

# DM d'enzymologie

20 QCMs d'enzymo (votre partie préférée du programme, on en est suuuurs !) à faire en 30 minutes, pour vous entraîner avant le tutorat de mardi. En espérant qu'il vous soit utile ! La correction est à la fin ☺

## **QCM 1 : Concernant la nomenclature et le classement des enzymes :**

- A) Une enzyme est identifiée par 4 numéros
- B) Le 2<sup>ème</sup> chiffre correspond au numéro de la sous-classe de l'enzyme
- C) La Nomenclature Internationale de Biochimie permet de préciser la fonction du substrat qui sera métabolisée
- D) Les peptidases appartiennent à la classe EC3
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 2 : À propos des enzymes :**

- A) Une réaction thermodynamiquement non favorable sera rendue favorable en présence de l'enzyme
- B) Une enzyme permet d'augmenter le nombre de molécules capables de passer la barrière énergétique imposée par l'énergie d'activation
- C) L'apport de l'énergie d'activation va aboutir à un intermédiaire réactionnel de plus fort niveau énergétique que le substrat
- D) Un catalyseur biologique ne modifie pas l'équilibre d'une réaction réversible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 3 : À propos de la structure des enzymes :**

- A) Les acides aminés de contact sont les seuls à interagir avec le substrat
- B) Le complexe enzyme-substrat est un complexe transitoire stabilisé par des liaisons covalentes
- C) Les acides aminés de contact sont proches dans la séquence peptidique mais pas forcément dans l'espace
- D) La spécificité de substrat est due à la structure du site catalytique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 4 : À propos des enzymes et des cofacteurs :**

- A) Les acides aminés indifférents, dont le nombre est inférieur à 10, sont présents aux extrémités de la séquence polypeptidique
- B) Les acides aminés auxiliaires sont proches du site actif et assurent la flexibilité de ce dernier
- C) Les coenzymes sont des molécules biologiques dérivants des vitamines
- D) Une apoenzyme est une entité inactive strictement protéique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 5 : Minute puzzle : donnez à chaque classe d'enzyme son numéro :**

- |                     |      |
|---------------------|------|
| 1) Lyases           | A) 4 |
| 2) Transférases     | B) 3 |
| 3) Oxydo-réductases | C) 6 |
| 4) Hydrolases       | D) 1 |
| 5) Ligases          | E) 2 |
| 6) Isomérases       | F) 5 |

- A) 1A – 2E – 3D – 4F – 5C – 6B
- B) 1A – 2D – 3E – 4B – 5C – 6F
- C) 1A – 2E – 3D – 4B – 5F – 6C
- D) 1A – 2E – 3D – 4F – 5C – 6B
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 6 : A propos des coenzymes d'oxydoréduction :**

- A) Le NADP<sup>+</sup>/NADPH fonctionne le plus souvent à l'état oxydé
- B) C'est un noyau isoalloxazine qui confère au FMN son pouvoir oxydant
- C) La flavoprotéine non auto-oxydable est retrouvée dans les membranes internes mitochondriales
- D) Le coenzyme Q transporte un électron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

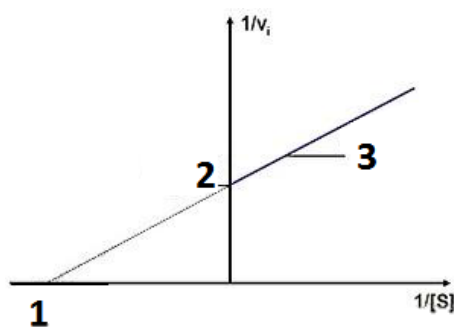
**QCM 7 : A propos de la cinétique enzymatique :**

- A) La constante catalytique est la constante  $k_1$
- B) A l'état post-stationnaire, il n'y a plus d'enzymes disponibles pour réaliser la réaction
- C) La vitesse de réaction est égale à la concentration du complexe enzyme substrat multipliée par  $k_2$
- D) La  $V_{max}$  est atteinte lorsqu'on se situe en ordre zéro
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos des unités de l'activité enzymatique :**

- A) L'activité spécifique est caractérisée par une activité enzymatique par unité de temps
- B) Le Katal se définit comme une quantité d'enzymes capables de transformer une micromole de substrat par minute
- C) L'activité molaire spécifique est définie comme le nombre de moles de substrat transformées par mole d'enzyme
- D) Au cours d'une réaction X durant 1 minute, on utilise 50 U.I d'enzymes pour métaboliser 50 moles de substrat
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos du graphique suivant :**



- A) Le 1 est égal au  $K_m$
- B) Le 2 caractérise l'inverse de la  $V_m$
- C) La pente (3) est égale au rapport  $K_m/V_m$
- D) Si l'on apporte un inhibiteur non compétitif, le  $K_m$  sera inchangé, le  $V_m$  sera plus faible et donc la pente plus forte
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos des différentes constantes :**

- A) Lorsque la concentration en substrat est égale au  $K_m$ , on a une vitesse de réaction égale à la moitié de la  $V_{max}$
- B)  $K_m$  peut donner des informations sur l'affinité entre l'enzyme et le substrat donc sur l'efficacité du site catalytique de l'enzyme
- C)  $K_m$  est inversement proportionnel à l'affinité de l'enzyme pour son substrat et s'exprime en mole/L
- D) La  $V_m$  est une vitesse initiale obtenue lorsque l'enzyme est saturée par le substrat
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos des inhibiteurs compétitifs :**

- A) En présence d'un IC, pour atteindre la  $V_m$  il faudra une concentration en substrat plus importante qu'en son absence
- B) Une inhibition compétitive est réversible
- C) Une réaction impliquant une enzyme inhibée par un inhibiteur compétitif va présenter une baisse du  $K_m$
- D) Une réaction impliquant une enzyme inhibée par un inhibiteur compétitif va présenter une baisse du  $V_m$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : A propos des inhibiteurs non compétitifs :**

- A) L'inhibition de type non compétitive est le seul type d'inhibition où l'on pourra retrouver la formation de 3 complexes différents entre l'enzyme, le substrat et l'inhibiteur
- B) Un inhibiteur non compétitif se fixe sur un site actif enzymatique différent de celui du substrat
- C) Un inhibiteur non compétitif ne modifiera pas le  $K_m$  de la réaction
- D) En revanche, il abaissera le  $V_m$  de la réaction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : A propos de la LDH :**

- A) On retrouve le même isoenzyme de la LDH dans le muscle et dans le foie
- B) Une augmentation du pic plasmatique de l'isoenzyme M4 est révélateur d'un infarctus
- C) Dans le cœur, nous sommes en présence de l'isoforme H4 qui aura un  $K_m$  élevé pour le lactate
- D) Dans le muscle, nous sommes en présence de l'isoforme M4 qui aura un  $K_m$  élevé pour le lactate
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant le modèle de Michaelis-Menten d'une réaction enzymatique :**

- A) La valeur de  $V_{max}$  pour une enzyme est obtenue lorsqu'il y a saturation de l'enzyme par son substrat
- B) La valeur de  $K_m$  correspond à la concentration de substrat nécessaire pour obtenir une valeur de la vitesse de réaction égale à la moitié de la valeur de la  $V_{max}$
- C) Quand la concentration en substrat est très supérieure à la valeur de  $K_m$ , la vitesse de réaction enzymatique est proportionnelle à la quantité d'enzyme
- D) Quand la concentration en substrat est inférieure à la valeur de  $K_m$ , la réaction se déroule dans une cinétique d'ordre zéro
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : BC**

- A) Les protéases du pancréas exocrine sont sécrétées sous forme active pour permettre la digestion rapide des protéines du bol alimentaire
- B) La rétroinhibition est l'inhibition d'une enzyme allostérique, catalysant une réaction irréversible d'une voie métabolique, par le produit final de cette voie
- C) Les isoenzymes sont des enzymes qui catalysent une même réaction mais avec des paramètres cinétiques différents
- D) La phosphorylation d'une enzyme à régulation covalente par une protéine kinase se traduit toujours par l'activation de l'enzyme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : A propos des enzymes allostériques :**

- A) Elles sont positionnées au niveau d'une réaction irréversible, le plus en amont, avant un carrefour métabolique
- B) La PFK-1 est une enzyme allostérique
- C) Chaque protomère possède un site actif et un site régulateur
- D) Elles sont toujours sous forme oligomérique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : A propos de la régulation allostérique :**

- A) L'allostérie est basée sur le phénomène de coopérativité
- B) Les protomères sont organisés autour d'un axe de symétrie
- C) Les enzymes allostériques possèdent une cinétique Michaelienne
- D) Les enzymes du système K sont régulées par un changement de l'affinité de l'effecteur pour l'enzyme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : A propos des enzymes allostériques :**

- A) Le substrat se fixe sur l'enzyme de conformation R
- B) L'effet allostérique homotrope est toujours positif
- C) Lors d'un effet allostérique positif, on a une transition allostérique de R vers T
- D) Une variation de conformation sur un protomère se répercute sur les autres protomères
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : A propos des enzymes allostériques :**

- A) Lors d'un effet hétérotrope, l'effecteur ne peut se fixer que sur l'enzyme de forme R
- B) Si on a un activateur allostérique, la  $V_m$  de l'enzyme est toujours augmentée
- C) La vitesse de réaction en fonction de la concentration en substrat est représentée par une sigmoïde
- D) Lors de la dénaturation d'une enzyme allostérique, il y a perte du phénomène de coopérativité, l'enzyme ne peut plus catalyser de réaction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : A propos des modèles et des enzymes allostériques :**

- A) Dans le modèle concerté, la transition allostérique se fait de façon successive
- B) Dans le modèle de Koshland, on peut avoir des conformations hybrides avec des protomères tendus et d'autres relâchés
- C) Dans le modèle concerté, les protomères sont toujours dans le même état
- D) Les enzymes allostériques constituent un système de régulation immédiat ou rapide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

# **CORRECTION**

## **QCM 1 : ABCD**

- A) Vrai : C'est une partie qui est nouvelle cette année, on pense qu'il est important de la connaître !
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai : Les peptidases sont des hydrolases → EC3
- E) Faux

## **QCM 2 : BD**

- A) Faux : Une enzyme ne modifie pas la valeur du  $\Delta G$ , si il est positif, il le restera
- B) Vrai : Phrase texto du cours !
- C) Faux : Ça aboutit à un état de transition ! Attention état de transition  $\neq$  intermédiaire réactionnel
- D) Vrai
- E) Faux

## **QCM 3 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : Non covalentes !
- C) Faux : C'est l'inverse
- D) Faux : Du site de reconnaissance, c'est là que se fixera le substrat
- E) Faux

## **QCM 4 : BCD**

- A) Faux : Leur nombre est variable, c'est les AA de contact qui sont  $> 10$
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

## **QCM 5 : E**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai :  $1A - 2E - 3D - 4B - 5C - 6F$

## **QCM 6 : BC**

- A) Faux : C'est l'inverse, il fonctionne le plus souvent à l'état réduit au contraire du NAD
- B) Vrai : Au FMN et au FAD
- C) Vrai : Nouveau dans le cours
- D) Faux : Il transporte 1  $H_2$  donc 2 électrons
- E) Faux

## **QCM 7 : CD**

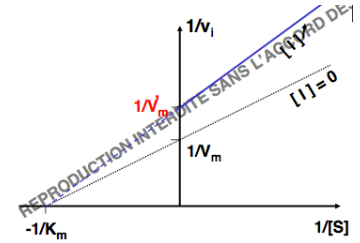
- A) Faux : C'est la constante  $k_2$
- B) Faux : Il n'y a plus de substrat pour rentrer en réaction
- C) Vrai :  $V_r = [ES] \times k_2$
- D) Vrai
- E) Faux

## **QCM 8 : E**

- A) Faux : C'est le rapport de l'activité enzymatique exprimée (U.I ou Katal), par la quantité de protéine exprimée en mg
- B) Faux : C'est la définition de l'Unité Internationale (U.I)
- C) Faux : Il manque « par seconde » à la fin ☺
- D) Faux : C'est des micromoles
- E) Faux

**QCM 9 : BCD**

- A) Faux : à  $1/K_m$
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai : Voir graphique à droite, on abaisse le  $V_m$  donc son inverse augmente
- E) Faux



**QCM 10 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : Sur l'efficacité du site de reconnaissance
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 11 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Une augmentation
- D) Faux : Pas d'incidence sur le  $V_m$
- E) Faux

**QCM 12 : ABCD**

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

**QCM 13 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : Des  $H_4$  ! (spécifique à cœur)
- C) Faux : Dans le cœur on aura un  $K_m$  faible pour le lactate, car on ira majoritairement dans le sens lactate  $\rightarrow$  pyruvate
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 14 : ABC (QCM du concours de l'an passé)**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Cinétique d'ordre zéro : substrat saturant pour l'enzyme
- E) Faux

**QCM 15 : BC (QCM du concours de l'an passé)**

- A) Faux : Sous forme de précurseurs inactifs (zymogènes)
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Pas forcément (contre-exemple : glycogène synthase)
- E) Faux

**QCM 16 : BCD**

- A) Faux : après un carrefour métabolique
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 17 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux : du substrat pour l'enzyme
- E) Faux

**QCM 18 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : de T vers R
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 19 : C**

- A) Faux : il peut se fixer sur l'enzyme de forme T si il est inhibiteur (complexe Etl)
- B) Faux : elle est juste atteint plus rapidement
- C) Vrai : alors qu'une cinétique michaelienne est représentée par une hyperbole
- D) Faux : elle en fera mais avec une cinétique michaelienne
- E) Faux

**QCM 20 : BCD**

- A) Faux : c'est dans celui de Koshland
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux