

1/	BC	2/	BD	3/	BCD	4/	CD	5/	BD
6/	ACD	7/	E	8/	ABCD	9/	AD	10/	ACD
11/	A	12/	CD	13/	C	14/	ACD	15/	BC
16/	D	17/	D	18/	BE	19/	BD	20/	BC
21/	B	22/	ABD	23/	BCD	24/	BCD		

QCM 1 : BC (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Faux : Ici la vitesse tangentielle diminue. Il s'agit donc d'un mouvement circulaire non uniforme.
 B) Vrai : Le système décélère donc l'accélération tangentielle est négative
 C) Vrai : On va se baser sur le PFD pour retrouver le coefficient de frottement sec dynamique :
 Vous commencez à connaître le refrain je pense, donc on passe direct à l'expression de la vitesse.

$$v = -\mu_d g t + v_0$$

On peut maintenant isoler le coefficient μ_d :

$$\mu_d = \frac{v_0 - v}{g t}$$

Il suffit maintenant de remplacer par les valeurs :

$$\mu_d = \frac{30 - 10}{20} = \frac{20}{20} = 1$$

- D) Faux : la force permettant de ne pas dérapier est la force de frottement sec statique (non vue en cours rassurez-vous). Mais le prof avait déjà fait un item de ce style dans son cours qui était compté faux. (La force de frottement sec dynamique est responsable de la décélération tangentielle ici) (tout ceci n'est que paroles du prof)
 E) Faux

QCM 2 : Réponses B et D (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Faux : On est face à un oscillateur harmonique amorti NON entretenu. Alors comment on le sait ? En analysant l'équation dynamique de notre système : $I \frac{d^2\theta}{dt^2} = -C\theta - \beta \frac{d\theta}{dt}$

Étape 1 : Chercher une équation « classique » correspondante

On sait que tout début équation d'oscillateur (du moins toute équation d'oscillateur que vous connaissez) s'écrit

« $\frac{d^2x}{dt^2} = \dots$ ». Ici, on a « $I \frac{d^2\theta}{dt^2}$ ». On en déduit alors deux choses :

- x est ici « remplacé » par θ puisque l'on est dans un système en rotation
- on doit diviser la partie droite de notre équation par I (le moment d'inertie) pour obtenir l'équation d'un oscillateur

On a alors : $I \frac{d^2\theta}{dt^2} = -C\theta - \beta \frac{d\theta}{dt} \Leftrightarrow \frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{C}{I}\theta - \frac{\beta}{I} \frac{d\theta}{dt}$

On peut alors voir que notre équation est sous la forme $\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 x - \gamma \frac{dx}{dt}$, qui est l'équation d'un oscillateur harmonique amorti.

Remarque du prof : lorsqu'un oscillateur harmonique et amorti est entretenu, on ne peut pas dire que son énergie est conservée. En fait, elle l'est en moyenne seulement (je sais qu'on vous avait dit que l'énergie mécanique était conservée, c'était essentiellement une imprécision de notre part mais retenez cette version)

- B) Vrai :

Étape 1 : Lire l'énoncé et récupérer les données

On nous donne différentes valeurs dans l'énoncé que sont le coefficient d'amortissement visqueux dans lequel se trouve le cylindre, sa masse et son rayon. Par ailleurs, pour savoir quand l'amplitude d'un oscillateur harmonique amorti diminue d'un facteur e^{-1} , il faut calculer son temps d'amortissement $\tau = \frac{2}{\gamma}$.

Alors comment connaître la valeur du coefficient d'amortissement γ ? On identifie γ . D'après ce que j'ai écrit plus haut, on peut identifier que $\gamma = \frac{\beta}{I}$.

Étape 2 : Jongler avec les formules et calculer les variables manquantes

Tout d'abord on calcule τ pour notre système : $\tau = \frac{2}{\gamma} = \frac{2}{\frac{\beta}{I}} = \frac{2I}{\beta}$

On voit donc qu'il nous manque la valeur de I . On sait que le moment d'inertie pour un cylindre plein vaut $I = \frac{1}{2} m r^2$.

On calcule donc la valeur de I pour ce système précis : $I = \frac{1}{2} \times 2 \times (50 \cdot 10^{-2})^2 = (5 \cdot 10^{-1})^2 = 25 \cdot 10^{-2} = 0,25 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.

Étape 3 : Calculs et conclusion

On peut enfin calculer notre temps d'amortissement : $\tau = \frac{2I}{\beta} = \frac{2 \times 2,5 \cdot 10^{-1}}{2} = 2,5 \cdot 10^{-1} = 0,25 \text{ s}$

C) Faux :

Je vais expliquer la correction pour les items C et D en même temps :

Étape 1 : Lire l'énoncé et identifier les variables dont on a besoin

On nous demande comment varie le facteur qualité, ainsi on doit trouver l'expression du facteur qualité de notre système. On sait que $Q = \frac{\omega_0}{\gamma}$. On a identifié plus haut l'expression de γ , on peut identifier facilement ω_0^2 de la même manière (c'est le facteur devant θ , pour que cela corresponde à l'équation d'un oscillateur harmonique amorti). On a donc $\omega_0^2 = \frac{C}{I}$.

Étape 2 : Jongler avec les formules

Ici on va chercher une expression du facteur qualité :

$$\begin{aligned} Q &= \frac{\omega_0}{\gamma} \\ \Leftrightarrow Q^2 &= \frac{\omega_0^2}{\gamma^2} = \frac{\frac{C}{I}}{\frac{\beta^2}{I^2}} = \frac{C}{I} \times \frac{I^2}{\beta^2} = \frac{CI}{\beta^2} \\ \Leftrightarrow Q &= \frac{\sqrt{CI}}{\beta} \end{aligned}$$

Étape 3 : Répondre aux items

Si l'on double la vitesse initiale de rotation du cylindre, alors $Q' = \frac{\sqrt{CI}}{2\beta} = \frac{Q}{2}$ ce qui signifie que l'on divise notre facteur qualité par 2, l'item C est donc faux mais l'item D juste !

D) Vrai : voir correction de l'item C

E) Faux

QCM 3 : BCD (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

A) Faux : la loi de Snell Descartes permet simplement de calculer l'angle de réflexion et l'angle de réfraction en fonction de l'angle incident (ou inversement), sachant l'indice optique des 2 milieux. C'est la loi de Cauchy qui permettra de prévoir la déviation des rayons en fonction de leur longueur d'onde

B) Vrai : C'est du cours !

C) Vrai : C'est encore du cours !

D) Vrai :

Étape 1 : Lire l'énoncé et récupérer les données

Ici on nous donne dans l'énoncé les longueurs d'onde de nos 2 rayons mais aucune autre donnée. Par ailleurs, on sait qu'étant donnée la situation on devra calculer l'angle de déviation selon la formule $D = (n - 1)A$.

Pour calculer la valeur de « n », on devra utiliser la loi de Cauchy : $n(\lambda) = a + \frac{b}{\lambda^2}$

On ne donne effectivement pas d'autre donnée mais nous n'en avons pas besoin étant donné que l'on nous précise que « toutes choses étant égales par ailleurs » (on considère donc que les variables « a » et « b » présentes dans la loi de Cauchy ne varient pas) et que l'on effectue une simple comparaison !

Étape 2 : Calculer, raisonner et conclure

Ici, on sait que $n(\lambda) = a + \frac{b}{\lambda^2}$, ainsi plus la longueur d'onde est grande, plus $n(\lambda)$ sera petit ! Par ailleurs, on sait que l'angle de déviation est proportionnel à $n(\lambda)$, ainsi plus la longueur d'onde sera grande, plus $n(\lambda)$ sera petit et plus l'angle de déviation sera également petit !

Il ne nous reste plus qu'à calculer le rapport du carré de nos longueurs d'onde (encore une fois puisque toutes choses

étant égales par ailleurs) : $\frac{(6 \cdot 10^{-7})^2}{(4 \cdot 10^{-7})^2} = \frac{36 \cdot 10^{-14}}{16 \cdot 10^{-14}} = \frac{36}{16} = \frac{9}{4} = 2,25 > 2$

Ainsi, il ne nous reste plus qu'à reprendre le raisonnement énoncé plus haut : le carré de la longueur d'onde du rayon jaune est 2,25 fois plus important que le carré de la longueur d'onde du rayon violet, ainsi $n(\lambda_{\text{jaune}})$ sera 2,25 fois moins important que $n(\lambda_{\text{violet}})$, donc l'angle de déviation du rayon violet sera 2,25 fois plus important que l'angle de déviation du rayon jaune !

E) Faux

QCM 4 : CD (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

A) Faux : il s'agit d'un phénomène de diffraction à une seule fente

B) Faux

C) Vrai : les tâches lumineuses sont horizontales donc la fente est verticale

D) Vrai : $L = \frac{2\lambda D}{b}$

E) Faux : et doublement faux. D'abord parce qu'il n'y a qu'une seule fente, et ensuite parce que l'interfrange qu'on peut observer ne dépend pas de la distance entre deux fentes (dont l'une imaginaire)

QCM 5 : BD (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

A) Faux : On va calculer l'énergie d'un photon et la comparer au travail d'extraction :

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Leftrightarrow E = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9}} \Leftrightarrow E = 4,95 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$W = 2,4 \text{ eV} = 2,4 \times 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,84 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_c = \frac{hc}{\lambda} - W = 4,95 \cdot 10^{-19} - 3,84 \cdot 10^{-19} = 1,11 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

On observe donc une énergie cinétique non nulle pour les électrons, donc on observera un flux d'électrons.

B) Vrai : $P = nE = 2 \cdot 10^{20} \times 4,95 \cdot 10^{-19} = 100 \text{ W}$

C) Faux : Pour $\lambda = 660 \text{ nm}$, on a $E = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{660 \cdot 10^{-9}} = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, donc l'énergie des photons est inférieure au travail d'extraction et il n'y a pas de flux d'électrons

D) Vrai : Ici on cherchait $\frac{hc}{\lambda} - W = 0 \Leftrightarrow \frac{hc}{\lambda} = 3,84 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

J'isole maintenant λ :

$$\lambda = \frac{hc}{3,84 \cdot 10^{-19}} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{3,84 \cdot 10^{-19}}$$

On cherche un résultat relativement précis, donc tout en simplifiant le calcul, il faut quand même faire attention à nos arrondis :

$$\lambda = \frac{6,5 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{-19}}$$
$$\lambda = 4,88 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

E) Faux

QCM 6 : ACD (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

A) Vrai

B) Faux : c'est lorsque le champ \vec{B}_1 est présent que les noyaux absorbent de l'énergie. Après la suppression du champ tournant, les noyaux retournent à leur état d'équilibre (*Ici, clairement, beaucoup de blabla pour rien et le prof est d'accord*)

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

QCM 7 : Réponse E (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

A) Faux : La statistique de Boltzmann prédit les populations des niveaux d'énergie dans une situation **à l'équilibre**

B) Faux : Et doublement faux. Tout d'abord, il n'existe pas de LASER à seulement 2 niveaux d'énergie, puisque l'on ne peut pas obtenir d'inversion de population en ne pompant qu'une seule transition énergétique. Ensuite, il n'existe aucun seuil de transparence pour des LASER à 2 niveaux, du fait qu'ils n'existent pas mais également du fait que cette notion existe uniquement pour les LASER à 3 niveaux

C) Faux : Il n'existe qu'une seule transition radiative possible étant le passage du premier niveau excité vers le niveau fondamental

D) Faux : Il n'existe pas de seuil de transparence pour les LASER à 4 niveaux !

E) Vrai

QCM 8 : ABC (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

A) Vrai : On sait que le libre parcours de diffusion vaut $2,5 \mu\text{m} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{cm}$ et que $\mu_s = \frac{1}{l_s}$, ainsi on a

$$\mu_s = \frac{1}{l_s} = \frac{1}{2,5 \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{25 \cdot 10^{-5}} = \frac{1}{25} \times 10^5 = \frac{4}{100} \times 10^5 = 4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^5 = 4 \cdot 10^3 \text{cm}^{-1} = 4000 \text{cm}^{-1}$$

B) Vrai : On sait que $l_a = \frac{1}{c \cdot K(\lambda)}$, on applique donc notre formule : $l_a = \frac{1}{3 \cdot 10^3 \cdot 10^{-1}} = \frac{1}{300} \approx 0,0033 \text{m} = 0,33 \text{cm} = 3,3 \text{mm}$

C) Vrai : On connaît notre coefficient de diffusion, on s'intéresse donc à celui d'absorption : $\mu_a = \frac{1}{l_a} = \frac{1}{0,33}$

$$\mu_a \approx \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3 \text{cm}^{-1}$$

Le coefficient de diffusion ayant pour valeur $\mu_s = 4000 \text{cm}^{-1}$ et celui d'absorption ayant pour valeur $\mu_a = 3 \text{cm}^{-1}$, on en déduit que l'atténuation par diffusion l'emporte sur celle par absorption

D) Faux : μ_s et μ_a sont tous deux proportionnels à la concentration des molécules. Ainsi, si l'on augmente d'un facteur 10 la concentration de la solution, ces 2 coefficients augmentent d'un facteur 10 et l'atténuation par diffusion l'emporte toujours sur l'atténuation par absorption.

E) Faux

QCM 9 : AD

A) Vrai

B) Faux : le punctum proximum est rapproché de la cornée

C) Faux : la première partie de la phrase est juste, mais pas la deuxième. En effet, le punctum proximum est éloigné de la cornée

D) Vrai

E) Faux

QCM 10 : ACD

A) Vrai : Puisqu'il voit flou quelle que soit la distance

B) Faux : la correction portée par ce patient est une correction typique des patients myopes puisque les verres sont divergents

C) Vrai : cf correction item B

D) Vrai : comme on l'a dit avant, ce patient est astigmatique et myope, ainsi si on corrige chirurgicalement l'astigmatisme de ce patient, il ne sera plus que myope et sera donc presbyte plus tard que la moyenne

E) Faux

QCM 11 : 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 12 : 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 13 : C

A) Vrai : car les électrons sont chargés

B) Faux : les électrons interagissent principalement par collisions lointaines

C) Vrai : $900 \text{meV} = 0,9 \text{eV} < 13,6 \text{eV}$ -> REM non ionisant

D) Faux : Photons -> REM non chargés donc **indirectement** ionisant

E) Faux

QCM 14 : ACD

- A) Vrai
 B) Faux : Att entre parenthèses c'est l'Hélium ^4_2He
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 15 : BC

- A) Faux : elle concerne les NOYAUX
 B) Vrai : c'est pour ça qu'on a un spectre de raie avec une seule raie correspondant à l'énergie de la particule et à l'énergie délivrée par la réaction
 C) Vrai : c'est dans la formule du cours
 D) Faux : le noyau fils perd 2 protons et 4 nucléons au total (il y a aussi 2 neutrons du coup)
 E) Faux

QCM 16 : D

Pour trouver à quelle famille appartient un noyau on rajoute plus 4 jusqu'à tomber à un des items !

$$226 + 4 = 230 \quad 230 + 4 = 234 \quad 234 + 4 = 238$$

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

QCM 17 : D

Vous savez que $A = \lambda \times N \rightarrow N = A / \lambda$

On sait également que : $T = \ln(2) / \lambda \rightarrow \lambda = \ln(2) / T$

$$\text{Donc : } N = \frac{A}{\lambda} = \frac{A T}{\ln(2)} \approx \frac{A T}{0,7} \approx \frac{700 \times 10^6 \times 10 \times 60 \times 60}{0,7} \approx \frac{7 \times 10^2 \times 10^6 \times 1 \times 10^1 \times 6 \times 10^1 \times 6 \times 10^1}{7 \times 10^{-1}} \approx \frac{7 \times 36}{7} \times \frac{10^{11}}{10^{-1}} \approx 36 \times 10^{12} \text{ noyaux}$$

Astuce de calcul : mettez tout sous forme de puissance de 10, puis séparez les du reste du calcul

N'oubliez pas de mettre la période en SECONDES et l'activité en Bq.

ATTENTION il ne fallait pas prendre en compte la période biologique

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

QCM 18 : BE

- A) Faux
 B) Vrai : Dans 72h il y a 6T(B) en revanche on ne prend plus en compte T(A) car $72h > 10T(A)$ donc le radionucléide A n'est plus présent. Donc on divise uniquement l'activité de B 6 fois par 2 :
 - soit t'es comme moi (méthode pour les nuls) : $480/2 = 240$; $240/2 = 120$; $120/2 = 60$; $60/2 = 30$; $30/2 = 15$;
 $15/2 = 7,5 \text{ MBq}$
 - soit t'es fort en maths (pourquoi t'as pas fait MPSI ?? ☺) : $480/2^6 = 7,5$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : avant 60h les deux produits sont présents dans le mélange

QCM 19 : BD

- A) Faux : la dose absorbée s'exprime en Gray
 B) Vrai : rappelez-vous W et J/s c'est pareil
 C) Faux : l'irradiation décroît avec le CARRE de la distance à la source
 D) Vrai : en dessous de 13,6 eV un REM n'est pas ionisant
 E) Faux

QCM 20 : BC

- A) Faux : ATTENTION ici on parle de l'exposition externe, ce procédé est utile dans l'exposition interne
 B) Vrai : plus on s'éloigne des RI moins on en reçoit de dose
 C) Vrai : si on interpose des écrans comme le tablier plombé (qu'on utilise dans les blocs en cardio (par exemple) pour faire des coronarographies et qui font supeeeeeeeeeer mal au dos mdrrr) ça permet de nous protéger des rayons
 D) Faux : qui a mis ça juste mdrr ?
 E) Faux

QCM 21 : B

- A) Faux : la dose est comprise entre 60 et 80 Gy pour les actes de traitements de radiothérapie
- B) Vrai : 1 mois et demi cela correspond à 6 semaines, on est dans l'organogénèse (dans le cours de Darcourt en tout cas donc ne venez pas me dire que c'est pas pareil en embryo) et il y a des risques de malformations à partir de 100 mGy ou 100 mSv et 60 Gy est supérieure à cette dose
- C) Faux : on aurait cherché des alternatives afin d'éviter le risque de malformation
- D) Faux : les risques de malformation par effets génétiques dus à l'exposition aux rayonnements n'ont jamais été observés
- E) Faux

QCM 22 : ABD

- A) Vrai : c'est du cours
 - B) Vrai
 - C) Faux : c'est l'inverse T_1 c'est l'analogie du retour après compression d'un objet viscoélastique
 - D) Vrai : l'excès de protons se trouve dans le sens up et ce sens a un niveau d'énergie plus faible que le sens antiparallèle
 - D) Faux
- Si ce n'est l'item A et B, ce QCM n'est pas très représentatif donc ne stressez pas, je crois qu'entre les DM, le CCB et les Tut', on a revu toutes les possibilités concernant la RMN ☺

QCM 23 : 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 !
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 24 : BCD

- A) Faux : ça correspond à T2, comme moyen mnémo je me disais T2 il y en a 2 donc 2 fois spin > spin spin et pas spin réseau
- B) Vrai
- C) Vrai : cette image représente la viscosité de T2 = le tissu qui aura le T2 le plus long apparait en hypersignal ! L'eau apparait en hypersignal
- D) Vrai : ici les solides ont un T2 court -> hyposignal
- E) Faux

Message tutrice :

Coucou les loulous, dernier Tut' d'UE3a...triste... mais ne vous inquiétez pas on reste en contact ☺ Pour bien vous préparer au concours en ce qui concerne mes parties, je vous conseille de bien taffer le DM pré-CCB, le CCB2 et le DM pré-CC qui arrivera avant le concours. Avec ces 3 supports normalement vous aurez à peu près toutes les possibilités de ce qui peut tomber. Ces 3 sujets sont normalement très représentatifs, inspirés des annales et pour certains relus par les profs. N'hésitez pas également à aller voir notre CT parfois je mets des petites aides sur des points difficiles du cours ça peut vous éclairer ☺ Je réserve les dédis pour le CCB, mais je tiens à vous répéter que tout est encore possible, rien n'est joué, gardez espoir. A cette époque de l'année je n'étais pas dans les 200 premiers aux tutorats et pourtant... Donc ne lâchez rien c'est maintenant qu'il faut tout donner, n'ayez pas de regrets et surtout perfectez la biophy ☺ sur ce je vous aime et à très vite... courage

La biophy vous < 3

Mérylstrips