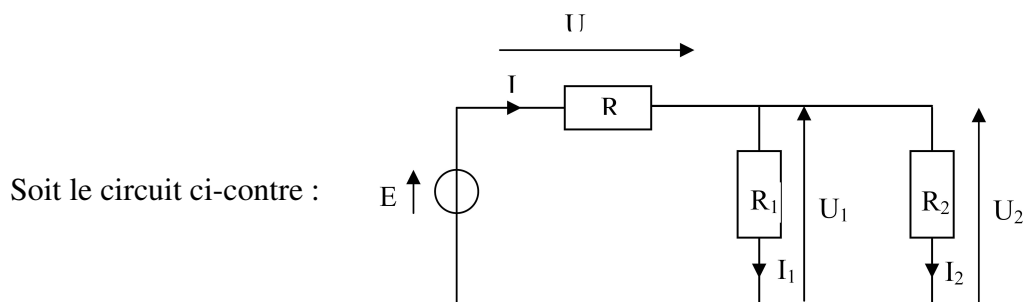


Année universitaire 2009–2010

L1 parcours PC : PHYSIQUE

QCM DE RENTRÉE

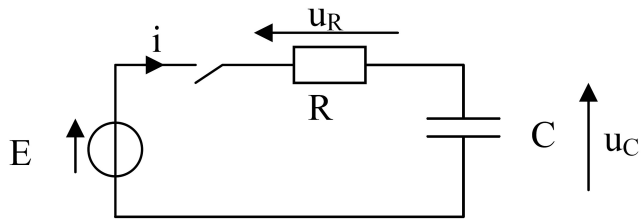
Vous devez répondre sur la feuille de réponse fournie avec le sujet. Il peut y avoir une ou plusieurs cases à cocher. Si vous cochez toutes les cases, aucune case, une case fausse, ou que vous oubliez de cocher une bonne case, la question est considérée comme fausse. Il faut cocher toutes les bonnes cases et seulement celles-là, pour qu'elle soit considérée comme juste. N'hésitez pas à utiliser la case correction et la deuxième ligne si vous vous êtes trompé(e).

Électricité**Tensions, courants, résistances**

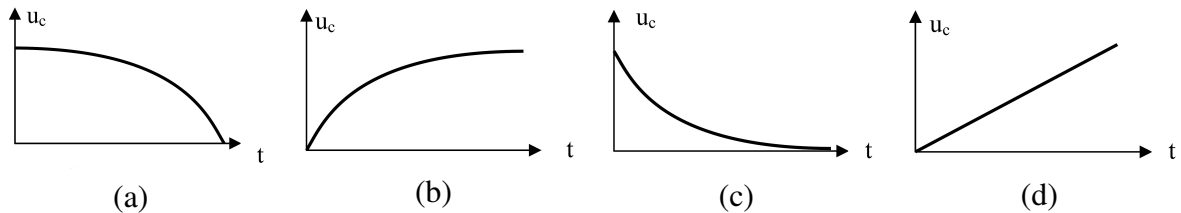
- La relation qui lie I , I_1 et I_2 est :
 - $I + I_1 + I_2 = 0$
 - $I - I_1 - I_2 = 0$
- La relation qui lie U , R et I est :
 - $U = RI$
 - $U = -RI$
- Quelle(s) relation(s) existe-t-il entre les tensions E , U , U_1 et U_2 ?
 - $E + U = U_1 + U_2$
 - $E = U + U_1$
 - $E + U = U_2$
 - $U_1 = U_2$
- On a $R_1 = R_2 = 10 \Omega$. La résistance équivalente R_{eq} aux deux résistances R_1 et R_2 en parallèle est :
 - $R_{\text{eq}} = 10 \Omega$
 - $R_{\text{eq}} = 5 \Omega$
 - $R_{\text{eq}} = 20 \Omega$

Circuit RC

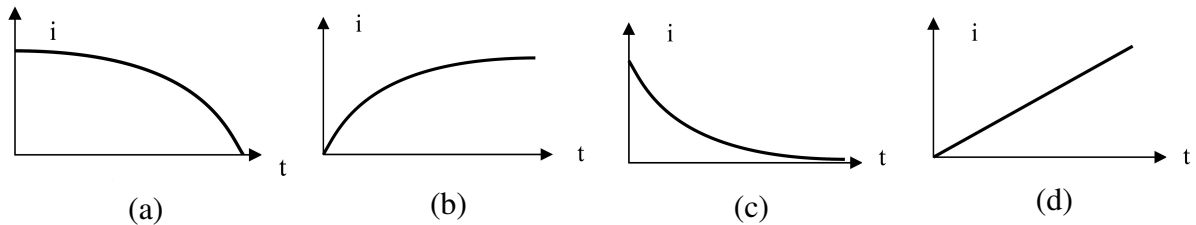
On considère le circuit RC série ci-contre où le condensateur est initialement déchargé. On ferme l'interrupteur



5. Pour le circuit RC, indiquez l'allure du graphe correspondant à l'évolution de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps, après fermeture de l'interrupteur :



6. Pour le circuit RC, indiquez l'allure du graphe correspondant à l'évolution de l'intensité en fonction du temps, après fermeture de l'interrupteur :



7. L'équation différentielle régissant l'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur est donnée par l'expression :

(a)

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{RC} = E$$

(b)

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{RC} = \frac{E}{RC}$$

(c)

$$\frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{u_c}{RC} = E$$

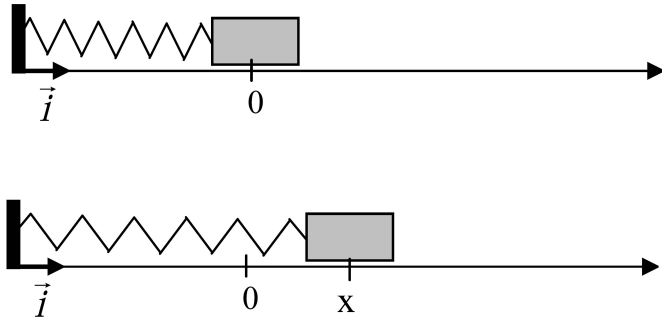
(d)

$$\frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{u_c}{RC} = \frac{E}{RC}$$

Mécanique

Ressort

On repère la position x du centre d'inertie du solide de masse m relié au ressort de raideur k .
 $x = 0$ correspond à la position d'équilibre.



8. La force de rappel exercée sur une masse m par un ressort de raideur k allongé d'une longueur x dans la direction horizontale \vec{i} est :

- (a) $\vec{F} = -kx\vec{i}$
- (b) $\vec{F} = kx\vec{i}$
- (c) $\vec{F} = (1/2)kx^2\vec{i}$
- (d) $\vec{F} = -(1/2)kx^2\vec{i}$

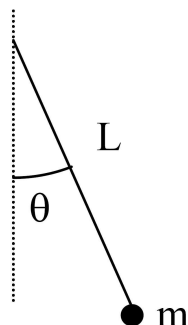
9. L'énergie mécanique d'un oscillateur mécanique périodique (non amorti) :

- (a) Est constante dans le temps
- (b) Décroît lentement avec le temps
- (c) Est nulle en valeur moyenne

10. L'énergie cinétique d'un oscillateur mécanique périodique (non amorti) :

- (a) est égale à son énergie potentielle à tout instant
- (b) est une constante dans le temps
- (c) est une fonction sinusoïdale du temps

Pendule vertical



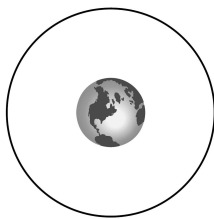
11. La période propre des petites oscillations dépend de :

- (a) θ_m l'amplitude des oscillations
- (b) m la masse
- (c) L la longueur du pendule

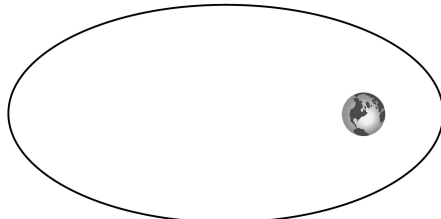
12. On note $\sum \vec{F}_{\text{ext}}$ la résultante des forces appliquées au point matériel de masse m :
- (a) À l'équilibre, on a $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = 0$
 - (b) À la déviation maximale $\theta = \theta_m$, on a $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = 0$
 - (c) Au passage par la position d'équilibre, on a $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = 0$
13. La diminution progressive de l'amplitude des oscillations :
- (a) Est due au travail du poids
 - (b) Est due aux frottements
 - (c) Correspond à une diminution de l'énergie mécanique
 - (d) Correspond à une augmentation de l'énergie cinétique

Divers

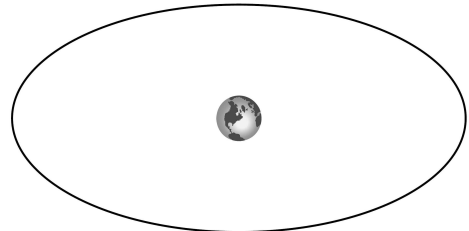
14. Quelles sont les orbites possibles pour un satellite ?



(a)

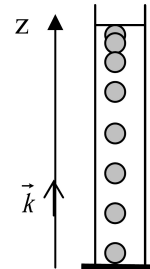


(b)



(c)

15. Une bille en acier, de masse m , est lâchée sans vitesse initiale dans une éprouvette contenant un liquide de fort coefficient de viscosité. On réalise une chronophotographie de son mouvement en prenant une photo toutes les 0,1 s. On obtient la figure ci-contre. Qualifieriez-vous le mouvement de la bille dans l'éprouvette :



- (a) de mouvement rectiligne uniforme ?
- (b) de mouvement rectiligne accéléré ?
- (c) de mouvement rectiligne uniforme puis accéléré ?
- (d) de mouvement rectiligne accéléré puis uniforme ?

Répondez aux dix questions en portant une croix au **feutre noir ou au stylo noir** à l'intérieur des cases correspondant aux **réponses justes**. Chaque question admet une ou deux réponses possibles.

Exemple : si D est la seule réponse juste de la question 4 :

Q4 A B C D Anul
A B C D Anul

En cas d'erreur, une ligne de repentance est prévue. Si C est finalement la réponse correcte à la question 4 :

Q4 A B C D Anul
A B C D Anul

En dehors des croix la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tache, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

I) On considère la grandeur physique $A = \frac{h}{mc}$ où h est la constante de Planck (qui permet de relier l'énergie E à la fréquence ν par la relation $E = h\nu$), m la masse de l'électron et c la vitesse de la lumière.

Q 1. L'équation aux dimensions de A est :

- A. $[A]=m$
- B. $[A]=J.kg^{-1}.s.m^{-1}$
- C. $[A]=L$
- D. $[A]=L.M.T^{-1}$
- E. Aucune des réponses précédentes.

II) La décroissance au cours du temps d'une population d'insectes malades est donnée par une relation du type $\frac{dP}{dt} = -kP$.

Q 2. L'équation différentielle ainsi obtenue admet comme équation caractéristique :

- A. $r - k = 0$
- B. $r^2 - k = 0$
- C. $r + k = 0$
- D. Aucune des réponses précédentes.

Q 3. La solution de ce type d'équation s'écrit (P_0 étant une constante) :

- A. $P(t) = P_0 . e^{-kt}$
- B. $P(t) = P_0 . e^{+kt}$
- C. $P(t) = P_0 \cos(kt + \varphi)$
- D. Aucune des réponses précédentes.

III) Un système mécanique est constitué d'une masse m suspendue à l'extrémité d'un ressort de raideur k le long de l'axe Ox , soumise à une force de frottement visqueux de type $\vec{F} = -\alpha\vec{v}$. L'autre extrémité du ressort est excitée par un moteur vibrant à la pulsation ω . Ce dispositif est régi par

l'équation différentielle: $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{1}{\tau} \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = \frac{F_m}{m} \cos \omega t$.

Q 4. La résolution de cette équation différentielle conduit à la(aux) relation(s) suivante(s) :

- A. $x = F_m \cos(\omega t + \varphi)$
- B. $r^2 + r + \omega_0^2 = 0$
- C. $|x| = \frac{F_m/m}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (\omega/\tau)^2}}$
- D. Aucune des réponses précédentes.

Q 5. Pour obtenir une vitesse d'oscillation maximale, la pulsation ω du moteur excitateur doit être fixée à la valeur :

- A. $\omega = 2\omega_0$
- B. $\omega = \omega_0 / \sqrt{2}$
- C. $\omega = \omega_0$
- D. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
- E. Aucune des réponses précédentes.

IV) On considère un circuit constitué d'une résistance R , d'une inductance L et d'une capacité C branchées en série.

Q 6. Le module de l'impédance complexe de ce circuit vaut :

- A. $\sqrt{R^2 + L^2 + C^2}$
- B. $\sqrt{R^2 + L^2 \omega^2 + C^2 \omega^2}$
- C. $\sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$
- D. $R + jL\omega - \frac{j}{C\omega}$
- E. Aucune des réponses précédentes.

V) Vitesse angulaire d'un point à la surface de la Terre.

Q 7. La vitesse angulaire d'un point à la surface de la terre :

- A. décroît de l'équateur au pôle
- B. croît de l'équateur au pôle
- C. croît de l'équateur jusqu'à 45° de latitude Nord puis décroît jusqu'au pôle.
- D. aucune des réponses précédentes.

VI) On considère la force $\vec{F} = (10x + 3y)\vec{e}_x + 3x\vec{e}_y$ s'exerçant sur un point M de masse m .

Q 8. L'énergie potentielle dont dérive cette force s'écrit :

- A. $E_p = -mg(x + y) + Cte$
- B. $E_p = -5x^2 + Cte$
- C. $E_p = -5x^2 - 3xy + Cte$
- D. $E_p = -5x^2 + 3xy$
- E. Aucune des réponses précédentes.

VII) Soient deux ressorts en tous points identiques R_1 et R_2 et suspendus au plafond du laboratoire. On accroche au premier une masse de 100g et celui-ci s'allonge de 5 cm (on donne $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$). Le second supporte une charge deux fois plus lourde.

Q 9. La pulsation d'oscillation du second est de :

- A. 9,9 rad.s⁻¹
- B. 7,1 rad. s⁻¹
- C. 3,5 rad.s⁻¹
- D. 14,2 rad. s⁻¹
- E. Aucune des réponses précédentes

VIII) Onde sinusoïdale progressive.

Q 10. Si l'on double la fréquence d'une onde sinusoïdale se propageant dans le vide, alors :

- A. La vitesse de propagation est divisée par 2
- B. La longueur d'onde est divisée par 2
- C. L'amplitude est doublée
- D. La période est doublée
- E. Aucune des réponses précédentes.

Code candidat

Nom

Prénom

CORRECTION

Remarques :

Cette fiche doit être remplie avec un stylo ou feutre noir.
Vous devez cocher à l'intérieur des cases sans les dépasser de la manière suivante.



	A	B	C	D	E	Ann
Q1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>