

# Statistiques



## SCIENCES DE LA VIE



- Cahiers de Biologie
- + Lexique
- Accessoires de Biologie



Visiter [Biologie Maroc](#) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

- ملیا يکور صاعدا سرت کتعادلو شرط  
 - ملی کنجزو npi دشی فنی اصغر م 5 کنجزو هم و کنجزو حتا  
 ۴ دیاصوم و کنجزو ۲ فذات بحالی واحد آ  
 و کنجزو

Université Abdelmalek Essaâdi  
 Faculté des Sciences de Tétouan  
 Département de Mathématiques

SVI-STU (S3)  
 Janvier 2016  
 8445

Contrôle de Statistique  
(durée 1H30)

*Seul le polycopié des formules statistiques et des tables numériques est autorisé*

Exercice .

Dans une ferme, à une date déterminée, on a pesé les oeufs qui ont été produits. Les poids des oeufs sont exprimés en grammes. Les données sont réparties en classe comme suit:

Classes	[27, 37[	[37, 47[	[47, 52[	[52, 57[	[57, 62[	[62, 72[	[72, 82[
Effect. $n_i$	3	51	74	112	92	62	6

- 1) Préciser la variable statistique. Quel est son type?
- 2) Calculer les fréquences relatives et les fréquences relatives cumulées. Regrouper les résultats dans un tableau.
- 3) Déterminer la classe modale, la médiane  $Me$  et les quartiles  $Q_1, Q_3$ . Chaque mesure peut être considérée comme une réalisation particulière d'une variable aléatoire  $X$  de moyenne  $m$  et de variance  $\sigma^2$  inconnues.
- 4) Donner une estimation ponctuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$ .
- 5) Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0,98.
- 6) Tester l'hypothèse  $H_0 : m = 57$  contre  $H_1 : m \neq 57$  au seuil de signification  $\alpha = 0,02$ .
- 7) Peut-on admettre que cette série statistique provient d'une loi normale? (Ind. Utiliser un test d'ajustement de  $\chi^2$ , de seuil de signification  $\alpha = 0.025$  ).

Barème:

questions	1	2	3	4	5	6	7
notes	1	2	3	3	3	3	5

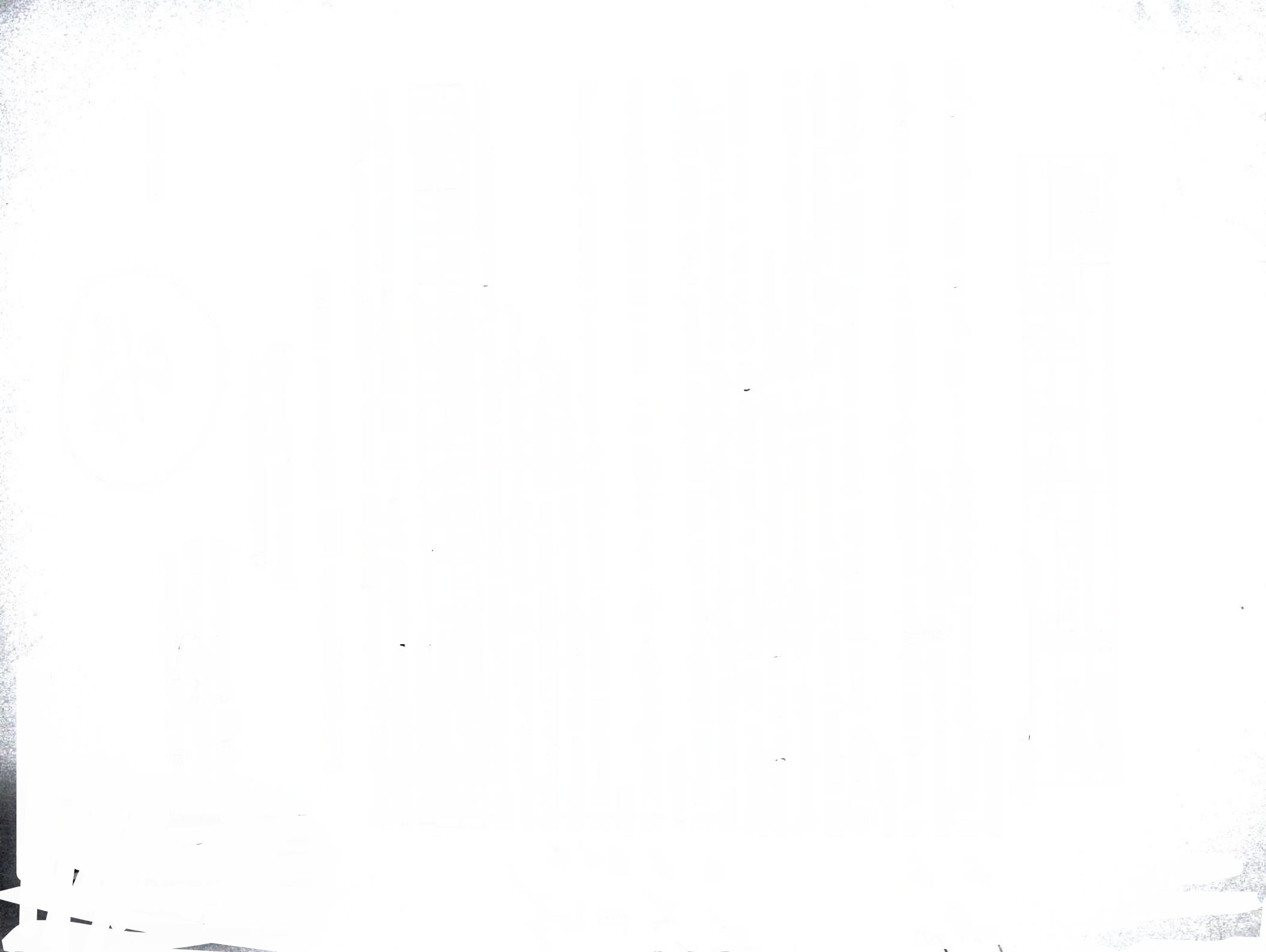
$$\frac{n/5_{21}^2}{(n-1)m_1}$$

$$\frac{S_{21}^2}{n-1}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{21} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$



Sweet  
Selfie



Université Abdelmalek Essaâdi  
 Faculté des Sciences de Tétouan  
 Département de Mathématiques

Contrôle de Statistique  
 (Février 2017. Durée 1h30)

*Seuls le polycopié et les tables statistiques sont autorisés*

### Exercice 1

On relève chaque jour pendant 200 jours le nombre d'atterrissages entre 14H et 15H dans un aéroport. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant:

Nombre d'atterrissages : $x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de jours : $n_i$	11	28	43	47	32	28	7	0	2	1	1

Soit  $X$  la variable aléatoire qui représente le nombre d'atterrissages par jour entre 14H et 15H. On note  $E(X) = m$  et  $\text{var}(X) = \sigma^2$

- 1) Déterminer la médiane  $M_e$  et les quartiles  $Q_1, Q_3$ .
- 2) Donner une estimation ponctuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$ .
- 3) Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0,98.
- 4) Tester l'hypothèse  $H_0 : m = 3.3$  contre  $H_1 : m \neq 3.3$  au seuil de signification  $\alpha = 0,02$ .
- 5) Peut-on admettre que cette série statistique provient d'une loi de Poisson? (Ind. Utiliser un test d'ajustement de  $\chi^2$ , de seuil de signification  $\alpha = 0.025$  ).

### Exercice 2

On administre deux types de somnifères à deux groupes de malades:

- Le groupe A comprenant 50 malades reçoit le type1; ils ont dormi en moyenne 7.82H avec un écart type de 0.24H.  $s_n^2 \approx \sigma_{\text{in}}^2$
- Le groupe B comprenant 100 malades reçoit le type2; ils ont dormi en moyenne 6.75H avec un écart type de 0.30H.

Peut-on dire au seuil de signification  $\alpha = 0.05$  que les deux somnifères sont de même efficacité?

*Barème:*

	1 <sup>o</sup> )	2 <sup>o</sup> )	3 <sup>o</sup> )	4 <sup>o</sup> )	5 <sup>o</sup> )	
Exercice1	$1 * 3 = 3$	2	3	3	5	16 points
Exercice2						4 points

Rattrapage de Statistique(2017)  
 (Durée 1h30)

*Seuls le polycopié et les tables statistiques sont autorisés*

**Exercice**

Une enquête concernant le salaire journalier en dirhams des ouvriers agricoles a été réalisée.. Les résultats sont regroupés en classe dans le tableau suivant:

Class	[80, 90[	[90, 100[	[100, 110[	[110, 120[	[120, 130[	[130, 140[	[140, 150[
Eff.n <sub>i</sub>	15	50	125	130	90	60	30

Soit  $X$  la variable aléatoire qui représente le salaire journalier d'un ouvrier agricole en dirhams. On note  $E(X) = m$  et  $var(X) = \sigma^2$  où  $m$  et  $\sigma^2$ . sont inconnues.

- 1) Calculer les centres des différentes classes, les fréquences relatives et les fréquences relatives cumulées. Regrouper les résultats dans un tableau.
- 2) Déterminer la médiane  $M_e$  et les quartiles  $Q_1$ ,  $Q_3$ .
- 3) Donner une estimation ponctuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$ .
- 4) Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0,99.
- 5) On suppose que  $\sigma^2$  est connue et vaut  $\sigma^2$  obtenue dans la question 2). Quelle devrait être la taille de l'échantillon pour que l'erreur, de l'estimation de  $m$  par intervalle de confiance au niveau de confiance 0.96, soit inférieur ou égale à 0.01.
- 6) Tester l'hypothèse  $H_0 : m = 120$  contre  $H_1 : m \neq 120$  au seuil de signification  $\alpha = 0,02$ .
- 7) Peut-on admettre que cette série statistique provient d'une loi de Normale? (Ind. Utiliser un test d'ajustement de  $\chi^2$ , de seuil de signification  $\alpha = 0.01$  ).

**Barème:**

Exercice	1 <sup>o</sup> )	2 <sup>o</sup> )	3 <sup>o</sup> )	4 <sup>o</sup> )	5 <sup>o</sup> )	6 <sup>o</sup> )	7 <sup>o</sup> )	20 points
----------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------

Contrôle de Rattrapage  
Statistiques (durée 1H)

Exercice.

On considère la série statistique répartie en classe comme suit:

Classes	[1, 2[	[2, 3[	[3, 4[	[4, 5[	[5, 6[	[6, 7[	[7, 8[	[8, 9[
Effect. $n_i$	28	32	42	51	70	33	23	21

Chaque mesure peut être considérée comme une réalisation particulière d'une variable aléatoire  $X$  de loi quelconque de moyenne  $m$  et de variance  $\sigma^2$ . = INC (1) (1)

- 1) Donner une estimation ponctuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$ .
- 2) Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0,974.
- 3) Tester l'hypothèse  $H_0: m = 4.5$  contre  $H_1: m \neq 4.5$  au seuil de signification  $\alpha = 0,05$ , t est inconnue.
- 4) Peut-on admettre que cette série statistique provient effectivement d'une loi normale? (Indication: Utiliser un test d'ajustement de  $\chi^2$ , de seuil de signification  $\alpha = 0.05$ ).

Barème

Questions	1)	2)	3)	4)
Notes	4)	4)	4	8

Contrôle de Statistique  
(durée 1H30)

Seul le photocopié des formules statistiques et des tables numériques est autorisé

Problème

Le résultat d'un dénombrement de globules rouges par case, sur les 506 cases d'un hématimètre, est donné ci-dessous :

nombre de globules rouges par cases $x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
nombre de cases $n_i$	13	41	90	112	100	66	45	22	11	4	2	$n = 506$

$$6^2 = 3,52 = 6 \cdot 5x^2$$

$$\bar{x} = 3,67$$

1) Préciser la variable statistique. Quel est son type?

2) Déterminer le mode  $M_o$ , la médiane  $M_e$  et les quartiles  $Q_1$  et  $Q_3$

3) Calculer la moyenne  $\bar{x}$ , la variance  $s_x^2$

$$(0,1 \text{ ou } \sqrt{m})$$

II-On suppose que le nombre de globules rouges par case est une variable aléatoire  $X$  de moyenne  $m$  et de variance  $\sigma^2$  inconnues.

1) Donner une estimation ponctuelle  $\hat{m}$  de  $m$  et  $\hat{\sigma}^2$  de  $\sigma^2$ .

2) Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0.96.

$$I.C.C. = \left( \hat{m} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

3) Tester l'hypothèse  $H_0: m = 4$  contre  $H_1: m \neq 4$  au niveau de signification  $\alpha = 0.02$ .

4) Au seuil de signification  $\alpha = 0.05$  peut-on admettre que  $X$  suit une loi Poisson.  
(Ind. effectuer un test d'ajustement de  $\chi^2$ )

Barème:

Questions	I			II			
	1)	2)	3)	1)	2)	3)	4)
Note	1	$1 * 4 = 4$	$1 * 2 = 2$	$1 * 2 = 2$	3	3	5

**Contrôle de Statistique**  
(durée 1H30)

*Seul le polycopié des formules statistiques et des tables numériques est autorisé*

**Exercice.**

Dans une ferme, à une date déterminée, on a pesé les oeufs qui ont été produits. Les poids des oeufs sont exprimés en grammes. Les données sont réparties en classe comme suit:

	16	18	25	30	35	41	45
Classes	[27, 37[	[37, 47[	[47, 52[	[52, 57[	[57, 62[	[62, 72[	[72, 82[
Effect. $n_i$	3	51	74	112	92	62	6

- Préciser la variable statistique. Quel est son type?
- Calculer les fréquences relatives et les fréquences relatives cumulées. Regrouper les résultats dans un tableau.
- Déterminer la classe modale, la médiane  $Me$  et les quartiles  $Q_1$ ,  $Q_3$ . Chaque mesure peut être considérée comme une réalisation particulière d'une variable aléatoire  $X$  de moyenne  $m$  et de variance  $\sigma^2$  inconnues.
- Donner une estimation ponctuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$ .
- Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0,98.
- Tester l'hypothèse  $H_0 : m = 57$  contre  $H_1 : m \neq 57$  au seuil de signification  $\alpha = 0,02$ .
- Peut-on admettre que cette série statistique provient d'une loi normale? (Ind. Utiliser un test d'ajustement de  $\chi^2$ , de seuil de signification  $\alpha = 0,025$  ).

**Barème:**

questions	1	2	3	4	5	6	7
notes	1	2	3	3	3	3	5

Contrôle 2  
(durée 2 H) Θ

Exercice .

On considère la série statistique répartie en classe comme suit:

Classes	[12, 17[	[17, 22[	[22, 27[	[27, 32[	[32, 37[	[37, 42[	[42, 47[	[47, 52[
Effect. $n_i$	130	350	210	130	90	50	30	10

Chaque mesure peut être considérée comme une réalisation particulière d'une variable aléatoire  $X$  de loi normale de moyenne  $m$  et de variance  $\sigma^2$  ( $X \sim \mathcal{N}(m, \sigma^2)$ ).

- 1) On suppose que  $m$  et  $\sigma^2$  sont inconnues. Donner:
  - i) Une estimation ponctuelle  $m^*$  de  $m$  et  $\sigma^{*2}$  de  $\sigma^2$ .
  - ii) Une estimation par intervalle de confiance de  $m$  et  $\sigma^2$  au niveau de confiance 0.95.
- 2) On suppose que  $m$  est inconnue et que  $\sigma^2$  est connue et vaut  $\sigma^2 = \sigma^{*2}$  obtenue dans 1)i). Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0.96.
- 3) On suppose maintenant que  $m$  est connue et vaut  $m = m^*$  obtenue dans 1)i) et que  $\sigma^2$  est inconnue. Donner:
  - i) Une estimation ponctuelle  $\sigma^{*2}$  de  $\sigma^2$ .
  - ii) Une estimation par intervalle de confiance de  $\sigma^2$  au niveau de confiance 0.98..
- 4) Tester l'hypothèse  $H_0: m = 26$  contre  $H_1: m \neq 26$  au seuil de signification  $\alpha = 0,02$ , dans le cas où  $\sigma^2$  est connue et vaut  $\sigma^2 = \sigma^{*2}$  obtenue dans 1)i).
- 5) Peut-on admettre que cette série statistique provient effectivement d'une loi normale? (Indication: Utiliser un test d'ajustement de  $\chi^2$ , de seuil de signification  $\alpha = 0.025$  ).

classe	$m_i$	$c_i$	$\left[ \frac{c_i - \bar{x}}{\sigma^2} ; \frac{c_i + \bar{x}}{\sigma^2} \right]$	$P_i$	$m_{Pi}$	$\chi^2 = \frac{(m_i - m_{Pi})^2}{m_{Pi}}$
[12, 17[	130	14,5	]-1,58 ; -0,95[	0,114	114	2,25
[17, 22[	350	19,5	]-0,95 ; -0,33[	0,1996	199,6	113,33
[22, 27[	210	24,5	]-0,33 ; 0,30[	0,2472	247,2	5,60
[27, 32[	130	29,5	]0,30 ; 0,93[	0,2059	205,9	27,98
[32, 37[	90	34,5	]0,93 ; 1,56[	0,1168	116,8	6,15
[37, 42[	50	39,5	]1,56 ; 2,18[	0,0448	0,448	0,60
[42, 47[	30	44,5	]2,18 ; 2,81[	0,0121	121	46,46
[47, 52[	10	49,5	]2,81 ; 3,44[	0,00216	0,16	5
						$\chi^2 = 200,53$

i)  $m$  et  $\sigma^2$  sont inconnues.

ii) Estimation ponctuelle  $m^*$  de  $m$  et  $\sigma^{*2}$  de  $\sigma^2$ .

$$m^* = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum n_i c_i = 24,6$$

$$\sigma^{*2} = \frac{1}{n-1} \sum n_i (c_i - \bar{x})^2 = 63,55$$

iii) Estimation par intervalle de confiance de  $m$  et  $\sigma^2$  au niveau de confiance 0,95

•  $m$  inconnues:  $v = n - 1 \Leftrightarrow 1000 - 1 = 999 > 100$

$$\text{donc: } IC_{1-\alpha}(\sigma^2) = \left[ \frac{2V\sigma^{*2}}{(\sqrt{2V-1} + U_{1-\frac{\alpha}{2}})^2} ; \frac{2V\sigma^{*2}}{(\sqrt{2V-1} - U_{1-\frac{\alpha}{2}})^2} \right]$$

$$1 - \alpha = 0,95 \Leftrightarrow U_{0,975} = 1,96 \text{ ou}$$

$$IC_{0,95}(\sigma^2) = \left[ \frac{2 \times 999 \times 63,55}{(\sqrt{2 \times 999-1} + 1,96)^2} ; \frac{2 \times 999 \times 63,55}{(\sqrt{2 \times 999-1} - 1,96)^2} \right]$$

$$IC_{0,95}(\sigma^2) = [58,35 ; 69,55]$$

•  $\sigma^2$  inconnues:  $n - 1 = 1000 - 1 = 999 > 30$



$$IC_{1-\alpha}(\sigma^2) = \left[ \bar{x} - \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} ; \bar{x} + \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right]$$

$$1-\alpha = 0,95 \Rightarrow U_{0,975} = 1,9600$$

$$IC_{0,95}(m) = \left[ 24,6 - \sqrt{\frac{63,36}{1000}} \times 1,96 ; 24,6 + \sqrt{\frac{63,55}{1000}} \times 1,96 \right]$$

$$IC_{0,95}(m) = \left[ 24,11 ; 25,09 \right]$$

2) Donner l'estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0,96  
 $m$  est inconnue et  $\sigma^2$  connue.

\*  $\sigma^2$  connue:

donc:  $IC_{1-\alpha}(m) = \left[ \bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} ; \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right]$

$$\times 1-\alpha = 0,96 \Rightarrow U_{0,98} = 2,0537$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 7,97$$

$$IC_{0,96}(m) = \left[ 24,6 - \frac{7,97}{\sqrt{1000}} \times 2,0537 ; 24,6 + \frac{7,97}{\sqrt{1000}} \times 2,0537 \right]$$

$$IC_{0,96}(m) = \left[ 24,08 ; 25,12 \right]$$

3) On suppose  $m$  connue et  $\sigma^2$  inconnue.

i) Estimation ponctuelle  $T^{*2}$  de  $\sigma^2$ .

•  $m$  connue

$$T^{*2} = \frac{1}{n} \sum n_i (c_i - m)^2$$

$$\frac{1}{1000} (130 \times (14,5 - 24,6)^2 + 350 \times (19,5 - 24,6)^2 + 210 \times (24,5 - 24,6)^2 + 130 \times (29,5 - 24,6)^2 + 90 \times (34,5 - 24,6)^2 + 50 \times (39,5 - 24,6)^2 + 30 \times (44,5 - 24,6)^2 + 10 \times (49,5 - 24,6)^2) = 63,43$$

ii) Estimation par intervalle de confiance de  $\sigma^2$  au niveau de confiance 0,98

$$m \text{ est connue: } \underbrace{1-n}_{1-n} = 999 > 100$$

$$IC_{1-\alpha}(\sigma^2) = \left[ \frac{2n T^{*2}}{(2n-1 + U_{1-\frac{\alpha}{2}})^2} ; \frac{2n T^{*2}}{(\sqrt{2n-1} - U_{1-\frac{\alpha}{2}})^2} \right]$$

$$1-\alpha = 0,98$$

$$U_{0,99} = 2,3263$$



$$IC_{0,98}(\sigma^2) = \left[ \frac{2 \times 1000 \times 63,49}{(\sqrt{2 \times 1000 - 1} + 2,3263)^2} ; \frac{2 \times 1000 \times 63,49}{(\sqrt{2 \times 1000 - 1} - 2,3263)^2} \right]$$

$$IC_{0,98}(\sigma^2) = [ 57,39 ; 70,69 ]$$

4) Tester l'hypothèse  $H_0: m = 26$  contre  $H_1: m \neq 26$

$\alpha = 0,02$ .  $\sigma^2$  connue:

$$W = \left] m_0 \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right[$$

$$1 - \frac{\alpha}{2} = 0,99$$

$$W = \left] 26 \pm \sqrt{\frac{63,55}{1000}} \times 2,3263 \right[$$

$$U_{0,99} = 2,3263$$

$$W = [ 25,41 ; 26,59 ]$$

$\bar{x} \notin W$  donc on rejette  $H_0$ .

5) Utiliser un test d'ajustement de  $\chi^2$ .

$$\alpha = 0,025$$

$$\chi^2_0 = \sum_{i=1}^K \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$$

$$W = [ 0; \chi^2_{V, 1-\alpha} ] : \quad V = K - L - 1$$

$$W = [ 0; \chi^2_{4, 0,975} ] \quad V = 7 - 2 - 1 \\ V = 4$$

$$W = [ 0 ; 11,143 ]$$

$\chi^2_0 \notin W$  donc on rejette  $H_0$ .

classe	$m_i$	$c_i$	$f_i$	$F_i$	$\left[ \frac{e_{i-1} - \bar{x}}{\sigma^*}, \frac{e_i - \bar{x}}{\sigma^*} \right]$	$p_i$	$m p_i$	$\frac{(m_i - m p_i)^2}{m p_i}$
[80, 90[	15	85	0,03	0,03	-3,44, -1,76	0,0319	159,5	0,0565
[90, 100[	50	95	0,1	0,13	-1,76; -1,07	0,1031	51,55	0,0466
[100, 110[	125	105	0,25	0,38	-1,07; -0,38	0,2097	104,85	3,8724
[110, 120[	130	115	0,26	0,64	-0,38; 0,30	0,2659	132,95	0,0654
[120, 130[	90	125	0,18	0,82	0,30, 0,99	0,221	110,5	3,8031
[130, 140[	60	135	0,12	0,94	0,99, 1,68	0,1146	57,3	0,13
[140, 150[	30	145	0,06	1	1,68; 2,36	0,0374	18,2	6,075

 $n=500$ 

1) Voir Tableau.

2)

$$F(110) = 0,38 < 0,5$$

$$F(120) = 0,64 > 0,5 \quad \text{donc } M_e \in [110, 120[$$

$$M_e = e_{i-1} + (0,5 - F_{e_{i-1}}) \cdot \frac{q_i}{f_i}$$

$$F(100) = 0,13 \Rightarrow 110 + (0,5 - 0,38) \frac{10}{0,26} = 114,6$$

$$F(110) = 0,38 \quad \text{donc } Q_1 \in [100, 110[$$

$$Q_1 = e_{i-1} + (0,25 - F_{e_{i-1}}) \cdot \frac{q_i}{f_i} \Rightarrow 100 + (0,25 - 0,13) \times \frac{10}{0,25} = 104,8$$

$$F(120) = 0,64 < 0,75$$

$$F(130) = 0,82 > 0,75 \Rightarrow Q_3 \in [120, 130[$$

$$Q_3 = e_{i-1} + (0,75 - F_{e_{i-1}}) \cdot \frac{q_i}{f_i} \Rightarrow 120 + (0,75 - 0,64) \cdot \frac{10}{0,18} = 126,11$$

3)

$$\bar{m}^* = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum n_i c_i = 115,6$$

$$\sigma^{*2} = \frac{1}{n-1} \sum n_i (c_i - \bar{x}) = 212,06$$

4)

Incohérence:

$$1 - \alpha = 0,99 \Rightarrow U_{0,995} = 2,5758$$

$$IC(m) = \left[ \bar{x} \pm \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right]$$

$$115,6 \pm \sqrt{\frac{212,06}{500}} \times 2,5758$$

$$[113,92, 117,28]$$

Sweet  
Selfie

Contrôle de Statistique  
 (Janvier 2018. Durée 1h30)

*Seuls le polycopié et les tables statistiques sont autorisés*

**Exercice 1** Au poste de péage d'une autoroute, on compte le nombre de voitures se présentant sur une période de 5mn. Sur 500 observations de 5mn, on obtient les résultats suivants:

Nombre de voitures : $x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre d'observations : $n_i$	10	40	70	110	95	50	45	30	20	15	10	5

Soit  $X$  la variable aléatoire qui représente le nombre de voitures se présentant sur une période de 5mn. On note  $E(X) = m$  et  $\text{var}(X) = \sigma^2$

- ✓ 1) Déterminer la médiane  $Me$  et les quartiles  $Q_1$ ,  $Q_3$ .
- ✓ 2) Donner une estimation ponctuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$ .
- ✓ 3) Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0,96.
- ✓ 4) Tester l'hypothèse  $H_0 : m = 5$  contre  $H_1 : m \neq 5$  au seuil de signification  $\alpha = 0,02$ .
- ✓ 5) Peut-on admettre que cette série statistique provient d'une loi de Poisson? (Ind. Utiliser un test d'ajustement de  $\chi^2$ , de seuil de signification  $\alpha = 0.05$  ).

**Exercice 2** Pour déterminer le poids moyen des épis de blé de deux variétés différentes, on a pesé 10 épis de chaque variété. On a obtenu :

Une moyenne  $\bar{x} = 168.5 \text{ cg}$  et une variance  $s_x^2 = 182.7$  pour la première variété et une moyenne  $\bar{y} = 107.7 \text{ cg}$  et une variance  $s_y^2 = 432.9$  pour la deuxième variété. On suppose que les poids des épis des deux variétés sont normaux et de même variance.

- ✓ 1) Donner une estimation par intervalle de confiance de la différence des deux moyennes au niveau de confiance 0,98.
- ✓ 5) Peut-on dire au seuil de signification  $\alpha = 0.05$  que les deux moyennes sont différentes?

*Barème:*

	1 <sup>o</sup> )	2 <sup>o</sup> )	3 <sup>o</sup> )	4 <sup>o</sup> )	5 <sup>o</sup> )	
Exercice1	$0.5 * 3 = 1.5$	2	3	3	4.5	14 points
Exercice2	3	3				6 points

# Rattrapage STATistique 2016

$x_i$	$n_i$	$f_i = \frac{n_i}{m}$	$F_i = P_{x_i} \leq f_i$	$mP_i$	$\frac{(m_i - mP_i)^2}{mP_i}$
1	49	0,14	0,14	45,65	0,246
2	70	0,20	0,34	73,05	0,127
3	98	0,28	0,62	77,91	5,18
4	63	0,18	0,80	62,33	7,20
5	42	0,12	0,92	39,88	9,111
6	21	0,06	0,98	21,27	3,42
7	7	0,02	1	9,73	0,766
	$m = 350$				

1) variable statistique: nombre de Pièces  $X_0^2 - 17,01$   
type quantitatif discrètes.

2) Voir Tableau.

3)  $M_0 = 3$

$$\bullet M_e: 350 = 2 \times 175$$

$$\bullet M_e = \frac{1}{2} (X_{175} + X_{176})$$

$$= \frac{1}{2} (3 + 3) = [3] P$$

$$\bullet Q_1 = 175 - 2 \times 87,1$$

$$Q_1 = \frac{1}{2} (X_{28} + X_{29}) = \frac{1}{2} (2,2) = [2]$$

$$\bullet Q_3 = X_{(175+82)} = X_{263} = [4]$$

4) Donner une estimation ponctuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$

$$m = m^* = \bar{x} = \frac{1}{350} \sum n_i \cdot m_i = 3,2$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum m_i (n_i - \bar{n})^2 = 2,211$$

5) Donner une estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance  $0,98$

$\sigma^2$  inconnu

$$IC_{1-\alpha} [m] = \bar{x} \pm \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

$$1 - \alpha = 0,98$$

$$1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - 0,98 = U_{0,98} = 2,0537$$

$$IC_{0,98} (m) = [3,2 \mp \frac{1,49 \times 2,0537}{\sqrt{350}}]$$

$$IC_{0,98} (m) = [3,04 ; 3,35]$$

6) Tester l'hypothèse  $H_0: m = 3,5$  contre  $H_1: m \neq 3,5$   
au seuil de signification  $\alpha = 0,05$

$\sigma^2$  inconnue:

$$w = [m_0 \mp \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}}]$$

$$U_{1-\frac{0,05}{2}} = U_{0,975} = 1,96$$

$$w = [3,5 \mp \frac{1,49 \times 1,96}{\sqrt{350}}]$$

$$w = [3,35 ; 3,65]$$

$\bar{x} = 3,2 \notin w$  donc on rejette  $H_0$

7) Peut-on admettre

$$X_1^2 \quad \alpha = 0,035$$

$$H_0: X \sim P(\bar{x})$$

$$\Rightarrow P(X=i) = \frac{(3,2)^i}{i!} e^{-3,2}$$

$$w = [0, X_{V, 1-\alpha}] \quad v = k \cdot l - 1$$

$$v = 7 \cdot 1 \cdot 1 = v = 5$$

$$w = [0, \cancel{X_5^2}, 0, 975]$$

$$w = [0, 12, 83] \quad X^2 \not\in w \text{ on rejette } H_0$$

$$1 - \alpha = 0,975$$



# Contrôle normal statistique 2016

classe	$n_i$	$c_i$	$f_i$	$n_i/n$	$F_{i-1} f_i$	$f_i \left( e_{i-1} - \bar{x} \right)$	$e_i - \bar{x}$	$\frac{e_i - \bar{x}}{\sigma_i}$	$P_i$	$n P_i$
[27, 32[	3	32	0,0095	0,00075	-3,49, -2,95	0,01196	47,8			
[32, 37[	54	42	0,1271	0,135	-3,25, -1,01	0,1417	56,6			
[37, 42[	74	49,5	0,185	0,32	-1,02, 0,4	0,19	76,28			
[42, 47[	112	54,5	0,28	0,6	-0,4, 0,32	0,2425	97			
[47, 52[	92	59,5	0,23	0,83	0,21, 0,84	0,2024	84,96			
[52, 57[	62	67	0,151	0,985	0,24, 2,07	0,1013	72,56			
[73, 80[	6	77	0,018	1	2,07, 3,31	0,01876	7,488			
	$n=400$									

1) Variable statistique les œufs

Type quantitatif continu

2) Voir Tableau

3) classe modale [52, 57[

$$Me: e_{i-1} (0,5 - F_{i-1}) \frac{a_i}{f_i}$$

$$F(52) = 0,32 < 0,5$$

$$F(57) = 0,60 \quad Q_2 \in [52, 57[$$

$$(m_i - m_P)^2$$

$$n P_i$$

$$0,906$$

$$0,658$$

$$2,32$$

$$0,583$$

$$1,526$$

$$0,30$$

$$\chi^2 = 5,69$$

$$Me = 52 + (0,5 - 0,32) \frac{5}{0,28} = 55,21$$

$$Q_1 = e_{i-1} (0,25 - F_{i-1}) \frac{a_i}{f_i}$$

$$F(47) = 0,135 < 0,25$$

$$F(52) = 0,32 > 0,25 \quad Q_1 \in [47, 52[$$

$$Q_1 = 47 + (0,25 - 0,135) \times \frac{5}{0,135} = 50,10$$

Q<sub>3</sub> - e. 1 + (0,75 F<sub>i-1</sub>) di  
P<sub>i</sub>

$$F(57) = 0,6 < 0,75$$

$$F(62) = 0,83 > 0,75$$

$$Q_3 \in [57, 62[$$

$$Q_3 = 57 + (0,75 - 0,6) \frac{5}{0,23} = 60,36$$

4) Donner une estimation pointuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$

$$m = m^* = \bar{x} - \frac{1}{n} \sum n_i x_i = 55,23$$

$$\sigma^{*2} = \sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum n_i (x_i - \bar{x})^2 = 65,36$$

5) Donner une estimation pour intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance 0,98

$\sigma$  inconnu

$$I_C(m) = \left[ \bar{x} \pm \frac{\sigma^* U_{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}} \right]$$

$$1 - \alpha = 0,98 \quad U_{1-\frac{1-0,98}{2}} = U_{0,99} = 2,3263$$

$$I_C(m) = \left[ 55,23 \pm \sqrt{\frac{65,36}{400}} \times 2,3263 \right]$$

$$I_C(m) = [54,28, 56,17]$$

6) Tester l'hypothèse  $H_0: m = 57$  contre  $H_1: m \neq 57$

$$\alpha = 0,02$$

$\sigma$  inconnu

$$W = \left] m_0 \pm \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right[$$

$$U_{1-\frac{0,02}{2}} = U_{0,99} = 2,3263$$

$$W = \left] 57 \pm \sqrt{\frac{65,36}{400}} \times 2,3263 \right[$$

$$W = [56,05, 57,94[$$



6

contrôle de RATTRAPAGE 2013

55 min

Sweet  
Selfie

	$n_i$	$C_i$	$e_{i-1} - \bar{x}$ , $e_i - \bar{x}$	$p_i$	$n p_i$	$\frac{(n_i - n p_i)^2}{n p_i}$
[1, 2]	28	1,5	-1,97, -1,45	0,0477	14,31	13,09
[2, 3]	32	2,5	-1,46, -0,94	0,1015	30,45	9,0738
[3, 4]	42	3,5	-0,94, -0,43	0,16	48,84	0,725
[4, 5]	51	4,5	-0,43, 0,087	0,2023	60,69	1,547
[5, 6]	70	5,5	0,087, 0,60	0,1898	56,94	2,9954
[6, 7]	33	6,5	0,60, 1,11	0,1408	42,24	2,02
[7, 8]	23	7,5	1,11, 1,63	0,0819	21,53	0,10
[8, 9]	21	8,5	1,63, 2,15	0,0358	10,74	9,8014
	$m = 300$					$\chi^2: 30,38$

1) Donner une estimation pointuelle de  $m$  et de  $\sigma^2$ 

$$m = m^* = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum n_i C_i = 4,83$$

$$\sigma^2 = s^2 = \frac{1}{n-1} \sum n_i (C_i - \bar{x})^2 = 3,78$$

2) Estimation par intervalle de confiance de  $m$ au niveau de confiance  $0,974$  $\sigma^2$  immédiate :

$$IC(m) = [\bar{x} \mp \frac{s^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}}]$$

$$1 - \frac{1-0,974}{2} = U_{0,987} = 2,2262$$

$$IC(m) = [4,83 \mp \frac{1,94 \times 2,2262}{\sqrt{300}}]$$

$$IC(m) = [4,58, 5,07]$$



# Contrôle de statistique normal 2013

Selfie  
Sweet

	$n_{Pi}$	$\frac{(m_i - \bar{m}_P)^2}{\bar{m}_P}$	37 min
3	13,03	0,0035307	3,0715
4	47,66	0,9306	
5	27,209	6,0893	
6	106,395	0,3952	
7	100	0,0721	
8	66	0,3882	
9	45	0,0539	
10	22	0,0234	
	11	10,39	0,0358
	4	4,23	
	25,6	5,77	hit $m_P = 25$
	155	5,77	
	$n = 506$	$\chi^2 = 1,89$	

1) variable statistique : globule rouge  
type quantitatif : discrete

$$2) M_0 = 3$$

$$M_e: n = 506 = 2 \times 253$$

$$M_e = \frac{1}{2} \times (X_{253} + X_{254})$$

$$Q_2 = M_e = \frac{1}{2} \times (3 + 3) = 3$$

$$Q_1 = 253 = 2 \times 126 + 1$$

$$Q_1 = \frac{1}{2} (X_{127} + X_{128})$$

$$Q_1 = \frac{1}{2} (2 + 2) = 2$$

$$Q_3 = X_{(253+127)} = X_{380} = 5$$

$$3) \bar{x} = 3,66 \quad S_x^2 = 3,52$$

IV) 1) Estimation pointuelle  $m^*$  de  $m$  +  $\sigma^{*2}$  de  $\sigma^2$

$$m^* = m - \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 3,66$$

$$\sigma^{*2} = \sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = 3,52 \quad \sigma^* = 1,87$$

2) Estimation par intervalle de confiance de  $m$  au niveau de confiance  $0,96$   
 $\sigma^2$  inconnue.

$$IC_{0,96}(m) = \left[ \bar{x} + \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right]$$

$$U_{1-\frac{0,04}{2}} = U_{0,98} = 2,0537$$

$$IC_{0,96}(m) = \left[ 3,66 + \frac{1,87 \times 2,0537}{\sqrt{506}} \right]$$

$$IC_{0,96}(m) = [3,49, 3,83].$$

3.) Tester l'hypothèse  $H_0: m = 4$  contre  $H_1: m > 4$   
 $\alpha = 0,02$

$$\sigma^2 \text{ inconnue: } W = \left[ m_0 + \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right]$$

$$U_{1-\frac{0,02}{2}} = U_{0,99} = 2,3263$$

$$W = \left[ 4 + \frac{1,87}{\sqrt{506}} \times 2,3263 \right]$$

$$W = [3,80, 4,19]$$

$\bar{x} \notin W$  donc on rejette  $H_0$

$$4) \quad \chi^2 \quad \alpha = 0,05$$

$$W = [0, \chi^2_{0,1-\alpha}] \quad V = k - l - 1$$

$$W = [0, \chi^2_{0,05}] \quad V = 11 - 1 - 1$$

$$W = [0, 10,919] \quad = 9$$

$$X^2_0 = 1,83 \in W \text{ donc on rejette } H_0 \quad 1 - 0,05 =$$

# Méthode : Contrôle Statistique 2017

Ex 1 :

$n_i$	$m_i$	$m_{Pi}$	$\frac{(m_i - m_{Pi})^2}{m_{Pi}}$
0	11	9,96	0,1085
1	28	29,87	0,1170
2	43	44,80	0,0723
3	47	44,80	0,1080
4	32	33,60	0,0761
5	28	20,16	3,0488
6	7	10,08	0,9411
7	0	4,32	-
8	2	4,162	6,64
9	1	0,54	-
10	1	0,16	-

$$1) \text{ Mc} : \frac{1}{2} (X_{100} + X_{101}) = 5,52 - X_0^2$$

$$Me = \frac{1}{2} (3 + 3) = 3 \Leftrightarrow Me = 3$$

$$Q_1 = 2 \times 50 \Leftrightarrow \frac{1}{2} (X_{50} + X_{51}) = \frac{1}{2} (2+2) = 2$$

$$Q_3 = \frac{1}{2} (100 + 50) = \frac{1}{2} (150) = 4$$

2) estimation ponctuelle de  $m^*$  et de  $\sigma^2$

$$m = m^* - \bar{n} = \frac{1}{n} \sum m_i n_i = 3$$

$$\sigma^2 = \Delta m^2 = \frac{1}{n-1} \sum m_i (n_i - \bar{n})^2 = 2,98$$

3) Estimation par intervalle de confiance de  $m$

au niveau de confiance 0,98

$\sigma$  inconnu

$$m \pm 1,99 > 30$$

$$\text{donc } IC_{1-\alpha}(m) = \left[ \bar{x} \pm \frac{\sigma^*}{\sqrt{n}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right]$$

$$IC_{1-\alpha}(m) = \left[ 3 \pm \frac{1,73}{\sqrt{200}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right]$$

$$\alpha = 0,02$$

$$U = 1 - \frac{1-0,98}{2} = U_{0,99} = 2,3263$$

$$IC_{0,98}(m) = \left[ 3 \pm \frac{1,73}{\sqrt{200}} \times 2,3263 \right]$$

$$IC_{0,98}(m) = [ 2,71 , 3,22 ]$$

4) Tester l'hypothèse  $H_0 : m = 3,3$

$$H_1 : m \neq 3,3$$

$$\alpha = 0,02$$

$$\sigma$$
 inconnu :  $\bar{V} = \bar{m} \pm 1,99 > 30$

$$W = \left[ m_0 \pm \frac{\sigma^*}{\sqrt{m}} U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right]$$

$$W = \left[ 3,3 \pm \frac{1,73}{\sqrt{200}} \times 2,3263 \right] \quad U = 1 - \frac{\alpha}{2} \\ 1 - \frac{0,02}{2} = 0,99$$

$$W = [ 3,01 , 3,58 ]$$

$\bar{x} = 3$  donc  $\bar{x} \in W$  alors on accepte  $H_0$

5) ajustement de  $\chi^2$

$$\chi^2_0 = \sum \frac{(n_i - n p_i)^2}{n p_i} = 13,68$$

$$W = [ 0, \chi^2_{V, 1-\alpha} ]$$

$$V = K - l - 1$$

$$= 10 - 1 - 1$$

$$V = 8$$

$$W = [0, \chi_{U, 1-\alpha}^2] \quad V = 6$$

$$1 - \alpha = 0,925$$

$$W = [0, \chi_{6, 0,925}^2]$$

$$U = 0,935$$

$$= [0, 14,44]$$

$\chi_0^2 = 5,52 \in W$  donc on accepte  $H_0$

Ex 3

# RATTRAPAGE STATISTIQUE 2017

Exercice :

classe	$m_i$	$c_i$	$f_i = \frac{m_i}{n}$	$F_i = F_{i-1} + f_i$
[80, 90[	15	85	0, 03	0, 03
[90, 100[	50	95	0, 10	0, 13
[100, 110[	125	105	0, 25	0, 38
[110, 120[	130	115	0, 26	0, 64
[120, 130[	90	125	0, 18	0, 82
[130, 140[	60	135	0, 12	0, 94
[140, 150[	30	145	0, 06	1
	$n = 500$			

1. Voir TABLEAU

$$2. M_e = e_{i-1} + (0,5 - F_{i-1}) \frac{a_i}{f_i}$$

$$F(110) = 0,38 < 0,5$$

$$F(120) = 0,64 > 0,5$$

$M_e \in ]110, 120[$

$$M_e = 110 + (0,5 - 0,38) \frac{10}{0,26} = 114,61$$

$$Q_1 = e_{i-1} + (0,25 - F_{i-1}) \frac{a_i}{f_i}$$

$$F(100) = 0,13 < 0,25$$

$$F(110) = 0,38 > 0,25$$

$Q_1 \in ]100, 110[$

$$Q_1 = 100 + (0,25 - 0,13) \frac{10}{0,25} = 104,8$$

$$Q_3 = e_{i-1} + (0,75 - F_{i-1}) \frac{a_i}{f_i}$$

$$F(120) = 0,64 < 0,75$$

$$F(130) = 0,82 > 0,75$$

$Q_3 \in ]120, 130[$

$$Q_3 = 120 \cdot (0,75 - 0,64) \frac{10}{0,18} = 126,11$$

3) Estimation Pointuelle  
m est le  $\bar{x}^2$

$$\bar{m} = m = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum m_i x_i = 115,6$$

$$\bar{x}^2 = \frac{1}{n-1} \sum m_i (x_i - \bar{x})^2 = 211,64$$

4) Estimation par l'intervalle de confiance de m au niveau de confiance 0,99.

$$\text{t-3 inconnu: } I_{0,99}(m) = \left[ \bar{x} \mp \frac{\sqrt{s^2} U_{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}} \right]$$

$$1 - \frac{1-0,99}{2} = U_{0,995} = 2,5758$$

$$I_{0,99}(m) = \left[ 115,6 \mp \frac{14,54 \times 2,5758}{\sqrt{500}} \right]$$

$$I_{0,99}(m) = [113,92 ; 117,27]$$

$$5) \bar{x}^2 = 211,64 \text{ connue.}$$

$$\text{Erron: } |\bar{x} - m| < \frac{\sqrt{s^2} U_{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}} < 0,01$$

$$\frac{\sqrt{s^2} U_{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}} > 10000 \bar{x}^2 \cdot U_{1-\frac{\alpha}{2}}^2$$

$$\bar{x}^2 = 211,64 \quad U_{1-\frac{\alpha}{2}} = U_{0,98} = 2,3263$$

$$n > 10000 \cdot 211,64 \times (2,3263)^2 = 892,63$$

$$n = 892,63$$



# Sweet Selfie

2

6) Tester l'hypothèse  $H_0: m = 120$  contre  $H_1: m \neq 120$

$\tau^2$  inconnu :

$$W = m_0 \mp \frac{\tau^*}{\sqrt{m}} U_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

$$W = 120 \mp \frac{14,5U}{\sqrt{500}} \times 2,3263$$

$$W = [118,48 ; 121,51]$$

$$\begin{array}{c} \alpha = 0,02 \\ 1 - 0,02 \\ \hline \end{array}$$

$$1 - 2,3263$$

et  $\bar{x} = 115,6 \in W$  donc on accepte  $H_0$

7)

ajustement de  $\chi^2$

$$\alpha = 0,01$$

classe	$\left[ \frac{e_i - \bar{x}}{\tau^*} ; \frac{e_i + \bar{x}}{\tau^*} \right]$	$P_i^o$	$n P_i^o$	$(n_i - n P_i^o)^2 / n P_i^o$
[80, 90[	-3,44 ; -1,76	0,0319	15,95	0,0565
[90, 100[	-1,76 ; 1,07	0,1031	51,55	0,0466
[100, 110[	-1,07 ; 0,38	0,2097	104,85	3,8824
[110, 120[	0,38 ; 0,30	0,2659	132,95	0,0654
[120, 130[	0,30 ; 0,99	0,221	110,5	3,8031
[130, 140[	0,99 ; 1,67	0,1136	56,8	0,1802
[140, 150[	1,67 ; 2,36	0,0384	19,2	6,077

$$\chi^2 = 14,09$$

$$-3,44 \rightarrow 0,9927 \rightarrow 0,0319$$

$$-1,76 \rightarrow 0,9608 \rightarrow 0,1031$$

$$-1,07 \rightarrow 0,8577 \rightarrow 0,2097$$

$$0,38 \rightarrow 0,6480 \rightarrow 0,2659$$

$$P(-0,38 \leq U \leq 0,30) = P(U < -0,38) + P(U > 0,30) = 0,2659$$

$$0,30 \rightarrow 0,6179$$

$$0,99 \rightarrow 0,8389 \rightarrow 0,221$$

$$1,67 \rightarrow 0,9525 \rightarrow 0,1136$$

$$2,36 \rightarrow 0,9909 \rightarrow 0,0384$$

(13)

$$W = [0, X_0^2, 1-\alpha]$$

$$W = [0, X_0^2, 0,99]$$

$$W = [0, 13, 0,99]$$

$X_0^2 = 14,09 \quad \cancel{W} \text{ donc on rejette } H_0$

**Nom :**

Prénom :

#### **Groupe TP :**

Rattrapage de Biochimie structurale SVI(S3)

**Durée: 30 minutes**

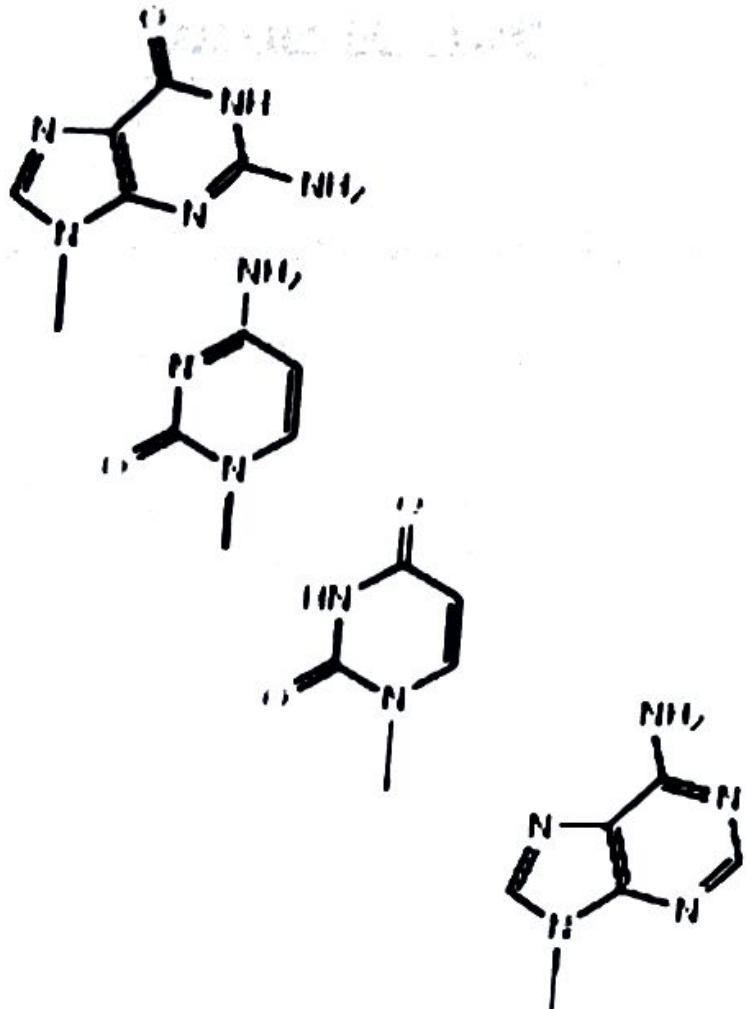
- I- Un oligoribonucléotide a pour composition en bases : A<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, U et G.

  - a. Le traitement par la phosphodiesterase de venin de serpent donne au bout d'un temps court un pC.
  - b. L'hydrolyse par la RNase pancréatique donne 1 mole de C, un dinucléotide contenant adénine et cytosine, et un trinucléotide contenant adénine, guanine et uracile.
  - c. L'hydrolyse par la RNase T<sub>2</sub> donne pAp, un dinucléotide contenant uracile et cytosine, et un trinucléotide contenant adénine, guanine et cytosine.

Déterminez la séquence des bases de l'oligonucléotide.

Expliquez le rôle de chacune des enzymes citées.

II- Donnez le nom des bases proposées par le schéma ci-dessous :



- a. Reliez ces bases par les molécules manquantes pour reconstruire un fragment de molécules d'ARN.
- b. Donnez le nom de toutes les liaisons mises en jeu.



II- On isole un morceau de DNA de 500 nucléotides. On désire déterminer la séquence de ce fragment par la méthode de Sanger.

II-1- Quels sont les réactifs requis pour cette méthode ?

- ADN matrice monobrin (monocaténaires)
- ADN polymérase
- d.NTP (d.ATP; d.GTP; d.CTP) quantité suffisante
- amorce 5' → 3' OH
- dd.NTP (dd.ATP; dd.GTP; dd.CTP)

II-2- Effectuez la lecture du gel ci-dessous.

ddA ddG ddC ddT

	5'	3'
-	A...CCC GGAC ACT TGCGG ddA	3'
-	G...CCC GGAC ACT TGC G ddG	3'
-	G...CCC GGAC ACT TGC ddG	3'
-	C...CCC GGAC ACT G ddC	3'
-	G...CCC GGAC ACT ddG	3'
-	T...CCC GGAC AC ddT	3'
-	C...CCC GGAC AddC	3'
-	A...CCC GGAC ddA	3'
-	C...CCC GG A ddC	3'
-	A...CCC GG ddA	3'
-	G...CCC G ddG	3'
-	G...CCC ddG	3'
-	C...CC ddC	3'
-	C.C ddC	3'
-	C ddC 5'	3'

II-2-1- Séquence de l'ADN monobrin synthétisé :

5'...C.C.C.G.G.A.C.AC.TG.C.G.G.A...3'

II-2-2- Séquence de l'ADN matrice monobrin :

3'...GGG.C.C.TG.TG.AC.GC.C.T...5'

## Contrôle de Biochimie structurale

20-

I - On se propose de séquencer par la méthode de Sanger l'oligonucléotide suivant :

5'-CACTACCTC~~G~~GGGT-3' Boîn matrice

La séquence soulignée sert à la fixation de l'amorce ~~ccccatS~~

I-1. Citez les conditions opératoires de la méthode:

- ADN matrice membrains

- ADN polymérase

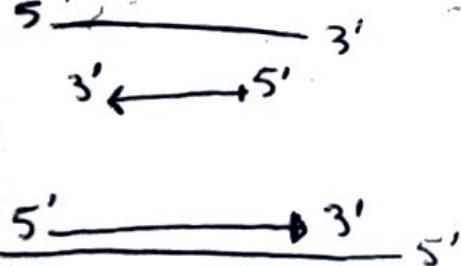
$$a = b$$

- dNTP (dATP, dGTP, dCTP, dTTP)

- amorce 5' 3' OH

- ddNTP (ddATP, ddGTP, ddCTP, ddTTP)

I-2. Sur le schéma ci-dessous (autoradiogramme du gel de migration), représentez l'aspect du gel obtenu après migration sur gel de polyacrylamide.



T	A	C	G
			-
-			-
	-		
-			-
		-	
-			-
		-	
-			-
		-	
-	-		

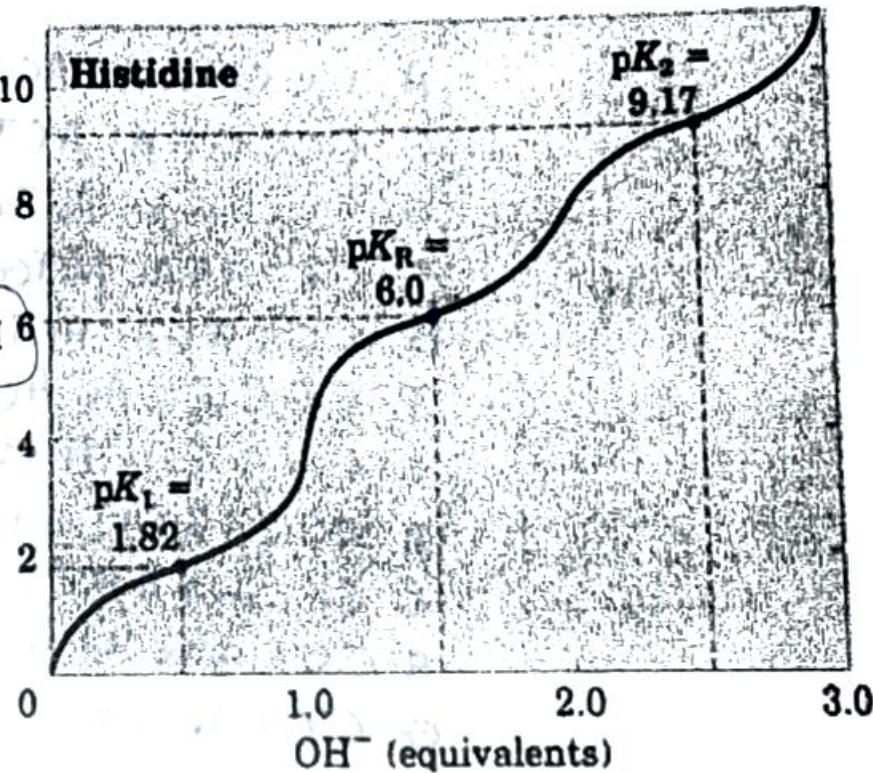
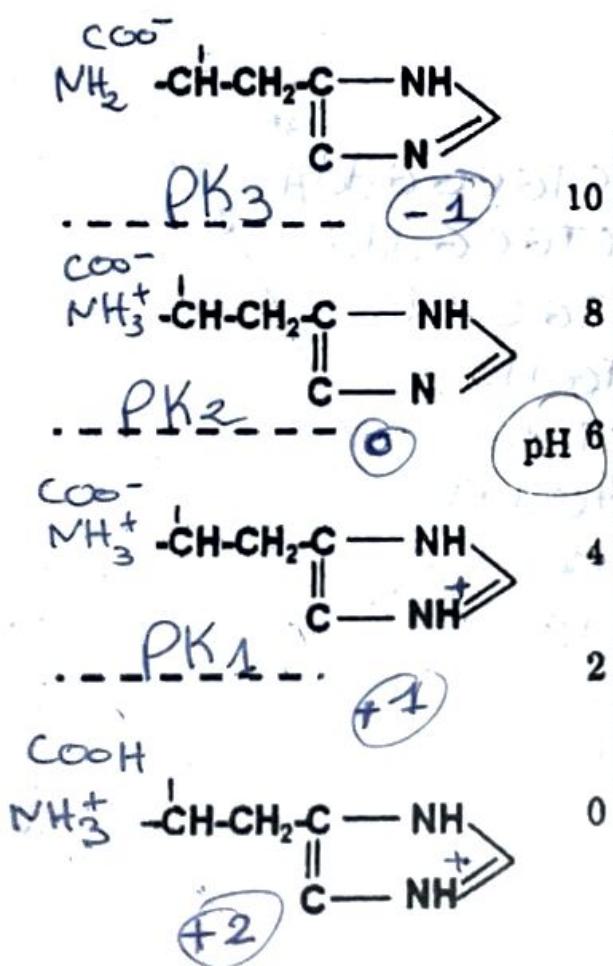
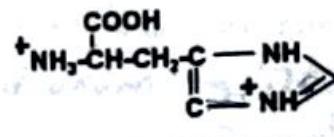
On the right side of the table, the sequence of bases is written vertically: G, T, G, A, T, G, G, A, G, C, C, C, G, A, T. The positions of the bands correspond to these bases.

I-3. Ecrivez, dans le sens conventionnel, la séquence lue directement sur l'autoradiogramme du gel de migration :

5'-TACCCCGAGGTTAGTG-3'

## Contrôle de Biochimie SVI (S3)

I- L'histidine, a pour formule générale, possède 3 pK :  
 $\text{pK}_1 = 1,82$  ;  $\text{pK}_2 = 6$  ;  $\text{pK}_3 = 9,17$ , et l'allure de sa courbe de titration se présente comme suit :



I-1- Quel est le point isoélectrique de l'histidine? Justifiez votre réponse.

$$p_i = \frac{\text{pK}_1 + \text{pK}_3}{2} = \frac{1,82 + 9,17}{2} = \frac{10,99}{2} = 5,49$$

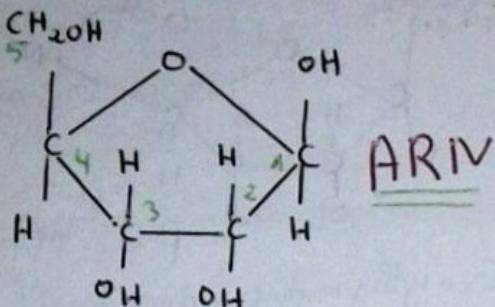
I-2- Représentez, sur la courbe de titration, l'histidine avec le nombre et la nature des charges précédentes.

Nombre charges: 4

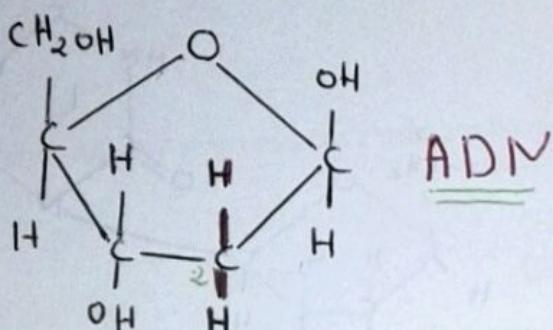
mature :  $3 +$  et  $1 -$

# I - Structure des acides nucléiques Adénine = 6-amino purine

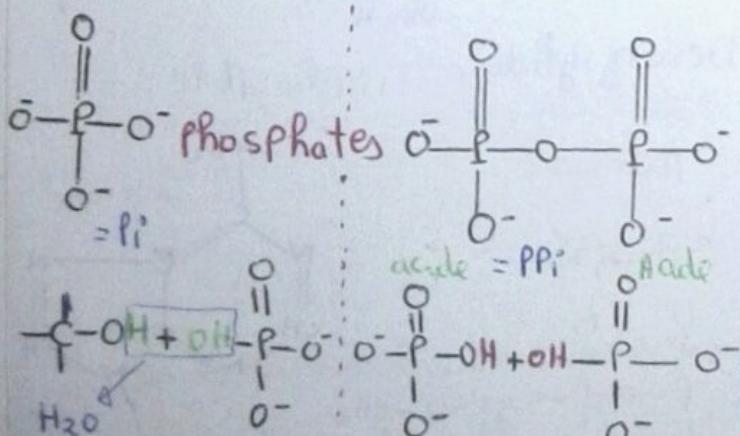
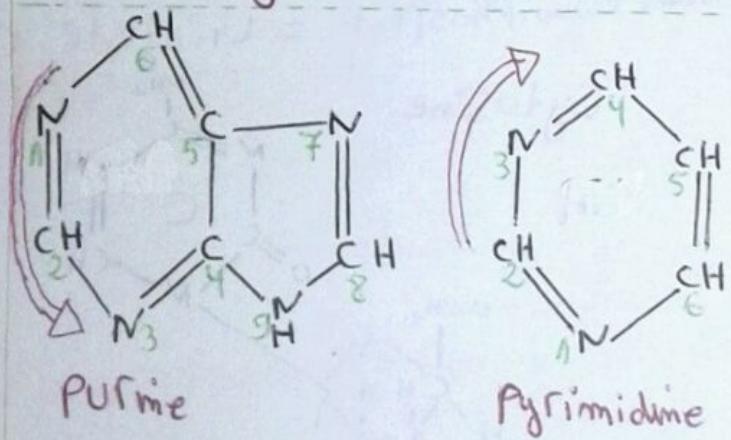
## I-1) Molécule Simples:



$\beta$ -D-Ribose.

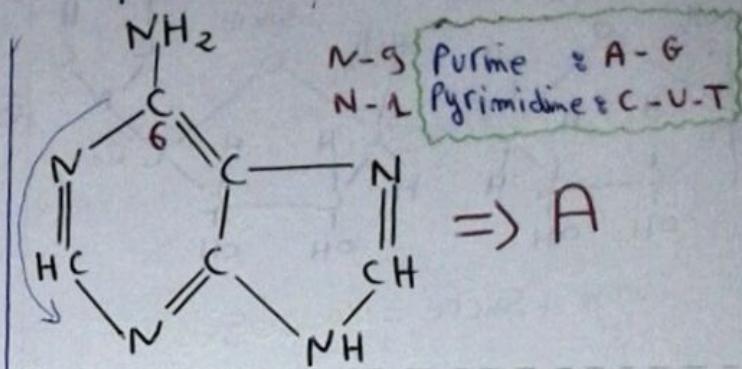


2-désoxy- $\beta$ -D-Ribose

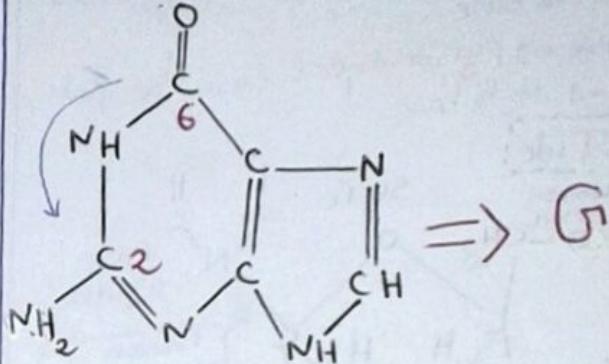


Sweet  
Selfie

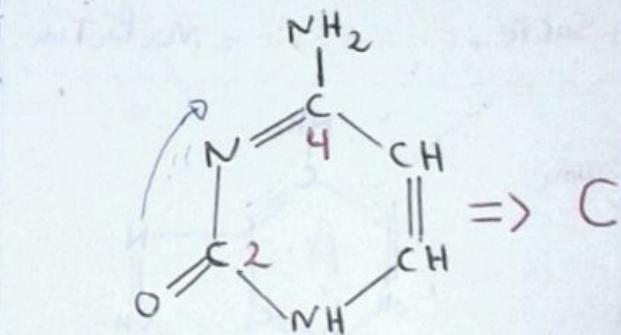
Lidoxanone Pyridide d'acide



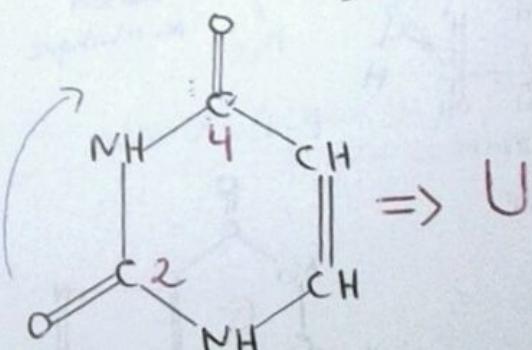
Guanine = 2-amino-6-oxypurine



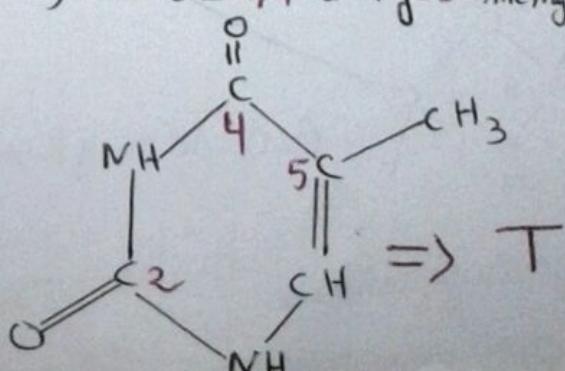
Cytosine = 2-oxo-4-aminopyrimidine



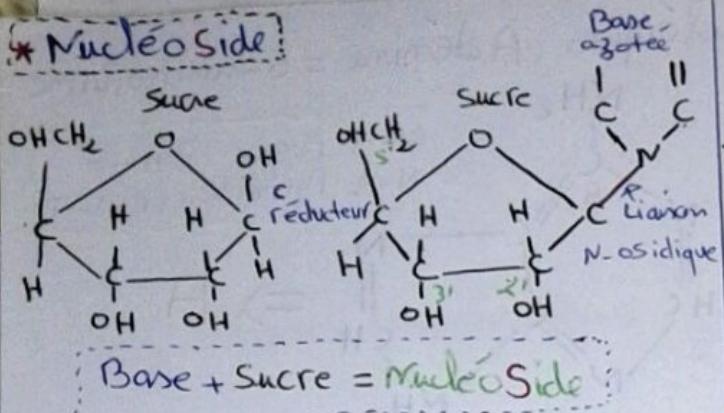
Uracile = 2,4-dioxypyrimidine



Thymidine = 2,4-dioxy-5-méthylpyrimidine

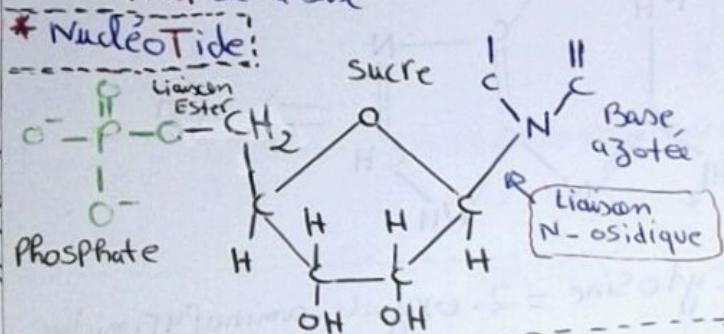


## Núcleo Side



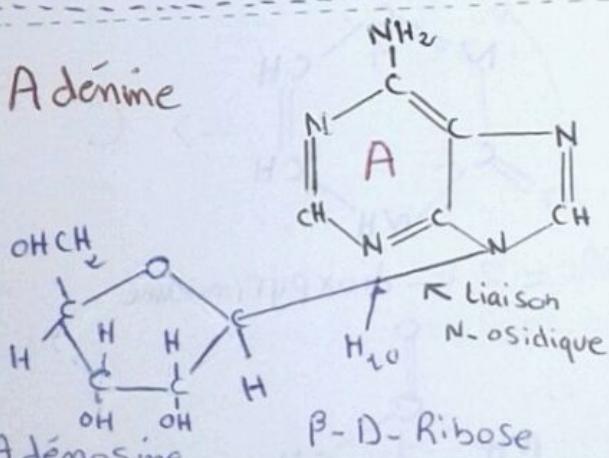
- Si la base est purique la liaison se fait avec N-9 de la base
  - Si la base est pyrimidique la liaison se fait avec N-1 de la base

## \* Nucleotide



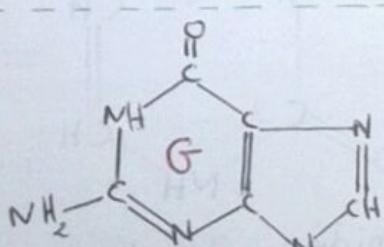
Base + Sucre + Phosphate = Nucleotide

# Adénine



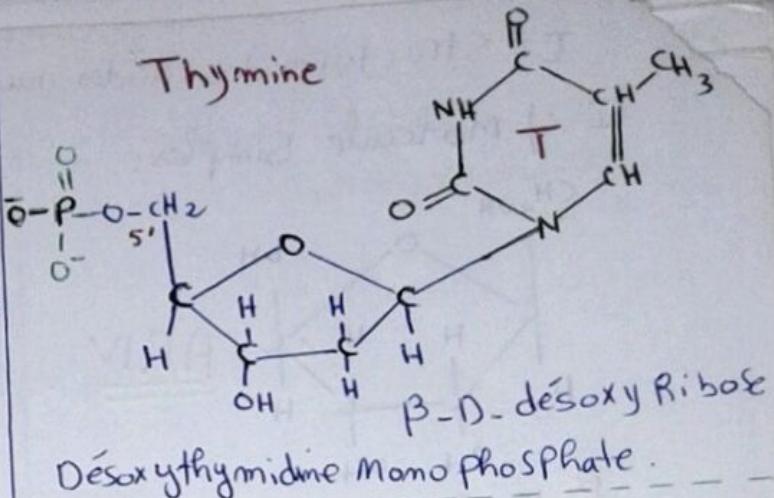
## A démosine

Guanine

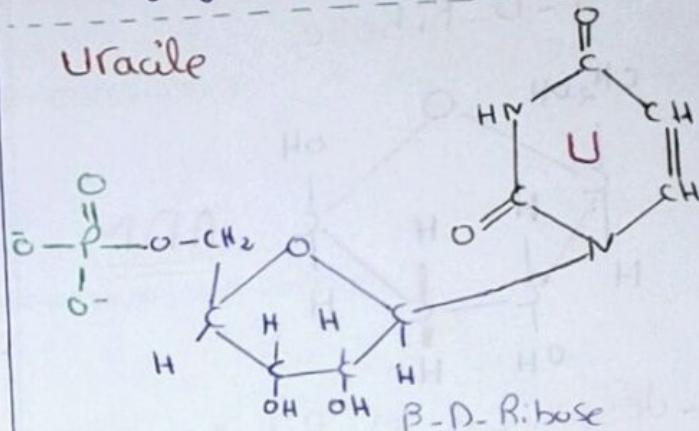


$$\begin{array}{c} \text{OH} - \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \end{array}$$

## Thymine

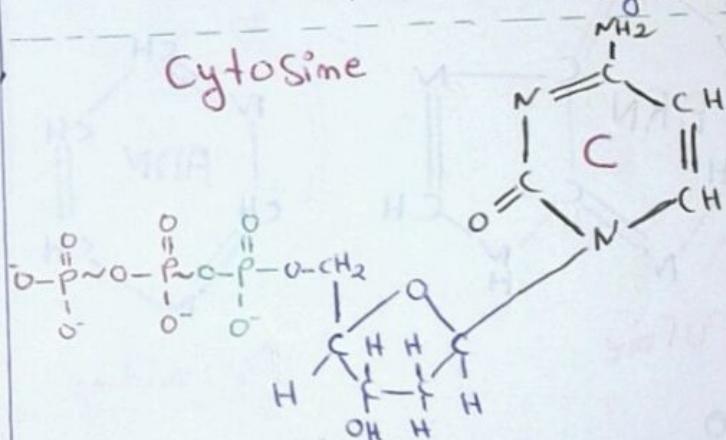


## Uracile



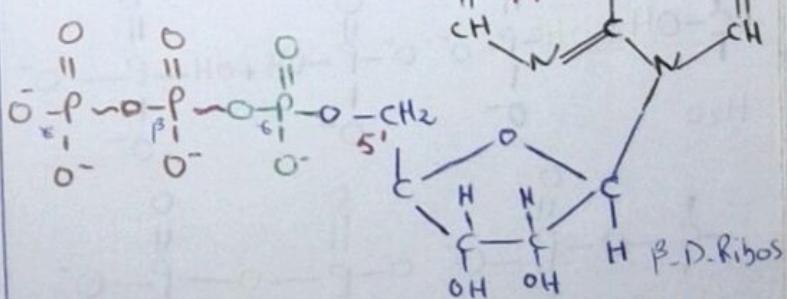
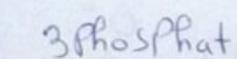
Uridine Mono Phosphat = Uridylate

## Cytosine



## Désoxy cytidine Tri phosphate

Adénine.



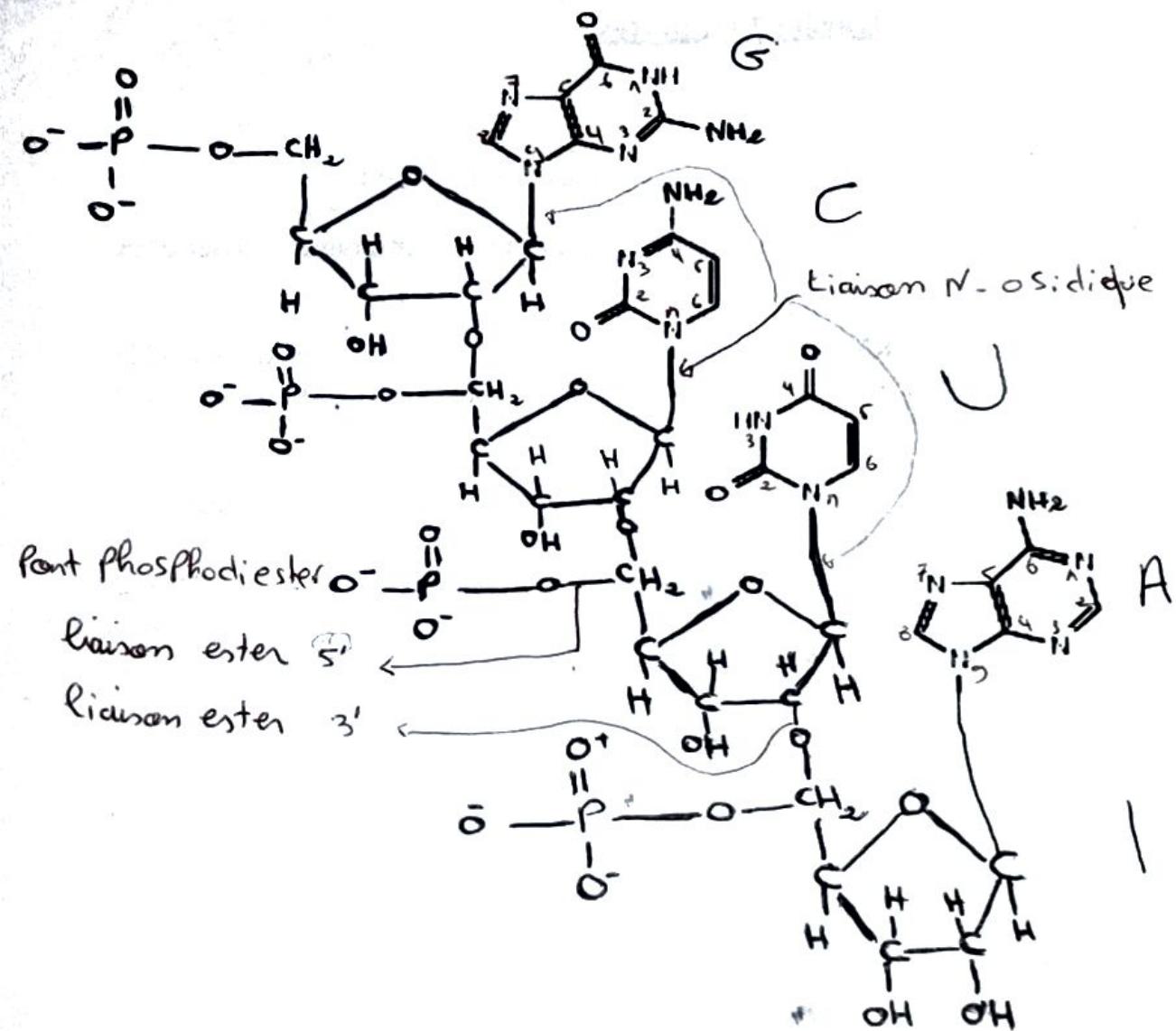
## Adénosine Tri Phosphate



# Sweet Selfie

5'pcPAP6pT 3'

II- Donnez le nom des bases proposées par le schéma ci-dessous :



- Reliez ces bases par les molécules manquantes pour reconstruire un fragment molécules d'ARN.
- Donnez le nom de toutes les liaisons mises en jeu.

Contrôle de Biochimie Structurale  
 SVI (S3)  
 Durée 40 minutes

I- Acides nucléiques (10 points)

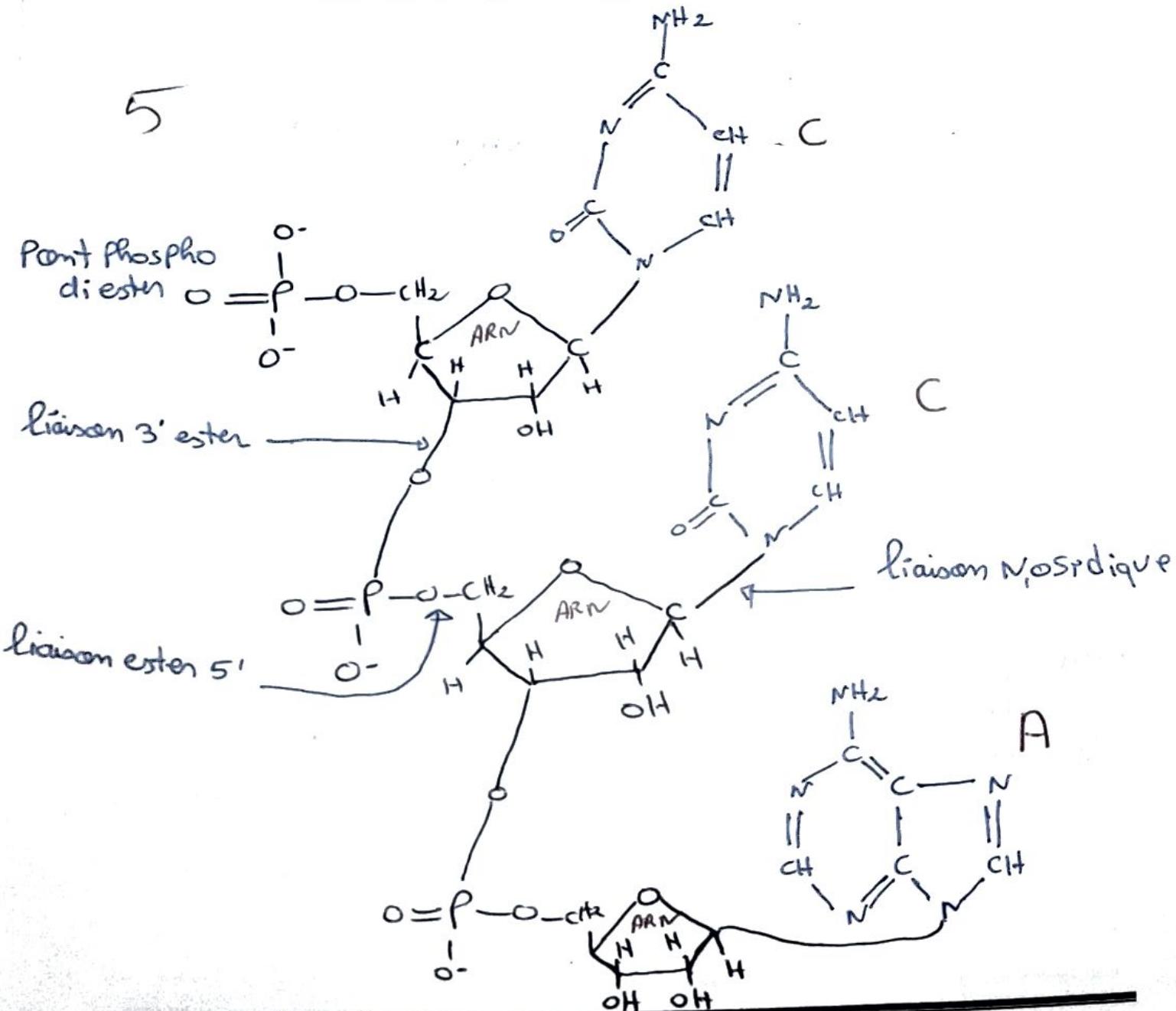
Toutes les molécules d'ARN de transfert ont en commun la caractéristique suivante: une même séquence aux extrémités 3'-OH.

✓ a- Quelle est cette séquence ?

5' pCpCpA... 3'

✓ b- Donnez la structure développée de ce triplet terminal et de celle de l'acide aminé qui lui est lié. Précisez tous les types de liaisons mises en jeu.

5



## II- Acides aminés (10 points)

- ✓ 1- Quelles sont les formes ioniques et les charges nettes des acides aminés suivants à pH=7 sachant que le pK de l'un des groupements carboxyliques est de 3,9 et de celui du dernier groupement ionisable est de 6?

Leucine	Forme ionique	Charge nette
$\begin{array}{c} \text{COOH} \quad \text{CH}_3 \\   \qquad \quad   \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH} \\   \qquad \quad \backslash \\ \text{NH}_2 \quad \text{COO}^- \end{array}$	(-1)

Acide aspartique	Forme ionique	Charge nette
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^--\text{CH}_2-\text{CH} \\   \qquad \quad \backslash \\ \text{NH}_2 \quad \text{COO}^- \end{array}$	(-2)

Histidine	Forme ionique à pH 7	Charge nette
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\    \\ \text{NH}_3^+ - \text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{NH} \\    \\ \text{C}=\text{NH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{NH}_3^+ - \text{CH}_2-\text{CH} \\    \qquad \quad \backslash \\ \text{NH}_3^+ \quad \text{COO}^- \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	(+0)

- ✓ 2- On veut séparer l'acide glutamique, la leucine et la lysine par chromatographie sur une résine polystyrénique substituée par des radicaux sulfonates ( $\text{SO}_3^-$ ).

Les points isoélectriques de l'acide glutamique, de la leucine et de la lysine sont respectivement 3.22, 5.98 et 9.74 à 25°C.

On dépose ces trois acides aminés sur la colonne à pH=2 puis on amène progressivement le pH à 7.

Quels acides aminés sont élusés et dans quel ordre?

a. pH 2.....

Glu :  $\text{p}_i > \text{pH}$  donc Glu chargé positive +

leu :  $\text{p}_i > \text{pH}$  donc leu chargé positive +

lys :  $\text{p}_i > \text{pH}$  donc lys chargé positive +

a. pH = 7.....

Glu :  $\text{p}_i < \text{pH}$  donc Glu chargé négative -

leu :  $\text{p}_i < \text{pH}$  donc leu chargé négative -

lys :  $\text{p}_i > \text{pH}$  donc lys chargé positive +

⇒ Glu est élue le premier car il a le  $\text{p}_i$  plus faible

⇒ leu est élue la deuxième

⇒ lys rest fixe car à pH 7 positive sa charge est toujours +

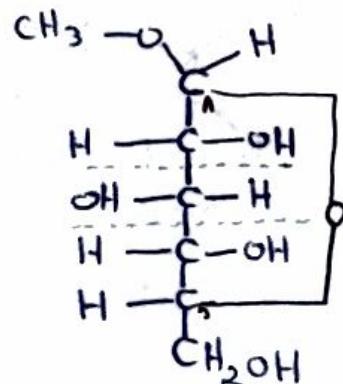
Question 1

Nature du pont

$\text{IO}_4^-$  utilisés

$\text{H}-\text{CHO}$  obtenus

$\text{H}-\text{COOH}$  obtenus.



la nature du pont oxydique a été déterminée par 2 techniques :

- méthylation des Oses (méthode de Haworth)
- oxydation périodique (méthode de Fehling)

Pont oxydique  $1 \rightarrow 5$

l'oxydation périodique est basée sur l'utilisation de l'acide périodique ( $\text{HIO}_4$ ) qui peut couper les chaînes carbonées entre 2 carbones ( $1 \rightarrow 5$ ) porteurs de Fonctions  $\alpha$ -glycol. • Fonction alcool primaire donneront de l'aldéhyde Formique (méthanal).

• Fonction alcool secondaire donneront de l'acide Formique (acide méthanoïque)

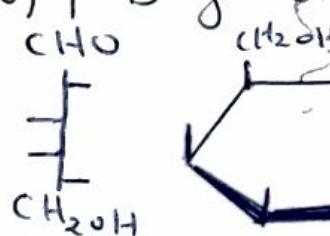
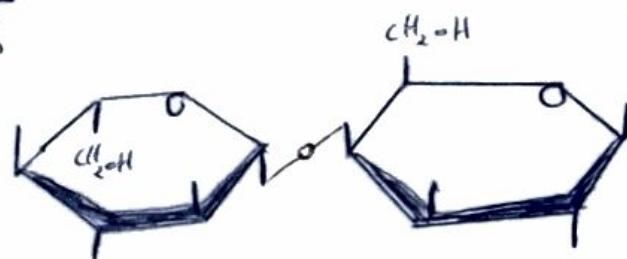
Question 2

→ mutarotation : c'est le phénomène de changement d'un pouvoir rotatoire qui va décroître ou va diminuer au fil de l'exemple de D-glucose. Le D-glucose a un changement de pouvoir rotatoire décroissant jusqu'à  $52.7^\circ$  et est donc  $\alpha$ -D-glucose

Question 3



$\alpha$ -L-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 6)- $\beta$ -D-galactopyranose



$\alpha$ -L-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 6) $\beta$ -D-galactopyranose.

Question 4) 4 pts

### Classification des lipides complexes :

Lipides complexes

Forme (C, H, O) N et P

Phospholipides

alcool = glucérol.

Estérifie par acide phosphatique  
qui peut lui même être estérifié

Sphingolipides

Alcool = Sphingosine

Sphingophospholipides

céramide + phosphate.

- alcool氨基

Sphingo glucolipides

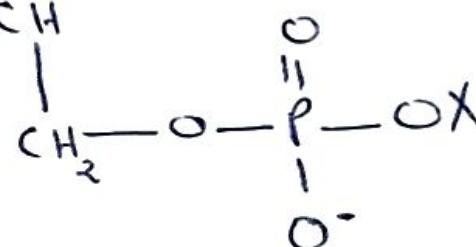
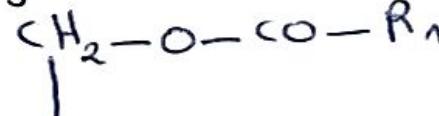
céramide + sucre

cérebroside  
neutres

ganglioside  
chargé

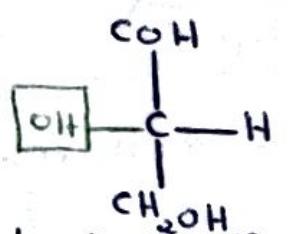
Question 5) 4 pts

Structure générale des phospholipides



Question 1 (6 pts)

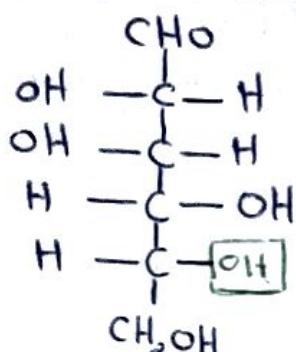
Exemple OSE de la Série L



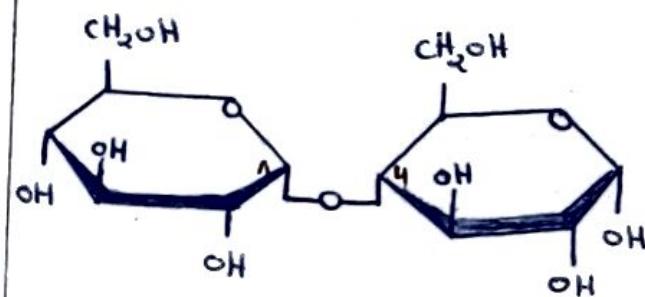
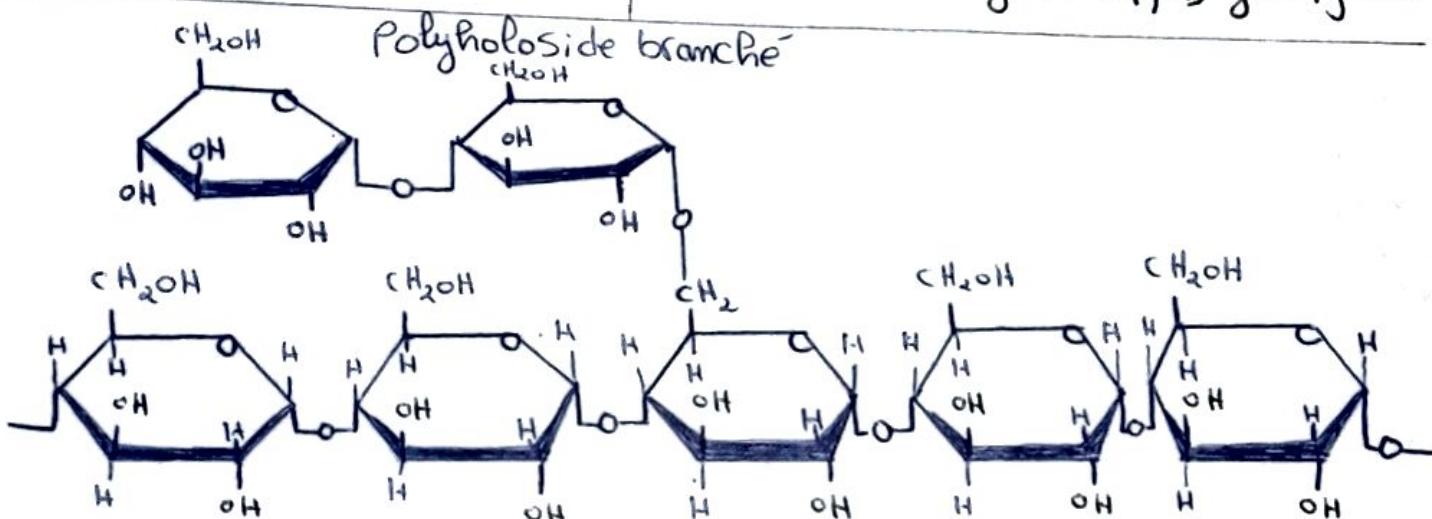
L-glycéraldéhyde

OSE ayant un pouvoir rotatoire **dextrogyre**

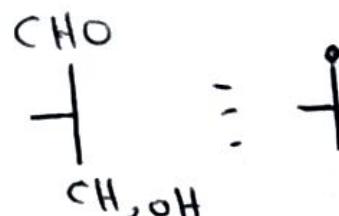
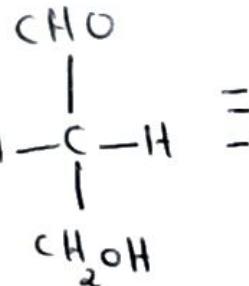
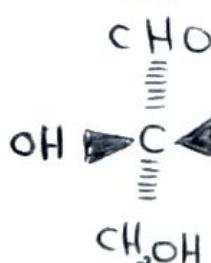
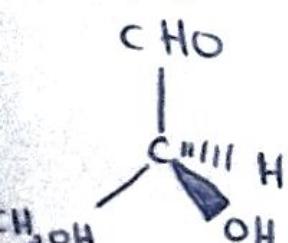
diholoside réducteur.



D-mannose

 $\alpha$ -D-glucopyranosyle-(1 $\rightarrow$ 4)-D-glucopyranoseD-glucopyranose par des liaisons  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 4); D-glucopyranose par des liaisons  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 6)Question 2 (4 pts)

A en projection de Fischer:

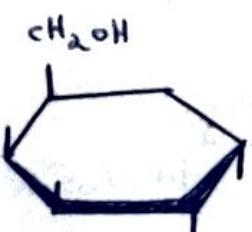
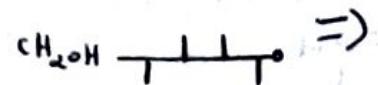
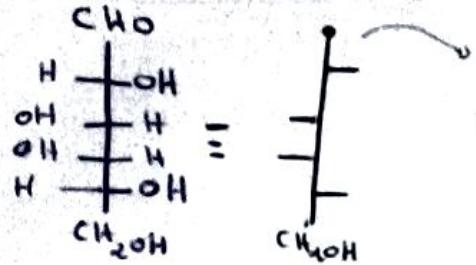


L-glycéraldéhyde

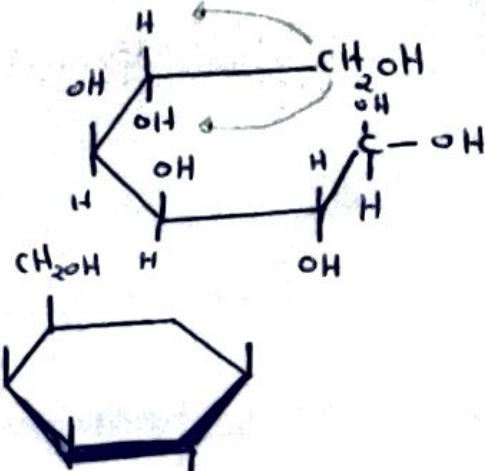
Sweet  
Selfie

Nom:

B- en écriture cyclique de Haworth:



$\alpha$ -D-... pyranose



$\beta$ -D-galactopyranose

Question 3 (3 pts)

la technique qui permet d'identifier cette différence

- méthylation des OSES (méthode de Haworth)

- oxydation périodique (méthode de Fehling)

Question 4

structure général des lipides.

Lipides

Acide gras

→ Acide gras saturés  
Exemple Acide Palmitique

→ Acide gras insaturés  
• gras monoinsaturés

• Acide gras polyinsaturés

Alcool lipides

Glycérol, alcool cétylelique, sphingosine

Cholestérol

Ethanolamine, Sérine, Choline

Lipide neutre

Glycérides neutre

Stérides

Gérides

Lipide complexes

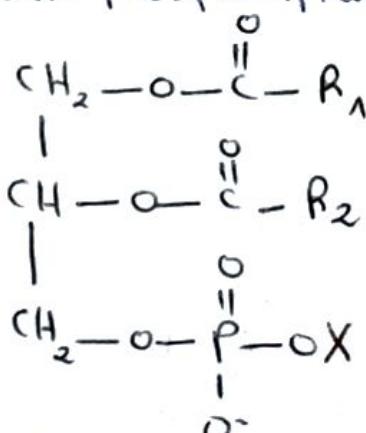
- phospholipide  
sphingo-lipides

sphingo  
glyco-lipid

Sphingo  
peptido  
lipide.

Question 5) Structure des glycérides

Structure phospholipides



La nature X qui diffère entre les phospholipides entre eux

EX: Si X est H

on parle d'Acide Phosphatique



Sweet  
Selfie



17  
20

16  
20 =  $\frac{3}{10}$

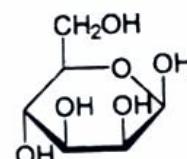
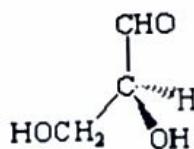
Filière SVI-S3 / Année Universitaire 2017-2018  
Contrôle de Biochimie Structurale des Glucides & Lipides  
① Durée : 40 min ①

Question 1 (6 points)

- ✓ - Donner un schéma de la classification des glucides (les structures chimiques ne sont pas exigées).  
✗ - Donner une des propriétés physiques des aldoses. 5  
✓ - Donner une des propriétés chimiques des cétoses. ✗

✓ Question 2 (3 points)

Représenter les structures des glucides A et B en projection de Fischer et préciser leurs noms.



Question 3 (4 points)

- ✓ Les produits obtenus à partir d'un diholoside après perméthylation suivie d'hydrolyse acide ménagée sont le 2,3,4,6-tétra-O-méthyl-α-D-glucopyranose et le 2,3,6-tri-O-méthyl-D-glucopyranose. Ecrire la formule du diholoside en représentation cyclique de Haworth et préciser son comportement vis-à-vis de la liqueur de Fehling, du réactif de Sélivanoff, du réactif de Molisch et de la β-D-glucosidase.

3

Question 4 (4 points)

- ✓ - Donner un schéma de la classification des lipides (les structures chimiques ne sont pas exigées).  
✗ - Donner une des propriétés physiques des phospholipides. ✗  
✓ - Donner une des propriétés chimiques des acides gras.

✓ Question 5 (3 points)

Rappeler la structure générale des lipides simples et celles des lipides complexes en donnant un exemple pour chaque catégorie.

3



FACULTE DES SCIENCES

# RAAT RAPage

## 2018



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Module : Ecologie Générale I      SV-3  
Rattrapage [REDACTED] durée : 60 min

Nom et Prénom : [REDACTED]

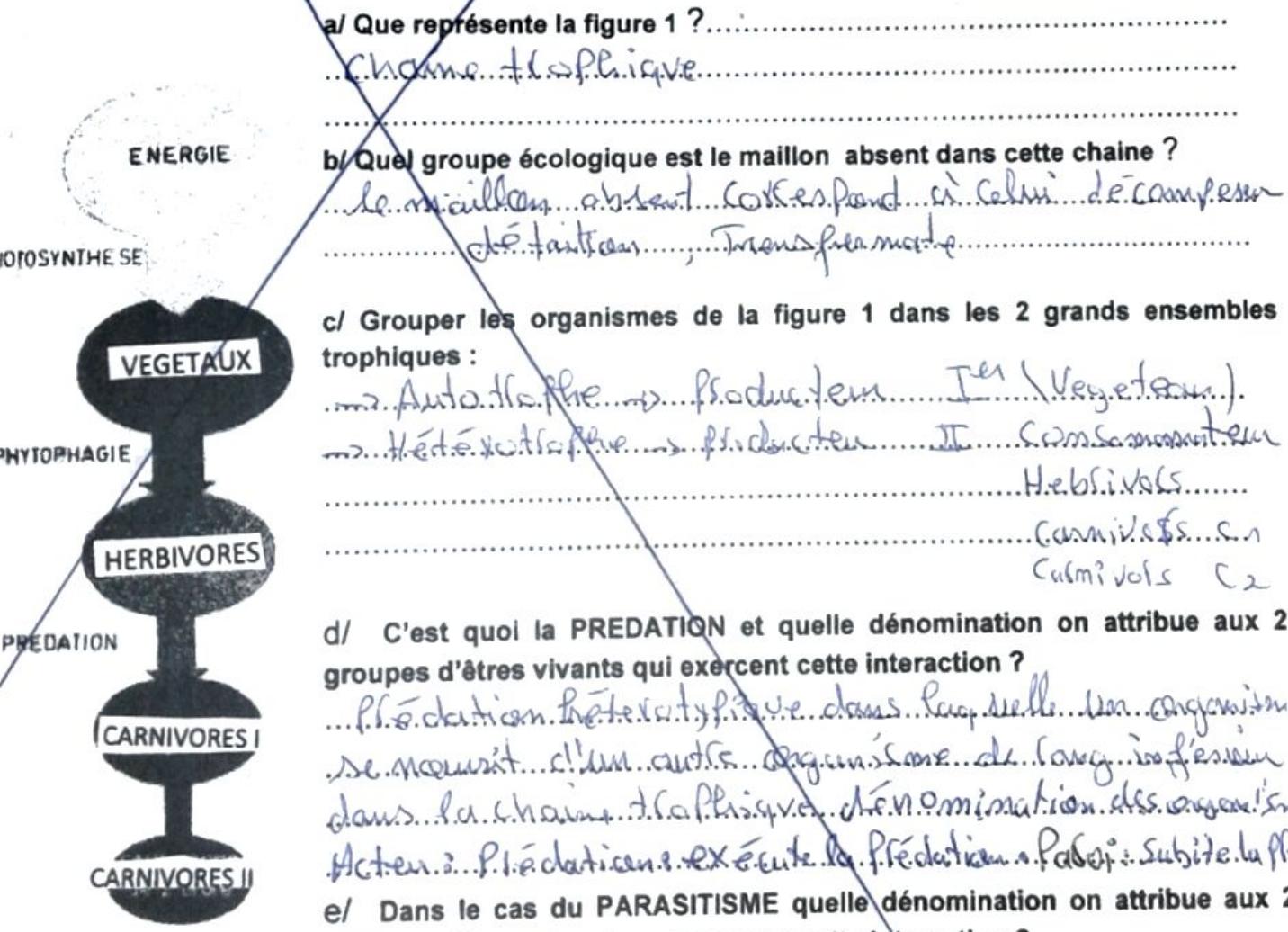
Code APOGEE : [REDACTED]

- 1) Distinguer les coactions homotypiques des hétérotypiques. Donner un exemple de chacune des interactions/**

Coactions homotypiques .... interaction interspecifique = relation entre ..... individu de la même espèce ..... Effet de masse ..... Ex : Compétition interspecificque      ↳ Effet de group

Coactions hétérotypiques .... interaction interspecificque (relation entre individu de deux espèces) .... Compétition interspecificque ..... Parasitisme, Symbiose, Mutualisme

- 2) Analyser la figure 1 en répondant aux questions suivantes :**      COMMENSALISME ANEMONE



a/ Que représente la figure 1 ?

Chaine trophique

b/ Quel groupe écologique est le maillon absent dans cette chaîne ?

Le maillon absent correspond à celui de décomposeur ..... Chétofagie, Transférance

c/ Grouper les organismes de la figure 1 dans les 2 grands ensembles trophiques :

Autochtone → Producteur Ier (Vegetaux).  
Hétérochtone → Prédateur II Consommateur Herbivore ..... Carnivore C1  
Carnivore C2

d/ C'est quoi la PREDATION et quelle dénomination on attribue aux 2 groupes d'êtres vivants qui exercent cette interaction ?

Prédation hétérotypique dans laquelle un organisme de moins fort taux d'organisation de l'autre organisation dans la chaîne trophique dénomination des organismes Acteur 1. Prédation exerce la prédation. Acteur 2. Subite la prédation

e/ Dans le cas du PARASITISME quelle dénomination on attribue aux 2 groupes d'êtres vivants qui exercent cette interaction ?

Figure 1

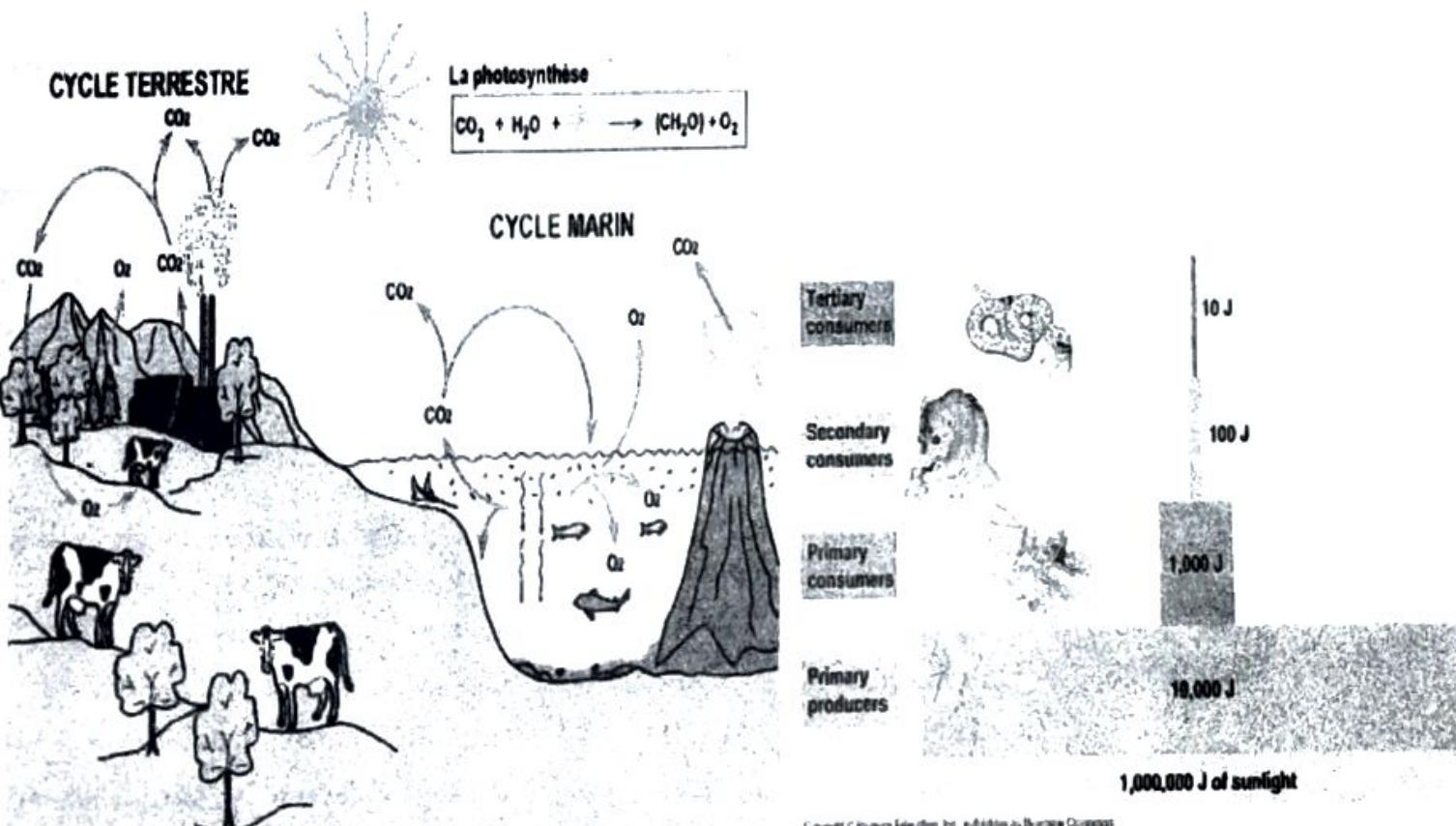
**3) Quelles différences pouvez-vous établir entre les figures 2 et 3, ci-dessous ?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**4) Distinguer à partir de la figure 2 :**

- #### - Les 2 types de cycles biogéochimiques :

- Ces 2 types de cycles biogéochimiques sont-ils dissociables ? Justifier la réponse.



**Figure 2**

**Figure 3**



19,5 RATT



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

## **FACULTE DES SCIENCES**

## Module : Ecologie Générale I

SV-3

**durée : 60 min**

**Examen écrit** 2018 NORMALE

**Nom et Prénom :** HASSAN YAKHLEF

**Code APOGEE :** 16.03.07....

**Question 1 :**

L'Ecologie est une science de synthèse, qualifiée de métadiscipline. Expliquer cette affirmation  
Car elle fait appel à d'autres sciences, comme la chimie, la physique, la géologie, la géographie...  
Elle se réfère également aux concepts et méthodes d'autres disciplines, de la biologie, comme  
la physiologie, la génétique, l'éthologie ou l'étude de l'évolution y compris la systématique  
La biogéographie et la taxonomie. ► métadiscipline pour bien montrer que sa pratique  
fait appel à plusieurs champs disciplinaires distincts mais complémentaires...

**Question 2:**

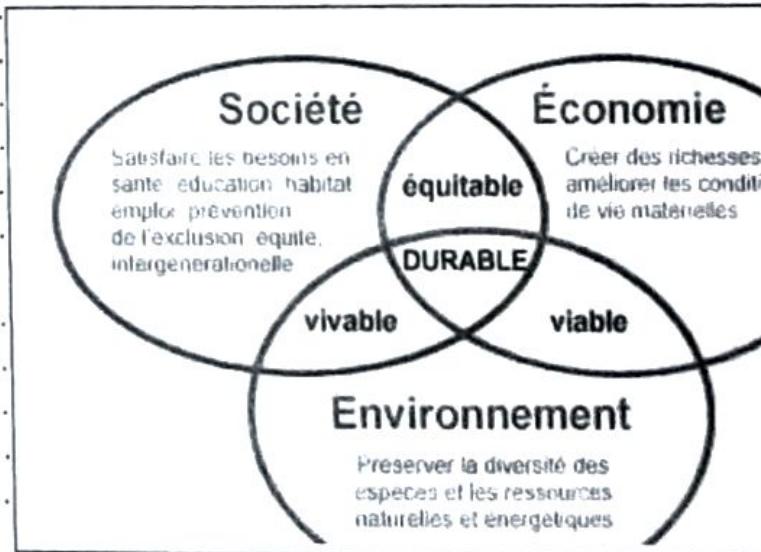
**L'Ecologie est la science des écosystèmes, analysant plusieurs niveaux d'organisation biologique. Etablir ces divers niveaux d'organisation ?**

**Question 3:**

Le concept associant "Ecologie et Environnement" se base sur la notion du développement durable. En tenant compte du schéma ci-dessous, définir la dénomination du développement durable ?

La dénomination du développement durable est un nom de développement économique tenu.

compte les questions environnement  
a. les... et sociale et des...  
équilibre... écologique.



✓ Question 4:

## **Etablir et différencier la structure trophique d'une biocénose au sein de son écosystème.**

→ les producteurs : végétaux => Autotrophes

## Hebreer

→ Consommateurs : { Herbivores  
omnivores  
carnivores } Hétérotrophes

détritivores (vautour, chacal)

Transformateurs. (Bactéries, champignons.)

### Question 5 :

- 5a/ Qu'est-ce qu'un facteur écologique ?  
 est tout élément du milieu (naturel ou anthropisé). Susceptible d'agir directement sur l'environnement.
- 5b/ Sur quel(s) critère(s) se base-t-on pour classer les facteurs écologiques ?
- \* Selon leur origine ..... \* Selon leur dépendance ... → densité ..
  - \* Selon leur permanence... (permanente)
- 5c/ Est-ce que l'humidité de l'air en est un ? Pourquoi ?  
 est un facteur écologique car elle agit directement sur les organismes.  
 Vivant et détermine leurs répartition. Ex : Comparer un climat tropical avec un climat tempéré ou tempéré chaud.
- 5d/ A quel(s) type(s) de facteurs écologiques appartient le vent ?  
 F. abiotique ... F. climatique ... ; F. périodique ... ; F. indépendant de la densité de la population qu'il affecte.

### Question 6 :

Compléter les espaces en pointillés par les mots « diminue » ou « augmente » :

- > Si la température augmente, la vitesse de développement ... augmente ..... la durée de développement ..... diminue ..... et le nombre de générations ... augmente .....
- > Si la température augmente, la durée de vie ... diminue ..... et la taille moyenne ... diminue .....
- > Si la température augmente, la concentration de l'eau en oxygène dissous ... diminue .....
- > Est-ce que la truite préfère-t-elle vivre dans des eaux douces ou salées ? Pourquoi ?  
 Eaux douces. Car il exige une grande quantité d'oxygène dans l'eau. et taux d'oxygène dans l'eau est inversement proportionnel avec la salinité.

### Question 7 :

7a/ Le terme « thalassotoque » comprend deux parties « thalasso » et « toque », que signifient-elles ?

thalasso : ... mer ..... toque : ... reproduction .....

7b/ Quelle est la différence entre un organisme thalassotoque et un organisme anadrome ?

Thalassotoque = vivre dans les fleuves (eaux douces) et migrer vers les océans pour se reproduire ... et un organisme anadrome fait le chemin inverse .....

7c/ A quel type d'organismes appartient l'Anguille ?

... eaux douces. → eaux salées.  
 → poisson catadrome et thalassotoque  
 → Anguille. ⇒ potamotrophe

### Question 8 :

8a/ Quelle est la différence majeure entre un sol fin et un sol grossier ?

Sol fin : la granulométrie (la taille des particules constitutives du sol).  
 Sol fin : constitué des gros particules comme limons, ...  
 Sol grossier : formé de grande particule.

8b/ Quel type de sols préfère-t-il une espèce particulièrement hygrophile ? Pourquoi ?

Sol fin : il capte l'eau dans ses mailles plus de temps que le sol grossier.



Sweet  
Selfie

Nom et Prénom : Hassam YAKHLE + K Code APOGEE : 16/...

- 1) Distinguer les coactions homotypiques des hétérotypiques. Donner un exemple de chacune des interactions!

#### Coactions homotypiques

L<sub>o</sub>. Interaction intraspecifique = relation entre individu de la même espèce.

Ex: compétition intraspecifique  $\Rightarrow$  effet de masse, effet de groupe

$\rightarrow$  Densité

T.D.

#### Coactions hétérotypiques

L<sub>o</sub>. Interaction interspecifique = relation entre individu des espèces différentes.

Ex: compétition interspecifique

- Prédation + Parasitisme.
- symbiose: Mutualisme.
- Commensalisme.
- Amensalisme.

- 2) Analyser la figure 1 en répondant aux questions suivantes :

CHAINE TROPHIQUE

a/ Que représente la figure 1 ?

Représentation schématique d'une chaîne trophique. Il détermine les maillons.

b/ Quel groupe écologique est le maillon absent dans cette chaîne ?

Le maillon absent correspond à celui décomposeur.

$\rightarrow$  Définitions MOUHN  
 $\rightarrow$  Transformats

c/ Grouper les niveaux d'organismes dans les 2 grands ensembles trophiques :

2 groupes trophiques :

$\rightarrow$  Autotrophes  $\rightarrow$  Producteur I<sup>ère</sup> (Végétaux)

$\rightarrow$  Hétérotrophes  $\rightarrow$  Producteur II<sup>ème</sup> (consommateurs)

Herbivore  
Saproxylique  
carnivore

d/ C'est quoi la PREDATION et quel dénomination on attribue aux 2 groupes d'êtres vivants qui exercent cette interaction ?

Predation

Interaction hétérotypique dans laquelle un organisme se nourrit d'un autre organisme de rang inférieur dans la chaîne trophique dénomination des organismes.

1 Acteur 1- Prédation : exécute la prédation  
2- Preie : subit la prédation

الغرض لا للغرض

Figure 1



Sweet



Pilière Fondamentale SVI (S3)

Année : 2012/2013, Prof. Y. SAOUD

Module : Biologie générale &amp; Ecologie générale

durée : 60 mn

gp TP N° .....

Nom et prénom : Hassan YAKHLEF + K

1- Définir la Biosphère et donner les limites de la vie sur la planète terre.

Biosphère = est un espace vivant et qui procède à des processus dynamiques sur la planète Terre.  
 Limites de la vie sur la Planète Terre = limites extrêmes de la vie sont de +/- 15 km dans l'atmosphère et de +/- 1 km dans les grands fonds marins - majorité des espèces est localisée en milieu terrestre dans 3000 m et en milieu aquatique dans 100 m Zone de pénétration de la lumière

2- Donner des exemples de la crise et des perturbations écologiques.

1) Extinction des espèces 3) Catastrophes naturelles

2) Disparition des habitats 4) Réchauffement climatiques  
5) Pollution

3- Définir brièvement :

Ecologie = est une science qui étudie les milieux et les conditions d'existence des êtres vivants et les rapports qui s'établissent entre eux et leur environnement ou plus généralement avec la nature.

Ecosystème = est un ensemble formé par une association ou communauté d'êtres vivants. Biocénose et son équilibre biologique géologique

Biotope = Ecosystème = Biocénose + Biotop

Biocénose = est un l'ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace Biotope.

4-Etablir les 3 groupes d'organismes organisant la structure du réseau trophique d'une biocénose ou d'un écosystème. Donner des exemples.

→ producteurs → végétaux → Autotrophes

Herbivore

→ consommateurs → omnivore → Hétérotrophes

Carnivore

→ décomposeurs → détritivore (vautour, chacal,...)  
Transformateurs (bactéries, champignons).

5- Quels sont les principaux :

a) Cycles biogéochimiques assurant la vie et la subsistance de la Biosphère.

a) Cycles de l'eau H<sub>2</sub>O b) Cycles de l'azote N

1) Cycles de l'eau H<sub>2</sub>O 2) Cycles du carbone C 3) Cycles de l'oxygène H 4) Cycles de l'azote N 5) Cycles du phosphore P 6) Cycles du soufre S

b) Biomes aquatiques

mer, océan, rivières, baies, lagunes, marais, marécages, lacs, étangs, ruisseaux, cours d'eau (fleuve, rivière, ruisseau, cours, ...)

Sweet Selfie



Examen d'Ecologie Générale I – SV3

Question 1 :

a/ En partant de la définition « large » de l'écologie, certains parlent de **métadiscipline**.

Expliquez :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

b/ L'Ecologie humaine qui étudie l'espèce humaine et son environnement se base sur des disciplines écologiques particulières. Quelles sont ses disciplines ?

.....  
.....  
.....  
.....

Question 2 :

a/ Que représente la figure ci-joint ?

distribution de la vie et  
des espèces selon  
l'Altitudinal de Latitude

b/ Distinguer les principales éco-régions de cette figure selon les biomes suivants :

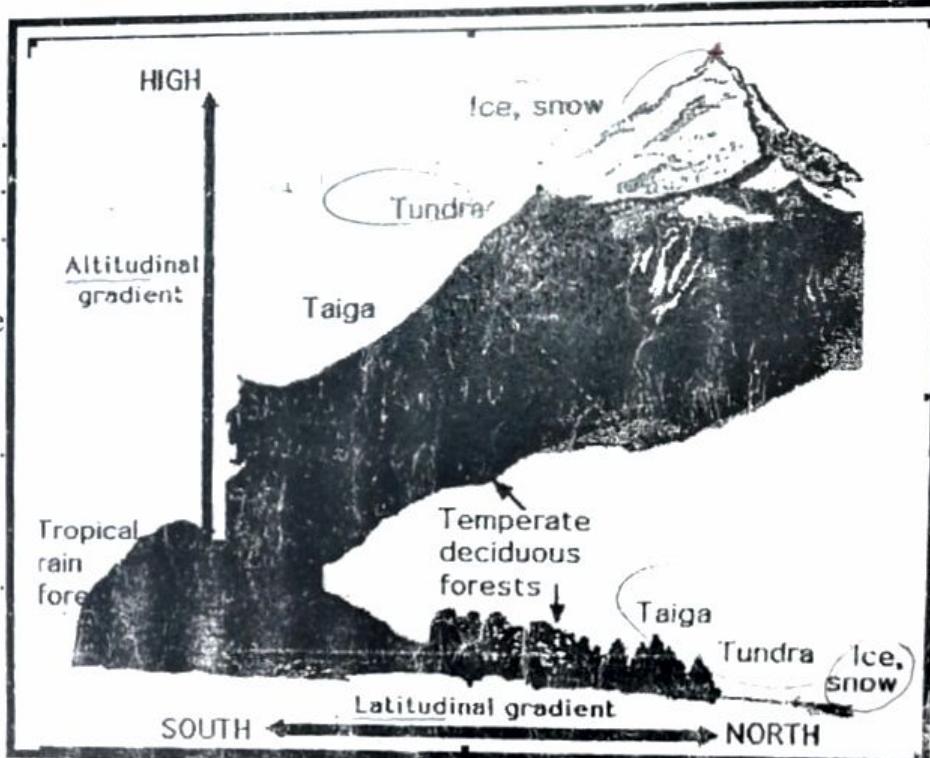
-Arctique/subarctique

Tundra

Taiga

Tropical rain forest

Temperate deciduous forests



Question 3 :

Pourquoi les milieux paralliques sont considérés comme des écotones ? Donner des exemples.

Exemple : deltas

est un milieu transitionnel entre deux Ecosysteme

#### Question 4 :

a/ Que représente la figure ci-joint ?  
.....représente.....Réseau.....  
.....Trophique.....

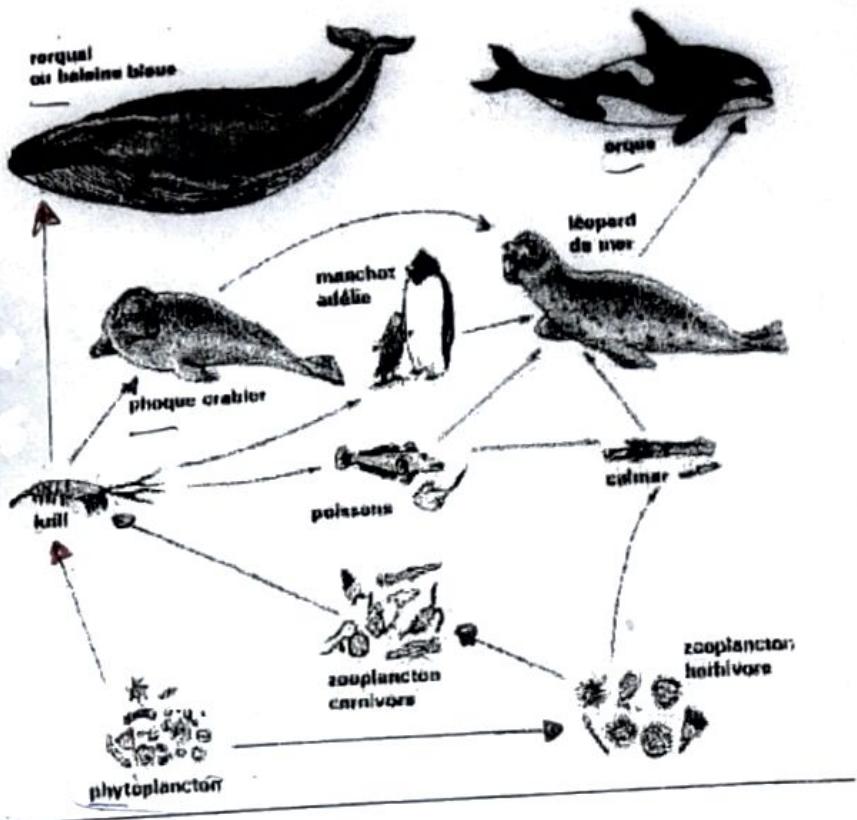
b/Distinguer les chaînes trophiques courtes et les chaînes longues.

chaînes courtes :

chaînes longues : baleine bleue.....

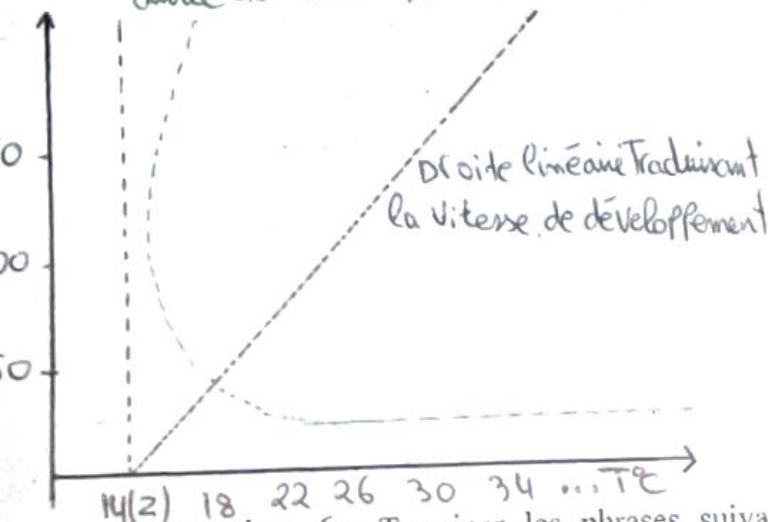
c/ Comment évolue l'efficacité الفعالية écologique des chaînes trophiques.

- + La chaîne est plus longue  
L'évalue l'efficacité  $\downarrow$
- + La chaîne plus courte  
évalue l'efficacité  $\uparrow$



Question 5 : Etablir graphiquement la variation de la durée du développement, en fonction de la température, chez les organismes poikilothermes.

durée de développement (N°f.)



Une action conforme à la loi de Thérmodynamique stipule que la vitesse de tout réaction augmente avec la  $T^\circ$  on distingue le zéro de développement qui est la  $T^\circ$  en dessous de laquelle la durée de développement est nulle

Question 6 : Terminer les phrases suivantes par le mot qui convient (**augmente** ou **diminue**), chez les poikilothermes :

Quand la température augmente, la quantité d'aliments consommés.....  $\nearrow$  augmente

Quand la température augmente, la durée de vie.....  $\checkmark$  diminue

Quand la température augmente, la vitesse du développement.....  $\nearrow$  augmente

Quand la température augmente, le nombre de générations.....  $\nearrow$  augmente.

Quand la température augmente, la mobilité.....  $\nearrow$  augmente.  $\checkmark$

Quand la température augmente, la taille moyenne.....  $\checkmark$  diminue

2017

Module : Ecologie Générale I - SV-3

Examen écrit durée : 75 min

2017 normal édition

Présente

Toghdime

Adil m'laod

Nom et Prénom : R.A.F.T. Thounned + K Code APOGEE :

**Question 1 :** Définir la notion d'Ecologie et expliquer pourquoi on la qualifie de science de synthèse ?

**Définition:** est la Science qui étudie les milieux et les conditions d'existence des êtres vivants et les rapports qui s'établissent entre eux et leur environnement ou plus généralement avec la nature.

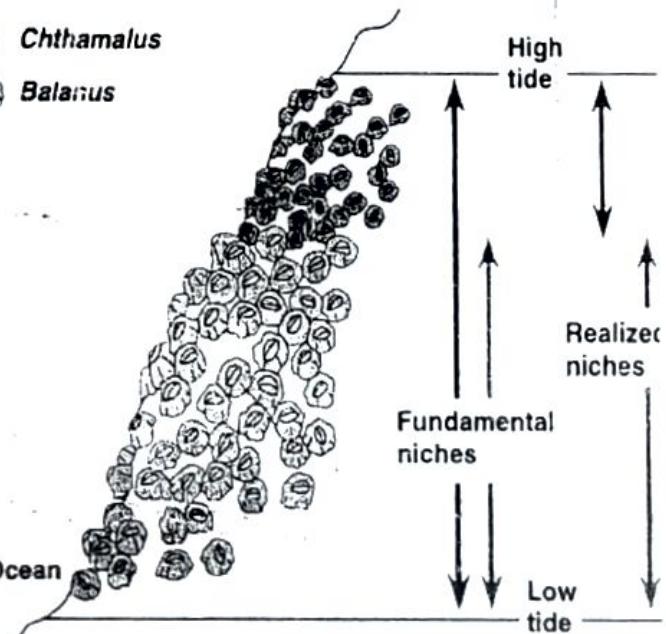
**Explication:** car elle fait appel à d'autres sciences comme la chimie, la physique, la géologie, la géographie ou les mathématiques. Elle requiert également les concepts et méthodes d'autres disciplines de biologie comme la physiologie, la génétique, l'éthologie ou l'étude de l'évolution, y compris la systématique.

**Question 2 :** Analyser la figure ci-dessous en répondant aux questions suivantes :

Chthamalus

Balanus

Ocean



a/ Que représente la figure 1 : Compétition

interspécifique

b/ Citer le principe correspondant à cette coaction :

Principe de Gause

Principe d'exclusion écologique

c/ Quand est ce que les 2 espèces entrent en interaction ?

au moment des échanges écologiques

Ainsi Chthamalus empêche Balanus d'accéder au milieu

**Question 3 :** Pourquoi l'écosystème naturel est considéré comme un système trophodynamique ? Car il consiste de l'énergie et de l'énergie

l'énergie entre les acteurs de l'écosystème sont essentiellement alimentaires

**Question 4 :** Pourquoi le cycle de l'O<sub>2</sub> est considéré indissociable de celui de CO<sub>2</sub> ?Parce qu'il existe une relation entre l'O<sub>2</sub> utilisée dans la

Photosynthèse

**Question 5:** Les larves de certains Elateridae sont adaptées à un certain taux d'humidité du sol bien précis. Comment peut-on les qualifier ?  
sténotrophe et Euryphagie

**Question 6:**  
a/ Parmi les adjectifs suivants, souligner celui (ou ceux) qui peut (ou peuvent) être attribué(s) au saumon : Euryhalin - anadrome - eurytopic - hydrophile - potamotrophe - polyhalin - catadrome - oligohaline - thalassophile - Mésohaline - amphidrome - stenophobe.

b/ Quelle(s) est (ou sont) l'(ou les) unité(s) de la concentration de l'eau en sels dissous ?

**Question 7:**

Etablir graphiquement (et sans aucun commentaire) l'évolution de la densité des organismes mégathermes en fonction de la température.

**Question 8:**

Dans le tableau suivant, indiquer à l'aide d'une croix, l'appartenance de chaque organisme au (ou au(x) groupe(s) d'êtres vivants correspondant(s).

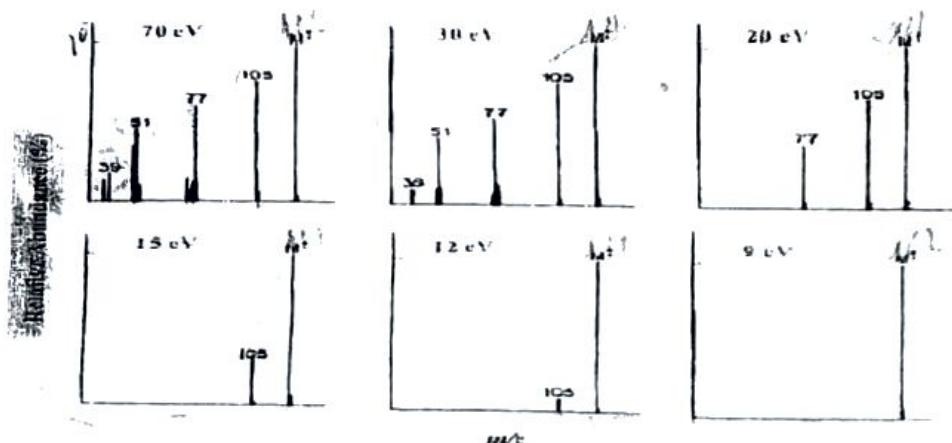
Groupes d'Êtres vivants \ Organisme	Végétaux	Animaux	Mammifères	Poissons	Insectes	Crustacés
Saumon				X		
Doryphore					X	
Vigne	X					
a. Copilia						X
Chameis		*		X		



Sweet  
Selfie

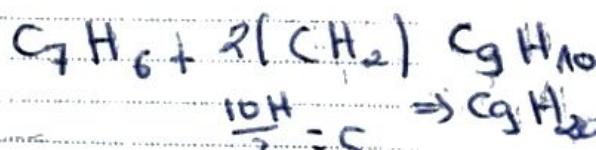
Rattrapage du Module: Biophysique (Techniques spectroscopiques d'analyse)

L'acide benzoïque se présente sous forme de cristaux blancs et résulte du benzène dans lequel un hydrogène a été remplacé par une fonction acide carboxylique -COOH. De formule est  $C_7H_6COOH$ . L'acide benzoïque intervient dans la fabrication de nombreux parfums, mais c'est aussi un antiseptique, un diurétique et un conservateur alimentaire. La figure ci-dessous présente la fragmentation subséquente par SM-IE de l'ion moléculaire de l'acide benzoïque ( $C_7H_6O_2$ ) entre 9 et 70 eV (énergie du bombardement électronique).



1-Calculez la masse de l'ion moléculaire ainsi que son nombre d'insaturation.

$$M = 12 \times 7 + 6 \times 1 + 6 \times 2 = 122$$



2-Dans les spectres de masse de ce composé on remarque entre autres la même masse nominale pour le pic de base. Pourquoi ?

$M^+$  est un très stable et AR = 100%.

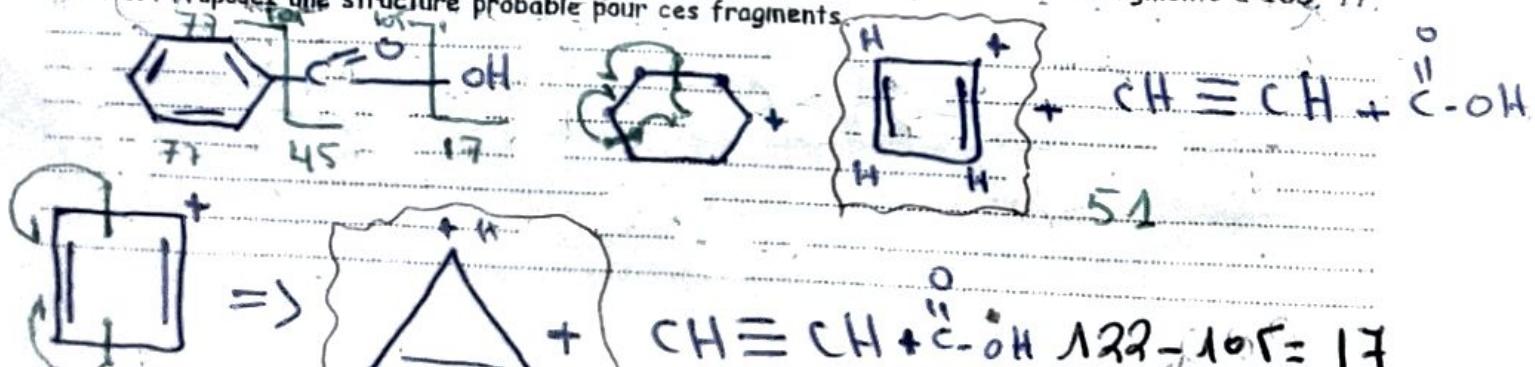
Pic de Base est toujours stable

3-Expliquez brièvement l'effet de l'énergie d'ionisation sur la fragmentation de l'acide benzoïque.

Chaque fois que l'énergie d'ionisation augmente, la fragmentation de l'acide benzoïque augmente.

Chaque fois que l'énergie d'ionisation diminue, la fragmentation de l'acide benzoïque diminue.

4- Le spectre de masse obtenu par impact électronique à 70 eV nous donne des fragments à 105, 77, 51 et 39. Proposez une structure probable pour ces fragments.



Sweet  
Selfie

Nom et prénom :

N° d'apogée :

Sép. :

Filière : SVI-S3

CC-I Module: Biophysique (Techniques spectroscopiques d'analyse)

Exercice I :

La figure-1 montre respectivement les spectres de masse par impact électronique et de spectrométrie Infrarouge d'un composé A de structure inconnue ayant l'amas isotopique suivante :

	m/z	% à M
M	59	100
M + 1	60	3,682
M + 2	61	0,055

1- Donnez la valeur du pic de base.

Pic de base est 31

2- Déterminez la formule brute du composé A à partir de l'amas isotopique.

$$\% M+1 = \text{nbr. C} \times 1,1$$

$$\text{nbr. C} = \frac{\% M+1}{1,1} = \frac{3,682}{1,1} = 3,35 \approx 3$$

donc nbr de carbone C<sub>3</sub>

$$C_3 = 12 \times 3 = 36 \quad \text{et la masse} = 59 \text{ impossible}$$

donc la Formule brute (C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N)  $12 \times 3 + 9 \times 1 + 14 = 59$

3- Suggérer une structure pour le composé A par interprétation des données spectrales .

(15)

(29)

(43)

(59)

CH<sub>3</sub>

CH<sub>2</sub>

CH<sub>2</sub>

NH<sub>2</sub>

(59)

(44)

(30)

(16)



## Exercice II :

- La spectrophotométrie utilise la propriété d'absorption de la lumière pour déterminer la concentration d'une substance chimique ou biologique, citer la loi qui permet cette détermination précisant la signification de chaque terme de l'équation.

Le loi de Beer-Lambert  $A = \sum \epsilon c$

$A$  : est l'absorbance ou la densité optique de la solution pour une longueur d'onde  $\lambda$ .  
 $\epsilon$  : absorbivité molaire.  $m^{-1}$  est le coefficient d'extinction molaire.

$c$  : en cm<sup>-1</sup> est la longueur du trajet optique.

$c$  : en mol/l est la concentration de la substance absorbante.

- 2- La couleur est la manifestation de l'interaction de la lumière avec la matière dans le domaine du: (encadrer la bonne réponse)

a-Infrarouge

b-Ultraviolet

c-Visible

- Les substances qui absorbent dans le l'ultraviolet ont une couleur. (encadrer la bonne réponse)

a-Violette

b-Rouge

c-Incolore

- 3-On sait qu'il y a plusieurs types de chlorophylle ( a, b et c), ce dernier est un pigment qui donne la couleur verte à plusieurs espèces végétales. Le spectre d'absorption de la chlorophylle extraite à partir d'une plante est représenté dans la figure ci-dessous (figure 2) :

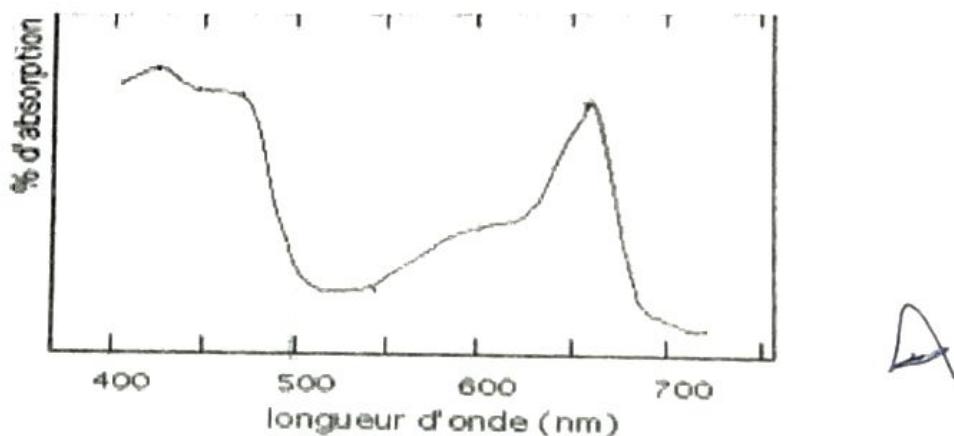


Figure 2

- a- Donner les longueurs d'onde de mesure possibles de la concentration du chlorophylle.

longueurs d'onde de mesure possible de la concentration du chlorophylle  
 $\lambda = 650 \text{ nm} \quad [400, 500] \quad [600, 700]$

- b- Le chlorophylle étudié est-il pur ou composé de plusieurs types, expliquer votre réponse.

C'est il y a plusieurs bandes d'absorption. Chaque type de chlorophylle absorbe à une longueur donnée.

**Répondez par vrai ou faux**

- 1) Une solution est dite réelle lorsque le nombre des interactions soluté-soluté et soluté-solvant devient négligeable devant le nombre des interactions solvant-solvant. Vrai   
Faux
- 2) Lorsque les substances ou les espèces qui composent un mélange sont dans des phases différentes, le mélange est dit homogène. Vrai   
Faux
- 3) Dans un mélange hétérogène, on peut séparer les différents constituants par filtration et par décantation. Vrai   
Faux
- 4) L'éthanol dans l'eau est parmi les liquides miscibles en toute proportion. Vrai   
Faux
- 5) Dans les solutions solides d'insertion, les atomes de soluté prennent les emplacements d'atomes du solvant dans la maille cristalline du solvant. Vrai   
Faux

**Cochez la bonne réponse**

- 6) Une solution pour laquelle les différentes interactions intermoléculaires sont égales est dite : concentrée   
Idéale   
Réelle
- 7) Dans le cas des solutions électrolytiques, les particules dispersées sont des ions chargés électriquement. Les forces ions-molécules du solvant, de type coulombien sont en  $1/r^2$    
 $1/r^4$    
 $1/r^7$
- 8) On mélange 5 litres d'une solution d'acide formique à 30g/l à 3 litres à 20g/l et à 2 litres à 10g/l. Quelle sera la concentration massique de la nouvelle solution ?
- 
- $\frac{5 \times 30 + 3 \times 20 + 2 \times 10}{10} = 23 \text{ g/l}$
- 15g/l   
10g/l   
23g/l

- ~~Sweet~~
- ~~Solute~~  
~~Solvant~~
- III 9) On mélange 12g d'éthanol ( $C_2H_5OH$ ) avec 38g d'eau. Déterminer,
- Les concentrations massique et molaire en éthanol (le soluté) ;
  - La fraction molaire en éthanol ;
  - Le titre  $\tau$  de la solution.

Données. • Masses molaires atomiques :

$$M(H) = 1.0 \text{ g/mol}, \quad M(C) = 12 \text{ g/mol}, \quad M(O) = 16 \text{ g/mol}.$$

• Masse volumique de l'eau :  $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ kg/l}$

• l'eau et l'éthanol sont miscibles en toutes proportions

$$\cancel{\text{sol}} \quad \cancel{\text{la masse molaire que' = }} \quad \boxed{\frac{m_{\text{Solute}}}{V_{\text{solution}}}}$$

$$\cancel{c_{\text{molaire}}} = \frac{n}{M}$$

Éthanol (soluté)  
Eau (solution)

a)  $c_{\text{massique}} = \frac{12}{1} = 12 \text{ g/l}$

$$M = 12 \times 2 + 6 \times 1 + 16 \times 1 = 46 \text{ g/mol}$$

b)  $c_{\text{molaire}} = \frac{12}{46} = 0,26 \text{ mol/l}$

$$c_{\text{molaire}} = \frac{m}{V} = \frac{m}{M}$$

Fraction molaire en éthanol :  $\left\{ \gamma_i = \frac{n_i}{n_{\text{tot}}} \right.$

$$M(H_2O) = 18 \text{ g/mol} \quad (2 \times 1 + 16)$$

$$M(\text{Ethanol}) = 46 \text{ g/mol}$$

$$n(H_2O) = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{38}{18} = 2,11 \text{ mol}$$

$$n(\text{Ethanol}) = \frac{m_{\text{Ethanol}}}{M_{\text{Ethanol}}} = \frac{12}{46} = 0,26$$

~~fraction molaire de la solution~~

$$n_{\text{tot}} = n_{H_2O} + n_{\text{Ethanol}} \\ = 2,11 + 0,26 = 2,37$$

$$X_{H_2O} = \frac{2,11}{2,37} = 0,89$$

$$X_{\text{Ethanol}} = \frac{0,26}{2,37} = 0,109$$

$c$  = le titre pour déral

~~$$\tau = \frac{m_i}{M} = \frac{m_i}{M} = 0,05$$~~

Filière : SVI-S3

Session des Rattrapages 2018

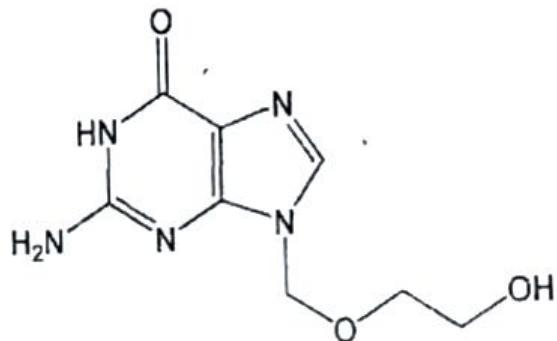
Module: Biophysique (60 min)

Nom et prénom : .....  
Numéro Apogée : ..... Salle : ..... N° place : .....

### Partie I: Techniques spectroscopiques d'analyse

L'aciclovir (acyclovir) fait partie des antiviraux qui ont révolutionné le monde de la thérapie antivirale. Il permet de lutter contre les virus HSV (virus herpétique) et VZV. De plus, il a l'avantage d'avoir une très faible cytotoxicité.

L'aciclovir est dédié principalement au traitement des affections herpétiques. Il dispose d'un mécanisme d'action particulier en raison de sa structure.



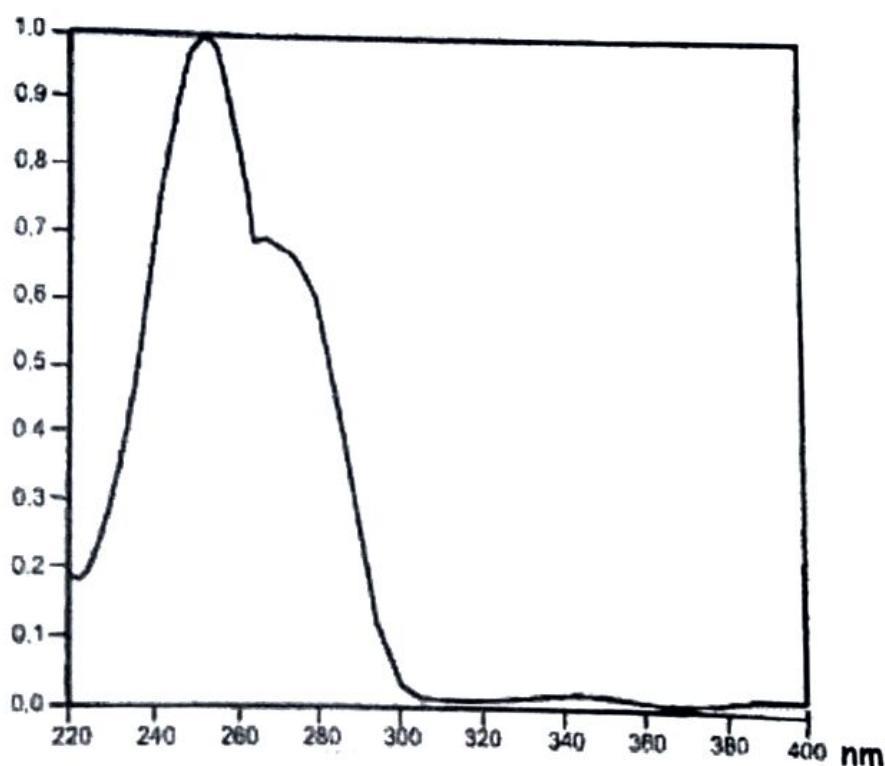
1- Déterminer la formule brute ainsi que la valeur de l'ion moléculaire.

2- Calculer le nombre d'insaturation.

3- Le spectre de Masse de l'aciclovir par impact électronique (MS-IE à 70eV) nous donne des pics à 31 et 16. Donner les structures probables de ces fragments.

4- Donner Deux bandes d'absorption en spectroscopie infrarouge IR caractéristiques de ladite molécule. Indiquer dans chaque cas la liaison concernée.

5- le spectre ci-dessous donne l'absorbance de l'aciclovir en fonction de la longueur d'onde. Donner (d'une manière approximative) la longueur d'onde d'absorption de la molécule de l'acyclovir. Dire dans quel domaine se situe cette absorption.



Sweet  
Selfie

## Epreuve de Biophysique (Partie II. Solutions – phénomènes de surface)

I- La conductivité molaire du chlorure de samarium ( $\text{SmCl}_3$ ) est de  $434,8 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mole}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ . Calculer la conductivité molaire du nitrate de samarium  $\text{Sm}(\text{NO}_3)_3$ .

Données :  $\Lambda_M(\text{KCl}) = 149,86 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mole}^{-1}$

$$\Lambda_M(\text{KNO}_3) = 144,96 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mole}^{-1}$$

$$\Lambda_M(\text{NaNO}_3) = 121,55 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mole}^{-1}$$

$$\Lambda_M(\text{AgNO}_3) = 133,36 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mole}^{-1}$$

**II-** On considère un volume  $V = 100 \text{ mL}$  (millilitres) d'une solution d'acide benzoïque  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  (électrolyte faible) de concentration apportée  $C = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Le taux de dissociation de cet acide dans l'eau est  $\alpha = 0,079$ . La réaction de cet acide sur l'eau est donnée par l'équation :



- 1) Calculer la constante d'équilibre.
- 2) Calculer l'osmolarité de cette solution.
- 3) Calculer la concentration molaire pour chaque espèce ionique. En déduire la concentration équivalente pour chaque espèce ainsi que celle de la solution.

Contrôle de rattrapage de Microbiologie Générale SVI/S3  
Février 2018. Durée : 60 min

(3)

1- Citer les structures constantes et les structures inconstantes de la cellule bactérienne (3 points)

- Structures constantes : a) ... *paroi* ..... b) *Cytoplasme* ..... c) *nucleoïde* ..... d) *membrean cytoplasmique* .....
- Structures inconstantes : a) *flagelle* ..... b) *pili* ..... c) *Capsule* ..... d) *Sporhe* .....

2- Compléter le tableau suivant en indiquant la source de carbone et la source d'énergie correspondant à chaque type de microorganisme (4 points)

Microorganisme	Source de carbone	Source d'énergie
Photoautotrophe	inorganique	lumineuse
Photohétérotrophe	organique	lumineuse
Chimioautotrophe	inorganique	minérale
Chimiohétérotrophe	organique	minérale

3- Donner les mécanismes majeurs de génération d'ATP chez les bactéries (3 points)

- Fermentation .....
- .....
- .....

(3)

4- a) Définissez ce qu'est un « facteur de croissance ». b) Pourquoi certains microorganismes en ont-ils besoin  
c) Citez les catégories de biomolécules pouvant être des facteurs de croissance ? (4 points)

- a).....
- .....
- b).....
- .....
- c).....
- .....

5- Définir les termes suivants chez les bactéries (6 points)

- Transformation : .....
- .....
- Conjugaison : .....
- .....
- Transduction : .....
- .....



Contrôle de Microbiologie Générale SVI/S3  
Janvier 2018. Durée : 60 min

1- Après l'introduction d'un petit nombre de bactéries d'une souche pure dans un milieu de culture liquide non renouvelé, la représentation graphique du nombre de bactéries en fonction du temps permet d'obtenir une courbe de croissance.

- ✓ a- Citer les quatre phases principales de cette courbe.  
✗ b- L'équation mathématique de la phase exponentielle de croissance est :  $N_t = N_0 \times 2^n$ ; où  $N_0$  est le nombre de bactéries au début de la phase exponentielle de croissance,  $N_t$  est le nombre de bactéries après un temps ( $t$ ) de la phase exponentielle de croissance et  $n$  est le nombre de générations. Calculez le temps de génération en supposant que :

- $N_0 = 6\,000$  bactéries
- $N_t = 38\,000\,000$  bactéries
- Le temps écoulé entre  $N_0$  et  $N_t$  soit de 300 min

NB : Pour vos calculs, il suffit de prendre le logarithme des deux termes de l'équation.

- ✓ 2- Un antibiotique est une substance naturelle ou synthétique qui inhibe ou tue les microorganismes. Citer les structures et les composés cellulaires ciblés par les antibiotiques.

- ✗ 3- La plus grande partie des microorganismes qui vivent en présence de l'air doivent disposer de mécanismes d'élimination des dérivés toxiques de l'O<sub>2</sub>. Quels sont ces dérivés et quelles sont les substances produites par les microorganismes pour détruire ces dérivés ?

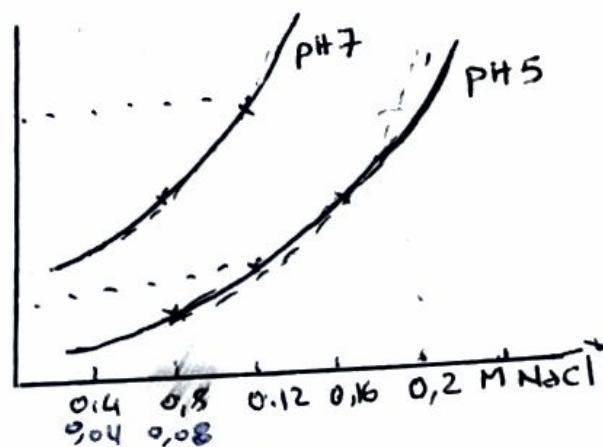
- 4- Dans quatre souches Hfr de bactéries, qui dérivent toutes d'une même culture F+ s'étant développée pendant plusieurs mois, un groupe de gènes est étudié. On montre qu'ils sont transférés dans l'ordre suivant :

Souche Hfr	Ordre de transfert					
1	E	R	I	U	M	B
2	U	M	B	A	C	T
3	C	T	E	R	I	U
4	R	E	T	C	A	B

Donnez l'ordre des gènes sur le chromosome de F+ en indiquant la position et l'orientation de l'origine du transfert de chaque souche Hfr.

- 5- Expliquez pourquoi une bactérie virulente morte constitue encore un danger ?

1. La figure ci-après représente les variations de la solubilité d'une protéine en fonction de paramètres physico chimiques du milieu. Interprétez ces résultats ( $pK_i$  protéine = 4,5)



6

2. On considère les peptides A et B :

A : Phe-Glu-Cys

B : Leu-Lys-Asp

8

a- A et B sont chargés sur une colonne de résine échangeuse d'anions préalablement équilibrée (active  $R-\xi^+$ ) avec un tampon de pH 9. décrire l'interaction éventuelle entre la résine et les deux peptides.

2,5

b-Comment pourriez-vous séparer ces deux peptides par chromatographie d'échange d'ions.

4

- X 3. La chromatographie comme la distribution à contre courant sont deux techniques analytiques qualifiées de « méthodes en cascade ». Commentez.

6

Acides aminés	$pK_{\text{COOH}}$	$pK_{\text{NH}^3}$	$pK_R$	$\Delta G$ de transfert**
Phe	3,1	8		11 100
Glu	3,1	8	4,25	2300
Cys	3,1	8	8,18	2700
Leu	3,1	8		10 200
Lys.	3,1	8	10,53	6300
Asp	3,1	8	3,65	2270

- $pK$  approximatif au sein d'une protéine.
- $\Delta G$  de transfert de la chaîne latérale depuis un solvant apolaire vers l'eau (Joules/mole)

20

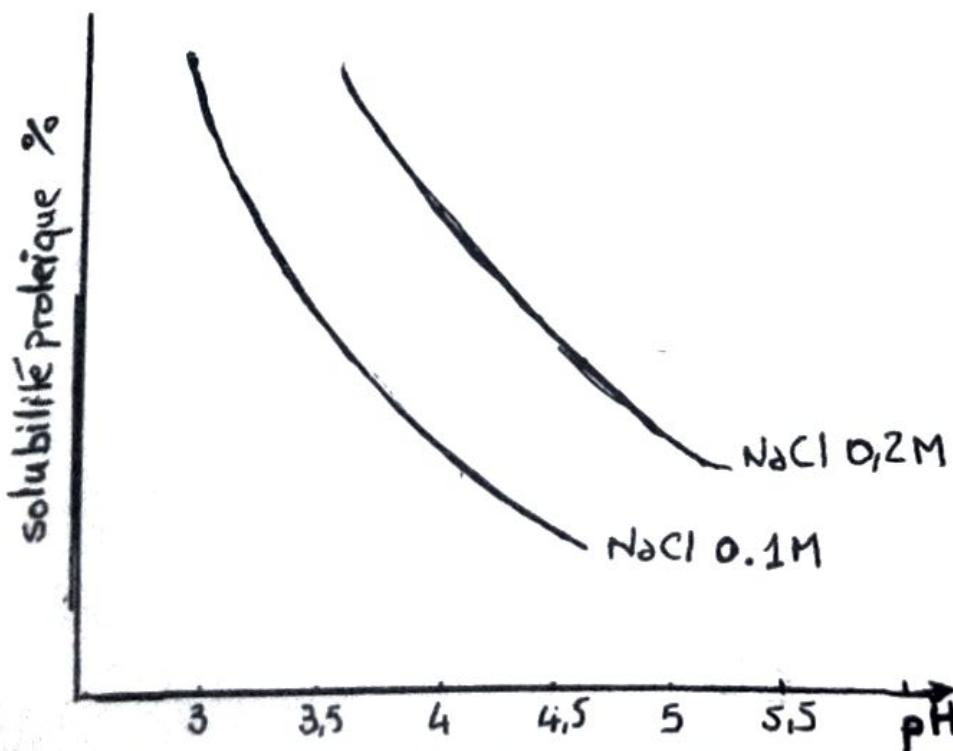
16



On dispose d'un soluté X, dissout dans un volume  $V_a$  d'une solution aqueuse.

- 1) Que se passe-t-il pour X si cette solution est mélangée avec un volume  $V_o$  d'un solvant organique.
- 2) Qu'en déduisez vous si le coefficient de répartition (ou de distribution) de X est égal à :
  - a -1000 ?
  - b- 0,001 ?
- 3) Quel pourcentage de la quantité initiale de X serait extraite par le solvant organique, si le coefficient de distribution pour X est de 10 et  $V_a = V_o$ .
- 4) Quel volume  $V_o$  de solvant organique serait nécessaire pour extraire 99% de soluté X a partir de  $V_a$  ml de solution aqueuse
- 5) Si le volume  $V_o$  de phase organique calculé en (4) est partagé en deux portions (volumes) égales, quel serait le taux cumulé d'extraction de X après deux extractions successives par ces deux portions de  $V_o$ .

II- Interprétez le schéma ci-dessous :





# Sweet

$$\Sigma_{\text{comme}} = \frac{Q_{O_2}}{Q^{\text{int}}} + \frac{Q'_{O_2}}{Q^{\text{int}}}$$

$$\frac{Q_{O_2}}{Q^{\text{int}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{KD} \cdot \frac{V_a}{V_O}}$$

$$\frac{1}{1 + \frac{1}{10} \cdot \frac{200}{100}} = 0,83 \simeq 83\%$$

$$\Sigma = \frac{Q_{O_2}}{Q_{O_1}} = 0,83 \text{ méthode 1}$$

$$Q_{O_2} = \Sigma \cdot Q_{a_1}$$

$$Q_{O_2} = \Sigma \cdot \Sigma' \cdot Q^{\text{int}}$$

$$\frac{Q_{O_2}}{Q^{\text{int}}} = \frac{\Sigma \cdot \Sigma' \cdot Q^{\text{int}}}{Q^{\text{int}}}$$

$$\frac{Q_{O_2}}{Q^{\text{int}}} = \Sigma \cdot \Sigma'$$

$$= \Sigma \cdot (1 - \Sigma) = \Sigma - \Sigma^2$$

$$\Sigma = \frac{Q_{O_1}}{Q^{\text{int}}} + \frac{Q_{O_2}}{Q^{\text{int}}}$$

$$\Sigma = \Sigma + \Sigma - \Sigma^2$$

$$\Sigma = 0,83 + 0,83 - (0,83)^2$$

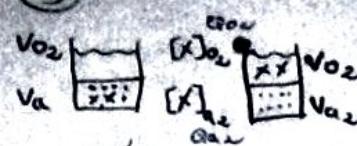
$$\boxed{\Sigma = 0,97 \simeq 97\%}$$

$$\Sigma + \Sigma' = 1 \text{ méthode 2}$$

$$\Sigma' = \frac{Q_{a_1}}{Q^{\text{int}}} = \left( \frac{1}{1 + KD \cdot \frac{V_O}{V_a}} \right)^n$$

$$\Sigma' = \frac{Q_{a_2}}{Q^{\text{int}}} = \left( \frac{1}{1 + KD \cdot \frac{V_O}{V_a}} \right)^2$$

$$\Sigma' = \left( \frac{1}{1 + 10 \cdot \frac{100}{200}} \right)^2 = \left( \frac{1}{6} \right)^2$$



$$\Sigma + \Sigma' = 1$$

$$\Sigma = 1 - \Sigma'$$

$$\Sigma = 1 - \left( \frac{1}{6} \right)^2$$

$$\boxed{\Sigma = 0,97 = 97\%}$$

$$4) V_O ? \quad \Sigma = \frac{1}{1 + \frac{1}{KD} \cdot \frac{V_a}{V_O}}$$

$$0,97 = \frac{1}{1 + \frac{1}{10} \cdot \frac{200}{V_O}}$$

$$V_O = 702,2 \text{ ml}$$

$$5) m ? \quad \Sigma = 99\%$$

$$\Sigma + \Sigma' = 1$$

$$\Sigma' = 1 - 0,99$$

$$V_a = V_O$$

$$\Sigma' = \frac{Q_{a_m}}{Q^{\text{int}}} = \left( \frac{1}{1 + KD \cdot \frac{V_O}{V_a}} \right)^n$$

$$1 - 0,99 = \left( \frac{1}{1 + 10 \cdot 1} \right)^n$$

$$\log(1 - 0,99) = m \log \left( \frac{1}{1 + 10} \right)$$

$$m = \frac{\log(1 - 0,99)}{\log(\frac{1}{11})}$$

$$\boxed{m = 1,99 \simeq 2}$$

$$2) \quad \Sigma = \frac{1}{1 + \frac{1}{KD} \cdot \frac{V_a}{V_O}}$$

$$\Sigma = \frac{1}{1 + \frac{1}{10} \cdot \frac{200}{200}}$$

$$= 0,9 = 90\%$$



Sweet

$$10, Q_{int} = 10 \text{ g}$$

$$100, V_0 = 100$$

$$\frac{[X]_0}{[X]_a} = \frac{Q_0/V_0}{Q_a/V_a}$$

$$Q_t = Q_0 + Q_a$$

$$= Q_{int} - Q_a$$

$$KD = \frac{Q_{int} - Q_a / V_0}{Q_a / V_a}$$

$$10 = \frac{10 - Q_a / 100}{Q_a / 100}$$

$$Q_a = 0,90 \text{ g}$$

$$Q_0 = Q_{int} - Q_a$$

$$= 10 - 0,90 \text{ g} = 9,1 \text{ g}$$

$$KD = 10 \quad Q_{int} = 10 \text{ g}$$

$$V_{0,1} = 50 \quad V_{0,2} = 50$$

$$KD = \frac{[X]_{0,1}}{[X]_{a,1}} = \frac{Q_{0,1} / V_{0,1}}{V_{a,1} / V_{0,1}}$$

$$= \frac{Q_{int} - Q_{a,1} / V_{0,1}}{Q_{a,1} / V_{a,1}}$$

$$Q_{a,1} = 1,6 \text{ g} \quad Q_{int} = Q_0 + Q_a$$

$$Q_{0,1} = 8,4$$

$$KD = \frac{[X]_{0,2}}{[X]_{a,1}} = \frac{Q_{0,2} / V_{0,2}}{Q_{a,2} / V_a}$$

$$= \frac{Q_{a,1} - Q_{a,2} / V_0}{Q_{a,2} / V_a}$$

$$Q_{a,2} = 0,26$$

$$Q_0 = 10 - 0,26$$

$$= 9,74 \text{ g}$$

$$\Sigma' = \frac{Q_{a,2}}{Q_{int}} = \left( \frac{1}{1 + KD \frac{V_0}{V_a}} \right)^2$$

$$Q_{0,2} = Q_{int} \left( \frac{1}{1 + KD \cdot \frac{V_0}{V_a}} \right)^2$$

$$= 0,26 \text{ g}$$

$$10,00 - 0,26 = 9,74 \text{ g}$$

Extraction liquide

$$Q = [C] \cdot V$$

$$[C] = \frac{Q}{V}$$

$$\frac{V_0}{V_a} \xrightarrow[\text{Phase org}]{\text{Phase aqu}} \frac{[X]_0 \cdot V_0}{[X]_a \cdot V_a}$$

$$KD = \frac{[X]_0}{[X]_a}$$

taux d'extraction:

" " extraite:

$$\Sigma = P = \frac{Q_0}{Q_{int}}$$

$$= \frac{[X]_0 \cdot V_0}{[X]_0 \cdot V_0 + [X]_a \cdot V_a}$$

$$= \frac{[X]_0 \cdot V_0}{[X]_0 \cdot V_0 \left[ 1 + \frac{[X]_a \cdot V_a}{[X]_0 \cdot V_0} \right]}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{1}{KD} \cdot \frac{V_a}{V_0}}$$

taux restante =  $\Sigma'$ 

$$\Sigma' = \frac{Q_a}{Q_{int}}$$

$$= \frac{[X]_a \cdot V_a}{[X]_a \cdot V_a + [X]_0 \cdot V_0}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{[X]_0 \cdot V_0}{[X]_a \cdot V_a}}$$

$$= \frac{1}{1 + KD \cdot \frac{V_0}{V_a}}$$

# Contrôle 2015 normal Technique Chimie

**I**

① Que se passe-t-il pour X si cette solution est mélangée avec un volume  $V_0$  d'un solvant organique :  
 X se distribue entre les 2 solvants en fonction de la solubilité dans les deux solvants pour chacun des 2 solvants.

② Quiendriez-vous si le coefficient de répartition = 1000 et 0,001

\*  $K_D > 1 \Rightarrow$  extraction de X par solvant organique.  
 Composé apolaire (hydrophobe)

\*  $K_D = 1000 > 1$  : le soluté X est quantitativement extrait des 2 solvants organiques.

\*  $K_D < 1 \Rightarrow$  rétention de X de la phase aqueuse.

Composé polaire (hydrophile)

\*  $K_D = 0,001 < 1$  : le soluté X est quantitativement retenu de la phase aqueuse.

③ Quel pourcentage de la quantité initiale de X

$$K_D = 10 \quad V_0 = V_a = 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Sigma = 1 \\ 1 + \frac{1}{K_D} \cdot \frac{V_a}{V_0} \end{array} \right.$$

$$\Sigma = \frac{1}{1 + \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{1}} \Rightarrow \Sigma = 0,9090 \approx 90\%$$

④ Quel  $V_0$  ?

$$\Sigma = 0,99$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Sigma = 1 \\ 1 + \frac{1}{K_D} \cdot \frac{V_a}{V_0} \end{array} \right.$$

Sweet  $\Sigma = 1 + \frac{1}{K_D} \cdot \frac{V_a}{V_0}$

$$0,99 = \frac{1}{1 + \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{V_0}}$$

$$0,99 = \frac{1}{1 + \frac{10V_0}{10V_0}} \Leftrightarrow 0,99 = \frac{10V_0}{10V_0 + 1}$$

$$0,99(10V_0 + 1) = 10V_0$$

$$9,9V_0 + 0,99 = 10V_0$$

$$0,99 = (10V_0 - 9,9V_0)$$

$$0,99 = V_0(10 - 9,9)$$

$$\frac{0,99}{(10 - 9,9)} = V_0$$

$$V_0 = 9,9$$

## II

chromatographie d'adsorption :

- phase stationnaire est un solide absorbants possédant des propriétés électrique de la surface permettant la formation de soluté polaire

$\Rightarrow$  chromatographie en phase mobile

- si sur le même support sont greffés des groupement apolaires le support peut absorber des soluté apolaires  
 $\Rightarrow$  chromatographie en phase inverse

dans les deux cas on parle de chromatographie de distribution sur solide, liquide

chromatographie d'échange ionique :

- phase stationnaire résine porteur de groupement chargé négative ou positive

- phase mobile entre un solvant aqueuse

chromatographie de partage :

phase stationnaire est un liquide non miscible à  $H_2O$  absorbé à la surface d'un solide inert le phase mobile est un solvant non miscible avec la phase stationnaire  
 $\Rightarrow$  partage liquide/liquide

$$\Sigma = P = \frac{Q_a}{Q_{int}} = \frac{C_o \cdot V_o}{C_o \cdot V_o + C_a \cdot V_a} \quad \frac{V_a}{V_o} = 1 \quad \Sigma = \frac{1}{1 + \frac{1}{K_D} \cdot \frac{V_a}{V_o}} = 0,90$$

$$\frac{C_o \cdot V_o}{C_o \cdot V_o \left( 1 + \frac{C_a \cdot V_a}{C_o \cdot V_o} \right)}$$

$$\Sigma = \frac{1}{1 + \frac{C_a}{C_o} \cdot \frac{V_a}{V_o}}$$

$$K_D = \frac{C_o}{C_a}$$

$$\Sigma = \frac{1}{1 + \frac{1}{K_D} \cdot \frac{V_a}{V_o}}$$

$$= 0,99$$

$$0,99 \quad 0,99$$

$$\Sigma = q = \frac{Q_a}{Q_{int}} = \frac{C_a \cdot V_a}{C_a \cdot V_a + C_o \cdot V_o} \quad 0,69$$

$$\frac{C_a \cdot V_a}{C_a \cdot V_a \left( 1 + \frac{C_o \cdot V_o}{C_a \cdot V_a} \right)}$$

$$K_D = \frac{C_o}{C_a} \quad 0,31$$

$$\Sigma = \frac{1}{1 + K_D \cdot \frac{V_o}{V_a}}$$

$$\Sigma = \frac{Q_{o1}}{Q_{int}} + \frac{Q_{o2}}{Q_{int}}$$

$$\frac{Q_{o1}}{Q_{int}} = \dots \quad \frac{1}{1 + \frac{1}{K_D} \cdot \frac{V_a}{V_o}} = 0,83 = 83\%$$

$$\Sigma = \frac{Q_{o2}}{Q_{int}} = 0,83$$

$$Q_{o2} = \Sigma \cdot Q_{int}$$

$$Q_{o1} = \Sigma \cdot Q_{int}$$

$$Q_{o2} = \Sigma \cdot \Sigma' \cdot Q_{int}$$

$$\frac{Q_{o2}}{Q_{int}} = \frac{\Sigma \cdot \Sigma' \cdot Q_{int}}{Q_{int}} = \Sigma \cdot \Sigma'$$

$$\frac{Q_{o2}}{Q_{int}} = \Sigma \cdot (1 - \Sigma) \\ = \Sigma - \Sigma^2 \Rightarrow \Sigma = \frac{Q_{o1}}{Q_{int}} + \frac{Q_{o2}}{Q_{int}}$$

$$\Sigma' = (1 - \Sigma)$$

$$= 0,83 + 0,83 - (0,83)^2 = 0,97$$

Élution en SPE chargeur cation Résin + neutralisation de la charge électrique du peptide adsorbé  $\Delta \text{pH}$

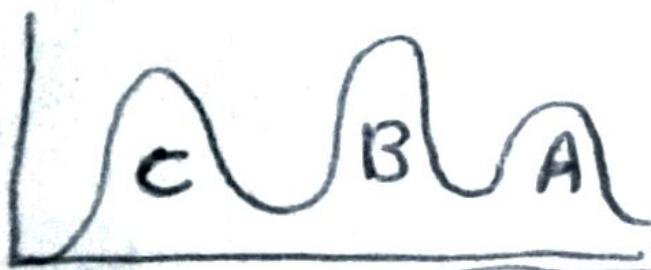
comportement des peptides adsorbés après élution simple par un tampon de pH.

$$\text{pH}_A = 2 \quad 3 \quad \underline{\text{pH}_B = 5 \quad 6} \quad \text{pH}_C = 7$$

$\Rightarrow \text{pH}_C = 7$  positive et résin positif donc élue  
 $\text{pH} = 3 < \text{pH}_B = 5$  chargé positif et résine +  
 $\text{pH} = 3 > \text{pH}_A = 2$  chargé négatif et résine -

positive donc à fixe.

$\text{pH}_A < \text{pH}_B = 2$  chargé positif et résine +  
positive et élution.



par palier 1. 3

élution par un gradient pH  
continu de pH entre 1 et 3

élution successive  
par un tampon de pH  
croissant de façon  
discontinue = gradient  
par paliers 1, 3, 7



Elution

Résine (-)

$$10 \text{ pH}_A = 9 \quad 8 \quad \text{pH}_B = 7 \quad 5 \quad \text{pH}_C = 3$$

$\text{pH}_5 < \text{pH}_A$  et  $< \text{pH}_B$  chargé positive

et Résine (-) donc A et B Fixés

$\text{pH}_5 > \text{pH}_C$  chargé négative et Résine

chargé négative donc  
pH<sub>C</sub> elution.

A  $\text{pH}_8 > \text{pH}_9$  chargé positive et Résine

chargé négative donc Fixé

B  $\text{pH}_8 > \text{pH}_7$  charge négative donc B  
elution

$\text{pH} = 10 > \text{pH} = 9$  chargé négative  
et résine chargée négative donc  
le peptide A est élue WA

WA

$$P^0 \quad P^- \quad P^{-2} \quad P^{-3}$$

$$1 = \frac{P^0 \cdot H^+}{P^+} \Rightarrow P^0 = \frac{K_1 \cdot P^+}{H^+}$$

$$2 = \frac{P^- \cdot H^+}{P^0} \Rightarrow P^0 = \frac{P^- \cdot H^+}{K_2} = P^- = \frac{P^0 \cdot K_2}{H^+}$$

$$K_3 = \frac{P^{-2} \cdot H^+}{P^-} \Rightarrow P^{2-} = P^0 \cdot \frac{K_2}{H^+} \cdot \frac{K_3}{H^+}$$

$$K_4 = \frac{P^{-3} \cdot H^+}{P^{2-}}$$

$$P^3 = P^{2-} \cdot \frac{K_4}{H^+} \Rightarrow P^3 = P^0 \cdot \frac{K_2}{H^+} \cdot \frac{K_3}{H^+} \cdot \frac{K_4}{H^+}$$

$$\sum \text{charge} + = \sum \text{charge} -$$

$$\sum c_i z_i^+ = \sum c_i z_i^-$$

$$P^+ = 1 P^- + 2 P^{2-} + 3 P^{3-}$$

$$P^0 \cdot \frac{H^+}{K_1} = 1 \left( P^0 \cdot \frac{K_2}{H^+} \right) + 2 \left( P^0 \cdot \frac{K_2}{H^+} \cdot \frac{K_3}{H^+} \right) + 3 \left( P^0 \cdot \frac{K_2}{H^+} \cdot \frac{K_3}{H^+} \cdot \frac{K_4}{H^+} \right)$$

$$\frac{H^+}{K_1} = \frac{K_2}{H^+} \Rightarrow \log(H^+) - \log(K_1) = \log(K_2) - \log(H^+)$$

- les  $\text{pH}_i$  des deux peptides est différente par deux unités. Possibilité d'elution différentielle.

$\Rightarrow$  donc si  $\text{pH} = 9$  ( $\text{pH}$  du résiné de séparation) on a :  $\text{pH}_{iA} < \text{pH} \Rightarrow$  le peptide A est chargé négativement donc sera tenu par la résine. De même,  $\text{pH}_{iB} < \text{pH} \Rightarrow$  le peptide B est chargé négatif et sera fixé par la résine.

Elution : la séparation par chromatographie d'échange d'ions en diminut du tampon. Résin  $(+)$

1  $\text{pH}_A = 2$   $\text{pH}_B = 5$   $\text{pH}_C = 7$

$\text{pH}_C > 6$  donc  $\text{pH}_{iC}$  positive et Résin Positive donc est elué à la phase mobile.

$\text{pH}_B < 6$  et  $\text{pH}_A < 6$  donc les peptide négative et Résin  $(+)$  donc Fixé.

Q: ①

EX:

$$F_f = -K \cdot VL \quad ①$$

$Re = ?$

$$F_e = Ze \cdot E \quad ②$$

$$K \cdot VL = Ze \cdot E \quad ③$$

ـ ٥ تدوينات  
ـ ٤

$$VL = \frac{Ze \cdot E}{K} \quad ④$$

$$K = 6\pi \rho c m \quad ⑤$$

$$VL = \frac{Ze \cdot E}{6\pi \rho c m} \quad ⑥$$

$$VL = M_i \cdot E \quad ⑧$$

$$\rho_c = \frac{Ze \cdot E}{6\pi \cdot VL \cdot m} \quad ⑦$$

$$Re(i) = \frac{Ze \cdot E}{6\pi \cdot M_i \cdot E \cdot m} \quad ⑨$$

$$Re = \frac{Z \cdot e}{6\pi \cdot M_i \cdot m} \quad ⑩$$

$$\lambda_i = Z_e \cdot F \cdot M_i \quad ⑪$$

$$\mu_i = \frac{\lambda}{Z_e \cdot F} \quad ⑫$$

$$\frac{1}{\mu_i} = \frac{Z_e \cdot F}{\lambda} \quad ⑬$$

$$Re(i) = \frac{Z \cdot e \cdot Z_e \cdot F}{6\pi \cdot m \cdot \lambda_i} \quad ⑭$$

$$t_i = \frac{c_i \lambda_i}{\sum c_i \lambda_i} \quad ⑮$$

ـ ١٣ تدوينات  
ـ ١٠ مدار  
ـ ٩ مدار القرين

$$t_i = \frac{[Li^+] \cdot \lambda_i [Li^+]}{\sum c_i \lambda_i} \quad ⑯$$

ـ ١٨ تدوينات

$$t_i = \frac{[Li^+] \cdot \lambda_i [Li^+]}{10^3 \times solution} \quad ⑰$$

$$X_{solution} = 10^3 \times c_i \lambda_i \quad ⑱$$

$$\sum c_i \lambda_i = 10^3 \times X_{solution} \quad ⑲$$



# Sweet Selfie

$$\lambda_i(L_i^+) = \frac{10^3 \times X_{\text{solution}} \times t_i}{[L_i^+]} \quad (20)$$

$$\lambda_i(L_i^+) = \frac{10^3 \times 0,0035 \times 0,114}{0,01} \quad (21)$$

$$\lambda_i(L_i^+) = 39,9 \quad (22)$$

(22) تقويف  
جامعة  
الرّمضان  
١٤

$$r_e(L_i^+) = \frac{(Z \cdot e) \cdot F}{6\pi \cdot n \cdot \lambda_i} \quad (23)$$

الرّمضان  
جامعة

$$r_e(L_i^+) = \frac{(1)^2 \times 1,602 \cdot 10^{-19} \times 96500}{6 \times 3,14 \times 8,904 \cdot 10^{10} \times 39,9} \quad (23)$$

$$r_e(L_i^+) = 2,3 \cdot 10^{-8} \text{ cm} \quad (24)$$

$$||r_e(L_i^+) = 2,3 \text{ Å}|| \quad (25)$$

(2) Question

$$1 \text{ Å} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$V_e = \frac{4}{3} \pi r_e^3 \quad (1)$$

$$V_c = \frac{4}{3} \pi r_c^3 \quad (2)$$

$$V_{H_2O} = \frac{4}{3} \pi r_{H_2O}^3 \quad (3)$$

$$N_w = \frac{V_e - V_c}{V_{H_2O}} \quad (4)$$

$$N_w = \frac{\frac{4}{3} \pi r_e^3 - \frac{4}{3} \pi r_c^3}{\frac{4}{3} \pi r_{H_2O}^3} \quad (5)$$

$$N_w = \frac{\frac{4}{3} \pi (r_e^3 - r_c^3)}{\frac{4}{3} \pi r_{H_2O}^3} \quad (6)$$

(1) جمع  
(4) بـ  
(3) بـ

# Bon courage



## LIENS UTILES 🤝

### Visiter :

#### 1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

#### 2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

#### 3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

