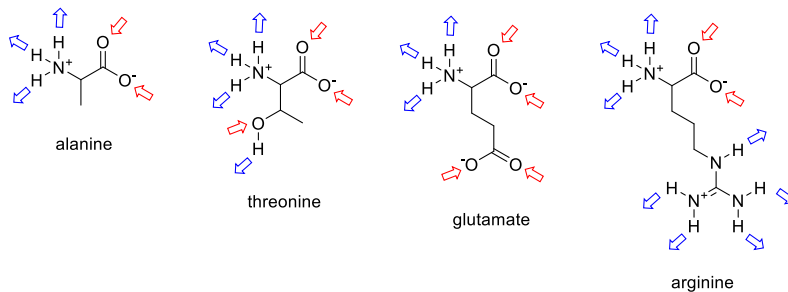


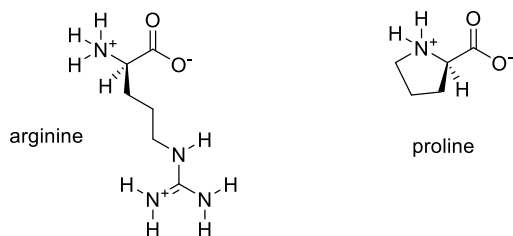
Exercices Biochimie I - Solutions

Problèmes Leçon 1

- A) pH = 3
B) 10^{-4} M
- Le rapport des formes protonées et déprotonées $[AH]:[A^-] = 10:1$
Le pourcentage de la forme protonée = 90.9%
- Au pH 7, il a plusieurs états d'ionisation. Ici, les donneurs et accepteurs de liaison hydrogène sont indiqués pour l'état d'ionisation qu'on trouve le plus fréquent au pH 7 :



4.



5.

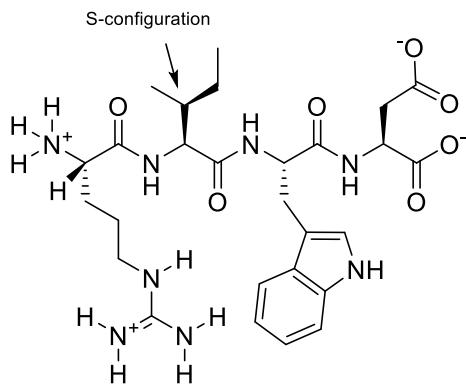
acides aminé	code à trois lettre	code à une lettre	charges nette
aspartate	Asp	D	-1
histidine	His	H	0
lysine	Lys	K	+1
tryptophane	Trp	W	0
cystéine	Cys	C	0

6. lysine, arginine, (histidine)

7. $[l'acide\ aminé\ neutre] : [l'acide\ aminé\ zwitterion] = 1 : 100'000$

Problèmes Leçon 2

1.



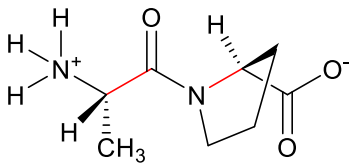
2. Une hélice: $120/2 = 60$ kDa

$$60'000/110 \text{ Da} = 545.45 \text{ aa}$$

$$545 \times 1.5 \text{ \AA} = 817.5 \text{ \AA}$$

➔ Longueur ~ 82 nm

3.



4. hélice α

5. lysozyme: 5 x hélices α , 2 x chaînes β

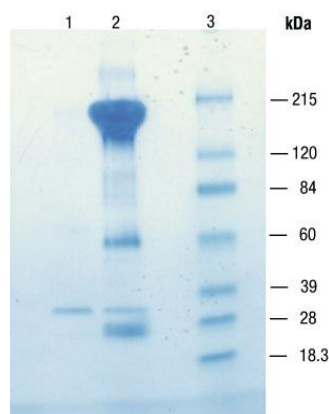
protéine fluorescente verte: 11 x chaînes β (et 4 petits hélices α)

myoglobine: 8 x hélices α

calmoduline: 7 x hélices α (et 4 petits chaînes β)

Problèmes Leçon 3

1. $A = 1.796$
% lumière transmis : 1.6%
2. $\text{Log (masse)} = -0.89 \times (\text{mobilité}) + 5.28$
 $m = 34.1 \text{ kDa}$
3. Comparer les masses: ils sont différents → chromatographie par gel filtration
Comparer les points isoélectriques: ils sont différents → chromatographie par échange d'ions
Cherchez si il existe des ligands (en pubmed, google, etc.) → chromatographie d'affinité
4. Ligne 1: une protéine, environ 30 kDa, petit quantité
Ligne 2: environ 4 protéines, environ 200, 60, 30 et 25 kDa, une en grande quantité
Ligne 3: marker de 7 protéines connus

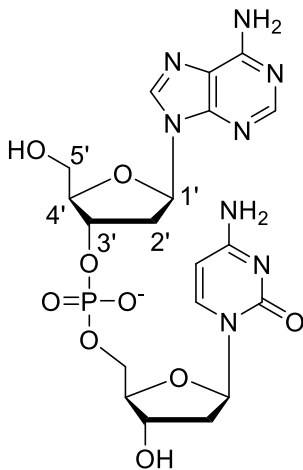


5. Spectrométrie de masse
SDS-PAGE

Problèmes Leçon 4

1. (a) 5'-AGTAC-3'
(b) 5'-TACGGGCAGG-3'

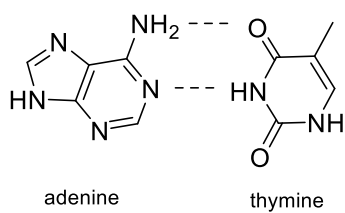
2.



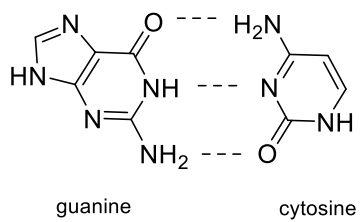
3. (a) $[T] + [C] = 0.5$
(b) $[A] + [G] = 0.5$, $[T] = 0.2$, $[C] = 0.3$

4. Environ 235 paires de bases

5.

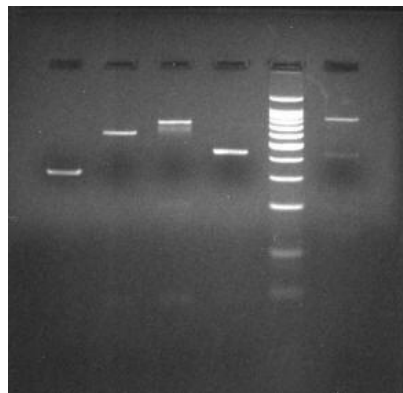


6.



Problèmes Leçon 5

1. $5' - \text{GTATTTGTGACAGGGCAAAGCCAACACCTTCCCCACTGATGCC} \dots - 3'$
 $3' - \text{CATAAACACTGTCCCGTTTCGGTTGTGGAAGGGGGTGACTACGG} \dots - 5'$
2. $(10'000-5)/4^6 = 2.44 \rightarrow 2-3 \text{ fois}$
3. $2^{20} = 1'048'576 \times 0.1 \text{ ng} \rightarrow 105 \mu\text{g}$
4. Ligne 1 à 6 : 500 pdb, 2500 pdb, 4000 pdb, 1200 pdb, marker, 5000 pdb



Problèmes Leçon 6

1. 5'-ATTAT**TTGACA**CCCCGGGATGCATTTAATGAT**TATAAT**GGATCCCATGAGCCTGTACGTATACCTATGATTAA**AGGAGGT**TGA
CCTATGCGAGCTTTTAGTCCTCCTAGTTAAGGTAGTA-3'

Promoteur: -35 region: **TTGACA** Pribnow box: **TATAAT**

Shine-Dalgarno: **AGGAGGT**

mRNA: CAUGAGCCUGUACGUUAUACCUAUGAUUAAGGAGGUUGACCUAUGCGAGCUUUUAGUCCUCCUAGUUAAGGUAGUA

Remarque: l'ARN polymérase démarre la synthèse de l'ARNm à environ 10 nucléotides en aval de la Pribnow Box. L'ARNm peut donc être un peu plus court ou plus long que la solution spécifiée à l'extrémité 5'.

protein: MRAFSPPS

2.

Translate Tool - Results of translation

Open reading frames are highlighted in red. Please select one of the following frames - in the next page, you will be able to select your initiator and retrieve your amino acid sequence:

5'3' Frame 1
Met D V Stop **Met T G R C F**

5'3' Frame 2
W T Y R Stop Q V D V

5'3' Frame 3
G R I D D R Stop **Met F**

3'5' Frame 1
E T S T C H L Y V H

3'5' Frame 2
K H L P V I Y T S

3'5' Frame 3
N I Y L S S I R P

3.

	DNA	RNA
Structure chimique	Deoxy ribose Thymine	Ribose Uracile
Stabilité	+	-
Structure secondaire	Double hélice	Pas régulière
Fonction biologique	Information génétique	Synthèse des protéines

4. 5'-atgagagccctgctggcgcg-3'

5'-tcagagggccaggccattct-3'

Problèmes Leçon 7

1. Quelques acides aminés ont plusieurs codons → La séquence de DNA peut changer sans changer la séquence de la protéine ('mutations silences').
2. Information de la séquence (130 acides aminés, 12% identité) → On ne peut pas dire si les deux protéines sont évolutivement apparentées.
Information de la structure (même structure tertiaire) → On peut dire que les deux protéines sont évolutivement apparentées avec une grande probabilité.

3. Nombre acide aminés: 255

Pourcentage d'identité dans l'alignement: 45%

```
GENE ID: 7167 TPI1 | triosephosphate isomerase 1 [Homo sapiens]
(Over 10 PubMed links)

Score = 193 bits (491), Expect = 4e-49, Method: Compositional matrix adjust.
Identities = 113/250 (45%), Positives = 148/250 (59%), Gaps = 6/250 (2%)

Query 2  RHPLVMGNWKLNGSRHMHVHLSNLRKELAGVAGCAVAIAPPEMYIDMAKREAEGSHIML 61
        R  V GNWK+NG + + EL+ L A V APP YID A+++ + I +
Sbjct 5  RKFFVGGNWKMNKRKQSLGELIGILNAAKV-PADTEVVCAPPTAYIDFARQKLD-PKIAV 62

Query 62  GAQNVLDNLNSGAFTGETSAAMLKDIGAQYIIIGHSERRTYHKESEDELI AKKFAVLKEQGL 121
        AQN +GAFTGE S M+KD GA ++++GHSERR ESEDELI +K A +GL
Sbjct 63  AAQNCYKVINGAFTGEISPGMIKDCGATWVVLGHSERRHVFGESDELIGQKVAHALAEG 122

Query 122 TPVLCIGETEAEAGKTEEVCAQIDAVLKTQGAAAFEGAVIAYEPVWAIGTGKSATPA 181
        + CIGE E EAG TE+V Q + A + V+AYEPVWAIGTGK+ATP
Sbjct 123 GVACIGEKLDEREAGITEKVVFQTKVI--ADNAKDWSKVVLAYEPVWAIGTGKTATPQ 180

Query 182 QAQAVHKFIRDHI-AKVDANIAEQVIIQYGGSVNASNAELFAQPDIDGALVGGASLKAD 240
        QAQ VH+ +R + + V +A+ I YGGSV + EL +QPD+DG LVGGASLK +
Sbjct 181 QAQEVHEKLRGWLKSNVSDAVAQSTRIIYGGSVTGATCKELASQPDVDGFLVGGASLKPE 240

Query 241 AFAVIVKAAE 250
        F I+ A +
Sbjct 241 -FVDIINAKQ 249
```

4. 20⁸ peptides

Moyenne poids moléculaire d'une acide aminé: 110 Da

Moyenne poids moléculaire d'un peptide de 8 acide aminés: 880 Da

37.5 pg

5. Glutamate: aspartate, glutamine, lysine
Asparagine: serine, aspartate, histidine
Tyrosine: histidine, phenylalanine, tryptophane

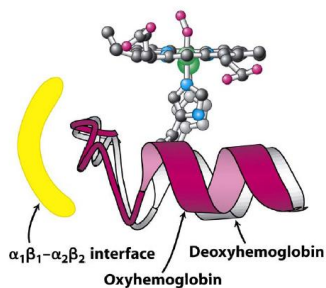
Problèmes Leçon 8

1. Poumons: 95% saturation
Tissue: 32% saturation
Capacité de transport: 63%

2.

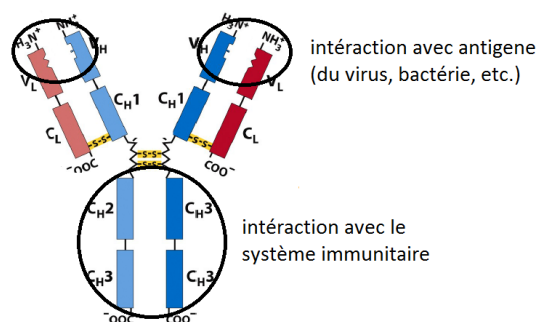
	Hémoglobine	Myoglobine
Structure	Tétramère	Monomère
Fonction	Transport O ₂	Stockage O ₂
Interaction O ₂	Affinité faible	Affinité fort

3. Fixation O₂ → déplacement atome de fer (au milieu de la groupe hem) → déplacement d'une residue de histidine → changement de la conformation d'une hélice alpha → changement de la conformation d'une surface d'interaction entre deux sous-unités de hémoglobine



4. Pression O₂
Concentration CO₂

5.



Le système immunitaire peut produire des milliards d'anticorps différents.

Problèmes Leçon 9

1. $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln K = -6.6 \text{ kJ/mol}$

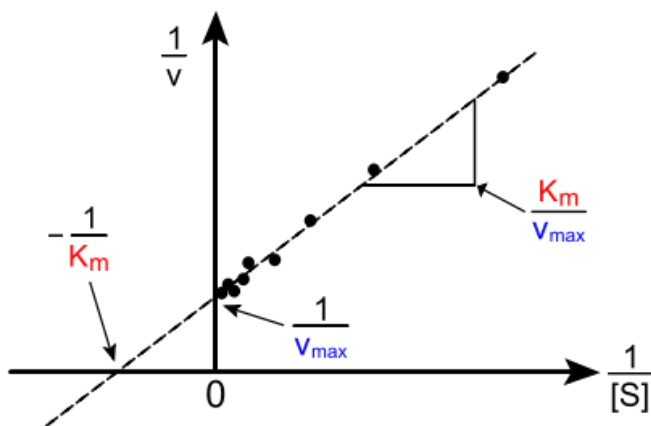
Direction de la réaction: $A \rightarrow B$.

A l'équilibre: $[A] = 0.29 \text{ mM}$, $[B] = 0.014 \text{ mM}$

Vitesse de cette réaction: On peut rien dire de la vitesse.

2. (a) La réaction catalysée par la pénicillinase obéit à la cinétique de Michaelis-Menten.

$$K_M = 5.2 \text{ } \mu\text{M}$$



(b) $V_{\max} = 0.45 \text{ } \mu\text{M/min}$

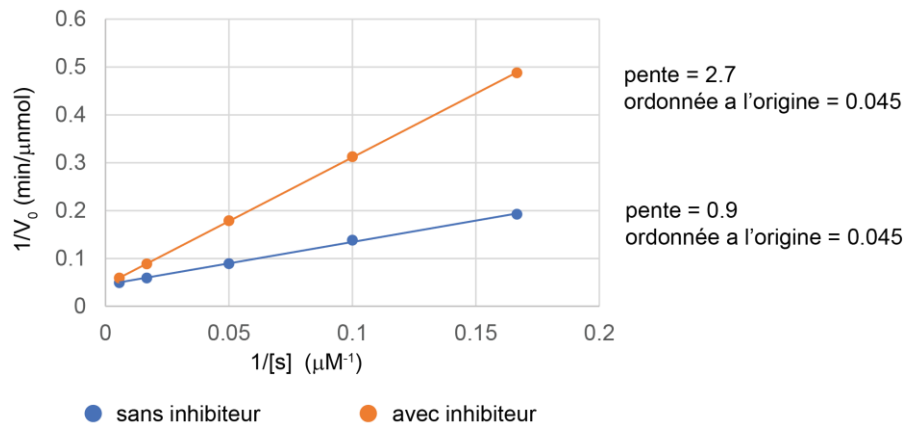
(c) $K_{\text{cat}} = 40178 \text{ min}^{-1}$

Problèmes Leçon 10

1. (a) $V_{\max}$ sans inhibiteur = 22.3 $\mu\text{mol}/\text{min}$

$V_{\max}$ avec inhibiteur = 22.3 $\mu\text{mol}/\text{min}$

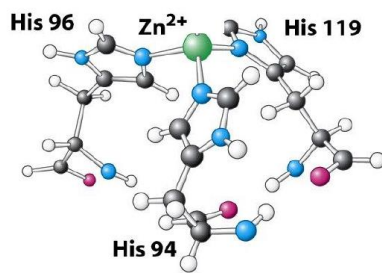
(b) Compétitif



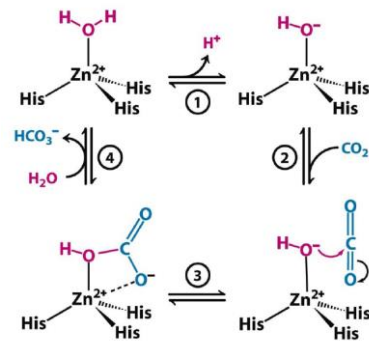
$V_{\max} = 22.3 \mu\text{mol}/\text{min}$

2.

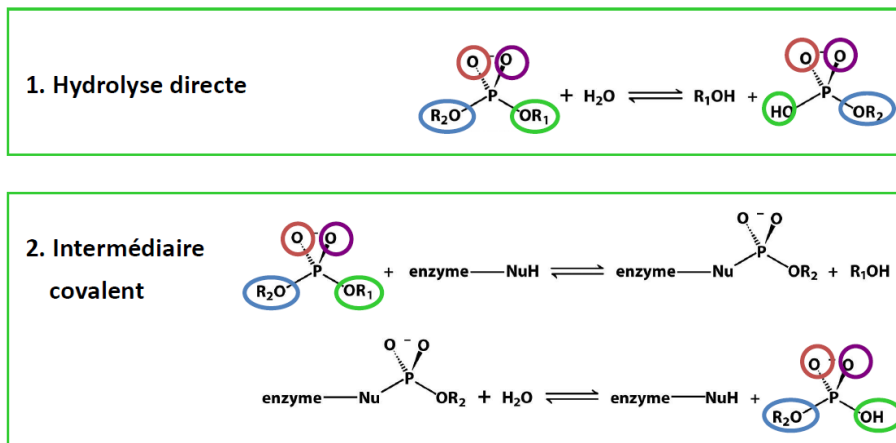
(a) Le zinc est fixé par trois chaînes latérales d'histidine



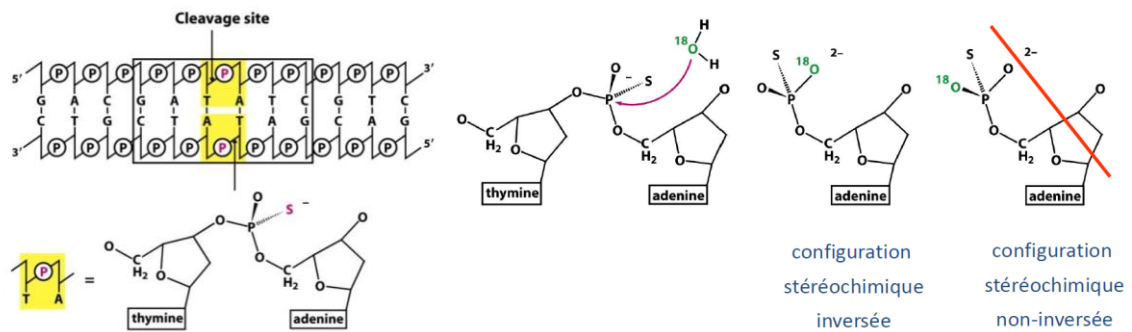
(b)



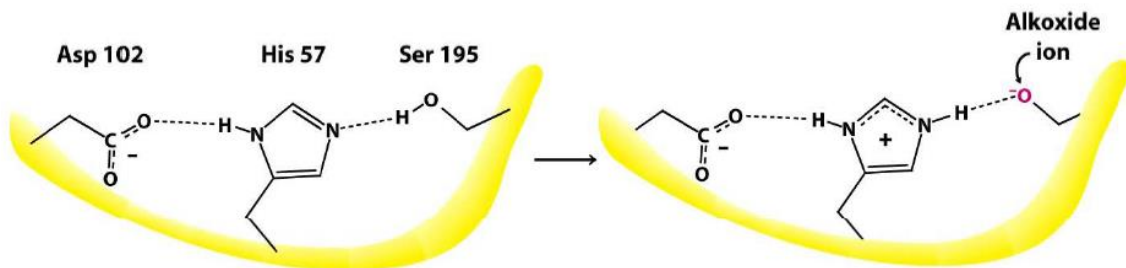
3. (a)



3. (b)

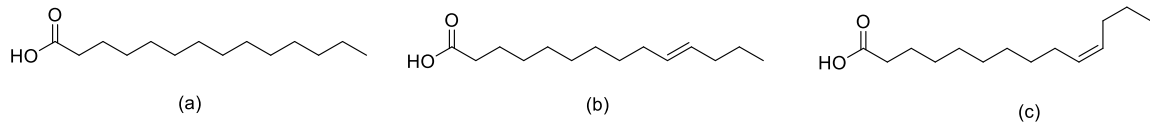


4.



Problèmes Leçon 11

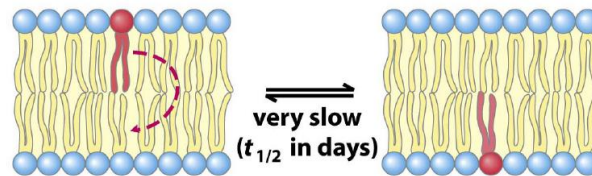
1.



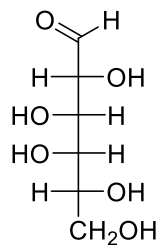
Propriétés différentes entre acides gras saturé et insaturé: 'solubilité', température de transition de phase

2. Effet hydrophobe

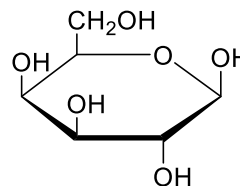
3. Les lipides glycosylés ont une tête qui est polaire et grand qui ne préfère pas à passer la région hydrophobe au milieu de la membrane.



4.



D-galactose

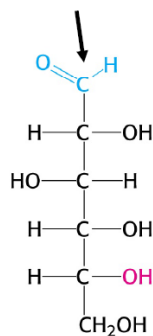


beta-D-galactopyranose

5.

(a) Carbon anomérique

carbone anomérique (C1)



(b) Cetose: un glucide avec une group de cétone

(c) Glycogen: polymère de glucose



Problèmes Leçon 12

1. (a) $\Delta G^{\circ'} = 31.4 \text{ kJ/mol}$

$$K'_{\text{eq}} = 3.18 \cdot 10^{-6}$$

(b) En équilibre: pyruvate : phosphoénolpyruvate = 10600

2. $\Delta G^{\circ'} = 7.1 \text{ kJ/mol}$

En équilibre: glucose 6-phosphate : le glucose 1-phosphate = 18 : 1

3. (a) Relation entre le $\Delta G^{\circ'}$ et le pK_a : $\Delta G = \Delta G^{\circ'} + RT \ln K_a$, en équilibre $\Delta G = 0$

$$\rightarrow \Delta G^{\circ'} = -RT \ln K_a \rightarrow \Delta G^{\circ'} = -2.3 \cdot RT \log K_a \rightarrow \Delta G^{\circ'} = 2.3 \cdot RT pK_a$$

(b) $\Delta G^{\circ'} = 35.9 \text{ kJ/mol}$

4. Regardez les fichiers PPT du leçon 12.