Lycée Moderne Dimbokro
BP 269 DIMBOKRO
Classe : TC

Année Scolaire : 2009- 2010
Lundi 11-01-2010.
**Coefficient : 2**
**Durée : 2heures**

# DEVOIR SURVEILLE N°3 DE SCIENCES PHYSIQUES

*Cette épreuve comporte* ***Trois (3) pages*** *numérotées 1/3, 2/3,3/3.*
*Toute calculatrice scientifique est autorisée.*

## EXERCICE 1 : (7 points)

1. La Terre est assimilée à une sphère homogène de masse M, de centre O et de rayon R = 6380 km. On admettra que la force de gravitation, qu'elle exerce sur les objets situés à une distance r > R de son centre O, est la même que si toute la masse M était concentrée en O .On notera G la constante de gravitation et on prendra : $G = 6{,}67\ 10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}$. Un satellite artificiel de la Terre, de masse m, est en orbite circulaire à l'altitude h = 300 km au dessus de la Terre.
1.1 Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.
1.2 Etablir en fonction de r =R + h, G et M l'expression de :
1.2.1 la vitesse v du satellite
1.2.2 la période T du satellite.
1.3 On donne $v = 7740\ m.s^{-1}$ .Calculer la masse de la Terre.

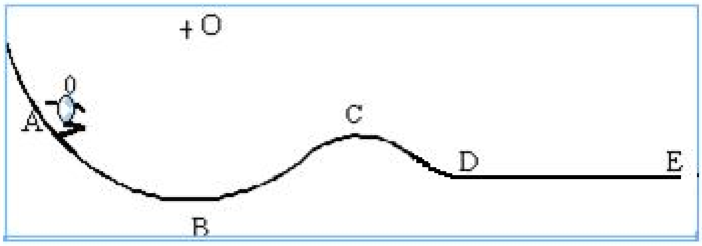
2. La planète Mars de masse $M_M$ possède deux satellites en orbites quasi-circulaire : Phobos et Deimos.
On rappelle que lorsqu'un satellite est animé d'un mouvement circulaire uniforme autour d'une planète de masse M, le rayon R de son orbite de révolution et la période T de son mouvement vérifient la 3$^{ème}$ loi de Kepler
2.1 Donner l'expression de la troisième loi de Kepler.
2.2 On notera $T_P$ la période de révolution de Phobos et $R_P$ le rayon de son orbite de révolution. On notera $T_D$ la période de révolution de Deimos et $R_D$ le rayon de son orbite de révolution.

<u>Données</u> : $R_P + R_D = 32\ 840$ km ; $\frac{R_D}{R_P} = 2{,}5$ ; $T_P$ =7h 39 min
Constante de gravitation universelle : $G = 6{,}67\ 10^{-11}$ SI ; rayon de la planète Mars : $R_M = 3400$ km.

2.2.1 Déterminer le rayon $R_P$ (en km) de l'orbite de révolution de Phobos.
2.2.2 Calculer la période $T_D$ de révolution de Déimos (en heures et minutes).
2.2.3 En déduire la masse $M_M$ (en kg) de la planète Mars.
2.3 En mars 1999, la sonde " Mars Global Surveyor " a été placée sur une orbite quasi-circulaire de période $T_S$ = 2 heures afin de cartographier la surface martienne.
2.3.1 Déterminer l'altitude h (en km) de la sonde par rapport à la surface martienne.
2.3.2 Calculer la vitesse (en km/h) de la sonde sur son orbite.

EXERCICE 2 : (7 points)

Mouvement d'un patineur



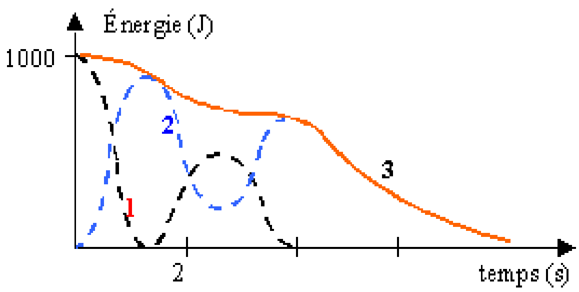

Un patineur de masse m=60 kg descend la piste verglacée ABCDE (voir doc 1).
1. Un film vidéo du mouvement permet de représenter les positions successives du centre d'inertie G du patineur à intervalle de temps régulier $\tau$=0,16 s
La piste ABC est un arc de cercle. A la date t=0, le point G est en $G_0$ et la vitesse est nulle. Il se laisse glisser : à $t_1$ il est en $G_1$.... (Voir document annexe).

| | $G_0G_1$ | $G_1G_2$ | $G_2G_3$ | $G_3G_4$ | $G_4G_5$ | $G_5G_6$ | $G_6G_7$ | $G_7G_8$ | $G_8G_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d(m) | 0,24 | 0,32 | 0,48 | 0,64 | 0,72 | 0,8 | 0,88 | 0,8 | 0,72 |

1.1 Déterminer les valeurs de la vitesse instantanée aux dates $t_5$, $t_6$, $t_7$.
1.2 Représenter ces trois vecteurs vitesses sur le document annexe. Echelle : 1cm pour 2m.s$^{-1}$.
1.3 Construire au point $G_6$, le vecteur représentant la variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ entre les dates $t_5$ et $t_7$. En déduire la valeur du vecteur accélération du centre d'inertie à la date $t_6$ et représenter ce vecteur. Echelle : 1cm pour 2m.s$^{-2}$.
1.4 Construire le vecteur l'accélération normale à partir du vecteur accélération et déterminer graphiquement sa valeur. Déterminer la valeur de l'accélération normale par calcul, sachant que le rayon de la trajectoire de G est R=4,5 m. Comparer la valeur de l'accélération normale trouvée graphiquement à celle trouvée par calcul.

2. Après avoir franchi la bosse au point C, le Patineur arrive sur une partie rectiligne DE avec une vitesse de 4,6 m.s$^{-1}$ au point D.
2.1 Faire le bilan des forces agissant sur le patineur sachant que les forces de frottements peuvent être modélisées par une force unique, constante, colinéaire à la vitesse mais de sens contraire.
2.2 Le surfeur parcourt 15 m sur le plan horizontal avant de s'immobiliser. Déterminer la valeur de la force de frottement

3. Les courbes ci-dessous représentent les énergies mécanique, potentielle de pesanteur et cinétique en fonction du temps. Identifier chacune de ces courbes en justifiant.
Le système est-il conservatif ? Justifier.






**Tournez la page S.V.P**

EXERCICE 3 : (6 points)

I-

1. Rappeler la définition d'une base forte. Citer deux exemples.
2. Donner la relation entre la concentration $C_b$ d'une monobase forte et son pH. Préciser la condition sur $C_b$.
3. Une solution d'hydroxyde de potassium de concentration $C_b=10^{-4}$ mol.L$^{-1}$ a un pH égal à 10. Montrer que cette base est une base forte.

---

II-

On peut lire sur une étiquette :

« DANGER, produit corrosif. Contient de l'hydroxyde de sodium. Pourcentage en masse d'hydroxyde pure :% ou p = 21%. Masse volumique de la solution : $\rho$=1,208 kg.L$^{-1}$.Masse molaire : M=40 g.mol$^{-1}$ »

1. Le produit commercial de concentration $C_0$ est dilué cinquante fois. On obtient une solution diluée S. Quel volume $V_0$ de la solution commerciale faut-il prélever pour obtenir V= 500 mL de S ?
2. On détermine par dosage la concentration molaire C de S. On trouve C= 0,13 mol.L$^{-1}$.

2.1 Calculer la concentration $C_0$.

2.2 Etablir l'expression de $C_0$ en fonction de p, $\rho$, M. En déduire le pourcentage en masse d'hydroxyde de sodium. Le résultat correspond-il à la valeur indiquée sur l'étiquette ?

III-

On ajoute $V_1$=20 mL de solution de chlorure de potassium dans une solution d'acide chlorhydrique de volume $V_2$= 30mL et de $pH_2$=3.On note $pH_2'$ le pH du mélange. Déterminer la valeur de $pH_2'$.