



Correction du DM Pré-examen : ECUE 3 – BIOPHYSIQUE

1/	ABC	2/	BCDE	3/	CD	4/	C	5/	CD
6/	A	7/	D	8/	D	9/	B	10/	BCD
11/	ABD	12/	D	13/	A	14/	B	15/	ABCD
16/	AB	17/	E	18/	ABC	19/	AD	20/	C
21/	E	22/	BD	23/	ABCD	24/	ABC	25/	AB
26/	ACE	27/	ACD	28/	AC	29/	E	30/	C
31/	D	32/	B	33/	A	34/	C	35/	AD
36/	E	37/	AC	38/	BD	39/	A	40/	D
41/	ACD	42/	C	43/	C	44/	E	45/	ABCDE

QCM 1 : ABC

- A) Vrai : texto cours +++
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : c'est l'hypokinésie
- E) Faux

QCM 2 : BCDE

- A) Faux : non invasive
- B) Vrai : texto cours +++
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Vrai

QCM 3 : CD

- A) Faux : Ils correspondent à la fermeture des valves, les turbulences c'est pathologique donc non, les bruits B1 et B2 sont physiologiques. +++
- B) Faux : B2 correspond à la fermeture des valves sigmoïdes (valves aortique et pulmonaire)
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai
- E) Faux

QRU 4 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : $Q = VES \times FC \Rightarrow VES = \frac{Q}{FC} = \frac{8}{80} = 0,1 L = 0,1 \times 10^{-3} m^3$
 $W = V \times P = 0,1 \times 10^{-3} \times 15 \times 10^3 = 1,5 J$
- D) Faux
- E) Faux

QCM 5 : CD

- A) Faux : La systole débute par la fermeture de la valve mitrale (attention+++)
- B) Faux : Durant la phase de contraction isovolumétrique, le volume reste inchangé
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QRU 6 : A

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

QCM 7 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : La densité de la glace est INFÉRIEURE à celle de l'eau liquide (regardez la courbe dans le cours EAU) +++
- E) Faux

QRU 8 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : On commence par la masse du solvant :

$$\tau = \frac{180}{180 + 820} \Rightarrow \text{masse du solvant} = 0,820 \text{ kg}$$

Puis on calcule le nombre de mole :

- $\text{MgCl}_2 : \frac{48}{96} = 0,5 \text{ mol}$
- Glucose : $\frac{180}{180} = 1 \text{ mol}$

Ensuite le nombre d'osmole :

- $\text{MgCl}_2 : i = 1 + 0,14(3-1) = 1,28 ; 0,5 \times 1,28 = 1,28/2 = 0,64 \text{ osmol}$
- Glucose : 1 osmol (car le glucose n'est pas dissocié)

$$\text{TOTAL} = \frac{0,64}{0,82} + \frac{1}{0,82} = \frac{1,64}{0,82} = \frac{2}{1} = 2$$

- E) Faux

QCM 9 : B

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

QCM 10 : BCD

- A) Faux : il est composé de **50 neutrons** et de **39 protons**.
- B) Vrai : texto cours => Cela tombe tous les ans donc +++
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : **931,5 MeV/c²**
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : D

- A) Faux : Idéal
- B) Faux : Fluide réel en écoulement laminaire
- C) Faux : Pour les fluides réels
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : A

- A) Vrai : On se rappelle la formule on augmente la vitesse donc on soustrait par quelque chose de plus grand = la pression latérale diminue
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 14 : B

$$P_t = P_l + \frac{1}{2}(\rho)v^2$$

$$= 12500 + \frac{1}{2} \times 10^3 \times (0.5)^2$$

$$= 12500 + \frac{1}{2} \times 1000 \times 0,25$$

$$= 12500 + \frac{1}{2} \times 250$$

$$= 12500 + 125$$

$$= 12625$$

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

QCM 15 : ABCD

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

QCM 16 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : C'est le sérum plus les micromolécules
- D) Faux : Non-newtonien
- E) Faux

QCM 17 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : C'est pour l'équation de Bernoulli (dernier rappel pour vous faire penser a lire les énoncés ++++)

QCM 18 : ABC

- A) Vrai : ionisation de K comblé par L ($64 - 13 = 51$)
- B) Vrai : $13 - 2 = 11$
- C) Vrai : $2 - 0.5 = 1.5$
- D) Faux :
- E) Faux

QCM 19 : AD

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

QCM 20 : C

Alors on commence par calculer le défaut de masse

Grace à l'atome d'hydrogène :

$$\Delta M = 10 \times \text{masse de l'hydrogène} + 10 \times \text{masse du neutron} - \text{masse du néon-20} \quad \Delta M = 10 \times 1,00783 + 10 \times 1,00866 - 19,99244$$

$$\Delta M = 10,0783 + 10,0866 - 19,99244 = 20,1649 - 19,99244 = 0,17246 \text{ u}$$

2- Grace aux masses de tous les constituants : $\Delta M = 10 \times \text{masse du proton} + 10 \times \text{masse du neutron} + 10 \times \text{masse de l'électron} - \text{masse du néon-20}$

$$\Delta M = 10,0728 + 10,0866 + 0,0055 - 19,9924 = 20,1649 - 19,99244 = 0,17246 \text{ u}$$

Une fois qu'on a notre défaut de masse on utilise la loi d'équivalence masse-énergie pour trouver l'énergie de liaison : $EL = 931,5 \times \Delta M = 931,5 \times 0,17246 = 160,65 \text{ MeV}$

On fait bien attention dans l'énoncé on demande l'énergie de liaison par nucléon donc on divise par le nombre de nucléons : $EL/A = 160,65 / 20 = 8,03 \text{ MeV}$

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

QCM 21 : E

- A) Faux : Même nombre de protons
- B) Faux : Même nombre de neutrons
- C) Faux : Attention leur symbole chimique est différent
- D) Faux : Justement ils existent presque tous à l'état naturel
- E) Vrai

QCM 22 : BD

- A) Faux : Démocrite et Aristote
- B) Vrai
- C) Faux : C'est Thomson
- D) Vrai :
- E) Faux

QCM 23 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai : si la RT était globale il y aurait beaucoup d'effets secondaires
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 24 : ABC

- A) Faux : attention le neutron est non chargé !
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : le mécanisme de la radiolyse de l'eau est important dans le corps humain puisque celui-ci est composé à 70% d'eau
- E) Faux

QCM 25 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : les tissus à renouvellement **longs** font des lésions tardives et irréversibles
- D) Faux : la curiethérapie est une technique d'irradiation **interne**
- E) Faux

QCM 26 : ACE

- A) Vrai
- B) Faux : de la **nature** du nucléide mais pas des conditions physico-chimiques de l'environnement
- C) Vrai
- D) Faux : 6,25%
- E) Vrai

QCM 27 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : c'est pour les électrons
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 28 : AC

- A) Vrai : mouvement de la couche L à K
- B) Faux : ça aurait été vrai pour l'énergie cinétique d'un électron Auger
- C) Vrai : électron de l'extérieur venant sur la couche K et photon allant toucher un électron sur la couche L
- D) Faux : pas possible
- E) Faux

QCM 29 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : On rappelle que $CDA = \ln(2) / \mu$ On connaît $\mu/\rho = 0,195 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ donc $\mu = 0,195 \times 2 = 0,39 \text{ cm}^{-1}$
On finit donc avec $CDA = 0,693 / 0,39$ mais c'est trop chiant à calculer donc on va utiliser des approximations : $0,7 / 0,4 = 7 / 4 = (7 / 2) / 2 = 3,5 / 2 \approx 1,75 \text{ cm}$

QCM 30 : C

- A) Faux : ce sont les protons
- B) Faux : les photons ont un caractère d'interaction probabiliste
- C) Vrai
- D) Faux : il existe une application médicale des protons (protonthérapie)
- E) Faux

QCM 31 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : pour le $^{99\text{m}}\text{Tc}$ on a 4 périodes donc $\frac{160}{2 \times 2 \times 2 \times 2} = 10 \text{ MBq}$ et pour le ^{123}I on a 2 périodes $\frac{360}{2 \times 2} = 90 \text{ MBq}$ donc l'activité totale au bout de 24h est de $90 + 10 = 100 \text{ MBq}$
- E) Faux

QCM 32 : B

- A) Faux
- B) Vrai : La molécule est l'équivalent d'une période Trad.
L'activité injectée au patient est donc

$$A_1 = \frac{A(0)}{2} = \frac{640}{2} = \mathbf{320 \text{ MBq.}}$$

injectée 1h50 après soit 110 min :

$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{T_{bio}} + \frac{1}{T_{rad}} = \frac{1}{110} + \frac{1}{1100} = \frac{11}{1100} = \frac{1}{100} \Leftrightarrow T_{eff} = \mathbf{100 \text{ min.}}$$

Pour calculer l'activité
3h20 = 200 min après
période effective Teff :

$$3\text{h}20 = 200 \text{ min} = 2 T_{eff}. \text{ Donc } A_2 = \frac{A_1}{2^2} = \frac{320}{4} = \mathbf{80 \text{ MBq.}}$$

présente dans le patient
l'injection on calcule la

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

QCM 33 : A

- A) Vrai
- B) Faux : petits volumes <3 cm
- C) Faux : très adaptée pour les lésions cérébrales
- D) Faux : ça c'est pour les faisceaux convergents sous différents angles
- E) Faux

QCM 34 : C

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

QCM 35 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : il n'y a pas d'électrons dans une désexcitation gamma !
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 36 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : on voit ici qu'il y a perte d'un proton donc gain d'un neutron ce qui correspond à une transformation β^+ ou une CE avec alors descente sur l'axe des ordonnées (car perte de masse comme toujours) puis déviation vers la GAUCHE car le nucléide perd un proton, ce qui ne correspond donc pas aux schémas de désintégrations proposés

QCM 37 : AC

- A) Vrai : il y a bien A-4 et Z-2 entre le nucléide père et le nucléide fils
- B) Faux
- C) Vrai : idem A
- D) Faux
- E) Faux

QCM 38 : BD

- A) Faux : ils ont un même nombre A et Z mais sous différents états qui correspondent à différents niveaux d'énergie du noyau
- B) Vrai
- C) Faux : la masse est minimale à l'état fondamental ++
- D) Vrai : pas de piège ici
- E) Faux

QCM 39 : A

- A) Vrai : $\Delta M = M(\text{carbone}) - M(\text{azote})$ donc $M(\text{carbone}) = \Delta M + M(\text{azote})$
 $\Delta M = 9,771/931,5 = 0,0105 \text{ u}$
 $M(\text{carbone}) = 0,0105 + 15,0001 = 15,0106 \text{ u}$
inutile ce calcul, le carbone se désintègre en azote donc sa masse est forcément plus élevée que celle de l'azote, et quand on regarde les propositions il n'y en a qu'une qui est plus élevée, donc pas besoin de calculer !
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 40 : D

- A) Faux : l'antineutrino est indétectable ++
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 41 : ACD

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

QCM 42 : C

- A) Faux : le becquerel (Bq) est le nb de noyaux radioactifs qui se désintègrent/s
- B) Faux : le sievert (Sv) est une unité de dose équivalente
- C) Vrai
- D) Faux : la dose repère d'irradiation moyenne naturelle en France est 2,4 **MSv**
- E) Faux

QCM 43 : C

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

QCM 44 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : Texte cours, on évite les examens radiologiques sauf en cas d'urgence et pour la deuxième partie, ce n'est pas du tout le cas

QCM 43 : ABCDE

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