



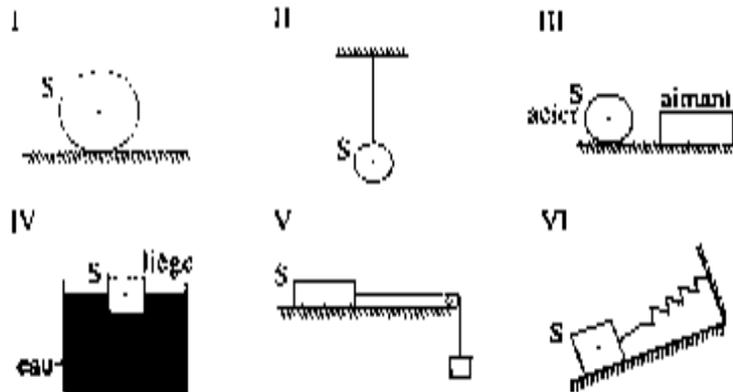
**DS N°3**

Consignes pour le contrôle:

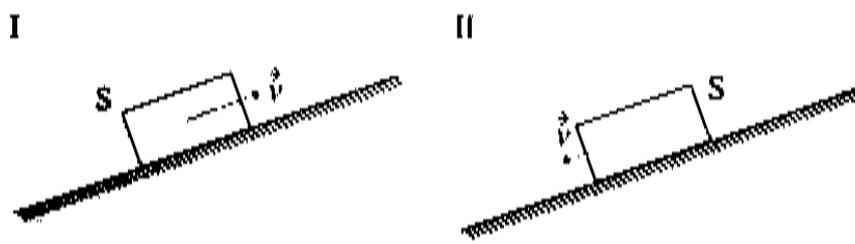
- Lire les questions en entier avant d'y répondre.
- Laissez de la place si vous ne savez pas répondre et continuez le contrôle, vous y reviendrez un peu plus tard.
- Le barème est donné à titre indicatif.
- **Durée : 1H**

**Exercice n°1 : Questions de cours (physique) : 9pts**

- 1) Le poids d'un objet sur Terre est la force exercée par la terre sur cet objet :
  - a. A partir de la loi de la gravitation, montrer que le poids d'un objet à la surface de la Terre est proportionnel à sa masse  $m$ . On appelle  $g$  le coefficient de proportionnalité, donner l'expression de  $g$ . Quelle est son unité ? 1.5pts
  - b. Calculer la valeur moyenne de  $g$  à la surface de la Terre. ( $m_T = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg ;  $R_T = 6370$  km ;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N.kg<sup>-2</sup>.m<sup>2</sup>) 1pt
- 2) En prenant l'exemple d'un sac de farine, expliquer pourquoi on dit que le poids de ce sac est une force résultante. 1pt
- 3) Les schémas ci-après représentent six situations pour lesquelles les frottements et la poussée d'Archimède exercée par l'air sont négligés. Représenter les forces s'exerçant sur S sans respecter d'échelle et leur donner un nom adéquat. 3pts



- 4) Sur les schémas ci-après figure un solide S glissant avec frottements sur un plan incliné.
  - a. Faire le bilan des forces macroscopiques appliquées au solide et indiquer s'il s'agit d'actions à distance ou de contact. 1pt
  - b. Représenter les forces sans respecter d'échelles (vous décomposerez la force de réaction en sa composante tangentielle et en sa composante normale). 1pt
  - c. Entourer en rouge la force qui représente le frottement sur chaque schéma. 0.5pt



NOM :



**Exercice n°2 : Somme de vecteurs forces colinéaires :** 5pts

Un cube S d'arrête  $a = 3.50$  cm et de masse  $m = 115$  g est suspendu à l'extrémité d'un ressort de raideur  $k = 25.0$  N.m<sup>-1</sup>. Lorsque le dispositif est en équilibre, le ressort est allongé de 4.50 cm.

- 1) Faire le bilan des forces macroscopiques appliquées au solide S. On négligera la poussée d'Archimède exercée par l'air. 0.5pt  
Calculer la valeur de chaque force. 1pt
- 2) Faire un croquis du dispositif et représenter les vecteurs forces à l'échelle 2 cm pour 1 N. 1.5pts
- 3) Que peut-on dire de la somme des forces appliquées à S ? 0.5pt
- 4) Le solide S est maintenant immergé entièrement dans l'eau ; le ressort reste hors de l'eau.  
Calculer la valeur du nouvel allongement du ressort en généralisant le résultat de la question 3. 1.5pts

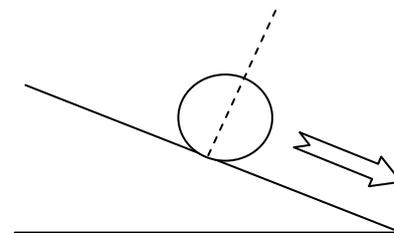
Données : Intensité de la pesanteur :  $g = 9.81$  N.kg<sup>-1</sup>  
Masse volumique de l'eau :  $\rho_{\text{eau}} = 1.00 \cdot 10^3$  kg.m<sup>-3</sup>

**Exercice n°3 : Rotation d'un cylindre avec frottements :** 3pts

Un cylindre de masse 250 g roule sur un plan incliné selon le schéma ci-contre :

Le sens de la flèche montre le sens de déplacement.

- 1) La force de réaction du plan incliné sur le solide est inclinée de 20° par rapport à la verticale au plan incliné (pointillés) : représentez sans échelle sur le schéma cette force avec ces deux composantes (tangentielle et normale). 1pt
- 2) En sachant que la valeur de la force de réaction est la même que celle du poids du cylindre, calculez la norme de la force de frottements. 1.5pts
- 3) Pour quelle raison cette force est nécessairement non nulle dans notre cas ? 0.5pt



Données :  $g = 9.81$  N.kg<sup>-1</sup>

**Exercice n°4 : Action de l'aluminium solide sur la soude :** 3pts

La soude est une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$ ). Les ions hydroxyde réagissent sur l'aluminium solide pour donner des ions aluminate  $\text{Al}(\text{OH})_4^-_{(\text{aq})}$ .  
On fait réagir 10 mL de solution de soude ( $c=2.0$  mol/L) avec 0.55 g d'aluminium solide.

Dressez le tableau d'avancement de la réaction considérée et trouvez la composition de l'état final (dernière ligne du tableau).

Vous indiquerez soigneusement comment vous avez trouvé l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$  et préciserez quel est le réactif limitant dans cette réaction.

Données : en g/mol :  $M(\text{Na}) = 23.0$     $M(\text{O}) = 16.0$     $M(\text{H}) = 1.00$     $M(\text{Al}) = 27.0$