

Exercice 1 (5,5pt)

A) (1,5pt)

On considère un mélange d'hydrocarbures renfermant du benzène et un alcène. La combustion complète d'une masse $m = 64,2g$ de ce mélange donne $211,2g$ de dioxyde de carbone et $59,4g$ d'eau. D'autre part l'hydrogénation d'un gramme de ce mélange nécessite $628cm^3$ de dihydrogène (volume mesuré dans les conditions normales)

Déterminez en moles, la composition du mélange de masse m , ainsi que la formule brute de l'alcène (1pt + 0,5pt)

B) (4pts)

La combustion complète d'une masse $M = 106mg$ d'un hydrocarbure A produit $0,35g$ de dioxyde de carbone.

- 1) Déterminez la composition centésimale massique de l'hydrocarbure A . (0,5pt)
- 2) Quelle est la masse d'eau formée ? (0,25pt)
- 3) Sachant que la densité de vapeur de l'hydrocarbure est voisine de 3,655, déterminez sa formule brute. (0,25pt)
- 4) Par hydrogénation en présence de platine vers $200^\circ C$, A donne un composé B de formule brute C_8H_{16} . En présence de dichlore et de trichlorure d'aluminium ($AlCl_3$), A donne un produit de substitution C unique contenant 25,27% de chlore en masse.
 - a) A quelle famille appartient l'hydrocarbure A ? Justifiez votre réponse. (0,25pt)
 - b) Ecrivez tous les isomères possibles de A (formules semi-développées) et nommez les composés correspondants. (1pt)
 - c) Quelle est la formule brute du composé C ? Déduisez-en sa formule semi-développée et son nom. (0,75pt)
 - d) Quelle est la formule semi-développée de A ? (0,25pt)
 - e) Ecrivez la formule semi-développée de B , puis nommez B . Ecrivez l'équation de sa formation. (0,5pt)
- 5) Ecrivez l'équation-bilan de la mononitration de A puis donnez le nom du composé organique D formé. (0,5pt)

Données : Masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$;
 $M(Cl) = 35,5$

Exercice 2 (4pts)

On introduit dans l'eau distillée une masse m de $AgNO_3$ et une masse m' de $CuSO_4$. On dissout ces solides ioniques et on ajuste le volume à $500ml$ dans une fiole jaugée. Pour déterminer les valeurs de m et de m' , on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience 1 Dans $100ml$, on ajoute de la poudre de fer en excès qu'on laisse réagir longuement en agitant, puis on filtre et on sèche le solide obtenu. La masse de poudre a augmenté de $m_1 = 2,795g$.

- 1) a) Ecrivez les équations des réactions qui se sont déroulées. (0,75pt)
- b) Que représente la masse m_1 ? (0,25pt)
- c) En notant x et y , respectivement les quantités d'ions Ag^+ et Cu^{2+} (en mol) dans le prélèvement considéré, écrivez une relation entre ces deux quantités. (0,5pt)

Expérience 2 Dans un autre prélèvement de $100ml$, on ajoute de la poudre de zinc en excès et on procède comme dans la première expérience. La masse de la poudre a augmenté de $m_2 = 2,16g$.

- 2) a) Ecrivez l'équation de la réaction qui s'est produite. (0,5pt)
- 3) b) Que représente la masse m_2 ? Déduisez-en une deuxième réaction mettant en jeu x et y . (0,5pt)
- 4) Calculez les valeurs x et y puis déduisez-en celles de m et m' . (1,5pt)
- 5) Données :

Potentiels redox en V : $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$; $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0,34$; $E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,8$

Masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: $M(N) = 14$; $M(O) = 16$; $M(S) = 32$; $M(Fe) = 56$

$M(Cu) = 63,5$; $M(Ag) = 108$

T.S.V.P

Exercice 3 (5,5pts)

I/ Un disque homogène D , de centre O peut tourner autour de son axe vertical (Δ) . Une poulie P de masse négligeable, de rayon r , est solidaire du disque et lui est coaxiale. Un fil inextensible de masse négligeable se déroule sans glisser autour de la poulie P , passe sur une autre poulie $\mathcal{P}$ de masse négligeable mobile autour d'un axe horizontal et supporte à son extrémité un corps (S) de masse (m) (voir figure ci-dessous). Les frottements sont négligeables pour la poulie P et le disque D , mobile autour de l'axe vertical (Δ) . On abandonne le système sans vitesse initiale. En A , après un parcours d'une hauteur h , (S) acquiert une vitesse V_A .

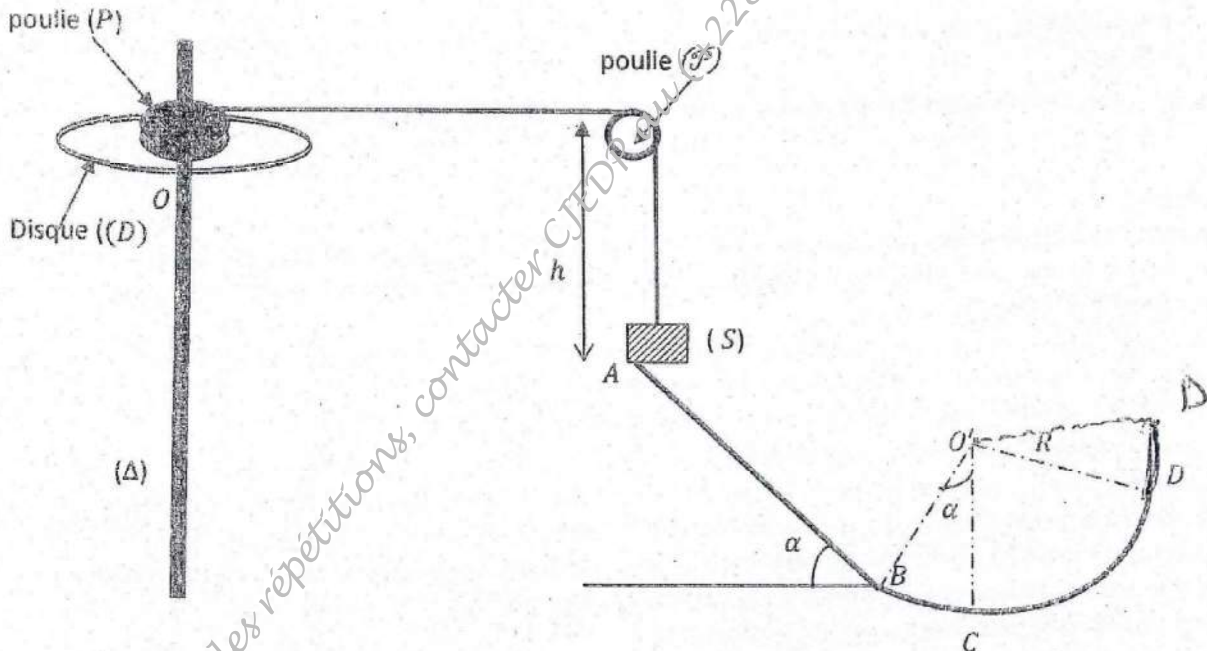
- 1) Calculez le moment d'inertie du disque D par rapport à l'axe (Δ) . (0,75pt)
- 2) Au moment où la vitesse de (S) est V_A , le fil se casse. Quel serait le mouvement ultérieur du disque D ? (0,25pt)
- 3) En réalité on constate que le disque après avoir effectué 200 tours s'arrête. Déduisez-en le moment des forces de frottement supposé constant. (0,75pt)

II/ En fait, A appartient à une piste située dans un plan vertical, comprenant un plan de longueur L , incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale et raccordé tangentiellement en B à une portion de cercle BD de centre O' et de rayon R (voir figure). Le point C est choisi comme origine des altitudes et des énergies potentielles de pesanteur.

(Dans la suite, on établira d'abord les expressions littérales des grandeurs demandées en fonction des données de l'exercice)

- 1) Calculez l'énergie mécanique de (S) . (0,5pt)
- 2) Déduisez-en les vitesses de (S) en B, C et D . (2,25pt)
- 3) Calculez la hauteur maximale H que peut atteindre (S) après son passage en D . (0,5pt)
- 4) En réalité, cette hauteur est $H' = 1m$. Déduisez-en la valeur supposée constante des forces de frottements exercées par la piste sur (S) . La résistance de l'air est négligeable. (0,5pt)

On donne : $m = 2Kg$; $r = 5cm$; $h = 2m$; $V_A = 2,2m \cdot s^{-1}$; $L = 1m$; $R = 0,5m$; $\alpha = 60^\circ$.



Exercice 4 (3pts)

Soit le montage de la figure ci-dessous constituée de ;

- Un amplificateur opérationnel $A.O$ parfait caractérisé par ses tensions de saturation $V_{sat} = \pm 13V$: l'intensité maximale du courant de sortie $I_{smax} = 25mA$.
- Une diode Zener idéale de tension Zener $U_z = 8V$ et de puissance maximale $P_m = 0,8W$.

T.S.V.P. ✍

- Un résistor R .
- 1) On soumet l'entrée A à une tension U_e continue et positive.
 - a) Calculez la tension de sortie U_s . (0,5pt)
 - b) Vérifiez que l'A.O fonctionne en régime linéaire. (0,5pt)
 - 2) Calculez l'intensité maximale I_m tolérée par la diode Zener. (0,5pt)
 - 3) On choisit $R = 480\Omega$. Entre quelle valeur la tension U_e peut-elle varier pour qu'il y ait stabilité de la tension U_s ? (1pt)
 - 4) On place maintenant entre S et la masse une charge constituée par une résistance R_u négligeable et on applique à l'entrée A la tension $U_e = +10V$: quelle doit être la valeur limite de R_u pour que U_s garde la valeur calculée en 1) ? (0,5pt)
 - 5) La tension U_e précédente est délivrée par un générateur G de f.é.m et de résistance interne négligeable. $R_U = 2,5K\Omega$.
 - a) Calculez la puissance électrique P_G fournie par le générateur et la puissance totale P_t consommée dans R , R_u et dans la diode Zener. (1,25pt)
 - b) Comparez P_G et P_t . Interprétez. (0,75pt)

