

Section BGPC 6  
Module de Physique 104

Devoir n°1

*Durée de l'épreuve : 1h seules les calculatrices de type collègue sont autorisées*

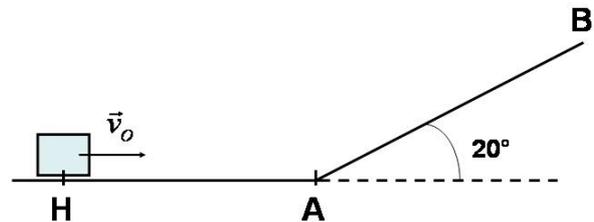
**Exercice 1 : Equation aux dimensions**

- A. La force exercée par le vent sur une voile dépend de la surface  $S$  de la voile, de la vitesse  $v$  du vent et de la masse volumique  $\rho$  de l'air.  
Déterminer l'expression de la force  $F$  s'exerçant sur une voile sous l'action du vent sachant que  $F$  s'écrit sous la forme  $F = C \cdot \rho^\alpha S^\beta v^\gamma$  où  $C$  est une constante sans dimension et  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  sont à déterminer.
- B. Vérifier l'homogénéité de la relation  $v = \sqrt{2gh}$  où  $v$  est une vitesse,  $g$  l'accélération de la pesanteur et  $h$  une longueur.

**Exercice 2 : Déplacement sur un plan incliné**

Un petit objet ponctuel  $S$ , de masse 2 kg, glisse sans frottements sur une piste horizontale  $HA$ . Il aborde en  $A$  un tronçon de piste – qu'il parcourt également sans frottement – incliné de  $20^\circ$  par rapport à l'horizontale. Sa vitesse en  $H$  est de  $v_0 = 8$  m/s. On donne  $g = 10$  m.s<sup>-2</sup>.

1. Quelle est la vitesse de l'objet au point  $A$  ?
2. Déterminer en utilisant la conservation de l'énergie mécanique la longueur  $L$  dont l'objet  $S$  remonte sur la piste  $AB$ .



**Exercice 3 : Le skieur**

Un skieur de masse  $m = 80$  kg dévale une piste dont la longueur  $L$  est de 1000 m. Il part avec une vitesse initiale nulle et franchit la ligne d'arrivée à une vitesse  $V$ . De plus, la différence d'altitude  $h$  entre le départ et l'arrivée (ou le dénivelé de la piste) est de 180 m.

1. On suppose d'abord que le skieur descend la pente sans aucun frottement. Déterminer l'expression littérale de  $V$  en fonction des paramètres du problème, et faire l'application numérique en prenant  $g = 10$  m.s<sup>-2</sup>. Convertir  $V$  en km/h. Cette valeur vous paraît-elle raisonnable ?
2. En réalité, le skieur franchit la ligne d'arrivée à la vitesse  $V' = 72$  km/h. Calculer la norme  $F$  (supposée constante) de la force de frottement qui s'est exercée sur le skieur au cours de sa descente.