

# INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée- mai 2018 Ingénieur Généraliste Parcours International et Interculturel

## A remplir par le candidat :

Nom : ..... Prénom : .....  
 Ville de passage de l'examen : ..... N° de place : .....  
 Epreuve de : Sciences Physiques

Cadre réservé à l'Institut

N° anonyme :

.....

Cadre réservé à l'Institut

Note :

1<sup>er</sup> cycle formation Ingénieur Généraliste Parcours International et Interculturel

## Epreuve de Sciences Physiques – Durée 1 h 30

Calculatrices non programmables autorisées  
 Documents Interdits

Cadre réservé à l'Institut

N° anonyme :

.....

### EXERCICE 1 MECANIQUE 10points

#### PARTIE A Q C M 4 points

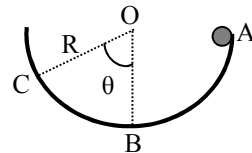
*Le candidat choisira la bonne réponse pour chaque proposition.*

**NB : Réponse juste + 1 point. Réponse fausse – 0,25 point**

Une bille de masse  $m = 50\text{g}$  peut glisser dans un bol de forme hémisphérique de rayon intérieur  $R = 10\text{cm}$ . Elle est alors soumise à une force de frottements que l'on supposera constante, de valeur  $F = 10\text{mN}$ .

A l'instant initial, la bille est lâchée sans vitesse initiale depuis un point A tel que l'angle que fait la direction (OA) avec la verticale (OB) est droit.

On prendra pour le champ de pesanteur :  $g = 10\text{m.s}^{-2}$



1- Quel est le travail  $W_P$  du poids de la bille sur le trajet de A à B ?

**A-**  $W_P = 60\text{mJ}$ ; **B-**  $W_P = -20\text{mJ}$ ; **C-**  $W_P = 50\text{mJ}$ ; **D-**  $W_P = 120\text{mJ}$ ; **E-** Aucune des réponses.

2- Quel est le travail  $W_F$  de la force de frottement au cours du trajet de la bille de A à B ?

**A-**  $W_F = -150\text{mJ}$ ; **B-**  $W_F = -1,50\text{mJ}$ ; **C-**  $W_P = 30\text{mJ}$ ; **D-**  $W_F = 150\text{mJ}$ ; **E-** Aucune des réponses.

3- On suppose maintenant que l'énergie potentielle de la bille est nulle au point B

L'énergie mécanique de la bille en A est :

**A-**  $E_M(A) = 1,5\text{mJ}$ ; **B-**  $E_M(A) = 30\text{mJ}$ ; **C-**  $E_M(A) = 50\text{mJ}$ ; **D-**  $E_M(A) = 80\text{mJ}$ ; **E-** Aucune des réponses.

4- L'énergie cinétique de la bille quand elle passe en B est :

**A-**  $E_C(B) = 1,5\text{mJ}$ ; **B-**  $E_C(B) = 48,5\text{mJ}$ ; **C-**  $E_C(B) = 50\text{mJ}$ ; **D-**  $E_C(B) = 51,5\text{mJ}$ ; **E-** Aucune des réponses.

#### PARTIE B Mouvement d'un satellite de la terre 4points

Un satellite, placé dans une orbite circulaire de rayon  $r$ , dans un plan équatorial de la terre, se déplace d'Ouest en Est. On admet qu'à cette altitude, le satellite n'est soumis qu'à la seule action de la gravitation terrestre.

1- Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.

1pt

2- La période de révolution du satellite a pour expression :  $T = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{r^3}{G_0}}$ , ou  $R$  est le rayon de la terre et  $G_0$

l'intensité du champ de gravitation à sa surface. En déduire l'expression de la masse  $M_T$  de la terre en fonction de  $r$  et de  $T$ .

AN :  $r = 20000\text{ km}$  ;  $T = 7,82\text{ heures}$ .

1,5pts

3- Quand dit-on qu'un satellite de la terre est géostationnaire ? Comparer la valeur précédente de  $r$  avec celle du rayon  $r_s$  de l'orbite d'un satellite géostationnaire.

1,5pts

Donnée :  $\varepsilon = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ .

# INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée - mai 2018

NE RIEN INSCRIRE

## **PARTIE C Le choc élastique 2points**

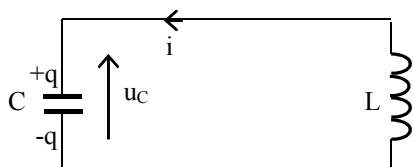
Un solide A de masse  $m_1$ , animé d'un mouvement de translation rectiligne de vitesse  $\vec{V}_1$  rencontre un solide B de masse  $m_2$  immobile. Après le choc, les vitesses de A et B sont respectivement  $\vec{V}_3$  et  $\vec{V}_4$ . On suppose le choc parfaitement élastique. On pose  $m_1 = m_2$ .

Montrer que l'angle  $(\vec{V}_3, \vec{V}_4) = \frac{\pi}{2}$

## **EXERCICE 2 ELECTRICITE 5points**

### **A-Circuit LC**

Un condensateur de capacité C chargé sous une tension continue  $U = 6 \text{ V}$ , est connecté à la date  $t = 0$  aux bornes d'une bobine idéale d'inductance  $L = 0,42 \text{ H}$ .



1-Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit la tension instantanée  $u_c$  aux bornes du condensateur. **1pt**

2-Une solution de cette équation est  $u_c = \cos 628t \text{ (V)}$ .

Déterminer les valeurs de la tension maximale  $U_m$ , de la capacité C du condensateur et de la charge initiale  $Q_0$  portée par ce dernier.

**1,5pts**

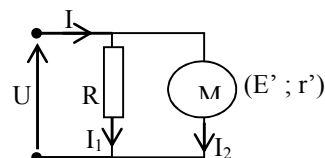
### **B-Montage en dérivation**

Soit le réseau ci-dessous ou  $U = 25\text{V}$ ,  $R = 20\Omega$ ,  $E' = 20\text{V}$ ,  $r' = 2,5\Omega$ .

1-Calculer les intensités du courant dans le réseau. **1pt**

2-Faire le bilan d'énergie dans ce réseau sachant que la source de tension U fonctionne pendant 30 minutes. **1pt**

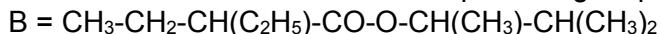
3-Calculer le rendement du moteur. **0,5pt**



## **EXERCICE 3 CHIMIE 5points**

### **A-Esterification**

D'une substance naturelle, un composé organique B a été isolé, analysé et identifié :



Le composé B est un ester qu'on peut obtenir par action d'un alcool  $B_1$  sur un acide  $B_2$  (méthode 1) ou sur  $B'_2$  le chlorure de cet acide (méthode 2)

1-Ecrire la formule semi développées et le nom des composés  $B_1$ ,  $B'_2$  et  $B_2$ . **1,5pts**

2-Donner en justifiant la méthode de synthèse avantageuse des deux composées. **0,5pt**

3-L'acide  $B_2$  peut être obtenu par oxydation ménagée du composé  $B''_2$  de formule  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ . Donner la fonction chimique, la formule semi développée et le nom de  $B''_2$  **1pt**

### **B-Oxydoreduction**

NELSON prétend être capable de transformer le plomb (Pb) en or (Au). Pour prouver son affirmation, il plonge pendant quelques minutes, une plaque de plomb dans une solution limpide, puis la ressort: la plaque apparaît toute dorée !

1-Son affirmation est-elle vraie ? Justifier. **0,5pt**

2-Quelle est la nature de la solution utilisée ? **0,5pt**

3-Décrire la réaction qui s'est réellement produite ? Donner son équation bilan. **1pt**