

## CALCULATRICE AUTORISEE

(Vérifiez qu'elle est paramétrée en degrés et non en radians)  
La notation tient compte du nombre de chiffres significatifs

## PHYSIQUE

12 points

Physique 1: Choc éléphant contre souris (2 points)

Un éléphant bouscule malencontreusement une souris qui effectue un vol plané vertigineux. Il s'excuse immédiatement auprès d'elle de sa maladresse. La souris répond : " Il n'y a pas de mal, je t'ai bousculé aussi, avec la même force ".

1°) Justifier la réponse de la souris.

2°) Si la réponse de la souris est vraie, pourquoi l'éléphant n'a-t-il pas subi des effets comparables ?

Physique 2: Traction d'une caisse (7,5 points)

Une caisse de masse  $m = 20,2 \text{ kg}$  est tirée sur un sol horizontal rugueux. La valeur de la force de frottement est  $f = 0,80 \text{ N}$ . Le câble de traction fait un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec l'horizontale et la force de traction a pour valeur  $T = 10 \text{ N}$ .

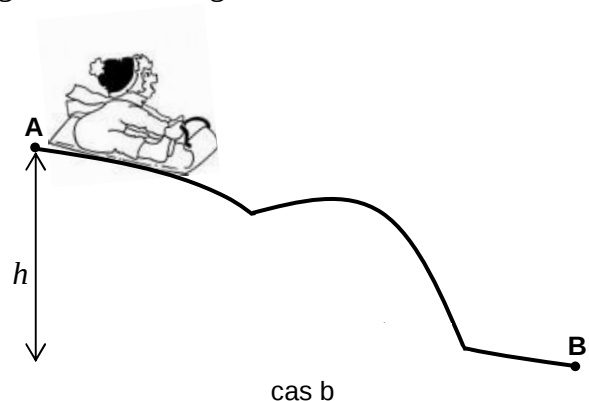
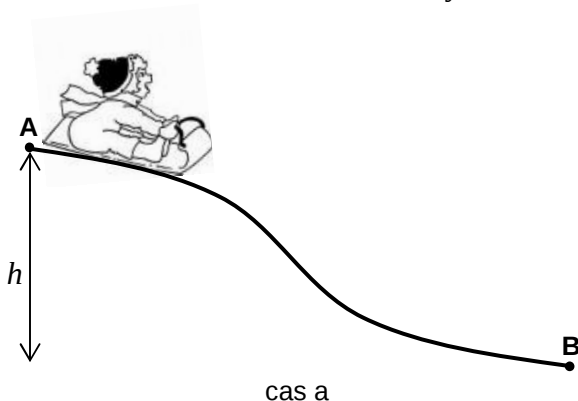
1°) Représenter les forces s'exerçant sur la caisse sur un schéma. Les nommer.

2°) Calculer le travail de chacune de ces forces lorsque la caisse se déplace de  $5,0 \text{ m}$  sur le sol. Indiquer dans chaque cas si le travail est moteur ou résistant.

3°) Quelle est la puissance de la force de traction si la caisse est tractée à une vitesse moyenne de  $5 \text{ km.h}^{-1}$ ?

Physique 3: Descente en luge (2,5 points)

Un enfant sur sa luge glisse sans aucun frottement sur une piste verglacée d'un point A à un point B sur une hauteur  $h = 6,0 \text{ m}$ . La masse du système {enfant+luge} est  $m = 32 \text{ kg}$ .



1°) **Cas a** : Déterminer le travail du poids de l'enfant entre la position de départ et la position d'arrivée.

2°) **Cas b** : L'enfant modifie l'allure de la piste en ajoutant une "bosse". Cette modification change-t-elle le résultat obtenu précédemment ? Justifier.

- **Données:** intensité de la pesanteur:  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$

Chimie 1: Couples acido-basiques (7 points)

- 1°) Donner la définition d'un acide et d'une base au sens de Brönsted.
- 2°) On considère les couples acide/base suivants :  $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$  ;  $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$ .
- a - Indiquer quels sont les acides parmi les couples ci-dessus. Les nommer.
  - b - Ecrire pour chaque couple la demi équation acido-basique.
- 3°) Soit les demi équations acido basiques :  $\text{HO}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$  ;  $\text{NH}_4^+ = \text{NH}_3 + \text{H}^+$ .
- a - Indiquer quelles sont les bases parmi les espèces chimiques ci-dessus. Les nommer.
  - b - Ecrire le couple acido-basique pour chaque demi équation acido-basique.

Chimie 2: Aspirine effervescente (6 points)

Un comprimé d'aspirine effervescente contient, entre autres composants :

- un principe actif : de l'acide acétylsalicylique  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$
- des excipients, dont de l'acide citrique  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  et de l'hydrogénocarbonate de sodium  $\text{NaHCO}_3$ .

Dans la suite de l'exercice, l'aspirine (l'acide acétylsalicylique) est notée  $\text{AH(s)}$  et sa base conjuguée  $\text{A}^-(\text{aq})$ .

Lors de la dissolution d'un comprimé dans l'eau, on observe un dégagement gazeux.

- 1°) L'hydrogénocarbonate de sodium est un solide ionique. Ecrire son équation de dissolution dans l'eau.
- 2°) L'ion hydrogénocarbonate est un ampholyte. Qu'est-ce que cela signifie ?
- 3°) Ecrire les demi équations acido-basiques mettant en jeu l'ion hydrogénocarbonate.
- 4°) Quelle est la réaction se produisant entre l'acide acétylsalicylique et l'ion hydrogénocarbonate ?  
Détaillez votre méthode en notant les couples acide/base concernés et les demi équations acido-basiques correspondantes.
- 5°) Pourquoi parle-t-on d'aspirine effervescente ?