



Correction du DM Calculs n°2 : ECUE 3

1/	A	2/	C	3/	E	4/	B	5/	E
6/	D	7/	B	8/	A	9/	C	10/	
11/	ADE	12/	C	13/	D	14/	A	15/	B
16/	D	17/	E	18/	B	19/	A	20	E
21/	C	22/	AD	23/	B	24/	ACD	25/	A
26/	A	27/	CD	28/	B	29/	B	30/	A
31/	BC	32/	A	33/	C	34/	E	35/	C
36/	D								

QCM 1 : A

A) Vrai : $VES = Q/FC = \frac{4,5}{60} = 75 \times 10^{-3} \text{ L} = 75 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

$W = 75 \times 10^{-6} \times 11\,000 = 0,825$ donc 0,8 J

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 2 : C

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : on divise par le nombre d'Avogadro pour passer des u aux g $\rightarrow \frac{72,64}{6,02 \times 10^{23}}$ on arrondit un peu avec des

chiffres qui nous arrangent donc $\frac{72}{6} = 12$ et on oublie pas la puissance donc $\Rightarrow 12 \times 10^{-23} \text{ g} = 1,2 \times 10^{-22} \text{ g}$ (le vrai

calcul donnait $1,207 \times 10^{-22}$)

D) Faux

E) Faux

QCM 3 : E

A) Faux

B) Faux

C) Faux

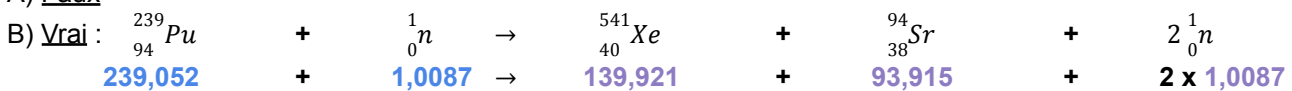
D) Faux

E) Vrai : on divise par le nombre d'Avogadro pour passer des u aux g $\rightarrow \frac{262}{6,02 \times 10^{23}} \approx$ on arrondit un peu donc $\frac{262}{6} \approx$

43,7 et on oublie pas la puissance donc $\Rightarrow 43,7 \times 10^{-23} \text{ g} = 4,37 \times 10^{-22} \text{ g}$ (le vrai calcul donnait $4,35 \times 10^{-22}$)

QCM 4 : B

A) Faux



Total avant : 240,0607 \rightarrow **Total après :** 235,8534

Défaut de masse : $240,0607 - 235,8534 = 4,2073 \text{ u}$

Là on a une masse donc on multiplie par 931,5 pour trouver une **énergie** : $4,2073 \times 931,5 = 3919,1 \text{ MeV}$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 5 : E

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

**Total avant :**

4,0282

Total après :

4,0238

Défaut de masse : 4,0282 - 4,0238 = 0,0044 u

Là on a une masse donc on multiplie par 931,5 pour trouver une énergie : 0,0044 x 931,5 = 4,1 MeV

QCM 6 : D

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

On commence par calculer le défaut de masse :

$Z \times m_p$	+	$N \times m_n$	-	$m({}^{56}\text{Fe})$
26 × 1,007825		30 × 1,008665		55,934937
26,20345		30,25995		55,934937
		+		-
		56,4634		55,934937

Δm = 56,4634 - 55,934937 = 0,528463 uPuis on calcule l'énergie de liaison totale $E_L = \Delta m \times 931,5 = 0,528463 \times 931,5 \approx 492,26$ MeV ATTENTION CA C'EST E_L TOTALE ET PAS E_L PAR NUCLÉONS ($E_{L/A}$)Donc on calcule l'énergie de liaison par nucléons $E_{L/A} = \frac{492,26}{56} =$ on arrondit à 500/50 = 10 MeV/n et on prend l'item

avec la valeur la plus proche mais pas l'item C vu que vous avez arrondi les vraies valeurs donc c'est la D =

8,79 MeV/n

- E)
- Faux



- A)
- Faux

B) Vrai : c'est le calcul qui figure dans le cours : je multiplie les énergie de liaison par nucléons par le nombre de nucléons que j'ai dans le noyau de l'élément en question puis je calcule la différence entre les deux ⇒

${}^2_1\text{H}$	+	${}^3_1\text{H}$	→	${}^4_2\text{H}$	+	${}^1_0\text{n}$
$E_{L/A}$ (MeV) :		1		2,8		7
		+		+		0
		2,8		7		0
E_L (ΔM) :		1x2		2,8 x 3		7 x 4
		+		+		+
		2		8,4		28
Total avant :		10,4		28		28

$\Delta E = 28 - 10,4 = 17,6$ MeV

- C)
- Faux

- D)
- Faux

- E)
- Faux

QCM 8 : A

A) $-13,6 \times \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2} = -13,6 \times \frac{(45-14,5)^2}{3^2} = -13,6 \times \frac{30,5^2}{3^2} = -13,6 \times \frac{930,25}{9} =$ vous pouvez faire $\frac{900}{9} = 100 \rightarrow -13,6 \times 100 =$

-1306 eV = 1,306 keV et vous choisissez le plus proche dans les items (le vrai calcul donnait -13,6 x 103,36 = - 1406 eV = - 1,406 keV)

- B)
 C)
 D)
 E)

QCM 9 : CA) FauxB) Faux

C) Vrai : $-13,6 \times \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2} = -13,6 \times \frac{(83-19,8)^2}{2^2} = -13,6 \times \frac{63,2^2}{2^2} = -13,6 \times \frac{3994,24}{4} =$ vous arrondissez à $\frac{4000}{4} = 1000 \rightarrow -13,6 \times 1000 = -13600 \text{ eV} = -13,6 \text{ keV}$ et vous choisissez le plus proche dans les items (*le vrai calcul donnait - 13,6 x 998,56 = -13580 eV = -13,580 keV*)

D) FauxE) Faux**QCM 10 :**

A) On prend le chemin M→L donc photon (1)=40-10=30 eV

B) On prend le chemin M→K donc photon (2)=1070-10=1060 eV

C) Si le photon (1) tape sur la couche M : Auger (1) = 30-10=20 eV

D) Si le photon (2) tape sur la couche L : Auger (2) = 1060-40=1020 eV

E) Si le photon (2) tape sur la couche M : Auger (3) = 1060-10=1050 eV

QCM 11 : ADE

A) Vrai : on imagine que l'électron veut revenir à sa couche d'origine, il peut prendre le chemin M→ L puis L→K. Dans cette deuxième action, il émettra donc un photon de fluorescence de 310 - 80 = 230 eV

B) Faux : aucune combinaison ne permet un tel photonC) Faux : aucune combinaison ne permet un tel électron AugerD) Vrai : on imagine que l'électron veut revenir à sa couche d'origine, il peut prendre le chemin M→ L puis L→K.

Dans cette première action, il émettra un photon de fluorescence de 80 - 20 = 60 eV. Si ce photon tape sur la couche M, on peut avoir un électron Auger de 60 - 20 = 40 eV

E) Vrai : on imagine que l'électron veut revenir à sa couche d'origine, il peut prendre le chemin M→ K. Dans ce cas, il émettra donc un photon de fluorescence de 310 - 20 = 290 eV. Si ce photon tape sur la couche M, on peut avoir un électron Auger de 290 - 20 = 270 eV

QCM 12 : CA) FauxB) FauxC) Vrai : 204+4=208+4=212+4=216+4=220+4=224+4=228+4=232D) FauxE) Faux**QCM 13 : D**A) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai : 212+4=216+4=220+4=224+4=228+4=232E) Faux**QCM 14 : A**A) Vrai : 206+4=210+4=214+4=218+4=222+4=226+4=230+4=234+4=238B) FauxC) FauxD) FauxE) Faux

QCM 15 : B

- A) Faux
 B) Vrai : On réfléchit comme d'habitude mais à l'envers :

$$\Delta M = \text{masse père} - \text{masse fils} - \text{masse alpha}$$

$$E_d = \Delta M \cdot 931,5$$

Dans l'énoncé, on nous donne l'énergie de la particule alpha, soit l'énergie disponible E_d . Donc :

$$5,8 = \Delta M \cdot 931,5$$

$$\Delta M = 5,8/931,5 = 0,0058$$

$$\text{Masse père} = \Delta M + \text{masse fils} + \text{masse alpha}$$

$$\text{Masse père} = 0,0058 + \text{masse fils} + \text{masse alpha}$$

$$\text{Masse père} = 0,0058 + 221,0142 + 4,0026$$

$$\text{Masse père} = 225,0226$$

!!!! ATTENTION ERRATUM !!!! : sur la diapo du live, j'avais inversé masse père et masse fils. Cette version est bien la bonne ! Le noyau père aura toujours une masse plus élevée que celle du fils. (*j'avais mis masse fils = 0,0058 + masse père + masse alpha ce qui est donc une erreur*)

- C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 16 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : pareil que le qcm d'avant : On réfléchit comme d'habitude mais à l'envers :

$$\Delta M = \text{masse père} - \text{masse fils}$$

$$E_d = \Delta M \cdot 931,5$$

Dans l'énoncé, on nous donne l'énergie disponible E_d . Donc :

$$0,156 = \Delta M \cdot 931,5$$

$$\Delta M = 0,156/931,5 = 0,000156$$

$$\text{Masse père} = \Delta M + \text{masse fils}$$

$$\text{Masse père} = 0,000156 + \text{masse fils}$$

$$\text{Masse père} = 0,000156 + 14,003074$$

$$\text{Masse père} = 14,0032$$

- E) Faux

QCM 17 : E

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

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

$$\Delta M = 59,934 - 59,931$$

$$\Delta M = 0,003 \text{ u}$$

$$E_d = 0,003 \times 931,5 = 2,79 \text{ MeV.}$$

QCM 18 : BA) FauxB) Vrai : La formule qu'on a dans le cours c'est $T = \frac{\ln(2)}{\lambda}$, mais on ne veut pas calculer la période mais la constante radioactive : on transforme donc la formule : $\lambda = \frac{\ln(2)}{T}$

A partir de là, on a T donc on peut appliquer la formule !

On ne donne pas λ dans l'énoncé donc on prend $\ln(2) = 0,7$

$$\frac{0,7}{3,8} = \frac{7}{38} = \frac{70}{38} \times 10^{-1} = \frac{35}{19} \times 10^{-1}$$
 (on est pas obligé de passer par le 10-1, mais je trouve ça plus simple pour éviter les divisions avec les virgules !)
On pose ensuite une division euclidienne : $\frac{35}{19} = 1,8 \Rightarrow \frac{0,7}{3,8} = 0,18$

(*tu t'astuce : quand on commence la division euclidienne, on se rend compte que notre résultat commence par 1, on oublie pas le facteur 10-1 et comme on a une seule réponse avec une unité correcte qui commence par 1, on s'embête pas à continuer la division et on coche la bonne réponse ! Si c'est pas clair -> forum*)

Petit point sur l'unité : une constante radioactive c'est l'inverse d'un temps, et comme notre période est en jours, la constante radioactive est en j-1

C) FauxD) FauxE) Faux**QCM 19 : A**A) Vrai : On va d'abord chercher à calculer l'activité A_1 , qui est l'activité au moment où l'on injecte la solution au patient :
$$T_{\text{phys}} = 110 \text{ min} = 1\text{h}50 \text{ donc après une période, l'activité de la solution est : } \frac{A}{2} = 320 \text{ Mbq}$$
Ensuite, pour calculer l'activité A_2 , soit l'activité au sein du patient 3h20 après l'injection, on doit d'abord calculer T_{eff} :

$$\frac{1}{T_{\text{eff}}} = \frac{1}{T_{\text{phys}}} + \frac{1}{T_{\text{bio}}} = \frac{1}{110} + \frac{1}{1100} = \frac{11}{1100} \Rightarrow T_{\text{eff}} = 100 \text{ min}$$

(18h20 = 18 x 60 + 20 min = 1100 min)

3h20 = 3 x 60 + 20 min = 200 min = 2 T_{eff}

$$\text{Donc } A_2 = \frac{320}{2^2} = \frac{320}{4} = 80 \text{ MBq}$$

B) FauxC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 20 : E**A) FauxB) FauxC) FauxD) FauxE) Vrai:

$$\text{La formule c'est : } m(t) = \frac{A(t) \times T}{\ln(2)} \times \frac{M}{N}$$

On a $A(t) = 69,3 \times 10^6 \text{ Bq}$; $T = 2 \text{ S}$; $M = 60$ (car $M = A$)

$$\text{On a donc : } m(t) = \frac{69,3 \times 10^6 \times 2}{0,693} \times \frac{60}{6 \times 10^{23}} = \frac{69,3 \times 10^6 \times 2}{69,3 \times 10^{-2}} \times \frac{60}{60 \times 10^{22}} = 2 \times 10^{-22+6+2} = 2 \times 10^{-14} \text{ g}$$

QCM 21 : CA) FauxB) FauxC) Vrai : Rappel de la formule : $KZU = k / 2 \times ZU \rightarrow r = (2 \cdot 10^{-8} / 2) \times 74 \times 100 \cdot 10^3$ Ça donne : $10^{-8} \times 10^4 \times 10 \times 74$

$$= 740 \times 10^{-4}$$

$$= 0,0740 = 7,4 \%$$

*Astuce : le passage du 100.103 à un 10.104, c'est plus facile pour multiplier par 10 ensuite !*D) FauxE) Faux**QCM 22 : AD**A) Vrai : 100 kV > 50 kVB) Faux : Elles sont pareil puisque la cible est la même pour les deux régimesC) Faux : $\varphi_1 / \varphi_2 = Ki_1 ZU_1^2 / Ki_2 ZU_2^2 = i_1 U_1^2 / i_2 U_2^2 = 500 \times 100^2 / 250 \times 50^2 = 500/250 \times 100^2/50^2$

$$\text{on simplifie } \rightarrow = 2 \times (100 \times 100 / 50 \times 50)$$

$$= 2 \times 100/25$$

$$= 2 \times 4$$

$$= 8$$

En gros $\varphi_1 = \varphi_2 / 2$ D) Vrai : $r_1 / r_2 = KZU_1 / KZU_2 = U_1 / U_2 = 100 / 50 = 2$ E) Faux**QCM 23 : B**A) FauxB) Vrai : $r = KZU = k / 2 \times ZU \rightarrow r = (6 \cdot 10^{-8} / 2) \times 42 \times 80 \cdot 10^3$ Ça donne : $3 \cdot 10^{-8} \times 10^3 \times 80 \times 42$

$$= 3 \times 3360 \times 10^{-5}$$

$$= 0,10080 = 10,08 \%$$

C) FauxD) FauxE) Faux**QCM 24 : ACD**A) Vrai : $WK - WL = 90,6 - 23,6 = 67$ B) FauxC) Vrai : valeur maximale que peuvent prendre les raies caractéristiquesD) Vrai : $WL - WM = 23,6 - 11,5 = 12,1$ E) Faux

QCM 28 : B

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

$$\Delta P = \frac{Q * R}{n} \quad \text{avec} \quad R = \frac{8 * \eta * l}{\pi * r^4}$$

$$n = \frac{Q * R}{\Delta P}$$

$$n = \frac{Q * 8 * \eta * l}{\pi * r^4 * \Delta P}$$

Remplacer :

$$n = \frac{2.10^{-5} * 8 * 4.10^{-3} * 24.10^{-3}}{3 * (4.10^{-4})^4 * 2.10^3}$$

$$n = \frac{2 * 8 * 4 * 24}{3 * 4^4 * 2} * \frac{10^{-5} * 10^{-3} * 10^{-3}}{10^{-16} * 10^3}$$

$$n = \frac{2 * 2 * 4 * 4 * 4 * 6}{3 * 4 * 4 * 4 * 4 * 2} * \frac{10^{-11}}{10^{-13}}$$

$$n = 10^2$$

Convertir++

$$Q = 20 \text{ mL.s}^{-1} = 2.10^{-5} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$$

$$\eta = 4.10^{-3} \text{ Pa.s}$$

$$l = 24 \text{ mm} = 24.10^{-3} \text{ m}$$

$$d = 0,8 \text{ mm} \Rightarrow r = 0,4 \text{ mm} = 4.10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta P = 2 \text{ kPa} = 2.10^3 \text{ Pa}$$

QCM 29 : B

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

Résolution détaillée:

On a :

$$P_{\text{terminale}} = P + 1/2 \rho v^2$$

$$P_{\text{aval}} = P - 1/2 \rho v^2$$

Données :

$$\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3} \quad P_{\text{AVAL}} = 4730 \text{ Pa} \quad v = 0,8 \text{ m/s}$$

Calculons la Pression Cinétique :

$$P_c = 1/2 \rho v^2 = 1/2 * 10^3 * (0,8)^2 = 1/2 * 10^3 * 64 * 10^{-2} = 320 \text{ Pa}$$

Calculons la Pression Latérale : $P_{\text{aval}} = P - P_c$

$$P = P_{\text{aval}} + P_c$$

$$P = 4730 + 320$$

$$P = 5050$$

Calculons la Pression terminale :

$$P_{\text{term}} = P + P_c = 5050 + 320 = 5370 \text{ Pa}$$

Autre méthode (pour aller + vite) : $P_{\text{term}} = P + 1/2 \rho v^2$

$$P_{\text{aval}} = P - 1/2 \rho v^2$$

$$P_{\text{term}} = P_{\text{aval}} + 2 * (1/2 \rho v^2)$$

$$P_{\text{term}} = 4730 + 640 \quad P_{\text{term}} = 5370$$

QCM 30 : A

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

- Résolution détaillée, deux méthodes :

$$d_1^2 \cdot v_1 = d_2^2 \cdot v_2$$

$$v_2 = \frac{d_1^2 \cdot v_1}{d_2^2}$$

$$v_2 = \frac{6^2 \cdot 5 \cdot 10^{-2}}{3^2}$$

$$v_2 = \frac{36 \cdot 5 \cdot 10^{-2}}{9}$$

$$v_2 = 20 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

$$v_2 = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_2 = \frac{d_1^2 \cdot v_1}{d_2^2}$$

$$V_2 = 2^2 \cdot v_1$$

$$V_2 = 4 \cdot V_1$$

$$V_2 = 4 \cdot 0,05$$

$$v_2 = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$$

QCM 31 : BC

- A) Faux : en position couchée la PA est la même partout, soit 13,3 kPa = 100 mmHg
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : elle vaut 100 mmHg
 E) Faux

Résolution:

$$PA_{moy} = \frac{PA_{systole} + 2PA_{diastole}}{3}$$

$$PA_{moy} = \frac{140 + 2 \cdot 80}{3}$$

$$PA_{moy} = 100 \text{ mmHg} = 13,3 \text{ kPa}$$

- Tête :

$$PA_{tête} = PA_{moy} - pgh = 13\,300 - (10^3 \cdot 10 \cdot 0,5) = 8\,300 \text{ Pa}$$

$$8\,300 \text{ Pa} \Rightarrow \text{conversion en mmHg : } PA_{tête} = \frac{83 \cdot 10^2}{133} = \frac{83 \cdot 10^2}{4 \cdot 10^2 / 3} = 62,25 \text{ mmHg}$$

Conversion + rapide : on multiplie 8,3 kPa par 7,5 -> 62,25 mmHg

- Pieds :

$$PA_{pieds} = PA_{moy} + pgh = 13\,300 + (10^3 \cdot 10 \cdot 1,4) = 27\,300 \text{ Pa}$$

QCM 32 : A

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

Résolution détaillée :

$$P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}} = \frac{1}{2} \rho (V_{\text{aval}}^2 - V_{\text{amont}}^2)$$

$$P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}} = \frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot (8^2 - 4^2)$$

$$P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}} = \frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot (64 - 16)$$

$$P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}} = 24 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}} = 24 \text{ kPa}$$

Pour passer des kPa en mmHg -> on multiplie par 7,5 (+ rapide mais on peut aussi passer des Pa aux mmHg en divisant par 133)

$$24 \cdot 7,5 = 180 \text{ mmHg}$$

QCM 33 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai: pour le Tc on a 5T donc 400 → 200 → 100 → 50 → 25 → 12,5. Pour le Na on a 2T donc 160 → 80 → 40. Enfin 40 + 12,5 = 52,5
 D) Faux
 E) Faux

QCM 34 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai: on passe nos minutes en heures pour faciliter le calcul : 360 min = 6h et 120 min = 2h

$$\frac{1}{T_{\text{eff}}} = \frac{1}{T_{\text{physique}}} + \frac{1}{T_{\text{bio}}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{3}{6} = \frac{4}{6}. \text{ Ainsi } T_{\text{eff}} = \frac{6}{4} = 1,5\text{h.}$$

Et on n'oublie pas de repasser en min ! 1,5h = 90 min

QCM 35 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai: T = 8 h = 8 x 3600 s = 28 800 s
 D) Faux
 E) Faux

$$m = \frac{M \times A \times T}{N \times \ln(2)} = \frac{99 \times 3,7 \cdot 10^{10} \times 28\,800}{6,022 \cdot 10^{23} \times 0,7} = 2,5 \cdot 10^{-7}$$

QCM 36 : D

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

$$N = \frac{A(t) \times T}{\ln(2)} = \frac{700 \cdot 10^9 \times (15 \times 3600)}{0,7} = 1000 \times 10^6 \times (15 \times 3600) = 54 \cdot 10^{12}. \text{ On n'oublie pas de passer T en seconde !}$$

Aide au calcul : 700/0,7 = 7000/7 = 1000