

# Devoir surveillé n°7 – Durée 50 minutes

Exercice n°1 : Conversions (1 point) \_\_\_\_\_ 1 minute conseillée

Convertir les nombres suivants dans l'unité indiquée entre parenthèses **en utilisant les**

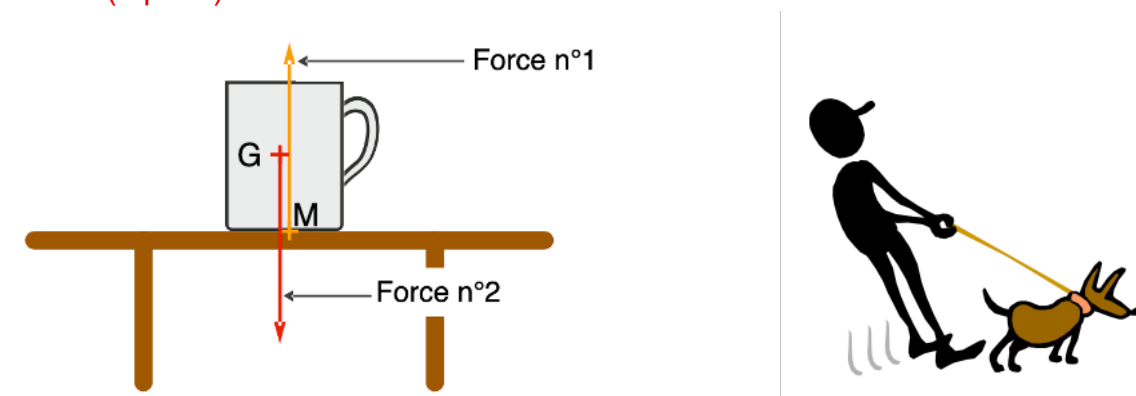
**puissances de 10.** (1 point)

- a) 12,0 ms = 12,0 \_\_\_\_\_ s      b) 900 kg = 900 \_\_\_\_\_ g  
c) 16  $\mu\text{m}$  = 16 \_\_\_\_\_ m      d) 14 MV = 14 \_\_\_\_\_ V

Exercice n°2 : Actions mécaniques (2,5 points) \_\_\_\_\_ 5 minutes conseillées

- 1) [cours] Les forces n°1 et n°2 dessinées sur le schéma de gauche ci-dessous ont des noms particuliers vus en classe. Donner le nom de ces forces ainsi que le vecteur les désignant.

(1 point)



- 2) Un chien et sa laisse (schéma de droite ci-dessus)

- a. [cours] Comment, d'après le cours, appelle-t-on la force exercée par la laisse sur le chien ? (0,5 point)  
b. La force exercée par le chien sur la laisse est de 140 N. La dessiner sur le schéma **de droite** ci-dessus en la nommant convenablement. Échelle : 1,0 cm pour 100 N. (0,5 point)  
c. Quelle est la valeur de la force exercée par la laisse sur le chien ? Justifier. (0,5 point)

Exercice n°3 : La force gravitationnelle (6 points) \_\_\_\_\_ 20 minutes conseillées

Un satellite est en orbite autour de la Terre, à une distance  $d = 7100$  km du centre de la Terre.

- 1) Donner l'expression des forces gravitationnelles de la terre sur le satellite  $F_{T/S}$  et du satellite sur la Terre  $F_{S/T}$  en fonction de  $d$ , de la constante de gravitation  $G$ , de la masse de la Terre  $m_{\text{Terre}}$  et de la masse  $m_s$  du satellite. (1 point)  
2) Calculer la valeur de ces forces. (1 point)  
3) Le satellite perd soudain de la vitesse, et se rapproche de la Terre. La force exercée par la Terre sur le satellite devient  $F_2 = 9,97 \cdot 10^3$  N.  
a. Calculer la nouvelle distance entre le centre de la Terre et le satellite. (2 points)  
b. En déduire la **nouvelle altitude  $h$**  du satellite. (0,5 point)  
4) Établir l'expression de l'intensité de pesanteur  $g$  de la Terre en fonction de  $m_{\text{terre}}$ ,  $R_T$ ,  $h$  et  $G$ . Montrer que sa valeur au niveau du satellite est égale à  $g = 9,5$  N/kg avec les données de l'énoncé. (1,5 point)

Données :

- Masse de la terre :  $m_{\text{Terre}} = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg  
- Constante de gravitation :  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  SI

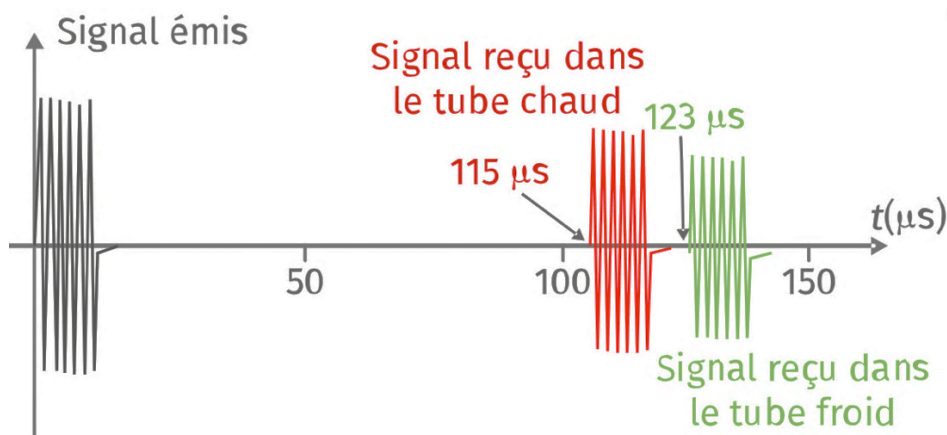
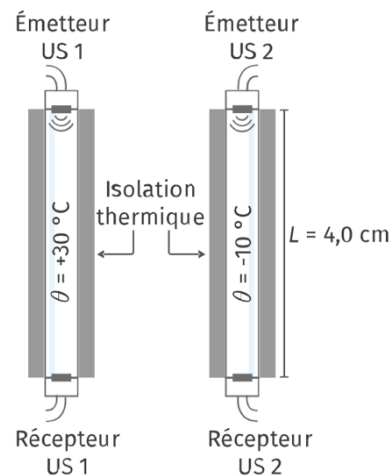
- Masse du satellite :  $m_S = 1050 \text{ kg}$
- Rayon de la Terre :  $R_T = 6,37 \cdot 10^3 \text{ km}$

Exercice n°4 : Vitesse du son (3 points) \_\_\_\_\_ (10 minutes conseillées)

On place deux émetteurs / récepteurs d'ultrasons aux extrémités de deux tubes identiques qui contiennent de l'air.

Le premier tube est maintenu à une température  $\theta_1 = +30^\circ\text{C}$  et le second à une température  $\theta_2 = -10^\circ\text{C}$  grâce à un système d'isolation. Chaque tube a une longueur  $L = 4,0 \text{ cm}$ .

On envoie simultanément une salve d'ultrasons dans chaque tube. Les émetteurs et récepteurs sont reliés à un ordinateur qui enregistre les signaux émis et reçus à l'autre extrémité. On obtient le graphique suivant :



- 1) [cours] Qu'est-ce que des ultrasons ? (1 point)
- 2) Calculer la vitesse du son dans le tube chaud. (1 point)
- 3) Sans calcul supplémentaire, mais en justifiant, conclure quant à l'influence de la température sur la vitesse du son. (1 point)

Exercice n°5 : Des notes de musique (7,5 points) \_\_\_\_\_ (20 minutes conseillées)

Le violon est un instrument à cordes frottées par un archer, solidaire d'une caisse de résonance en bois. Sur la page suivante, la figure 1 (page suivante) représente l'enregistrement du son émis par un violon de niveau d'intensité sonore  $L = 60 \text{ dB}$ . La figure 2 représente celui du son émis par un diapason.

- 1) [cours] Quel est le rôle des cordes du violon ? Quel est le rôle de la caisse de résonance ? (1 point)
- 2) Si un astronaute joue du violon dans l'espace, que se passerait-il ? Justifier. (0,5 point)
- 3) Les deux notes jouées sont identiques. **Pour un seul enregistrement que vous choisissez :**
  - a. Mesurer la période le plus précisément possible en indiquant la méthode utilisée. (1 point)
  - b. Calculer la fréquence associée. (1 point)
  - c. Quelle est la note jouée par ces deux instruments ? Justifier. (0,5 point)

Donnée : Quelques notes de musique et leurs fréquences

Note	do	ré	mi	fa	sol	la	si
f (Hz)	262	294	330	349	392	440	494

- d. Est-ce que les sons, qui correspondent à la même note, sont perçus différemment par l'oreille ? Justifier. (0,5 point)
- e. Quelle caractéristique d'un son est différente pour les deux sons ? (0,5 point)
- 4) Représenter **sur la figure 2**, le son joué par le diapason si on le tape plus fort. (1 point)
- 5) Un orchestre compte 16 violons jouant avec le même niveau d'intensité sonore de 60 dB. Sachant qu'à chaque fois qu'on double le nombre d'instruments jouant avec la même intensité sonore, le niveau d'intensité sonore augmente de 3 dB, calculer le niveau d'intensité sonore si tous les violons jouent en même temps. (1,5 point)

