

# DM n°9 : UE3a / Physique / Mashup

## Tutorat 2017-2018 : bcp de QCMS

YO !

Ce DM est fait pour que vous sachiez quels QCMS ont une probabilité très très importante de tomber, sous différents formats (On vous rappelle toutefois que le Pr. Legrand souhaitait modifier son format de QCM cette année et qu'on n'est pas voyant)

### PHYSIQUE CLASSIQUE (Ronéos 1 et 2)

**QCM 1 : L'équation dynamique d'un circuit électrique RLC est donnée par l'équation différentielle suivante :**

$\frac{LCd^2v}{dt^2} + RC \frac{dv}{dt} + V = 0$  pour  $V$  la tension aux bornes du condensateur,  $C$  la capacité,  $L$  l'inductance de la bobine et  $R$  la résistance. **Donnez les vraies :**

- A) La tension  $V(t)$  peut osciller de façon sinusoïdale avec une pulsation propre  $\omega_0 = \frac{1}{LC}$  ;
- B) On en déduit que la tension  $V(t)$  peut osciller de façon sinusoïdale à une fréquence propre :  $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  ;
- C) Le facteur de qualité  $Q$  de cet oscillateur harmonique amorti peut s'exprimer par  $Q = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$
- D) Le circuit électrique RLC trouve ses applications dans les technologies RFID, ou encore les cartes sans contact ;
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 2 : On considère une bille de masse  $m=40g$  lâchée dans un fluide et qui est soumise à la force de pesanteur, à une force de frottement visqueux et à la poussée d'Archimède. Elle part sans vitesse initiale, l'axe est orienté vers le bas et au départ elle se situe à l'origine.**

**On donne  $\beta = 0,8 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $\rho = 900 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $V_i = 100 \text{ cm}^3$**

- A) Si la bille était plus lourde l'accélération exercée par la Terre sur la bille serait plus importante
- B) Si la bille était plus lourde la vitesse limite serait plus faible
- C) Si on prend un fluide de masse volumique plus élevée on aura une diminution de la vitesse limite
- D) Si on prend un fluide de densité plus élevée on aura une augmentation de la vitesse limite
- E) Toutes les réponses sont fausses

**QCM 3 : On lance une masse  $m=5\text{kg}$  sur une distance  $d=25\text{m}$ . On néglige la résistance de l'air, la masse est soumise à une force de frottement sec dynamique (caractérisée par un coefficient de frottement sec de 0,2) et on part avec une vitesse initiale  $v_{0z} = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .**

**Données :  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$**

- A) L'énergie mécanique du système est conservée dans le temps
- B) Au bout d'un temps  $t=5\text{s}$  la masse sera immobilisée
- C) L'énergie dépensée tout au long du trajet par la force de frottement vaut  $-500\text{J}$
- D) Le travail de la force de frottement est résistant
- E) Toutes les réponses sont fausses

### ONDES ET RMN (Ronéo 5)

**QCM 1 : A propos de la RMN :**

- A) Au bout du temps  $T_1$ , la composante longitudinale du moment magnétique atteint 63% de sa valeur initiale
- B) Au bout du temps  $T_1$ , la composante longitudinale du moment magnétique atteint 63% de sa valeur finale
- C) Au bout du temps  $T_2$ , appelé spin-réseau, la composante transversale du moment magnétique atteint 37% de sa valeur initiale
- D) Au bout du temps  $T_2$ , appelé spin-réseau, la composante transversale du moment magnétique atteint 37% de sa valeur finale
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Soient 2 cordes accrochées l'une à l'autre. La 1<sup>ère</sup> corde a une masse linéique 9 fois supérieure à la 2<sup>ème</sup> corde. Si on note  $V$  la vitesse des ondes sur la 1<sup>ère</sup> corde, alors celle des ondes sur la 2<sup>ème</sup> corde vaut :**

- A)  $V$
- B)  $V/2$
- C)  $V/3$
- D)  $V / (\text{racine de } 3)$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Last but not least

**QCM 3 :** On considère une corde de longueur  $L = 20\text{cm}$ , de masse linéique  $\mu = 0,02\text{kg.m}^{-1}$  tendue par l'action d'une masse  $m = 50\text{g}$  suspendue à l'une de ses extrémités. Quelle est la fréquence de son mode fondamental de vibration (en Hz) ?

Donnée :  $g = 10\text{m.s}^{-2}$

- A) 5                                      B) 1,25                                      C) 50                                      D) 12,5                                      E) 25

## OPTIQUE PHYSIQUE (Ronéos 3 et 4)

### → Ronéo 3

**QCM 1 :** Soit un diamant à la surface de l'eau. Un rayon traversant le diamant avec un angle d'incidence  $\theta$ . Pour  $n_{\text{diamant}} = 2,5$  et  $n_{\text{eau}} = 1,33$ , quelle valeur de  $\theta$  induira une réflexion totale sur la surface du diamant ?

(Aides au calcul :  $\sin(30^\circ) = 0,5$  ;  $\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$  ;  $\arcsin(\frac{\sqrt{2}}{2}) = 45^\circ$  ;  $\sin(18^\circ) = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$  )

- A)  $0^\circ$                                       B)  $18^\circ$                                       C)  $30^\circ$                                       D)  $45^\circ$                                       E)  $60^\circ$

**QCM 2 :** Une fibre optique est un dispositif technologique permettant la propagation rectiligne des rayons lumineux :

- A) Le principe de la propagation des rayons dans une fibre optique repose sur le principe de réflexion totale  
B) La condition de propagation veut que l'indice optique du cœur soit plus important que celui de la gaine  
C) La condition de propagation veut que l'indice optique du cœur soit moins important que celui de la gaine  
D) Une de ses applications en médecine est l'endoscopie  
E) Tout est faux

**QCM 3 :** Je suis une distance, la plus petite d'ailleurs, qui permet de distinguer 2 objets contingents. Je suis...

- A) La distance hyperfocale  
B) La largeur angulaire  
C) La résolution optique  
D) Le pouvoir séparateur  
E) La profondeur de champ

**QCM 4 :** On considère que la profondeur de champ d'un système peut être notée de la façon suivante en gardant les notations vues en cours :  $PdC = \frac{2D^2}{H}$  (si  $D \ll H$ ). On rappelle que  $H = f \cdot d/c$ . Quelle(s) assertion(s) est (sont) correcte(s) ?

- A) Si l'ouverture du système diminue, alors la distance hyperfocale diminue aussi  
B) Si la distance focale est plus grande, alors la profondeur de champ augmente  
C) Si la distance de mise au point est plus petite, alors la profondeur de champ diminue  
D) La profondeur de champ est définie comme étant la distance du 1<sup>er</sup> plan apparaissant net sur le capteur lorsque la mise au point est faite à l'infini  
E) Tout est faux

**QCM 5 :** On cherche à créer une loupe de grossissement  $G = 250$ . Quelle serait la distance focale  $f$  de la lentille utilisée pour satisfaire les conditions ?

- A) 10 cm  
B) 10 mm  
C) 1 mm  
D) 0,1 mm  
E) Tout est faux

**QCM 6 :** On considère un instrument optique d'ouverture numérique  $NA = \frac{1}{\sqrt{2}}$ . On peut en déduire que le plus grand angle sous lequel un objet A situé sur l'axe optique voit l'ouverture de l'instrument est tel que :

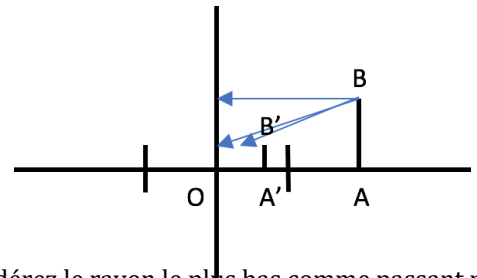
(Aides au calcul :  $\sin(30^\circ) = 0,5$  ;  $\sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$  ;  $\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$  )

- A)  $\theta_m \leq 30^\circ$   
B)  $\theta_m \leq 45^\circ$   
C)  $\theta_m \leq 60^\circ$   
D) On ne peut pas calculer  $\theta_m$  car il manque la valeur de l'indice optique  
E) Tout est faux

Last but not least

**QCM 7 : Des rayons lumineux issus de B arrivent sur une lentille placée en O et donnent une image A'B' située à droite de la lentille :**

- A) La lentille est convergente
- B) Le foyer image est à gauche de la lentille
- C) Les rayons lumineux de B convergent vers le foyer image
- D) Le grandissement est inférieur à 1
- E) Tout est faux



Considérez le rayon le plus bas comme passant par le sommet image et le centre optique (y a une coquille dans le potage désolé)

#### → Ronéo 4

**QCM 1 : Le traitement anti-reflet monocouche pour lunettes considère que l'œil humain est plus sensible aux longueurs d'onde proches de 500 nm. Il s'agit généralement d'une couche d'indice optique  $n = 1,25$ . Quelle est l'épaisseur minimale  $e$  (en nm) que doit avoir la monocouche pour satisfaire la condition du traitement anti-reflet ?**

(Données :  $n_{\text{verre}} = 1,5$ )

- A) 100
- B) 200
- C) 300
- D) 400
- E) 700

**QCM 2 : A propos des interférences sur un film liquide en suspension dans l'air (bulle de savon). Pour qu'il y ait des interférences constructives à la longueur d'onde 500 nm, sur un film liquide dont l'indice est  $n=1,25$ , les épaisseurs possibles du film sont :**

- A) 200 nm
- B) 400 nm
- C) 800 nm
- D)  $1,10 \mu m$
- E)  $2,40 \mu m$

**QCM 3 : On considère un faisceau lumineux, de longueur d'onde  $\lambda = 500 \text{ nm}$ , traversant un cheveu de taille  $a$ . Observée sur un écran à 5 m du cheveu, la tache centrale a une largeur de 5 cm. Quelles sont les assertions exactes ?**

- A) Il s'agit d'une expérience de diffraction
- B) L'épaisseur du cheveu est de  $100 \mu m$
- C) L'épaisseur du cheveu est de  $50 \mu m$
- D) Si l'écran était situé 2 fois plus loin alors la taille de la tache centrale serait aussi doublée
- E) Tout est faux

## PHYSIQUE QUANTIQUE (Ronéo 6)

**QCM 1 : A propos de la dualité onde-corpuscule :**

- A) De Broglie postule que si tout rayonnement lumineux est composé de particules appelées photons, alors tout rayonnement de matière possède une longueur d'onde, appelée longueur d'onde de De Broglie qui vaut :  $\lambda = \frac{h}{p}$ , pour  $h$  la constante de Planck et  $p$  la quantité de mouvement
- B) Un électron accéléré sous une différence de potentiel de 100 V a une longueur d'onde de De Broglie comparable aux dimensions interatomiques
- C) Une particule peut être soumise aux phénomènes ondulatoires si sa longueur d'onde de De Broglie est de dimension comparable à la largeur de la fente par laquelle elle passe
- D) Dans le cas où la fente par laquelle passe la particule est démesurément plus grande que sa longueur d'onde, la particule ne sera pas soumise aux phénomènes ondulatoires
- E) Tout est faux

Last but not least

**QCM 2 : Quelle est environ le nombre de photons émis en 3 secondes par une lampe à incandescence de longueur d'onde  $\lambda = 500 \text{ nm}$  et de puissance  $P = 50 \text{ W}$  ?**

**(Données :  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ;  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ )**

- A)  $18,5 \cdot 10^{17}$
- B)  $24 \cdot 10^{17}$
- C)  $51 \cdot 10^{18}$
- D)  $375 \cdot 10^{18}$
- E)  $600 \cdot 10^{18}$

**QCM 3 : Quelle est la longueur d'onde (en nm) d'émission maximale d'une étoile de température  $T = 6000 \text{ K}$  ?**

- A) 200
- B) 500
- C) 1000
- D) 2500
- E) 3000

**QCM 4 : Quelle est la longueur d'onde (en nm) d'un électron accéléré sous une différence de potentiel de 144 V ?**

**(Données :  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ;  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ )**

- A) 100
- B) 10
- C) 1
- D) 0,1
- E) 0,01

**QCM 5 : Concernant le puits plat infiniment profond :**

- A) Les énergies de l'électron sont proportionnelles au carré des nombres entiers
- B) Les énergies de l'électron sont inversement proportionnelles à la largeur du puits
- C) La probabilité de présence de la particule hors du puits est nulle
- D) Lorsque le système devient macroscopique, les niveaux d'énergie se resserrent
- E) Tout est faux

## OPTIQUE LUMINEUSE (Ronéos 7 et 8)

**QCM 1 : Quelle(s) est (sont) la (les) propositions(s) exacte(s) à propos de l'effet laser :**

- A) Le principe de l'amplification laser est basé sur l'émission stimulée
- B) Dans un laser dit « à 2 niveaux » il existe un seuil de transparence
- C) Dans un laser dit « à 4 niveaux » le peuplement du niveau supérieur de la transition laser est assuré par une transition non radiative d'un niveau plus excité vers ce niveau
- D) Dans un laser dit « à 4 niveaux » le niveau supérieur de la transition laser est métastable
- E) Tout est faux

**QCM 2 : On considère une lampe de flux lumineux égal à 300lm et de puissance égale à 30W, qui rayonne uniformément dans un hémisphère. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?**

- A) L'intensité de cette lampe vaut 1800cd
- B) L'éclairement à 10cm de cette source, sous un angle de  $60^\circ$  par rapport à la normale de la surface éclairée, est d'environ 1500lx
- C) Le rendement de cette lampe est de 10cd/W
- D) On ne peut pas calculer l'émittance de cette source
- E) Tout est faux

**QCM 3 : A propos de la diffusion :**

- A) La diffusion de Mie concerne les particules de tailles inférieures au dixième de la longueur d'onde considérée
- B) La diffusion de Rayleigh implique que plus une particule est petite, plus sa portion rétro diffusée est importante
- C) Dans le régime de diffusion de Mie, le bleu est mieux diffusé que le rouge d'un facteur 10
- D) Le coefficient d'absorption est proportionnel au coefficient d'extinction
- E) Tout est faux

**QCM 4 : A propos du diagramme de Perrin-Jablonski : IL Y A UN ITEM E !!!**

- A) L'absorption est impossible sur une transition entre le niveau  $S_0$  et le niveau  $S_3$
- B) Il est possible d'observer un retour au fondamental d'un sous niveau excité de  $S_1$  au fondamental  $S_0$  sans émission de photon

Last but not least

- C) L'émission par phosphorescence implique qu'il y ait eu inversion de l'électron promu au préalable
- D) La relaxation vibrationnelle induit le retour au fondamental par transition non radiative
- E) L'existence d'un état triplet métastable repose sur la collision des atomes/molécules entre eux

**QCM 5 : La largeur de l'intervalle en fréquence sur lequel le gain l'emporte sur l'absorption est de 1,25 GHz. La cavité du laser est un Fabry-Pérot de longueur 20 cm. Le nombre de modes actifs peut être :**

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

**QCM 6 : La largeur de l'intervalle en fréquence sur lequel le gain l'emporte sur l'absorption est de 4 GHz. La cavité du laser est un Fabry-Pérot de longueur 15 cm. Le nombre de modes actifs peut être :**

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

## OPTIQUE MEDICALE (Ronéo 9)

➔ Ils sont tous inspirés des annales, encore plus que ceux des autres chapitres ++++

**QCM 1 : A propos de l'œil simplifié de Donders :**

- A) Cette représentation assimile les 2 dioptries sphériques de l'œil à une lentille unique convergente de puissance +60D
- B) Cette représentation assimile les 2 dioptries sphériques de l'œil à une lentille unique convergente de puissance +80D
- C) Cette représentation assimile les 4 dioptries sphériques de l'œil à une lentille unique divergente de puissance +60D
- D) Cette représentation assimile les 4 dioptries sphériques de l'œil à une lentille unique convergente de puissance +60D
- E) Tout est faux

**QCM 2 : A propos de l'œil amétrope :**

- A) Il s'agit d'un œil bien proportionné
- B) Il peut posséder un défaut de longueur
- C) Son remotum est situé à l'infini
- D) Son foyer image n'est pas situé sur sa rétine
- E) Tout est faux

**QCM 3 : À propos de la myopie, donner la (les) réponse(s) exacte(s) :**

- A) La myopie peut être liée à un œil trop long
- B) Elle se manifeste par un punctum remotum fini
- C) Elle possède un punctum proximum rapproché
- D) Elle se traite par port de lentilles divergentes
- E) Tout est faux

**QCM 4 : Concernant un patient hypermétrope :**

- A) Son punctum proximum est virtuel
- B) Par effort d'accommodation, il peut ramener son punctum remotum dans l'espace des objets réels
- C) La presbytie de ce patient surviendra avant celle d'un patient myope
- D) Le port de lentilles convergentes permettra à ce patient de voir comme un œil emmétrope
- E) Tout est faux

**QCM 5 : A propos de l'astigmatisme, donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'image d'un point est un point
- B) L'astigmatisme « irrégulier » est le plus fréquent
- C) L'astigmatisme « non conforme » à la règle est mal supporté
- D) L'astigmatisme myopique simple direct est le mieux supporté de tous les astigmatismes
- E) Tout est faux

**QCM 6 : Donnez les assertions exactes : IL Y A UN ITEM E !!!**

- A) La presbytie correspond à l'éloignement du punctum proximum au-delà de 33 cm
- B) Un patient myope a un punctum remotum réel fini
- C) Un patient emmétrope peut présenter un œil trop court
- D) Un patient astigmatique voit flou à toute distance
- E) Un œil amétrope a un œil bien proportionné

Last but not least

Maintenant on passe à la biophysique ☺

## RMN/IRM

**QCM 1 : Un radiologue réalise une IRM du cerveau d'un patient pour visualiser sa tumeur présente dans la substance blanche. On donne ci-dessous les paramètres des tissus observés :**

|                   | Rho (%) | T1 (ms) | T2 (ms) |
|-------------------|---------|---------|---------|
| Tumeur            | 40      | 1500    | 650     |
| Substance blanche | 80      | 1200    | 850     |

- A) Si le radiologue choisit un TR court, la tumeur apparaîtra en hypersignal par rapport à la substance blanche  
B) Si le radiologue choisit un TR long et un TE court, la tumeur apparaîtra en hypersignal par rapport à la substance blanche  
C) Si le radiologue choisit un TR long et un TE long, la tumeur apparaîtra en hypersignal par rapport à la substance blanche  
D) Le contraste entre la tumeur et la substance blanche sera maximal avec une pondération en Rho  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant les généralités sur la RMN, donnez la (les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) La RMN est un examen non invasif qui utilise des ondes électromagnétiques non ionisantes  
B) Avant l'application du champ  $\vec{B}_0$ , les noyaux d'Hydrogène précèdent selon une orientation aléatoire  
C) L'application du champ  $\vec{B}_0$  induit la magnétisation des protons, qui précèdent selon deux cônes parallèle et antiparallèle, avec un faible excès de protons dans le sens parallèle  
D) L'application du champ  $\vec{B}_1$  entraîne la bascule de l'aimantation selon un mouvement qui décrit une demi-sphère  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Concernant les différentes phases de la RMN, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La deuxième phase, dite de résonance, débute avec l'application du champ magnétique tournant  $\vec{B}_1$   
B) La phase de résonance consiste à faire basculer l'aimantation dans le plan de  $\vec{B}_1$ . On parle de bascule sélective car la bascule de l'aimantation est réalisée grâce à la fréquence de Larmor du noyau étudié uniquement  
C) La troisième phase, dite de relaxation, est la phase de mesure : le signal réel obtenu ou FID est une sinusoïde amortie  
D) Le paramètre de relaxation T2 décrit la décroissance de la composante longitudinale de l'aimantation suite à l'arrêt de l'onde radiofréquence  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## Particules, ondes et atomes

**QCM 4 : Concernant le Titane (Z=22) ayant une masse de 47,8673 g, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La masse d'une mole d'atome de Titane vaut 47,8673 u  
B) Le Titane possède 48 nucléons  
C) La masse d'un atome de Titane vaut  $7,95 \cdot 10^{-23}$  g  
D) Le Titane possède 22 protons et 26 neutrons  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Classez par longueur d'onde décroissante les REM suivants : rayonnement visible, RX et  $R_\gamma$ , UV, IR et ondes radio.**

- A) Rayonnement visible, IR, ondes radio  
B) IR, rayonnement visible,  $R_\gamma$   
C) Ondes radio, rayonnement visible, UV  
D) RX, rayonnement visible, IR  
E) Ondes radio, rayonnement visible, RX

**QCM 6 : On considère une onde électromagnétique d'énergie 4 eV. Donnez la (les) proposition(s) vraie(s) :**  
Données : constante de Planck  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Last but not least

- A) La longueur d'onde de l'OEM vaut 620 nm
- B) La longueur d'onde de l'OEM vaut 310 nm
- C) La fréquence de l'OEM est de  $9,7 \cdot 10^5 \text{ GHz}$
- D) La fréquence de l'OEM est de  $4,8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 :** Quelle est l'énergie des électrons en eV de la couche M (modèle de Bohr) du Magnésium ( $Z=12$ ), sachant que la constante écran correspondante vaut 6 ?

- A) 122,4
- B) 54,4
- C) -54,4
- D) -163,2
- E) -122,4

## Interactions des rayonnements avec la matière

**QCM 8 :** Soit l'atome de Titane ( $Z = 22$ ). Dans le modèle de Bohr, les énergies de liaison de ses électrons sont (en eV) :  $|W_K| = 370$  ;  $|W_L| = 84$  ;  $|W_M| = 37$ . Il subit une ionisation sur sa couche K. Quel(s) est/sont le(s) phénomène(s) observable(s) lors de son retour à l'état fondamental ?

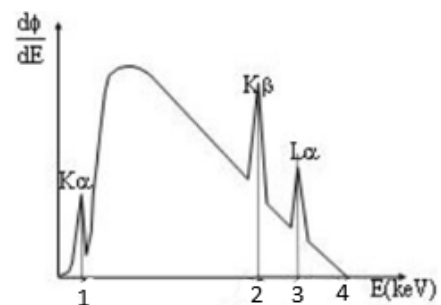
- A) Un photon de fluorescence d'énergie  $E = 286 \text{ eV}$
- B) Un photon de fluorescence d'énergie  $E = 37 \text{ eV}$
- C) Un électron Auger d'énergie cinétique  $T = 37 \text{ eV}$
- D) Un électron Auger d'énergie cinétique  $T = 286 \text{ eV}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 :** Pour atténuer un flux de photons de 511 keV, on utilise le rhénium dont la couche de demi-atténuation (CDA) est de 0,8 cm et le gallium dont la CDA est de 5 cm.

- A) Pour obtenir une atténuation identique, il faut une épaisseur de gallium plus faible que celle du rhénium
- B) Le coefficient linéique d'atténuation du rhénium est égal à  $0,86 \text{ cm}^{-1}$
- C) 15 cm de gallium laissent passer 50% du faisceau de photons
- D) 4 cm de rhénium laissent passer moins d'un photon sur 1000
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## Rayons X

**QCM 10 :** Un tube à rayons X avec une anode en Tungstène fonctionne sous une haute tension de 100 kV. Les énergies de liaison de l'atome de Tungstène sont (en keV) :  $|W_K| = 28$  ;  $|W_L| = 17$  ;  $|W_M| = 3$ . Quelles sont en (keV), les valeurs possibles des points 1, 2, 3 et 4 repérés sur le spectre ci-dessous ?



- A) 11
- B) 28
- C) 100
- D) 200
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 :** Un tube à rayons X à anode de Tungstène ( $Z = 74$ ) fonctionne sous trois régimes :

- 1 : tension  $U = 100 \text{ kV}$  et courant anodique  $i = 10 \text{ mA}$
- 2 : tension  $U = 150 \text{ kV}$  et courant anodique  $i = 10 \text{ mA}$
- 3 : tension  $U = 150 \text{ kV}$  et courant anodique  $i = 20 \text{ mA}$

- A) Le flux énergétique du tube est deux fois plus élevé en régime 2 qu'en régime 3
- B) Le flux énergétique du tube est 1,5 fois plus élevé en régime 2 qu'en régime 1
- C) Le tube a le même rendement en régime 2 et en régime 3
- D) Le tube a le même rendement en régime 1 et en régime 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



Last but not least

## Noyau

**QCM 12 : Soient les nuclides  $^{18}_7\text{N}$ ,  $^{18}_8\text{O}$ ,  $^{18}_9\text{F}$  et  $^{18}_{10}\text{Ne}$  et leurs masses en u :  $M(18, 7) = 18,014$  ;  $M(18, 8) = 17,999$  ;  $M(18, 9) = 18,001$  ;  $M(18, 10) = 18,006$**

- A) Ces nuclides sont des isotopes
- B) Ces nuclides sont des isobares
- C)  $^{18}_7\text{N}$  et  $^{18}_{10}\text{Ne}$  sont des isotones
- D) Le plus stable est  $^{18}_8\text{O}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Quelle est en MeV la valeur la plus proche de l'énergie de liaison du noyau de Fluor (Z = 9) ?**

**Données :**  $m(\text{hydrogène}) = 1,00783 \text{ u}$  ;  $m(\text{proton}) = 1,00728 \text{ u}$  ;  $m(\text{neutron}) = 1,00866 \text{ u}$  ;  $m(\text{électron}) = 0,00055 \text{ u}$  ;  $M(\text{fluor}) = 18,998 \text{ u}$

- A) 0,16
- B) 148
- C) 634
- D) 182
- E) 267

## Radioactivité

**QCM 14 : A propos du Chlore-17, il est radioactif et se transforme selon la réaction suivante :**

$^{35}_{17}\text{Cl} \rightarrow ^{31}_{15}\text{P} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{31}_{15}\text{P}$ . La 2<sup>e</sup> transformation est une désintégration gamma. Donnez la (les) bonne(s) réponse(s) :

**Données :**  $M(35, 17) = 35,1138 \text{ u}$  ;  $M(31, 15) = 31,0512 \text{ u}$  ;  $M(4, 2) = 4,0026 \text{ u}$

- A) La particule alpha émise lors de la 1<sup>e</sup> désintégration a une énergie de 56 MeV
- B) Le spectre global de la réaction présente une composante continue
- C) Le spectre global de la réaction présente une raie d'énergie 4,66 MeV correspondant au photon gamma émis lors de la 2<sup>e</sup> transformation
- D) Le spectre global de la réaction présente une raie d'énergie 4,66 MeV correspondant à l'électron de conversion interne émis lors de la 2<sup>e</sup> transformation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant le Palladium-104  $^{104}_{46}\text{Pd}$  qui se transforme en Rhodium-104  $^{104}_{45}\text{Rh}$ , donnez la (les) proposition(s) vraie(s) :**

**Données :**  $M(^{104}_{46}\text{Pd}) = 103,8764 \text{ u}$  ;  $M(^{104}_{45}\text{Rh}) = 103,8758 \text{ u}$  ;  $W_K(^{104}_{46}\text{Pd}) = -155 \text{ keV}$  ;  $W_K(^{104}_{45}\text{Rh}) = -135 \text{ keV}$  ;  $W_L(^{104}_{45}\text{Rh}) = -32 \text{ keV}$

- A) La réaction est une désintégration  $\beta^+$
- B) La réaction est une capture électronique
- C) La réaction libère une énergie qui vaut environ 404 keV
- D) La réaction peut donner un spectre électronique d'origine atomique présentant une raie d'énergie 103 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : A propos de la transformation de l'Iridium en Osmium selon la réaction suivante :  $^{191}_{77}\text{Ir} \rightarrow ^{191}_{76}\text{Os} + \beta^+ + \nu$**

**Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

**Données :**  $M(191, 77) = 190,8935 \text{ u}$  ;  $M(191, 76) = 190,8675 \text{ u}$

- A) L'énergie libérée par la réaction vaut 5,59 MeV
- B) Une détection de photons gamma d'énergie 4,56 MeV est possible
- C) Le spectre de la réaction obtenu par la détection du neutrino est un spectre continu
- D) Le spectre de la réaction obtenu par la détection du positon est un spectre possédant une raie à 4,56 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : A quelle famille le Radon-217 (radioélément naturel) appartient-il ?**

- A) A la famille de l'Uranium-238
- B) A la famille du Thorium-232
- C) A la famille de l'Uranium-235
- D) A la famille du Protactinium-233
- E) A aucune de ces familles



**QCM 18 : Concernant les spectres des différentes transformations radioactives, donnez la (les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) La capture électronique et la conversion interne sont les seules transformations qui ne donnent pas de spectre d'origine nucléaire
- B) L'émission gamma donne un spectre électronique de raie(s) d'origine nucléaire
- C) La capture électronique et la conversion interne peuvent donner un spectre de raies électronique d'origine atomique
- D) La capture électronique ne donne pas de spectre d'origine électromagnétique
- E) La conversion interne peut donner un spectre de raie(s) d'origine électromagnétique

## Lois cinétiques

**QCM 19 : Pour effectuer une scintigraphie thyroïdienne, on veut injecter à un patient 140 MBq de Technétium-99 dont la période radioactive est de 2 heures et la période biologique est de 40 minutes.**

- A) Au temps  $t = 0$ , le nombre de noyaux de technétium est  $12 \times 10^8$
- B) Si on injecte le Technétium-99 à  $t=40\text{min}$ , l'activité à  $t = 4\text{h}40$  est de 17,5MBq
- C) Si on injecte le Technétium-99 à  $t=0$ , l'activité à  $t = 4\text{h}$  est de 35MBq
- D) Si on injecte le Technétium-99 à  $t=0$ , on considère qu'il n'y a plus de noyaux radioactifs dans l'organisme au bout d'un temps  $t = 5$  heures
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : On souhaite réaliser une scintigraphie thyroïdienne à un patient. Pour cela on prépare à 10h du matin un échantillon de Technétium-99 dont la période radioactive est de 40 minutes et la période biologique de 120 minutes.**

**On souhaite lui injecter 210 MBq de Technétium à 14h40 précisément. Quelle dose devra-t-on préparer ?**

- A) 210 MBq
- B) 13 440 MBq
- C) 6720 MBq
- D) 53 600 MBq
- E) 26 880 MBq

**QCM 21 : Quelle est, en kilogrammes, la masse de Cobalt 60 donnant une activité de 640 MBq ?**

**Données :  $\lambda = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ;  $T = 2220 \text{ ans} = 7 \times 10^{10} \text{ s}$**

- A) 8
- B) 0,5
- C) 6,4
- D) 4,2
- E) 3,1

## Radiobiologie et radioprotection

**QCM 22 : Concernant les doses en radiobiologie et radioprotection, donnez la (les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) La dose équivalente correspond à la dose efficace pondérée par un facteur de dangerosité du rayonnement
- B) La dose absorbée s'exprime uniquement en Gy
- C) La dose efficace prend en compte la sensibilité des tissus et la dangerosité du rayonnement
- D) La dose efficace correspond à la dose équivalente pondérée par un facteur de sensibilité des tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : A propos de l'exposition aux rayonnements ionisants, donnez la (les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) La majorité des irradiations sont d'origine naturelle
- B) L'exposition industrielle est la principale exposition d'origine artificielle
- C) La dose repère correspond au seuil en-dessous duquel l'irradiation ne cause aucun effet et n'a aucune conséquence sur la santé, soit 100 mSv
- D) De nombreuses limitations imposent aux médecins une dose maximale à ne pas dépasser lors du traitement des patients
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## Radiothérapie

### **QCM 24 : A propos de la radiothérapie, donnez la/les proposition(s) exacte(s) :**

- A) Pour préserver les tissus sains, il est préférable de fractionner l'irradiation
- B) Les cellules tumorales ont une grande capacité de prolifération donc après une irradiation elles se régénèrent plus rapidement que les cellules saines
- C) Il est important d'oxygéner le tissu tumoral entre chaque séance d'irradiation
- D) A la dernière séance d'une série d'irradiations, il ne reste quasiment plus de cellules saines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 25 : A propos de la radiothérapie, donnez la/les proposition(s) exacte(s) :**

- A) La radiothérapie est uniquement utilisée à visée anti-cancéreuse
- B) Les effets de la radiothérapie sont d'autant plus accentués que le tissu traité est oxygéné, en raison de l'effet oxygène
- C) L'électronthérapie est un type de radiothérapie externe où les électrons sont produits par un accélérateur linéaire de particules sans plaque en Tungstène
- D) Les éléments radioactifs utilisés en curiethérapie sont des sources non scellées placées soit au contact soit dans la tumeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 26 : A propos de la radiothérapie, donnez la/les proposition(s) exacte(s) :**

- A) La radiothérapie cherche à maximiser l'irradiation du tissu tumoral et minimiser l'irradiation des tissus sains environnants
- B) Le couplage de la radiothérapie à un autre traitement est nécessaire car la destruction de la totalité des cellules tumorales par les rayonnements ionisants est idéale mais difficilement atteinte
- C) La protonthérapie est la technique la plus précise du fait de la combinaison entre la trajectoire rectiligne des protons et leur maximum d'ionisation en fin de parcours, à une distance connue
- D) La technique de l'IMRT est très précise car elle s'adapte à la forme et à la profondeur de la tumeur, notamment grâce à l'utilisation d'un collimateur multi-lames, contrairement à la radiothérapie conformationnelle classique qui étale l'irradiation sur les tissus sains
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## BONUS

**QRU 1 : On considère une baignoire de 7L vide que vous remplissez avec un seau de 1L, le robinet de la douche étant cassé. Il est entre 21h42 et 21h43 sous intervalle de confiance à 95%, le robinet le plus proche se trouve dans la cuisine, à une distance de 8 m. Pour couronner le tout, la baignoire reflue chez le voisin à un débit de 200 mL/s. Quelle est l'assertion exacte ?**

- A) Si on considère que vous faites des allers-retours à une vitesse constante de 8 m/s, vous aurez rempli la baignoire avant que le voisin ait reçu 1,5L d'eau chez lui
- B) Si vous faites des allers-retours trop rapides, vous risquez de diffracter à travers l'encadrement de la porte
- C) Considérant le litre d'eau facturé par Veolia à trois centimes le litre et que vous devez éclairer deux pièces pour voir où vous vous dirigez (la facture étant majorée de trois pourcents la nuit), et sachant que le tapage nocturne est réprimandable à partir de vingt-deux heures (sous peine d'une amende de soixante-huit euros). Vous devrez faire vos allers-retours à une vitesse de cinq virgule dix-huit mètres par seconde afin de ne pas déranger votre voisinage.
- D) Papaguena
- E) La probabilité que cette réponse soit juste considérant le fait qu'il est plus de 22h est de 0,333333

**QRU 2 : On va tester votre capacité à répondre au pif : Quelle est la bonne réponse ?**

- A) 42
- B) La mer noire
- C) أنت رائعة
- D) Vous savez, moi je ne crois pas qu'il y ait de bonnes ou de mauvaises situations. Moi, si je devais résumer ma vie, aujourd'hui avec vous, je dirais que c'est d'abord des rencontres, des gens qui m'ont tendu la main peut-être à un moment où je ne pouvais pas, où j'étais seul chez moi. Et c'est assez curieux de se dire que les hasards, les rencontres forgent une destinée. Parce que quand on a le goût de la chose, quand on a le goût de la chose bien faite, le beau geste, parfois on ne trouve pas l'interlocuteur en face, je dirais le miroir qui vous aide à avancer.

Last but not least

E) La réponse D

**QRU 3 : Sacrifier 9 mois de ma vie, ne plus avoir d'amis, prendre en moyenne 15kilos, avoir des boutons, des sacs de voyages sous les yeux, emménager à la bu, travailler 23h par jours, se vêtir entièrement de survêtements/polaires en tout genre, se laver tous les 3 jours l'approche du 19 décembre ne me fait pas peur. Je suis, je suis je suiiiiiiiiis ?**

- A) Trop beau
- B) Débile
- C) Un péhün inconscient qui crois qu'après tout ça je serai enfin en paix
- D) Un péhün qui espère avoir l'honneur d'intégrer le team très sélect de l'UE3a
- E) Johnny Hallyday

**QCM 4 : On va tester votre capacité à identifier les différentes matières proposées ci-dessous :**

- A) Une transformation isobare se fait à pression constante par une isobarisation et permet de passer du G6P au fructose 6 phosphate.
- B) L'ADN est constitué de 7-Bromo-5-Fluoro-2-(3- Hydroxyphényl)-8-oxo-non-4-enoïque reliés par des liaisons 3'-5' tBuOK.
- C) L'expression dans un fibroblaste de patient d'une protéine hybride GFP-catalase et PEX1 sauvage stimule la gonade qui sécrète les stéroïdes entraînant la maturation pubertaire.
- D) Dans la méthode Actuarielle les intervalles sont définis par les instants auxquels la MLC-K va phosphoryler les chaînes lourdes de myosine.
- E) Osef des autres matières, mon cœur est à la physique

**QRU 5 : Que doit-me me répéter le matin du concours :**

- A) Je suis le plus fort
- B) Je suis le plus beau
- C) Pitié mon Dieu, aidez-moi
- D) Vive moi
- E) Je suis ton père

### Petit message de fin

#### Ecubas

Holà, c'est la fin de notre mandat... Si vous en êtes arrivés là, c'est parce que chaque jour de ce putain de semestre de cette putain d'année de merde vous vous êtes levés avec l'espoir de ne pas vous donner en vain dans ce putain de concours. Vous avez eu l'espoir d'arriver au bout de cet enfer en bossant sans relâche, que les résultats soient au rendez-vous ou non. Alors faites moi plaisir et ne lâchez rien, surtout pas maintenant, dans le dernier tour de piste. Vous avez un mental d'acier et des nerfs à toute épreuve et c'est en y croyant et en ne vous laissant pas décourager que vous allez y arriver ! Ce concours ne vous définit pas, par contre votre ténacité si ! et vous êtes encore là à lire ce texte parce que vous savez ce que vous voulez et où vous voulez aller. Ne laissez personne vous dire que vous n'en valez pas la peine ou que tout ce que vous faites n'est que peine perdue car c'est faux. Vous êtes grands, beaux, forts et puissants et ça vous caractérisera toute votre vie. La P1 ne change pas une personne, elle la fait grandir alors allez y et niquez tout. Ecureuillement votre.

#### Kro

Coucou les kikis, c'est avec un peu de nostalgie qu'on vient de finir notre dernier DM. Alors on va finir en beauté avec quelques mots d'amour. Le concours approche à grand pas alors je vous transmets tout pleins d'ondes positives et je voulais surtout vous dire que quoi qu'il arrive VOUS POUVEZ ÊTRE FIER DE VOUS. Oui toi jeune P1 qui est en train de lire ce message tu peux être fier de toi. Regarde tout le parcours que tu viens d'accomplir, regardes d'où tu es parti et où tu en es aujourd'hui. Alors moi je te félicite pour tout cela. Je sais que c'est dur mais crois moi que ce qu'il y a après en vaut la peine. Si tu veux tu peux alors continuer à tout donner, l'important c'est de ne pas avoir de regret. Tu as toutes les cartes entre tes mains pour réussir, fais toi confiance, reposes toi bien avant (c'est hyper important) et ça ne pourra que bien se passer. Et n'oublie pas qu'après c'est les vacaaaaaaaances. Cradolinement votre.

#### Matildou

Coucouuuuuu je vous fais juste un petit message rapide pour vous donner un maximum de courage pour ces derniers jours, donnez tout et après go passer les meilleures vacances de votre vie !!!!!!!!!!!

## Last but not least

On vous l'a déjà dit mais je veux vraiment que vous soyez hyper fiers de vous et de ce que vous avez fait pour en arriver jusque là parce que c'est ouf :O

Continuez à bosser jusqu'au bout parce que vous continuerez à apprendre des trucs et c'est peut être ce qui fera la différence au concours, et c'est souvent ce qui fait de belles remontées !!! Allez bisous et on se voit à la PP1 😊

### **Meulin**

Et voilà notre job de tuteur touche à sa fin avec ce dernier DM qu'on vous a concocté... Du coup on tenait vraiment à vous mettre un message motivant pour les derniers jours qu'il vous reste à tenir. Vous êtes enfin arrivés au bout de ce semestre interminable et **vous pouvez être tellement fier de vous**. Je sais que ce que vous voulez plus que tout c'est bien sûr de réussir ce putain de cc de merde, mais quels que soient les résultats soyez fiers de vous car c'est un véritable challenge personnel que vous venez d'accomplir ! Parce que se priver de voir ses amis, de sortir prendre l'air, de faire du sport ou de pratiquer ses loisirs, et à la place s'enfermer dans sa chambre ou dans un BU pendant 4 mois, à travailler 14h par jour, ben je peux vous garantir que y a très peu de gens qui en sont capables ! C'est pour ça qu'on n'arrête pas de vous dire que d'être arrivés jusque là c'est déjà beaucoup. Peu importe ce qu'on pu vous dire les gens, vous avez montré à tout le monde que vous avez su tenir. Donc maintenant pour les quelques jours qui restent, continuez de bosser mais surtout dormez et reposez-vous un peu mentalement, accordez-vous un épisode de série le soir pour vous aérer l'esprit. C'est très important d'arriver le jour j en étant reposé. Et surtout, arrivez le jour j en vous disant que vous allez tout niquer et que vous pouvez le faire, que vous en êtes capables, que si d'autres ont réussi alors vous aussi ! Votre pire ennemi c'est vous-même. Meulinement vôtre (ouaip je recopie mes co-tut j'assume)