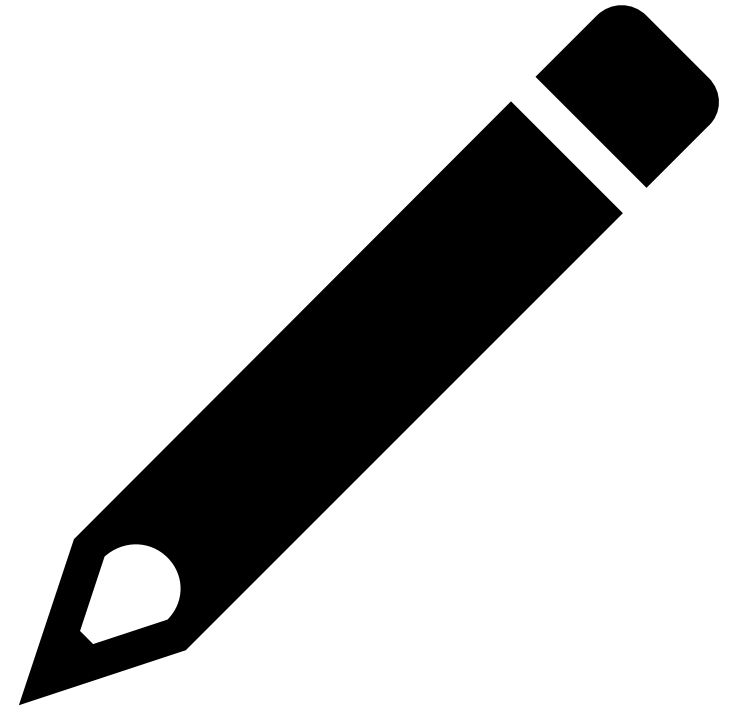


# SÉANCE D'APPLICATION

TUT' RENTRÉE AOÛT 2019





# PHYSIQUE GÉNÉRALE

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**QCM 1 :** On s'intéresse au mouvement d'une bille en bois de teck de diamètre  $d = 4 \text{ cm}$  (on appelle ça plus communément une baleine dans le milieu) et de masse volumique  $\rho = 700 \text{ kg.m}^{-3}$  dans une éprouvette remplie d'eau (de masse volumique  $\rho = 1 \text{ kg.L}^{-1}$  et de viscosité  $\eta = 1.10^{-3} \text{ N.s.m}^{-2}$ ) et de longueur  $L$ . La bille est soumise à la force de pesanteur, à la poussée d'Archimède et à une force de frottement visqueux.

On considérera  $\pi = 3$  et  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- A. Si on place la bille au milieu de l'éprouvette, elle aura un mouvement descendant.
- B. La vitesse limite de la bille vaut environ  $|\vec{v}| = 20 \text{ m/s}$ .
- C. Si on considère que la bille atteint sa vitesse limite immédiatement après avoir été placée dans l'éprouvette, elle mettra 20 secondes à aller d'une extrémité à l'autre de l'éprouvette.
- D. Si on change de bille et qu'on prend un calot de 2 cm de diamètre, la vitesse limite sera multipliée par 2.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**A.** Si on place la bille au milieu de l'éprouvette, elle aura un mouvement descendant.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

~~A. Si on place la bille au milieu de l'éprouvette, elle aura un mouvement descendant.~~

FAUX

Pour l'eau :  $\rho = 1kg.L^{-1} = 1000kg.m^{-3}$

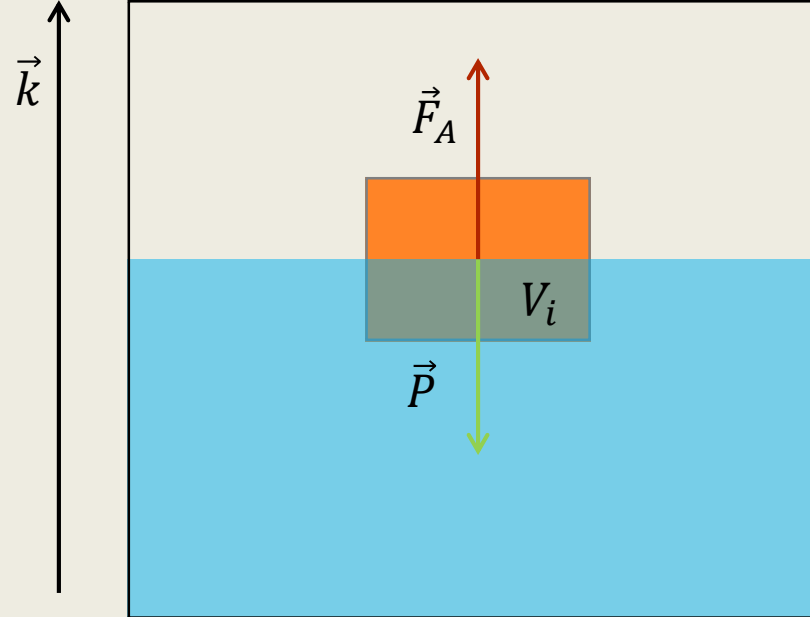
Pour la bille :  $\rho = 700kg.m^{-3}$

La masse volumique de la bille étant inférieure à celle de l'eau, la bille aura un mouvement ascendant dans l'éprouvette !

# ARCHIMÈDE ET LA FLOTTABILITÉ

Flottabilité si :

$$\rho V_i = m$$



# ARCHIMÈDE ET LA FLOTTABILITÉ

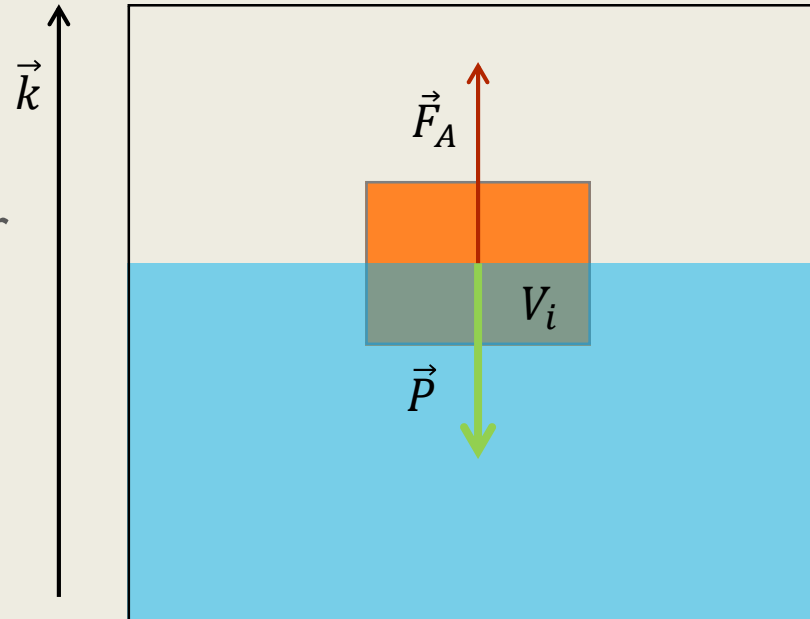
Pour :

$$\rho V_i < m$$

Poussée d'Archimède < force de pesanteur

⇒ Notre objet coule

$$\vec{v} > 0$$



# ARCHIMÈDE ET LA FLOTTABILITÉ

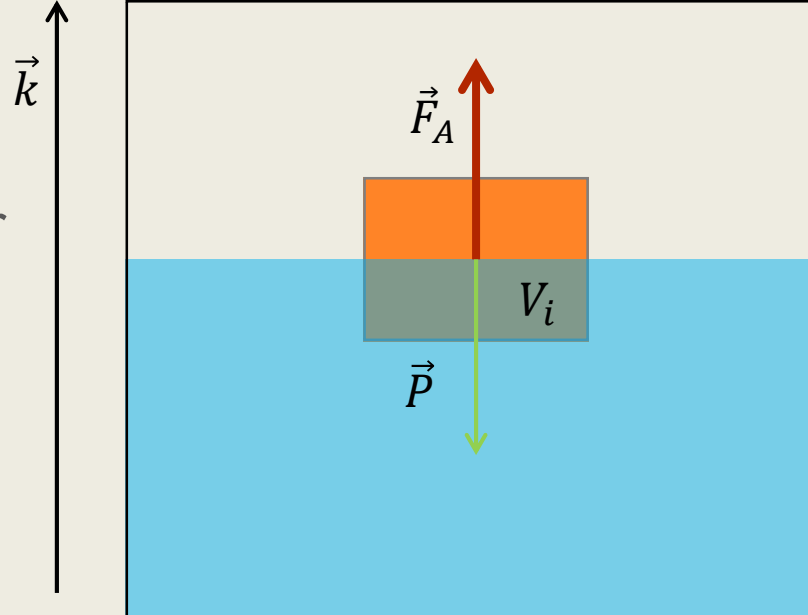
Pour :

$$\rho V_i > m$$

Poussée d'Archimède > force de pesanteur

⇒ Notre objet remonte à la surface

$$\vec{v} < 0$$





# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**B.** La vitesse limite de la bille vaut environ  $|\vec{v}| = 20 \text{ m/s}$ .

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

~~B. La vitesse limite de la bille vaut environ  $|\vec{v}| = 20 \text{ m/s}$ .~~

FAUX

$$v_{\text{lim}} = \frac{g(m - \rho_{\text{eau}} V_i)}{\beta}$$

$$v_{\text{lim}} = \frac{g \left( \rho_{\text{bille}} \times \frac{4}{3} \pi R^3 - \rho_{\text{eau}} \frac{4}{3} \pi R^3 \right)}{6\pi\eta R}$$
$$v_{\text{lim}} = \frac{10 \times 4 \times 3 \times (2.10^{-2})^3 (700 - 1000)}{3 \times 6 \times 3 \times 1.10^{-3} \times 2.10^{-2}}$$

$$v_{\text{lim}} = \frac{10 \times 4 \times (2.10^{-2})^2 \times (-300)}{6 \times 3 \times 1.10^{-3}}$$

$$v_{\text{lim}} = \frac{160.10^{-4} \times -300}{18.10^{-3}}$$

$$v_{\text{lim}} = -266 \text{ m.s}^{-1}$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**C.** Si on considère que la bille atteint sa vitesse limite immédiatement après avoir été placée dans l'éprouvette, elle mettra 20 secondes à aller d'une extrémité à l'autre de l'éprouvette.

Connaissant la vitesse limite (266 m/s) et la taille de l'éprouvette (40 cm), on peut appliquer la formule

$$t = \frac{d}{v}.$$

Ainsi :

$$t = \frac{40.10^{-2}}{266}$$

$$t \cong 1,5.10^{-3} \text{ s}$$

$$t = 0,0015 \text{ s}$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**C.** Si on considère que la bille atteint sa vitesse limite immédiatement après avoir été placée dans l'éprouvette, elle mettra 20 secondes à aller d'une extrémité à l'autre de l'éprouvette.

Connaissant la vitesse limite (266 m/s) et la taille de l'éprouvette (40 cm), on peut appliquer la formule

$$t = \frac{d}{v}.$$

Ainsi :

$$t = \frac{40.10^{-2}}{266}$$

$$t \cong 1,5.10^{-3} \text{ s}$$

$$t = 0,0015 \text{ s}$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

~~C. Si on considère que la bille atteint sa vitesse limite immédiatement après avoir été placée dans l'éprouvette, elle mettra 20 secondes à aller d'une extrémité à l'autre de l'éprouvette.~~

Connaissant la vitesse limite (266 m/s) et la taille de l'éprouvette (40 cm), on peut appliquer la formule

$$t = \frac{d}{v}.$$

Ainsi :

$$t = \frac{40.10^{-2}}{266}$$

$$t \cong 1,5.10^{-3} \text{ s}$$

$$t = 0,0015 \text{ s}$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**D.** Si on change de bille et qu'on prend un calot de 2 cm de diamètre, la vitesse limite sera multipliée par 2.

$$\beta = 6\pi\eta R$$

$$V = \frac{4\pi r^3}{3}$$

On retrouve le rayon dans la formule de bêta et dans la formule du volume, sauf qu'il est au cube dans cette dernière, la vitesse limite n'est donc pas inversement proportionnelle à  $\beta$  !

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

~~D. Si on change de bille et qu'on prend un calot de 2 cm de diamètre, la vitesse limite sera multipliée par 2.~~

FAUX

$$\beta = 6\pi\eta R$$

$$V = \frac{4\pi r^3}{3}$$

On retrouve le rayon dans la formule de bêta et dans la formule du volume, sauf qu'il est au cube dans cette dernière, la vitesse limite n'est donc pas inversement proportionnelle à  $\beta$  !

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**QCM 1 :** On s'intéresse au mouvement d'une bille en bois de teck de diamètre  $d = 4 \text{ cm}$  (on appelle ça plus communément une baleine dans le milieu) et de masse volumique  $\rho = 700 \text{ kg.m}^{-3}$  dans une éprouvette remplie d'eau (de masse volumique  $\rho = 1 \text{ kg.L}^{-1}$  et de viscosité  $\eta = 1.10^{-3} \text{ N.s.m}^{-2}$ ) et de longueur  $L$ . La bille est soumise à la force de pesanteur, à la poussée d'Archimède et à une force de frottement visqueux.

On considérera  $\pi = 3$  et  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- A.** Si on place la bille au milieu de l'éprouvette, elle aura un mouvement descendant.
- B.** La vitesse limite de la bille vaut environ  $|\vec{v}| = 20 \text{ m/s}$ .
- C.** Si on considère que la bille atteint sa vitesse limite immédiatement après avoir été placée dans l'éprouvette, elle mettra 20 secondes à aller d'une extrémité à l'autre de l'éprouvette.
- D.** Si on change de bille et qu'on prend un calot de 2 cm de diamètre, la vitesse limite sera multipliée par 2.
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses

**Réponse E**



# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**QCM 2** : On considère une raquette de tennis de table qu'on fait tourner autour de son manche. Elle est alors assimilée à un cylindre en rotation.  $m = 150 \text{ g}$  et  $d = 15 \text{ cm}$  et on fait tourner la raquette à une vitesse  $v = 0,6 \text{ m/s}$

- A.** Le moment angulaire, ou moment cinétique détermine la difficulté à faire tourner la raquette.
- B.** Le moment d'inertie serait conservé s'il s'agissait d'une rotation libre.
- C.** Le moment angulaire de cette raquette vaut  $J = 6,75.10^{-3} \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1}$
- D.** Le moment angulaire de cette raquette vaut  $J \sim 1.10^{-3} \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1}$
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

- A.** Le moment angulaire, ou moment cinétique détermine la difficulté à faire tourner la raquette.
- B.** Le moment d'inertie serait conservé s'il s'agissait d'une rotation libre.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

~~A. Le moment angulaire, ou moment cinétique détermine la difficulté à faire tourner la raquette.~~

~~B. Le moment d'inertie serait conservé s'il s'agissait d'une rotation libre.~~

FAUX

FAUX

Le moment d'inertie détermine la difficulté à faire tourner la raquette.

Le moment angulaire, ou moment cinétique serait conservé s'il s'agissait d'une rotation libre.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**C.** Le moment angulaire de cette raquette vaut  $J = 6,75.10^{-3} \text{ kg.m}^2/\text{s}$

**D.** Le moment angulaire de cette raquette vaut  $J \simeq 1.10^{-3} \text{ kg.m}^2/\text{s}$ .

$$J = \frac{1}{2}mr^2 \times \frac{v}{r}$$

$$J = \frac{1}{2}mrv$$

$$J = \frac{1}{2} \times 0,15 \times \frac{0,15}{2} \times 0,6$$

$$J = 0,15 \times 0,15 \times 0,15$$

$$J = 225.10^{-4} \times 0,15$$

$$J = 3375.10^{-6}$$

$$J = 3,375.10^{-3}$$

$$J = I\omega$$

Pour une roue pleine :

$$I = \frac{1}{2}mr^2$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**C.** Le moment angulaire de cette raquette vaut  $J = 6,75.10^{-3} \text{ kg.m}^2/\text{s}$

**D.** Le moment angulaire de cette raquette vaut  $J \simeq 1.10^{-3} \text{ kg.m}^2/\text{s}$

$$J = \frac{1}{2}mr^2 \times \frac{v}{r}$$

$$J = \frac{1}{2}mrv$$

$$J = \frac{1}{2} \times 0,15 \times \frac{0,15}{2} \times 0,6$$

$$J = 0,15 \times 0,15 \times 0,15$$

$$J = 225.10^{-4} \times 0,15$$

$$J = 3375.10^{-6}$$

$$J = 3,375.10^{-3}$$

$$J = I\omega$$

Pour une roue pleine :

$$I = \frac{1}{2}mr^2$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**QCM 2** : On considère une raquette de tennis de table qu'on fait tourner autour de son manche. Elle est alors assimilée à un cylindre en rotation.  $m = 150 \text{ g}$  et  $d = 15 \text{ cm}$  et on fait tourner la raquette à une vitesse  $v = 0,6 \text{ m/s}$

- A.** Le moment angulaire, ou moment cinétique détermine la difficulté à faire tourner la raquette.
- B.** Le moment d'inertie serait conservé s'il s'agissait d'une rotation libre.
- C.** Le moment angulaire de cette raquette vaut  $J = 6,75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
- D.** Le moment angulaire de cette raquette vaut  $J \simeq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ .
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses

**Réponse E**

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**QCM 3 : Soit un dipôle électrique dans un champ électrique. Quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?**

- A.** Si le dipôle est dans la même direction et le même sens que le champ électrique, son énergie potentielle est maximale.
- B.** Si le dipôle est dans la même direction mais dans un sens opposé au champ électrique, son énergie potentielle est nulle.
- C.** Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $0$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre instable.
- D.** Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $\pi$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre stable.
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

- A.** Si le dipôle est dans la même direction et le même sens que le champ électrique, son énergie potentielle est maximale.
- B.** Si le dipôle est dans la même direction mais dans un sens opposé au champ électrique, son énergie potentielle est nulle.



# PHYSIQUE GÉNÉRALE

~~A. Si le dipôle est dans la même direction et le même sens que le champ électrique, son énergie potentielle est maximale.~~

FAUX

~~B. Si le dipôle est dans la même direction mais dans un sens opposé au champ électrique, son énergie potentielle est nulle.~~

FAUX

A. Si le dipôle est dans la même direction et le même sens que le champ électrique, son énergie potentielle est nulle.

B. Si le dipôle est dans la même direction mais dans un sens opposé au champ électrique, son énergie potentielle est maximale.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

- C.** Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $0$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre instable.
- D.** Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $\pi$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre stable.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

~~C. Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $0$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre instable.~~

~~D. Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $\pi$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre stable.~~

FAUX

FAUX

C. Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $0$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre stable.

D. Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $\pi$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre instable.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**QCM 3 :** Soit un dipôle électrique dans un champ électrique. Quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A.** Si le dipôle est dans la même direction et le même sens que le champ électrique, son énergie potentielle est maximale.
- B.** Si le dipôle est dans la même direction mais dans un sens opposé au champ électrique, son énergie potentielle est nulle.
- C.** Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $0$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre instable.
- D.** Si l'angle entre le dipôle et le champ électrique vaut  $\pi$  rad, le dipôle se trouve dans un point d'équilibre stable.
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**Réponse E**

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

**QCM 4 :** Après tous ces QCM de physique, vous décidez de tout plaquer pour prouver l'existence du marsupilami (c'est beau de ne pas lâcher ses rêves d'enfant). Avant de partir à l'aventure, vous décidez d'étudier le phénomène physique se cachant derrière sa queue lorsque celle-ci forme un ressort de constante  $k$ . Sachant que le marsupilami a une masse  $m$  et qu'il est soumis à une force de frottement visqueux, vous vous demandez comment augmenter le facteur qualité de cet oscillami (le marsupilami lorsqu'il forme un oscillateur) par 2, sans modifier la pulsation propre de ce système.

- A.** Vous pensez qu'il faudrait que le marsupilami perde la moitié de sa masse.
- B.** Vous pensez que le marsupilami doit multiplier par 4 la constante  $k$  de sa queue.
- C.** Vous pensez que le marsupilami devrait aller dans un milieu avec un coefficient de viscosité  $\beta$  4 fois moins élevé.
- D.** Vous pensez qu'il faut prendre un des parents du marsupilami, avec une constante de rappel  $k$  2 fois supérieure et une masse  $m$ , 2 fois supérieure.
- E.** Sa sèr a riun la fizik c tro nul.

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

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

« ...ressort de constante k. Sachant que le marsupilami a une masse m et qu'il est soumis à une force de frottement visqueux, vous vous demandez comment augmenter le facteur qualité de cet oscillami par 2, sans modifier la pulsation propre de ce système »

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$\gamma = \frac{\beta}{m}$$

$$Q = \frac{\omega}{\gamma}$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

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

« ...ressort de constante  $k$ . Sachant que le marsupilami a une masse  $m$  et qu'il est soumis à une force de frottement visqueux, vous vous demandez comment **augmenter le facteur qualité de cet oscillami par 2**, sans modifier la pulsation propre de ce système »

$$Q = \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

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

« ...ressort de constante  $k$ . Sachant que le marsupilami a une masse  $m$  et qu'il est soumis à une force de frottement visqueux, vous vous demandez comment **augmenter le facteur qualité de cet oscillami par 2**, **sans modifier la pulsation propre de ce système** »

$$Q = \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$



# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 2 : Jongler avec les formules

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$Q = \frac{\omega_0}{\gamma}$$

$$Q^2 = \frac{\omega_0^2}{\gamma^2}$$

$$Q^2 = \frac{\frac{k}{m}}{\frac{\beta^2}{m^2}}$$

$$Q^2 = \frac{k}{m} \times \frac{m^2}{\beta^2}$$

$$\gamma = \frac{\beta}{m}$$

$$\gamma^2 = \frac{\beta^2}{m^2}$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 2 : Jongler avec les formules

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$Q = \frac{\omega_0}{\gamma}$$

$$Q^2 = \frac{\omega_0^2}{\gamma^2}$$

$$Q^2 = \frac{\frac{k}{m}}{\frac{\beta^2}{m^2}}$$

$$Q^2 = \frac{k}{m} \times \frac{m^2}{\beta^2}$$

$$Q^2 = \frac{km}{\beta^2}$$

$$Q = \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$\gamma = \frac{\beta}{m}$$

$$\gamma^2 = \frac{\beta^2}{m^2}$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

**A.** Vous pensez qu'il faudrait que le marsupilami perde la moitié de sa masse.

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega_1^2 = \frac{k}{\frac{m}{2}} = 2\omega_0^2$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

~~A. Vous pensez qu'il faudrait que le marsupilami perde la moitié de sa masse.~~

FAUX

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega_1^2 = \frac{2k}{m} = 2\omega_0^2$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

**B.** Vous pensez que le marsupilami doit multiplier par 4 la constante  $k$  de sa queue.

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega_2^2 = \frac{4k}{m} = 4\omega_0^2$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

~~B. Vous pensez que le marsupilami doit multiplier par 4 la constante k de sa queue~~

FAUX

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega_2^2 = \frac{4k}{m} = 4\omega_0^2$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

**C.** Vous pensez que le marsupilami devrait aller dans un milieu avec un coefficient de viscosité  $\beta$  4 fois moins élevé.

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$\beta$  n'intervient pas dans la formule de la pulsation  
→ on peut donc le modifier sans conséquence sur la pulsation

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

C. Vous pensez que le marsupilami devrait aller dans un milieu avec un coefficient de viscosité  $\beta$  4 fois moins élevé.

$$Q = \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_3 = \frac{\sqrt{km}}{\frac{\beta}{4}}$$

$$Q_3 = \sqrt{km} \times \frac{4}{\beta}$$

$$Q_3 = 4 \times \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_3 = 4Q_0$$



# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

~~C. Vous pensez que le marsupilami devrait aller dans un milieu avec un coefficient de viscosité  $\beta$  4 fois moins élevé.~~

FAUX

$$Q = \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_3 = \frac{\sqrt{km}}{\frac{\beta}{4}}$$

$$Q_3 = \sqrt{km} \times \frac{4}{\beta}$$

$$Q_3 = 4 \times \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_3 = 4Q_0$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

**D.** Vous pensez qu'il faut prendre un des parents du marsupilami, avec une constante de rappel  $k$  2 fois supérieure et une masse  $m$ , 2 fois supérieure.

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega_4^2 = \frac{2k}{2m} = \omega_0^2$$

La pulsation est inchangée, on vérifie donc si le facteur de qualité est bien multiplié par 2

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

**D.** Vous pensez qu'il faut prendre un des parents du marsupilami, avec une constante de rappel  $k$  2 fois supérieure et une masse  $m$ , 2 fois supérieure.

$$Q = \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_4 = \frac{\sqrt{2k \cdot 2m}}{\beta}$$

$$Q_4 = \frac{\sqrt{4km}}{\beta}$$

$$Q_4 = \frac{\sqrt{4} \cdot \sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_4 = 2 \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_4 = 2Q_0$$

# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Étape 3 : Vérifier chaque item

**D.** Vous pensez qu'il faut prendre un des parents du marsupilami, avec une constante de rappel  $k$  2 fois supérieure et une masse  $m$ , 2 fois supérieure.

VRAI

$$Q = \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_4 = \frac{\sqrt{2k \cdot 2m}}{\beta}$$

$$Q_4 = \frac{\sqrt{4km}}{\beta}$$

$$Q_4 = \frac{\sqrt{4} \cdot \sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_4 = 2 \frac{\sqrt{km}}{\beta}$$

$$Q_4 = 2Q_0$$

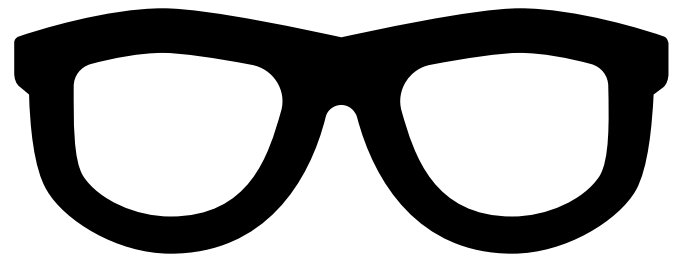
# PHYSIQUE GÉNÉRALE

## Conclusion

**QCM 4 :**Après tous ces QCM de physique, vous décidez de tout plaquer pour prouver l'existence du marsupilami (c'est beau de ne pas lâcher ses rêves d'enfant). Avant de partir à l'aventure, vous décidez d'étudier le phénomène physique se cachant derrière sa queue lorsque celle-ci forme un ressort de constante  $k$ . Sachant que le marsupilami a une masse  $m$  et qu'il est soumis à une force de frottement visqueux, vous vous demandez comment augmenter le facteur qualité de cet oscillami (le marsupilami lorsqu'il forme un oscillateur) par 2, sans modifier la pulsation propre de ce système.

- A.** Vous pensez qu'il faudrait que le marsupilami perde la moitié de sa masse.
- B.** Vous pensez que le marsupilami doit multiplier par 4 la constante  $k$  de sa queue.
- C.** Vous pensez que le marsupilami devrait aller dans un milieu avec un coefficient de viscosité  $\beta$  4 fois moins élevé.
- D.** Vous pensez qu'il faut prendre un des parents du marsupilami, avec une constante de rappel  $k$  2 fois supérieure et une masse  $m$ , 2 fois supérieure.
- E.** Sa sèr a riun la fizik c tro nul.

**Réponse D**



# **OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE**

# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

**QCM 5** : Soit 2 milieux séparés par un dioptre. On cherche à savoir quelles sont les valeurs de l'angle incident, pour lequel le rayon incident provenant du milieu 1, rempli de verre dont l'indice optique vaut  $n_1 = 1,5$  subit une réflexion totale, sachant que le milieu 2 est rempli d'air et a un indice optique  $n_2 = 1$ .

*Aide au calcul :  $\sin(31,5)=0,52$ ;  $\sin(41,5)=0,66$ ;  $\sin(45)=0,7$ ;  $\sin(51,5)=0,78$ ;  $\sin(60)=0,87$*

- A.  $31,5^\circ$
- B.  $41,5^\circ$
- C.  $45^\circ$
- D.  $51,5^\circ$
- E.  $60^\circ$

# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

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

Soit 2 milieux séparés par un dioptre. On cherche à savoir quelles sont les valeurs de l'angle incident, pour lequel le rayon incident provenant du milieu 1, rempli de verre dont l'indice optique vaut  $n_1 = 1,5$  subit une réflexion totale, sachant que le milieu 2 est rempli d'air et a un indice optique  $n_2 = 1$ .



# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

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

Soit 2 milieux séparés par un dioptre. On cherche à savoir quelles sont les valeurs de l'angle incident, pour lequel le rayon incident provenant du milieu 1, rempli de verre dont l'indice optique vaut  $n_1 = 1,5$  subit une réflexion totale, sachant que le milieu 2 est rempli d'air et a un indice optique  $n_2 = 1$ .

⇒ On écrit au brouillon les données dont on aura besoin

# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

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

Soit 2 milieux séparés par un dioptre. On cherche à savoir quelles sont les **valeurs de l'angle incident**, pour lequel le rayon incident provenant du milieu 1, rempli de verre dont l'indice optique vaut  $n_1 = 1,5$  subit une **réflexion totale**, sachant que le milieu 2 est rempli d'air et a un indice optique  $n_2 = 1$ .

# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

## Étape 2 : Trouver la formule adéquate

Soit 2 milieux séparés par un dioptre. On cherche à savoir quelles sont les **valeurs de l'angle incident**, pour lequel le rayon incident provenant du milieu 1, rempli de verre dont l'indice optique vaut  $n_1 = 1,5$  subit une **réflexion totale**, sachant que le milieu 2 est rempli d'air et a un indice optique  $n_2 = 1$ .

$$\theta_1 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) > \theta_L$$

# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

## Étape 3 : Calcul et conclusion

$$\theta_L = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

$$\theta_L = \arcsin\left(\frac{1}{1,5}\right)$$

$$\theta_L = \arcsin\left(\frac{2}{3}\right)$$

⇒ On cherche d'abord la valeur à partir de laquelle il y a réflexion totale

$$\theta_L = \arcsin(0,66)$$

Aide au calcul :  
 $\sin(41,5) = 0,66$

# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

## Étape 3 : Calcul et conclusion

**QCM 5** : Soit 2 milieux séparés par un dioptre. On cherche à savoir quelles sont les valeurs de l'angle incident, pour lequel le rayon incident provenant du milieu 1, rempli de verre dont l'indice optique vaut  $n_1 = 1,5$  subit une réflexion totale, sachant que le milieu 2 est rempli d'air et a un indice optique  $n_2 = 1$ .

*Aide au calcul :  $\sin(31,5)=0,52$ ;  $\sin(41,5)=0,66$ ;  $\sin(45)=0,7$ ;  $\sin(51,5)=0,78$ ;  $\sin(60)=0,87$*

- A.  $31,5^\circ$
- B.  $41,5^\circ$
- C.  $45^\circ$
- D.  $51,5^\circ$
- E.  $60^\circ$

# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

## Étape 3 : Calcul et conclusion

**QCM 5** : Soit 2 milieux séparés par un dioptre. On cherche à savoir quelles sont les valeurs de l'angle incident, pour lequel le rayon incident provenant du milieu 1, rempli de verre dont l'indice optique vaut  $n_1 = 1,5$  subit une réflexion totale, sachant que le milieu 2 est rempli d'air et a un indice optique  $n_2 = 1$ .

*Aide au calcul :  $\sin(31,5)=0,52$ ;  $\sin(41,5)=0,66$ ;  $\sin(45)=0,7$ ;  $\sin(51,5)=0,78$ ;  $\sin(60)=0,87$*

A.  $31,5^\circ$

B.  $41,5^\circ$

C.  $45^\circ$

D.  $51,5^\circ$

E.  $60^\circ$

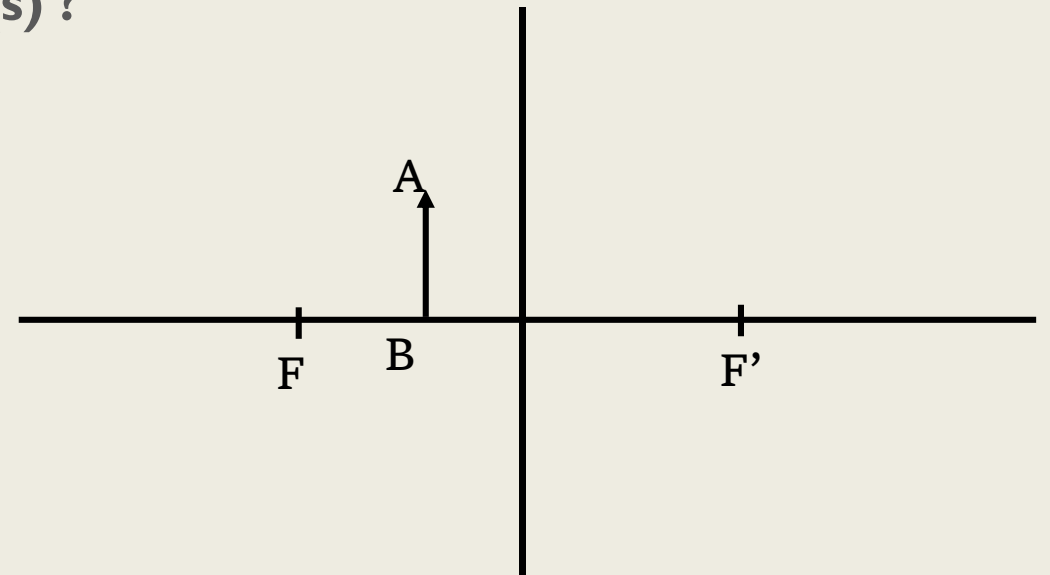
Réponses B, C, D et E

# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

**QCM 6** : Soit le montage suivant :

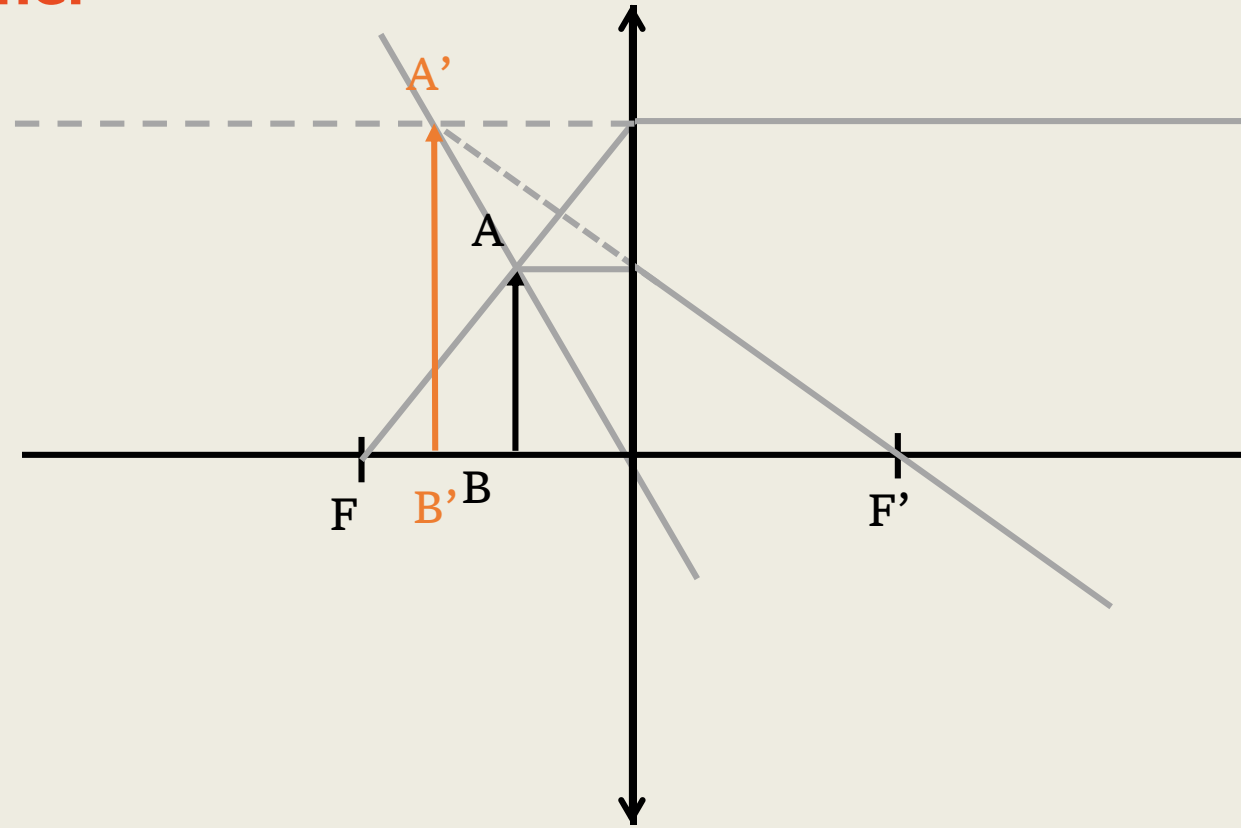
Quelles est(sont) la(les) proposition(s) vraie(s) ?

- A. La lentille utilisée est convergente.
- B. L'image est réelle et agrandie.
- C. L'image est virtuelle et agrandie.
- D. L'objet est virtuel.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.



# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

## Étape 1 : Dessiner





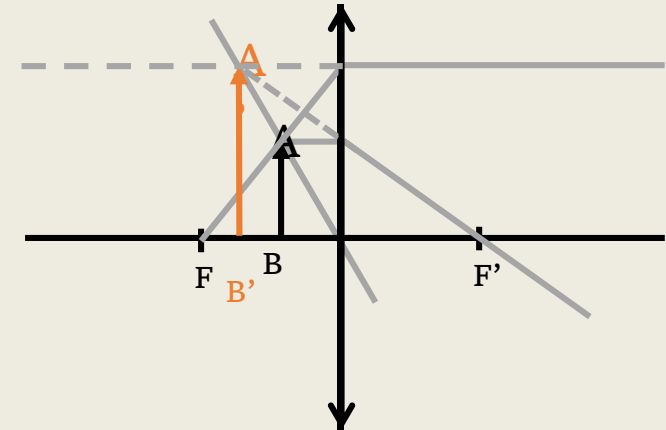
# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

## Étape 2 : Répondre en fonction du dessin

**QCM 6** : Soit le montage suivant :

Quelles est(sont) la(les) proposition(s) vraie(s) ?

- A. La lentille utilisée est convergente.
- B. L'image est réelle et agrandie.
- C. L'image est virtuelle et agrandie.
- D. L'objet est virtuel.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.



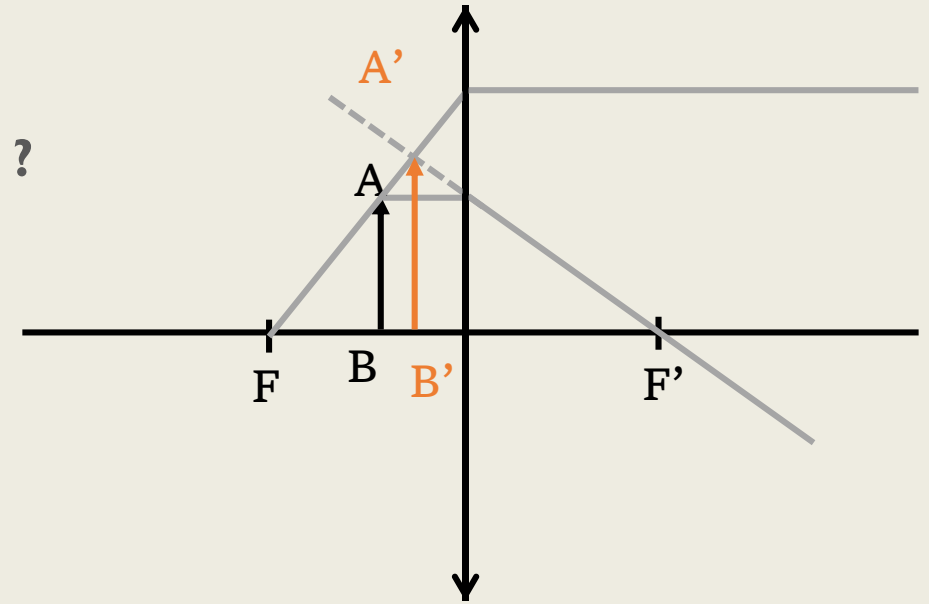
# OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

## Étape 2 : Répondre en fonction du dessin

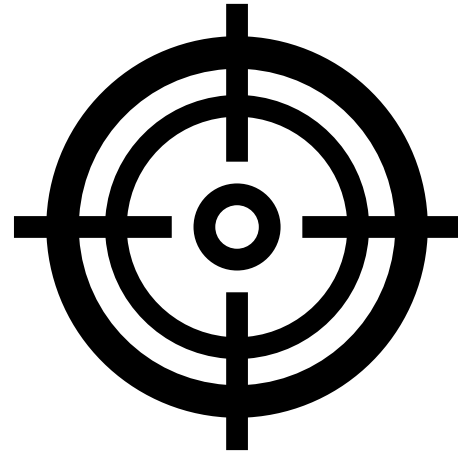
**QCM 6** : Soit le montage suivant :

Quelles est(sont) la(les) proposition(s) vraie(s) ?

- A.** La lentille utilisée est convergente.
- B.** L'image est réelle et agrandie.
- C.** L'image est virtuelle et agrandie.
- D.** L'objet est virtuel.
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses.



**Réponses A et C**



# **OPTIQUE ONDULATOIRE**

# OPTIQUE ONDULATOIRE

## **QCM 7 : À propos des interférences et de la diffraction :**

- A.** Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.
- B.** On peut observer des cas d'interférences avec deux sources en utilisant la lumière du Soleil.
- C.** Les interférences concernent la modification de la propagation des ondes suite à la rencontre d'un obstacle dont les dimensions sont comparables à celles de la longueur d'onde.
- D.** La diffraction et les interférences sont deux phénomènes qu'il est impossible de combiner.
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses.

# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 7 : À propos des interférences et de la diffraction :**

**A.** Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.

# OPTIQUE ONDULATOIRE

QCM 7 : À propos des interférences et de la diffraction :

~~A. Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.~~

FAUX

N'importe quel nombre de sources ponctuelles !

# OPTIQUE ONDULATOIRE

QCM 7 : À propos des interférences et de la diffraction :

~~A. Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.~~

B. On peut observer des cas d'interférences avec deux sources en utilisant la lumière du Soleil.

# OPTIQUE ONDULATOIRE

QCM 7 : À propos des interférences et de la diffraction :

~~A. Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.~~

~~B. On peut observer des cas d'interférences avec deux sources en utilisant la lumière du Soleil.~~

FAUX

Soleil = source polychromatique



# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 7 :** À propos des interférences et de la diffraction :

- ~~A. Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.~~
- ~~B. On peut observer des cas d'interférences avec deux sources en utilisant la lumière du Soleil.~~
- C. Les interférences concernent la modification de la propagation des ondes suite à la rencontre d'un obstacle dont les dimensions sont comparables à celles de la longueur d'onde.

# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 7 : À propos des interférences et de la diffraction :**

- ~~A. Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.~~
- ~~B. On peut observer des cas d'interférences avec deux sources en utilisant la lumière du Soleil.~~
- ~~C. Les interférences concernent la modification de la propagation des ondes suite à la rencontre d'un obstacle dont les dimensions sont comparables à celles de la longueur d'onde.~~

FAUX

La diffraction concerne la modification de la propagation des ondes suite à la rencontre d'un obstacle dont les dimensions sont comparables à celles de la longueur d'onde.

# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 7** : À propos des interférences et de la diffraction :

- ~~A. Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.~~
- ~~B. On peut observer des cas d'interférences avec deux sources en utilisant la lumière du Soleil.~~
- ~~C. Les interférences concernent la modification de la propagation des ondes suite à la rencontre d'un obstacle dont les dimensions sont comparables à celles de la longueur d'onde.~~
- D. La diffraction et les interférences sont deux phénomènes qu'il est impossible de combiner.

# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 7 : À propos des interférences et de la diffraction :**

- ~~A. Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.~~
- ~~B. On peut observer des cas d'interférences avec deux sources en utilisant la lumière du Soleil.~~
- ~~C. Les interférences concernent la modification de la propagation des ondes suite à la rencontre d'un obstacle dont les dimensions sont comparables à celles de la longueur d'onde.~~
- ~~D. La diffraction et les interférences sont deux phénomènes qu'il est impossible de combiner.~~

FAUX

# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 7** : À propos des interférences et de la diffraction :

- ~~A. Les interférences concernent uniquement la superposition d'ondes issues de deux sources ponctuelles.~~
- ~~B. On peut observer des cas d'interférences avec deux sources en utilisant la lumière du Soleil.~~
- ~~C. Les interférences concernent la modification de la propagation des ondes suite à la rencontre d'un obstacle dont les dimensions sont comparables à celles de la longueur d'onde.~~
- ~~D. La diffraction et les interférences sont deux phénomènes qu'il est impossible de combiner.~~
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**Réponse E**

# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 8** : Un pl, qui en a vraiment vraiment ras-le-bol de la biocell décide de recueillir ses larmes et de faire quelques expériences avec. Son seul succès (oui il était nul en TP au lycée) est le phénomène de diffraction induit par une ouverture circulaire. La demi-largeur angulaire  $\theta$  est de  $0,5 \text{ radians}$ . Sachant que la longueur d'onde  $\lambda$  est d'environ  $267 \text{ nm}$  et que le rayon de l'ouverture était de  $240 \text{ nm}$ , quel est l'indice de réfraction des larmes ?

- A. 1,336
- B. 1,5
- C. 2,4
- D. 2,75
- E. 3,665

# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 8 :** Un pl, qui en a vraiment vraiment ras-le-bol de la biocell décide de recueillir ses larmes et de faire quelques expériences avec. Son seul succès (oui il était nul en TP au lycée) est le phénomène de diffraction induit par une ouverture circulaire. La demi-largeur angulaire  $\theta$  est de  $0,5 \text{ radians}$ . Sachant que la longueur d'onde  $\lambda$  est d'environ  $267 \text{ nm}$  et que le rayon de l'ouverture était de  $240 \text{ nm}$ , quel est l'indice de réfraction des larmes ?

$$\Delta\theta = \frac{0,61\lambda}{rn'}$$

$$n' = \frac{0,61\lambda}{r\Delta\theta}$$

$$n' = \frac{0,61 \times 267}{240 \times 0,5} \cong 1,36$$

$$n' \cong 1,336$$

# OPTIQUE ONDULATOIRE

**QCM 8** : Un pl, qui en a vraiment vraiment ras-le-bol de la biocell décide de recueillir ses larmes et de faire quelques expériences avec. Son seul succès (oui il était nul en TP au lycée) est le phénomène de diffraction induit par une ouverture circulaire. La demi-largeur angulaire  $\theta$  est de  $0,5 \text{ radians}$ . Sachant que la longueur d'onde  $\lambda$  est d'environ  $267 \text{ nm}$  et que le rayon de l'ouverture était de  $240 \text{ nm}$ , quel est l'indice de réfraction des larmes ?

**A. 1,336**

B. 1,5

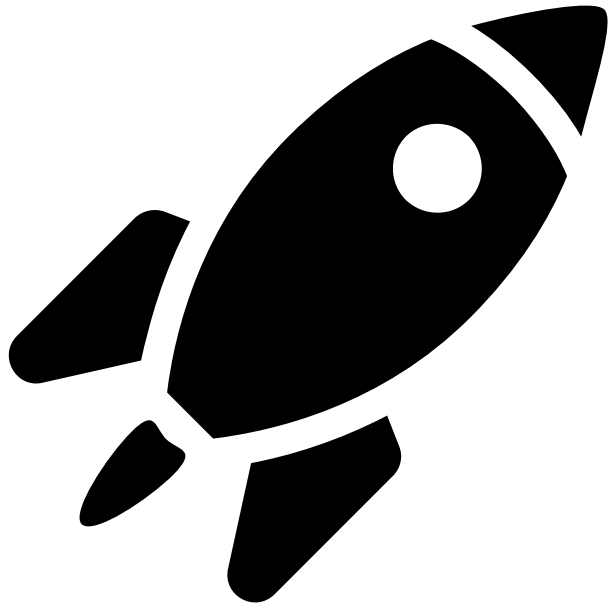
C. 2,4

D. 2,75

E. 3,665

**Réponse A**





# **PHYSIQUE QUANTIQUE**

# PHYSIQUE QUANTIQUE

## **QCM 9 : À propos de du spectre des atomes :**

- A.** Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.
- B.** L'énergie mécanique d'un électron gravitant sur une orbite  $n$  est proportionnelle à l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.
- C.** Les rayons permis sont proportionnels au numéro  $n$  de l'orbite.
- D.** Le modèle de Bohr prédit un spectre d'émission continu pour l'atome d'hydrogène.
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

## QCM 9 : À propos de du spectre des atomes :

**A.** Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 9 : À propos de du spectre des atomes :

~~A. Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.~~

FAUX

$$\frac{1}{\lambda} = R_h \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

Ce n'est pas la ~~LONGUEUR D'ONDE~~ qui est proportionnelle à la différence d'inverses de carrés d'entiers, mais c'est L'INVERSE DE LA LONGUEUR D'ONDE

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 9 : À propos de du spectre des atomes :

~~A. Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.~~

B. L'énergie mécanique d'un électron gravitant sur une orbite  $n$  est proportionnelle à l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 9 : À propos de du spectre des atomes :

~~A. Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.~~

B. L'énergie mécanique d'un électron gravitant sur une orbite  $n$  est proportionnelle à l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.

$$E_n = -\frac{E_h}{n^2}$$

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 9 : À propos de du spectre des atomes :

~~A. Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.~~

B. L'énergie mécanique d'un électron gravitant sur une orbite  $n$  est proportionnelle à l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.

C. Les rayons permis sont proportionnels au numéro  $n$  de l'orbite.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

**QCM 9 :** À propos de du spectre des atomes :

~~A. Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.~~

B. L'énergie mécanique d'un électron gravitant sur une orbite  $n$  est proportionnelle à l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.

~~C. Les rayons permis sont proportionnels au numéro  $n$  de l'orbite.~~

FAUX

$$r_n = a_0 \cdot n^2$$

/! C'est proportionnel à  $n^2$



# PHYSIQUE QUANTIQUE

**QCM 9 :** À propos de du spectre des atomes :

- ~~A. Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.~~
- B. L'énergie mécanique d'un électron gravitant sur une orbite  $n$  est proportionnelle à l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.
- ~~C. Les rayons permis sont proportionnels au numéro  $n$  de l'orbite.~~
- D. Le modèle de Bohr prédit un spectre d'émission continu pour l'atome d'hydrogène.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

**QCM 9 :** À propos de du spectre des atomes :

~~A. Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.~~

B. L'énergie mécanique d'un électron gravitant sur une orbite  $n$  est proportionnelle à l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.

~~C. Les rayons permis sont proportionnels au numéro  $n$  de l'orbite.~~

~~D. Le modèle de Bohr prédit un spectre d'émission continu pour l'atome d'hydrogène.~~

FAUX

C'est un spectre de RAIES d'émission pour le modèle de Bohr.

C'est le modèle de Rutherford qui prédit un spectre continu.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

**QCM 9 : À propos de du spectre des atomes :**

- ~~A. Dans le modèle de Bohr, la longueur d'onde associée aux raies d'émission est proportionnelle à la différence de l'inverse de carrés d'entiers.~~
- B. L'énergie mécanique d'un électron gravitant sur une orbite  $n$  est proportionnelle à l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.**
- ~~C. Les rayons permis sont proportionnels au numéro  $n$  de l'orbite.~~
- ~~D. Le modèle de Bohr prédit un spectre d'émission continu pour l'atome d'hydrogène.~~
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**Réponse B**

# PHYSIQUE QUANTIQUE

## QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :

- A.** Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .
- B.** Cet effet est à la base de la microscopie optique.
- C.** La microscopie à effet tunnel se base sur la nature ondulatoire des photons.
- D.** L'amplitude de l'onde de la particule diminue de façon linéaire lorsqu'elle traverse le mur d'énergie potentielle.
- E.** Les réponses A, B, C et D sont fausses.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

**QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :**

**A.** Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :

~~A. Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_C$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_C > U$ .~~

FAUX

Attention !  $E_C < U$

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :

~~A. Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .~~

B. Cet effet est à la base de la microscopie optique.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :

~~A. Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .~~

~~B. Cet effet est à la base de la microscopie optique.~~

FAUX

C'est à la base de la microscopie à effet tunnel



# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :

~~A. Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .~~

~~B. Cet effet est à la base de la microscopie optique.~~

C. La microscopie à effet tunnel se base sur la nature ondulatoire des photons.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :

- ~~A. Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .~~
- ~~B. Cet effet est à la base de la microscopie optique.~~
- ~~C. La microscopie à effet tunnel se base sur la nature ondulatoire des photons.~~

FAUX

What the fuck ? C'est écrit nulle part dans le cours !

La microscopie à effet tunnel se base sur l'effet tunnel !

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :

- ~~A. Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .~~
- ~~B. Cet effet est à la base de la microscopie optique.~~
- ~~C. La microscopie à effet tunnel se base sur la nature ondulatoire des photons.~~
- D. L'amplitude de l'onde de la particule diminue de façon linéaire lorsqu'elle traverse le mur d'énergie potentielle.

# PHYSIQUE QUANTIQUE

QCM 10 : À propos de l'effet tunnel :

- ~~A. Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .~~
- ~~B. Cet effet est à la base de la microscopie optique.~~
- ~~C. La microscopie à effet tunnel se base sur la nature ondulatoire des photons.~~
- ~~D. L'amplitude de l'onde de la particule diminue de façon linéaire lorsqu'elle traverse le mur d'énergie potentielle.~~

FAUX

Elle diminue de façon exponentielle !

# PHYSIQUE QUANTIQUE

**QCM 10** : À propos de l'effet tunnel :

- ~~A. Il concerne une particule possédant une énergie cinétique  $E_c$  face à un mur d'énergie potentielle  $U$ , telle que  $E_c > U$ .~~
- ~~B. Cet effet est à la base de la microscopie optique.~~
- ~~C. La microscopie à effet tunnel se base sur la nature ondulatoire des photons.~~
- ~~D. L'amplitude de l'onde de la particule diminue de façon linéaire lorsqu'elle traverse le mur d'énergie potentielle.~~
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**Réponse E**

# FIN !



LA TEAM PHYSIQUE VOUS FAIT DE  
GROS BISOUS ET VOUS SOUHAITE BON  
COURAGE POUR CETTE ANNÉE !