 <p>السلطة الفلسطينية وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي والبحث العلمي مراكش - أسفي المديرية الإقليمية مراكش ثانوية الوفاق التأهيلية</p>	<p>Devoir 1 Semestre 1 version 2</p> <p>Physique et chimie</p> <p>Niveau : IBACSEF</p>	<p>Année scolaire : 2025-2026</p> <p>Prof. : Mohamed Ez-ziymy</p>
--	--	---

Exercice 1(6,5 pts) « Rotation d'un corps solide autour d'un axe fixe »

Mohamed se rend à l'école chaque matin à vélo. Pour mieux comprendre le mouvement de son vélo, il décide d'étudier le mouvement d'un point M situé sur le bord de la roue avant, sa position de référence est montrée dans la figure suivante. La roue a un rayon $R = 30 \text{ cm}$ et Mohamed roule à une vitesse constante de $v = 4,71 \text{ m.s}^{-1}$.

1-1 Calculer la vitesse angulaire ω de la roue. (0.5 pt)

1-2 Déterminer la période T et la fréquence f de rotation de la roue. (0.5 pt)

1-3 Combien de tours par minute effectue la roue ? (0.5 pt)

2- Sachant que la roue tourne dans le sens positif (sens trigonométrique) et qu'à l'instant initial $t_0 = 0 \text{ s}$, le point M se trouve à 0,5 tour de sa position de référence :

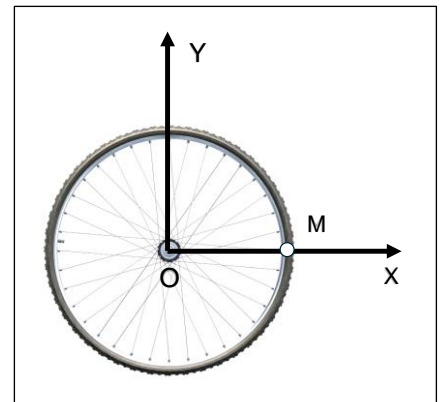
2-1 Établir l'équation horaire $\theta(t)$ du mouvement du point M. (1 pt)

2-2 Mohamed met exactement 2,5 s pour traverser la cour de l'école. Calculer n le nombre de tours effectués par la roue pendant ce temps. (1 pt)

2-3 À la date $t_1 = 2,5 \text{ s}$, déterminer :

- a) La position angulaire θ_1 du point M (0,5 pt)
- b) Les caractéristiques complètes du vecteur vitesse \vec{v} du point M (1 pt)

2-4 Représenter le vecteur vitesse à l'instant t_1 en utilisant l'échelle : $1,5\pi \text{ m.s}^{-1} \rightarrow 1 \text{ cm}$ (0,5 pt)



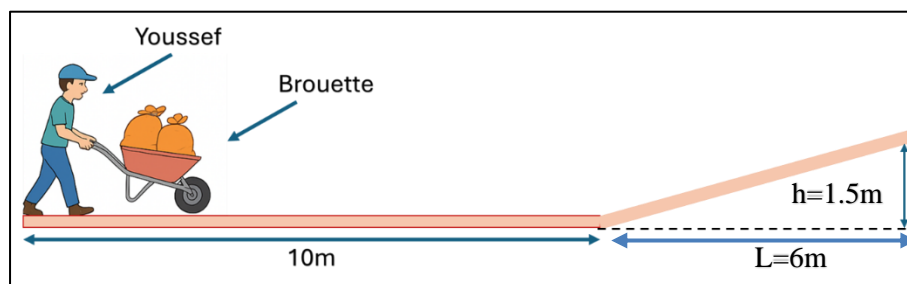
Exercice 2 (6,5 pts) « Travail et puissance d'une force »

Dans une ferme, Youssef aide son père à transporter des sacs d'oranges à l'aide d'une **brouette**.

La brouette contient une charge (fruits + brouette) de masse totale $m = 35 \text{ kg}$.

Pour atteindre la remise, Youssef doit :

- **D'abord pousser la brouette sur un sol horizontal** (terrain plat).
- **Puis la faire monter sur une rampe inclinée** menant à la remise (plan incliné).



On néglige les frottements.

Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ N/kg}$; Hauteur de la rampe : $h = 1,5 \text{ m}$; Longueur de la rampe : $L = 6,0 \text{ m}$.

Partie 1 : Poussée sur terrain horizontal (translation rectiligne)

1) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la brouette lorsqu'elle est poussée horizontalement à vitesse constante. (1 pt)

2) Calculer le travail du poids de la brouette sur un déplacement de $AB = 10 \text{ m}$. (1 pt)

3) La force de poussée exercée par Youssef a une intensité $F = 80 \text{ N}$ et forme un angle de $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.

Calculer le travail de cette force sur AB. (1 pt)

Partie 2 : Montée de la rampe (translation rectiligne inclinée)

4) Calculer le travail du poids lors de la montée sur la hauteur h . (1 pt)

5) Si Youssef pousse la brouette à vitesse constante le long de la rampe, déterminer la valeur de la composante de sa force parallèle au plan. (1,5 pt)

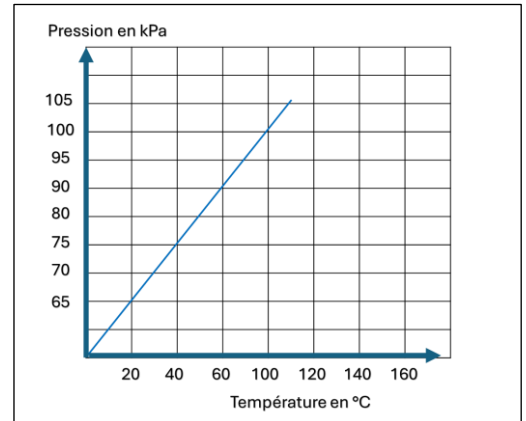
6) Calculer le travail de cette force sur la longueur L . (1 pt)

Exercice 3 (7 pts) « Les grandeurs liés aux quantités de matière – les solutions électrolytique et concentration »

La préparation du thé à la menthe est un rituel quotidien dans les familles marocaines. Ce processus implique des phénomènes physiques et chimiques intéressants.

Partie I : Étude de la théière et de la pression

Amal prépare le thé dans une théière métallique traditionnelle. Elle fait bouillir l'eau sous la pression atmosphérique $P_0 = 1,00 \times 10^5$ Pa. Une fois le thé infusé à une température d'environ 100°C , elle ferme hermétiquement le bec verseur avec un bouchon en liège de diamètre $D = 2,0$ cm. La théière refroidit ensuite lentement.



Le graphique ci-dessus donne l'évolution de la pression de l'air emprisonné dans la théière en fonction de la température.

1-1) Quelle est la pression de l'air enfermé dans la théière, à la température de fermeture ($\approx 100^\circ\text{C}$) ? (0,5 pt)

1-2) Sachant que le volume d'air dans la théière est $V = 200$ mL, Quelle quantité de matière (en mol) d'air contient la théière lorsqu'elle a atteint la température ambiante de 25°C ? (1 pt)

1-3) À la température ambiante de 25°C , calculer les forces exercées sur le bouchon en liège :

a) Par l'air extérieur. (0,75 pt)

b) Par l'air restant dans la théière. (0,75 pt)

1-4) Expliquer pourquoi il est difficile d'ouvrir le bouchon de la théière après refroidissement. Calculer la force nette qu'il faut exercer pour l'ouvrir. (0,75 pt)

Partie II : Purification de l'eau avec du sel minéral

Dans certaines régions, on utilise du chlorure de calcium CaCl_2 (composé ionique) pour traiter l'eau avant de préparer le thé.

Amal dissout $m = 22,2$ g de chlorure de calcium CaCl_2 dans 500 mL d'eau.

2-1) Préciser les 3 étapes de la dissolution d'un composé ionique comme le chlorure de calcium dans l'eau. (0,75 pt)

2-2) Écrire l'équation de dissolution de CaCl_2 dans l'eau. (0,75 pt)

2-3) Calculer la concentration molaire C du chlorure de calcium dans la solution. (0,75 pt)

2-4) Calculer la concentration molaire volumique de chaque espèce d'ions présente dans la solution :

a) Ions calcium Ca^{2+} (0,5 pt)

b) Ions chlorure Cl^- (0,5 pt)

Données : Constante des gaz parfaits : $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ - $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ - $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$