

Devoir Surveillé N°2	Durée :2h	Classe :	Prof :Ahmed Bousaih
Matière : Physique*Chimie	Semestre : 1	1BACSEF	Lycée qualifiant :Al Maghreb Al arabi -Marrakech

Www.AdrarPhysic.Fr



Aucune réponse numérique ne sera acceptée sans l'expression littérale et l'unité

▪ Questions de cours (1pt) :

1- Donner l'expression de la variation d'énergie mécanique ΔE_m entre t_i et t_f dans les cas suivants :

1-1 Mouvement de translation (0,5pt).

1-2 Mouvement de rotation (0,5pt).

▪ La physique (12pts).

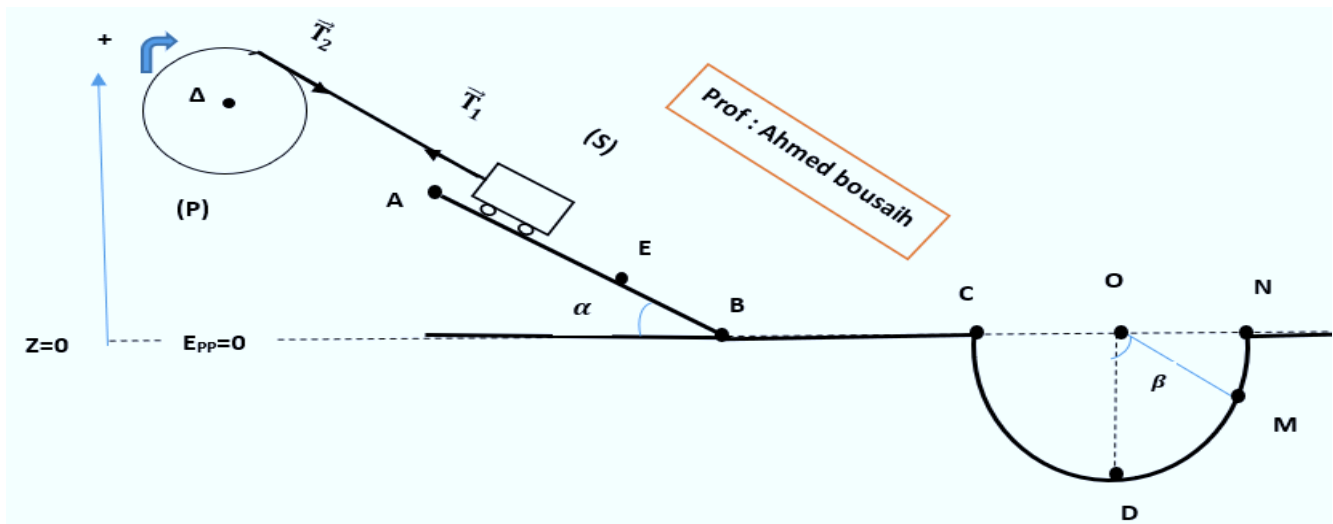
○ Mouvement d'un chariot sur un rail ABCN

Lorsqu'un objet se déplace, sa vitesse peut varier selon la forme du trajet. Dans les attractions des parcs, par exemple, les chariots descendent d'une hauteur puis remontent grâce à l'énergie acquise.

Pour illustrer ce phénomène, On étudie un chariot (S) de masse $m = 300 \text{ kg}$ se déplaçant sur un rail composé d'une partie inclinée(AB), d'une partie horizontale (BC), puis d'un demi-cercle (CN) (voir la figure ci-dessous).

Au cours de son mouvement, son altitude et sa vitesse changent d'une section à l'autre.

Cet exercice a pour objectif d'étudier comment l'énergie du chariot change lorsqu'il passe d'une partie du rail à une autre.



➤ La partie AB inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale :

Le chariot (S) part du point A sans vitesse initiale ($V_A=0$)

On considère que le mouvement du chariot sur la partie (AE) se fait avec frottement avec f est

l'intensité de du frottement $f=25 \text{ N}$; $AE=6 \text{ m}$; $g=10 \text{ N/kg}$; $AB=10 \text{ m}$

1- Exprimer le travail du poids du chariot $W_{A \rightarrow E}(\vec{P})$ en fonction de m , g , AE , et $\sin \alpha$. Calculer sa valeur. (0,75pt).

2- Calculer le travail de la réaction $W_{A \rightarrow E}(\vec{R})$. (0,5 pt).

3- Calculer le travail de la tension du fil $W_{A \rightarrow E}(\vec{T}_1)$. On donne : $T_1 = 75 \text{ N}$.(0,5 pt).

4- En utilisant le théorème de l'énergie cinétique entre A et E, montrer que la vitesse V_E du chariot (S) au point E est donner par la relation suivante : $v_E = \sqrt{\frac{2.AE}{m} \cdot (m \cdot g \cdot \sin \alpha - f - T_1)}$ calculer sa valeur. (0,75pt).

➤ Etude du mouvement de rotation de la poulie (P) au cours du déplacement du corps (S) sur la partie (AE) : Lorsque le chariot parcourt la distance AE, la poulie tourne selon un angle $\Delta \theta_1$:

Devoir Surveillé N°2	Durée :2h	Classe :	Prof :Ahmed Bousaih
Matière : Physique*Chimie	Semestre : 1	1BACSEF	Lycée qualifiant :Al Maghreb Al arabi -Marrakech

La poulie (P) susceptible de tourner autour d'un axe (Δ) passant par son centre, son rayon $r = 4\text{m}$, et son moment d'inertie J_{Δ} . Le corps solide (S) lié à la poulie (P) à l'aide d'un fil inextensible de masse négligeable, qui n'effectue aucun glissement sur la gorge de la poulie. . on libère la poulie à l'instant $t=0$ sans vitesse initiale ($\omega_0 = 0$). Est alors la poulie tourne dans le sens indiqué sur la figure autour de son axe (Δ).

- 1- Exprimer la distance AE en fonction du rayon r de la poulie (P) et de son angle de rotation $\Delta\theta_1$. **(0,25 pt).**
- 2- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur la poulie (P), montrer que le moment d'inertie de la poulie (P) s'écrit sous la forme: $J_{\Delta} = \frac{2.r^2 \times AE.T_1}{v_E^2}$. **(1 pt).**

3- **Au point E , on coupe le fil :**

- a- La poulie tourner autour d'un axe (Δ) sans frottement. Quelle est la nature du mouvement de la poulie dans ce cas ? justifier **(0,5 pt).**
- b- En réalité la poulie (P) effectue n tours, puis s'arrête de tourner. La poulie dans ce cas est soumise au cours de la rotation à un couple de frottement de moment $M = -0,2 \text{ N.m}$. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur la poulie (P), montrer que le nombre n effectués par la poulie (P) avant de s'arrêter est : $n = \frac{-AE.T_1}{2.\pi.M}$. Calculer n **(1 pt).**

➤ **Etude du mouvement du corps (S) sur la partie (EBCN) ** (N 'oubliez pas que le fil est coupé) ** :**

Les frottements sont négligeables sur les parties EB ; BC et CD ; données : $\beta = 60^\circ$; $OD=OM=5\text{m}$.

- 1- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre E et B sur le chariot montrer que le mouvement de chariot est un mouvement de translation accéléré. **(0,75 pt).**
- 2- Le chariot arrive au point B avec une vitesse $V_B=8\text{m/s}$. En appliquant le (T.E.C) entre B et C sur le chariot déduire la valeur de V_C **(0,5 pt).**

➤ **Etude énergétique du corps (S) au cours de son mouvement:**

On prend le plan qui passe par la cote $z = 0$ comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur

- 1- Montrer que l'énergie mécanique au point A est : $E_{m(A)} = m.g.AB.\sin \alpha$ Calculer sa valeur. **(0,5 pt).**
- 2- Montrer que la variation de l'énergie mécanique entre A et E est : $\Delta E_{m_{A \rightarrow E}} = W_{A \rightarrow E}(\vec{R}) + W_{A \rightarrow E}(\vec{T}_1)$. Calculer ΔE_m . **(1pt).**
- 3- Est-ce que l'énergie mécanique se conserve sur la partie (AE) ? Si la réponse est non, comment peut-on expliquer la perte d'énergie. **(0,5 pt).**
- 4- Montrer que l'énergie mécanique au point B est donner par la relation $E_m = \frac{1}{2}.m.V_B^2$. Calculer sa valeur. **(0,5 pt).**
- 5- Le mouvement de chariot sur la piste BC se fait sans frottement, en appliquant la variation de l'énergie cinétique entre B et C , déduire la valeur de l'énergie mécanique $E_m(C)$ au point C **(0,25 pt).**
- 6- Donner l'expression de l'énergie potentielle $E_{pp}(D)$ au point D en fonction de m , g , et OD .calculer sa valeur. **(0,75 pt).**
- 7- En utilisant la conservation de l'énergie mécanique entre C et D vérifier que $V_D=12,8\text{m/s}$.
- 8- Donner l'expression de $E_{pp}(M)$ en fonction de m,g , OD et $\cos \beta$ calculer sa valeur **(0,5 pt).**
- 9- Le chariot arrive au point N avec une vitesse nulle ($V_N=0$) , calculer l'énergie mécanique du chariot au point N. Conclure **(0,5 pt).**
- 10- Sur la partie (DN), le mouvement se fait avec frottement. La force de frottement est modélisée par une force $\vec{f}$ dont l'intensité f' est considérée constante sur cette portion du trajet
Montrer que : $\Delta E_{m_{D \rightarrow N}} = W_{D \rightarrow N}(\vec{f})$, Déduire que: $f' = 1219,25\text{N}$ **(1pt).**

▪ **La chimie (7 pts) : les deux parties 1 et 2 sont indépendantes.**

▪ **Partie 1 (1,5 pts) :**

Le schéma ci-dessous décrit le processus de dissolution du chlorure de potassium (KCl) dans l'eau. Il montre une paire d'ions extraite du réseau cristallin, afin d'étudier les phénomènes chimiques qui se produisent lorsqu'un composé ionique est introduit dans un solvant comme l'eau.

Devoir Surveillé N°2	Durée :2h	Classe :	Prof :Ahmed Bousaih
Matière : Physique*Chimie	Semestre : 1	1BACSEF	Lycée qualifiant :Al Maghreb Al arabi -Marrakech

Schéma 1:

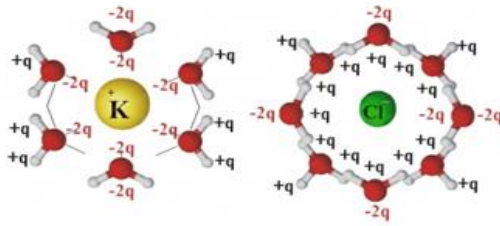
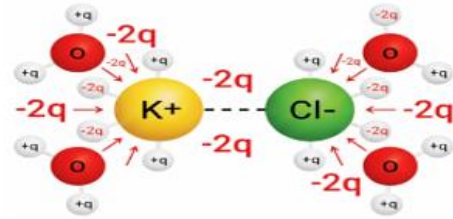


Schéma 2:



- 1- Définir une solution électrolytique. **(0,5pt).**
- 2- À partir des schémas 1 et 2 qui montrent les étapes de la dissolution du sel de chlorure de potassium KCl dans l'eau, nommer chacune de ces deux étapes. **(0,5pt).**
- 3- Choisir la bonne réponse
- 3-1 Pourquoi la liaison entre l'oxygène et l'hydrogène dans l'eau est-elle considérée comme une liaison covalente polaire? **(0,25pt).**
 - a- Parce qu'ils partagent les électrons également.
 - b- Parce que l'oxygène et l'hydrogène ont la même électronégativité.
 - c- Parce que l'atome d'oxygène est plus électronégatif et attire les électrons vers lui plus fortement.
 - d- Parce que la liaison se forme entre deux ions.
- 3-2 La molécule d'eau est-elle globalement polaire ou apolaire? **(0,25pt).**
 - a- Apolaire, car les charges s'annulent finalement.
 - b- Polaire, en raison de la distribution asymétrique des charges et de la géométrie coudée de la molécule.
 - c- Polaire, mais uniquement à l'état solide (glace).
 - d- Apolaire, à cause de la présence des doublets non liants.

■ **Partie 2 (5,5 pts) :**

On dispose de deux solutions (s_1) et (s_2) telles que :

- La solution (s_1) est de chlorure de fer (II) ($Fe^{2+} + 2Cl^-$) de concentration $C_1 = 0,50 \text{ mol/L}$ et de volume V_1 .
- La solution (s_2) est de chlorure d'aluminium ($Al^{3+} + 3Cl^-$) de concentration $C_2 = 0,25 \text{ mol/L}$ et de volume V_2 avec $V_1 = V_2$

On donne les conductivités molaires ioniques des ions présentes dans chaque solution

$$\lambda(Cl^-) = \lambda_1 = 7,63 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}; \lambda(Fe^{2+}) = \lambda_2 = 10,7 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\lambda(Al^{3+}) = \lambda_3 = 18,9 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

- 1) Ecrire l'équation de dissolution de $FeCl_2$ et de $AlCl_3$ dans l'eau **(1pt).**
- 2) Montrer que l'expression de σ_1 conductivité de la solution (s_1) s'écrit $\sigma_1 = C_1 \cdot (2 \cdot \lambda_1 + \lambda_2)$ **(0,5pt).**
- 3) Montrer que l'expression de σ_2 conductivité de la solution (s_2) s'écrit $\sigma_2 = C_2 \cdot (3 \cdot \lambda_1 + \lambda_3)$ **(0,5pt).**
- 4) Vérifie que : $\sigma_1 = 12,98 \text{ S/m}$ et calculer σ_2 **(0,5pt).**
- 5) On mélange les deux solutions aqueuses, on obtient une solution (s)
 - a- Montrer que l'expression de la concentration effective dans le mélange de Al^{3+} s'écrit : $[Al^{3+}] = \frac{C_2}{2}$, et de Fe^{2+} s'écrit : $[Fe^{2+}] = \frac{C_1}{2}$ et déduire que la concentration effective de Cl^- dans le mélange s'écrit : $[Cl^-] = \frac{2C_1 + 3C_2}{2}$ **(1pt).**
 - b- Calculer chaque concentration **(0,75pt).**
 - c- Montrer que la conductivité du mélange est : $\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$; Et vérifie que $\sigma = 11,715 \text{ S/m}$ **(0,75pt).**
 - d- Quelle serait la valeur de la conductance mesurée à l'aide d'électrodes de surface $S = 2 \text{ cm}^2$, distantes de $L = 5,0 \text{ cm}$? **(0,5pt).**



Ahmed Bou-saih

Réalisé par prof : Ahmed bou-saih

[Www.AdrarPhysic.Fr](http://www.AdrarPhysic.Fr)