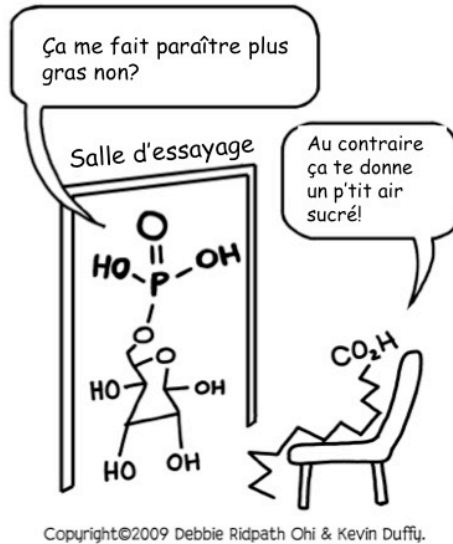


Nom _____

Numéro d'étudiant _____



Il est interdit de se servir de téléphones cellulaires, de dispositifs électroniques non autorisés ou de notes de cours (à moins qu'il s'agisse d'un examen à livre ouvert). Les téléphones et les dispositifs doivent être fermés et rangés dans votre sac : vous ne pouvez pas les laisser dans vos poches ou sur votre personne. Sinon, on pourrait vous demander de quitter l'examen immédiatement et des allégations de fraude scolaire pourraient être déposées dont le résultat pourrait être un 0 (zéro) pour l'examen.

En apposant votre signature, vous reconnaissez vous être assuré de respecter l'énoncé ci-dessus.

SIGNATURE : _____

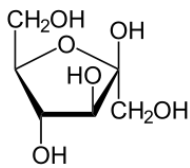
DATE : _____

Questions à choix multiples (3pts/question; 75 pts en tout). Notez qu'il peut y avoir plusieurs bonnes réponses. Encerclez toutes les bonnes réponses. Lorsqu'il y a plusieurs réponses, une mauvaise réponse entraîne une pénalité (-1 pt) jusqu'à concurrence de 0, même si une ou plusieurs bonnes réponses ont également été choisies.

1. Sur quel(s) acide(s) aminé(s) peut(ent) être ajouté(s) les chaînes glycosylées sur les protéines?

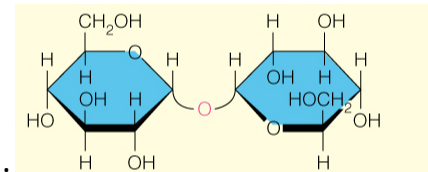
- A. Asparagine
- B. Sérine ou thréonine
- C. Glutamine
- D. Tyrosine
- E. Aucune de ces réponses

2. Parmi les affirmations suivantes, laquelle ou lesquelles s'applique(nt) à ce saccharide?



- A. C'est un kétose.
- B. Ce n'est pas un sucre métabolisable chez l'humain.
- C. Il s'agit d'un épimère du glucose.
- D. Son carbone anomérique est en conformation β .

3. Parmi les affirmations suivantes, laquelle ou lesquelles s'applique(nt) à ce dissaccharide?



- A. Il est composé de monosaccharides énantiomères.
- B. Il est non réducteur.
- C. La connection entre ses deux monosaccharides est $\alpha(1 \rightarrow 1)$.
- D. Il peut agir comme substrat dans la réaction de Fehling.
- E. Il est composé de sucres aminés.

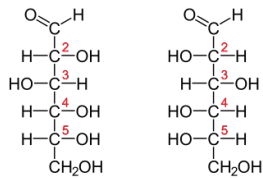
4. Parmi les affirmations suivantes lesquelles sont vraies?

1. Les sucres adoptent toujours une configuration cyclique similaire au pyran en solution.
2. Les sucres aminés comportent des groupements amino et/ou carboxy supplémentaire sur certains de leurs carbones.
3. Le furan est un cycle à cinq atomes qui est formé uniquement par les aldohexoses.
4. Les polysaccharides avec une connection $\beta(1 \rightarrow 4)$ ne sont pas digestibles chez l'humain .
5. Les aldokétoses à 6 carbones ont habituellement trois centres chiraux.
6. Les groupes sanguins A et B résultent de la présence d'O-glycosylation spécifiques à la surface des globules rouges qui sont absentes dans les groupe sanguin O.
7. La configuration D et L est déterminée par la configuration du carbone chiral le plus éloignée du groupement aldéhyde.

Faites un seul choix parmi les combinaisons suivantes :

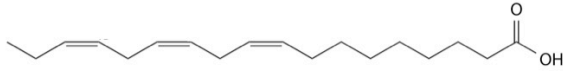
- A. 1, 4 et 6 sont vraies.
- B. 2, 4 et 5 sont vraies.
- C. 2, 4, 5 et 6 et 7 sont vraies.**
- D. 1, 4, 5, 6 et 7 sont vraies.
- E. Toutes ces affirmations sont vraies.

5. Parmi les affirmations suivantes, laquelle ou lesquelles s'applique(nt) aux deux sucres suivants?



- A. Ils sont des énantiomères.**
- B. Ils sont des furanoses.
- C. Ils sont des épimères.
- D. Ils ont 4 carbones chiraux.**

6. Quelle est la désignation abrégée de l'acide gras suivant?



A. 18:3cΔ9,12,15

B. 18:3cΔ3,6,9

C. 17:3cΔ9,12,15

D. 17:3tΔ9,12,15

7. Parmi les affirmations suivantes laquelle ou lesquelles sont vraies?

1. L'inositol est un des groupements polaires rencontrés chez les glycérophospholipides.
2. Le phosphatidyl inositol permet de générer plusieurs seconds messagers.
3. Les cérébrosides ont des sucres non-polaires dans leur structure.
4. Les gangliosides ont au moins un acide sialique dans leur structure.
5. Les membranes biologiques ont une composition très homogène.

Faites un seul choix parmi les combinaisons suivantes :

A. 1 et 2 sont vraies.

B. 3 et 4 sont vraies.

C. 1, 2 et 3 sont vraies.

D. 1, 2, 3 et 4 sont vraies.

E. Toutes ces réponses.

8. Parmi cette liste, quel(s) terme(s) s'applique(nt) aux membranes biologiques?

A. Elles contiennent des protéines, des lipides et des glucides en proportion variable.

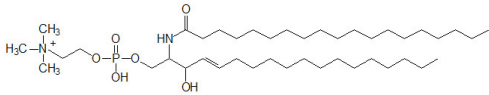
B. Elles sont imperméables aux substances non-polaires.

C. Certains lipides forment des microdomaines au sein des membranes.

D. Les membranes de tous les organismes vivants ont la même composition chimique.

E. Aucune de ces réponses.

9. Parmi les termes suivant lequel ou lesquels s'applique(nt) à ce lipide que l'on retrouve dans les membranes biologiques?



A. Il contient une Sphingosine.

B. C'est un céramide.

C. Il est amphiphile.

D. Il contient un inositol.

E. Aucune de ces réponses.

10. Laquelle ou lesquelles des affirmations suivantes corresponde(nt) aux propriétés de protéines membranaires?

A. Les protéines membranaires intégrées dans les membranes sont constituées uniquement de résidus hydrophobes.

B. Certaines protéines sont associées aux membranes par des interactions non-covalentes.

C. L'ancre GPI permet l'association des protéines avec la face cytosolique des membranes.

D. La lipidation permet l'association de certaines protéines avec les membranes.

E. L'ajout d'un palmitoyl sur certains résidus permet l'association des protéines avec le feuillet externe de la membrane plasmique.

11. Laquelle ou lesquelles des affirmations suivantes s'applique(nt) aux détergents aux membranes biologiques?

A. Un détergent est efficace aux concentrations inférieures à sa concentration micellaire critique.

B. Les membranes biologiques contiennent des canaux et des transporteurs pour permettre le transport des substances polaires à l'intérieur de la cellule.

C. Pour dénaturer les protéines, il est préférable d'utiliser un détergent ionique tel le sodium dodécyl sulfate (SDS) plutôt qu'un détergent non-ionique.

D. Les canaux ioniques sont toujours directement couplés à l'hydrolyse de l'ATP.

E. Les glycosphingolipides complexes (GM1) sont une des composantes des microdomaines de la membrane plasmique.

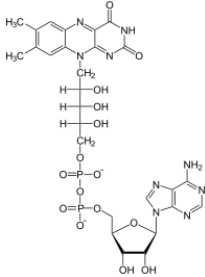
F-X Campbell-Valois 2016-3-23 21:19

Comment [1]: Accepter A+C ou A+B+C

12. Lesquelles des affirmations suivantes à propos du métabolisme sont vraies?

- A. La glycolyse consiste en la réduction du glucose.
- B. La gluconéogénèse permet de produire du glucose à partir de la vitamine D.
- C. La production de glycogène constitue une voie anabolique.**
- D. Le rendement de la glycolyse est fortement augmenté dans les organismes pouvant anaboliser le pyruvate dans le cycle de l'acide citrique.
- E. Le pyruvate est oxydé dans la mitochondrie chez les eukaryotes.**

13. Quel est le nom de cette molécule?



- A. Flavine adénine dinucléotide oxydé (FAD).**
- B. Flavine adénine dinucléotide réduit (FADH₂).
- C. Nicotinamide adénine dinucléotide oxydé (NAD).
- D. Nicotinamide adénine dinucléotide réduit (NADH).
- E. Aucune de ces réponses.

14. Quels sont les mécanismes qui permettent d'éviter les cycles futiles dans les voies métaboliques?

- A. Les conditions thermodynamiques.**
- B. La compartimentation subcellulaire des différentes voies.**
- C. Le contrôle allostérique des enzymes.**
- D. Le cerveau.
- E. La température ambiante.

15. Parmi les affirmations suivantes laquelle ou lesquelles ne corresponde(nt) pas au bilan de la glycolyse et du cycle de l'acide citrique?

- A. 2 molécules d'ATP sont consommées dans la phase préparatoire de la glycolyse.
- B. L'oxaloacétate est consommé de manière irréversible dans le cycle de l'acide citrique.**
- C. En absence d'oxygène (fermentation), 4 molécules d'ATP sont produites dans le cytosol.
- D. L'ATP est utilisé par l'ATP synthétase pour produire du NAD et du FAD.**
- E. Aucune de ces réponses.

16. Laquelle ou lesquelles des propriétés suivantes s'applique(nt) aux protéines G qui sont couplées aux récepteurs à 7 passages transmembranaires?

- A. Elles sont trimériques.**
- B. Elles hydrolysent le CTP en CDP.
- C. Elles sont localisées dans le cytosol où elles participent directement à la liaison de l'agoniste.
- D. Elles sont associées à la membrane par 1 passage transmembranaire.
- E. Toutes ces réponses.

17. Parmi les affirmations suivantes lesquelles sont vraies?

- 1. Le diacylglycérol est un second messenger.
- 2. L'AMPC est un second messenger.
- 3. L'adénylate cyclase catalyse la synthèse de l'AMPC à partir de l'ATP.
- 4. La phospholipase C catalyse la synthèse diacylglycérol et d'inositol 1,4,5-triphosphate.
- 5. La protéine kinase A est activée par l'AMPC.

Faites un seul choix parmi les combinaisons suivantes :

- A. Seulement 2 est vraie.
- B. 1 et 3 sont vraies.
- C. 1, 2 et 3 sont vraies.
- D. 1, 2, 3 et 4 sont vraies.
- E. Toutes ces réponses sont vraies.**

18. Les voies de signalisation activées par les facteurs de croissances sont caractérisées par :

- A. Des récepteurs à un passage transmembranaire avec un domaine tyrosine kinase.**
- B. Des agonistes hydrophobes.
- C. La digestion protéolytique des facteurs de transcription.
- D. Des cascades de phosphorylation.**

19. Lesquelles des affirmations suivantes concernant les récepteurs nucléaires sont vraies?

- A. Leur agoniste est hydrophobe.**
- B. Leur agoniste est toujours un dérivé du cholestérol.
- C. Ils sont composés d'un domaine unique qui lie à la fois l'ADN et l'agoniste.
- D. Ils agissent comme facteur de transcription.**
- E. Leur domaine de liaison à l'ADN comprend un doigt de zinc.

20. Les récepteurs ionotropes:

- A. sont activés par des facteurs de croissance.
- B. laissent passer des ions sous le contrôle de leur agoniste.**
- C. forment un pore dans la membrane plasmique.**
- D. ont habituellement une structure avec une symétrie C5.**
- E. sont impliqués directement dans la synthèse du glycogène.

21. Qu'est-ce qu'un nucléosome?

- A. La partie du noyau où l'ADN est stocké.
- B. Un organite qui est spécifique aux cellules eukaryotes.
- C. Un complexe protéique essentielle pour la réplication de l'ADN.
- D. Un complexe composé des protéines histones qui en s'associant avec l'ADN permet de l'organiser sous forme de chromatine.**
- E. Aucune de ces réponses.

22. Parmi les affirmations suivantes laquelle ou lesquelles s'applique(nt) à la synthèse du brin indirect lors de la réplication de l'ADN?

- A. Elle implique une primase qui permet la synthèse d'amorces d'ARN essentielles à l'initiation de la réplication.
- B. Elle procède dans le sens 5' vers 3'.
- C. Elle procède dans le même sens que la fourche de réplication.
- D. Elle procède de manière discontinue par la synthèse de fragments d'Okazaki.
- E. Les fragments d'Okazaki sont éventuellement réunis par l'ADN ligase.

23. Quelles applications technologiques ont découlé de la compréhension de l'activité enzymatique des ADN polymérase?

- A. Le gel d'agarose
- B. La spectrométrie de masse
- C. La PCR
- D. Le séquençage Sanger
- E. La résonance magnétique nucléaire

24. Parmi les affirmations suivantes lesquelles sont vraies?

1. Les enzymes de restriction sont habituellement des monomères.
 2. Les jonctions Work sont formées lors de la recombinaison homologue.
 3. Des dimères d'uracile sont formés lorsque l'ADN est endommagé par des radiations ultraviolettes.
 4. Le séquençage du premier génome humain devrait être complété l'an prochain.
 5. L'ADN polymérase est la seule enzyme nécessaire à la réplication de l'ADN *in vivo*.
- A. 5 est vraie.
 - B. 1 et 5 sont vraies.
 - C. 1, 4 et 5 sont vraies.
 - D. 1, 2 et 3 sont vraies.
 - E. Aucune de ces réponses.
 - F. Toutes ces réponses.

25. Parmi les définitions suivantes lesquelles sont correctes?

A. exonucléase : activité enzymatique qui permet la dégradation de l'ADN qui se retrouve hors du noyau.

B. télomère : séquence répétée insérée par la télomérase chez les eukaryotes au bout des chromosomes afin d'éviter la perte de séquence codante lors de la réplication de l'ADN.

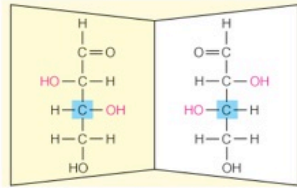
C. hélicase : activité enzymatique qui permet la réassociation des deux brins de l'ADN après le passage de l'ADN polymérase.

D. recombinaison homologue : utiliser par les cellules pour réparer des dommages à l'ADN, c'est un type de recombinaison génétique qui repose sur l'échange de séquence de nucléotides entre des molécules identiques ou similaires.

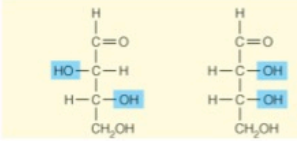
E. Toutes ces réponses.

Questions à réponses courtes (25 points)

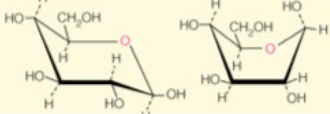
26. Indiquez dans les rectangles numérotés la relation de configuration ou de conformation existante dans les paires de sucre correspondantes (5 pts).



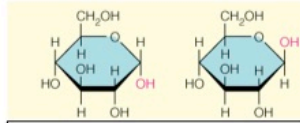
1.



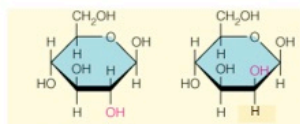
2.



3.



4.



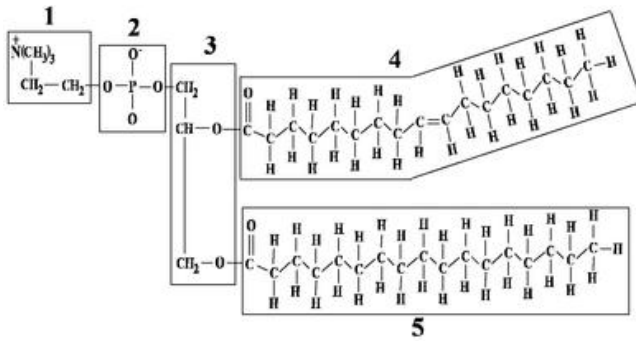
5.

1. Énantiomère
2. Diastéréoisomère (pour les petits malin épimère également ok).
3. Isomère conformationnel (chaise et bateau : 0.5 pt)
4. Anomère
5. Épimère

1 pt/chacun

27. Identifiez les différentes composantes numérotées et encadrées dans le schéma suivant. Pour les parties variables de ce type de lipide (1, 4 et 5), indiquez simplement, leur nature tête polaire ou queue non-polaire et le degré de saturation des acides gras (non-saturé, monoinsaturé ou polyinsaturé)

(5 pts).



1. tête polaire (1pt)

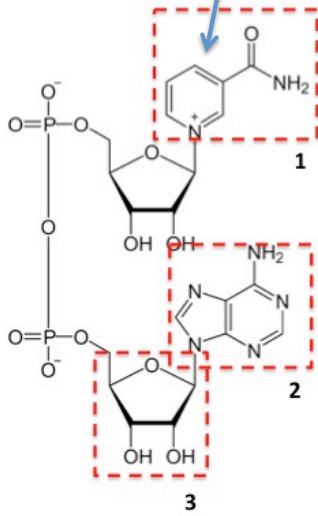
2. phosphate (1 pt)

3. glycérol (1 pt)

4. queue non-polaire (0.5 pt), monoinsaturé (0.5 pt)

5. queue non-polaire (0.5 pt), saturé (0.5 pt)

28. A. Identifiez les différentes composantes numérotées et encadrées dans la structure de la molécule suivante (3 pts).



1. nicotinamide

2. adénine

3. ribose

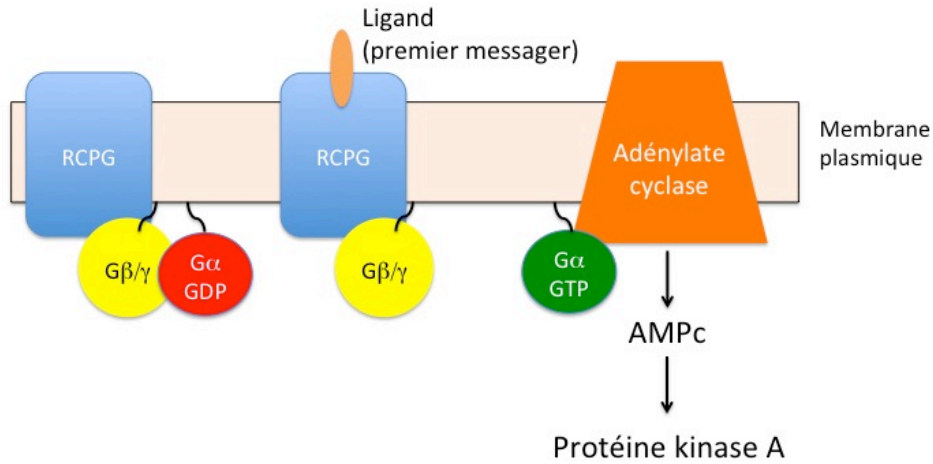
B. Indiquez le site réduit dans le cycle de l'acide citrique par une flèche dans le schéma de la structure ci-dessus (1 pt).

Donner 1 pt à tout le monde puisque j'ai laissé la réponse sur l'examen ;-).

C. Dans le cadre de la glycolyse, à quoi servent le NADH et le FADH₂ dans les mitochondries (1 pt)?

Le NADH et le FADH₂ servent à établir un gradient de protons entre l'espace intermembranaire et la matrice qui est utilisée par l'ATP synthétase pour produire de l'ATP.

29. i) Reproduisez le schéma simplifié (tel que représenté dans les notes de cours) de la signalisation du récepteur β 1-adrénérique en incluant la membrane plasmique, le récepteur l'agoniste, la protéine G et son effecteur, le second messenger et la kinase qui est activée (3.5 pts).



ii) Nommez également explicitement le nom de l'effecteur, du second messageur et de la kinase impliqué (0.5 pt/chacun soit 1.5 pts total)

Points bonus : iii) Nommez l'agoniste naturel du β 1-adrénérique (+1 pt). **Epinéphrine**

iv) Expliquez le rôle des protéines GAP et GEF (1 pt/chacun= 2 pts).

GAP (GTPase activating protein) : stimule l'activité GTPasique des protéines G (+0.75 pt). Si la sous-unité Galpha est spécifiée (+0.25 pt).

GEF (Guanine Exchange Factor) : stimule l'échange du GDP pour le GTP dans le site de liaison de la protéine G (+0.75 pt). Si la sous-unité Galpha est spécifiée (+0.25 pt).

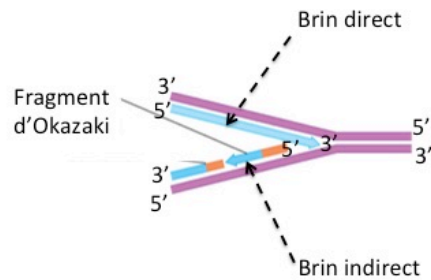
30. Vous voulez cloner un gène qui vous intéresse dans un plasmide afin d'étudier la protéine dont il encode la séquence. Placez dans l'ordre qui convient les 5 étapes suivantes qui vous permettront d'obtenir le plasmide qui vous intéresse : **1.** séquençage, **2.** amplification du gène par PCR, **3.** insertion de l'amplicon dans le plasmide à l'aide de la ligase, **4.** digestion avec des enzymes de restriction appropriées du plasmide et de l'amplicon, **5.** Comparaison de la séquence théorique avec la séquence obtenue expérimentalement. (2 pts)

Ordre : 2, 4, 3, 1, 5

Bon ordre : 2 pts

Une erreur : 0

31. Dessiner la fourche de réplication de l'ADN en indiquant : a) le brin direct et le brin indirect; b) deux fragments d'Okazaki; c) le sens de la polymérisation sur les deux brins néoformés et d) les extrémités 5' et 3' de chaque brin (3 pts).



Fourche bien dessinée (1 pt)

Brin direct et indirect correctement identifié : 0.25 pt chacun (0.5 pt. Total)

Fragment d'Okazaki (0.5 pt)

Le sens de la polymérisation sur les deux brins néoformés (0.5 pt)

Les extrémités 5' et 3' de chaque brin sont correctement identifiées (0.125 pt/chacun)

Note : Il n'est pas nécessaire de mentionner l'amorce d'ARN.