

---

**Composition du 1<sup>er</sup> trimestre physique - Chimie (3 As 2)  
Terminale Scientifique**

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2H15MIN.  
*L'usage de la calculatrice est autorisé.*

---

Ce sujet comporte quatre exercices présentés sur 8 pages, y compris celle-ci. Chaque exercice est précédé d'un texte introductif. Les exercices sont indépendants les uns des autres

SANS MOYEN DE COMMUNICATION, SANS DOCUMENT  
LE 07 DÉCEMBRE 2014.

**Exercice 01** : I. Nature ondulatoire de la lumière (6 points).

I.1 Dispersion (3.5 points)

I.2 Diffraction (2.5 points)

**Exercice 02** : II. Caractéristiques des ondes sonores (4 points)

**Exercice 03** : III. Effet Doppler (6 points)

III.1 Radar routier (3.5 points)

III.2 Application en Astrophysique (2.5 points)

**Exercice 04** : IV. Analyse spectrale (4 points)

IV.1 Partie A (1.5 points)

IV.2 Partie B (1.5 points)

IV.3 Partie C (1 point)

---

**Exercice 01 (6 pts)**  
CINÉMATIQUE

---

**Partie A**

Le mouvement rectiligne d'un mobile est défini par l'équation horaire :

$$x(t) = 2t^3 - 9t^2 + 12t + 1 \quad (1)$$

1. Calculer la vitesse et l'accélération à la date  $t$ .
2. Étudier le mouvement du mobile lorsque  $t$  croît de 0 à  $+\infty$ . Dire quand le mouvement est accéléré ou retardé.

**Partie B**

Dans un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , le mouvement d'un mobile  $M$  est défini par les équations suivantes :

$$x = t^3 - 3t; y = -3t^2; z = t^3 + 3t$$

1. Calculer les coordonnées à la date  $t$ , du vecteur vitesse  $\vec{v}$  et celles du vecteur accélération  $\vec{a}$ , du mobile  $M$ .
2. Calculer la norme du vecteur  $\vec{v}$  et montrer que ce vecteur fait un angle constant avec  $Oz$ .

---

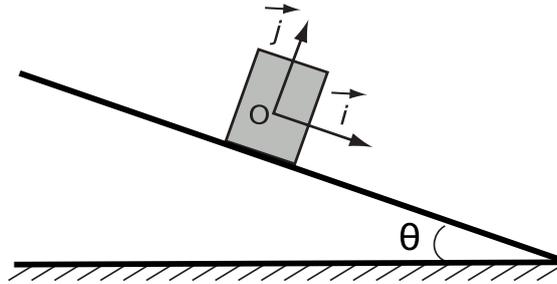
**Exercice 02 (4 pts)**  
DYNAMIQUE DU POINT MATÉRIEL

---

La figure ci-dessous représente un corps dont le poids est  $8\text{ N}$  et qui repose sur un plan rugueux incliné de  $\theta = 35^\circ$ . Le coefficient de frottement cinétique est  $\mu_c = 0.40$ . On prend  $g = 10\text{ m/s}^{-2}$ .

1. Quelle condition doit satisfaire le corps pour qu'il glisse à une vitesse constante ?
2. Calculer la force de réaction (R) pour l'angle d'inclinaison considéré.

3. En déduire la force de frottement cinétique ( $f_c$ ). Sachant que :  $f_c = \mu_c \times R$ .
4. Calculer la valeur de l'accélération  $a$  pour l'angle d'inclinaison considéré.



*Note : La force de frottement cinétique est la force qui s'oppose au mouvement du corps sur une surface rugueuse. Son intensité est donnée par la formule :  $f_c = \mu_c \times R$ .*

---

### Exercice 03 (6 pts)

#### TRAJECTOIRE D'UN PROJECTILE DANS LE CHAMP DE PESANTEUR

---

Un point matériel de masse  $m$  est lancé avec une vitesse initiale  $v_0$  faisant un angle  $\theta$  avec l'horizontale. Il est soumis au champ de gravitation terrestre.

#### I. Le tir a lieu dans le vide :

1. Appliquer, au point matériel, le principe fondamental de la dynamique. Calculer alors l'accélération  $\vec{a}(t)$ .
2. Calculer : la vitesse  $\vec{v}(t)$  et la position  $O\vec{M}(t)$ .
3. Calculer : la distance  $OA = x_{max}$  et l'altitude maximale  $z_{max}$  atteint par ce projectile.

#### II. Le tir a lieu dans l'air :

Le point matériel est soumis également à un frottement visqueux de type :  $\vec{f} = -k \times \vec{v}$  :

1. Appliquer, au point matériel, le principe fondamental de la dynamique.
2. En remplaçant  $\vec{a}$  par  $\frac{d\vec{v}}{dt}$ , montrer que l'on obtient l'équation suivante :

$$\frac{d\vec{v}}{dt} + \frac{k\vec{v}}{m} = \vec{g} \quad (2)$$

---

**Exercice 04 (4 pts)**

ANALYSE SPECTRALE : APPLICATION DE LA LOI DE  
BEER-LAMBERT

---

1. Proposer une valeur du trajet optique de la cuve pour que l'absorbance soit de l'ordre de 0,40.

*On rappelle que : 1 ppm (partie par million) vaut 1 mg/L*