MINISTERE DE LA SANTE **REPUBLIQUE TOGOLAISE**

Travail-Liberté-Patrie

CONCOURS D'ENTREE A L'ECOLE NATIONALE DES AUXILIAIRES MEDICAUX

Année 2012 - 2013

Epreuve de Sciences Physiques (Durée : 2 heures ; Coef. : 2)

Partie A : Chimie

On dispose de trois solutions S_1, S_2 et S_3 et d'un indicateur coloré dont le couple acide/base est noté HInd/Ind.

La forme acide HInd de l'indicateur coloré a la couleur rouge et la forme basique Ind est jaune. La forme acide impose sa couleur si $[HInd] \geq 10\,[Ind]$ et la forme basique impose la sienne si $[Ind] \geq 10[HInd]$.

1-a. Quels sont les valeurs de pH qui délimitent la zone de virage de cet indicateur coloré dont le couple acide base a une constante d'acidité $Ka_i = 3{,}2.\ 10^{-4}$?

b. Quelle couleur indique-t-il dans sa zone de virage ?

2- S_1 est une solution d'un acide A_1H de concentration molaire C_1, S_2 une solution d'un autre acide de concentration C_2, S_3 est une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C_3. La mesure du pH des solutions de S_1 et S_2 donne $pH_1 = pH_2 = 3$. Le dosage d'un même volume $V_1 = V_2 = 15$ cm^3 de S_1 et S_2 nécessite un volume de S_3 égal à $V_3 = 32$ cm^3 pour S_1 et $V'_3 = 2$ cm^3 pour S_2.

a. Quel est l'acide le plus fort ? Justifier.

b. On dilue 100 fois S_1 et S_2. On obtient les solutions S'_1 et S'_2 de pH respectifs : $pH'_1 = 4$ et $pH'_2 = 5$.

Montrer que l'un des acides est fort. Lequel ? Justifier.

c. Quelle couleur l'indicateur coloré présente dans S'_1 et S'_2 ? Justifier.

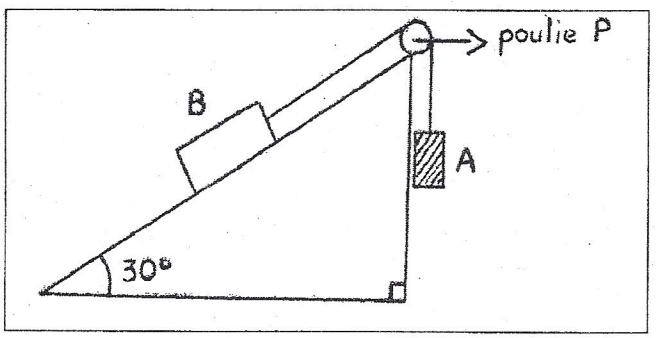
d. Calculer C_1, C_2 et C_3.

3- a. Calculer le pKa du couple correspondant à l'acide faible.

b. Quel volume V''_3 de S_3 faut-il ajouter à 10 cm^3 de la solution d'acide faible pour obtenir un mélange de pH = 4,2 ?

Partie B : Physique

Dans tout le problème, on prendra g = 10 U.S.I.
On considère le dispositif ci-contre.
Le corps A a une masse M = 600 g.
Le corps B a une masse M' = 300 g.
Le fils reliant A et B est inextensible et de masse négligeable.
On admettra que le corps B peut glisser sans frottement sur le plan incliné, et que les dimensions de ce plan sont assez grandes pour ne pas limiter les mouvements étudiés.



I) La masse de la poulie est négligée ainsi que tout frottement sur son axe. A l'instant t = 0, on abandonne le système à lui-même sans vitesse initiale.

1- Déterminer l'expression de l'accélération γ_1 du système et la Calculer.

2- Calculer les tensions T_1 et T'_1 des brins PA et PB du fil.
3- Calculer la vitesse des corps A et B quand A a parcouru 1,6 m.
4- Quand le corps A a parcouru 1,6 m le fil casse.
a- Décrire les mouvements ultérieurs de A et B.
b- Au bout de combien de temps après la rupture du fil la vitesse de B s'annule-t-elle ?
c- Quelles sont alors les distances parcourues par A et B depuis la rupture?

II- On revient aux conditions précédentes (conditions de la partie I du problème), sans que le fil casse, mais la poulie a une masse M'' = 200g ; son moment d'inertie par rapport à l'axe de rotation est $J = 1/2M''R^2$, R étant son rayon. Le fil ne glisse pas sur la poulie.
1- Déterminer l'expression de l'accélération γ_1 du système et la calculer.
2- Calculer les tensions T_2 et T'_2 des brins PA et PB.