

Université Claude Bernard



Lyon 1



# Tutorat Lyon Est

Année Universitaire 2020 - 2021

## Unité d'Enseignement 2

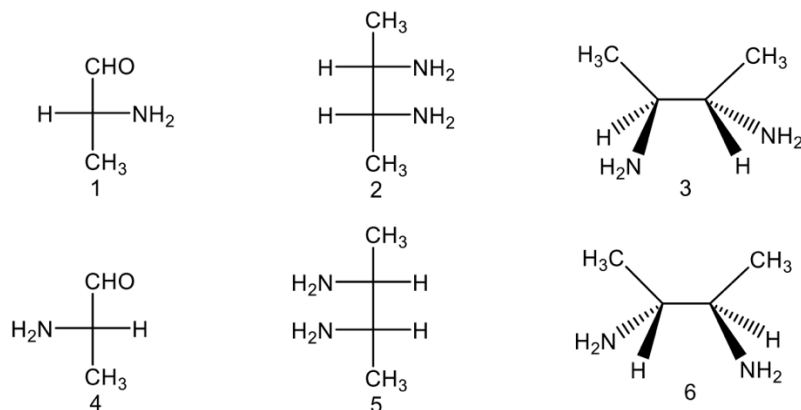
Annale PASS 2020 - 2021

Sujet

## Correction détaillée

### DL1 - Énoncé commun aux deux questions suivantes :

Soient les structures 1 à 6 suivantes :



### DL1 - Question 1 (\*) :

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Toutes ces structures possèdent au moins un carbone asymétrique.
- B. Toutes ces structures sont chirales.
- C. La structure 1 possède une fonction alcool.
- D. Les structures 1 et 4 sont des isomères de configuration.
- E. Un mélange constitué de 50% de la structure 1 et de 50% de la structure 4 possède un pouvoir rotatoire nul ( $\alpha = 0$ ).

### DL1 - Question 2 (\*) :

Cochez-la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Les structures 2 et 5 sont des énantiomères.
- B. Les structures 3 et 6 sont des diastéréoisomères.
- C. Le pouvoir rotatoire de la structure 2 est nul ( $\alpha = 0$ ).
- D. Un mélange constitué de 50% de la structure 3 et de 50% de la structure 6 possède un pouvoir rotatoire nul ( $\alpha = 0$ ).
- E. Les structures 5 et 6 sont des diastéréoisomères.

## DL2 - Enoncé commun aux questions 5 questions suivantes :

L'angiotensine II est un octapeptide issu du clivage de l'angiotensine I par l'enzyme de conversion (ECA). L'angiotensine II a un rôle fondamental dans le maintien de la pression artérielle en contrôlant la volémie plasmatique. Elle agit notamment en se liant sur les récepteurs AT1R dont l'activation provoque une vasoconstriction et une élévation de la pression artérielle. L'angiotensine II est la cible de plusieurs antihypertenseurs dont les inhibiteurs de l'ECA (le captopril par exemple) et les inhibiteurs d'AT1R (les sartans).

Acide Aminé	pKa1	pKa2	pKaR
Gly	2,3	9,6	
Ala	2,3	9,7	
Val	2,3	9,6	
Leu	2,4	9,6	
Ile	2,4	9,7	
Pro	2	9,6	
Phe	1,8	9,1	
Trp	2,4	9,4	
Asn	2	8,8	
Gln	2,2	9,1	
Tyr	2,2	9,1	10,1
Ser	2,2	9,2	
Thr	2,6	10,4	
Cys	1,7	10,8	8,3
Met	2,3	9,2	
Lys	2,2	9,2	10,5
Arg	2,2	9,2	12,5
His	1,8	9,2	6,0
Asp	2,1	9,8	3,9
Glu	2,2	9,7	4,3

## DL2 - Question 1 - A propos de la régulation physiologique de mTOR selon les tissus (\*\*):

A l'issue du clivage de l'angiotensine I, on obtient les 2 peptides suivants :

- l'angiotensine II active : Asp-Arg-Val-Tyr-Ile-His-Pro-Phe
- un dipeptide (correspondant à l'extrémité C-terminale de l'angiotensine I) : His-Leu.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- Le clivage de l'angiotensine I par la chymotrypsine libère l'angiotensine II.
- Le clivage de l'angiotensine II par la trypsine libère deux tétrapeptides.
- Le clivage de l'angiotensine II par le bromure de cyanogène libère un dipeptide.
- Le clivage de l'angiotensine I par une amino-exopeptidase libère un acide aminé acide.
- Le clivage de l'angiotensine I par une carboxy-exopeptidase libère un acide aminé aromatique.

**DL2 – Question 2 – A propos des séquences (\*\*\*) :**

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes

- A. L'angiotensine II est chargée positivement à pH=6.
- B. L'angiotensine II a une charge globale neutre à pH=7,9.
- C. L'angiotensine II migre vers la cathode à pH=9,8.
- D. L'angiotensine II est retenue sur un échangeur de cations à pH=3,9.
- E. L'angiotensine II a un pHi inférieur à celui du dipeptide libéré par l'ECA

**DL2 - Question 3 - Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*\*):**

Quelques mois après introduction du captopril chez Mr Bill BOQUET, vous observez que son hypertension artérielle n'est pas contrôlée. Pour vérifier la compliance au traitement du patient, vous demandez au laboratoire de réaliser un dosage de l'activité de l'ECA.

La détermination de l'activité s'effectue par l'hydrolyse du FAPGG (furylacryloyl-phenylalanyl-glycyl-glycine), substrat synthétique qui absorbe à 340 nm. L'activité est exprimée en unité ECA (UECA) qui correspond à l'hydrolyse d'une micromole de substrat par minute. Le biologiste obtient les résultats d'absorbance à 340 nm (A340) suivants :

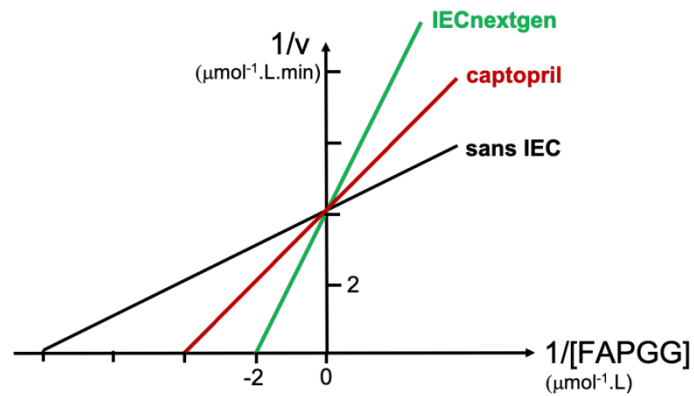
Temps (min)	T0	T2	T5
Cneg	10	6,5	2
Cpos	10	9,5	8
Patient	10	7	3

Cneg : contrôle en absence de captopril ; Cpos : contrôle en présence de captopril

- A. La diminution de A340 est proportionnelle à l'hydrolyse du FAPGG.
- B. Le captopril accélère l'hydrolyse du FAPGG d'un facteur 4.
- C. La cinétique de la réaction enzymatique est d'ordre 1.
- D. Le patient prend de manière régulière son traitement.
- E. La vitesse de la réaction est proche de Vmax en absence de captopril.

**DL2 - Question 4 - Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*\*\*) :**

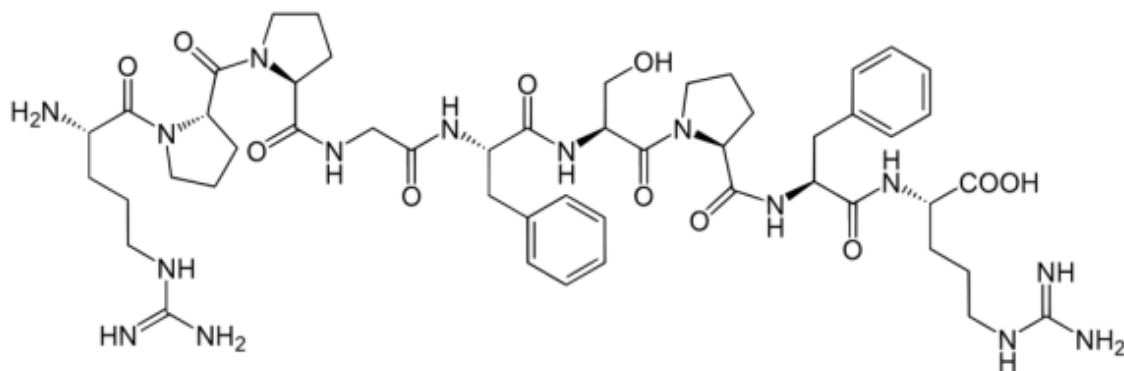
Un visiteur médical vient vous présenter un nouvel inhibiteur de l'ECA (IECnextgen). Il vous présente une comparaison de cinétiques enzymatiques pour des concentrations de captopril et d'IECnextgen de 1 mmol.L-1 :



- A. L'ECA est une enzyme allostérique.
- B. Les IEC diminuent l'affinité de l'ECA.
- C. La Vmax en présence de captopril est de 4  $\mu\text{mol.L}^{-1}\text{.min}^{-1}$ .
- D. Le Ki de l'IECnextgen est le tiers de celui du captopril.
- E. L'IECnextgen diminue de moitié le Km de l'ECA.

**DL2 - Question 5 - A propos de ces variants (\*) :**

Les IEC contrôlent également la tension artérielle en inhibant la dégradation de la bradykinine ci-dessous :

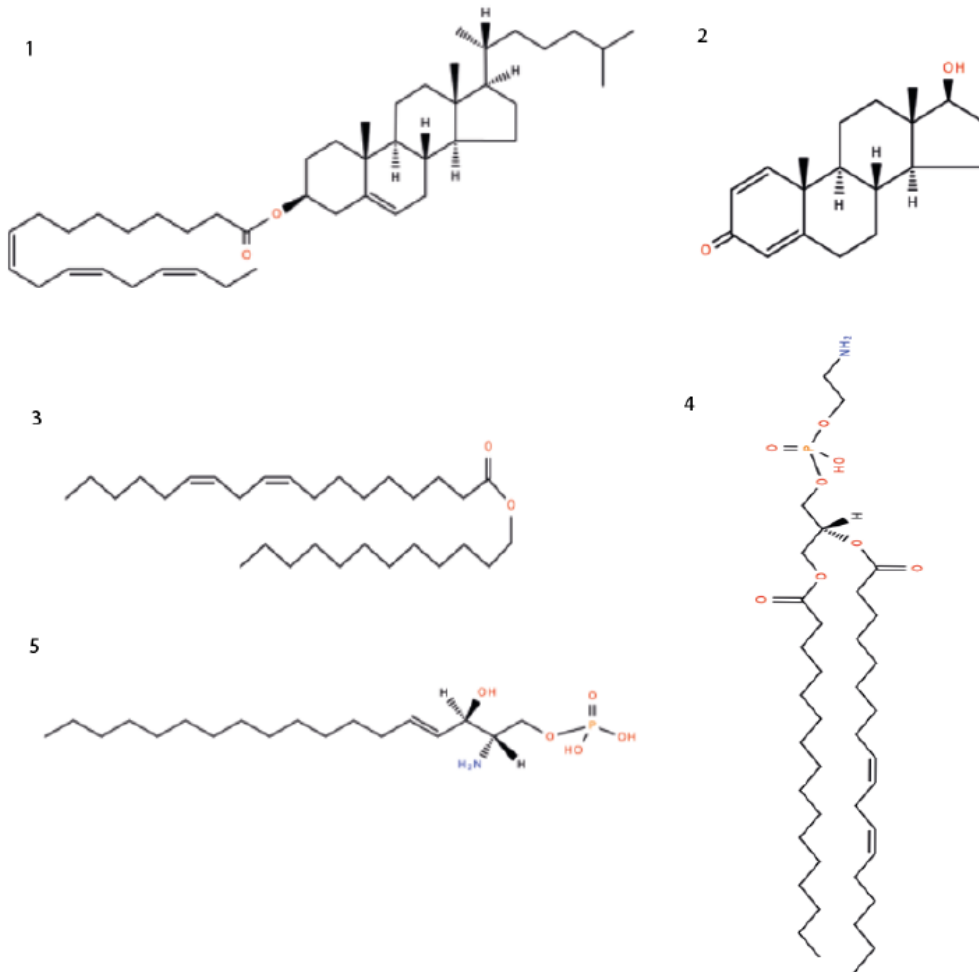


Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes.

- A. La bradykinine est un puissant vasoconstricteur.
- B. La bradykinine possède une activité anti-inflammatoire.
- C. La bradykinine absorbe dans les UV.
- D. La bradykinine est chargée négativement à pH physiologique.
- E. La bradykinine est riche en prolines

### DL3 – Enoncé commun aux cinq questions suivantes :

Soient les structures de 1 à 5 suivantes :



### DL3 – Question 1 (\*) :

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Le lipide 1 est un acide biliaire.
- B. Le lipide 2 est une hormone stéroïdienne.
- C. Le lipide 3 est un glycérolipide.
- D. Le lipide 4 est un lipide membranaire.
- E. Le lipide 5 est un lipide impliqué dans la signalisation cellulaire.

### DL3 – Question 2 (\*) :

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Les hormones stéroïdiennes sont toutes dérivées du cholestérol.
- B. Les lipides 1 et 2 sont des hormones stéroïdiennes.
- C. Le lipide 2 présente une fonction hydroxyle sur le quinzième carbone et une fonction cétone sur le troisième carbone.
- D. Les hormones stéroïdiennes possèdent 17 ou 19 atomes de carbone.
- E. Le lipide 2 est une hormone corticoïde.

### **DL3 – Question 3 (\*) :**

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Le lipide 4 est un glycérophospholipide que l'on trouve enrichi dans les gaines de myéline.
- B. Le lipide 5 est dérivé des sphingomyélines que l'on trouve enrichies dans les radeaux lipidiques.
- C. Le lipide 4 est enrichi sur le feuillet interne des membranes plasmiques.
- D. On trouve le lipide 1 dans les « High Density Lipoprotein », qui sont les lipoprotéines les plus denses.
- E. Les triglycérides, principaux lipides de l'alimentation, ne sont pas représentés parmi les lipides 1 à 5.

### **DL3 - Question 4 (\*\*):**

Une réaction de saponification est réalisée à partir du lipide 3, dont la masse molaire est  $448 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Données : H :  $1 \text{ g.mol}^{-1}$  ; O :  $16 \text{ g.mol}^{-1}$  ; C :  $12 \text{ g.mol}^{-1}$  ; K :  $39 \text{ g.mol}^{-1}$  ; I :  $127 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $50,8/56=0,9$

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Un acide gras essentiel et un alcool gras ayant douze atomes de carbone sont obtenus.
- B. L'indice d'iode du lipide 3 est égal à 0,9 fois son indice de saponification.
- C. Si l'acide gras estérifié était l'acide eicosatétraénoïque l'indice de saponification du lipide 3 serait plus élevé.
- D. La température de fusion de l'acide gras obtenu est inférieure à celle de l'acide cis-9,cis-12,cis-15 octadécatriénoïque.
- E. L'indice de saponification du lipide 3 est plus faible que celle d'un triglycéride ayant une masse molaire de  $560 \text{ g.mol}^{-1}$ .

### **DL3 - Question 5 (\*\*):**

On réalise une chromatographie liquide à haute pression (HPLC) avec les acides gras suivants :

1. Acide oléique
2. Acide gras estérifié sur le lipide 1
3. Acide gras issu de la digestion du lipide 4 par une phospholipase A1
4. Acide gras obtenu par réaction de saponification du lipide 3
5. Acide caprique (C10:0)

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Les acides gras 3 et 4 sont les mêmes.
- B. Sachant que le C16:0 a un temps de rétention compris entre ceux des acides gras 2 et 4, alors l'ordre d'apparition des pics est : 5,2,3,4,1.
- C. Une membrane biologique riche en acide gras 2 sera plus fluide que si elle est riche en acide gras 3.
- D. En chromatographie en phase gazeuse, l'ordre des pics serait inversé par rapport à l'ordre des pics en HPLC.
- E. Les acides gras 1, 3 et 4 ont le même nombre d'atomes de carbone et la même température de fusion.

**Énoncé commun aux six questions suivantes :**

Le test de Guthrie permet de dépister à la naissance cinq maladies génétiques, parmi lesquelles la phénylcétonurie et la drépanocytose.

**DL-4 - Question 1 - A propos de l'étiologie des maladies génétiques, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*) :**

- A. Elles sont pour la plupart monogéniques.
- B. L'environnement peut modifier le risque de maladies polygéniques.
- C. Une pénétrance élevée est observée dans les maladies mendéliennes.
- D. La combinaison de plusieurs variants communs est observée dans les maladies polygéniques.
- E. La transmission des maladies multifactorielles est simple à prédire.

**DL4 - Question 2 - A propos de la phénylcétonurie, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*) :**

- A. Elle est liée à un déficit d'absorption de la phénylalanine.
- B. Elle conduit à l'accumulation de tyrosine et de phénylcétones.
- C. C'est une maladie à transmission autosomique dominante.
- D. Elle est due à des mutations inactivatrices du gène PAH.
- E. Elle peut être prise en charge par un régime alimentaire adapté.

**DL4 - Question 3 - Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*\*\*) :**

Le résultat du test de Guthrie vous fait suspecter une phénylcétonurie. Vous séquencez le gène causal chez le nouveau-né atteint et ses parents indemnes de la maladie et obtenez les résultats suivants :

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Enfant (atteint)	c.411C>T p.Ser137=	c.734T>C p.Val245Ala	c.814G>T p.Gly272*
Père (sain)	c.411C>T p.Ser137=	c.734T>C p.Val245Ala	/
Mère (saine)	c.353-6T>A p.?	c.814G>T p.Gly272*	/

- A. Le variant c.353-6T>A observé chez la mère est probablement bénin.
- B. Le variant paternel c.734T>C est probablement bénin.
- C. Les variants c.734T>C et c.411C>T sont portés par le même chromosome paternel.
- D. Les variants c.734T>C et c.814G>T sont portés par le même chromosome chez l'enfant.
- E. Les variants c.353-6T>A et c.814G>T sont portés par le même chromosome maternel.



**DL4 - Question 4 - A propos de la drépanocytose (\*) :**

La drépanocytose est caractérisée par l'accumulation d'une hémoglobine anormale (HbS) à l'origine d'une anémie hémolytique sévère. A propos de l'hémoglobine normale (nommée HbA), cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes.

- A. L'HbA est une protéine dimérique.
- B. Chaque chaîne de globine coordonne directement un atome de Fe<sup>2+</sup>.
- C. Chaque chaîne de globine fixe un hème.
- D. Chaque monomère d'HbA peut fixer une molécule d'O<sub>2</sub>.
- E. En absence d'O<sub>2</sub>, l'HbA est dans une conformation relâchée.

**DL4 - Question 5 - En vous aidant de ces résultats, du code génétique et des séquences 1 et 2 du gène HBB en annexe « papier », cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. La drépanocytose est causée par (\*\*):**

Les résultats de séquençage du début de l'exon 1 du gène HBB (codant pour la globine Béta) du patient (P) et d'un individu sain (N) sont présentés ci-dessous :

N	CAGACACCATGGTGCATCTGACTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGT
P	CAGACACCATGGTGCATCTGACTCCTGTGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGT

- A. Une substitution c.70A>T.
- B. La formation d'un codon STOP prématuré.
- C. Une substitution p.Glu7Val
- D. Une substitution d'un acide aminé neutre.
- E. Une modification de la charge de la protéine.

**DL4 - Question 6 - A partir des séquences 1 et 2 de l'HBB en annexe « papier », cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*\*\*) :**

⋮

- A. Ce gène contient 3 introns.
- B. Ce gène code pour une protéine de 148 acides aminés.
- C. Un skipping de l'exon 2 entraîne un décalage de cadre de lecture.
- D. Une substitution c.321G>T crée un codon STOP prématuré.
- E. Une délétion c.343\_348del entraîne un décalage de cadre de lecture.

**Question 1 - (\*) :**

Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s) ?

- A. Lors de la désexcitation d'un atome, il y a émission d'un ou plusieurs photon(s) d'énergie(s) négative(s)
- B. L'énergie de l'ion 4Be<sup>2+</sup> s'écrit  $E = -13.6 (Z^2/n^2) \text{ eV}$
- C. Lorsqu'un atome d'hydrogène est excité et que son électron se trouve au niveau n=4, l'énergie d'ionisation de l'électron est comprise entre 0 et 13,6 eV
- D. Cette configuration électronique de 14Si est possible : 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>1</sup> 3p<sup>3</sup>
- E. La molécule C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> est plus soluble dans l'eau que la molécule C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH

### Question 2 – (\*) :

Concernant l'ion  $30\text{Zn}^{2+}$ , cochez-la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Il possède 2 électrons de valence
- B. Il possède 18 électrons de valence
- C. Son rayon atomique est plus gros que celui de l'atome Zn
- D. Sa charge nucléaire effective (pour un électron de la couche de valence) est plus grande que celle de l'atome Zn
- E. Il possède 8 électrons dont le nombre quantique secondaire l est égal à 0

### Question 3 – (\*) :

On considère les atomes suivants : 5B 13Al 31Ga. Cochez-la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Ils possèdent tous le même nombre d'électrons de cœur
- B. On peut les classer par ordre de rayon atomique croissant ainsi : 5B 13Al 31Ga
- C. On peut les classer par ordre de CNE (pour les électrons de la couche de valence) croissante ainsi : 5B 13Al 31Ga
- D. Ce sont tous des métalloïdes
- E. Ils possèdent tous un électron célibataire

### Question 4 – (\*) : HORS PROGRAMME

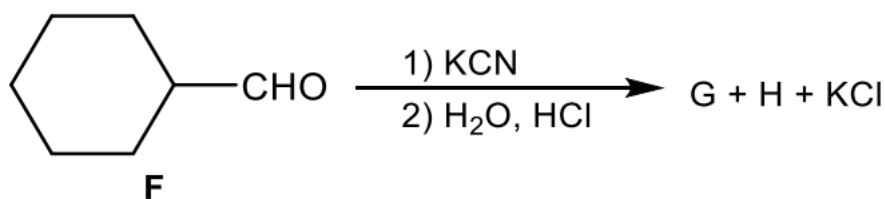
Au contact d'un filament de tungstène chauffé, le trihydruure de phosphore  $\text{PH}_3(\text{g})$  se décompose selon une réaction dont la cinétique est d'ordre 0. La concentration initiale en  $\text{PH}_3(\text{g})$  est égale à  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et la constante de vitesse de cette réaction est de  $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Cochez-la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- ~~A. La vitesse de cette réaction dépend de la concentration en  $\text{PH}_3(\text{g})$~~
- ~~B. La vitesse de cette réaction est constante~~
- ~~C. Le temps de demi-réaction de cette réaction dépend de la concentration initiale en  $\text{PH}_3(\text{g})$~~
- ~~D. Le temps minimum pour consommer la totalité du réactif  $\text{PH}_3(\text{g})$  est de 200 secondes~~
- ~~E. Le temps minimum pour consommer la totalité du réactif  $\text{PH}_3(\text{g})$  est de 100 secondes~~

### Question 5 – (\*\*):

Soit la réaction suivante :

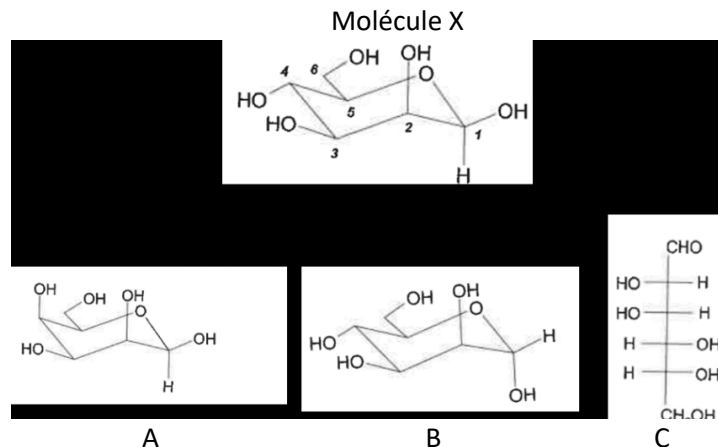


Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. F est un aldéhyde énolisable
- B. G et H sont des cyanhydrines
- C. G et H possèdent chacun deux carbones asymétriques
- D. G et H constituent un mélange racémique
- E. G et H sont diastéréoisomères

### Question 6 (\*\*):

Soient les molécules suivantes :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. La molécule A est un épimère de la molécule X.
- B. La molécule B est un anomère de la molécule X.
- C. La formule linéaire de X est la molécule C et il s'agit du D-mannose.
- D. L'épimère en C4 de la molécule X est le D-glucose.
- E. La molécule X est un anomère  $\alpha$ .

### Question 8 - A propos du transport du glucose, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*):

- A. Il est assuré par SGLT1 lors de l'absorption intestinale.
- B. La captation musculaire est favorisée par une élévation du taux d'insuline.
- C. La captation par le globule rouge est favorisée par une élévation du taux d'insuline.
- D. Le transport par GLUT2 dans le foie est bidirectionnel.
- E. GLUT2 peut transporter du glucose, du fructose et du galactose.

### Question 7 (\*):

A propos des glucides, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. Les polyalcools, comme le sorbitol, sont des glucides.
- B. Le  $\beta$ -D-glucofuranose est un sucre comprenant un cycle à 6 carbones.
- C. Les produits de la saccharase sont le fructose et le glucose.
- D. Le lactose contient une liaison  $\beta$ 1-4.
- E. Les glycosylaminoglycanes sont issus de la condensation d'un nombre élevé d'unités diosidiques élémentaires constituées de 2 oses différents.

### Question 9 - A propos de la régulation de la glycolyse, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*):

- A. La régulation de la glycolyse musculaire intervient principalement sur l'hexokinase
- B. La régulation de la glycolyse musculaire intervient principalement sur la glucokinase
- C. La régulation sur l'hexokinase se fait par une modification covalente de l'enzyme
- D. Une charge énergétique élevée inhibe allostériquement la phosphofructokinase 1 (PFK1)
- E. Un taux de citrate élevé inhibe allostériquement la phosphofructokinase 1 (PFK1)

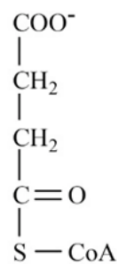
**Question 10 - Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. Le glucagon régule la pyruvate kinase hépatique (\*):**

- A. Lors du jeûne en augmentant la concentration en cAMP.
- B. En stimulant directement sa biosynthèse.
- C. Par une régulation allostérique.
- D. En augmentant son activité grâce à une phosphorylation.
- E. Par l'intermédiaire d'une protéine-kinase.

**Question 11 - Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. En cas de jeûne (\*):**

- A. Les acides gras issus des triglycérides vont être utilisés pour la synthèse d'ATP.
- B. Le squelette carboné des acides aminés est catabolisé en NH<sub>3</sub> pour être éliminé sous forme d'urée.
- C. Le taux de fructose-2,6-bisphosphate diminue.
- D. Le taux de fructose-2,6-bisphosphate augmente.
- E. Le taux de glucagon augmente et stimule la production de glucose.

**Question 12 - A propos de la molécule suivante (\*):**



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A. C'est l'un des intermédiaires du cycle de Krebs.
- B. Elle est formée par décarboxylation oxydative de l'alpha-cétoglutarate.
- C. Elle est oxydée par la succinate déshydrogénase en fumarate.
- D. Elle est hydrolysée par la succinate thiokinase en succinate.
- E. La réaction dans laquelle cette molécule est le substrat est une réaction irréversible et Endergonique.

**Question 13 - A propos de la chaîne de transport des électrons, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*) :**

- A. La chaîne respiratoire est composée de 6 complexes
- B. L'ATP synthétase entraîne la synthèse d'ATP grâce au passage des protons dans le sens inverse du gradient
- C. Les transferts d'électrons du NADH,H<sup>+</sup> à la chaîne respiratoire permettent la synthèse en moyenne de 3 ATP
- D. Les transferts d'électrons du FADH<sub>2</sub> à la chaîne respiratoire permettent la synthèse en moyenne de 3 ATP
- E. Les électrons libérés à la fin de la chaîne interagissent avec les molécules d'oxygène pour former des molécules d'eau.

**Question 14 - A propos de la gluconéogenèse, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*) :**

- A. Elle est modulée par le rapport insuline/glucagon.
- B. Elle est activée par un rapport insuline/glucagon élevé.
- C. Elle nécessite l'inactivation de la pyruvate kinase hépatique.
- D. Elle peut utiliser l'alanine comme substrat.
- E. Elle peut utiliser l'acétyl-CoA comme substrat.

**Question 15 - A propos de la voie anabolique des acides gras et des triglycérides, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*) :**

- A. L'acétyl-CoA carboxylase fait partie des enzymes du complexe enzymatique de l'acide gras synthase.
- B. La voie anabolique alterne une phase de condensation, de réduction, d'hydratation et de réduction.
- C. Le glucagon stimule l'activité de l'acétyl-CoA carboxylase.
- D. L'acide gras synthase fonctionne sous forme d'homodimère.
- E. L'acide gras synthase est un complexe multi enzymatique.

**Question 16 - A propos de la biosynthèse des corps cétoniques, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes (\*) :**

- A. Elle est favorisée par l'insuline.
- B. Elle est inhibée par le glucagon.
- C. Elle nécessite l'HMG-CoA synthétase.
- D. Elle est généralement associée à une gluconéogenèse.
- E. Elle se réalise dans le muscle.

**Question 17 – Quel(s) est(sont) l'(es) élément(s) qui participe(nt) à la transcription eucaryote ? (\*) :**

- A. Le promoteur.
- B. Le complexe d'initiation de la transcription.
- C. L'ARN polymérase delta.
- D. La polyadénylate cyclase.
- E. Les facteurs d'élongation de la transcription.

**Question 18 – A propos de la réparation de l'ADN (\*\*):**

- A. Le variant c.1261A>T est une variation par transversion.
- B. La 2-aminopurine (2AP) est un analogue de l'adénine.
- C. La dépyrimidisation et la désamination sont des mécanismes mutationnels survenant en dehors de la réplication.
- D. La fonction exonucléasique 3'-5' de l'ADN polymérase intervient dans la réparation de l'ADN.
- E. Le mécanisme de réparation de l'ADN par excision-réparation de plusieurs nucléotides (NER) fait intervenir une ADN polymérase ARN dépendante.

**Question 19 – A propos de la transcription (\*):**

- A. Chez les procaryotes, il y a 4 ARN polymérases :  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$  et  $\sigma$ .
- B. Le brin d'ADN matrice est lu par l'ADN polymérase dans le sens 3'-5'.
- C. L'ARN polymérase synthétise un transcrit dont la séquence est identique au brin d'ADN sens sauf que les thymidines sont remplacées par des uridines.
- D. La séquence promotrice d'un gène est transcrite mais ne sera pas traduite.
- E. L'épissage des introns est une étape cytoplasmique de la maturation du transcrit primaire.

**Question 20 – A propos du code génétique (\*\*):**

- A. Il est qualifié de "dégénéré" car certains acides aminés ne peuvent être codés que par un seul codon.
- B. Il est qualifié de "non ambigu" car un codon ne peut pas être associé à plusieurs acides aminés différents.
- C. Quel que soit l'organisme (eucaryote ou procaryote), le codon AUG est toujours utilisé comme codon d'initiation de la traduction.
- D. Il est qualifié « d'universel » car il est applicable à la traduction de l'ensemble du génome humain.
- E. Il existe 3 codons STOP : UAA, UGA et UAG.

**Question 21- A propos de la réplication eucaryote (\*\*):**

- A. Il existe une polymérase particulière permettant la réplication de l'extrémité des chromosomes.
- B. La vitesse de réplication est faible (50 nucléotides par seconde environ).
- C. La réplication a lieu pendant la phase S du cycle cellulaire.
- D. Les topoisomérases permettent l'élimination des surenroulements négatifs créés par l'avancée de la fourche de réplication.
- E. La RNase H permet d'éliminer les amorces d'ARN nécessaires à l'activité de l'ADN polymérase.

**Question 22 – A propos de la maturation des ARN chez l'Homme (\*\*):**

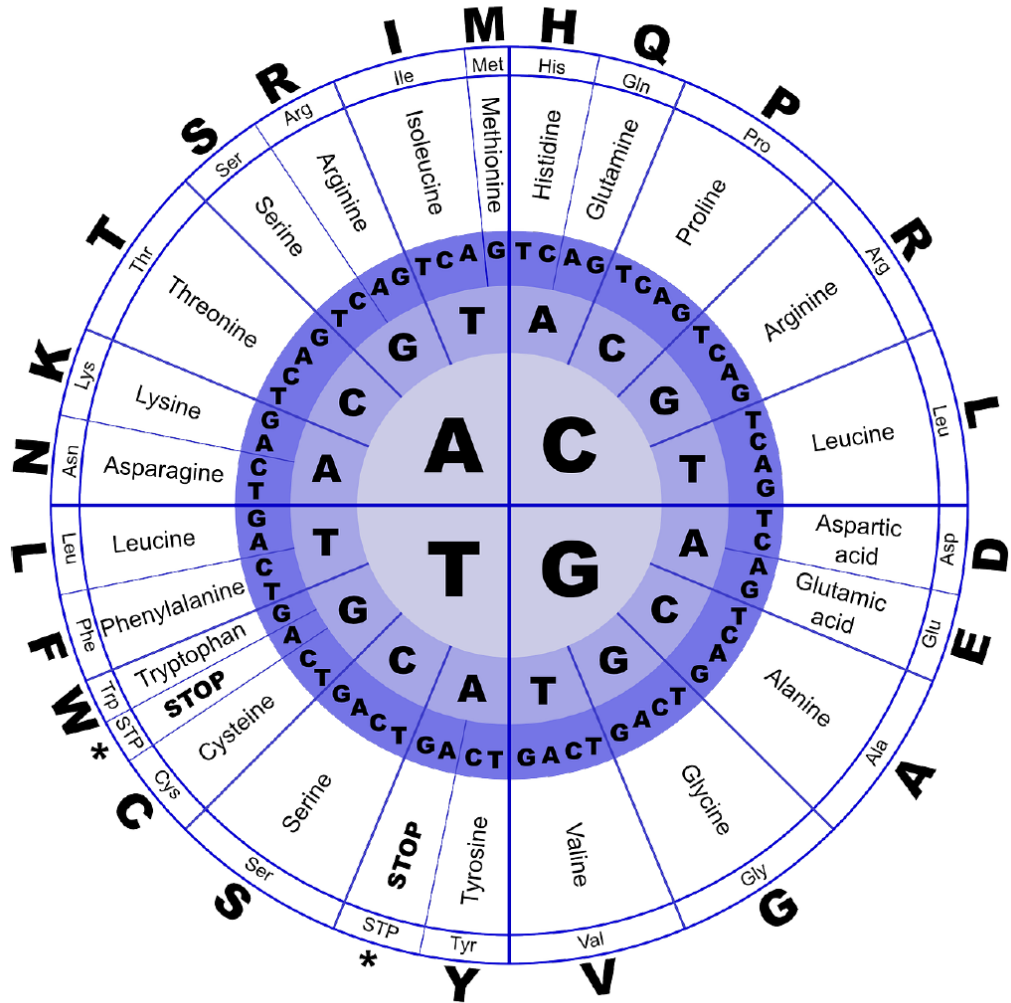
- A. L'épissage des introns fait intervenir des micro-ARN.
- B. Un défaut d'épissage n'a, à ce jour, jamais été associé à une pathologie humaine.
- C. Les micro-ARN sont des éléments régulateurs de la traduction d'un gène donné.
- D. La transcription d'un gène codant les ARN ribosomiques par l'ARN polymérase I aboutit à un ARN pré-ribosomique 45S qui sera clivé en ARNr 18S, 5,8S et 28S.
- E. La queue polyA en 3' des ARN messagers est codée par une séquence polyT au sein de l'ADN génomique.

**Question 23 – A propos des ARN de transfert (\*):**

- A. Ils présentent toujours au moins 4 bras dans leur structure secondotertiaire .
- B. Le phénomène de « wobble » concerne la dernière base de l'anticodon de l'ARNt.
- C. Un ARNt peut, dans certains cas, entrer dans le ribosome directement dans le site P.
- D. L'acide aminé est fixé à l'extrémité 3' de l'ARNt via une liaison ester.
- E. Le ribosome n'interagit qu'avec un seul ARNt à la fois.

# ANNEXES

## Code génétique





## Séquence 1

```
ACATTTGCTTCTGACACAACCTGTGTTCACTAGCAACCTCAAACAGACACCATGGTGCATC 60
                                                                M V H 3
TGA CTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGAACGTGGATGAAG 120
L T P E E K S A V T A L W G K V N V D E 23
TTGGTGGTGAAGCCCTGGGCAGGCTGCTGGTGGTCTACCCTTGGACCCAGAGGTTCTTTG 180
V G G E A L G R L L V V Y P W T Q R F F 43
AGTCCTTTGGGGATCTGTCCACTCCTGATGCTGTTATGGGCAACCCTAAGGTGAAGGCTC 240
E S F G D L S T P D A V M G N P K V K A 63
ATGGCAAGAAAGTGCTCGGTGCCTTTAGTGATGGCCTGGCTCACCTGGACAACCTCAAGG 300
H G K K V L G A F S D G L A H L D N L K 83
GCACCTTTGCCACACTGAGTGAGCTGCACTGTGACAAGCTGCACGTGGATCCTGAGAACT 360
G T F A T L S E L H C D K L H V D P E N 103
TCAGGCTCCTGGGCAACGTGCTGGTCTGTGTGCTGGCCCATCACTTTGGCAAAGAATTCA 420
F R L L G N V L V C V L A H H F G K E F 123
CCCCACCAGTGCAGGCTGCCTATCAGAAAGTGGTGGCTGGTGTGGCTAATGCCCTGGCCC 480
T P P V Q A A Y Q K V V A G V A N A L A 143
ACAAGTATCACTAAGCTCGCTTTCTTGCTGTCCAATTTCTATTAAAGGTTCTTTGTTCC 540
H K Y H * 147
CTAAGTCCAACACTACTAAACTGGGGGATATTATGAAGGGCCTTGAGCATCTGGATTCTGCC 600
TAATAAAAAACATTTATTTTCATTGCAA 628
```

## Séquence 2

Les séquences exoniques sont en majuscules, les bordures introniques en minuscules

```
ACATTTGCTTCTGACACAACCTGTGTTCACTAGCAACCTCAAACAGACACCATGGTGCATC
                                                                M V H 3
TGA CTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGAACGTGGATGAAG
L T P E E K S A V T A L W G K V N V D E 23
TTGGTGGTGAAGCCCTGGGCAGgttggtatcaagggttacaagacaggtttaaggagacca
V G G E A L G R
(...)tctatTTTTCCacccttagGCTGCTGGTGGTCTACCCTTGGACCCAGAGGTTCTTTG
L L V V Y P W T Q R F F 43
AGTCCTTTGGGGATCTGTCCACTCCTGATGCTGTTATGGGCAACCCTAAGGTGAAGGCTC
E S F G D L S T P D A V M G N P K V K A 63
ATGGCAAGAAAGTGCTCGGTGCCTTTAGTGATGGCCTGGCTCACCTGGACAACCTCAAGG
H G K K V L G A F S D G L A H L D N L K 83
GCACCTTTGCCACACTGAGTGAGCTGCACTGTGACAAGCTGCACGTGGATCCTGAGAACT
G T F A T L S E L H C D K L H V D P E N 103
TCAGGgtgagtctatgggacgcttgatgTTTTctttccccttcttttctatggttaagtt
F R
(...)ttctgagtccaagctaggcccttttgctaatcatggttcatacctcttatctttcctcc
cacagCTCCTGGGCAACGTGCTGGTCTGTGTGCTGGCCCATCACTTTGGCAAAGAATTCA
L L G N V L V C V L A H H F G K E F 123
CCCCACCAGTGCAGGCTGCCTATCAGAAAGTGGTGGCTGGTGTGGCTAATGCCCTGGCCC
T P P V Q A A Y Q K V V A G V A N A L A 143
ACAAGTATCACTAAGCTCGCTTTCTTGCTGTCCAATTTCTATTAAAGGTTCTTTGTTCC
H K Y H * 147
CTAAGTCCAACACTACTAAACTGGGGGATATTATGAAGGGCCTTGAGCATCTGGATTCTGCC
TAATAAAAAACATTTATTTTCATTGCAA|
```