



TUTORAT UE 1 2015-2016 – Biochimie

CORRECTION Séance n°4 – Semaine du 12/10/2015

Protides M. Lehmann

QCM n°1 : D, E.

- A. Faux. C'est le seul acide aminé avec une fonction amine secondaire portée par le carbone alpha. Mais, le Tryptophane et l'histidine sont des acides aminés avec une fonction amine secondaire sur leur chaîne latérale.
- B. Faux. La phénylcétonurie est une maladie métabolique due à un déficit en phénylalanine hydroxylase (permet notamment d'obtenir la tyrosine).
- C. Faux. La méthionine est un acide aminé donneur de groupement méthyle.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

QCM n°2 : A, B.

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Sur une résine échangeuse d'anions, l'ordre d'éluion correspond à l'ordre de P_Hi décroissant.
- D. Faux. Le groupement diéthyl-amino-éthyl fixe les composés chargés négativement.
- E. Faux. Sur une résine échangeuse de cations, l'ordre d'éluion correspond à l'ordre de P_Hi croissant.

QCM n°3 : C, D.

- A. Faux. La vasopressine augmente la réabsorption au niveau du rein, ce qui diminue la production d'urine.
- B. Faux. L'hypocrétine permet la régulation de l'état de veille et de sommeil.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. Faux. Entre les monomères, les liaisons sont non covalentes mais au sein d'un monomère les liaisons sont covalentes.

QCM n°4 : B, C.

- A. Faux. Elle est monomérique et possède 4 chaînes, deux légères (L) et deux lourdes (H).
- B. **Vrai.** Cette malformation est due à un déficit en vitamine C.
- C. **Vrai.** Remarque : L'insuline est un peptide.
- D. Faux. C'est une super hélice de pas droit.
- E. Faux. Les IgG sont composés essentiellement de feuillets β plissés.

QCM n°5 : A, C, E.

- A. **Vrai.**
- B. Faux. Une liaison peptique fait intervenir un groupement **carboxyle** (et non carbonyle) ainsi qu'un groupement amine.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. C'est l'inverse : ASAT pour la fonction musculaire et ALAT pour la fonction hépatique.
- E. **Vrai.**

QCM n°6 : A, D.

- A. **Vrai.** 260 nm pour les acides nucléiques et 280 nm pour les protéines.
- B. Faux. $PM_{\text{moyen}} = 110 \text{ Da}$ donc au total $110 \times 40 = 4400 \text{ Da}$ $CM(\text{concentration massique}) = 0,5 \text{ g}$ pour 100ml donc 5g/L ainsi $C(\text{concentration molaire}) = CM/M = 5/4400 = 1,1 \text{ mmol/L (mM)}$
- C. Faux. Cf item B
- D. **Vrai.** C'est possible si les 4 cystéines sont reliées par 2 ponts disulfures (on enlève 2H donc 2 Da) et 1 liaison peptidique (-1 molécule d'eau de 18 Da) $PM = 4 \times 121 - (2 \times 2 + 18) = 462 \text{ Da}$
- E. Faux. Un tétrapeptide de cystéines ne peut pas peser plus de 462 Da.

QCM n°7 : C.

- A. Faux. Ce n'est pas de la glutamine mais de la glycine
- B. Faux. L'hémoglobine est un tétramère et chaque sous unité contient un atome de fer. Il y a donc quatre atomes de fer par molécule d'hémoglobine.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. C'est l'inverse : la drépanocytose protège du paludisme. La forme en faucille des globules rouges empêche le parasite qui cause le paludisme d'y survivre.
- E. Faux. La protéine prion normale possède 2 feuillets bêta et 3 hélices alpha.

QCM n°8 : A, B, D, E.

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.** Les prolines empêchent la structure secondaire d'hélice alpha.
- C. Faux. Dans une hélice alpha, les groupements hydrophobes sont localisés vers l'extérieur de l'hélice.
- D. **Vrai.** La RMN permet de connaître la place de tous les atomes de la molécule dans l'espace, donc les structures tertiaire, secondaire et primaire.
- E. **Vrai.**
- F. Faux.

QCM n°9 : A, B, C, D, E.

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**
- F. Faux.

QCM n°10 : B, C, E.

- A. Faux. La dopamine ne peut pas franchir la barrière hémato-encéphalique, on utilisera son précurseur, la L-DOPA.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. Faux. La L-DOPA est issue de l'hydroxylation de la tyrosine. La tyramine vient de la décarboxylation de la tyrosine.
- E. **Vrai.**

QCM n°11 : B, C.

- A. Faux. Le pKr de l'histidine vaut 7, au-delà de ce stade, la forme NH_3^+ devient minoritaire et NH_2 (non ionisée) devient majoritaire.
- B. **Vrai.** A ce stade nous sommes en dessous du pKr de l'arginine (11/12) donc la forme NH_3^+ devient majoritaire et NH_2 (non ionisée) devient minoritaire.
- C. **Vrai.** A pH=13, (au-dessus du pKr), la lysine est chargée négativement, donc elle sera retenue par le DEAE (résine chargée positivement).
- D. Faux. Elle vaut +1.
- E. Faux. Pour l'histine : $pKa < pKr < pKb$. Mais c'est vrai pour les autres acides aminés basiques.

QCM n°12 : B, C, D, E.

- A. Faux. Dans ce cas, $\log(1)=0$ donc $\text{pH}=\text{pKa}=2$
- B. **Vrai.** A une unité pH en dessous du pKb (puisque $\text{pKb} = 9$), on a 90% de forme protonée (donc ionisée) pour la fonction amine.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.** Cf item B. En mettant un « - » devant le log, on inverse la fraction du log.

QCM n°13 : A, C, D, E.

- A. **Vrai.**
- B. Faux. C'est le contraire, la tyramine dérive de la tyrosine, qui possède bien des effets adrénergiques.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.** Elle possède au moins trois niveaux de structure et donc un niveau secondaire, toutes les molécules n'ont pas forcément de structure quaternaire.
- E. **Vrai.**

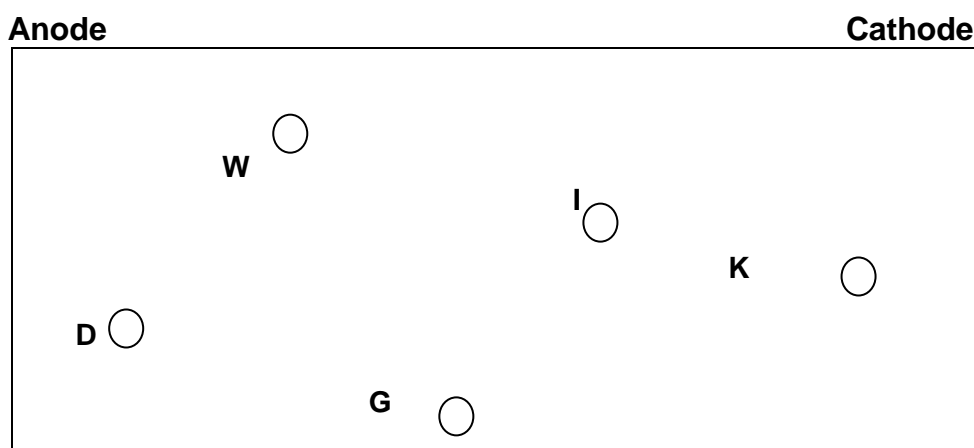
QCM n°14 : E.

- A. Faux. Les modifications post traductionnelles peuvent consister à détruire une protéine, mais en général elles servent à la rendre fonctionnelle (par exemple, l'acétylation des histones).
- B. Faux. Une apoprotéine est la partie protéique d'une hétéroprotéine. Le reste de la phrase est vrai.
- C. Faux. La palmitoylation a lieu sur une cystéine non terminale.
- D. Faux. La trypsine peut cliver après l'arginine.
- E. **Vrai.**

QCM n°15 : A, C, D, E

- A. **Vrai.** Son PM total est de 600 KDa ce qui représente deux monomères de 300KDa révélés en électrophorèse par une bande unique à 300KDa en condition dénaturante sans agent réducteur.
- B. Faux. Soit un monomère A constitué de deux chaînes : 200 KDa et 100 KDa, et un monomère B constitué de trois chaînes de 100 KDa chacune. Il y a donc au minimum 1 pont disulfure intercaténaire dans le monomère A et 2 ponts disulfures intercaténaires dans le monomère B, ce qui implique 6 cystéines au total. La protéine possédant 10 cystéines, on peut imaginer 2 autres ponts disulfures (intracaténaires ou intercaténaires) supplémentaires. Ce qui pourrait donner au total 3 ponts disulfures dans le monomère B et 2 ponts disulfures dans le monomère A.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.** Ne pas oublier que les modifications post-traductionnelles (O-glycosylations...) peuvent augmenter le poids moléculaire de la protéine.
- E. **Vrai.**

QCM n°16 : A



- A. **Vrai.**
 B. Faux. le tryptophane est celui qui migre le moins donc il correspond à la tache 2.
 C. Faux. Le seul acide aminé sans carbone asymétrique est G. La tache 1 correspond à D puisque il a le pHi le plus bas.
 D. Faux. Sur une chromatographie échangeuse de cations l'ordre d'éluion est d'abord les acides aminés à pH bas donc acide. Ainsi le premier élué c'est D puis K. Dans une chromatographie échangeuse d'anions, c'est l'inverse : K est élué avant D.
 E. Faux. L'acide aminé de la tache 3 correspond au Glycine. En effet c'est celui qui migre le plus loin sur l'électrophorèse puisque il a le plus petit poids moléculaire. Par contre celui qui migre le plus sur une chromatographie de partage c'est l'acide aminé de la tache 4 qui est l'isoleucine (le plus hydrophobe). En effet, il a un poids intermédiaire entre 2 et 3 puisque les acides aminés 2, 3 et 4 sont neutres et que l'aa 3 est celui qui a le PM le plus petit entre les trois donc c'est la glycine et le 2 est le plus lourd et correspond à W.

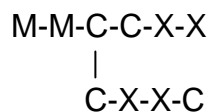
QCM n°17 : A, C, D.

- A. **Vrai.** D'après la première expérience on obtient 2 bandes donc obligatoirement la protéine est quaternaire et présente donc plusieurs sous unités
 B. Faux. Elle présente effectivement 2 types de sous unité (300 et 100 kDa) elle n'est pas pour autant dimérique. Ici elle est tétramérique (1*300 + 3*100).
 C. **Vrai.** La combinaison serait la sous unité de 300kDa présenterait 3 chaînes de 100 et parmi les 3 sous unité de 100, l'une d'elle présenterait 2 chaîne de 50kDa.
 D. **Vrai.**
 E. Faux. On ne peut pas déduire le nombre de ponts disulfures. En effet il faut envisager la possibilité qu'il y est des ponts intracaténaux.

LE QCM BONUS DE MOMO : A, C, E.

Méthode de résolution :

- ① De par l'énoncé et le traitement au bromure de cyanogène (qui clive le peptide après les méthionines sauf si elles sont suivies d'une proline) on peut déduire que : Décapeptide X = 4 cystéines + 2 méthionines + 4 AA inconnus (qui n'est pas une proline puisqu'on sait qu'il ne possède pas de C asymétrique).
 ② On soustrait au peptide les deux méthionines, reste 8 AA à l'électrophorèse :
 – En condition dénaturante sans agent réducteur on peut voir une seule bande à 674Da qui représente le PM du monomère et donc des 8 AA restants.
 – L'agent réducteur rompt les ponts disulfures permettant ainsi de dissocier les chaînes peptidiques. Ici une seule bande à 338 est révélée ce qui signifie que le poids moléculaire des chaînes est identique, il y a uniquement deux chaînes en présence et un seul pont disulfure car on peut remarquer que : $338 \times 2 = 676$ Da ce qui est à 2 Da près (l'équivalent d'un pont disulfure) le poids moléculaire des 8 AA restants.
 ③ Les deux chaînes étant de même PM on peut déduire qu'elle possède chacune 2 cystéines et 2 AA inconnus. L'enchaînement est de type C-C-X-X mais le positionnement des AA est interchangeable. Voici une des possibilités de construction pour ce décapeptide :



- A. **Vrai.** Le SDS est un détergent anionique qui confère aux protéines une charge négative, donc la séparation ne se fait plus à la charge mais au poids moléculaire.
 B. Faux. Elles ont le même PM, et sont constituées des mêmes AA mais leur position peut varier.
 C. **Vrai.** $\text{PM (Chaîne peptidique)} = [2 \times \text{PM(Cystéine)}] + [2 \times \text{PM(X)}] - [3 \times \text{PM(H}_2\text{O)}]$
 $\leftrightarrow 338 = 242 + 2\text{PM(X)} - 54$
 $\leftrightarrow \text{PM(X)} = \frac{338 - 242 + 54}{2} = 75$ Da

- D. Faux. Il y a uniquement deux chaînes en présence et un seul pont disulfure car on peut remarquer que : $338 \times 2 = 676$ Da ce qui est à 2 Da près (l'équivalent d'un pont disulfure) le poids moléculaire des 8 AA restants.
- E. **Vrai.** $PM(\text{Décapeptide}) = 674 + [2 \times PM(\text{Méthionine})] - [2 \times PM(\text{H}_2\text{O})] = 674 + (2 \times 149) - (2 \times 18) = 936$ Da.