

LYCEE D'EXCELLENCE	COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES
ANNEE SCOLAIRE 2013-2014	CLASSE DE: 1 ^{ere} C
PREMIER SEMESTRE	DUREE: 2 HEURES

CHIMIE

Exercice N°1 :

Les 2 dernières étapes de la préparation d'un détergent sont:

- la sulfuration d'un alkylbenzène, c'est -à-dire la substitution en para de l'atome d'hydrogène de l'alkylbenzène $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-$ par un groupe $-\text{SO}_3\text{H}$, provenant de l'acide sulfurique, pour donner un composé aromatique dit acide alkylbenzène sulfonique ;
 - La neutralisation de cet acide par de la soude, qui provoque la précipitation du détergent.
- a) Ecrire les équations-bilan de ces deux réactions.
- b) Sachant que, pour neutraliser l'acide alkylbenzène sulfonique obtenu à partir de 4,36t d'un alkylbenzène inconnu, il a fallu utiliser 800kg d'hydroxyde de sodium, déterminer le nombre d'atomes de carbone de la chaîne alkyle de cet détergent biodégradable.

Exercice N°2 :

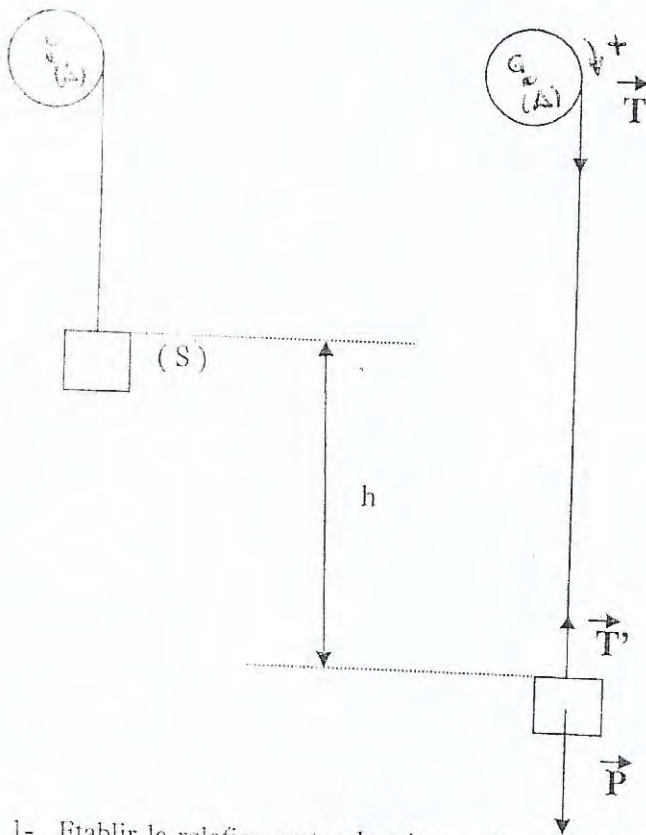
- a) Le xylène est le nom courant du diméthylbenzène. Combien a-t-il d'isomères ?
- b) Le propène peut fixer une molécule de chlorure d'hydrogène. Quelles sont les formules développées des deux produits que l'on peut obtenir ?
- En fait, on obtient un seul corps : le plus symétrique des deux. Donner son nom systématique.
- c) Traité par le corps obtenu en b) en présence de chlorure d'aluminium anhydre, le métaxylène donne une réaction de substitution au cours de la quelle un groupe isopropyle $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$ remplace un atome d'hydrogène du cycle benzénique.
- Combien d'isomères peut-on obtenir ?
- Compte tenu de « l'encombrement » du groupe isopropyle, quel sera l'isomère le plus abondant ?
- d) La nitration de cet isomère conduit à un produit dont la composition massique centésimale est la suivante : C : 46,6% ; H : 4,6 % ; N : 14,8% ; O : 33,9% .
- Déterminer sa formule brute, sa masse molaire et sa formule développée.

PHYSIQUE

Exercice N°1 :

Un fil inextensible est enroulé sur une poulie d'axe horizontal (Δ), de rayon $r = 10\text{cm}$ de moment d'inertie par rapport à (Δ) : $J_{(\Delta)} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Un solide (S) de masse $m = 1\text{kg}$ est suspendu à l'extrémité du fil. Le fil étant tendu et vertical, on abandonne le système sans vitesse initiale.

Le fil étant de masse négligeable, le brin de fil vertical exerce, pendant le mouvement, à ses deux extrémités des forces de même intensité T sur le solide et sur la poulie. (on admettra que la somme de leurs travaux est nulle.)



- 1- Etablir la relation entre la vitesse linéaire v du solide et la vitesse angulaire ω de la poulie à un instant quelconque.
- 2- Exprimer l'énergie cinétique totale du système en fonction de m , g et h , hauteur de chute du solide.
- 3- En déduire l'expression de v en fonction de h ; calculer v pour $h = 1,5 \text{ m}$ ($g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$).

Exercice N°2 :

L'intérieur d'un bol est une demi-sphère de rayon $r = 6 \text{ cm}$. Un solide S , ponctuel, de masse $m = 50 \text{ g}$, glisse parfaitement sur la paroi de ce bol. On choisit comme position de référence : le fond du bol ; $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

- 1- Que peut-on dire de l'énergie mécanique totale de S au cours de son mouvement sur la paroi ?
- 2- Montrer que, si l'énergie mécanique E du solide S est inférieure ou égale à une certaine valeur E_{max} , alors la bille reste piégée dans le bol. Calculer E_{max} .
- 3- Posé sur la paroi, S est lancé vers le fond du bol avec l'énergie mécanique $E = 0,8 E_{\text{max}}$.
 - a) A quel endroit l'énergie cinétique de S est-elle maximale ?
En déduire la vitesse linéaire maximale de S
 - b) A quelle hauteur maximale par rapport au fond du bol, le solide remonte-t-il ?
 - c) On appelle \vec{R} la réaction du bol, normale à la paroi.
Pour quelle altitude, \vec{R} fait-elle un angle $\theta = 50^\circ$ avec la verticale ?
 - d) Quelle est alors la vitesse de S ?