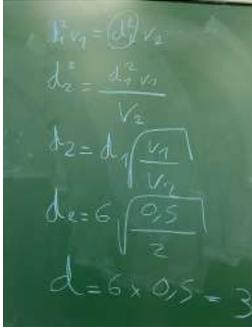




## Correction du DM Live Calcul : Biophysique

1/	B	2/	D	3/	A	4/	C	5/	D
6/	CD	7/	B	8/	D	9/	B	10/	E
11/	D	12/	C	13/	B	14/	C	15/	A
16/	B	17/	C	18/	C	19/	AD	20/	AC
21/	BD	22/	D	23/	ABCD				



### QCM 1 : B

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

### QCM 2 : D

$$Q = 3,84 \text{ L/min} = 6,4 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} = 64 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

$$\Delta P = \frac{8L\eta Q}{\pi r^4}$$

$$= \frac{8 \times 2 \times 10^{-2} \times 3,84 \times 10^{-3} \times 64 \times 10^{-6}}{10^3 \times 3,14 \times (4 \times 10^{-6})^4}$$

$$= \frac{16 \times 64 \times 10^{-12}}{10^3 \times 64 \times 4 \times 10^{-24}} = 4 \times 10^{-12} \times 10^{20}$$

$$= 4 \times 10^8 \text{ Pa} = 4 \times 10^6 \text{ hPa}$$

### QCM 3 : A

A) Vrai : On commence d'abord par calculer la masse du solvant :

$$\tau = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{soluté}} + m_{\text{solvant}}} = \frac{36}{36 + 964} \Rightarrow m_{\text{solvant}} = 0,964 \text{ kg}$$

Ensuite, on calcul le nombre de mole de chaque molécule :  $n = \frac{m}{M}$

- $AgNO_3 = \frac{25,5}{170} = 0,15 \text{ mol}$  ; je vous ai expliqué pendant le live que c'est comme si vous aviez  $\frac{25,5}{170} = \frac{3}{2} \times 10^{-1} = 0,15$
- $NaBr = \frac{5,15}{103} = 0,05 \text{ mol}$  ; ici c'est comme si vous aviez  $\frac{5,15}{103} = \frac{1}{2} \times 10^{-1} = 0,05$
- $Glucose = \frac{36}{180} = 0,2 \text{ mol}$  ; ici c'est comme si vous aviez  $\frac{360}{180} = \frac{2}{1} \times 10^{-1} = 0,2$

Puis, on convertit les moles en osmoles :

- $AgNO_3 \Rightarrow i = 1 + 0,7(5 - 1) = 3,8$   
 $\Rightarrow 0,15 \times 3,8 = 0,1 \times 3 + 0,1 \times 0,8 + 0,05 \times 3 + 0,05 \times 0,8 = 0,3 + 0,08 + 0,15 + 0,04 = 0,57 \text{ osmol}$
- $NaBr \Rightarrow i = 1 + 0,5(2 - 1) = 1,5$   
 $\Rightarrow 0,05 \times 1,5 = 0,075 \text{ osmol}$
- $Glucose \Rightarrow$  il ne se dissout pas donc  $\Rightarrow 0,2 \text{ osmol}$

Enfin, on divise par la masse du solvant :

- $AgNO_3 = \frac{0,57}{0,964} = 0,59 \text{ osmol/kg}$ , ici pour aller plus rapidement vous pouvez arrondir à 0,964 à 1, vous obtenez 0,57 et vous pouvez voir que les résultats sont très proche l'un de l'autre
- $NaBr = \frac{0,075}{0,964} = 0,078 \text{ osmol/kg}$
- $Glucose = \frac{0,2}{0,964} = 0,21 \text{ osmol/kg}$

TOTAL :  $0,59 + 0,21 + 0,078 = 0,878 \text{ osmol/kg}$

- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 4 : C**

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Vrai  
 D) Faux  
 E) Faux

On commence par le nombre de mole :

- $PbCl_2$  :  $n = \frac{m}{M} = \frac{43,3}{207 + 2 \times 35,5} = \frac{43,3}{278} = 0,155 \text{ mol}$
- $K_2SO_4$  :  $n = \frac{19,1}{2 \times 39 + 32 + 4 \times 16} = \frac{19,1}{174} = 0,11 \text{ mol}$
- $H_3PO_4$  :  $n = \frac{14,7}{3 \times 1 + 31 + 4 \times 16} = \frac{14,7}{98} = 0,15 \text{ mol}$
- Glucose :  $n = \frac{15}{180} = 0,083 \text{ mol}$

Ensuite, on passe des moles en osmoles :

- $PbCl_2$  :  $i = 1 + 0,6(3-1) = 1,6 \Rightarrow 0,155 \times 1,6 = 0,248 \text{ osmol}$
- $K_2SO_4$  :  $i = 1 + 0,6(4-1) = 1,5 \Rightarrow 0,11 \times 1,5 = 0,165 \text{ osmol}$
- $H_3PO_4$  :  $i = 1 + 0,6(3-1) = 1,2 \Rightarrow 0,15 \times 1,2 = 0,18 \text{ osmol}$
- Glucose : il ne se dissout pas  $\Rightarrow 0,083 \text{ osmol}$

On divise par le volume de la solution, puisque cette fois  $V = 2L$ , pour avoir des osmol/L :

- $PbCl_2$  :  $C^o = \frac{0,248}{2} = 0,124 \text{ osmol/L}$
- $K_2SO_4$  :  $C^o = \frac{0,165}{2} = 0,0825 \text{ osmol/L}$
- $H_3PO_4$  :  $C^o = \frac{0,18}{2} = 0,09 \text{ osmol/L}$
- Glucose :  $C^o = \frac{0,083}{2} = 0,0415 \text{ osmol/L}$

TOTAL :  $0,124 + 0,0825 + 0,09 + 0,0415 = 0,338 \text{ osmol/L}$

**QCM 5 : D**

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Vrai  
 E) Faux

On commence par passer les osmol/L en mol/L :

$$i = 1 + 0,6(3-1) = 2,2$$

$$\Rightarrow \frac{5,5}{2,2} = 2,5 \text{ mol/L}$$

Puis on passe les mol/L en g/L :

$$M(ZnBr_2) = 80 \times 2 + 65 = 225 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow 2,5 \times 225 = 562,5 \text{ g/L}$$
**QCM 6 : CD**

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Vrai  
 D) Vrai  
 E) Faux

Concentration pondérale massique :

$$\Rightarrow \tau = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solution}}} = \frac{2,1}{2000} = \frac{0,21}{2} \times \frac{1}{100} = 0,105\%$$

Molarité :

$$C^m = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{2,1}{278 \cdot 2} = \frac{0,05}{2} = 0,025 \text{ mol/L}$$

Molalité :

$$C^m = \frac{m}{M \cdot m_{\text{sol}}} = \frac{2,1}{174 \cdot 2} = 0,025 \text{ mol/kg}$$

Osmolarité :

$$i = 1 + 0,2(2-1) = 1,2$$

$$C^o = C^m \cdot i \Rightarrow C^o = 1,2 \times 0,025 = 0,03 \text{ osmol/L}$$
**QCM 7 : B**

- A) Faux  
 B) Vrai  
 C) Faux  
 D) Faux  
 E) Faux

On commence par calculer l'osmolarité du glucose :

$$C^o = \frac{18,5}{180} = 0,103 \text{ osmol/L}$$

Puis on convertit les valeurs qu'il faut :

- $T = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$
- $C^o = 0,103 \text{ osmol/L} = 0,103 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$

Enfin, on calcule la pression :

$$\pi = RT \cdot C^o$$

$$\Rightarrow 8,314 \times 293 \times 0,103 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 8,314 \times 293 \times 103$$

$$\Rightarrow 8,314 \times \frac{293 \times 103}{1000}$$

$$\Rightarrow 8,314 \times 29,3 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 2,2 \times 10^5$$

$$\Rightarrow (2 \times 10^5 + 2 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 2 \times 10^2) \times 10^3$$

$$\Rightarrow (20 + 2 + 0,2 + 0,02) \times 10^8$$

$$\Rightarrow (22,22) \times 10^8 \text{ Pa}$$

Le résultat est un peu plus élevé que le volume de la solution (2000 Pa) pour que la pression soit de 22,22 Pa.

**QCM 8 : D**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai :

rappel :

le travail est en Joules

la puissance cardiaque en Watt

-> on peut déjà éliminer certains item

1/ relève d'information

débit de 6L/min

FC de 100 bpm

Pression de 80hPa

2/ conversions

débit en m<sup>3</sup> : 6L/min = 6 x 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>/min

FC en bpm : 100bpm

pression en Pascal : 80hPa = 80 x 10<sup>2</sup> Pa

3/ formules

Q = VES x FC => VES = Q/FC

W = P x V (V le VES)

4/ on réarrange la formule du travail

W = P x Q/FC

5/ on remplace les lettres par les chiffres dans la formule

W = 80 x 10<sup>2</sup> x (6 x 10<sup>-3</sup>)/(100)

W = 8 x 6 x 10<sup>-2</sup>

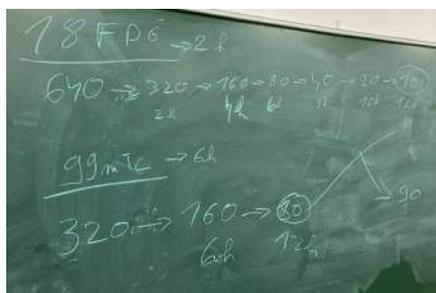
W = 48 x 10<sup>-2</sup>

W = 0,48 Joules

- E) Faux

**QCM 9 : B**

- A) Faux
- B) Vrai :
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux



**QCM 10 : E**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai :

$$N(t) = \frac{A(t) \cdot T}{\ln 2} = \frac{6900 \cdot 10^6 \cdot (8.24 \cdot 3600)}{0,69} = \frac{0,69 \cdot 10^{10} \cdot 691200}{0,69} = 69 \cdot 10^{14}$$

**QCM 11 : D**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux

D) Vrai :  $\lambda = 14 \cdot 10^{-2} h^{-1}$

$T = \frac{\ln 2}{\lambda} \approx \frac{0,7}{\lambda} \approx \frac{0,7}{0,14} = \frac{0,1}{0,02} = \frac{10}{2} = 5h$

$T = 5 \times 60 \text{ min} = 300 \text{ min}$

- E) Faux

Il reste 8 fois plus de source B que de source A.

$A(t) = A_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2 t}{T}} \rightarrow A_A = A_{A(0)} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 16}{4}} = A_{A(0)} \cdot e^{-4 \ln 2}$

$\rightarrow A_B = A_{B(0)} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 16}{16}}$

Or  $A_{B(0)} = A_{A(0)}$  donc  $A_B = A_{A(0)} \cdot e^{-\ln 2}$

Autre calcul complexe :  $\frac{A_A}{A_B} = \frac{A_{A(0)} \cdot e^{-4 \ln 2}}{A_{A(0)} \cdot e^{-\ln 2}} = e^{-4 \ln 2 + \ln 2} = e^{-3 \ln 2} = (e^{\ln 2})^{-3} = 2^{-3}$

**QCM 12 : C**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

t	T	2T	3T	4T	nT
N(t)/N <sub>0</sub>	1/2	2 <sup>-2</sup>	2 <sup>-3</sup>	2 <sup>-4</sup>	2 <sup>-n</sup>
	1/2	1/4	1/8	1/16	...
	B			A	

Ceci n'est pas la manière la plus efficace de faire le jour de l'examen, c'est assez long. « vous vous mélangez les pinceaux ». Essayez de ne pas raisonner avec les calculs mais avec la logique, et avec ce tableau ci-dessus.

Voilà donc le raisonnement que le professeur

conseille :  $\frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

« Quand il y a des périodes radioactives, fonctionnez plutôt avec ce tableau là qu'avec les formules compliquées. »

**QCM 13 : B**

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

Au niveau du foie, la période biologique est de 8 jours ; la période physique est de 8 jours.

$\frac{1}{T_{\text{eff}}} = \frac{1}{T_{\text{physique}}} + \frac{1}{T_{\text{bio}}} \quad \frac{1}{T_{\text{eff}}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

**QCM 14 : C**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

Masse d'un atome en grammes =  $\frac{M}{N_A}$

La formule à utiliser ici est :  $m(t) = \frac{A(t)}{\lambda} \cdot \frac{M}{N_A} = \frac{A(t) \cdot T}{\ln 2} \cdot \frac{M}{N_A}$   
 $= \frac{6 \cdot 10^9 \cdot 60}{0,7} \cdot \frac{70}{6 \cdot 10^{23}} = \frac{6 \cdot 10^9}{10^{23}} = 6 \cdot 10^{-14}$

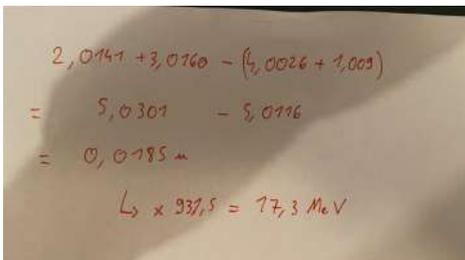
GRANDS PIÈGES ICI :

$T = 1 \text{ min} = 60 \text{ SECONDES}$

$A(t) = 6 \text{ MBq} = 6 \cdot 10^6 \text{ Bq}$

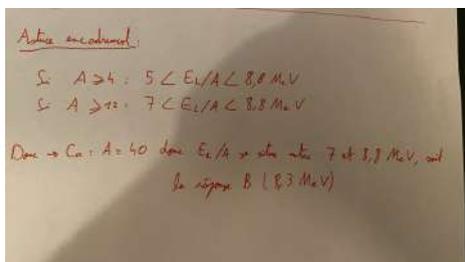
**QCM 15 : A**

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux



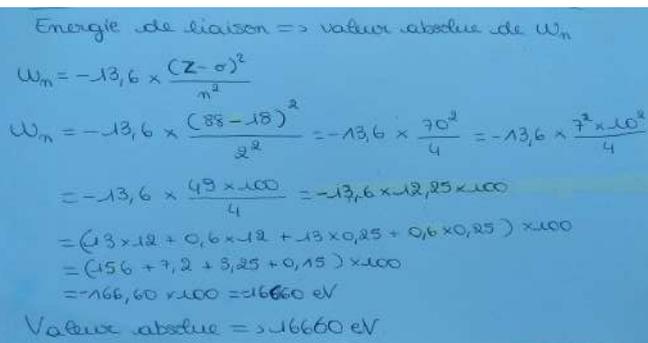
**QCM 16 : B**

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux



**QCM 17 : C**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux



**QCM 18 : C**

$$\Delta M = M(\text{noyau père}) - M(\text{noyau fils}) - M(\text{particule } \alpha)$$

$$= 262,0812 - 258,0697 - 4,0026$$

$$\Delta M = 0,0089 \text{ u}$$

Maintenant qu'on a le défaut de masse, on fait  $\times 931,5$ :  
 $\Delta M \times 931,5 = 0,0089 \times 931,5 = 8,29 \text{ MeV} \rightarrow \text{item C}$

Astuce: on peut aussi faire  $\times 1000$  pour que ça soit plus facile de faire la multiplication mais il faudra faire attention, le vrai résultat sera inférieur au résultat trouvé :  
 $0,0089 \times 1000 = 8,9 \text{ MeV}$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 19 : AD**

On sait que c'est une  $\beta^+$  car on passe d'un atome avec 73 à un atome avec 72 protons  $\rightarrow$  excès de protons  $\rightarrow \beta^+$   
 $\Delta M = M(\text{noyau père}) - M(\text{noyau fils}) - M(2 \text{ électrons})$   
 $= 180,9574 - 180,9537 - 2 \times 0,00055$   
 $= 0,0037 - 0,0011$   
 $\Delta M = 0,0026 \text{ u}$

Maintenant qu'on a le défaut de masse, on fait  $\times 931,5$ :  
 $\Delta M \times 931,5 = 0,0026 \times 931,5 = 2,42 \text{ MeV} \rightarrow \text{item A et D}$

On peut aussi faire  $\times 1000$ :  
 $0,0026 \times 1000 = 2,6 \text{ MeV}$

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 20 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Vrai

Flux énergétique :

$$\frac{\Phi_1}{\Phi_2} = \frac{K_1 Z U_1^2}{K_2 Z U_2^2} = \frac{i_1 U_1^2}{i_2 U_2^2} = \frac{150^2 \times 75}{50^2 \times 175} = \frac{15^2 \times 10^2 \times 25 \times 3}{5^2 \times 10^2 \times 25 \times 7}$$

$$= \frac{3^2 \times 3^2 \times 3}{5^2 \times 1^2 \times 7} = \frac{9 \times 3}{1 \times 7} = \frac{27}{7} = 3,9 \approx 4$$

Régime 1  $\rightarrow$  4 fois plus important que régime 2

Rendement :

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{K Z U_1}{K Z U_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{150}{50} = 3$$

Régime 1  $\rightarrow$  3 fois plus important que régime 2

Puissance consommée :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{U_1 \times i_1}{U_2 \times i_2} = \frac{150 \times 75}{50 \times 175} = \frac{3 \times 3 \times 10^2 \times 25 \times 3}{5 \times 10^2 \times 25 \times 7} = \frac{9}{7} = 1,3$$

Régime 1  $\rightarrow$  1,3 fois plus important que régime 2

**QCM 21 : BD**

1 CDA  $\rightarrow$  50 % / 2 CDA  $\rightarrow$  25 / 3 CDA  $\rightarrow$  12,5 % / 4 CDA  $\rightarrow$  6,25 % / 5 CDA  $\rightarrow$  3,125 % / 6 CDA  $\rightarrow$  1,562 %

- A) Faux :  $9,6/1,6 = 6 \text{ CDA}$
- B) Vrai :  $2,8/0,4 = 7 \text{ CDA}$  et  $4,8/1,6 = 3 \text{ CDA} \rightarrow 7 + 3 = 10 \text{ CDA} \rightarrow$  flux négligeable
- C) Faux :  $0,012 \text{ m} = 1,2 \text{ cm} \rightarrow 1,2/0,4 = 3 \text{ CDA} \rightarrow$  faux car 12,5 % transmis, pas atténués
- D) Vrai : 2 CDA pour le plomb et 2 CDA pour le verre  $\rightarrow 4 \text{ CDA} \rightarrow 6,25 \%$  transmis
- E) Faux

**QCM 22 : D**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

On se rappelle de sa formule :

$$CDA = \frac{h^2}{M}$$

à cause de l'erreur on a  $\frac{h}{e} = 0,201 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$

$$\frac{h}{e} = 0,201$$

$$h = 0,201 \times e$$

$$h = 0,201 \times 1,2$$

$$h = 0,241$$

$$CDA = \frac{0,693}{0,241} \approx \frac{0,7}{0,2} = \frac{7}{2} = 3,5$$

On sait que votre sensibilité est plus petite que 3,5

↳ toutes vos valeurs sont en cm et on vous demande de sensibilité en m  
donc  $\times 10^{-2} \rightarrow \text{sens}$

**QCM 23 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

