

**INSTITUT UCAC-ICAM**  
Concours d'entrée- mai 2018 Ingénieur G. par Apprentissage

**A remplir par le candidat :**

Nom : ..... Prénom : .....  
 Centre de passage de l'examen : ..... N° de place : .....  
**Epreuve des Sciences Physiques**

Cadre réservé à l'Institut  
 N° anonyme :  
 .....

Cadre réservé à l'Institut  
 Note :

1<sup>er</sup> cycle formation Ingénieur Généraliste par Apprent.  
**Epreuve des Sciences Physiques-- mai 2018**  
**Durée : 3h**  
 \*Calculatrice non programmable autorisée  
 \*Répondre directement sur ce document  
 \*Documents interdits

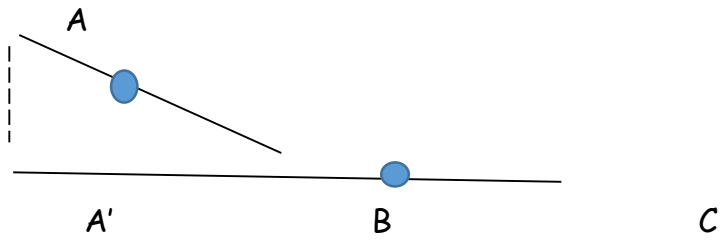
Cadre réservé à l'Institut  
 N° anonyme :  
 .....

**PARTIE A : MECANIQUE**

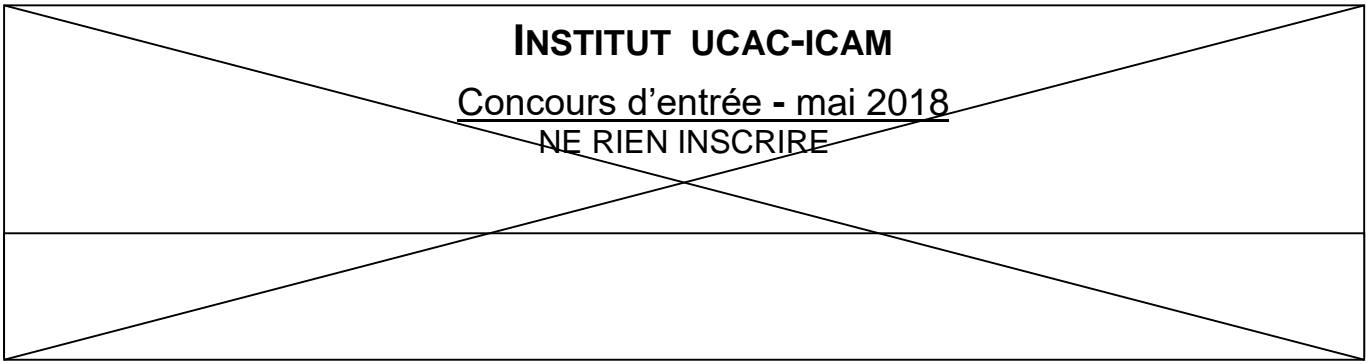
**Exercice n°1 : (5 points)**

Un corps ponctuel de masse  $m = 250 \text{ g}$  est abandonné au sommet A d'un plan incliné AB de pente 25 % (on s'élève de 25cm pour un déplacement horizontal de 100 cm). Il glisse avec un coefficient de frottement  $k = 0,05$  supposé constant sur tout le trajet. En B il aborde un plan horizontal et rectiligne BC.

1 - Inventorier et représenter sur le schéma ci-dessous les forces qui agissent sur ce solide, sur les portions AB puis BC de sa trajectoire.



2 - En appliquant la 2<sup>ème</sup> loi de Newton, les accélérations respectives  $a_1$  et  $a_2$  du mouvement de ce solide de A à B puis de B à C sont :



Répondre par vrai (V) ou faux (F)

Réponse 1 :  $a_1 = 2,5 \text{ m/s}^2$  ;  $a_2 = - 2 \text{ m/s}^2$  .....

Réponse 2 :  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$  ;  $a_2 = - 0,5 \text{ m/s}^2$  .....

3 - Calculer la vitesse de passage en B

.....  
.....  
.....

4 - Quelle est la distance BC parcourue avant l'arrêt.

.....  
.....

5 - Calculer la durée totale du mouvement du point A jusqu'au point B.

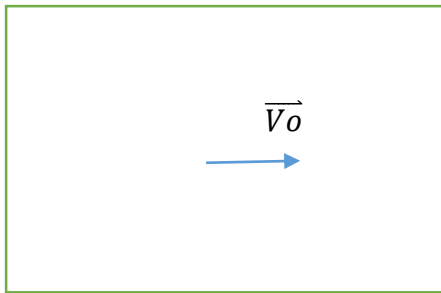
.....  
.....  
.....

On donne  $A'B = 6 \text{ m}$ . A' est sur le prolongement horizontal de CB et sur la verticale de A.

Exercice n°2 (4 points)

Des particules  $\alpha$  ( ${}^4_2\text{He}$ ) pénètrent à la vitesse  $V_0 = 10^3$  km/s horizontale dans une région de l'espace où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  vertical vers le haut. On néglige leur poids.

1- Dans le cadre ci-dessous tracer une figure soignée où vous indiquez,  $\vec{V}_0$ ,  $\vec{B}$  et  $\vec{F}_m$  : la force de Lorentz.



2 - Déterminez le module de  $\vec{B}$  pour que les particules  $\alpha$  décrivent un demi-cercle de rayon 20 cm.

.....

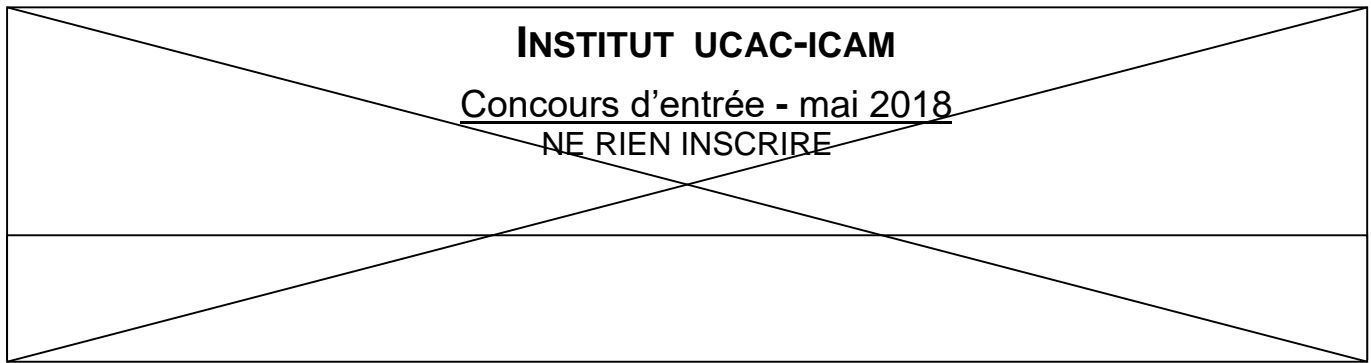
.....

.....

.....

3 - Pour acquérir la vitesse  $V_0$  les particules  $\alpha$  ont été accélérées sous une tension  $U$  créée par deux plaques parallèles A et B chargées d'électricité  $+Q_A$  et  $-Q_B$ .

- Faire la représentation schématique des plaques, du champ électrostatique  $\vec{E}$  de la force électrostatique  $\vec{F}$ .



- En appliquant le TEC exprimer  $V_0$  puis en déduire la tension accélératrice  $U$ .

.....  
.....  
.....

On donne :  $m_\alpha = 4u$  ;  $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**PARTIE B : ELECTRICITE (9 points)**

**Exercice n°3 (4,5 points)**

Une boîte est un dipôle électrique qui contient, branchés en série : soit un condensateur et une bobine (C,L); soit une bobine et un résistor (R,L); soit un condensateur et un résistor (R,C).

Pour identifier les composants de cette boîte, on branche à ses bornes respectivement :

- Une tension continue ; on constate qu'il n'est pas traversé par un courant en régime permanent.
- Alimenté en tension sinusoïdale de valeur efficace 6 V de fréquence 50Hz, on mesure un courant efficace de  $I = 15 \text{ mA}$  et le facteur de puissance est de 0,86 (l'intensité du courant est en avance sur la tension)

1 - A partir de ces indications trouver les composants électriques du montage contenu dans la boîte.

.....

**INSTITUT UCAC-ICAM**  
Concours d'entrée- mai 2018 Ingénieur G. par Apprentissage

**A remplir par le candidat :**

Nom : ..... Prénom : .....  
 Centre de passage de l'examen : ..... N° de place : .....  
**Epreuve des Sciences Physiques**

Cadre réservé à l'Institut  
*N° anonyme :*  
 .....

Cadre réservé à l'Institut  
 Note :

1<sup>er</sup> cycle formation Ingénieur Généraliste par Apprent.  
**Epreuve des Sciences Physiques-- mai 2018**  
**Durée : 3h**  
 \*Calculatrice non programmable autorisée  
 \*Répondre directement sur ce document  
 \*Documents interdits

Cadre réservé à l'Institut  
*N° anonyme :*  
 .....

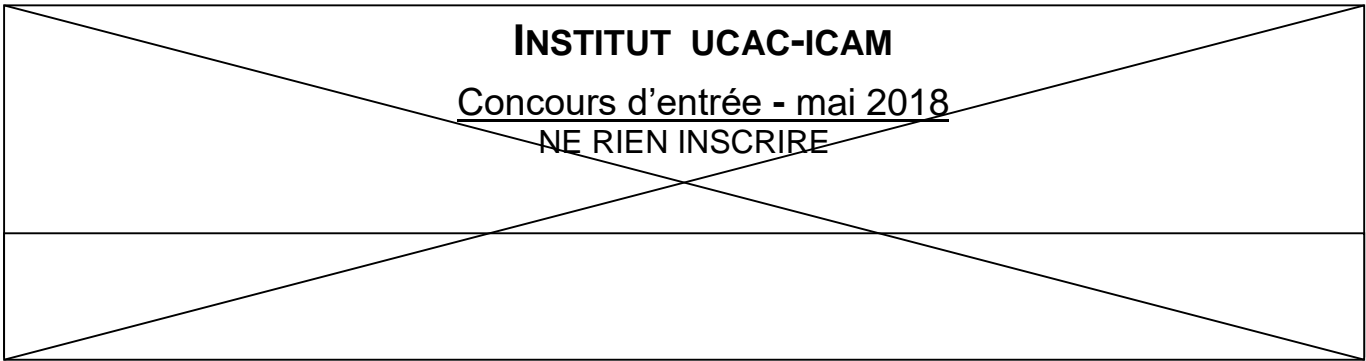
.....  
 .....  
 .....

2 - Tracer le diagramme de Fresnel du montage

3 - En appliquant la loi d'Ohm pour les deux régimes (continu et sinusoïdal) déterminer les caractéristiques des composants du circuit.

.....  
 .....  
 .....

4 - On veut réaliser un circuit pour lequel l'intensité du courant et la tension sont en phase (circuit résonant).



4 - 1 Quel composant doit - on associer en série avec la boîte précédente ?

.....  
.....

4 - 2 Calculer la valeur de sa caractéristique.

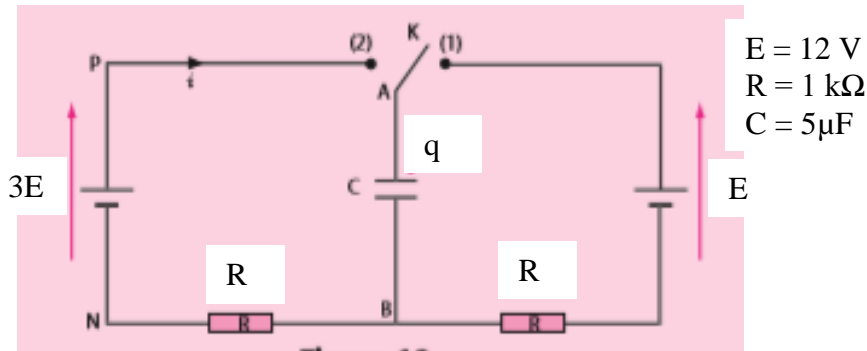
.....  
.....

4 - 3 Si cette résonance est obtenue pour une alimentation monophasée de 6 V (efficace) ; 50 Hz quelle est l'intensité du courant qui traverse le circuit ainsi que les tensions aux bornes des deux dipôles associés.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Exercice n°4 (4,5 points)**

On considère le montage électrique représenté sur la figure ci-dessous



On notera  $C$  la capacité du condensateur et  $R$  la résistance des résistors. Dans tout le problème on étudiera la charge  $q$  portée par l'armature  $A$  du condensateur. Dans un premier temps, on charge le condensateur sous une tension  $E$  (l'interrupteur  $K$  est en position (1) depuis très longtemps).

- Donner l'expression de la charge  $Q_0$  prise par l'armature  $A$ . Faire l'application numérique.

.....

.....

.....

.....

.....

- À l'instant  $t = 0$  on bascule  $K$  en position (2) de telle sorte que le condensateur se trouve relié à un générateur de tension idéal de force électromotrice  $3E$ .

2.1 Quel est le fonctionnement du condensateur : (**Répondez par vrai ou faux** :)

\*Charge du condensateur.....

\*Décharge du condensateur.....

2.2 L'expression de la charge du condensateur en fonction du temps est :  
*(Répondez par vrai ou faux)*

**Réponse 1 :**  $q(t) = C.E.(3-2e^{-t/\tau})$  .....

**Réponse 2 :**  $q(t) = C.E.(1- e^{-t/\tau})$  .....

3. 1 En déduire les expressions de l'intensité  $i(t)$  du courant et les tensions  $u_{AB}(t)$  et  $u_{BN}(t)$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3.2 Trouver la constante du temps  $\tau$  du circuit.

.....  
.....  
.....  
.....

3.3 Tracer l'allure du graphe représentant  $q(t)$  dans le cadre suivant.



**INSTITUT UCAC-ICAM**  
Concours d'entrée- mai 2018 Ingénieur G. par Apprentissage

**A remplir par le candidat :**

Nom : ..... Prénom : .....  
 Centre de passage de l'examen : ..... N° de place : .....  
**Epreuve des Sciences Physiques**

Cadre réservé à l'Institut  
*N° anonyme :*  
 .....

Cadre réservé à l'Institut  
 Note :

1<sup>er</sup> cycle formation Ingénieur Généraliste par Apprent.  
**Epreuve des Sciences Physiques-- mai 2018**  
**Durée : 3h**  
 \*Calculatrice non programmable autorisée  
 \*Répondre directement sur ce document  
 \*Documents interdits

Cadre réservé à l'Institut  
*N° anonyme :*  
 .....

**PARTIE C : CHIMIE**

**Exercice n°5 (2 points)**

Un stock de soude commerciale est abandonné dans le débarra ; pour vérifier son taux de pureté on en prélève 4g que l'on dissout dans un litre d'eau distillée.

La mesure donne pH =12,8. Sachant que la soude est une base forte.

- a) - Calculer la concentration molaire volumique initiale en hydroxyde de sodium de la solution préparée.
- b) - Calculer le taux de pureté de la soude analysée et conclure.

On admet que les impuretés sont chimiquement indifférentes

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

