

PARTICULES DES ET ATOMES

QCM 1 : A propos du chlore ($Z=17$) donnez les propositions exactes sachant qu'il a une masse atomique 35,4515 g

- A) Il a un numéro atomique de 35 ($A=35$)
- B) Sa masse est de $5,83 \cdot 10^{-23}$ g
- C) Une mole d'atome de chlore pèse 35,4515 g
- D) Un atome de chlore pèse 35,4515 u
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 2 : Donnez les propositions correctes :

- A) La masse en mécanique classique est considérée comme une forme d'énergie tel que $E=mc^2$
- B) Si une particule est relativiste, alors lorsqu'elle sera en mouvement elle verra sa masse diminuer au profit de son énergie
- C) L'électron est une particule relativiste
- D) L'électron a une masse de $1/2000$ u
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 3 : Donnez les propositions correctes

- A) La masse molaire atomique est la masse d'un mole d'atomes soit de N atomes ($N = \text{cst}$ d'Avogadro)
- B) Le nombre d'avogadro a été choisi de sorte qu'un atome de de Carbone-12 soit égal à 12 g
- C) On utilise plutôt la masse molaire atomique en physique
- D) L'unité de masse atomique est définie comme $1/12$ de la masse d'un atome de carbone-12
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 4 : A propos d'une OEM, sachant que sa longueur d'onde est de 900 nm.

Données : c st de Planck = $6,6 \cdot 10^{-34}$

- A) L'OEM a une énergie qui vaut $E = 2 \cdot 10^{-19}$ J
- B) L'OEM a une énergie qui vaut $E = 1,25$ eV
- C) L'OEM a une énergie qui vaut $E = 6 \cdot 10^{-19}$ J
- D) L'OEM a une fréquence qui vaut $3,3 \cdot 10^{14}$ Hz
- E) L'OEM a une fréquence qui vaut $6,6 \cdot 10^{14}$ Hz

QCM 5 : l'énergie de liaison des électrons en eV de la couche L (modèle de Bohr) de l'iode ($Z=53$) sachant que sa constante d'écran = 18

- A) - 119.
- B) 8330
- C) 119
- D) 4165
- E) -2890

QCM 6 : A propos des OEM et des photons

- A) La longueur d'onde est la plus petite distance qui sépare deux points dans un même état vibratoire
- B) + la fréquence sera petite, + l'énergie sera grande
- C) Les rayonnements IR ont une longueur d'onde plus grande que les Rayons X
- D) Ils ont une masse qui est plus grande au repos qu'en mouvement car lorsque le photon se déplace à une vitesse proche de la lumière, alors une partie de la masse se transforme en énergie
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 7 : On cherche à classer les différents rayonnements par ordre de longueur d'onde croissante :

- A) Rayon x < Visible < Onde Radio < IR
- B) Rayon gamma < Vert < Rouge < IR

- C) UV < Jaune < IR < Radio
- D) Radio < IR < UV < Rayon gamma
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 8 : Quelles sont les propositions exactes concernant le calcium (Z=20) sachant qu'il a une masse atomique de 40,09 g

- A) La masse d'un atome de calcium est de $3.66.10^{-23}$
- B) La masse d'une mole d'atome de calcium est 40,09 u
- C) La masse d'un atome de calcium est 40,09 g
- D) Cet atome possède 20 protons
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 9 : Quelle est l'énergie de l'électron sur la couche M de l'atome de fer (Z=26) sachant que la constante d'écran=17

- A) -122,4
- B) -65,3
- C) -13,6
- D) 122,4
- E) 78,9

QCM 10 : On cherche à classer différents rayonnements électromagnétiques par ordre d'énergie croissante.

- A) Ondes radio < Rouge < Vert < Rayon X
- B) Ultraviolet < Rouge < Infrarouge < Onde Radio
- C) Infrarouge < Visible < Rayon gamma < Ultraviolet
- D) Rouge < Jaune < Vert < Bleu
- E) Toutes les propositions sont fausses.

QCM 11 : On cherche à classer les différents rayonnements par ordre de longueur d'onde croissante :

- A) Rayon x < Visible < Onde Radio < IR
- B) Rayon gamma < Vert < Rouge < IR
- C) UV < Jaune < IR < Radio
- D) Radio < IR < UV < Rayon gamma
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 12 : A propos de l'or (Z=79) sachant que sa masse atomique est de 196,966 :

- A) Cet atome possède 117 neutrons
- B) La masse d'un atome d'or est environ égal à $3,3.10^{-22}$ g.
- C) La masse d'une mole d'atome est égal à 196,966 g
- D) La masse d'un atome d'or est égal à 196,966 g
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 13 : Donnez les propositions correctes

- A) La particule alpha correspond au noyau de l'atome d'hélium (${}^3_2\text{He}$) et est le seul noyau émis spontanément lors des transformations radioactives
- B) Le proton est une particule relativiste
- C) L'électronvolt est l'énergie mécanique acquise par un électron sans vitesse initiale sous la différence de potentiel de 1 Volt
- D) La masse d'un atome d'hydrogène est très proche de la masse d'un neutron
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 14 : A propos des rayonnements électromagnétiques

- A) Un REM c'est la propagation d'un champ magnétique et électrique qui vibrent en phase et parallèles l'un à l'autre et par rapport à la direction de propagation.
- B) Les REM se propagent dans l'air à la vitesse de $3 \cdot 10^8$
- C) Les REM sont caractérisés par la fréquence et par la longueur d'onde les deux grandeurs étant inversement proportionnels
- D) Les REM possèdent un spectre très étroit (entre 400 et 700 nm)
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 15 : L'atome de sélénium (Z=34) a une masse atomique de 78,971 g

- A) La masse d'un atome de sélénium est égale à 78,971 g
- B) Il s'agit du sélénium-79 (nombre de charge 79)
- C) Le nombre de neutrons est égal à 34
- D) La masse d'un atome de sélénium est à peu près égale à $1,3 \cdot 10^{-22}$ u
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 16 : Quelle est en nm la longueur d'onde du photon émis lors de la désexcitation d'un atome d'hydrogène par passage de son électron de la couche M à la couche L (modèle de Bohr)

- A) 102
- B) 652
- C) 365
- D) 486
- E) 159

QCM 17 : Donnez les propositions exactes :

- A) L'unité de masse atomique est définie comme la masse d'un atome exprimé en 1/10 -ème de la masse de l'atome de carbone ^{12}C
- B) La masse atomique d'une mole d'atomes en g s'exprime par le même nombre que la masse d'un atome en u
- C) La masse d'un électron est de l'ordre de grandeur de 1/2000 u
- D) La constante d'écran explique l'effet du nuage électronique sur l'électron
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 18 : Quelle est l'énergie de liaison des électrons en eV de la couche M (modèle de Bohr) du Calcium (Z=20), sachant que la constante écran correspondante vaut 16 ?

- A) 24,2
- B) -72,5
- C) -24,2
- D) 98
- E) 72,5

QCM 19 : Donnez les propositions exactes

- A) Pour une couche donnée, l'énergie de liaison ne dépend pas de l'atome
- B) Les électrons de la couche K sont plus fortement liés que ceux de la couche L
- C) Lorsque tous les électrons occupent les couches et les sous couches correspondantes aux énergies de liaisons les plus grandes l'atome est dans son état excité
- D) $^{27}_{13}\text{Al}$, ici l'aluminium est le composé chimique étudié
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 20 : Quelles sont la (les) proposition(s) exact(es) à propos des REM

- A) La longueur d'onde d'un REM est proportionnelle à son énergie

- B) La limite inférieure en énergie d'un REM visible est d'environ 1,55 eV
- C) Les RX ont des longueurs d'ondes inférieures à celles des UV
- D) La fréquence d'un REM est donnée par la relation de Duane Hunt : $\nu(\text{Hz}) = 1240 / E(\text{eV})$
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 21 : La masse de l'argent est 107,8682g, donnez les bonnes propositions :

- A) La masse d'un atome est de $17,9 \cdot 10^{-23}$ g
- B) La masse d'une mole d'atome d'argent pèse 107,8682 u
- C) Un atome d'argent pèse 107,8682 g
- D) Un électron a une masse $1/2000$ g
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : Donnez les propositions exactes

- A) Une OEM peut céder ou acquérir de l'énergie par des quantités continues multiples entiers d'une quantité élémentaire appelé quantum de Planck
- B) Ce quantum vaut $E = h\nu / \lambda$
- C) Einstein associe à toute particule une représentation ondulatoire
- D) De Broglie prend le problème à l'envers et considère les OEM comme des objets de natures corpusculaires : les photons
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Le niobium (Z=41) a une masse atomique de 92, 9067g. Donnez les vraies.

Relu par les profs

- A) Le noyau possède 92 nucléons (nombre de masse)
- B) L'atome compte 41 électrons
- C) Le noyau comprend 52 neutrons
- D) La masse de l'atome de niobium est à peu près $15,5 \cdot 10^{-23}$ g
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 1 : BCD

- A) Faux : le numéro atomique c'est Z et c'est égal à 17
- B) Vrai : Masse/ cst d'avogadro = $35 / 6.1023 = 5,83$ g
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : CD

- A) Faux : c'est en mécanique quantique ça
- B) Faux : une particule relativiste à une masse qui augmente lorsque sa vitesse se rapproche de la célérité de la lumière
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : A

- A) Vrai c'est la déf
- B) Faux : ce nbr a été choisi de sorte qu'une mole de carbone 12 soit égale à 12g .

C) Faux : la masse molaire atomique nous donne des chiffres manipulables mais elle concerne un nombre élevé d'atome, on l'utilise plus souvent en chimie. En physique on utilise l'uma

D) Faux : définie comme 1/12 de la masse d'un atome de C-12

E) Faux

QCM 4 : ABD

Ici on utilise la formule $E = hv = hc / \lambda = 6.10^{-34} \times 3.108 / 900.10^{-9} = 18.10^{-26} / 9.10^{-7} = 2.10^{-19}$ J

A) Vrai

B) Vrai : on sait que 1 eV = 1,6.10⁻¹⁹ J donc on fait le produit en croix et 2 J = 1,25 eV

C) Faux

D) Vrai : $E=hc \rightarrow v = E/h = 2.10^{-19} / 6.10^{-34} = 1/3.10^{15} = 3,3.10^{14}$ Hz

E) Faux

QCM 5 : D

$$\begin{aligned} E &= -13,6 \times (Z - \text{cst d'écran})^2 / n^2 \\ &= -13,6 \times (53 - 18)^2 / 2^2 \\ &= -13,6 \times 35^2 / 4 = -13,6 \times 1225 / 4 = 16\,660 / 4 = 4\,165 \end{aligned}$$

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai

E) Faux

QCM 6 : AC

A) Vrai

B) Faux : ca varie dans le même sens

C) Vrai

D) Archi faux : les photons ont une masse exclusivement dynamique

E) Faux

QCM 7 : BC

A) Faux

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux : c'est l'inverse

E) Faux

QCM 1 : D

A) Faux : ici on utilise $1u = \frac{1}{N} g = 1 / 6,02.10^{23}$

Ici on a $40,09 / 6,02.10^{23} = 6,666.10^{-23}$ g

B) Faux : la masse d'une mole d'atome c'est en g !!!

C) Faux : pareil j'ai inversé ici c'était en u !!

D) Vrai

E) Faux

QCM 9 : A

Ici on utilise la formule $W_n = -13,6 (Z - \sigma)^2 / n^2$. K=1 L=2 et M=3 donc n=3
 $= -13,6 (26 - 17)^2 / 3^2 = -13,6 (9)^2 / 9 = -13,6 \times 9 = -122,4$

A) Vrai

B) Faux

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

QCM 10 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : ici c'est classé par longueur d'onde croissante. Regardez bien le spectre !!!
- C) Faux : l'ultraviolet se trouve avant les rayonnements gamma
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : BC

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : c'est l'inverse
- E) Faux

QCM 12 : B

- A) Faux : il possède 118 neutrons
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : la masse d'un atome c'est en u
- E) Faux

QCM 13 : E

- A) Faux : Toute la phrase est juste mais entre parenthèse ce n'est pas bon ! C'est ${}^4_2\text{He}$
- B) Faux
- C) Faux : c'est l'énergie **cinétique** et pas **mécanique**
- D) Faux : un atome d'hydrogène est composé d'un proton et d'un électron = $1,007 + 0,00055 = 1,0075$ proche de la masse d'un proton (1,007) et pas du neutron (1,009)
- E) Vrai

QCM 14: C

- A) Faux : le champ **magnétique** et **électrique** vibre en phase et **perpendiculaire** l'un à l'autre et à la direction de propagation
- B) Faux : les REM se propagent dans le **vide** !!
- C) Vrai : la formule est $v=c/\lambda$
- D) Faux : Le spectre des REM est très large ! Entre 400 et 700 nm c'est seulement le visible, qui est une toute petite partie du spectre global
- E) Faux

QCM 15 : E

- A) Faux : la masse d'une mole d'atome de sélénium = 78,971 g
- B) Faux : attention à la parenthèse ce n'est pas le **nombre de charges** !!
- C) Faux : nombre de neutrons : $N=A-Z = 79-34 = 45$
- D) Faux : pour le calcul c'était bon par contre attention à l'unité c'est des grammes et pas des u
- E) Vrai

QCM 16 : B

- A) ici on calcule l'énergie des électrons sur leurs couches respectives :
-Pour la couche L: $W_l = -13,6 \cdot \frac{1}{2^2} = -13,6/4 = -3,4 \text{ eV}$
-Pour la couche M : $W_m = -13,6/3^2 = -1,5 \text{ eV}$

Hv : m \rightarrow L = 3,4 - 1,5 = 1-9

D'après la relation de Duane et Hunt : $E(\text{eV}) = 1240 / \lambda(\text{nm}) = 1240/9 = 652 \text{ nm}$

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

QCM 17 :

A) Faux : $1u = 1/12$ -ème de la masse d'un atome de Carbone ^{12}C

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

QCM 18 : A

On calcule l'énergie de l'électron sur la couche M

$$W_m = -13,6 \times (Z - \text{cst écran})^2 / m^2 = -13,6 \times 4^2 / 3^2 = -13,6 \times 16 / 9 = -217,6 / 9 = -24,17 = -24,2$$

On demande l'énergie de liaison : $|W_m| = 24,2$

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

QCM 19 : B

A) Faux : $W_n = -13,6 \times Z - \text{cst écran})^2 / n^2$. On a Z donc ça dépend de l'atome

B) Vrai

C) Faux : Plus grande énergie de liaison \rightarrow Plus petite énergie de l'électron \rightarrow couche la plus profonde \rightarrow état fondamental

D) Faux : piège fait par le professeur l'année dernière, l'aluminium n'est pas le composé chimique mais l'élément chimique. (On parle de composé chimique pour une molécule qui est composée de plusieurs atomes par ex le glucose)

E) Faux

QCM 20 : BC

A) Faux : $E = hc / \lambda$ \rightarrow inversement proportionnel

B) Vrai : limite inférieure en énergie des REM visibles : $E = 1240 / 800 = 1.55 \text{ eV}$

C) Vrai

D) Faux : La longueur d'onde d'un REM est donnée par la relation de Duane et Hunt : $\lambda(\text{nm}) = 1240/E(\text{eV})$

E) Faux

QCM 21 : A

A) Vrai : masse atome = Masse atomique / Nbr Avogadro = $107 / 6.10^{23} = 17,9 \text{ g}$

B) Faux : mole en gramme

C) Faux : masse atome en u

D) Faux : $1/2000 \text{ u}$

E) Faux

QCM 22 : E

A) Faux : quantités **discontinues**

B) Faux : $E = hc / \lambda$

C) Faux : c'est l'inverse entre de Broglie et Einstein

- D) Faux : voir tem C
E) Vrai

QCM 23 : BCD

- A) Faux : on sait que la masse molaire atomique est de 92,9067 -> on arrondi à l'entier le plus proche : 93 nucléons
B) Vrai : il y a autant d'électrons que de protons pour garantir l'électronéutralité (électron est de charge - et le proton de charge +)
C) Vrai : $N=A-Z=93-41=52$
D) Vrai : $93/6,02 \times 10^{23} = 15,5 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
E) Faux

RAYONS X

QCM 1 : Donnez les propositions exactes :

- A) Les rayons X sont des électrons produits par l'interaction des photons avec la matière
B) Les rayons X produit par freinage ont un spectre de raies
C) Les rayons X produit par collisions avec les noyaux ont un spectre de raies
D) Le rayon X produit lors de l'interaction par collision est dit caractéristique de la cible
E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 2 : A propos du tube à rayons X

- A) C'est un dérivé du tube de Bohr
B) Les photons se déplacent de la cathode à l'anode
C) Le courant anodique est de l'ordre du milli ampère
D) On préfère une anode avec un Z faible
E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 3 : Un tube à rayons X fonctionne sous une tension de 124 kV. Quelle est, en nm, la longueur d'onde minimale des photons émis

- A) $10 \cdot 10^{-3}$
B) $4 \cdot 10^{-5}$
C) 0,01
D) 12,4
E) $7,5 \cdot 10^{-3}$

QCM 4 : Quelles sont les valeurs modifiées sur le spectre des rayons X si on augmente le milli-ampérage :

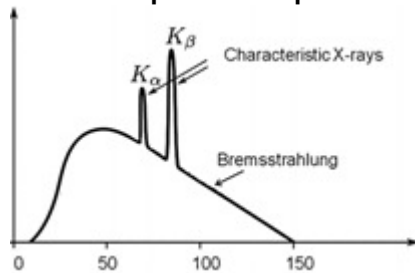
- A) L'énergie maximale de l'électron
B) Les raies
C) Le flux énergétique
D) Le rendement
E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 5 : Calculez le flux énergétique d'un tube à rayons X avec une cible en Tungstène (Z=74) soumis à une haute tension de 80 kV.

Données : $k= 2 \cdot 10^{-6}$ $i= 3 \text{ mA}$

- A) $1,7 \cdot 10^3$
B) $3,5 \cdot 10^5$
C) $0,8 \cdot 10^{-3}$
D) $1,42 \cdot 10^3$
E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 6 : Un tube à rayons X composé d'une anode en tungstène et d'une cathode en aluminium produit le spectre ci-dessous. Quelles sont les propositions exactes ?



- A) L'énergie maximale de l'électron
- B) Les raies
- C) Le flux énergétique
- D) Le rendement
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 7 : Quelles sont les propositions exactes :

- A) Les rayons X sont des photons produits par effet photo-électrique
- B) Les rayons X sont des photons produits par effet Compton avec les électrons de la matière
- C) La haute tension est de l'ordre de 50 à 150 KeV
- D) L'énergie cinétique de l'électron (en eV) est numériquement égale à la haute tension (en V)
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 8 : Dans un tube à rayons X

- A) L'interaction des électrons avec la cible produit une forte quantité de chaleur, ce qui conduit à un rendement de quelque % seulement
- B) La valeur de l'énergie maximale du photon X émis peut être déterminé à partir de l'intensité du courant anodique
- C) La puissance rayonnée est proportionnelle au carré de la haute tension
- D) Le rendement du tube à rayons X est proportionnel au numéro atomique de la cible
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 9 : Soit une expérience utilisant un tube de Crookes à la pression 10^{-2} atm

- A) On observe des décharges électriques
- B) On observe une fluorescence verte
- C) Les décharges sont dues aux ionisations excitations des molécules de gaz
- D) La fluorescence verte est liée aux raies caractéristiques du verre
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 10 : Soit un tube à RX avec une anode en Tungstène ($Z=74$) qui fonctionne sous régimes différents

-Régime 1 : Tension $U = 50$ kV / Courant anodique = 50 mA

-Régime 2 : Tension $U = 100$ kV / Courant anodique = 30 mA

-Régime 3 : Tension $U = 100$ kV / Courant anodique = 10 mA

Relu par les professeurs

- A) La puissance consommée par le régime 2 est 3 fois supérieur à la puissance du régime 3
- B) Le rendement du régime 1 est deux fois supérieur au rendement du régime 2
- C) Les électrons du régime 2 ont une énergie mécanique deux fois supérieure aux électrons du régime 1
- D) Les raies caractéristiques seront différentes entre le régime 1 et le régime 2 car les hautes tensions ne sont pas les mêmes.
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 11 : Donnez les propositions exactes :

- A) Les RX sont définis comme une imagerie de transmission
- B) Le débit de fluence correspond à l'énergie rayonné divisé par la surface traversée

- C) Lorsque les photons traversent l'organisme ils peuvent : ne faire aucune interaction, faire un effet Compton, un effet photo-électrique, une création de paire
- D) Les RX sont des rayonnements directement ionisants
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 12 : A propos des RX donnez les propositions exactes :

- A) Les photons transmis forment l'image radiologique qui est virtuelle
- B) L'écran luminescent permet aux photons d'interagir avec la matière ainsi ils perdent de l'énergie et par conséquent augmentent leur longueur d'onde et deviennent visibles
- C) L'ostéodensitométrie est un exemple d'appareillage utilisant les RX permettant de mesurer la densité calcique de l'os
- D) C'est la différence d'effet photoélectrique qui va déterminer le contraste que l'on va voir sur l'image radiologique
- E) Les propositions A, B, C, D et E sont fausses

QCM 13 : La surface limitée par la courbe de densité spectrale en rayonnement émis par un générateur de rayons X a pour expression : (*inspiré des annales*)

- A) kiZ^2
- B) kiZ^2U^2
- C) $KiZU^2$
- D) $kiZU^2/2$
- E) $KiZU^2/2$

QCM 14 : Quelles sont les modifications du spectre des RX émis par un tube à RX lorsque l'on diminue la haute tension ?

- A) Le rendement du tube ne change pas
- B) L'énergie maximale des RX diminue
- C) Le flux énergétique diminue
- D) L'énergie des raies caractéristiques est inchangée
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 15 : Donnez la ou les propositions justes :

- A) Les électrons ont un caractère obligatoire d'interaction avec la matière
- B) Les électrons interagissent principalement par collision proximales avec d'autres électrons de la matière
- C) Un faisceau de photons X d'énergie de 900 meV est un rayonnement non ionisant
- D) Un faisceau de photons X d'énergie de 188 MeV est un rayonnement directement ionisant
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 16 : A propos des rayons X

- A) Dans l'interaction par freinage, avec l'interaction coulombienne, l'électron subit une accélération centrifuge
- B) Les rayons X produits par freinage ont un spectre continu car $h\nu$ peut prendre toutes les valeurs de 0 à T
- C) Les rayons X produits par collision avec le noyau ont un spectre de raies
- D) Ce qui différencie les 2 types d'interactions ce sont les masses des particules chargées
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 17 :

- A) Dans un tube à rayons X les photons sont accélérés de la cathode à l'anode
- B) Les rayons X sont des photons émis lors de la désexcitation de la matière
- C) Les rayons X sont des électrons produits par l'interaction des photons avec la matière
- D) L'électron mis en mouvement par l'électron incident ne peut pas produire de rayons X car il n'a pas assez d'énergie
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 18 : A propos du tube à rayons X

- A) Dans l'anode circule un courant de chauffage noté I_c
- B) Les électrons sont accélérés de la cathode à l'anode par le milli-ampérage
- C) La cathode est le lieu d'interaction entre les électrons et la matière
- D) Le filtre métallique absorbe les rayons X de fortes énergies pour éliminer les rayonnements ionisants
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 19 : A propos des spectres

- A) En abscisse on retrouve l'énergie $E = U = T$
- B) Le spectre continu réel rejoint le spectre théorique mais ne le suis pas pour les énergies faibles
- C) Si j'augmente le kV alors le spectre continu et de raies seront modifiés
- D) Si j'augmente le courant de chauffage I_c le spectre sera modifié
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 20 : A propos du rendement d'un tube à rayon X, donnez-la (les) proposition(s) juste(s) :

- A) La puissance consommée dépend de la nature de l'atome
- B) La puissance consommée dépend de l'énergie cinétique des électrons
- C) La puissance consommée dépend de la haute tension accélératrice des électrons
- D) La puissance consommée dépend du courant anodique du tube à rayon X
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 21 : Un tube à RX à anode de Tungstène fonctionne sous 3 régimes différents, donnez les propositions exactes

Tube 1 : $U = 30 \text{ kV}$ / $i = 20 \text{ mA}$

Tube 2 : $U = 120 \text{ kV}$ / $i = 10 \text{ mA}$

Tube 3 : $U = 150 \text{ kV}$ / $i = 10 \text{ mA}$

- A) Le rendement du tube 2 est deux fois supérieur au tube 1
- B) La puissance consommée par le tube 3 est trois fois supérieure à celle consommé par le tube 1
- C) La puissance rayonnée par le tube 1 est quinze fois supérieure à la puissance consommée par le tube 2
- D) L'énergie maximale des photons X du tube 1 est cinq fois inférieure à l'énergie des photons du tubes 3
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 22 : Calculez le rendement d'un tube à rayons X avec une anode en molybdène ($Z=42$) sous une haute tension de 70 kV.

Données : $i = 0,6 \text{ mA}$ et $k = 3 \cdot 10^{-6}$

- A) 4,410
- B) 8,820
- C) 5,67
- D) $8\,820 \cdot 10^{-3}$
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 23 : Pour diviser par 4 la puissance rayonnée d'un tube à RX en modifiant qu'un seul paramètre on peut :

- A) Choisir une anode avec un numéro atomique Z 4 fois plus petit
- B) Choisir un kilo-voltage 2 fois plus petit
- C) Diviser la haute tension par 4
- D) Utiliser un milli-ampérage 4 fois plus grand
- E) Toutes les propositions sont fausses

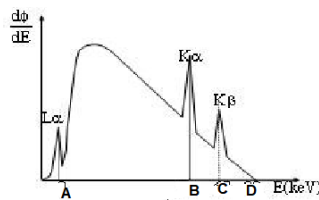
QCM 24 : Donnez la ou les propositions exactes :

- A) La majorité des photons émis vont traverser la matière en faisant de nombreuses interactions avec celle-ci
- B) Les autres photons vont être absorbés et vont réaliser des effets Compton, photo-électrique et créations de paires
- C) C'est l'effet Compton qui est responsable du contraste
- D) Non, c'est l'effet photo-électrique !
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 25 : Un tube à RX avec une anode en Tungstène fonctionne sous une haute tension de 90 kV.

Les énergies de liaisons des électrons de l'atome de Tungstène sont $|W_k| = 84$ $|W_l| = 69$ $|W_m| = 35$

- A) 1 = 15
- B) 2 = 34
- C) 3 = 69



- D) 4 = 90
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 26 : Les rayons X sont ...

- A) Des ondes électromagnétiques
- B) Sont produits par l'interaction des photons avec les électrons d'une cible
- C) Des rayonnements ionisants
- D) Sont susceptibles d'interagir avec la matière par effet photo-électrique / Compton / Création de paires
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 1 : D

- A) Faux : c'est des **photons** qui sont produits par l'interaction des **électrons** avec la matière
- B) Faux : Spectre continu
- C) Faux : les électrons ne font pas des collisions avec les **noyaux** mais avec les **électrons** de la matière
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : C

- A) Faux : pas du tout ! c'est un dérivé du tube de Coolidge

- B) Faux : ce sont les **électrons** qui se déplacent de la cathode à l'anode
 C) Vrai : on parle de milli ampérage
 D) Faux : au contraire on choisit une anode avec un Z élevé car pas de il aura bcp d'électron et donc pourra interagir avec les électrons du tube et produire plus de rayons X que si le Z est faible
 E) Faux

QCM 3 : AC

- A) Vrai
 On utilise la relation de Duane et Hunt : $E \text{ (eV)} = 1240 / \lambda \text{ (nm)}$
 $\lambda_{\text{min}} = E_{\text{max}}$
 $E_{\text{max}} \text{ (KeV)} = U \text{ (kV)}$ et $E_{\text{max}} = 124 \text{ keV}$
 $\lambda_{\text{min}} = 1240 / 124 \cdot 10^3 = 10 \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 10^{-2} = 0.01 \text{ nm}$
 B) Faux
 C) Vrai
 D) Faux
 E) Faux

QCM 4 : C

- A) Faux : on sait que $U \text{ (V)} = T \text{ (eV)}$ donc si on augmente le milli ampérage on n'augmente pas l'énergie cinétique de l'électron
 B) Faux : les raies dépendent de la cible et pas du milli-ampérage
 C) Vrai
 D) Faux : le rendement $r = KZU$
 E) Faux

QCM 5 : D

- A) $\phi = k_i Z U^2 / 2 \rightarrow 2 \cdot 10^{-6} \times 3 \cdot 10^{-3} \times 74 \times (80 \cdot 10^3)^2 / 2 \rightarrow$ (je simplifie mes deux 2 en haut et en bas) $\rightarrow 10^{-6} \times 222 \cdot 10^{-3} \times 6400 \cdot 10^6 / 2 \rightarrow$ (je simplifie les puissances -6 et 6 = 0) $\rightarrow 222 \cdot 10^{-3} \times 64 \cdot 10^2 = 14\,208 \cdot 10^{-1} = 1,4 \cdot 10^3$
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 6 : AC

- A) Vrai
 B) Faux : on regarde l'énergie max du photon : 150 KeV. On sait que c'est numériquement égal à la haute tension du tube. Le tube fonctionne sous une haute tension de 150 kV
 C) Vrai
 D) Faux : du tungstène
 E) Faux

QCM 7 : D

- A) Faux : attention les rayons X ne sont pas du tout produits par effet photoélectrique ou Compton qui sont des mécanismes d'atténuations des photons !! Ils sont produits par freinage avec le noyau ou collisions avec les électrons de la matière.
 B) Faux
 C) Faux : pour la haute tension on parle aussi de kilovoltage or ici je vous ai mis comme unité le KeV
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 8 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : déterminé par la haute tension
- C) Vrai : $KiZU^2$
- D) Vrai : KZU
- E) Faux

QCM 9 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : ça c'est sous vide poussé
- C) Vrai
- D) Faux : la fluo verte est dues aux raies caractéristiques du verre mais on l'obersve pas à 10^{-2} atm
- E) Faux

QCM 10 : A

- A) Vrai : Puissance consommée = $U \times i$
Pour le régime 2 = 3000. Pour le régime 3 = 1000
- B) Faux : la formule du rendement = KZU, $U_1=50$ et $U_2=100$ donc régime 1 deux fois inférieur
- C) Faux : attention c'est l'énergie **cinétique** et pas **mécanique** !!
- D) Faux : les raies caractéristiques dépendent de l'atome cible et des réarrangements au sein de la matière
- E) Faux

QCM 11 : AB

- A) Vrai : car on mesure un flux de photon transmit à travers le corps.

$$\vec{n} = \frac{\vec{\phi}}{S} \quad \vec{n} = \frac{\vec{\phi}}{S}$$

- B) Vrai :
- C) Faux : pas de création de paires car les photons ne sont pas assez énergétiques
- D) Faux : ils sont indirectement ionisants car les photons constituent un rayonnement non chargé
- E) Faux

QCM 12 : BCD

- A) Faux : les photons transmis forment l'image radiante virtuelle qu'il faut transformer en image radiologique réelle
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : CD

La surface délimitée par la courbe de densité spectrale en rayonnement émis par un générateur de rayons X ça donne :

La surface délimitée par la courbe due aux rayonnements de freinage et de collisions représenté par le spectre -> flux énergétique = puissance rayonnée

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

- D) Vrai
- E) Faux

QCM 14 : BCD

- A) Faux : le rendement r dépend de Z et de la haute tension U ainsi si U diminue \rightarrow rendement diminue aussi
- B) Vrai
- C) Vrai : $\phi = k_i Z U^2 / 2$
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 15 : C

- A) Vrai : ils sont chargés
- B) Faux : les électrons interagissent principalement par collisions lointaines
- C) Vrai : $900 \text{ meV} = 0,9 \text{ eV} < 13,6 \text{ eV} \rightarrow$ REM non ionisant
- D) Faux : Photons \rightarrow REM non chargés donc **indirectement** ionisant
- E) Faux

QCM 16 : BD

- A) Faux : on parle d'accélération centripète
- B) Vrai
- C) Faux : collisions avec les électrons de la matière
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : B

- A) Faux : ce sont les **électrons** qui sont accélérés dans le tube
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux : l'électron mis en mvt peut aussi produire des RX
- E) Faux

QCM 18 : E

- A) Faux : dans la cathode
- B) Faux : par la haute tension U
- C) Faux : c'est l'anode = cible
- D) Faux : aucun rapport il absorbe les RX de faibles énergies
- E) Vrai

QCM 19 : ACD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Seulement le spectre continu, les raies ne sont pas modifiées par le kV
- D) Vrai : si I_c augmente $\rightarrow i$ augmente \rightarrow le flux augmente
- E) Faux

QCM 20 : BCD

- $P = U_i$
- A) Faux
 - B) Vrai
 - C) Vrai
 - D) Vrai
 - E) Faux

QCM 21 : ACD

- A) Vrai : $R(2) = KZU = 120 \times 10 = 1200 / R(1) = 30 \times 20 = 600 \rightarrow 1200/600=2$
B) Faux : $P(1) = U_i = 30 \times 20 = 600 / P(3) = U_i = 150 \times 10 = 1500 \rightarrow 1500/600 = 2,5$
C) Vrai : $\phi(1) = 18000 / P(2) = 1200 \rightarrow 18000/1200 = 15$
D) Vrai : $U = E_{max} \rightarrow 150/3 = 5$
E) Faux

QCM 22 : A

Ici la formule pour le rendement : $r = \phi / P = KZU = kZU / 2 = 3.10^{-6} \times 42 \times 70.10^3 / 2 = 8820.10^{-3} / 2 = 4410.10^{-3}$

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

QCM 23 : AB

Ici on utilise : $\phi = kiZU^2/2$

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : car ici la haute tension est au carré au aurait divisé la puissance rayonnée par 16
D) Faux : ϕ est proportionnel à i donc on aurait dû choisir un milli-ampérage 4 fois plus petit
E) Faux

QCM 24 : D

- A) Faux : la plupart des photons au contraire vont traverser la matière sans interactions car ce sont des rayonnements non chargés et que la matière est pleine de vide
B) Faux : pas de création de paires car les photons n'ont pas assez d'énergie
C) Faux : dans la formule de proba de l'effet Compton le Z n'intervient pas
D) Vrai : dans la formule de proba de l'effet photo-électrique le Z apparaît au cube donc il y aura une différence entre l'os qui a un Z élevé et les tissus mous.
E) Faux

QCM 25 : ABCD

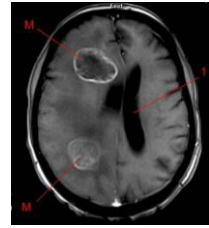
- A) Vrai : excitation de la couche K à L $\rightarrow |84| - |69| = 15$
B) Vrai : excitation de la couche L à M $\rightarrow |69| - |35| = 34$
C) Vrai : 69 est possible s'il y a ionisation de la couche L. Pour la B et la C les valeurs sont possibles mais il aurait fallu mettre d'abord 34 et ensuite 69 car les valeurs sont rangées par ordre croissant
D) Vrai : l'énergie max de l'électron = E_{max} en keV = Haute tension en U
E) Faux

QCM 26 : AC

- A) Vrai : les RX sont des photons \rightarrow Rayonnement électromagnétique
B) Faux : produits par l'interaction des électrons avec les électrons et noyau de la cible
C) Vrai : niveaux énergétique supérieurs à 13,6 eV
D) Faux : les RX ne sont pas assez énergétiques pour faire des créations de paires
E) Faux

IRM

QCM 1 : Vous êtes interne en neurologie et vous recevez le cliché du patient M, calculez le contraste entre la tumeur en haut à gauche et celle en bas à gauche



Données : $L_{\text{tumeur haut}} = 18$ $L_{\text{tumeur bas}} = 6$

- A) 0,66
- B) 2
- C) 0,33
- D) 0,5
- E) 0,72

QCM 2 : A propos du contraste en IRM, donnez les vraies :

- A) Le contraste en IRM s'exprime par des niveaux de gris différents
- B) Il y a trois sources de contraste en IRM (T1, T2, la densité en neutrons)
- C) Le contraste rho fait référence à la concentration en noyaux d'hydrogène
- D) Sur une séquence pondérée en rho l'air et l'os apparaissent en hypersignal
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 3 : A propos de la relaxation en T1

- A) On l'appelle aussi temps de relaxation spin réseau = de décroissance en z = transversale
- B) Au bout d'un temps $t=4T_1$ on considère que M_z est égal à 98% de M_0 .
- C) Si le tissu a un T1 court alors la machine ne capte pas longtemps le signal et donc il sera en hyposignal
- D) La graisse apparaîtra en hypersignal par rapport à l'eau
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 4: A propos de la relaxation en T2

- A) L'eau apparaît en hyposignal
- B) Au bout d'un temps $t=4T_2$ on considère le signal transverse nul
- C) Plus le temps T2 est long plus le signal est fort
- D) Les solides apparaissent en hyposignal
- E) Toutes les propositions sont fausses

DM QCM 5 : A propos de la séquence écho de spin

Relu par le prof

- A) Les séquences en IRM sont un enchaînement des phases de précession et de la relaxation
- B) La séquence écho de spin se déroule comme suit : un temps τ où le système est déphasé -> un bascule de $\pi/2$ pour basculer les spins -> un temps τ où tous les spins se retrouvent en phase -> écho on mesure le signal
- C) Si on considère l'enveloppe de tous les échos on retrouve l'enveloppe théorique de T2
- D) TR c'est le temps de répétition et vaut 2τ
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 6 : A propos des séquences pondérées et des contrastes, donnez les bonnes propositions:

- A) Si l'opérateur choisit un TE court (90 ms) la séquence sera pondérée en T1
- B) Si l'opérateur choisit un TE court et un TR long, l'image sera pondérée en densité de proton (rho)
- C) Si l'opérateur choisit un TR = 1500 ms et un TE = 90 ms, l'image sera pondérée en T2
- D) Si l'opérateur choisit un T2 long il aura un meilleur contraste qu'avec un T2 court

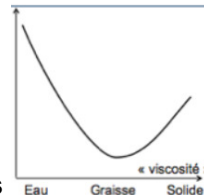
E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 7 : Donnez les propositions exactes

- A) Une zone noire caractérise un hyposignal
- B) Le temps de répétition TR sépare deux bascules π de l'aimantation
- C) En T1 l'eau apparaît en hyposignal
- D) En T2 l'eau apparaît en hypersignal
- E) Toutes les propositions sont fausses

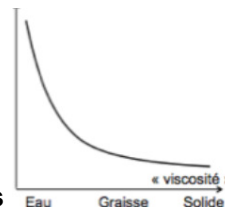
QCM 8 : Quelles sont les propositions exactes à propos de l'IRM

- A) Le temps de relaxation spin-spin correspond à T1
- B) Seul 2% de l'aimantation initiale peut être mesuré après une durée égale à quatre fois T2 dans le plan transversal
- C) En choisissant un TR long et un TE court, seul le paramètre de relaxation rho intervient
- D) Le déphasage des spins permet d'expliquer que le signal de précession libre théorique est différent du signal mesuré expérimentalement
- E) Toutes les propositions sont fausses



QCM 9 : A propos de cette image donnez les vraies

- A) Cette image représente T2 en fonction de la viscosité
- B) Cette image représente T1 en fonction de la viscosité
- C) Ici la graisse apparaît en hypersignal
- D) Ici l'eau apparaît en hypersignal
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses



QCM 10 : A propos de cette image donnez les vraies

- A) Cette image représente T1 en fonction de la viscosité
- B) Cette image représente T2 en fonction de la viscosité
- C) Ici l'eau apparaîtra en hypersignal
- D) Ici les solides apparaîtront en hyposignal
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

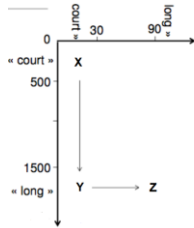
QCM 11 : Donnez la (les) proposition exactes

- A) Un TE court et un TR long donne une pondération en rho
- B) Un TR de 500 et un TE de 30 donne une pondération en T2
- C) Un T2 long permet d'obtenir un meilleur contraste qu'en T1 long
- D) On retrouve un signal d'intensité croissante de gauche à droite
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 12 : A propos de l'image suivante donnez les vraies :

Relu par le prof

- A) L'axe des ordonnées correspond à TR
- B) Pour Z, l'image est pondérée en T2
- C) La durée d'acquisition du signal d'IRM est supérieure pour Z que pour X
- D) L'intensité du signal IRM est inférieure pour Y que pour Z
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses



QCM 13 : Un radiologue réalise une IRM du cerveau d'un patient pour visualiser une tumeur. Donnez les propositions exactes

- A) En T1 la lésion apparaît en hypersignal par rapport à la SG
- B) En T2 la SG apparaît en hyposignal par rapport à la lésion
- C) En rho la SG apparaît en hypersignal par rapport à la SB
- D) Le contraste entre la lésion et la SB est le plus important en T2
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 14 : Donnez les propositions exactes :

- A) Le temps de relaxation T1 correspond au temps de relaxation longitudinale = de recroissance en Z
- B) Le temps de relaxation T2 correspond au temps de relaxation longitudinale = de recroissance en Z
- C) L'onde radiofréquence va basculer le champ magnétique de 180°
- D) Lors de la phase relaxation le signal disparaît selon un pavillon de trompette
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 15 : A propos des différentes phases IRM donnez les vraies :

- A) Lors de la phase de résonance le champ magnétique s'aligne dans le plan horizontal en formant une enveloppe sphérique
- B) Lors de la phase de la relaxation la composante Mxy va retrouver progressivement la totalité de son signal
- C) Lors de la phase de relaxation la composante Mz va tourner sur elle-même jusqu'à devenir nulle
- D) On effectue le recueillement du signal avec une antenne en Mxy (pendant la phase de relaxation)
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 16 : A propos de la séquence écho de spin

- A) Pour compenser le déphasage des spins on utilise le phénomène de la séquence écho de spin
- B) Un écho représente une image
- C) TE = temps d'écho = c'est le temps qui sépare deux bascules $\pi/2$
- D) TR = temps de répétition correspond à un temps = 2 tau
- E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 17 : Le signal RMN de précession libre :

- A) Est mesuré pendant la phase de relaxation
- B) Vient de la composante longitudinale de l'aimantation
- C) Est amortie car les noyaux ne sont pas en phase

- D) S'amortit avec une constante T1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : L'ordre de la séquence écho de spin (après la bascule de la résonance) est

- A) $\pi \rightarrow \tau \rightarrow \pi \rightarrow \tau \rightarrow$ écho
- B) $\tau \rightarrow \pi/2 \rightarrow \tau \rightarrow$ écho
- C) $\tau \rightarrow \pi \rightarrow$ écho
- D) $\tau \rightarrow \pi \rightarrow \tau \rightarrow$ écho
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 1 : D

Pour déterminer le contraste entre deux zones de l'image on utilise la formule $C = \frac{|L_a - L_b|}{L_a + L_b} = \frac{|18 - 6|}{18 + 6} = \frac{12}{24} = 0,5$

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

QCM 2 : ACD

- A) Vrai : item cadeau <3
- B) Faux : attention entre parenthèse ce n'est pas densité de **neutrons** mais densité de **protons**
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : BD

- A) Faux : attention les synonymes ! T1 = relaxation longitudinale
- B) Vrai
- C) Faux : on contraire. Si on pense à l'analogie avec la compression de deux matériaux visco-élastique, celui qui aura le temps t le plus court va être le plus rapidement volumineux et donc en hypersignal
- D) Vrai : la graisse a un T1 plus court que l'eau par définition elle sera en hypersignal par rapport à l'eau
- E) Faux

QCM 4 : BCD

- A) Faux : voir le schéma de la viscosité
- B) Vrai
- C) Vrai : si on reprend l'analogie avec les verres qui vibrent, plus le temps de vibration est court plus le signal est faible (hyposignal) et inversement plus il vibrera longtemps plus le signal sera fort (hypersignal)
- D) Vrai : voir schéma viscosité
- E) Faux

QCM 5 : C

- A) Faux : c'est une répétition de phase de résonance et de relaxation

- B) Faux : la bascule des spins c'est π et pas $\pi/2$
- C) Vrai
- D) Faux : c'est TE le temps d'écho qui vaut 2τ . Le temps de répétition TR c'est le temps entre la première bascule $\pi/2$ et la suivante
- E) Faux

QCM 6 : BC

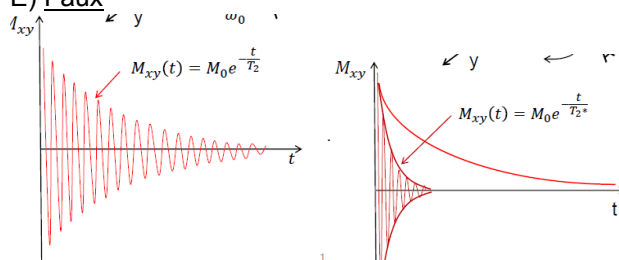
- A) Faux : C'est vrai qu'un T1 court favorise le contraste en T1 mais TE court = 30 ms et TE long = 90 ms
- B) Vrai
- C) Vrai : les deux valeurs correspondent bien à un TE long et TR long
- D) Faux : piège adoré du prof !!!! On ne choisit pas le T2 c'est imposé par le tissu donc on parle pas de T2 long ou court
- E) Faux

QCM 7 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : TR sépare les bascules $\pi/2$
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : BCD

- A) Faux : ça correspond à T2, 2 donc deux fois spin -> spin-spin
- B) Vrai : après un temps $T=4T_2$ on retrouve $0,02M_0$ soit 2% de l'aimantation initiale
- C) Vrai
- D) Vrai : en réalité comme chaque noyau tourne à sa vitesse intrinsèque le déphasage sera plus marqué et la courbe sera + faiblement amortie.
- E) Faux



QCM 9 : BC

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai : cette image représente la viscosité de T1 = le tissu qui va avoir le signal le plus intense c'est celui qui va avoir le T1 le plus court
- D) Faux : voir justification C
- E) Faux

QCM 10 : BCD

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai : cette image représente la viscosité de T2 = le tissu qui auront le T2 le plus long apparait en hypersignal ! L'eau apparait en hypersignal
- D) Vrai: T2 court -> hyposignal

E) Faux

QCM 11 : AD

A) Vrai

B) Faux TE=30= court TR=500= court -> **T1**

C) Faux : on ne peut pas choisir le T1 et le T2 ils sont imposés par le tissu

D) Vrai :

E) Faux

QCM 12 : ABCD

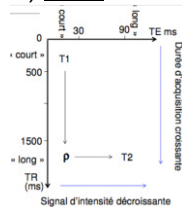
A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux



QCM 13 : AC

On sait que T1 court hypersignal / T1 long hyposignal

T2 court :hyposignal / T2 long hypersignal

Rho court : hyposignal / Rho long : hypersignal

A) Vrai : T1 lésion + court que T1 SG -> hypersignal

B) Faux : T2 lésion < T2 SG donc SG en hypersignal

C) Vrai

D) Faux : en T1

Contraste T1 : $|lésion-SB| / SB = 40/110=0,4$

Contraste en T2 : $|400-520|/520=0,2$

Contraste en rho : $|60-82|/82= 0,3$

E) Faux

QCM 14 : AD

A) Vrai

B) Faux

C) Faux : l'onde permet de basculer le champ de 90°. D'abord il est vertical dans Mz et ensuite il devient horizontal dans My

D) Vrai

E) Faux

QCM 15 : AD

A) Vrai : texto cours

B) Faux : la composante Mxy s'annule au profit de Mz

C) Faux : c'est la composante Mxy qui va devenir nulle

D) Vrai

E) Faux

QCM 16 : AB

A) Vrai

B) Vrai

C) Faux : ça c'est le temps de répétition. TE c'est le temps qui sépare 2 tau

D) Faux : ça c'est le temps d'écho. Le TR c'est le temps qui sépare 2 bascules pi/2

E) Faux

QCM 17 : AC

A) Vrai

B) Faux : il vient de la composante transverse de l'aimantation !

C) Vrai

D) Faux : s'amortit avec une constante T2 !

E) Faux

QCM 18 : D

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai

E) Faux

Radioactivité : le noyau

QCM 1 : Quelle est l'énergie de liaison des nucléons de l'atome d'Oxygène $^{16}_8\text{O}$ en MeV

A) 126

B) 171.3

C) 58

D) 186

E) Toutes les propositions sont fausses.

QCM 2 : Donnez les propositions exactes :

A) Le noyau $^{14}_6\text{C}$ et $^{14}_7\text{C}$ sont isobares

B) Le carbone $^{13}_6\text{C}$ et l'azote $^{14}_7\text{N}$ sont isotones

C) Le carbone $^{14}_6\text{C}$ et $^{14}_7\text{C}$ sont isotopes

D) Le noyau d'oxygène (Z=8) a 7 neutrons sachant que sa masse molaire est de 15.994

E) Toutes les propositions sont fausses.

QCM 3 : A propos du graphe de l'énergie de liaison par nucléons :

A) Le ^4_2He a un pic à 7 eV/nucléon

B) Le carbone $^{13}_6$ est plus stable que le nickel $^{60}_{28}\text{Ni}$ car il a moins de protons

C) Le Fer ^{56}Fe a un pic de 9 MeV/nucléon

D) En abscisse on retrouve le nombre de protons

E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 4 : Quelle est en MeV la valeur la plus proche de l'énergie de liaison par nucléons du noyau de Fluor (Z=9).

$M(\text{proton})=1,007 / m(\text{neutron})= 1,009 / m(\text{électron})= 0,00055 / M(\text{fluor})= 18,998 / M(1,1)= 1,00783$

A) 151

B) 8

C) 16

D) 1098

E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 5 : Quelle est l'énergie de liaison des nucléons de l'atome d'Arsenic (Z=33) sachant que la masse atomique est de 74,9216.

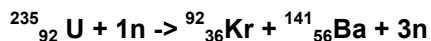
Données : m(proton)= 1,00728 m(électron) = 0,00055 m(neutron) = 1,009 M(hydrogène) = 1,00783 M(arsenic)= 74,9216

- A) 500
- B) 666
- C) 938
- D) 730
- E) 821

QCM 6 : A l'état libre, le neutron se transforme spontanément selon la réaction suivante

- A) $n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e + \text{antineutrino} + 0,78 \text{ MeV}$
- B) $n \rightarrow {}^1_1H + e^- + \text{antineutrino} + 0,78 \text{ MeV}$
- C) $n \rightarrow p + \beta^- + \text{neutrino} + 0,78 \text{ MeV}$
- D) $n \rightarrow \alpha + \text{neutrino} + 0,78 \text{ MeV}$
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 7 : La bombe atomique surnommée Fat man fut utilisé lors de la seconde guerre mondiale pour bombarder Hiroshima et Nagasaki en août 1945 par les Américains. A propos de cette bombe, calculez l'énergie délivré par la fission de l'uranium-235.



$$\mathcal{M}(235,92) = 235,0529 \quad \mathcal{M}(92,36) = 91,9261 \quad \mathcal{M}(141,56) = 140,9144 \quad m(\text{neutron}) = 1,009$$

- A) 1066 MeV
- B) 181 MeV
- C) 0,783 MeV
- D) 325 KeV
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 8 : A propos des forces nucléaires

- A) La force électrostatique (coulombienne) est répulsive et concerne les électrons
- B) L'interaction faible est répulsive et explique les transformations radioactives isomériques
- C) L'interaction forte est attractive mais devient répulsive à très courte distance, expliquant la compressibilité du noyau
- D) L'interaction forte correspond à la mise en commun des particules d'interaction : les gluons
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 9 : Quelle est l'énergie de liaison du noyau (en KeV) du noyau de Radon ${}_{86}\text{Rn}$?

On donne masse atomique : 220,0131 ; m(proton) = 1,0072 ; m(neutron) = 1,0086

$$\mathcal{M}(1,1) = 1,00783$$

- A) 1003
- B) 1256
- C) 1490
- D) 1680
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 10 : Un peu d'histoire. Donnez les propositions correctes

- A) John Dalton fit la découverte de l'électron
- B) Thomson invente le modèle du "pudding"
- C) A partir du XXème siècle il y a un développement important des modèles qui font apparaitre deux zones distinctes : le noyau (chargé positivement) et le nuage électronique (chargé négativement)

- D) Lors de l'expérience de Rutherford la majorité des particules alpha sont déviées à plus de 90°
E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 11 : Donnez les propositions exactes

- A) Un noyau quelconque a une masse supérieure à ses particules prises séparément car les gluons qui lient les nucléons dans le noyau le rendent plus lourd
B) L'énergie de liaison entre les électrons et l'atome est de l'ordre du KeV
C) L'interaction faible s'exerce à l'intérieur des nucléons et permet de changer la composition du noyau (par ex quand un quark up se transforme en un quark down et donne un proton)
D) La stabilité ou l'instabilité du noyau résulte de la compétition des 4 forces au sein du noyau
E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 12 : A propos des phénomènes de fusion et de fission

- A) Lorsque deux noyaux fusionnent, on obtient un gain de masse dans notre système ainsi de l'énergie est consommé
B) La fission entraîne une augmentation de l'énergie de liaison par nucléons et une libération d'énergie dans le système
C) Les centrales nucléaires fonctionnent avec le principe de la fission
D) Il existe deux types de fissions : induite et spontanée (possible uniquement pour les noyaux très lourds)
E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 13 : Donnez la ou les propositions exactes

- A) Le modèle en couche permet d'expliquer l'existence d'un niveau fondamental et de niveaux excités
B) Le modèle en couche permet d'expliquer le caractère magique de certains noyaux comme le He (3,2)
C) Les noyaux légers stables comportent autant de neutrons que de protons
D) L'interaction faible explique le changement de composition d'un noyau lors d'une désintégration
E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 14 : Calculez l'énergie de liaison du noyau de l'atome de Gadolinium (Z=64) utilisé pour créer des contrastes en imagerie.

Relu par le professeur

Données : $M(\text{gadolinium}) = 157,25 u$

$m(1,1) = 1,00784$

$m(\text{proton}) = 1,00728$

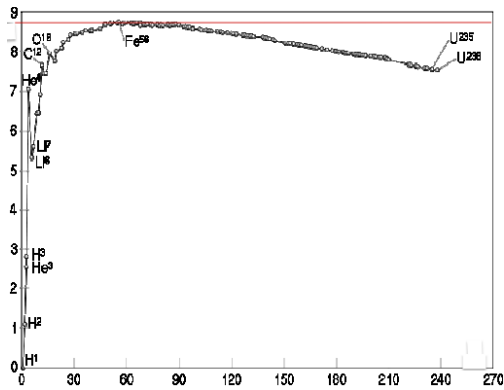
$m(\text{neutron}) = 1,00866$

$M(\text{électron}) = 0,00055$

- A) 985 B) 1190 C) -1051 D) 6,7 E) -865

QCM 15 : A propos du graphique suivant :

Relu par les professeurs



- A) En ordonné on retrouve l'énergie de liaison des nucléons du noyau en MeV
 B) En abscisse on retrouve le numéro atomique
 C) Les pics sur la gauche représente des noyaux stables
 D) $^{16}_8\text{O}$ et ^4_2He sont très stables car ils sont doublement magiques
 E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 16 : à propos de cette table des nuclides donnez les vraies :

	X	W
V	$^{32}_{12}\text{Mg}$	
Z		Y

Sodium : Z = 11 (Na)
 Magnésium : Z = 12
 Aluminium : Z = 13

- A) $W = ^{34}_{13}\text{Al}$
 B) $X = ^{33}_{12}\text{Mg}$
 C) $Y = ^{13}_{13}\text{Al}$
 D) $Z = ^{32}_{11}\text{Na}$
 E) $V = ^{31}_{11}\text{Na}$

QCM 17 : Le niobium (Z=41) a une masse atomique de 92, 9067g. Donnez les vraies.

- A) Le noyau possède 92 nucléons (nombre de masse)
 B) L'atome compte 41 électrons
 C) Le noyau comprend 52 neutrons
 D) La masse de l'atome de niobium est à peu près $15,5 \cdot 10^{-23}$ g
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 1 : A

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

QCM 2 : AB

- A) Vrai : même A=14
 B) Vrai : même N 13-6=7 et 14-7=7
 C) Faux : 15.994 -> 16 nucléons et 16-8=8 neutrons
 D) Faux
 E)

QCM 3 : E

- A) Faux : Pas en eV !!! C'est des MeV
 B) Faux : le nickel est un des éléments les plus stables avec le pic à 8.5 MeV/ nucléons

- C) Faux : Valeur limite de 8.5MeV!!
 D) Faux : En abscisse on retrouve le nombre de nucléons
 E) vrai

QCM 4 : B

- A) Faux : on calcule d'abord le défaut de masse : $9 \cdot m(\text{protons}) + 10 \cdot m(\text{neutrons}) - M(\text{fluor}) = 9 \cdot 1,00783 + 10 \cdot 1,009 - 18,998 = 9,07047 + 10,09 - 18,998 = 19,16047 - 18,998 = 0,16247$
 On calcule l'énergie de liaison $E_l = 931,5 \cdot \Delta M = 151 \text{ MeV}$
 Maintenant on divise par le nombre de nucléons $151/19 = 7,94 = 8$
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 5 : B

- on sait que $Z=33$ $A=$ la valeur approché de la masse atomique en u $\rightarrow 75$
Méthode 1 : On calcule le défaut de masse : $\Delta M = Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_{\text{neutron}} - M(33,75) = 33 \cdot 1,00783 + 42 \cdot 1,009 = 33,25839 + 42,378 = 75,63639 - 74,9216 = 0,71479$
 On calcule l'énergie de liaison : $\Delta M \cdot 1000 = 714 \text{ MeV}$ le plus proche de 666
Méthode 2 : on sait que l'énergie de liaison est comprise entre $[A \cdot 7 \text{ et } A \cdot 10] = [525 \text{ et } 750]$
 Du coup vous avez deux items à l'intérieur.... Sorry
 A) Faux
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 6 : AB

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : c'est un antineutrino
 D) Faux : pas de particule α dans cette transformation
 E) Faux

QCM 7 : B

- Je calcule le défaut de masse : $\Delta M = M(235,92) + 1n - (M(92,36) + M(141,56) + 3n)$
 $= 235,0529 + 1,009 - (91,9261 + 140,9144 + 3 \cdot 1,009)$
 $= 236,0619 - (232,8405 + 3,027)$
 $= 236,0619 - 235,8675 = 0,1944$
 On multiplie par 931,5 ou plutôt par 1000 : $0,1944 \cdot 931,5 = 181 \text{ MeV}$
 A) Faux
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 8 : D

- A) Faux : Certes les électrons subissent la force électrostatique car ils sont chargés mais on parle ici de forces nucléaires et il n'y a pas d'électrons dans le noyau
 B) Faux : Piège de merdeeeee : pas les transformations **isomériques** mais **isobariques**
 C) Faux : **Incompressibilité** du noyau !
 D) Vrai : Texte le cours
 E) Faux

QCM 9 : E

Calcul du défaut de masse

$$\Delta M(220,86) = 86 \cdot 0,0005 + 86 \cdot 1,0072 + (220-86) \cdot 1,0086 - 220,0131$$

$$\Delta M(220,86) = 0,0430 = 86,6192 + 135,1524 - 220,0131 = 1,8015 \text{ u}$$

Calcul de l'énergie de liaison

$$EL = \Delta M(220,86) \times 931,5 = 931,5 \times 1,8015 = 1678 \text{ MEV!!!!}$$

Petit piège énoncé désolééééééé

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

QCM 10 : BC

- A) Faux : c'est Thomson
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : seul une minorité sont déviés a plus de 90° (1/ 20 000)
- E) Faux

QCM 11 :B

- A) Faux : archi faux au contraire le noyau a une masse + faible que ses constituants pris séparément
- B) Vrai
- C) Faux : c'était tout juste mais attention dans la parenthèse un quark up qui se transforme en down ca donne un neutron
- D) Faux : 3 forces nucléaires pas 4
- E) Faux

QCM 12 : BCD

- A) Faux : On obtient un noyau de plus grande masse mais il y a une perte de masse dans le système. Et qui dit perte de masse dit énergie libérée
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Att entre parenthèse c'est l'hélium ${}^4_2\text{He}$
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 14 : A

Le gadolinium : Z=64, A=154 et N=93

On calcule d'abord le défaut de masse :

$$\Delta M = Z \times \cancel{1,1} + N \times 1,00866 - \cancel{\text{Gadolinium}}$$

$$= 64 \times 1,00784 + 93 \times 1,00866 - 157,25$$

$$= 64,50176 + 93,80538 - 157,25$$

$$= 158,30714 - 157,25 = 1,05714$$

On calcule l'énergie de liaison :

$\Delta M \times 1000 = 1057$ -> pour trouve l'énergie de liaison on multiplie normalement par 931,5 donc le résultat le plus proche est : 984 MeV et pas 1190 car le résultat est forcément plus petit que le défaut de masse x 1000

QCM 15 : CD

- A) Faux : en ordonnée on retrouve l'énergie de liaison par nucléons !

- B) Faux : en abscisse c'est le nombre de masse A
 C) Vrai : ce sont les noyaux qui ont un Z ou un N qui correspondent à des nombres magiques
 D) Vrai : dans le cours, on a aussi le plomb 208
 E) Faux

QCM 16 : ACE

	X	W
V	$^{32}_{12}\text{Mg}$	
Z		Y

Sodium : Z = 11 (Na)
 Magnésium : Z = 12
 Aluminium : Z = 13

- A) $W = ^{34}_{13}\text{Al}$
 B) $X = ^{33}_{12}\text{N}$
 C) $Y = ^{32}_{13}\text{Al}$
 D) $Z = ^{31}_{11}\text{Na}$
 E) $V = ^{31}_{11}\text{Na}$

QCM 17 : BCD

- A) Faux : on sait que la masse molaire atomique est de 92,9067 -> on arrondi à l'entier le plus proche : 193 nucléons
 B) Vrai : il y a autant d'électrons que de protons pour garantir l'électronéutralité (électron est de charge - et le proton de charge +)
 C) Vrai : $N=A-Z = 93-41 = 52$
 D) Vrai : $93/6,02 \times 10^{23} = 15,5 \times 10^{23} \text{ g}$

RADIOTHERAPIE

QCM 1 : Donnez les propositions exactes concernant la radiothérapie

Relu par les profs

- A) Les RI sont utilisés uniquement comme anti-cancéreux
 B) La radiothérapie fait partie des trois armes utilisées en oncologie (chirurgie, chimiothérapie, radiothérapie)
 C) La radiothérapie agit sur les cellules tumorales qui présente des aberrations génétiques
 D) Les RI agissent principalement par mécanisme direct sur la cellule
 E) Les réponses A, B, C, D et E sont fausses

QCM 2 : A propos des RI en radiothérapie donnez les vraies

- A) Les rayonnements ionisants ont un effet direct par la radiolyse de l'eau
 B) La radiolyse de l'eau représente 70% des mécanismes
 C) Les RI ont un effet indirect par la création d'ions moléculaires
 D) La création d'ions moléculaire représente 30% des mécanismes
 E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la radiothérapie donnez les propositions exactes

Relu par le prof

- A) La cellule possède un métabolisme oxydatif qui donne un effet toxique sur la cellule
 B) La cellule produit spontanément de nombreuses lésions de L'ADN (cassures simples brins, altérations des bases)
 C) La cellule possède un système de réparation efficace de notre système ADN
 D) La radiothérapie entraîne plus de cassures doubles brins que la cellule spontanément
 E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

QCM 4 : A propos de l'effet oxygène donnez les propositions exactes :

- A) L'oxygène a un effet radio sensibilisant
- B) La présence d'oxygène permet de former des radicaux libres peroxydes (avec une demi-vie moins longue)
- C) Les cellules en condition hypoxique sont plus radiorésistantes
- D) Après une première irradiation d'une tumeur, les cellules cancéreuses deviennent moins oxygénées ce qui les rend moins radiosensibles
- E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la radiothérapie externe

- A) La radiothérapie externe est aussi appelé transcutanée
- B) Dans la RT externe on utilise seulement des rayonnements particulaires
- C) En radiothérapie externe les électrons sont uniquement utilisé directement : c'est l'électrothérapie pour les lésions superficielles
- D) Les protons sont accélérés par un cyclotron
- E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

QCM 6 : A propos de la RT interne

- A) La radiothérapie interne consiste à placer un élément radioactif dans la tumeur ou à son contact
- B) L'iode 125 est très utilisé dans le cancer du sein
- C) La source radioactive va libérer des rayonnement X ou des électrons
- D) Lorsque la source est non scellée dans la cible on parle de curiethérapie
- E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

QCM 7 : A propos des photons utilisé en RT

- A) Les photons subissent des interactions de freinage et de collision avec la matière
- B) Le trajet des photons est relativement sinueux car ils font de nombreuses interactions avec la matière
- C) Les photons sont produits par un accélérateur linéaire de particules
- D) Les photons gamma sont plus utilisé que les photons X
- E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

QCM 8 : A propos de la RT, de ses effets et de ses objectifs, donnez les propositions exactes :

- A) La radiothérapie provoque le remplacement du tissu tumoral par de la fibrose (tissu cicatriciel)
- B) Les tissus à renouvellement court (moelle osseuse, muqueuse, peau) sont très radiosensibles
- C) Les tissus à renouvellement long subissent des réactions tardives, des lésions réversibles et une perte de potentiel de mitoses des cellules souches
- D) La RT cherche à provoquer la mort cellulaire, la mort différée, l'élimination de la cellule par le système immunitaire ou la seule mutation de la cellule
- E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

QCM 9 :

- A) Le but de la RT est de délivrer un maximum d'ionisation à la tumeur et un minimum aux tissus sains avoisinants
- B) Pour un effet différentiel optimal entre tissu sain et tumeur on met en jeu plusieurs facteurs dont : le facteur spatial, le facteur temporel...
- C) Les faisceaux divergents sont une technique d'irradiation efficace et précise
- D) La RT stéréotaxique robotisée est une technique de haute précision utilisant des photons convergents
- E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

QCM 10 : A propos de la radiothérapie, donnez les propositions correctes

- A) Les protons sont produit par un cyclotron
- B) Les photons sont produits par un accélérateur linéaire de particules

- C) Plus le photon est énergétique moins il est pénétrant car il va avoir tendance à faire beaucoup d'interaction avec le tissu dès les premiers cm
D) Les protons permettent une préservation des tissus en amont et en aval
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 1 : BC

- A) Faux : on les utilise aussi comme antalgique et anti-inflammatoire
B) Vrai
C) Vrai : en gros on dit que la RT agit sur les cellules tumorales -> (aberrations génétiques, immortalité, dérégulation du métabolisme énergétique ...)
D) Faux : mécanisme indirect = 70 % de l'effet de la RT avec l'ionisation ou la rupture covalente de la molécule d'eau
E) Faux

QCM 2 : BD

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

QCM 3 : ABCD

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

QCM 4 : AC

- A) Vrai
B) Faux : la demi-vie augmente
C) Vrai
D) Faux : au contraire c'est l'inverse ! Les néo vx sont en positions centrales autour du vaisseau on a les cellules bien oxygénées et quand on s'éloigne du vaisseau on a les cellules en condition hypoxique. Après irradiation la tumeur diminue (mort des cellules oxygénées) la tumeur se rapproche du vx et de l'oxygène -> meilleure efficacité à la prochaine séance
E) Faux

QCM 5 : AD

- A) Vrai
B) Faux : on utilise aussi des REM
C) Faux : on les utilise aussi indirectement -> photons X
D) Vrai
E) Faux

QCM 6 : A

- A) Vrai
B) Faux : on l'utilise dans le cancer de la prostate
C) Faux : la source libre des RX et des Rayons gamma
D) Faux : on parle de RT vectorisée
E) Faux

QCM 7 : C

- A) Faux !!! Les photons subissent effet Compton, photo-électrique et création de paire
- B) Faux : les photons sont non ionisés donc
- C) Vrai
- D) Faux : les photons gamma sont de moins ne moins utilisés
- E) Faux

QCM 8 : AB

- A) Vrai : texto cours
- B) Vrai
- C) Faux : des lésions **irréversibles**
- D) Faux : si la cellule est mutée et non éliminé alors se sera l'échec de la RT
- E) Faux

QCM 9 : ACD

- A) Vrai : texto cours
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : cette technique n'est pas très précise car : étalement sous forme de cône + zone de pénombre inutile (zone ni préservé ni dans le flux d'intensité max)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 10 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Pas du tout ! Plus le photon est énergétique plus il va pouvoir aller loin dans le tissu.
- D) Vrai : en effet car au début le dépôt d'énergie est faible après il y a le pic de Bragg et ensuite plus rien. Si le pic de Bragg se situe au niveau de la tumeur on aura un max d'ionisation et faible ionisation des tissus sains
- E) Faux