

INSTITUT UCAC-ICAM
Concours d'entrée- mai 2015

<p>A remplir par le candidat :</p> <p>Nom : Prénom :</p> <p>Ville de passage de l'examen : N° de place :</p> <p>Epreuve des Sciences Physiques</p>	<p>Cadre réservé à l'Institut</p> <p>N° anonyme :</p>
--	---

<p>Cadre réservé à l'Institut</p> <p>Note :</p>	<p>✓ <input type="checkbox"/> Concours formation Technicien Supérieur et 1^{er} cycle <input type="checkbox"/> formation Ingénieur Généraliste</p> <p><u>Epreuve des Sciences Physiques Mai 2015- 3h</u></p> <p><u>Recommandations</u> : Vous devez répondre directement sur ce document Les Calculatrices sont autorisées documents : interdits</p> <p>Nombre de pages : 07</p>	<p>Cadre réservé à l'Institut</p> <p>N° anonyme :</p>
---	--	---

A –PARTIE ELECTRICITE.

Barème : bonne réponse : 1point ; mauvaise réponse ; -1 point ; aucune réponse : 0

ELECTRICITE 1 :

Cet exercice est sous forme de Q.C.M, à chaque question choisir la bonne réponse puis l'entourer.

On branche en série une résistance $R = 200\Omega$, une bobine de résistance $r = 20\Omega$ et d'inductance $L = 0,5H$, puis un condensateur de capacité $C = 5\mu F$, la fréquence est $f = 50Hz$. Le générateur délivre une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 120V$

1- L'intensité efficace du circuit vaut :

- (a) 15A (b) 227mA (c) 0,41A (d) 5mA

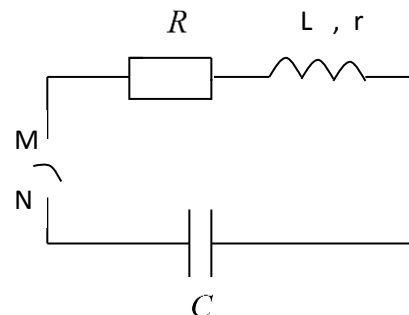
2- La tension aux bornes de la bobine vaut :

- (a) 30,6V (b) 35,93V (c) 45,4V (d) 144,6V

3- Le circuit a un effet :

- (a) inductif (b) capacitif (c) conservatif (d) inductif et capacitif

4- Le $\cos \varphi$ vaut : (φ angle formé par i et u)



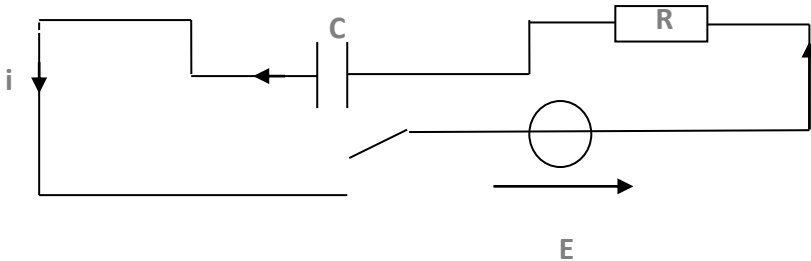
- (a) 0,12 (b) 0,417 (c) 0,936 (d) 0,054

5- L'intensité du courant maximale est :

- (a) 1,89 A (b) 0,545A (c) 2A (d) 7,5 A

ELECTRICITE 2 : Répondre par VRAI (V) ou FAUX (F) les hypothèses suivantes

On considère le montage suivant



On pose $RC = \tau$. A $t = 0$, on ferme l'interrupteur K. Le condensateur est déchargé au départ.

1-L'équation différentielle vérifiée par la tension u_C vaut :

- a) $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{q} - E = 0$
- b) $u_C + RC \frac{du_C}{dt} = E$
- c) $(RC)^2 \frac{d^2u_C}{dt^2} - \frac{du_C}{dt} + E = 0$

2-Après avoir trouvé u_C en fonction du temps, sa valeur numérique donne pour $E = 20V$ et $t = RC$

- a) $u_C = 8,6V$ b) $u_C = 12,6V$ c) $u_C = 10V$ d) $u_C = 4,64V$

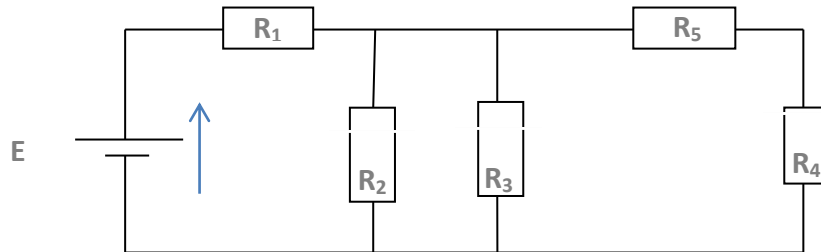
ELECTRICITE 3 : Répondre par VRAI (V) ou FAUX (F) les hypothèses suivantes

Soit le circuit suivant :

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée - mai 2015

NE RIEN INSCRIRE



On donne $E = 15V$; $R_1 = 1K\Omega$; $R_2 = R_3 = 2K\Omega$; $R_4 = 0,75K\Omega$; $R_5 = 0,25K\Omega$

1- La résistance totale R_T vue de la source (R_1 est sur la branche principale) vaut :

- a) $0,5 \Omega$ b) 1500Ω c) 450Ω d) 750Ω

2- L'intensité du courant I fourni par la source E vaut :

- a) $5mA$ b) $10mA$ c) $2,5mA$ d) $8,02 mA$

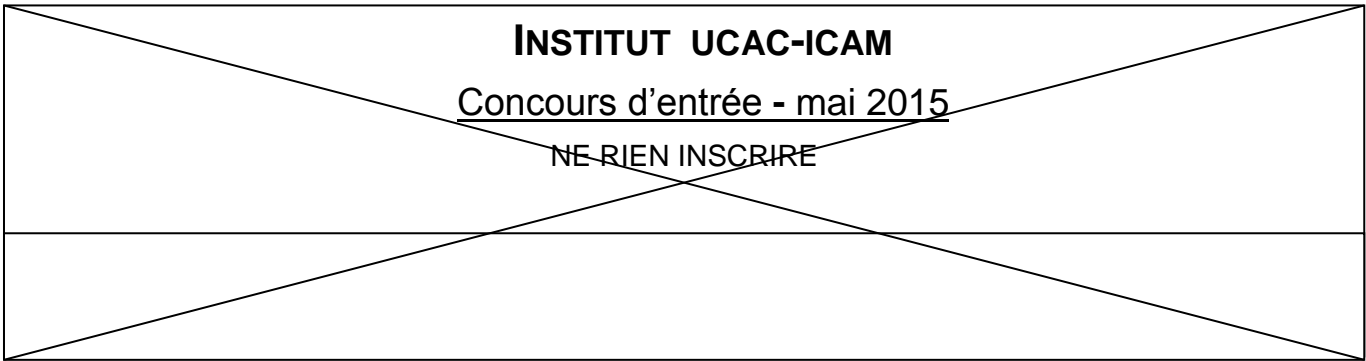
3- La tension U_3 aux bornes de R_3 a pour valeur :

- a) $80V$ b) $5V$ c) $31,6V$ d) $15V$

B / PARTIE MECANIQUE DU POINT MATERIEL.

Barème : bonne réponse : 1point ; mauvaise réponse ; -1 point ; aucune réponse :0

Mécanique :1 (cocher la bonne réponse)



Un ion de césium Cs^+ dont la vitesse initiale est nulle, est accéléré par un champ électrique $E = 3 \cdot 10^4$ V/m, sur une distance $d_1 = 0,33$ cm. Il traverse ensuite un espace vide d_2 , sans champ, de 1 mm d'épaisseur, en un temps $t = 87 \cdot 10^{-9}$ s.

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; masse du proton $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg

a. Quelle est la masse de l'ion ?

- (1) $2,4 \cdot 10^{-25}$ kg
- (2) $2,4 \cdot 10^{-23}$ kg.....
- (3) $1,2 \cdot 10^{-23}$ kg.....

b. En combien de temps un proton placé dans les mêmes conditions, traverse-t-il la région de 1 mm ?

- (4) $8,7 \cdot 10^{-8}$ s
- (5) $7,3 \cdot 10^{-9}$ s
- (6) $5,3 \cdot 10^{-14}$ s

c. Pourrait-on par cette expérience, différencier un deuteron ($m_D = 2 m_p$, $q_D = q$) et une particule α ($m_\alpha = 4 m_p$, $q_\alpha = 2q$)?

- (7) Non.....
- (8) Oui.....

Mécanique :2

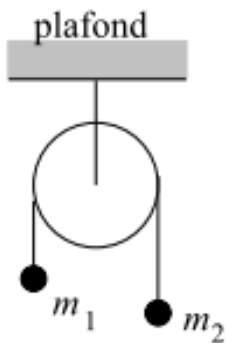
Deux masses sont reliées par un fil. Le fil est inextensible et de masse négligeable. Il glisse sans frottement sur une poulie, de masse négligeable, suspendue au plafond

INSTITUT UCAC-ICAM
Concours d'entrée- mai 2015

<p style="text-align: center;">A remplir par le candidat :</p> <p>Nom : Prénom :</p> <p>Ville de passage de l'examen : N° de place :</p> <p>Epreuve des Sciences Physiques</p>	<p>Cadre réservé à l'Institut</p> <p>N° anonyme :</p>
--	---

<p>Cadre réservé à l'Institut</p> <p>Note :</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Concours formation Technicien Supérieur et 1^{er} cycle <input type="checkbox"/> formation Ingénieur Généraliste</p> <p style="text-align: center;"><u>Epreuve des Sciences Physiques Mai 2015- 3h</u></p> <p><u>Recommandations</u> : Vous devez répondre directement sur ce document Les Calculatrices sont autorisées documents : interdits</p> <p style="text-align: center;">Nombre de pages : 07</p>	<p>Cadre réservé à l'Institut</p> <p>N° anonyme :</p>
---	---	---

1) - On peut affirmer que : *Entourer s'il y a lieu la bonne réponse*



(1) la tension dans le fil est égale à $T = \left(\frac{m_1 + m_2}{2}\right) g$

(2) la tension dans le fil est égale à $T = (m_1 + m_2) g$

(3) l'accélération de la masse m 1 vaut $a = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right) g$

(4) l'accélération vaut..... $a = \left(\frac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2}\right) g$

2) Dans le cas où $\frac{m_1}{m_2} = 2$ la vitesse acquise par m_1 après $\frac{3}{10} s$ est (avec $g=10m/s^2$):

(1) $V = 1 m/s$

(2) $V = 10 m/s$

(3) $V = 2,5 m/s$

Mécanique :3

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée - mai 2015

NE RIEN INSCRIRE

Un ascenseur de masse 180 kg s'élève verticalement tracté par l'intermédiaire d'un câble qui exerce dans la 1^{ère} phase une tension de 2160 N puis une tension de 1600 N dans la 2^{ème} phase pour parcourir une hauteur totale de 60 m. La 1^{ère} phase lui communique la vitesse suffisante afin d'atteindre le sommet avec une vitesse nulle.

On peut affirmer que : *Entourer s'il y a lieu la bonne réponse*

1) – Les accélérations des deux phases sont respectivement :

1^{ère} phase : *réponse1* $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$; *réponse2* $a_1 = 12 \text{ m/s}^2$

2^{ème} phase : *réponse1* : $a_2 = -1 \text{ m/s}^2$; *réponse 2* : $a_2 = 8,9 \text{ m/s}^2$

2) – Les longueurs des phases sont respectivement :

1^{ère} phase : *réponse1* $L_1 = 20 \text{ m}$; *réponse2* $L_1 = 25 \text{ m}$

2^{ème} phase : *réponse1* : $L_2 = 40 \text{ m}$; *réponse 2* : $L_2 = 35 \text{ m}$

3) – Les durées des phases sont respectivement :

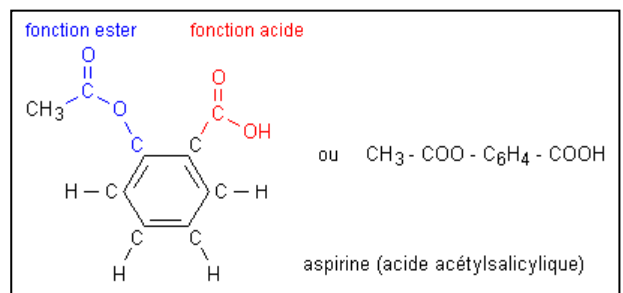
1^{ère} phase : *réponse1* $t_1 = 4,47 \text{ s}$; *réponse2* $t_1 = 6,32 \text{ s}$

2^{ème} phase : *réponse1* : $t_2 = 8,94 \text{ s}$; *réponse 2* : $t_2 = 10,7 \text{ s}$

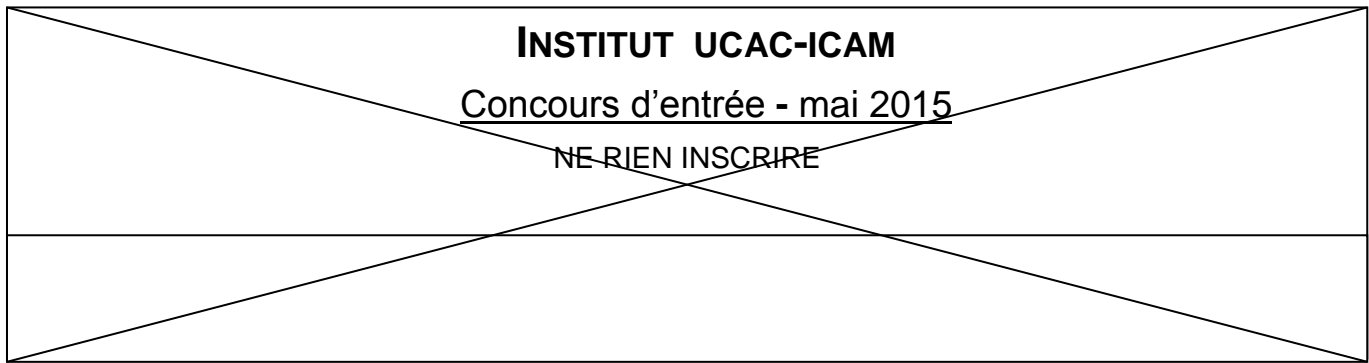
4) - Les indications du pèse-personne dans cet ascenseur pour un homme de 80 kg au repos donnent au cours de chaque phase :

1^{ère} phase : *réponse1* $M_1 = 96 \text{ kg}$; *réponse2* $M_1 = 85 \text{ kg}$

2^{ème} phase : *réponse1* : $M_2 = 72 \text{ kg}$; *réponse 2* : $M_2 = 80 \text{ kg}$



C/ - PARTIE CHIMIE



INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée - mai 2015

NE RIEN INSCRIRE

Le constituant principal de l'aspirine est l'acide acétylsalicylique de formule chimique ci-contre.

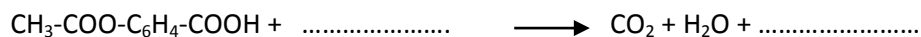
Pour préparer un comprimé d'Aspirine tamponné, effervescent, on mélange en quantité équimolaire l'acide acétylsalicylique (A) avec l'hydrogénocarbonate de sodium (NaHCO_3) (B). Ainsi au contact de l'eau ils réagissent en donnant un dégagement de CO_2 (effervescence).

1 – Compléter les couples acide/base des solutés :

Aspirine (A) :/.....

Hydrogénocarbonate de sodium (B) : /.....

2 – Compléter l'équation de la réaction entre A et B



3 – Les quantités de A et de B (équimolaire) pour obtenir 500 mg d'un comprimé effervescent sont :

(1) $m_A = 340,9 \text{ mg}$; $m_B = 159,1 \text{ mg}$

(2) $m_A = 250 \text{ mg}$; $m_B = 250 \text{ mg}$

(3) $m_A = 170,45 \text{ mg}$; $m_B = 79,6 \text{ mg}$

4 – Quel est le pH du mélange sachant que le pK_A du couple acide/base ($\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$) est 6,4

(1) $\text{pH} = 7$

(2) $\text{pH} = 3,5$

(3) $\text{pH} = 6,4$

On donne les masses molaires des éléments : $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$; $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$

FIN DE L'EPREUVE