans les gouttelettes lipidiques
- D) Une fois l'action de la lipase hormono-sensible, les AG sont regroupés sous forme de triglycérides pour gagner les organes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la bêta-oxydation, donnez les vraies :

- A) Elle nécessite l'activation de tous les AG en acyl-CoA dans l'espace intermembranaire mitochondrial
- B) Toutes les réactions de l'hélice de Lynen sont irréversibles
- C) La dégradation de l'acide oléique permet la production d'un FADH₂, NADH + H⁺ et d'un acétyl-CoA
- D) Cette voie est activée lorsque le niveau glycémique est bas
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Concernant la Bêta oxydation des acides gras, indiquez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) La stratégie catabolique des AG consiste en la répétition de 4 étapes afin d'aboutir à la formation d'acétyl-Coa
- B) La b-oxydation des AG à chaîne courte est réalisée par un complexe enzymatique trifonctionnel membranaire
- C) Le dernier cycle de Bêta oxydation d'un acide gras permet la formation de 2 Acétyl-Coa
- D) L'organisme régule le catabolisme des acides gras au niveau de la vitesse d'hydrolyse des triglycérides et par l'entrée des Acyl-Coa dans la mitochondrie
- E) Les proposition A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Concernant le catabolisme des AG, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La β-oxydation est la répétition d'une séquence de 4 réactions
- B) Il existe différents isoformes pour l'acyl-CoA déshydrogénase, chacun spécifique de la longueur de la chaîne aliphatique
- C) Les enzymes mitochondriales des réactions 2 à 4 sont exclusivement membranaires
- D) L'w-oxydation est une voie du Réticulum Endoplasmique, alternative à la bêta-oxydation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Calculez le nombre de « liaisons à haut potentiel énergétique » formées lors du catabolisme complet de cet acide gras C16 : 2 (Δ₉, Δ₁₂) :

- A) 129
- B) 127
- C) 128
- D) 100
- E) 150

QCM 6 : A propos de la lipogenèse, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) C'est une voie anabolique, consommant de l'énergie et utilisant le coenzyme NADH⁺ + H⁺
- B) Les AG sont uniquement synthétisés au niveau hépatique lorsqu'il existe un excès de glucides dans l'organisme
- C) Lors de la biosynthèse des AG, la molécule de départ pour l'AG synthase est le malonyl sur laquelle vont se fixer des acétyl
- D) La biosynthèse des AG et la cétogénèse sont deux voies simultanées, elles permettent de produire des substrats de remplacement du glucose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos du métabolisme lipidique, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) L'élongation des AG dans le cerveau permet d'obtenir principalement de l'acide stéarique
- B) Au cours de l'élongation, la famille oméga de l'AG est conservée
- C) En présence de glucagon, l'AG synthase hépatique voit son expression diminuée
- D) La formation d'un triglycéride, à partir de 3 AG, dans le tissu adipeux coûte 9 LHE
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Concernant les corps cétoniques, indiquez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) La cétoxygénase est une voie très active après le repas, cela s'explique par l'excès d'acide gras au niveau de l'organisme
- B) Une partie de l'acétoacétate se décarboxyle en acétone spontanément
- C) Le foie ne possède pas de 3-cétoacyl-Coa transférase et ne peut donc pas utiliser les corps cétoniques
- D) Les corps cétoniques présentent un intérêt particulier au niveau du cerveau, car contrairement aux acides gras ils peuvent traverser la barrière hémato-encéphalique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Métabolisme Lipidique

2015 – 2016 (Pr. Hinault)

QCM 1 : AB

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : la LHS, phosphorylée active se fixe au périlipines phosphorylées également pour rentrer dans les gouttelettes lipidiques
 D) Faux : les AG sont associés à l'albumine pour rejoindre la circulation sanguine, le glycérol quant à lui circule librement pour gagner le foie. IL N'Y A PAS DE REFORMATION DE TRIGLYCERIDES !!
 E) Faux

QCM 2 : D

- A) Faux : l'activation des AG est nécessaire, mais celle-ci se fera dans la matrice mitochondriale pour les AG à chaîne courte
 B) Faux : La dernière étape est réversible
 C) Faux : L'acide oléique présente une double liaison sur un carbone impair (C9) : la première étape du cycle est remplacée par celle catalysée par l'enoyl-CoA isomérase : il n'a y pas de production de FADH2
 D) Vrai : lorsque le niveau glycémique est bas, l'OAA se tourne vers la NGG. Le cycle de krebs est ralenti. Afin de fournir du glucose aux organes dépendants, des substrats de remplacement sont nécessaires pour les autres organes : la cétogénèse se met en place à partir des acétyl-CoA produits par la bêta-ox.
 E) Faux

QCM 3 : ACD

- A) Vrai
 B) Faux : Cela est vrai pour les acides gras à longue chaîne
 C) Vrai : Le dernier cycle libère 2 Acétyl-Coa
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 4 : ABD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 5 : B

Dans premier temps, on analyse les différentes caractéristiques structurales de notre AG : nombre **pair** de carbones avec **une** double liaison sur un carbone **impair** et **une** double liaison sur un carbone **pair**.

- 1) A chaque tour d'hélice, on enlève 2C à notre substrat initial pour produire un acétyl-CoA. Ainsi, $n/2$ acétyl-coa sont formés. Ici, on compte donc $16/2 = 8$ acétyl-coa formés.
- 2) De plus, $(n/2)-1$ FADH2 et NADH+ + H+ sont produits car seulement $(n/2)-1$ cycles sont réalisés (en effet, au dernier tour d'hélice, 2 acétyl-CoA sont formés). Ici, on compte $(16/2)-1 = 8-1=7$ FADH2 et 7 NADH+ + H+
- 3) Cependant, une insaturation se trouve sur un carbone pair : la première étape de l'hélice de l'ynen sera donc remplacée par la réaction catalysée par l'énoyl-coA isomérase. Ici, 1 FADH2 n'est pas produit : on obtient au total $7-1=6$ FADH2
- 4) On en déduit le nombre de LHE formés
 - 1 acétyl-CoA permet de produire 12 ATP via le cycle de Krebs. Ici, on compte $8 \times 12 = 96$ ATP
 - 1 FADH2 permet la production de 2 ATP via la CRM. Ici, on compte $6 \times 2 = 12$ ATP
 - 1 NADH permet de produire 3 ATP via la CRM. Ici, on compte $7 \times 3 = 21$ ATP

→ $96+12+21=129$ ATP
 → Hors, il faut utiliser 2 LHE pour activer cette AG. Ainsi, $129-2=127$ LHE ont été formées.

QCM 6 : E

- A) Faux : La biosynthèse des AG utilise comme coenzyme le NADPH
 B) Faux
 C) Faux : La molécule de départ est l'acétyl sur laquelle sont ajoutées des malonyl !! VERSION DU PROF : il ne semble pas prendre en compte les groupements CoA-SH !
 D) Faux : La biosynthèse des AG est activée en période post-prandial alors que la cétogénèse sera active en période de jeûne. Cette dernière peut être simultanée avec la bêta-oxydation
 E) Faux

QCM 7 : BCD

- A) Faux : L'élongation des AG dans le cerveau permet principalement d'obtenir des AG à 24 carbones
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 8 : BCD

- A) Faux : C'est absolument faux ! La cétogénèse est une voie active durant le jeûne afin de fournir des substrat de remplacement au glucose
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

8. Catabolisme Protéique et Cycle de l'Urée

2015 – 2016 (Pr. Hinault)

QCM 1 : Concernant le métabolisme des protéines :

- A) L'organisme active l'Ammoniogénèse Rénale pour neutraliser l'excès d'acidité lors d'un jeûne avancé
- B) Le cycle de l'Urée est une voie se déroulant uniquement au niveau du foie
- C) Le GTP réprime la Glutamate Deshydrogénase (enzyme catalysant la désamination oxydative du glutamate en alpha-cétoglutarate)
- D) L'étape de formation du Carbamyl-Phosphate à partir d'un bicarbonate et d'une molécule d'eau nécessite l'hydrolyse de deux liaisons phosphoanhydres portées par un ATP
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Catabolisme Protéique et Cycle de l'Urée**2015 – 2016 (Pr. Hinault)**

QCM 1 : ABCA) VraiB) VraiC) VraiD) Faux : Ce sont 2 liaisons gamma qui sont hydrolysées (donc 2 ATP)E) Faux

9. Catabolisme Mitochondrial

2015 – 2016 (Pr. Chinetti)

QCM 1 : A propos de la mitochondrie

- A) Il s'agit d'un organite cytoplasmique retrouvé dans toutes les cellules
- B) La membrane Interne est imperméable
- C) La membrane Externe est perméable
- D) La matrice mitochondriale contient la Pyruvate Deshydrogénase et constitue le moteur de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Donnez les vraies sur la Pyruvate Déshydrogénase

- A) catabolise une réaction de décarboxylation oxydative
- B) est un complexe enzymatique formé de 5 unités enzymatiques et 3 coenzymes, et à un mode de fonctionnement semblable à l'alpha-cétoglutarate Déshydrogénase
- C) correspond à l'unique enzyme capable de former un pyruvate à partir d'un Acétyl-Coa
- D) fonctionne uniquement en condition aérobie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos du Cycle de Krebs

- A) Le cycle de Krebs produit la grosse majorité de l'énergie cellulaire
- B) On compte deux réactions du cycle qui produisent directement une molécule énergétique (GTP)
- C) La 4^{ème} et 8^{ème} réactions permettent la réduction de 2 NAD⁺
- D) Le Cycle de Krebs est favorisé en cas de fort niveau énergétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Catabolisme Mitochondrial**2015 – 2016 (Pr. Chinetti)****QCM 1 : BCD**

- A) Faux : Attention, les erythrocytes ne possèdent pas de mitochondries
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Tout est juste, sauf que la PDH possède 3 unités enzymatiques et 5 coenzymes
- C) Faux : Attention, la PDH forme de l'Acétyl-Coa à partir d'un pyruvate
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : AC

- A) Vrai
- B) Faux: Il n'y en a qu'une, c'est la 5ème
- C) Vrai
- D) Faux: C'est l'inverse, à bien comprendre
- E) Faux