

1/	AB	2/	B	3/	AB	4/	CD	5/	CD
6/	AC	7/	BCD	8/	D	9/	BC	10/	B
11/	AC	12/	AD	13/	C	14/	E	15/	B
16/	C	17/	D	18/	AC	19/	E	20/	B
21/	D	22/	C						

QCM 1 : AB (Relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

A) Vrai : Et oui François-Ferdinand ! On parle d'un mouvement circulaire uniforme donc la vitesse de notre biker est bel et bien constante !

B) Vrai : Et oui ! Deux fois d'affilée ! En effet, d'abord la composante normale de l'accélération est non nulle, et ensuite on peut facilement la calculer :

D'abord il fallait penser à convertir la vitesse en m/s ce qui nous donnait $v = 40 \text{ m/s}$ en divisant par 3,6 !

Ensuite il fallait utiliser la formule suivante :

$$a = \frac{v^2}{r}$$

$$a = \frac{40^2}{320}$$

$$a = \frac{1600}{320}$$

$$a = 5 \text{ m.s}^{-2}$$

C) Faux : Attention ! On est dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme, donc même si la vitesse est constante, la composante normale de l'accélération est non nulle, sinon il n'y aurait pas de virage (et Patrick irait droit dans le mur)

D) Faux : Ici, pas de piège, il fallait utiliser la formule de la vitesse angulaire :

$$\omega = \frac{v}{r}$$

E) Faux

(Et coucou aux traumatisés du concours blanc ^^)

QCM 2 : B (Relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

A) Faux : Voir correction

B) Vrai : Voir correction

C) Faux : Voir correction

D) Faux : Voir correction

E) Faux : La surface des pièces n'intervient pas dans la formule de frottement sec ($F_s = -\mu_d mg$) !

As always, on va fonctionner par étapes :

Étape 1 : Lire l'énoncé et en récupérer les données

On écrit au brouillon les valeurs qu'on nous donne i.e. le temps pendant lequel les pièces glissent, leur vitesse initiale et la valeur de la force de pesanteur.

On fait ensuite un bilan des forces, ici on va utiliser la 2ème loi de Newton, i.e. le PFD.

En faisant notre bilan des forces, ici on aura la force de frottement sec, force dissipative.

Étape 2 : Jongler avec les formules

On a donc $ma = -F_s$

$$ma = -\mu_d mg$$

$$a = -\mu_d g$$

On intègre l'accélération en fonction du temps pour trouver la vitesse :

$$v(t) = v_0 - \mu_d g t$$

Étape 3 : Calculs et conclusion

$$\text{On a donc : } \frac{1}{2}mv^2 = 100 \Leftrightarrow v^2 = \frac{2 \times 100}{m} = \frac{20 \cdot 10}{5 \cdot 10^{-1}} = 4 \cdot 10^2$$

On peut donc calculer la valeur de notre vitesse : $v = \sqrt{4 \cdot 10^2} = 2 \cdot 10 = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

En faisant une toute petite conversion ($1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 3,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ donc $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 20 \times 3,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 72 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$) on obtient la valeur de notre vitesse en $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ qui vaut alors $v = 72 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Les items C et D sont vrais !

QCM 5 : CD (Relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Faux : Un oscillateur possède un point d'équilibre stable autour duquel il va osciller. Ce n'est pas parce que sa position varie avec les oscillations qu'un oscillateur ne possède pas de point d'équilibre ! D'ailleurs quand l'oscillateur est amorti et non entretenu, il va s'arrêter d'osciller et va alors se retrouver au niveau de son point d'équilibre stable
- B) Faux : Un oscillateur harmonique non amorti n'est soumis à aucune force dissipative (par définition, aucune force dissipative ne l'amortit)
- C) Vrai : C'est du cours pur et dur, rien à rajouter de plus
- D) Vrai : C'est encore une fois une définition texto du cours !
- E) Faux

QCM 6 : AC (Relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Vrai : Définition texto du cours encore une fois
- B) Faux : L'étude des interférences sont une application directe de l'optique ondulatoire
- C) Vrai : Définition texto du cours
- D) Faux : L'étude du comportement des rayons à travers des lentilles mince est une application de l'optique géométrique
- E) Faux

QCM 7 : BCD (Relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Faux : C se trouve avant S, donc $\overline{SC} < 0$, ainsi le dioptre est concave
- B) Vrai : Voir correction de l'item A
- C) Vrai : Item assez méchant, j'explique la correction en même temps que l'item D !
- D) Vrai : Alors comment on raisonne devant un tel QCM ? Autant que cela puisse te surprendre on va raisonner par étapes (et la foule en délire lâche un cri d'étonnement)
- E) Faux

Étape 1 : Lire l'énoncé et récupérer les données

Une partie de cette étape a déjà été réalisée lors de la résolution de l'item A (coïncidence ? Je ne crois pas). On sait d'ores et déjà que notre dioptre sphérique est concave.

Par ailleurs, en lisant l'énoncé on peut lire que ce dioptre sphérique est convergent (pour l'item C) (et il sera divergent dans l'item D), on cherche alors la formule pour trouver la vergence des dioptre sphérique (qui est celle-ci : $D = \frac{n' - n}{\overline{SC}}$) et on l'écrit au brouillon !

Étape 2 : Raisonons !

On va utiliser notre formule pour en déduire l'indice optique de nos 2 milieux. Tout d'abord, on sait que notre dioptre est convergent (item C), ainsi $D > 0$ ou divergent (item D), donc $D < 0$. Par ailleurs, pour nos 2 items notre dioptre est concave et comme expliqué précédemment $\overline{SC} < 0$.

On va appliquer la formule énoncée dans l'étape 1 : $D = \frac{n' - n}{\overline{SC}}$. On va chercher la valeur de nos indices optiques, on modifie donc un tout petit peu notre formule : $D \cdot \overline{SC} = n' - n$.

Pour l'item C : Puisque $D > 0$ et $\overline{SC} < 0$, alors $D \cdot \overline{SC} < 0$. Ainsi $n' - n < 0$, donc $n' < n$. On en déduit alors que le 1^{er} milieu est plus réfringent que le second milieu puisque son indice optique est supérieur !

Pour l'item D : Puisque $D < 0$ et $\overline{SC} < 0$, alors $D \cdot \overline{SC} > 0$. Ainsi $n' - n > 0$, donc $n' > n$. On en déduit alors que le 1^{er} milieu est moins réfringent que le second milieu puisque son indice optique est inférieur !

Étape 3 : Conclusion

Dans nos 2 items on nous parle de réflexion totale, or les conditions pour la réflexion total existe lorsque le dioptre est plan (c'est bien pour ça que je vous ai dit dans les items que l'on remplaçait le dioptre sphérique par un dioptre plan, c'était une manière détournée de vous faire réfléchir sur comment utiliser la formule de la vergence) et lorsque le premier milieu est plus réfringent que le second.

En fait, toute la difficulté était de retrouver les « valeurs » de nos indices optiques et de se souvenir des conditions de la réflexion totale !

En bref, dans la situation énoncée dans l'item C, toutes les conditions pour la réflexion totale sont respectées mais ce n'est pas le cas pour l'item D, car si le dioptre était divergent, cela implique que le premier milieu soit moins réfringent que le second !

NB : Le prof a beaucoup aimé ce QCM et le considère comme étant niveau concours !

QCM 8 : D (Relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Faux : On voit bien que l'objet (signifié par les points A et B) sont à gauche de la lentille, soit de l'endroit d'où viennent les rayons, notre objet est donc bel et bien réel !
- B) Faux : Notre image (représentée par les points A' et B') est certes agrandie mais virtuelle car se trouvant à l'endroit d'où proviennent les rayons !
- C) Faux : Notre image est virtuelle (comme dit dans la correction de l'item juste avant) mais elle est rétrécie.
- D) Vrai : Item hyper méchant, désolée je voulais vous entraîner ! Vous avez du remarquer que l'on retrouve deux foyers « F ». Alors ce n'est pas une erreur de ma part, je n'ai volontairement pas signifié où était les foyers image et objet pour que vous les cherchiez de vous-même en raisonnant ! Ici il fallait donc raisonner « à l'envers » et tâtonner (c'est vraiment pas hyper cool, mais je voulais vous faire raisonner). Trêve de blabla, place à la vraie correction !
- E) Faux

Étape 1 : Regarder le dessin et en tirer le maximum d'infos !

En fait, ici il y a plusieurs méthodes. Soit vous avez appris le petit mnémo que je vous ai mis sur la fiche (j'ai oublié d'expliquer la légende dans la fiche de la TTR, je suis vraiment désolée, elle y sera dans la fiche complète), et vous pouvez direct comprendre que la lentille est convergente, soit vous raisonnez un poil !

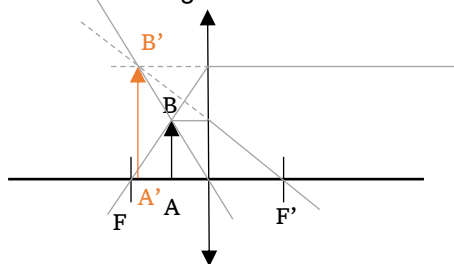
Alors ici, vous allez simplement pouvoir observer que votre objet est réel, se trouvant entre le foyer objet (je vous spoil un peu) et la lentille et que votre image est virtuelle est agrandie !

Étape 2 : Essayer les 2 types de lentilles

En fait, vous allez essayer de retrouver les rayons ayant amené à la construction de votre image. Pour cela, vous allez d'abord considérer votre lentille comme convergente (vous pouvez aussi commencer en considérant votre lentille comme divergente mais je préfère commencer par une lentille convergente).

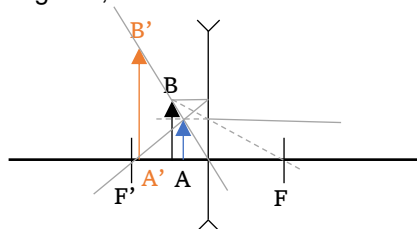
Ainsi, vous allez considérer comme le foyer se trouvant à gauche de votre lentille comme foyer objet et l'autre foyer comme foyer image, on obtient alors ceci :

Vous pouvez donc en conclure que votre lentille est convergente car en considérant la lentille comme convergente, on retrouve bien notre image !



Pour être bien sûr que notre lentille n'est pas divergente, nous allons refaire le dessin en considérant notre lentille comme divergente !

On voit bien qu'en considérant notre lentille comme divergente, notre image sera virtuelle mais rétrécie (c'est la petite flèche bleue sur le dessin, je n'ai pas nommé les points de l'image pour éviter de trop surcharger le dessin déjà bien chargé)



On est alors sûr que notre lentille est convergente ! 😊

E) Faux

QCM 9 : BC (Relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

Oui je me suis amusée à surfer sur Internet pour savoir quel était le diamètre moyen d'un cheveu x)

- A) Faux : lorsqu'on parle d'un cheveu ou d'un obstacle en général, il s'agit de DIFFRACTION et pas d'interférences
- B) Vrai

Pour la C et la D on va les corriger ensemble :

On connaît la longueur d'onde du laser, la largeur du cheveu et la distance entre le cheveu et l'écran. De plus on est dans le cas d'un phénomène de diffraction. Donc on utilise une formule de cette partie dans laquelle on retrouve ces différentes données et on tombe sur celle-ci :

$$b = \frac{2\lambda D}{L}$$

On isole ensuite L :

$$L = \frac{2\lambda D}{b}$$

Et on peut remplacer par nos données :

$$L = \frac{2 \times 600.10^{-9} \times 2}{40.10^{-6}}$$
$$L = \frac{600.10^{-9}}{10.10^{-6}}$$
$$L = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

Donc la C est vraie et la D est fausse

- C) Vrai
D) Faux
E) Faux

QCM 10 : B (Relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

Dans tous les items on demande les variations de la tâche centrale en fonctions d'autres variables qui sont la longueur d'onde et la distance entre l'écran et le cheveu. Donc il faut trouver la formule mettant en relation ces trois variables et isoler la largeur de la tâche centrale :

$$b = \frac{2\lambda D}{L}$$
$$L = \frac{2\lambda D}{b}$$

La largeur de la tâche centrale est proportionnelle à la longueur d'onde et à la distance cheveu-écran, et est inversement proportionnelle à l'épaisseur du cheveu.

On peut maintenant répondre aux différents items :

- A) Faux : Si on a $\frac{\lambda}{2}$ on obtient :

$$L = \frac{2\lambda D}{2b} = \frac{\lambda D}{b}$$

Donc si λ est divisé par 2, la largeur de la tâche centrale est divisée par 2

- B) Vrai : Si on a 2D on obtient :

$$L = \frac{2\lambda \times 2D}{b} = \frac{4\lambda D}{b}$$

Donc si D est multiplié par 2, la largeur de la tâche centrale est multipliée par 2

- C) Faux : Si on a 2λ et 2D, on obtient :

$$L = \frac{2 \times 2\lambda \times 2D}{b} = \frac{8\lambda D}{b}$$

Donc la largeur de la tâche centrale est multipliée par 4, donc elle varie

- D) Faux : Si on a $\lambda/2$ et 2D alors on obtient :

$$L = \frac{2\lambda \times 2D}{2b} = \frac{2\lambda D}{b}$$

Donc la largeur de la tâche centrale ne varie pas

- E) Faux

QCM 11 : AC (Relu et modifié par le Pr. Legrand)

- A) Vrai
B) Faux : Les électrons sont arrachés à l'~~anode~~ LA CATHODE et envoyés vers la ~~cathode~~ L'ANODE
C) Vrai
D) Faux : L'intensité **de saturation** varie avec la PUISSANCE et pas avec la ~~tension~~
E) Faux

QCM 12 : AD (Relu et corrigé par le Pr. Legrand)

- A) Vrai : Ici il fallait utiliser la formule de la puissance en isolant n :

$$P = nE = n \times \frac{hc}{\lambda}$$
$$n = \frac{P\lambda}{hc}$$

On remplace ensuite par les valeurs numériques :

$$n = \frac{50 \times 400.10^{-9}}{6,6.10^{-34} \times 3.10^8}$$

Si on simplifie un peu le calcul on peut considérer que $6,6 \times 3 = 20$, so :

$$n = \frac{20000 \cdot 10^{-9}}{20 \cdot 10^{-26}}$$

$$n = 10^{20} \text{ photons/seconde}$$

B) Faux : problème d'unité, c'est par seconde et non pas par heure

C) Faux : item un peu long à résoudre donc on va y aller tranquillement :

La formule liant énergie des photons, travail d'extraction et énergie cinétique des électrons est la suivante :

$$E_c = E_{\text{photons}} - W_{\text{extraction}}$$

$$E_c = \frac{hc}{\lambda} - W_{\text{extraction}}$$

On peut maintenant remplacer par les valeurs puisqu'on a tout mais ATTENTION ! On demande l'énergie cinétique en eV, alors que la constante de Planck est en J, il faut donc penser à faire la conversion +++ :

$$E_c = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9} \times 1,6 \cdot 10^{19}} - 1,9$$

$$E_c = 3,1 - 1,9 = 1,2 \text{ eV}$$

Donc les électrons ont une énergie cinétique égale à 1,2 eV.

D) Vrai : cf item C

Remarque du professeur : si on se souvient du cours ou $\lambda = 600 \text{ nm}$, l'énergie de cet exercice est celle du cours multipliée par 3/2 donc environ 3,1 eV

E) Faux

QCM 13 : 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 14 : 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 15 : B

A) Faux

B) Vrai

C) Faux

D) Faux

E) Faux

Pour connaître la longueur d'onde grâce à l'énergie on utilise la formule de Duane et Hunt. Dès qu'on vous demande la longueur d'onde en nm c'est cette formule qu'il faut utiliser.

$$\lambda = \frac{1240}{E}$$

$$E = |W_L| - |W_M| = \frac{13,6 \times 1^2}{2^2} - \frac{13,6 \times 1^2}{3^2} = \frac{13,6}{4} - \frac{13,6}{9} = 13,6 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = 13,6 \left(\frac{1 \times 9}{4 \times 9} - \frac{1 \times 4}{9 \times 4} \right) = 13,6 \left(\frac{9}{36} - \frac{4}{36} \right) = 13,6 \times \frac{5}{36}$$

N.B : pour trouver $|W_L|$ et $|W_M|$ on utilise la formule du cours particules, ondes, atomes à savoir $\frac{13,6 \times Z^2}{n^2}$

Je vous pose la division :

50	36
140	0,13
...	

Les couleurs correspondent aux différentes étapes d'abord noir puis vert puis bleu. Donc $5/36 \approx 0,13$

$$13,6 \times 0,13 = 1,768 \approx 1,8 \approx 2$$

$$\text{Donc } E = \frac{1240}{2} \approx 620 \text{ nm} \text{ donc réponse B}$$

Je voulais vous mettre ce QCM car il est tombé plusieurs fois au concours et si on ne sait pas le résoudre c'est embêtant donc maintenant vous n'avez plus d'excuses ☺ Là j'ai énormément détaillé pour vous ; dites-moi si c'est utile que je le fasse à ce point

QCM 16 : C

- A) Faux : quand θ est proche de 0 c'est le choc tangentiel et non frontal
- B) Faux : la courbe de la probabilité d'atténuation globale se modifie principalement à cause de l'effet photo-électrique car lui seul dépend du Z !!
- C) Vrai
- D) Faux : elle possède effectivement un pic de Bragg mais pas parce qu'elle est chargée mais parce qu'elle est chargée positivement
- E) Faux

QCM 17 : D

- A) Faux : les photons sont des REM donc sont non chargés et par conséquent indirectement ionisants
- B) Faux : tous deux sont expulsés de l'atome à cause d'un photon mais pour l'électron de Auger c'est un photon de fluorescence provenant d'un réarrangement électronique alors que pour le photo-électron c'est un photon « se baladant » qui vient interagir avec la matière
- C) Faux : c'est 1,022 MeV ou 1022 keV ATTENTION A CET ITEM POUR LE CC !!!!
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 18 : AC

- A) Vrai : c'est la def
- B) Faux : la loi d'atténuation est exponentielle c'est bien pour ça que l'absorption n'est jamais totale car la courbe n'atteint jamais 0 (souvenirs des maths au lycée ☺)
- C) Vrai : c'est du cours
- D) Faux : c'est vrai mais pas dans le contexte de l'énoncé
- E) Faux

QCM 19 : 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 8.5 MeV !!
- D) Faux : En abscisse on retrouve le nombre de nucléons
- E) Vrai

QCM 20 : B

$$\begin{aligned} \text{Je calcule le défaut de masse : } \Delta M &= M(235,92) + 1n - (M(92,36) + M(141,56) + 3n) \\ &= 235,0529 + 1,009 - (91,9261 + 140,9144 + 3 \times 1,009) \\ &= 236,0619 - (232,8405 + 3,027) \\ &= 236,0619 - 235,8675 = 0,1944 \end{aligned}$$

$$\text{On multiplie par } 931,5 \text{ ou plutôt par } 1000 : 0,1944 \times 931,5 = 181 \text{ MeV}$$

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

QCM 21 : 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 22 : 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

J'ai, à votre demande, mis quasiment que des items de cours. Ça ne sera pas toujours les cas ☺ donc je veux des perfects ☺ j'espère que maintenant vous maîtrisez à fond le cours interactions rayonnement/matière avec tous les items qu'il y avait dessus. Sachez qu'à l'avenir comme vous aurez vu plus de cours vous aurez moins de QCM sur ça donc n'oubliez pas ces notions.

Groooooosse dédicace à Rémi que j'ai oublié la dernière fois ;). Tu vas tuer le concours cette année !! J'attends avec impatience ton perfect en UE3A ☺

Sinon courage les loulous, je sais que c'est dur, ce n'est que le début mais ne lâcheeeeeezzzz riiiiieen vous êtes les meilleurs !!

La biophy vous aime

Méryl