

**DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**INTERACTIONS FONDAMENTALES - MOUVEMENTS D'UN SOLIDE INDÉFORMABLE -**  
**SOLUTIONS ÉLECTROLYTIQUES**

NOTE :

/ 20

**Vous devez rédigé chacune de vos réponses sans faute d'orthographe. Sauter des lignes entre les exercices.**

**EXERCICE I : Poids et gravitation**

/2,5

Le poids d'un objet sur Terre est la force exercée par la terre sur cet objet :

1. A partir de la loi de la gravitation, montrer que le poids d'un objet à la surface de la Terre est proportionnel à sa masse  $m$ .  
On appelle  $g$  le coefficient de proportionnalité, donner l'expression de  $g$ . Quelle est son unité ? *1.5pts*
2. Calculer la valeur moyenne de  $g$  à la surface de la Terre. *1pt*

**Données** : masse de la Terre :  $m_T = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg ; rayon de la Terre :  $r_T = 6370$  km ;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N.kg<sup>-2</sup>.m<sup>2</sup>

**EXERCICE II : Un dernier coussin d'air**

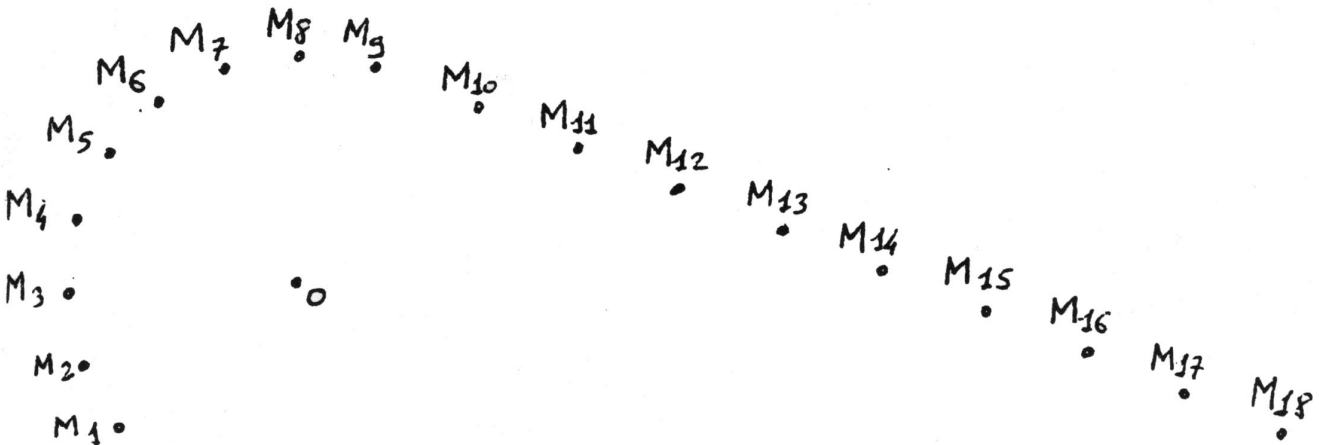
/4,5

Sur une table horizontale, un mobile sur coussin d'air S est relié à un point fixe O par un fil inextensible. On lance le mobile et on enregistre à intervalles de temps égaux  $\tau = 20$  ms, les positions successives  $M_i$ , du point M situé au centre du mobile. La première partie du mouvement s'effectue fil tendu, puis celui-ci casse. L'enregistrement obtenu est sur le document ci-dessous.

On constate au vu de l'enregistrement que le mouvement du point M peut se décomposer en deux phases distinctes.

1. Donner sous la forme  $M_i M_j$  les deux parties correspondantes à ces deux phases. *0,5 pt*
2. Pour chacune d'elle, donner la nature du mouvement et préciser si le **vecteur vitesse** du point M est constant. *1 pt*
3. Calculer les vitesses des points  $M_5$  et  $M_{15}$ . *1 pt*
4. **Les représenter sur l'enregistrement.** On prendra comme échelle de vitesse : 1 cm représente 0,2 m.s<sup>-1</sup>. *1 pt*
5. Sans rapporteur, calculer la vitesse angulaire au point  $M_5$ . *1 pt*

Enregistrement :

**EXERCICE III : Course cycliste**

/3

A l'arrivée d'une course cycliste, deux coureurs Cippolini et Jalabert se disputent la victoire. Jalabert est à 500 m de l'arrivée et roule avec une vitesse constante  $v_1 = 50$  km.h<sup>-1</sup>. Cippolini se trouve à 70 m derrière Jalabert.

1. A quelle vitesse de valeur constante devrait rouler Cippolini pour battre Jalabert ? *2pts*
2. En réalité, Cippolini roule à la vitesse de 60 km.h<sup>-1</sup>. Quelle durée sépare les deux coureurs lors de leurs passages respectifs sur la ligne d'arrivée ? *1pt*

**EXERCICE IV : Solution de chlorure de cobalt (II)**

/4,5

On introduit une fiole jaugée de 250,0 mL, une masse  $m = 1,19$  g de chlorure de cobalt (II) hexahydraté  $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  et on remplit la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

1. Calculer la concentration molaire de la solution S obtenue. *1 pt*

2. Ecrire l'équation de la dissolution du chlorure de cobalt (II) hexahydraté (2 réponses sont possibles). *0,5 pt*
3. En déduire les concentrations molaires effectives des ions présents dans la solution. *1 pt*
4. Quel volume de solution S faut-il prélever pour obtenir une solution S' de volume 100,0 mL et de concentration en chlorure de cobalt (II)  $c' = 4,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ? *1 pt*
5. Comment doit-on procéder (matériel utilisé, manipulation) ? *1 pt*

**Données** : Masse molaire (g/mol) : chlore  $M(\text{Cl}) = 35,5$  ; hydrogène  $M(\text{H}) = 1$  ; oxygène  $M(\text{O}) = 16$  ; cobalt  $M(\text{Co}) = 58,9$ .

#### **EXERCICE V : Mélange de solutions**

On prépare  $V_1 = 50 \text{ mL}$  d'une solution  $S_1$  de chlorure de calcium  $\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$  en dissolvant  $m = 0,11 \text{ g}$  de chlorure de calcium solide dans de l'eau distillée.

1. Ecrire l'équation chimique de la dissolution. *0,5 pt*
2. Déterminer la concentration molaire  $c_1$  en soluté apporté de la solution  $S_1$ . *1 pt*
3. Déterminer les concentrations molaires effectives des ions de la solution  $S_1$ . *1 pt*

On mélange la totalité de cette solution à  $V_2 = 25 \text{ mL}$  d'une solution  $S_2$  de chlorure de sodium  $\text{Na}^{+}_{(\text{aq})} + \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$  de concentration molaire en soluté apporté  $c_2 = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ . Le mélange obtenu est homogène.

4. Déterminer les concentrations molaires effectives des ions  $\text{Na}^{+}_{(\text{aq})}$  et  $\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$  dans la solution  $S_2$ . *0,5 pt*
5. Déterminer les concentrations molaires effectives des ions dans le mélange. *1 pt*

**Données** : Masse molaire (g/mol) : chlore  $M(\text{Cl}) = 35,5$  ; hydrogène  $M(\text{H}) = 1$  ; oxygène  $M(\text{O}) = 16$  ; calcium  $M(\text{Ca}) = 40$ .

#### **EXERCICE VI : Préparation de solutions**

On prépare trois solutions en dissolvant dans de l'eau distillée, respectivement du sulfate de potassium  $\text{K}_2\text{SO}_4_{(\text{s})}$ , du phosphate de potassium  $\text{K}_3\text{PO}_4_{(\text{s})}$  et du sulfate d'aluminium  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3_{(\text{s})}$ .

Écrire les trois équations de dissolution et donner la notation de chacune des solutions.

4

1,5