



TUTORAT UE 1 2015-2016 – Biochimie

Séance n°5 – Semaine du 19/10/2015

Enzymologie
Pr. Lehmann

Séance préparée par les tuteurs de l'ATM²

Rappel pour la relation Protéine-Ligand : $K_d = k_{-1} / k_1 = P.L / PL$ et $Y = L / (L+K_d)$

Linéarisation : $1 / Y = 1 + K_d / L$

Méthode de Scatchard: $r/L = n/K_d - 1/K_d \cdot r$

Allostérie : $Y = L^n$

Equation de Michaelis-Menten : $K_m = (k_{-1} + k_2) / k_1 = E.S / ES$ et $v = V_m.S / (K_m + S)$

Linéarisation de Lineweaver et Burk : $1/v = 1/V_m + (K_m/V_m) \cdot 1/S$

Représentation de Eadie-Hofstee : $v = V_m - K_m \cdot (v/S)$

Inhibition compétitive : $K'_m = K_m(1 + I/K_i)$ et $1/v = (K'_m/V_m) \cdot 1/S + 1/V_m$

Inhibition non compétitive : $V'_m = V_m \cdot (1 + I/K_i)$ et $1/v = K_m/V'_m \cdot 1/S + 1/V'_m$

QCM n°1 : Concernant les généralités sur les enzymes, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Elles servent de pièges anti entropie : elles font le tri dans le désordre d'un mélange de substrats.
- B. La trypsine peut avoir différents types de ligands.
- C. Elles sont réutilisables au « turnover » près.
- D. Le pH du milieu module l'action des enzymes.
- E. Elles accélèrent les réactions mais n'en modifient pas l'état final.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

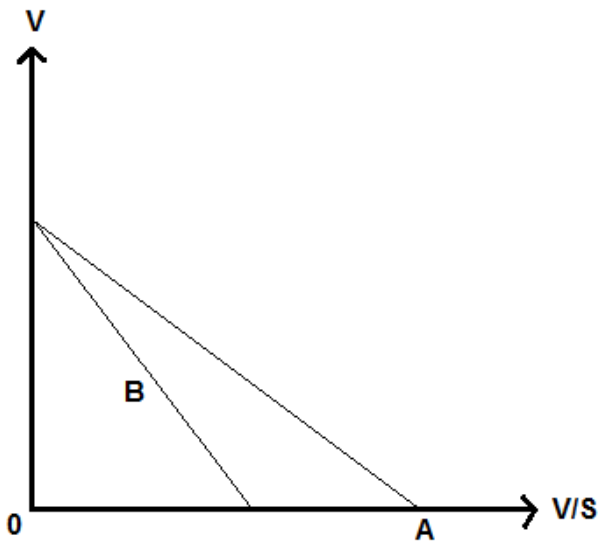
QCM n°2 : Concernant les généralités sur les coenzymes, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Elles interviennent dans la quasi totalité des réactions enzymatiques.
- B. Les cofacteurs sont rattachés aux enzymes de façon covalente et sont non dialysables.
- C. Elles sont utilisées au cours des catalyses, on dit qu'elles sont à usage unique.
- D. On parle de famille enzyme-coenzyme : une coenzyme donnée servira pour une enzyme donnée.
- E. La NO synthase fait exception à la règle précédente : elle fonctionne avec plusieurs coenzymes différentes (NADPH puis FAD puis FMN).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Concernant les facteurs influençant la cinétique, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

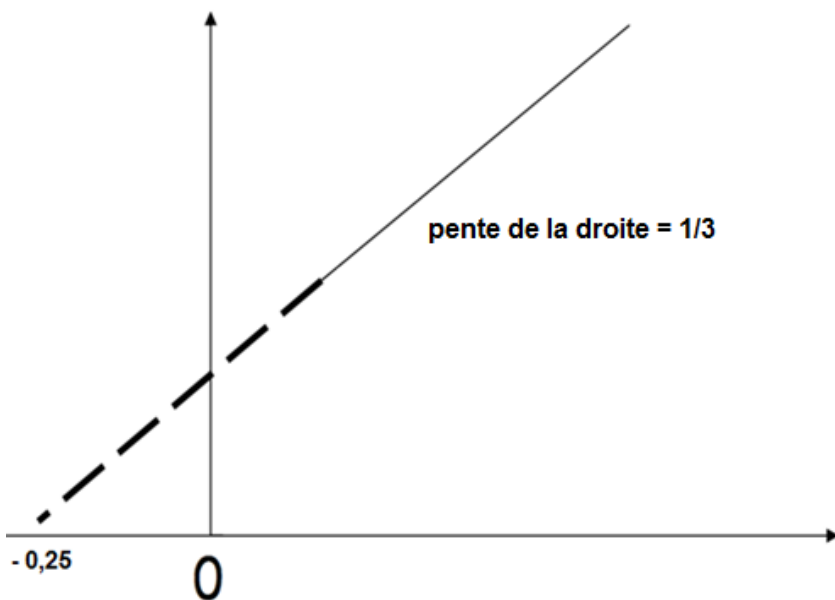
- A. La température accélère les vitesses de réactions enzymatiques indéfiniment.
- B. Le rapport entre température et activité est donné par la loi d'Arrhénius.
- C. La pepsine a une activité optimale à un pH basique.
- D. Lors d'une catalyse, la température augmente la probabilité de chocs moléculaires.
- E. La pression est un facteur de variation de la cinétique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM n°4 : Concernant le graphique suivant, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).



- A. Ce graphe correspond à la représentation de la méthode de Scatchard.
- B. Le point représenté en A correspond à $\frac{K_m}{V_m}$.
- C. La courbe B représente une situation en présence d'un inhibiteur non-compétitif.
- D. La courbe B peut représenter l'utilisation du lithium en cas de psychose maniaco-dépressive.
- E. En représentant ce type d'inhibition en Lineweaver & Burk, les 2 courbes se croisent au niveau de l'axe des abscisses.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Concernant cette représentation graphique, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).



- A. Elle peut correspond à une linéarisation du graphique représentant la formule $V = V_m \times S / (K_m + S)$.
- B. L'ordonnée à l'origine correspond à $1/V_m$.
- C. L'intersection de l'axe des abscisses et de la droite correspond à $-K_a$.
- D. L'ordonnée à l'origine vaut 12.
- E. En Eadie-Hofstee, le coefficient directeur de la droite vaut $-1/K_a$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Classer par ordre décroissant d'efficacité globale, pour une même enzyme, la catalyse des substrats suivants, puis choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

	$K_2(s^{-1})$	$K_a \cdot 10^{-3} (M^{-1})$
S1	27	10,3
S2	28	10,53
S3	31	500
S4	26	0,137

- A. S4>S3>S2>S1.
- B. S3>S4>S1>S2.
- C. S1>S2>S3>S4.
- D. S2>S3>S4>S1.
- E. S4>S3>S1>S2.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Concernant les cas particuliers d'associations protéine-ligand(s), choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le modèle séquentiel traite des interactions entre les sites lors de la fixation d'un ligand principal sur des sites appartenant à une protéine de structure quaternaire symétrique.
- B. Le modèle concerté est le plus utilisé car il explique parfaitement les coopérativités négative et positive.
- C. Si $n = n'$ ($n' > 1$ nombre de sites), il n'y a pas d'interaction entre les sites et la protéine adoptera un comportement michaelien.
- D. Lorsque la fixation d'un premier ligand sur un site facilite la fixation des autres ligands similaires sur un site homotrope, on parle de coopérativité positive avec $n > 1$.
- E. Un effecteur hétérotrope entraînant un état T tendu de la protéine en question, facilitera la fixation des ligands principaux. On parlera d'activateur allostérique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Une protéine est saturée à 80% par un ligand L1 (ligand principal) pour une concentration libre égale à $4 \cdot 10^{-4}$ M, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

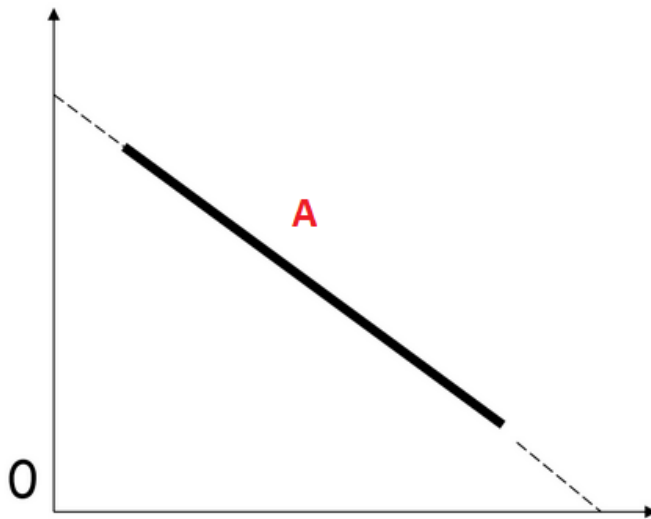
- A. La valeur de nombre de Hill, sachant que $L_{0,5} = 2 \cdot 10^{-4}$ M, est de 2.
- B. La transition allostérique se situe à $Y = 0,5$ en ordonnée, sur le graphe de Hill Plot.
- C. Dans ce cas, le nombre de Hill traduit une coopérativité totale entre les sites de fixation.
- D. La présence de sites hétérotropes sur une protéine explique des phénomènes d'allostérie positifs et négatifs.
- E. La pente de la courbe de Hill Plot peut être négative si la fixation d'un premier ligand gêne la fixation des autres ligands.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. En cas de détresse respiratoire aiguë consécutive à un traitement morphinique, le patient peut être traité par de la Naloxone.
- B. En fixant la progestérone, la Mifépristone induit une interruption de grossesse.
- C. Pour les patients atteints d'un diabète de type I, l'insulinothérapie constitue une forme d'opothérapie.
- D. Une molécule agoniste mime ou amplifie l'action d'un récepteur sur un ligand.
- E. Les béta mimétiques sont des vasodilatateurs endogènes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La méthode de Scatchard est une méthode expérimentale de mesure du K_d . Elle est utilisée pour mesurer l'affinité des sites membranaires.
- B. Dans la représentation de scatchard suivante, la pente $-1 / K_d$ met en relation r / L en fonction de r (nombre de sites occupés).



- C. Sylvain veut mesurer expérimentalement le K_d d'une réaction. Pour cela il met 150 mM de ligand (L_0) et autant de protéine (P_0) dans deux compartiments de dialyse séparés par une membrane semi-perméable. A l'équilibre, il trouve une concentration en ligand égale à 50 mM. Il déduit que son K_d vaut 100 mM.
- D. A l'équilibre lors d'une dialyse, on trouve dans un des compartiments 3 espèces différentes : P, L et PL.
- E. Si la protéine passe à travers la membrane de dialyse, la dialyse n'est pas réalisable.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Concernant les coenzymes, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Pour suivre des activités enzymatiques, il est possible de mettre à profit les modifications subies par les coenzymes.
- B. Les coenzymes peuvent fonctionner par transfert d'hydrogène, d'électrons ou de fractions carbonées.
- C. La partie vitaminique du NAD est aussi appelé PP car elle prévient du psoriasis.
- D. L'alcool déshydrogénase est un coenzyme pouvant fonctionner avec du NAD(H).
- E. Les différents types de cytochromes influent sur le métabolisme des médicaments.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'hème des cytochromes, peut intervenir lors de la détoxification d'agents exogènes.
- B. La transformation de l'homocystéine en méthionine nécessite deux coenzymes à transfert d'hydrogène.
- C. La TPP est utile lors des réactions de carboxylation tandis que la biotine va jouer un rôle lors des réactions de décarboxylation.
- D. La vitamine K est dialysable.
- E. Les anti-vitamine K peuvent être utilisés pour prévenir de la formation d'un caillot.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Connaissant les informations suivantes, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- a) Les modes d'action des coenzymes 1, 2, 4 et 5 impliquent un transfert de fraction carbonée.
- b) 5 est une vitamine hydrosoluble et un coenzyme nucléotidique.
- c) Une carence en 1 peut entraîner le béri-béri éthylique.
- d) 2 est impliqué notamment dans la synthèse des bases nucléotidiques, purines et pyrimidiques.
- e) 3 présente une portion vitaminique, qui prévient de la pellagre.
- f) 4 intervient dans la création d'un thioester riche en énergie.

- A. 1 correspond au THF.
- B. 2 correspond au TPP.
- C. 3 intervient dans de nombreuses réactions du métabolisme intermédiaire et oxydatif.
- D. 4 correspond au coenzyme ayant un rôle important dans le métabolisme des sucres.
- E. 5 correspond à la vitamine B9.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Concernant les activités enzymatiques, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On dispose de 3 types d'indicateurs pour réaliser des dosages d'activités enzymatiques.
- B. On utilise en pratique plus souvent le katal que l'unité internationale.
- C. L'unité internationale est la quantité d'enzyme qui hydrolyse une mole de substrat en une seconde.
- D. Le catal est la quantité d'enzymes qui, dans les conditions standardisées, catalyse la transformation de 1 μmol de substrat en une minute.
- E. On peut parler d'activité moléculaire lorsque l'on détermine une quantité de substrat par unité de poids d'un mélange protéique et par unité de temps.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : On dispose des données suivantes :

Enzyme : m = 500mg ; 400UI

Comprimé (substrat transformé par l'enzyme) : $m_{\text{comprimé}} = 800\text{mg}$, le substrat représente 50% de la masse du comprimé, $MM_{\text{substrat}} = 200\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'activité moléculaire de l'enzyme est de 0,8UI/mg.
- B. L'activité enzymatique est de 0,8 μKatal .
- C. Il y a 2 mmol de substrat à transformer.
- D. La transformation complète du substrat se fait en 5min.
- E. La transformation complète du substrat se fait en 104h.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : On possède 400UI/mg d'une préparation d'enzyme mélangée à d'autres protéines. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'activité spécifique est de 400UI/mg.
- B. L'activité moléculaire de l'enzyme est forcément supérieure à 400UI/mg d'enzyme.
- C. Les activités spécifique et moléculaire correspondent à une quantité de substrat transformée par unité de temps et par mole (ou masse) d'enzyme.
- D. En purifiant l'enzyme, l'activité spécifique va augmenter jusqu'à la ramener à la quantité de protéine enzymatique qui représentera la seule protéine. On parle alors d'activité moléculaire de l'enzyme.
- E. Quand on atteint l'activité moléculaire, on a $[E_0] = V_m / k_2$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.