

EPREUVES COMMUNES PHYSIQUE-CHIMIE (1 H)

Sujet A

NOM :

Prénom :

2^{nde} :

Ce sujet comporte deux exercices et est à rendre avec la copie. Calculatrice autorisée.

« LES JEUX OLYMPIQUES D'HIVER 2022 A BEIJING »

Exercice 1 : Le saut à ski

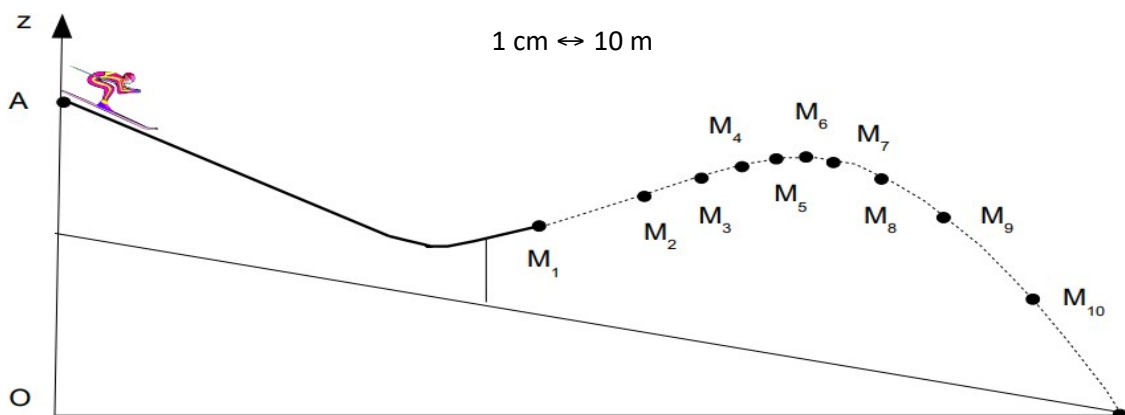
Le saut à ski consiste à prendre de la vitesse sur une piste en pente (du point A au point M₁) puis de s'élancer dans le vide et de toucher le sol le plus loin possible du bout de la piste d'élan.

Dans l'étude du mouvement, on néglige l'action de l'air sur le skieur.



Données :

- - Altitude de Beijing : 44 m
- - Masse de la Terre $m_T = 5,972 \times 10^{24}$ kg
- - Rayon de la Terre : $R_T = 6\,371$ km
- - Constante de gravitation universelle est $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m².kg⁻²
- - masse du système {skieur+skis} = 91,7 kg



Le schéma ci-dessus montre la trajectoire du skieur après son « envol » de la piste reconstituée à partir des positions numérotées de M₁ à M₁₀. L'échelle est indiquée sur le schéma et la durée qui s'écoule entre deux positions successives est $\Delta t = 800$ ms.

- 1) Dans quel référentiel observe-t-on la trajectoire ci-dessus ? Préciser le système étudié.
- 2) Montrer que l'intensité de la gravitation, à Beijing, notée $g_B = 9,813$ N.kg⁻¹.
- 3) A quelle(s) force(s) est soumis l'ensemble {skieur+skis} pendant la descente sur la piste d'élan ?
- 4) A quelle(s) force(s) est soumis l'ensemble {skieur+skis} pendant la phase de vol dans l'air ?
- 5) a) A quelle(s) force(s) est soumis l'ensemble {skieur+skis} lorsque qu'il est immobile au bout le piste horizontale à la fin du saut ? Que peut-on dire de ces forces ? Justifier.
b) Calculer la valeur de ces forces et les représenter sur votre copie par un schéma en modélisant le système {skieur+skis} par un point (échelle : 1 cm ↔ 300 N).
Donner votre résultats avec le bon nombre de chiffres significatifs.
- 6) Calculer la vitesse v_9 à la position M₉.
- 7) Donner les caractéristiques du vecteur \vec{v}_9 et représenter le vecteur sur le schéma (échelle : 1 cm ↔ 10 m.s⁻¹).

Exercice 2 : Analyse aux jeux olympiques

$M(H) = 1,00 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(N) = 14,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

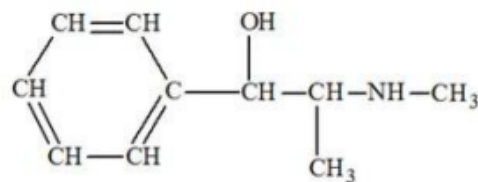
L'urine est un liquide biologique composé de déchets de l'organisme. L'urine contient plus de 3000 composants chimiques. On peut retrouver dans l'urine des produits dopants utilisés par les sportifs. Un sportif de saut à ski a été contrôlé. Un extrait de son analyse porte les indications suivantes :

	Valeur mesurée
Cathine	1,4 $\mu\text{g/ mL}$
Ephédrine	2,8 $\mu\text{g/ mL}$
Salbutamol	0,3 $\mu\text{g/ mL}$

Aide : $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$.

La molécule d'éphédrine, représentée ci-dessous, est une molécule reconnue comme produit dopant.

Ephédrine :



- 1) Donner la formule chimique de la molécule d'éphédrine et montrer que sa masse molaire $M = 165 \text{ g.mol}^{-1}$.
- 2) Calculer la quantité de matière d'éphédrine contenue dans 1 mL d'urine lors de ce contrôle.
- 3) La masse volumique de l'éphédrine étant de $1,124 \text{ g.ml}^{-1}$, à quel volume correspond la dose d'éphédrine mesurée dans l'analyse du sportif ?
- 4) La valeur limite étant de $3,65 \times 10^{16}$ molécules par millilitre, le skieur sera-t-il positif ?