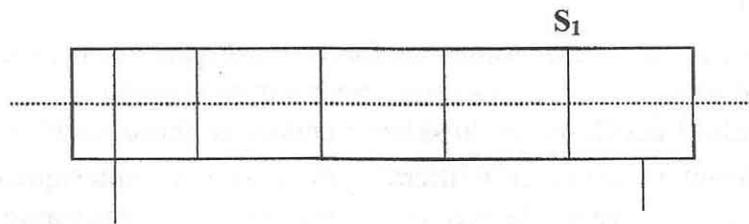


	LYCEE SAINTE MARIE Construire l'avenir en s'appuyant sur la Physique Chimie	DST N°4 DE PHYSIQUE - CHIMIE	DATE : 05 - 02 - 2014
		Classe : TleD	Durée : 3 Heures

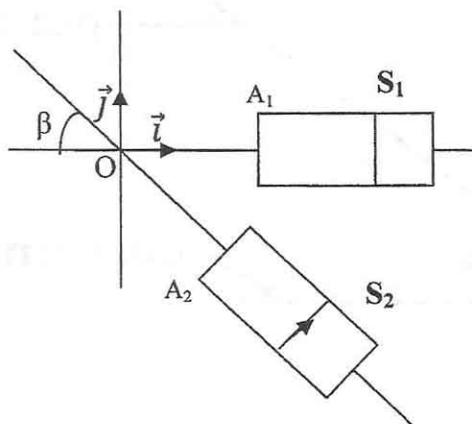
EXERCICE 1 (5 points)

Soit un solénoïde S_1 qui possède n_1 spires par mètre :

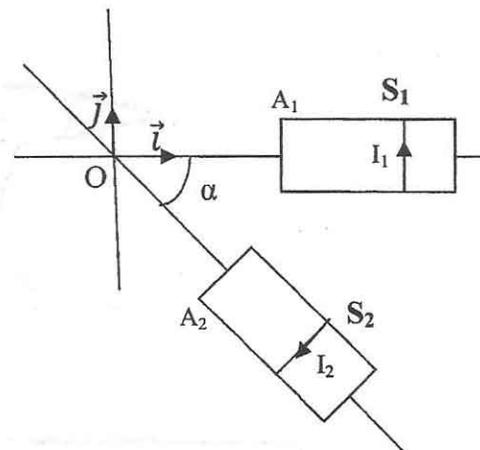
- On veut faire circuler, faire varier et mesurer l'intensité du courant I_1 qui traverse S_1 . Faire le schéma annoté du circuit électrique (dispositif expérimental).



- On place à cote de S_1 , un autre solénoïde S_2 identique à S_1 (schéma 1).
 - Représenter \vec{B}_2 . Justifier.
 - Quel doit être le sens de I_1 pour que le champ total \vec{B} en O soit colinéaire et de même sens que l'axe $(O\vec{j})$? Justifier.
 - Calculer la valeur de \vec{B} et I_1 sachant que $I_2 = 2,3 \text{ A}$, $\beta = 50^\circ$ et $B_2 = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ T}$
- Les deux solénoïdes identiques, sont maintenant disposés suivant le schéma 2. On donne $I_1 = 4,5 \text{ A}$, $I_2 = 1,8 \text{ A}$, $\alpha = 35^\circ$ et $B_2 = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.
 - Représenter, sans échelle, \vec{B}_1 et \vec{B}_2 .
 - En utilisant le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , calculer B_1 et la valeur du champ total \vec{B} en O.
 - Calculer l'angle $\gamma = (\vec{j}, \vec{B})$.



Schema 1



Schema 2

EXERCICE 2 (5 points)

Données : Masse du skieur et son équipement : $m = 80 \text{ kg}$; $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

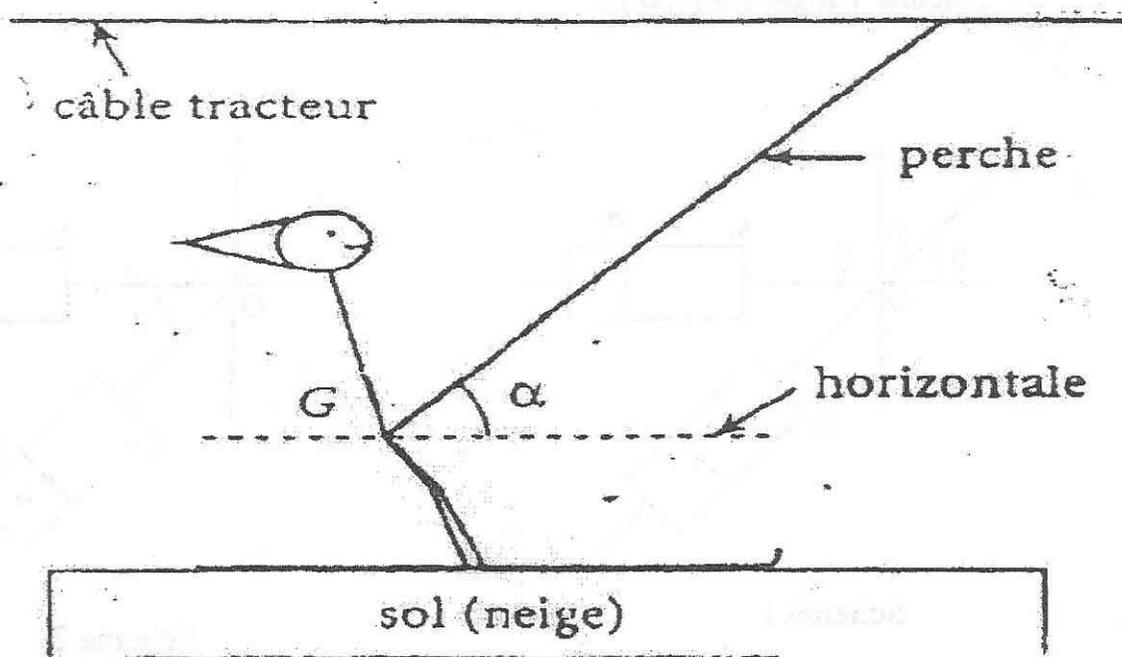
A. Montée et plat

Durant toute cette phase, la somme des forces de frottements est un vecteur de valeur constante $f = 50 \text{ N}$, de même direction que la vitesse du centre d'inertie du skieur mais de sens opposé. On supposera que le skieur reste constamment en contact avec le sol.

1. Afin de monter au sommet de la piste, le skieur se présente sur l'aire de départ, horizontale, d'un télési. Initialement immobile, il s'accroche à une perche, faisant un angle α constant égale à 45° avec l'horizontale (voir figure ci-dessous). On admet que la perche exerce sur le skieur une force de traction \vec{T} dirigée selon sa propre direction. Après un parcours de longueur $l = 8 \text{ m}$ qui dure 8 s , la vitesse se stabilise à la valeur $v = 2 \text{ m.s}^{-1}$.
 - 1.1. Faire l'inventaire de toutes les forces s'exerçant sur le skieur pendant cette phase de démarrage. Les représenter sur un schéma.
 - 1.2. Calculer l'accélération du skieur pendant la phase de démarrage.
 - 1.3. Déterminer l'expression littérale puis la valeur numérique de la force \vec{T} .
2. Le skieur, toujours tiré par la perche, monte à la vitesse constante $v = 2 \text{ m.s}^{-1}$, une pente rectiligne inclinée d'un angle $\beta = 40^\circ$ par rapport à l'horizontale. La perche elle-même forme un angle $\varphi = 30^\circ$ avec le sol. Déterminer littéralement puis numériquement la valeur de \vec{T} .
3. Le skieur arrive au sommet, avec la vitesse précédente, sur une plate forme horizontale où il lâche la perche. Combien de temps mettra-t-il pour s'arrêter ?

B. Descente

4. Le skieur, participant à une compétition, s'élance à partir d'une position de repos sur une piste rectiligne, inclinée d'un angle $\beta' = 28^\circ$ par rapport à l'horizontale. En admettant l'existence de forces de frottement de même valeur qu'à la montée, quelle vitesse atteindra-t-il après 10 s ?



EXERCICE 3 (5 points)

1. Le pH d'une solution d'acide benzoïque de formule C_6H_5COOH de concentration molaire $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, est égale à 3,1 à 25°C .
 - 1.1. Montrer que l'acide benzoïque est un acide faible.
 - 1.2. Ecrire son équation d'ionisation avec l'eau.
 - 1.3. Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques en solution et vérifier que le pK_a du couple acide éthanoïque/ ion éthanoate est égale à 4,2.
2. On ajoute un volume V_1 de la solution d'acide benzoïque de concentration molaire $C_1 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ à un volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ d'une solution de benzoate de sodium C_6H_5COONa de concentration molaire $C_2 = 7.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On obtient une solution de $pH = 4,2$.
 - 2.1. Faire l'inventaire des espèces chimiques dans le mélange.
 - 2.2. Calculer les concentrations molaires des ions H_3O^+ et OH^- .
 - 2.3. Exprimer les concentrations molaires des autres espèces en fonction de C_1, C_2, V_1 et V_2 . (On négligera les concentrations des ions H_3O^+ et OH^- par rapport à celle des ions Na^+).
 - 2.4. Montrer que le rapport $\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{C_2V_2}{C_1V_1}$.
 - 2.5. En déduire que $\frac{C_2V_2}{C_1V_1} = 10^{(pH-pK_a)}$
 - 2.6. Calculer le volume V_1 d'acide benzoïque versé.

EXERCICE 4 (5 points)

Soit un composé A ramifié de formule brute $C_nH_{2n}O$.

1. La combustion complète de 1 g de A donne 2,45 g de dioxyde de carbone
 - 1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - 1.2. Montrer que A possède 4 atomes de carbone.
2. Avec la 2,4-DNPH, A donne un précipité jaune-orangé. Quelle est la nature de A ?
3. Le composé A réagit avec la liqueur de Fehling.
 - 3.1. Préciser la nature de A.
 - 3.2. Donner l'équation-bilan de la réaction.
4. A est oxydé, en milieu acide, par le permanganate de potassium et donne l'acide 2-méthylpropanoïque. En déduire la formule semi-développée et le nom de A.
5. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de A.
6. Calculer la masse d'acide obtenu à partir de 5 g de A sachant que le rendement de la réaction d'oxydation est $r = 70 \%$.

On donne: $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$