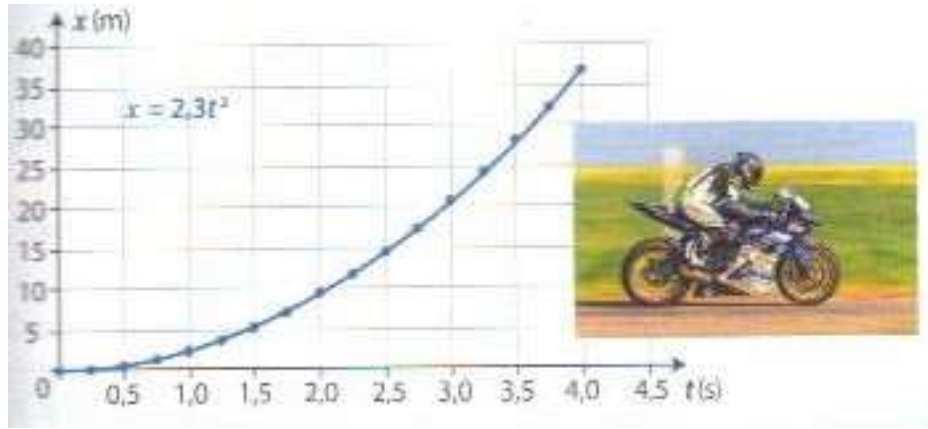


Exercice 1 : Mécanique (7,5 points)

I. Mouvement rectiligne : Questions à choix multiples (2,5 points)

Un motard effectue un essai sur une piste rectiligne. M est un point du système (Motard+moto) d'abscisse x



1. La vitesse de la moto est donnée par la relation
a) $V(t) = 2,3t$ b) $V(t) = 4,6t$ c) $V(t) = 4,6t + 2,3$ d) $V(t) = 2,3t + 4,6$
2. La distance parcourue par la moto 3s après son départ est
a) $d = 20,7\text{m}$ b) $d = 6,9\text{m}$ c) $d = 12,6\text{m}$ d) $d = 10,7\text{m}$
3. La trajectoire de la moto est
a) Rectiligne b) Circulaire c) Parabolique d) Curviligne
4. L'accélération de la moto est
a) $6,9\text{ms}^{-2}$ b) $2,3\text{ms}^{-2}$ c) $4,6\text{ms}^{-2}$ d) $4,6t (\text{ms}^{-2})$
5. Le mouvement de la moto est
a) Uniforme b) Accélééré c) uniformément varié d) Retardé

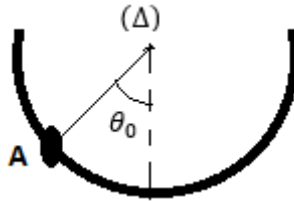
II. Energie : Répondre par vrai ou faux (2,5 points)

Un solide de masse m est lancé verticalement vers le haut au voisinage de la terre où le champ de pesanteur reste constant, avec une vitesse initiale \vec{v}_0 . A une date quelconque t , le mobile est repéré par son abscisse z et a pour vitesse \vec{v} . On négligera les frottements.

1. L'énergie mécanique du solide varie.
2. L'énergie cinétique du solide à la date t vaut : $E_c = \Delta mv^2$
3. L'énergie potentielle de pesanteur à la date t vaut : $E_p = mgz$
4. L'énergie mécanique du solide est définie par : $E_m = \frac{1}{2}mv^2 + mgz$
5. A l'arrivée au sol, l'énergie mécanique devient maximale car la vitesse est maximale
6. A l'altitude maximale, la vitesse du solide s'annule. L'énergie mécanique du solide s'annule aussi.
7. La variation de l'énergie cinétique entre deux instants donnés est égale à l'opposé de la variation de l'énergie potentielle entre ces deux instants.

III. Oscillateur mécanique : Questions à choix multiples (2,5 points)

Une bille de masse $m=20\text{g}$ est abandonnée en un point A d'une gouttière horizontale sans vitesse initiale. On prendra $g = 9,8\text{ms}^{-2}$ et la bille comme un point matériel qui évolue dans le plan de la section (figure ci-dessous), $R = 16\text{cm}$ et $\theta_0 = 8^\circ$



1. Le point matériel effectue :
 - a) Un mouvement circulaire
 - b) un mouvement circulaire uniforme
 - c) un mouvement circulaire sinusoïdal
 - d) un mouvement circulaire uniformément accéléré
2. Le point matériel constitue un pendule :
 - a) Simple
 - b) pesant
 - c) élastique
 - d) aucune réponse n'est juste
3. L'élongation du mouvement de la bille est :
 - a) Rectiligne
 - b) circulaire sinusoïdale
 - c) Angulaire
 - d) aucune réponse n'est juste
4. Le moment d'inertie de la bille par rapport à l'axe (Δ) vaut :
 - a) $J_{\Delta} = mR^2$
 - b) $J_{\Delta} = \frac{1}{2}mR^2$
 - c) $J_{\Delta} = \frac{2}{5}mR^2$
 - d) aucune réponse n'est juste
5. L'équation différentielle du mouvement est :
 - a) $\ddot{\theta} + J_{\Delta}\omega^2\theta = 0$
 - b) $\ddot{\theta} + \frac{g}{R}\theta = 0$
 - c) $\ddot{\theta} + \frac{R}{g}\theta = 0$
 - d) $\ddot{\theta} + C\omega^2\theta = 0$

Exercice 2 : Electricité (7,5 points)

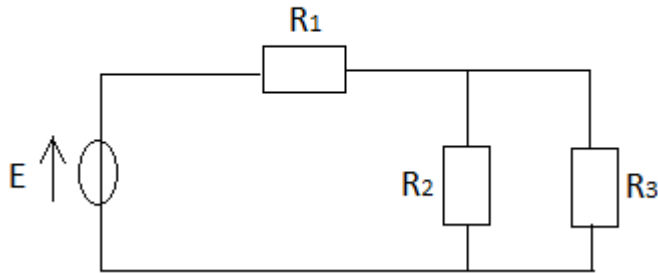
I. Répondre par vrai ou faux aux questions suivantes : (2,5 points)

- a) A la résonance le circuit RLC est capacitif
- b) La tension aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance interne r ne dépend pas de L en courant continu
- c) Un conducteur ohmique consomme l'énergie électrique
- d) A la résonance le courant est en retard sur la tension
- e) Un conducteur ohmique restitue l'énergie emmagasinée

II. Association des résistances : Questions à choix multiples (2 points)

La figure ci-contre représente le schéma du circuit électrique qui comprend : Un générateur idéal de tension à vide $E=6,0$ V qui débite sur les résistances : R_1 , R_2 et R_3

$$R_1=R \quad R_2=2R \quad R_3=2R$$



1. Les résistors montés en série sont :
a) R_1 et R_2 b) R_1 et R_3 c) aucune des propositions précédentes
2. Les résistors montés en dérivation sont :
a) R_2 et R_3 b) R_1 et R_2 c) R_1 et R_3
3. La résistance équivalente entre R_2 et R_3 est :
a) $2R$ b) R c) $\frac{1}{R}$
4. La résistance équivalente du circuit est :
a) $2R$ b) $1/2 R$ c) $3/2 R$

III. Courant alternatif (3 points)

1. Un courant alternatif change de sens
a) Une fois par période b) deux fois par période c) 0 fois par période
2. Dans une résistance, la tension et l'intensité sont :
a) En opposition de phase b) en phase c) en quadrature de phase
3. L'impédance d'un condensateur de capacité C traversé par un courant alternatif de pulsation ω est :
a) $Z = C \times \omega$ b) $Z = \frac{C}{\omega}$ c) $Z = \frac{1}{C\omega}$
4. Si la fréquence du courant vaut 100Hz , la pulsation du courant vaut :
a) 628s b) $628 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ c) $314 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$
5. La fréquence de résonance vaut :
a) $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ b) $f_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ c) $2\pi\sqrt{LC\omega}$
6. La puissance moyenne reçue par un dipôle est :
a) $P = UI$ b) $P = UI \cos(\varphi)$ c) $P = U_m I_m \cos(\varphi)$ d) $P = U_m I_m$

Exercice 3 : Chimie (5 points)

I. Répondre par vrai ou faux : (3 points)

1. Dans les mêmes conditions de température et de pression, toutes les moles de gaz occupent le même volume
2. Lors d'une réaction nucléaire, le nombre de charge ne se conserve pas
3. La désintégration α se produit avec des noyaux lourds
4. La vitesse de disparition d'un réactif dépend de la concentration des réactifs
5. Le PH d'une solution d'acide chloridrique de concentration $10^{-9} \text{ mol. L}^{-1}$ vaut 9
6. La réduction naturelle entre deux couples redox s'effectue entre l'oxydant le plus fort et le réducteur le plus faible

II. Questions à choix multiples : (2 points)

1. Lors d'un dosage d'oxydo-réduction, l'équivalence est obtenue lorsque :
 - a) La quantité d'oxydant est égale à la quantité du réducteur
 - b) L'un des réactifs a réagi totalement
 - c) Les réactifs sont dans les conditions stœchiométriques
2. Une réaction d'oxydo-réduction est un :
 - a) Transfert d'électrons
 - b) transfert d'ions
 - c) transfert de protons
3. Une solution de base faible de concentration $10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$ a un PH égale à :
 - a) 10
 - b) 8,2
 - c) 11,8
4. La réaction entre un acide faible et une base forte est une transformation :
 - a) Limitée
 - b) quasi-totale
 - c) totale