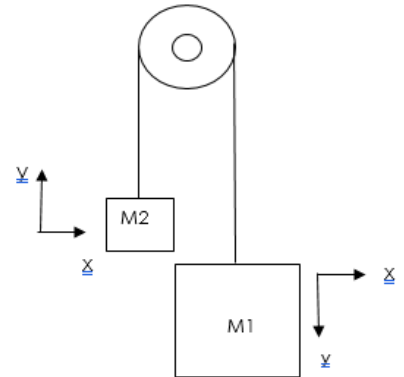


**QCM 1 (niveau 4 = chaud sa mère) :** Soit deux masses,  $m_1$  et  $m_2$  avec  $m_1 > m_2$  suspendu à un système de poulie (cf. schéma).

Soit  $T$  la force de tension identique entre  $m_1$  et  $m_2$  et  $P_1$  et  $P_2$  les forces gravitationnelles. L'axe  $y$  est dirigé dans le sens du mouvement respectif des deux masses. Les mouvements de  $m_1$  et de  $m_2$  sont opposés. Les forces de frottements sont négligées.

- A) La formule de l'accélération est donnée par :  $a = \frac{m_1 g + m_2 g - 2T}{M_{\text{totale}}}$   
 B) La formule de l'accélération est donnée par :  $a = \frac{g \cdot (m_1 + m_2)}{M_{\text{totale}}}$   
 C) La formule de l'accélération est donnée par :  $a = \frac{g \cdot (m_1 - m_2)}{M_{\text{totale}}}$   
 D) La formule de l'accélération est donnée par :  $a = \frac{g \cdot (m_1^2 - m_2^2)}{(m_1 + m_2)^2}$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 2 - Suite du QCM 1 :** La masse  $m_1 = 200 \text{ kg}$ . On considère qu'au temps  $t_1$ , l'accélération  $a = 2 \text{ m.s}^{-1}$ .  $m_2$  vaut environ :

**Données :** «  $g$  » environ égale à  $10 \text{ m.s}^{-2}$

- A) 44 kg  
 B) 133,33 kg  
 C) 245 kg  
 D) 20 kg  
 E) 375 kg

**QCM 3 (niveau 4 chaud sa mère) :** On assimile la rotation de la terre autour du soleil comme un mouvement circulaire uniforme avec une période  $T = 3 \cdot 10^7 \text{ s}$ . La distance terre- soleil vaut  $r = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$ . On considérera la somme des forces extérieures s'exerçant sur la Terre

**Données :**  $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{Kg}^{-2}$  /  $\pi=3$

- A) La vitesse angulaire du système vaut environ :  $2 \cdot 10^{-7} \text{ rad.s}^{-1}$   
 B) La norme de l'accélération vaut environ :  $6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-2}$   
 C) La valeur de la masse du soleil est d'environ :  $2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$   
 D) La valeur de la masse du soleil est d'environ :  $1,5 \cdot 10^{19} \text{ kg}$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 4 (niveau 2) :** Concernant le mouvement de précession d'une toupie possédant un moment angulaire, un moment cinétique et une vitesse angulaire.

- A) Lorsque l'axe de la toupie est strictement vertical, le moment de force total est nul.  
 B) Lorsque l'axe de la toupie est incliné par rapport à la verticale, la vitesse de précession augmente  
 C) Le moment d'inertie à prendre en compte dans ce calcul est le moment d'inertie par rapport à O ( $I_0$ )  
 D) Ce phénomène est observé dans la RMN.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 5 (niveau 4) :** Soit un objet de masse  $m$  rattaché à un ressort horizontal, on considère qu'à un temps  $t$ , un objet de masse  $M$  percute la masse  $m$  à une vitesse  $v(t)$ . On ne tient pas compte les forces de frottement.

A) L'équation de l'oscillateur harmonique, au temps  $t$ , est :  $\frac{dx^2}{dt^2} = -\frac{k}{(m+M)} \cdot x$

B) La fréquence est égale à :  $\nu = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m+M}{k}}$

C) La pulsation varie en fonction de l'amplitude et dépend des conditions initiales.

D) En prenant en compte les forces de frottement, on considère que l'amplitude  $A$  décroît linéairement d'un facteur  $e^{-\frac{\gamma}{2}t}$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 (niveau 2)** Une corde est attachée à l'une de ses extrémités à une autre corde de masse 9 fois plus grande. De plus, la masse suspendue à l'extrémité de la première corde est 9 fois plus faible que la masse suspendue de la deuxième corde ; La vitesse de l'onde transmise sur la deuxième corde est :

- A)  $9.V$
- B)  $V/3$
- C)  $V$
- D)  $81.V$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 (niveau 1) :**

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2}$$

- A) A une dimension, l'équation d'Alembert s'écrit :
- B) Cette équation modélise une onde progressive se déplaçant à une célérité  $v = 1/K$
- C) La solution générale de l'équation d'Alembert est :  $\psi(x,t) = f(t-x/v) + g(t+x/v)$
- D) La fonction  $\psi(x,t) = f\left(t - \frac{x}{v}\right)$  modélise une onde gauche ayant une propagation dans le sens des  $x$  décroissants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 (niveau 0) : A propos des principes de la RMN :**

- A) Après extinction du champ radiofréquence, les noyaux retournent dans leur état d'équilibre en absorbant un photon.
- B) Ce retour à l'équilibre correspond à un réalignement de  $M$  autour de  $B_1$
- C) Au bout du temps  $T_2$ , temps de relaxation spin réseau, on a la composante parallèle qui a atteint 63% de sa valeur finale.
- D) La variation temporelle de la composante  $M_{\perp}$  de l'aimantation est une relaxation exponentielle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 (niveau 2) :** On considère une lampe à incandescence de lumière violette (longueur d'onde moyenne environ égale à 400 nm) dont le nombre de photons émis par seconde est environ  $3 \times 10^{20}$ . On estime sa puissance (en W) à environ :

- A) 50
- B) 100
- C) 150
- D) 200
- E) 300

**QCM 10 (niveau 2) :** A propos du puit infiniment profond, en augmentant la longueur  $L$  d'un facteur 9, le niveau d'énergie d'un facteur 3 et en divisant la masse d'un facteur 3, que peut-on dire de  $E_n$  ?

- A)  $E_n' / 3$
- B)  $E_n' / 9$
- C)  $E_n' \times 9$
- D)  $E_n' \times 3$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 :** A propos d'un microscope de grossissement 600, observant un objet de taille 0,04 microns. On considère que l'objet est placé à une distance 1 cm de l'objectif et que le microscope utilise une lumière monochromatique de 600 nm. L'indice de réfraction dans le microscope est considéré comme homogène  $n=1,5$  et l'ouverture est de 2 cm. (**Attention item E**)

- A) Le pouvoir séparateur vaut 0,2 microns.
- B) Le pouvoir séparateur vaut  $5 \times 10^6$  m.
- C) La résolution spatiale vaut 0,2 microns.
- D) L'intervalle optique est de 4 cm.
- E) L'objet sera vu de façon nette.

**QCM 12 :** En rentrant chez vous après la PP1, vous souhaitez tester des phénomènes de diffraction sur vos poils pubiens à l'aide d'un laser à 400 nm placé à 80 cm de votre poil. Vous savez après une recherche qu'un poil a environ pour diamètre  $d = 80$  microns. Vous prévoyez la figure que vous allez observer :

- A) En plaçant votre poil verticalement, vous retrouverez des taches horizontales de même intensité.
- B) Vous prévoyez une interférence de 8 mm.

**Après observation, vous observez une tache centrale de largeur 10 mm.**

- C) Vous en déduisez que votre poil est à un diamètre  $d' = (5/4) d$ .  
D) Vous en déduisez que votre poil est à un diamètre  $d' = (4/5) d$ .  
E) C'est n'importe quoi, vous n'aurez jamais l'idée ni les capacités nécessaires pour faire ça après une soirée (*j'attends vos photos après la PP1 sinon*)

**QCM 13 (niveau 2) :** On considère un laser He-Ne dont la cavité Fabry-Pérot a une longueur de 15 cm. La raie laser la plus intense a une longueur d'onde d'environ 633 nm. On considère un intervalle de fréquence de largeur égale à 14,1264552 Hz, quelles sont les modes de résonances possibles pour obtenir un effet laser ?

- A) 15  
B) 17  
C) 15,67  
D) 14  
E) 8,625

**QCM 14 (niveau 1) :** On considère une source lumineuse ponctuelle de 300 lm, consommant 10 W, qui rayonne de la lumière uniformément dans un hémisphère. On utilisera  $\pi \approx 3$ .

- A) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 50 cd.  
B) Le rendement lumineux est typique de celui d'une lampe à incandescence.  
C) L'éclairement à 5 m de cette source, sous un angle de  $60^\circ$  par rapport à la normale à la surface éclairée, est d'environ 1 lx.  
D) L'émittance de cette source est d'environ 150 lm/m<sup>2</sup>.  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 15 : Concernant l'astigmatisme :**

- A) Sans accommodation, le patient voit flou à toute distance.  
B) Pour un astigmat, les deux focales ne se rencontrent pas sur la rétine.  
C) Les focales d'un astigmat obliques ne seront plus perpendiculaires entre elles.  
D) L'astigmatisme direct est le plus mal supporté.  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.