

TD N° 3 : Interaction protéine ligand / Lipides**QCM n° 1 :**

Soit une protéine dimérique : la protéine possède une affinité pour deux ligands différents A et B. Chacun des ligands se fixe sur une sous unité différente.

Les caractéristiques de la cinétique de fixation de A et B sont :

Pour A : $k_1 = 0,46 \cdot 10^9 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ $k_{-1} = 0,046 \text{ s}^{-1}$

Pour B : $k_1 = 0,24 \cdot 10^9 \text{ M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ $k_{-1} = 2 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$

La constante de dissociation pour le ligand A est :

- $0,1 \cdot 10^{-9} \text{ M}^{-1}$
- $0,1 \cdot 10^9 \text{ M}$
- $0,1 \cdot 10^{-9} \text{ M}$
- $1 \cdot 10^{10} \text{ M}$
- $1 \cdot 10^{10} \text{ M}^{-1}$

QCM n° 2

La constante d'association pour le ligand B est :

- $0,12 \cdot 10^6 \text{ M}$
- $0,12 \cdot 10^6 \text{ M}^{-1}$
- $5 \cdot 10^{-4} \text{ M}^{-1}$
- $5 \cdot 10^4 \text{ M}$
- $2 \cdot 10^3 \text{ M}^{-1}$

Une protéine M se fixe à un ligand A. La fixation de A est étudiée par dialyse à l'équilibre avec une concentration en M de $1 \mu\text{M}$. On peut ainsi déterminer le nombre de molécules de A fixées par protéine M pour différentes concentrations initiales de A. Le tableau suivant en donne les valeurs :

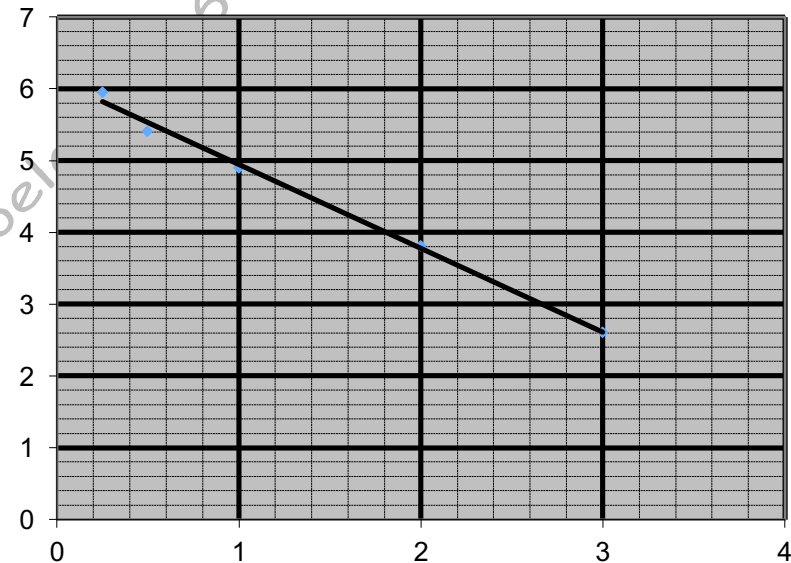
[A] libre (μM)	0,042	0,092	0,204	0,526	1.150
[A] (μM)	0,292	0,590	1,204	2,531	4,150

QCM n° 3

D'après la courbe suivante (analogie avec protéine/ligand),

- le tracé représente $[A] \text{ libre} = f([A])$
- la tracé représente $[A] \text{ libre} = f([A]_{\text{fixé}}/[A]_{\text{libre}})$
- le tracé représente $[A] \text{ lié} = f([A]_{\text{lié}}/[A]_{\text{libre}})$
- le tracé représente $[A] \text{ lié}/[A]_{\text{libre}} = f([A] \text{ lié})$
- aucune des réponses ci-dessus

Fixation de A

**QCM n° 4**

Le nombre de site de fixation de A par protéine M est :

- 1
- 2
- 5
- 6
- aucune des propositions

QCM n° 5

Le Kd est environ :

- 1,2 μM
- 1,2 μM^{-1}
- 0,9 μM^{-1}
- 0,9 μM
- 2 μM

Une protéine extraite de *E.Coli* (PM=35000) fixe les acides aminés. Une solution de cette protéine (0,5mg/ml) est placée dans un compartiment d'une chambre de dialyse. Un volume égal d'une solution tampon contenant $4 \cdot 10^{-5}$ M de leucine C^{14} est placé dans l'autre compartiment. A l'équilibre, le compartiment contenant la protéine possède une concentration en leucine C^{14} de $2,3 \cdot 10^{-5}$ M. Le compartiment ne contenant pas de protéine possède $1,7 \cdot 10^{-5}$ M de leucine C^{14} .

QCM n° 6

La concentration en leucine liée est

- 6 nM
- $6 \cdot 10^{-6}$ M
- $2,3 \cdot 10^{-5}$ M
- 23 μM
- $1,7 \cdot 10^{-5}$ M

QCM n° 7

La concentration en protéine totale est

- 0,5 M
- $1,43 \cdot 10^{-6}$ M
- 14,3 μM
- $2,3 \cdot 10^{-5}$ M
- 4,5 pM

QCM n° 8

La concentration en protéine libre est

- $14,3 \cdot 10^{-6}$ M
- $8,3 \cdot 10^{-6}$ M
- 23,5 μM
- $1,43 \cdot 10^{-5}$ M
- 3,9 μM

QCM n° 9

La concentration en leucine libre est

- 6 nM
- $6 \cdot 10^{-6}$ M
- $2,3 \cdot 10^{-5}$ M
- 23 μM
- $1,7 \cdot 10^{-5}$ M

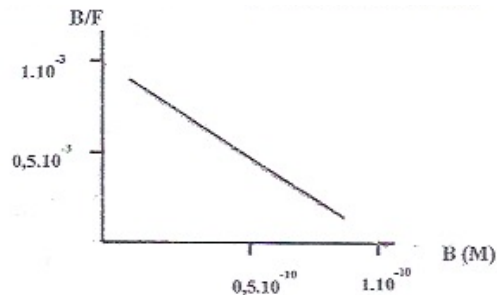
QCM n° 10

La constante de dissociation en supposant qu'il existe qu'un seul site de liaison par molécule protéique

- $0,2 \cdot 10^5$ M
- $2 \mu\text{M}^{-1}$
- $4 \cdot 10^{-5}$ M
- $2,35 \cdot 10^{-5}$ M
- $1,46 \cdot 10^{-6}$ M

2014-2015

PPH peut se fixer sur l'albumine. Des expériences ont été réalisées en présence de concentrations croissantes de PPH en vue de déterminer les caractéristiques de fixation alors que la concentration en albumine est fixe (0,5 $\mu\text{g/litre}$), et l'on considèrera que son PM = 50 000. La représentation de Scatchard correspondante est la suivante :

**QCM n° 11**

Précisez la constante de dissociation (K_D) de la fixation de PPH sur l'albumine :

- A. $1. 10^{-10} M$
- B. $1. 10^{-10} M^{-1}$
- C. $1. 10^{-7} M$
- D. $1. 10^7 M^{-1}$
- E. $1. 10^7 M$

QCM n° 12

Précisez combien une molécule d'albumine peut fixer de PPH au maximum (nombre de sites de fixation) :

- A. $0,5.10^{-6}$
- B. 1
- C. 10
- D. 5000
- E. 50 000

QCM n° 13

Soit la myoglobine et l'hémoglobine

- a. Il s'agit de protéines colorées
- b. Il s'agit de protéines incolores
- c. Le noyau de l'hème correspond à l'assemblage de 4 molécules de pyrole
- d. La myoglobine fixe 4 molécules de O_2
- e. L'hémoglobine fixe 1 molécule de O_2
- f. L'atome de Fe est sous forme Fe^+

- g. Autour du Fer, la géométrie est une bipyramide à base triangulaire (AX_5)
- h. Les liaisons du Fer avec l' O_2 et une des histidines du site actif (His proximale F8) sont perpendiculaires au plan des liaisons entre le fer et les atomes d'azote des noyaux pyroles.
- i. l'hème fixe CO avec plus d'affinité que O_2 .

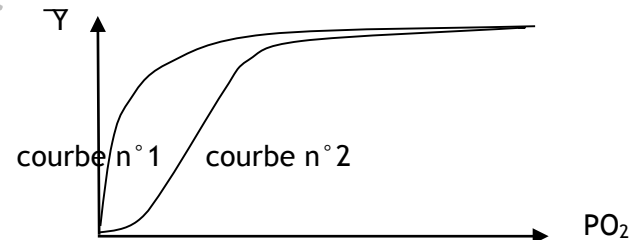
QCM n° 14

La myoglobine

- a. son rôle est de transporter l' O_2
- b. son rôle est de stocker l' O_2
- c. elle possède une seule sous-unité
- d. elle possède plusieurs sous-unités présentant un site indépendant de fixation pour l' O_2

QCM n° 15

Soit les courbes suivantes :



- a. la courbe n° 1 représente la courbe de saturation en O_2 de la myoglobine
- b. la courbe n°2 représente la courbe de saturation en O_2 de l'hémoglobine
- c. L'hémoglobine est plus affine pour l' O_2
- d. Lorsque la P_{O_2} devient faible, la myoglobine libère plus facilement l' O_2 fixé
- e. Lorsque la P_{O_2} devient faible, l'hémoglobine libère plus facilement l' O_2 fixé

QCM n° 16 : l'Hémoglobine

- Elle possède 4 sous unités identiques deux à deux
- L'oxyHb (HB oxygénée) possède 4 hèmes et donc 4 ions Ferreux
- la fixation de O₂ pousse le fer dans le plan de l'hème et provoque une modification dans l'interaction des 4 sous unités de la globine
- Pour relarguer facilement l'O₂, l'hémoglobine doit être sous forme T

QCM n° 17 : L'hémoglobine foetale

- correspond au tétramère $\alpha_2\beta_2$ (comme HbA)
- La proportion d'hémoglobine F sous forme T est plus importante ce qui explique le transfert de l'O₂ de l'Hb maternelle vers celle du fœtus.
- Hb F est plus affine pour O₂ que Hb maternelle
- Hb F a une cinétique michaelienne dans les conditions cellulaires

QCM n° 18 : Le 2,3 BPG

- se fixe sur chaque sous-unité
- Se fixe sur le site de fixation de O₂
- Est un effecteur hétérotrope positif
- Il permet de relarguer l'O₂ dans les tissus
- Se fixe aussi bien sur l'HbA que sur HbF
- La désoxyhémoglobine est sous forme T stabilisée par le 2,3 BPG

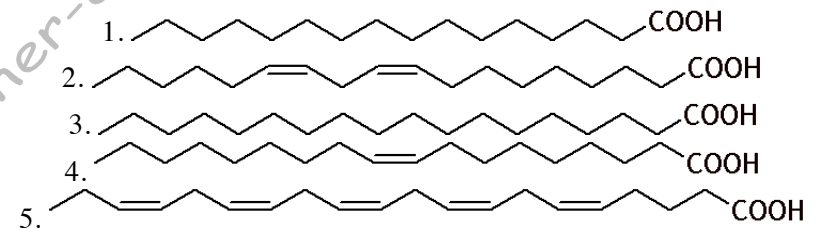
QCM n° 19 : L'effet Bohr,

- l'abaissement du pH déplace la courbe de dissociation du dioxygène de Hb vers la droite
- l'environnement acide d'un muscle en cours d'exercice permet à Hb de fixer O₂ plus fortement
- l'affinité de Hb pour O₂ est diminuée par des [CO₂] élevées
- une baisse de pH modifie l'état d'ionisation de certains résidus d'acides aminés

- e. aucune des propositions ci-dessus

QCM n° 20 : HbS diffère de HbA (normale) :

- par la substitution de glu en val en β_6
- tous les peptides tryptiques de HbS sont identiques à ceux de HbA en taille
- le pHi de HbS est légèrement plus bas que celui de HbA
- la mobilité électrophorétique de HbS est la même que HbA
- Les globules rouges ont la forme d'une faucille
- les malades sont résistants au paludisme

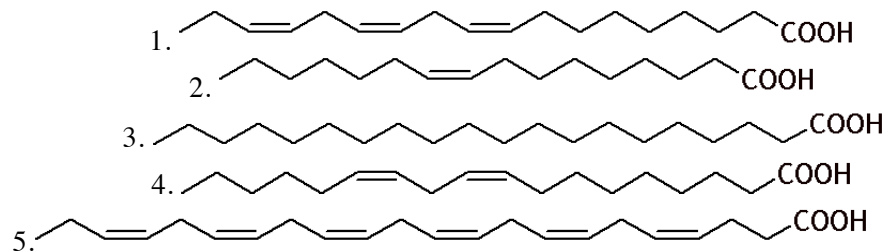
QCM n° 21 : Identifier les acides gras suivants.

- 1 = acide palmitique.
- 2 = acide linoléique.
- 3 = acide stéarique.
- 4 = acide oléique.
- 5 = EPA.

QCM n° 22 : Soient les acides gras précédents.

- 1 = C16 : 0.
- 2 = C18 : 2 ω 6.
- 3 = C18 : 1 Δ 9.
- 4 = C18 : 1 Δ 9, 12.
- 5 = C20 : 5 ω 3.

QCM n° 23 : Soient les acides gras suivants.



- A. 1 = C18 : 0.
 B. 2 = C16 : 1 ω9.
 C. 3 = C20 : 4 Δ5, 8, 11, 14.
 D. 4 = C18 : 1 Δ9, 12.
 E. 5 = C22 : 6 ω3.

2018/2019

Les 2 QCM suivantes sont liées.

Un acide aminé X est aussi un neurotransmetteur qui peut se lier à des récepteurs protéiques présents sur des neurones. L'étude de sa liaison à l'équilibre sur des préparations de tissu nerveux dont la concentration est de 1 mg/mL donne les résultats suivants :

B (Bound, en pM)	2	6	10
F (Free, en pM)	20	92	400
B/F	0,1	0,065	0,025

24- Le nombre absolu de récepteurs pour 1 g de protéine est d'environ (on donne le nombre d'Avogadro : $6 \cdot 10^{23}$) :

- A. $13 \cdot 10^{-12}$
 B. $7,8 \cdot 10^{-12}$
 C. $13 \cdot 10^{-9}$
 D. $7,8 \cdot 10^{12}$
 E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses

25. Indiquer la ou les réponses qui permettent de caractériser la liaison (donner la valeur arrondie)

- A. $KD = 0,1 \cdot 10^{-9} M$
 B. $KD = 0,1 \cdot 10^9 M^{-1}$
 C. $KD = 10 \cdot 10^{-9} M$
 D. $KA = 10 \cdot 10^9 M^{-1}$
 E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses

2017/2018

26. Pour son dîner, le Comte Dracula a préparé des solutions d'hémoglobine et de myoglobine mais, dans la précipitation, il ne sait plus à quoi correspondent les soupières X_1 et Y_1 . Un biochimiste va l'aider en mesurant la saturation en O_2 de X_1 et de Y_1 , qui donnent expérimentalement les valeurs suivantes :

P (en torr)	0,2	4	16,2	26	54
Sat X_1	10	50	90	/	/
Sat Y_1	/	/	10	50	90

(P est la pression partielle en O_2 (pO_2) ; les saturations sont indiquées en %)

Vous pouvez en déduire que :

- A. X_1 est la myoglobine
 B. Y_1 est la myoglobine
 C. X_1 est l'hémoglobine
 D. La fixation de l' O_2 sur X_1 est de type allostérique
 E. La fixation de l' O_2 sur Y_1 est de type allostérique

27. A propos des effecteurs allostériques de l'hémoglobine :

- A. O_2 est un effecteur hétérotrope
 B. H^+ est un effecteur hétérotrope positif
 C. H^+ est un effecteur hétérotrope négatif
 D. Le BPG est un effecteur hétérotrope négatif
 E. Le BPG est un effecteur homotrope

28. L'hémoglobine (masse moléculaire : 68 kDa) transporte l'O₂ dans le sang. Pour un sang qui contient 136 g.L⁻¹ d'Hb, déterminer la capacité maximale d'O₂ transportée par litre de sang :

- A. 24. 10⁻³ mole
- B. 8. 10⁻³ mole
- C. 2. 10⁻³ mole
- D. 0,5. 10⁻³ mole
- E. 0,2. 10⁻³ mole

IPECO-57/59 rue Victor Schoelcher-86000 POITIERS-