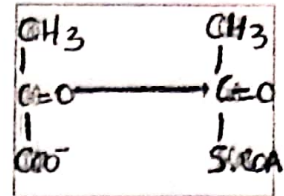


DEUXIEME EPREUVE EMD2
BIOCHIMIE EMD2 BIOCHIMIE METABOLIQUE
(Cours + TD) durée 1 heure
Cours (30 qcms).

JEUDI 14 MARS 2024

1. Cette réaction : cocher la réponse fausse

- a. Fait intervenir un complexe multienzymatique composé de 3 enzymes.
- b. Est de localisation mitochondriale.
- c. Est un point de régulation clé d'une voie métabolique importante.
- ☒ d. Nécessite quatre coenzymes pour le fonctionnement du complexe enzymatique.
- e. A lieu en aérobiose.



2. La voie des pentoses phosphates : Cocher la réponse fausse

- a. Ne produit pas d'énergie. ✓
- ☒ b. A pour rôle la production de pouvoir réducteur nécessaire à des réactions de synthèse réductrices.
- c. est très importante dans le muscle.
- d. Se déroule dans le cytosol. ✓
- e. Fait intervenir la 6-phosphogluconate déshydrogénase qui catalyse la troisième réaction irréversible de la phase oxydative. ✓

3. La navette du Glycérol- 3- Phosphate Cocher la réponse fausse

- ☒ a. Permet de régénérer le NADH, H⁺ en NAD⁺ issu de la glycolyse dans le cytosol.
- ☒ b. Intervient dans les organes qui réclament de libérer rapidement de grandes quantités d'énergie.
- c. Est retrouvée dans le cœur et les reins. ✓
- d. Est un mécanisme d'échange de molécules chez les eucaryotes. ✓
- e. Transfère des atomes d'hydrogène aux mitochondries à travers la membrane mitochondriale interne pour rejoindre la respiration cellulaire. ✓

4. La voie des pentoses phosphates dans les cellules à multiplication rapide : Cocher la réponse fausse

- a. Est caractérisée par des besoins en NADPH, H⁺ supérieurs aux besoins en ribose -5 - phosphate ✓
- ☒ b. Est caractérisée par une absence de la phase oxydative. ✓
- c. Est caractérisée par des réactions de transcétolisation et de transaldolation réversibles.
- d. Est caractérisée par une inversion de la phase non oxydative avec la phase d'isomérisation.
- e. Se déroule dans le cytosol.

5. La glycolyse : cocher la réponse fausse

- a. A lieu dans toutes les cellules mais avec une intensité différente.
- ☒ b. Est un processus de catabolisme oxydatif utilisant le NAD⁺ comme accepteur d'atomes d'hydrogènes.
- c. Fait intervenir dix activités enzymatiques dont des kinases et des déshydrogénases.
- d. Est importante dans le foie et le tissu adipeux. ✓
- e. Utilise le glucose d'origine métabolique ou alimentaire. ✓

6. La glycogénolyse : cocher la Réponse fausse

- a. Est caractérisée par une étape d'isomérisation du glucose-1- phosphate en glucose -6 -phosphate catalysée par la phosphoglucomutase.
- b. Fait intervenir l'enzyme débranchant qui à activité glycosyltransférase permettant de transférer trois unités de glucose unis en α (1-4) sur l'extrémité non réductrice de la ramification la plus proche. ✓
- c. Est la dégradation du glycogène par phosphorolyse.
- d. Fait intervenir l'enzyme débranchant qui possède une activité α (1-6) glucosidase qui hydrolyse la molécule de glucose unique unie en α (1-6) à la chaîne branchée sous-jacente.
- ☒ e. Commence par la phosphorolyse de la liaison α (1 - 4) à partir de l'extrémité réductrice catalysée par la glycogène phosphorylase qui requiert la présence du phosphate de L-pyridoxal comme cofacteur. ✓

ResiPharmaTM

FPK

7. La phosphofructokinase-1 : cocher la réponse fausse

- a. Est inhibée par le citrate.
- b. Est stimulée par le Fructose 2,6 biphosphate.
- c. Catalyse la phosphorylation du Fructose 6- phosphate.
- ☒ d. Est inhibée par un rapport ATP/AMP bas.
- e. Est régulée par allostérie.

8. Concernant le glycogène : cocher la réponse fausse

- a. Le stock musculaire est un peu plus important que le stock hépatique.
- b. En période post- prandiale, le glucose est mis en réserve sous forme de glycogène grâce la stimulation hormonale induisant une déphosphorylation de la glycogène synthase la rendant ainsi inactive.
- c. Le métabolisme du glycogène est soumis à une régulation mettant en jeu des mécanismes allostériques et des modifications covalentes sous contrôle hormonal.
- ☒ d. En période de jeûne, le glucagon stimule la protéine kinase A qui phosphoryle la glycogène synthase la rendant inactive et la glycogène phosphorylase qui devient active.
- e. Le glucose est un activateur allostérique positif de la glycogène synthase.

9. Concernant la B-oxydation dans les conditions physiologiques : (Cocher la réponse fausse).

- a. Dégradation totale d'une mole d'acide gras à 2n atome de carbone, libère n molécules d'acétyl- CoA
- b. A chaque tour B-oxydation, deux déshydrogénases à NAD⁺ et FAD⁺ interviennent.
- c. Elle est inhibée lorsque le malonyl CoA est élevé.
- d. Les acides gras sont activés dans la matrice mitochondriale.
- e. Dégradation totale d'une mole d'acide gras à nombre de carbone impair, libère (n-1) molécules d'acétyl-CoA et une molécule de propionyl CoA.

10. Concernant le métabolisme lipidique chez les eucaryotes : (Cocher la réponse fausse)

- a. La B-oxydation a lieu dans la mitochondrie des cellules.
- b. La B-oxydation a une finalité énergétique.
- ☒ c. Les rendements énergétiques de la B-oxydation et de la glycolyse sont identiques.
- d. La dégradation d'une molécule de glucose ou d'une molécule d'acide gras peut libérer l'acétyl CoA.
- e. Enoyl CoA est le produit de l'oxydation de l'acyl CoA par l'acyl CoA déshydrogénase.

11. La navette carnitine : (Cocher la réponse fausse)

- a. Transporte les acides gras activés du cytosol vers la mitochondrie.
- b. Trois enzymes interviennent dans cette navette.
- c. L'acyl carnitine transférase 1 se situe sur la face externe de la membrane mitochondriale interne.
- d. L'acide gras se lie à La carnitine au niveau de son groupement OH.
- e. L'acide gras se lie à la carnitine au niveau de son groupement NH₂.

12. L'acide gras synthase (Cocher la réponse fausse)

- a. C'est un complexe qui assure la synthèse des acides gras.
- b. chaque monomère est constitué de sept enzymes et une ACP (acyl carrier protéine).
- c. Son groupement thiol de l'ACP représente le thiol central.
- d. La condensation d'une molécule de malonyl-ACP avec une molécule d'acétyl-ACP est effectuée sous l'action d'une B-cétoacyl ACP synthétase.
- e. L'acide gras synthase est une enzyme active au niveau mitochondrial.

13. Les corps cétoniques : (Cocher la réponse juste)

- a. Sont synthétisés par les tissus périphériques où ils vont être dégradés pour produire de l'énergie.
- b. Sont aux nombres de 3, un est dégradé à des fin énergétiques, les deux autres sont volatils.
- ☒ c. Sont synthétisés exclusivement au niveau du foie.
- d. Ne peuvent pas être dégradés par la cellule cérébrale et le globule rouge, car ce sont des cellules strictement gluco-dépendantes.
- e. Sont synthétisés dans le cytoplasme des cellules hépatiques par les mêmes enzymes qui synthétisent le cholestérol.

14. Les triglycérides : (Cocher la réponse juste).

- a. Sont des molécules amphipathiques.
- b. Sont véhiculés dans le sang, incorporés à la surface des lipoprotéines à côté du cholestérol libre.

ResiPharmaTM

c. Sont des lipides indispensables et doivent être apportés par l'alimentation.

☒ d. Sont catabolisés au niveau vasculaire par la Lipoprotéine lipase.

e. Sont les constituants majeurs des chylomicrons et des LDL.

15. Les phospholipides : (Cocher la réponse juste)

a. La synthèse de phosphatidylinositol nécessite l'activation préalable de l'inositol sous forme de CDP-inositol. *N. Ké*

b. La synthèse de phosphatidylcholine nécessite l'activation préalable de diglycéride sous forme de CDP-diacylglycérol.

c. La synthèse de cardiolipine nécessite l'activation préalable de diacylglycérol en CDP-diacylglycérol.

d. l'action de la phospholipase C sur la phosphatidylcholine libère la choline et l'acide phosphatidique.

☒ e. La phospholipase D intervient sur la liaison ester liant le glycérol et le phosphate libérant un diglycéride et un phosphoalcool.

16. Les sphingolipides : (Cocher la réponse juste).

a. Sont métabolisés par les insectes, mais ne sont pas métabolisés par l'Homme.

b. Sont constitués d'une molécule de sphingosine fixant un acide gras lié par liaison ester au carbone n°2.

☒ c. Sont dégradés par des hydrolases acides à l'intérieur d'un organe appelé lysosome.

d. Sont synthétisés à partir d'une thréonine et d'un palmitoyl CoA, donnant ainsi une molécule de céramide.

e. Sont produits par l'estérification du glycérol par la sphingosine.

17. Les lipoprotéines plasmatiques : (Cocher la réponse juste).

☒ a. Elles sont constituées d'un noyau hydrophobe, occupé par des lipides et des protéines appelées apolipoprotéines, et d'une enveloppe externe, plus hydrophile, formée de lipides polaires.

b. Elles sont classées selon leur densité en : chylomicrons, β -lipoprotéines, pré- β -lipoprotéines et les α -lipoprotéines ; *f*

c. la lipoprotéine HDL assure l'approvisionnement des tissus en cholestérol *f*

☒ d. La taille des lipoprotéines est inversement proportionnelle à leur teneur en lipides et à leur densité.

e. Les chylomicrons et les VLDL sont riches en triglycérides hydrolysés au niveau plasmatique

18. Un système thermodynamique : (Cocher la réponse juste)

a. Est constitué par la partie de l'univers que l'on veut étudier. *faut*

b. Est capable d'échanger de l'énergie et de la matière avec son environnement dans toutes les situations et quelle que soit sa nature. *faut*

c. Un système adiabatique est également appelé système ouvert. *faut*

☒ d. Est caractérisé par des variables mesurables appelées fonctions d'état.

e. Toutes les réponses précédentes sont justes.

19. Une réaction est à l'équilibre : (cocher la réponse juste)

a. Le système libère de l'énergie.

b. Son $\Delta G^\circ = 0$.

c. $\Delta G = -RT \ln K'_{eq}$.

☒ d. Son Energie libre de Gibbs est nulle.

e. Toutes les réponses sont fausses.

20. ΔG (Energie libre de Gibbs): (cocher la réponse juste)

a. Renseigne sur la vitesse d'une réaction.

b. Est égal à ΔG° à l'équilibre. *faut*

☒ c. Permet de prévoir le sens d'une réaction.

d. Est proportionnelle à l'énergie d'activation.

e. Toutes les réponses sont justes. *faut*

21. Une réaction dont $K_{eq} = 0,8$ est une réaction dont le ΔG° à 25°C est égale à : (cocher la réponse juste)

a. -0,55 K J/mol.

☒ b. +0,55 K J/mol. *steuduf*

c. -0,55 K cal/mol.

d. +0,55 K cal/mol. *8,06*

e. +0,45 KJ/mol. *J/mol*

ResiPharmaTM

22. Un couplage énergétique : cocher la réponse juste

- a. Associe une réaction endergonique à une réaction exergonique.
- b. La somme des énergies libres de Gibbs des deux réactions doit être < 0 .
- c. Permet la synthèse de l'ATP au cours des réactions du métabolisme.
- d. Nécessite la présence d'un intermédiaire commun aux deux réactions couplées.
- ☒ e. Toutes les réponses sont justes.

23. La chaîne respiratoire : cocher la réponse juste

- a. Est également appelée ATP synthase ;
- b. Est localisée dans la membrane externe de la mitochondrie ;
- ☒ c. Est constituée de 4 complexes protéiques insérés dans la membrane et de deux transporteurs mobiles ;
- d. Permet la réduction des coenzymes FADH_2 et NADH, H^+ .
- e. Permet la réduction du coenzyme NADPH, H^+ .

24. Le transfert des électrons à travers la chaîne respiratoire se fait : cocher la réponse juste

- a. Spontanément d'un transporteur de potentiel E'_0 vers un autre transporteur dont le potentiel E'_0 est plus élevé.
- b. A travers le complexe I, du NADH, H^+ vers le Coenzyme Q, ce qui libère de l'énergie suffisante pour faire passer 4 protons vers l'espace intermembranaire.
- c. A travers le complexe II, du FADH_2 vers le Coenzyme Q, l'énergie libérée ne suffit pas au transfert de protons vers l'espace intermembranaire.
- d. A travers le complexe III, du Coenzyme Q vers le Cytochrome C, ce qui libère de l'énergie suffisante pour faire passer 4 protons vers l'espace intermembranaire.
- ☒ e. Toutes les réponses précédentes sont justes.

25. Concernant la transamination pour l'élimination de l'azote aminé NH_2 : Cocher la réponse fausse

- a. C'est une réaction réversible
- b. Ne consomme pas d'énergie
- c. Catalysée par des transaminases à coenzyme phosphate de pyridoxal (PLP)
- d. Le transfert du groupement NH_2 sur l' α -cétooglutarate donne le glutamate
- ☒ e. L'oxaloacétate est le premier accepteur du groupement NH_2

26. Concernant la désamination oxydative : Cocher la réponse fausse

- a. Catalysée par la glutamate déshydrogénase (GluDH), à coenzyme NAD ou NADP
- b. A lieu dans le muscle et le foie
- ☒ c. Elle a lieu dans le Cytosol
- d. Aboutit à la formation de l' α -cétooglutarate et de l'ammoniac
- e. L'ammoniac issu de cette réaction est substrat de l'uréogénèse hépatique au niveau du foie

27. Concernant la synthèse de glutamine : Cocher la réponse fausse

- a. Consomme une molécule d'ATP
- b. Catalysée par la glutamine synthétase mitochondriale
- ☒ c. C'est une forme de transport atoxique de l'ammoniac
- d. A lieu au niveau du muscle
- e. Au niveau de l'intestin, la glutamine donne du glutamate et l'ammoniac ou de l'alanine et l'ammoniac

28. Concernant l'ammoniogenèse rénale : Cocher la réponse fausse

- a. Elle permet l'élimination de l'ammoniac dans les urines sous forme de NH_4^+ .
- b. L'ammoniac éliminé provient de la glutamine.
- c. Deux NH_3 libérés sous l'action respective de la glutamine synthétase et de la glutamate déshydrogénase.
- d. C'est la voie mineure de l'élimination de l'azote de l'organisme.
- e. Participe à la régulation du pH sanguin.

29. Concernant le cycle de l'urée : Cocher la réponse fausse

- a. Il se déroule en 5 réactions : 2 mitochondriales et 3 cytosoliques.
- b. A lieu au niveau du foie exclusivement.
- c. Permet l'élimination de 2 molécules de NH_3 sous forme d'urée.

e. La synthèse des triglycérides.

6. Donner la réaction globale d'activation de l'acide myristique : (avec R : CH₃-(CH₂)₁₂-) cocher la réponse juste :

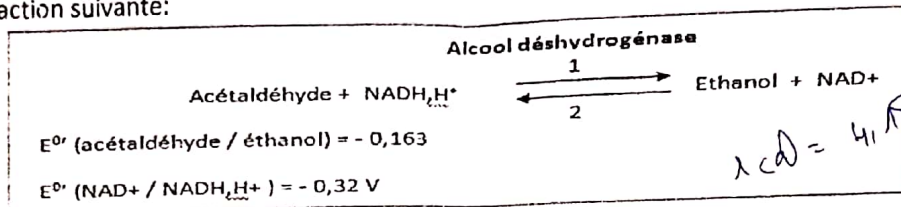
- a. R-COOH + NAD⁺ + ATP + COASH → R-CO~SCoA + NADH, H⁺ + ADP + Pi.
 b. R-COOH + FAD⁺ + ATP + COASH → R-CO~SCoA + FADH, H⁺ + ADP + Pi.
 c. R-COOH + NADP⁺ + ATP + COASH → R-CO~SCoA + NADPH, H⁺ + ADP + Pi.
 d. R-COOH + H₂O + 2ATP + COASH → R-CO~SCoA + 2ADP + 2Pi.
 e. R-COOH + H₂O + ATP + COASH → R-CO~SCoA + ADP + Pi.

7. Etablir le bilan énergétique en moles d'ATP après oxydation complète d'une mole d'acide myristique en présence d'oxygène ? Cocher la réponse juste

- a. 102 ATP
 b. 114 ATP;
 c. 112 ATP;
 d. 100 ATP;
 e. 17 ATP.

Exercice 3 : bioénergétique

Soit la réaction suivante:



8. laquelle des demi-réactions redox correspondant au sens thermodynamiquement favorable :

1. NADH + H⁺ → NAD⁺ + 2 H⁺ + 2 e⁻;
 2. Acétaldéhyde + 2 H⁺ + 2 e⁻ → Ethanol;
 3. Ethanol + 2 H⁺ + 2 e⁻ → Acétaldéhyde;
 4. NAD⁺ + 2 H⁺ + 2 e⁻ → NADH + H⁺

- a. 1 et 2;
 b. 1 et 3;
 c. 3 et 4;
 d. 2 et 4;
 e. Aucune

ResiPharmaTM

9. A 25°C, la variation d'énergie libre de Gibbs standard physiologique de la réaction considérée dans le sens spontané est égale à :

- a. - 96,5 KJ/mol;
 b. +96,5 KJ/mol;
 c. + 30,6 KJ/mol;
 d. - 30,6 KJ/mol;
 e. + 95.6 KJ/mol.

10. La constante d'équilibre est égale à :

- a. 1,3
 b. 2 x 10⁵
 c. 1,3 x 10⁻⁷
 d. 0,7
 e. 1.3 x 10⁻⁵

$$\Delta G = \Delta G_0 + RT \ln \frac{B}{A}$$

$$\Delta G_0 = - RT \ln K_{eq}$$

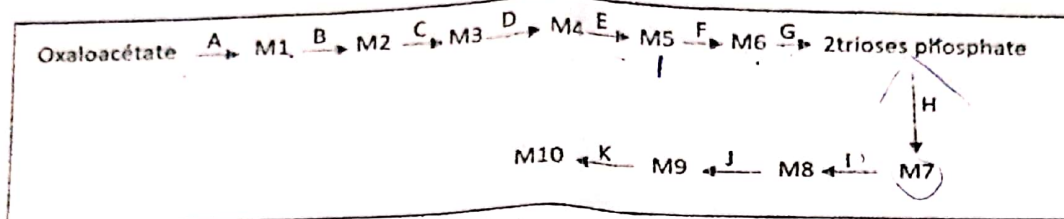
$$\frac{\Delta G_0}{-RT} = K_{eq}$$

- d. Le premier NH_3 qui rentre dans le cycle est apporté par l'aspartate
 e. La régulation a lieu du niveau de la réaction catalysée par la carbamoyl phosphate synthétase
- 30. Concernant les réactions du cycle de l'urée : Cocher la réponse fausse**
- a. La synthèse du carbamoyl phosphate consomme deux molécules d'ATP
 b. La formation de l'arginosuccinate consomme une liaison riche en énergie X
 c. L'hydrolyse de l'arginosuccinate libère le fumarate qui est un intermédiaire du cycle de krebs ✓
 d. L'hydrolyse de l'arginine permet de régénérer l'ornithine ✓
 e. La synthèse d'une molécule d'urée ne coûte qu'une molécule d'ATP ✓

TD (10 qcms)

Exercice 1 glucides

Soit les étapes successives d'une voie métabolique suivantes :



- Le composé M5 est le : **cocher la Réponse juste**
 - 2- phosphoglycérate
 - ☒ 3- phosphoglycérate
 - 1,3- biphosphoglycérate
 - 3- phosphoglyceraldéhyde
 - 3- phosphogluconate
- L'enzyme I : **cocher la Réponse fausse**
 - catalyse une réaction irréversible
 - Est une enzyme allostérique
 - Catalyse la première réaction de régulation de la voie métabolique dont elle fait partie
 - ☒ Fait intervenir une molécule d'eau lors de son activité
 - Libère un groupement phosphate
- La réaction transformant M6 : **cocher la réponse juste**
 - utilise du NAD^+
 - Libère un groupement phosphate
 - ☒ Est une réaction irréversible
 - Est catalysée par la 1, 3 biphosphoglycérate déshydrogénase
 - Est une réaction d'oxydation
- La transformation de l'oxaloacétate en M10 entraîne : **cocher la réponse juste**
 - La consommation de 6 molécules d'ATP
 - ☒ La production de 4 molécules d'ATP
 - La consommation de 4 molécules d'ATP
 - La production de 5 molécules d'ATP
 - La consommation de 5 molécules d'ATP

Exercice 2 lipides

L'acide myristique est un acide gras saturé à 14 atomes de carbone. Après activation, il est catabolisé complètement en acétyl CoA.

5. Quelle est la voie métabolique mise en jeu ? **Cocher la réponse juste**
- La lipogenèse.
 - ☒ La β -oxydation.
 - La synthèse des corps cétoniques.
 - Le catabolisme des triglycérides.

EMD2 - BIOCHIMIE - 2EME ANNEE

Date de l'épreuve : 14/03/2024

Page 1/1

Corrigé Type

Barème par question : 0,666667

N°	Rép.
1	D
2	C
3	C
4	A
5	D
6	E
7	D
8	B
9	D
10	C
11	E
12	E
13	C
14	D
15	C
16	C
17	E
18	A
19	D
20	C
21	B
22	E
23	C
24	E
25	E
26	C
27	B
28	C
29	D
30	B

