

## Devoir surveillé n°6 – Durée 55 minutes

Compétences évaluées (NT = non traitée / 1 = non maîtrisée / 2 = en cours d'apprentissage / 3 = maîtrisée)	NT	1	2	3
Connaître les conversions				
Donner les caractéristiques des actions mécaniques				
Utiliser l'expression de la force gravitationnelle				
Utiliser l'expression du poids				
Appliquer le principe d'inertie				

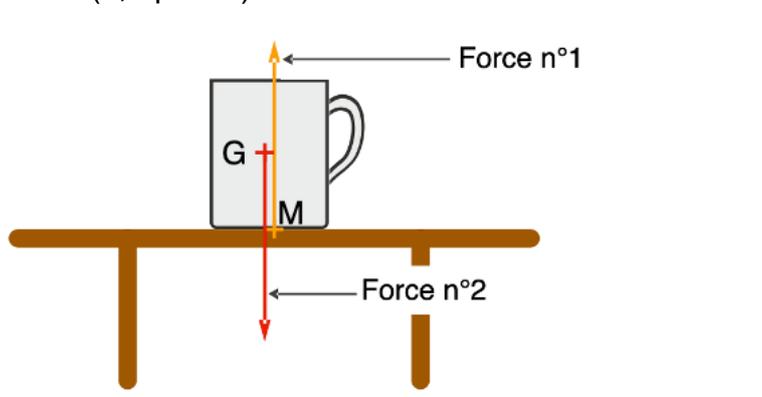
**Exercice n°1 : Conversions** (1 point) \_\_\_\_\_ *5 minutes conseillées*

Convertir les nombres suivants dans l'unité indiquée entre parenthèses en utilisant les puissances de 10. **(1 point)**

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

**Exercice n°2 : Actions mécaniques** (6 points) \_\_\_\_\_ *15 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) Donner les 4 caractéristiques de chacune des forces n°1 et n°2. Échelle : 1,0 cm pour 1,5 N (2,5 points)



- 3) 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. Sachant que la force exercée par le chien sur la laisse est de 140 N, quelle est la valeur de la force exercée par la laisse sur le chien ? Justifier par un principe que l'on nommera. (1 point)
  - c. Dessiner les vecteurs des deux forces directement **sur le schéma de droite** avec la légende associée. Échelle : 1,0 cm pour 100 N. (1 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) Faire un schéma de la situation (Terre et satellite), en faisant apparaître les deux forces gravitationnelles et leur nom sans souci d'échelle (0,5 point).
- 4) Le satellite perd soudain de la vitesse, et se rapproche de la Terre. La force exercée par la Terre sur le satellite devient  $F_2 = 9,97 \cdot 10^3 \text{ N}$ .
  - a. Calculer la nouvelle distance entre le centre de la Terre et le satellite. (1,5 point)
  - b. En déduire la **nouvelle altitude h** du satellite. (0,5 point)
- 5) 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  $g = 9,5 \text{ N/kg}$  avec les données de l'énoncé. (1,5 point)

Données :

- Masse de la terre :  $m_{\text{Terre}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
- Constante de gravitation :  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$
- Masse du satellite :  $m_s = 1050 \text{ kg}$
- Rayon de la Terre :  $R_T = 6,37 \cdot 10^3 \text{ km}$

Exercice n°4 : Alpinisme (4 points) \_\_\_\_\_ *10 minutes conseillées*

Lors d'une descente en rappel, un alpiniste et son équipement s'immobilise dans la position schématisée ci-contre. Il est alors soumis à des forces de même valeur.



- 1) La force exercée par la corde sur l'alpiniste a pour valeur  $F_{\text{corde/alpiniste}} = 1,25 \cdot 10^3 \text{ N}$ .
  - a. Quelle est l'autre force qui s'exerce sur l'alpiniste ? (0,5 point)
  - b. Justifier, en utilisant un principe que l'on nommera, la phrase soulignée de l'énoncé. (0,5 point)
  - c. Calculer alors la masse de l'alpiniste et de son équipement. (Donnée : intensité de pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ ) (1 point)
  - d. L'alpiniste pèse  $m_{\text{alpiniste}} = 85 \text{ kg}$ . Quelle est la masse de son équipement ? (1 point)
- 2) Imaginons que l'alpiniste soit sur la Lune.
  - a. La valeur de sa masse sera-t-elle la même ? Justifier. (0,5 point)
  - b. La valeur de son poids sera-t-elle la même ? Justifier (0,5 point).

Exercice n°5 : Tronc d'arbre (3 points) \_\_\_\_\_ *5 minutes conseillées*

Un tronc posé à même le sol est tracté par l'intermédiaire d'un câble relié à une voiture. Le centre du tronc a un mouvement rectiligne uniforme. Les forces agissant sur le tronc sont représentées par des vecteurs. (Voir schéma ci-dessous).

- 1) Identifier et nommer chacune des forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$ . (1 point)
- 2) En lisant le texte introductif de l'exercice et en nommant le principe appliqué, montrer que les forces exercées se compensent. (1 point)
- 3) Montrer graphiquement d'une deuxième façon que ces forces se compensent. (1 point)

