



## Concours d'accès à la Faculté de Pharmacie

Epreuve de Physique

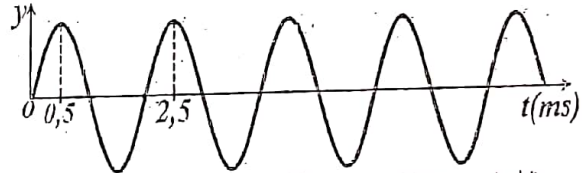
Année universitaire 2018-2019

Très important :

1. L'épreuve dure une demi-heure (30 minutes).
2. Le questionnaire comporte 10 QCM (Q41 à Q50)
3. Avec un stylo à bille (**BLEU ou NOIR**), mettez une croix « X » à l'intérieur de la case correspondant à la réponse juste sur la feuille réponse
4. Chaque QCM peut comporter une ou plusieurs réponses justes
5. L'utilisation du BLANCO sur la feuille réponse EST HAUTEMENT DECONSEILLÉE

Exercice I : Propagation d'une onde sonore

Un haut parleur émet dans l'air à la température  $16^\circ\text{C}$ , une onde sonore de fréquence  $f$ .



La vitesse du son dans l'air considéré comme

gaz parfait s'exprime par la relation  $v = 20 \times \sqrt{T}$ .

$T$  étant la température absolue de l'air.



Question 31 : l'onde sonore.

- (A) : L'onde sonore est une onde mécanique qui se propage dans un milieu matériel ;
- (B) : La vitesse du son dépend de la nature du milieu et de sa température ;
- (C) : L'onde sonore est une onde transversale ;
- (D) : L'onde sonore dans l'air est associée à un transport de molécules d'air de la source au récepteur ;
- (E) : L'onde sonore se propage dans tous les milieux et dans tous les sens.

pas de déplacement de la matière ; Fausse

matériel

Question 32 : Etude de l'onde sonore.

- (A) : La fréquence de l'onde étudiée est  $f = 500 \text{ Hz}$  ;
- (B) : La fréquence  $f$  de l'onde sonore étudiée augmente avec la température ;
- (C) : La longueur d'onde du son émis par le haut parleur est  $\lambda = 0,68 \text{ m}$  ;
- (D) : La longueur d'onde  $\lambda$  de l'onde sonore diminue si la température de l'air augmente ;
- (E) : Les ondes sonore dont la fréquence dépasse  $20 \text{ kHz}$  sont des ondes ultrasonores.

ne dépend que de la température

$$\lambda = \frac{20\sqrt{T}}{f}$$

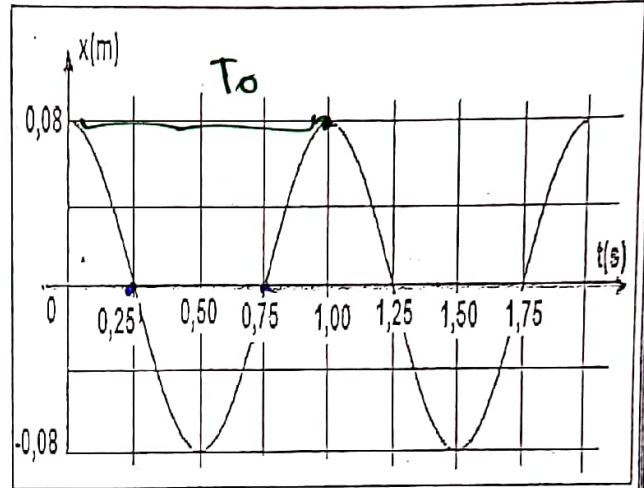
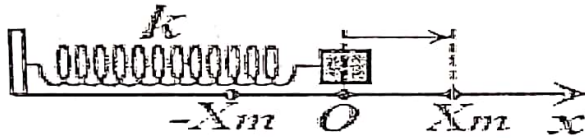
Ultrasonores

Question 33 : Les ondes sonores.

- (A) : La célérité du son dans l'air à la température  $40^{\circ}\text{C}$  est  $V = 353,8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  ;
- (B) : La célérité de l'onde électromagnétique est la même que celle de l'onde sonore dans l'air ;
- (C) : Les ondes sonores audibles ont une fréquence  $f$  comprise dans l'intervalle :  $2\text{Hz} \leq f \leq 200\text{kHz}$  ;
- (D) : on entend le bruit d'un tonnerre avec 3 secondes de retard par rapport à un éclair. Le tonnerre se produit à une distance  $d = 1,020\text{km}$  ;
- (E) : Le phénomène de diffraction se produit seulement pour les ondes lumineuses et sonore.

Exercice II : L'oscillateur élastique horizontal

Un oscillateur élastique est constitué d'un corps solide  $S$ , attaché à l'extrémité libre d'un ressort de raideur  $k = 4\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$ . On néglige les frottements sur le plan horizontal. On écarte le solide  $S$  vers la droite de sa position d'équilibre  $O$  de  $X_m$ , et on le libère sans vitesse initiale à un instant pris comme origine des dates ( $t=0$ ). La courbe ci-contre représente la variation de  $x$  en fonction du temps  $x = f(t)$



Question 34 : Mouvement de  $S$ .

- (A) : Lors de son mouvement le corps  $S$  est soumis à l'action de  $\vec{P}$ ,  $\vec{R}$  et  $\vec{T}$  action du ressort ;
  - (B) : A la position d'équilibre le corps  $S$  est soumis seulement à l'action de son poids  $\vec{P}$  et  $\vec{R}$  ;
  - (C) : Toutes les forces agissant sur le corps  $S$ , sont des forces de contact ;
  - (D) : Le corps  $S$  oscille entre deux points extrêmes qui sont  $-4\text{cm}$  et  $+4\text{cm}$  ;
  - (E) : Le corps  $S$  passe pour la première fois par sa position d'équilibre stable à l'instant  $t = 0,25\text{s}$ .
- p est une force à distance entre (-8, et 8 cm)*

Question 35 : Etude du corps  $S$ .

- (A) : le poids  $\vec{P}$  et l'action  $\vec{R}$  du plan horizontal se compensent ( $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ ) ;
- (B) : L'amplitude du mouvement rectiligne sinusoïdale est :  $X_m = 8\text{cm}$  ;
- (C) : La somme vectorielle des forces s'exerçant sur le corps  $S$  en mouvement est nulle ;
- (D) : Seul le poids  $\vec{P}$  est une action répartie agissant sur le corps  $S$  ;
- (E) la seule force s'exerçant sur le solide ( $S$ ) est  $\vec{T}$  l'action du ressort .



Question 36 : Etude de l'oscillateur.

- (A) : La fréquence du mouvement rectiligne sinusoïdale est  $f = 1\text{Hz}$  ;
- (B) : Lors du mouvement du corps  $S$ , la 2<sup>ème</sup> loi de Newton s'exprime par  $\vec{P} + \vec{T} = m\cdot\vec{a}_G$  ;
- (C) : L'équation horaire du mouvement du corps  $S$  s'exprime par  $x(t) = 8\cdot 10^{-2} \cos(2\pi t)$  ;
- (D) : La force de rappel du ressort s'exprime par la relation  $\vec{F} = k\cdot\vec{x}$  ;
- (E) : l'expression de la période propre  $T$  dépend de la masse  $m$  et de la raideur  $k$  tel que  $T = 2\sqrt{\frac{m}{k}}$  ;

Question 37 : étude énergétique.

(A) L'énergie potentielle élastique du ressort est nulle à la date  $t = 0,25s$  ;

(B) : L'énergie cinétique du système s'annule à la position d'équilibre  $O$  ;

(C) : L'énergie cinétique du système {ressort + solide} est maximale aux dates  $0s$  ;  $1s$  ;  $2s$  ;

(D) : La valeur maximale de l'énergie potentielle élastique du ressort est  $E_{pmax} = 1,28 \cdot 10^{-2} J$  ;

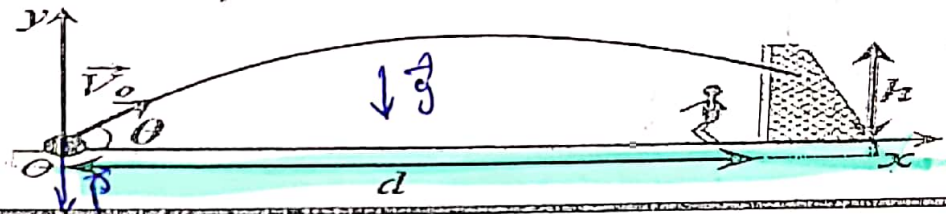
(E) : L'énergie mécanique du système {ressort + solide} diminue au cours du temps.   
 Le conserve = absence de frottement

Exercice III : coup franc

Lors d'un match de football, un joueur doit tirer un coup franc. Le joueur dépose le ballon au point  $O$ , pris comme origine du repère. On néglige les frottement.

- Le joueur tape le ballon en direction du centre du but et lui communique une vitesse initiale  $\vec{V}_0$  dont la direction fait un angle  $\theta$  avec l'horizontale.
- La hauteur du but est  $h=2,44 m$ , et la distance du point de coup franc  $O$  à la ligne de but est  $d=20m$ .
- On note  $A$  le point où se situe le centre de gravité du ballon lorsqu'il franchit la ligne de but.

On prendra  $g = 10m \cdot s^{-2}$ .



Question 38 : Etude cinématique.

(A) le vecteur accélération  $\vec{a}_G$  du centre d'inertie  $G$  du ballon est égale à  $\vec{g}$  ;

(B) le vecteur accélération  $\vec{a}_G$  du centre d'inertie  $G$  du ballon dépend de la vitesse initiale  $\vec{V}_0$  ;

(C) : le vecteur accélération  $\vec{a}_G$  du centre d'inertie  $G$  du ballon est variable ;

(D) : le vecteur accélération  $\vec{a}_G$  du centre d'inertie  $G$  du ballon dépend de sa masse  $m$  ;

(E) : la composante horizontale  $V_x = V_0 \cos \theta$  du vecteur vitesse du centre d'inertie  $G$  du ballon est constante .

$\vec{a}_G = \vec{g} = \vec{j}_e$

Question 39 : Le tir du ballon .

(A) : le ballon franchit la ligne de but, si pour  $x_A = 20,1m$  on a :  $0 < y_A < 2,44m ; = h$

(B) : dans les conditions du tir, le ballon est en chute libre ;

(C) : Le joueur marque un but, si pour  $x_A = 20,1m$  on a  $y_A > 2,44m$  ; (Rugby vrai)

(D) : Le mouvement du ballon est circulaire uniformément varié ; parabolique

(E) : la valeur de la vitesse  $v_G$  du centre d'inertie du ballon s'annule au sommet de la trajectoire.

$x_A > d$

$v_y = 0$

Question 40 : Caractéristiques de la trajectoire .

(A) Pour une vitesse initiale  $V_0$  définie, la portée du mouvement du centre d'inertie  $G$  du ballon est maximale pour  $\theta = 45^\circ$  ;

(B) : la portée du mouvement dépend uniquement de la valeur de l'angle  $\theta$  ; de

(C) : la trajectoire du centre d'inertie  $G$  du ballon parabolique quel que soit la valeur de  $\theta$  comprise entre  $0 < \theta < 90^\circ$  ; si  $\theta = 0$  trajectoire horizontale si  $\theta = \frac{\pi}{2}$  verticale

(D) : dans les mêmes conditions du tir la portée est plus faible pour un ballon de masse  $m$  plus grande ;

(E) : la portée du mouvement dépend uniquement de la valeur de la vitesse initiale  $V_0$ .

1. Qst supplémentaires: (1)

la distance entre le HP et l'œil est  $D = 2m$ .

trouver le nombre de points vibrants en quadratures de phases avec la source.

$$0 < \delta H = (2k+1) \frac{\lambda}{4} \leq D$$

$$-\frac{1}{2} < k \leq \frac{2D}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

$$-\frac{1}{2} < k \leq 5,3$$

Valeurs possible de  $k$ :

6

$\Rightarrow$  d'où 6 pnts

Qst supplémentaire

Au cours d'un essai, avec  $v_0 = 15,2 \text{ m/s}$  le ballon touche le sol au pt

$M(x_M = 20m, y_M = 0)$

la valeur de l'angle  $\theta$  est

$$\alpha = \theta = 20^\circ$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$\sin(2\theta) = \frac{x_p - y}{v_0^2}$$

$$\sin(2\theta) = \dots$$

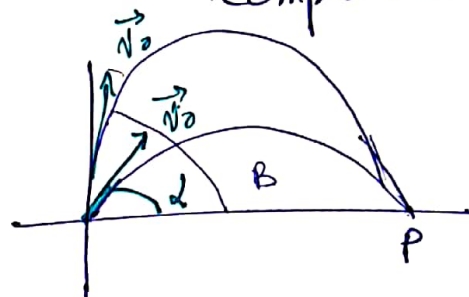
$$\theta \approx 30^\circ$$

$$\cos\theta \sin\theta = \frac{x_p g}{2v_0^2}$$

$$\underbrace{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)}_{\cos\theta} \underbrace{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)}_{\sin\theta} = \frac{x_p g}{2v_0^2}$$

$$\theta = 30 \quad \left| \quad \frac{\pi}{2} - \theta = 60^\circ \right|$$

Complémentaire





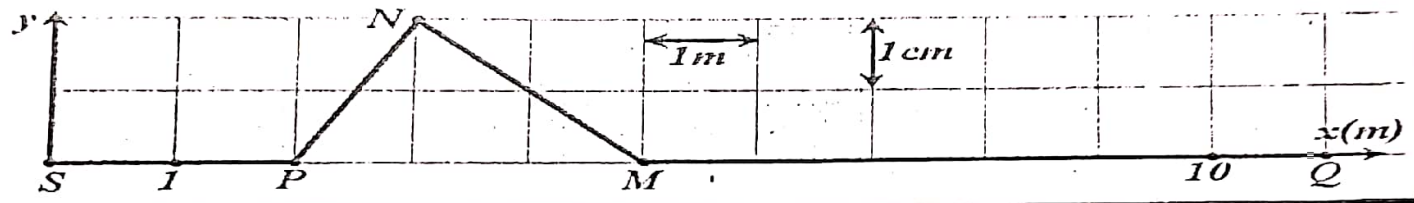
CONCOURS D'ACCES 2015

Epreuve de PHYSIQUE (durée : 30minutes)

Pour chaque item cocher les 2 cases correspondantes aux propositions justes sur la fiche de réponse .

Exercice I : Propagation le long d'une corde .

Sur le graphique ci dessous ,on modélise à l'instant  $t = 2,5 s$ , l'aspect de la corde siège d'une onde créée à l'extrémité  $S$  et se propageant le long de la corde  $SQ$ .



Q1 :

- (A) : L'onde mécanique se propage sans transport de matière,
- (B) : Une onde mécanique se propage seulement dans les corps solides,
- (C) : Une onde mécanique se propage avec transport d'énergie,
- (D) : La célérité de propagation ne dépend pas du milieu de propagation
- (E) : L onde mécanique se propage sans transport d'énergie..

Q2 :

- (A) : L'onde qui se propage le long de la corde est transversale ,
- (B) : La célérité de l'onde  $V$  varie en fonction de l'amplitude de la perturbation ,
- (C) : La vitesse de propagation de l'onde est  $V = 2m.s^{-1}$  ,
- (D) : La célérité de propagation dépend de l'énergie initiale de la source  $S$  ,
- (E) : La vitesse de propagation augmente le long de la corde .

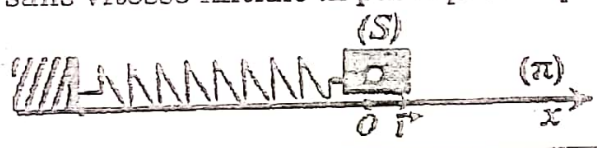
Q3 :

- (A) : La perturbation atteint le point  $M$  à l'instant  $t = 2,5s$
- (B) : L'onde mécanique qui se propage le long de la corde est sinusoidale ,
- (C) : A l'instant  $t = 0$  Le point  $S$  commence son déplacement vers le haut ,
- (D) : L'onde se propageant le long de la corde est périodique ,
- (E) : Le point  $P$  est le front d'onde .

- (A) : L'énergie cinétique de la perturbation au point S est  $2,5 J$ .
- (B) : L'onde quitte le point P à l'instant  $t_P = 2,5 s$ .
- (C) : P et M sont deux points de la corde, le retard entre ces deux points est  $\tau = 1,5 s$ .
- (D) : L'intervalle de temps que met le passage de la perturbation au point N est  $\Delta t_N = 10 s$ .
- (E) : La perturbation atteint le point Q à l'instant  $t = 11 s$ .

Exercice II : Pendule élastique.

Un solide (S) de masse  $m = 200g$ , glissant sans frottements sur un plan horizontal ( $\pi$ ) est maintenu par un ressort horizontal, de raideur  $k = 20 N/m$ , de masse négligeable. On écarte le solide (S) de sa position d'équilibre O d'une distance  $X_m = 2cm$  dans le sens positif de l'axe et on le libère sans vitesse initiale. Il passe pour la première fois par le point O à l'instant  $t = 0$ .



Q5 : Equilibre du solide (S).

- (A) : La réaction  $\vec{R}$  du plan horizontal ( $\pi$ ) sur (S) est une action répartie ;
- (B) : A l'équilibre Le corps (S) est soumis à l'action de trois forces ;
- (C) : à l'équilibre du corps (S) l'allongement du ressort est nul ( $\Delta l = 0$ ) ;
- (D) :  $\vec{F}$  la force de rappel du ressort a le même sens que l'allongement  $\Delta l$  ;
- (E) : La force de frottement  $\vec{R}$  est normale au plan ( $\pi$ ).

Q6 : Etude dynamique.

- (A) : la force de rappel du ressort, quand (S) est en mouvement s'exprime par  $\vec{F} = -k.x\vec{i}$  ;
- (B) : L'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide est  $\ddot{x} + \frac{m}{k}x = 0$  ;
- (C) : L'expression de la période des oscillations s'écrit  $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$  ;
- (D) : La valeur de la période propre des oscillations a pour valeur  $T_0 \approx 0,63s$  ;
- (E) : Lors du passage du solide par sa position d'équilibre O, sa vitesse s'annule ;

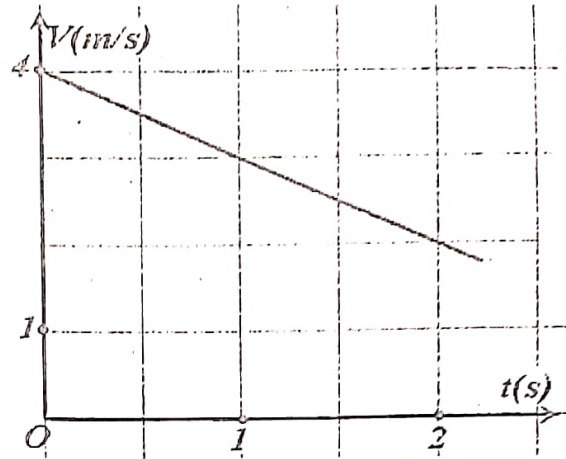
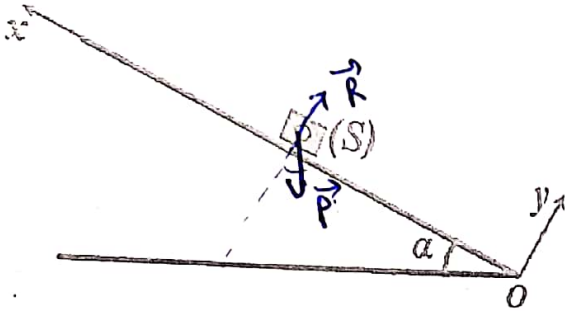
Q7 : Equation horaire.

- (A) : L'équation horaire du mouvement centre d'inertie de (s) s'écrit  $x = X_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$  ;
- (B) : La phase à l'origine des temps  $\varphi$  est nulle  $\varphi = 0$  ;
- (C) : La phase  $\varphi$  à l'origine des temps dépend  $k$  ;
- (D) : La vitesse du corps (S) à l'instant  $t = \frac{7T_0}{4}$  vaut  $V = 0,2m.s^{-1}$  ;
- (E) : L'expression de la force de rappel à l'instant  $t = \frac{7T_0}{4}$  s'écrit  $F = k.X_m$ .

### Exercice III : Mouvement d'un solide sur un plan incliné

Un solide (S) de masse  $m = 200\text{g}$  est lancé d'un point O vers le haut, suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. On néglige les frottements et on prendra  $g = 10\text{m.s}^{-2}$ .

On représente ci contre le diagramme des vitesses  $V = f(t)$  du solide (S).



(B)  
(D)

Q8 :


- (A) : Le corps (S) est soumis à l'action de deux forces  $\vec{P}$  et  $\vec{R}$ .
- (B) : Le mouvement de (S) se fait avec frottement solide sur le plan incliné.
- (C) : L'action du plan incliné sur le corps (S),  $\vec{R}$  est nulle. *elle est sur le plan*
- (D) : Le poids du solide (S) est une action à distance.
- (E) : Le mouvement de (S) est rectiligne uniforme *uniformément varié*

Q9 :

- (A) : Le solide (S) commence son mouvement sur le plan incliné du point O sans vitesse initiale,  *$v_0 = 4\text{ m/s}$*
- (B) : La deuxième loi de Newton appliquée au centre d'inertie du solide s'écrit  $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_G$ ,
- (C) : L'expression de l'accélération du corps (S) est  $a_x = -g \sin \alpha$ ,
- (D) : La vitesse du solide (S) s'annule à l'instant  $t = 2\text{ s}$ ,
- (E) : La deuxième loi de Newton appliquée au centre d'inertie du solide s'écrit  $\vec{P} = m\vec{a}_G$

Q10 :

- (A) : La vitesse initiale du solide (S) est  $V_0 = 4\text{m.s}^{-1}$
- (B) : Le mouvement du solide est uniformément accéléré,
- (C) : L'accélération du solide (S) est  $a_x = -1\text{m.s}^{-1}$ ,
- (D) : L'équation horaire du vitesse du solide (S) s'écrit  $V_x(t) = -t + 4$ ,
- (E) : La vitesse du solide (S) s'annule à l'instant  $t = 5\text{ s}$ ,

Reservé au Secrétariat	Concours d'accès à la faculté de Médecine Abulcasis Septembre 2014 Sujet		 UNIVERSITÉ INTERNATIONALE ABULCASIS DES SCIENCES DE LA SANTÉ جامعة الزهراوي الدولية لعلوم الصحة
N° d'examen :			
Nom et Prénom : .....			
CIN : .....			
Coefficient : 1	Durée : 30 minutes	Epreuve : Physique	

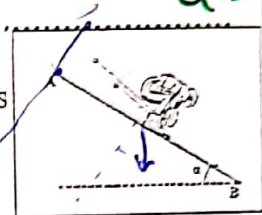
Reservé au Secrétariat	Note finale en chiffres ...../20	Concours d'accès à la faculté de Médecine Abulcasis Septembre 2014 Epreuve : Physique
Page : 1 de 2	Noms et signatures des correcteurs : .....	

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

Le candidat est invité à entourer pour les QCM la lettre correspondante à la réponse correcte (A, B, C ou D), et à répondre sur ce document aux questions ouvertes

**Mouvement d'un skieur : (3 points)**

Un skieur de masse  $m$  part de A sans vitesse initiale et glisse sans frottements sur une piste inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport au plan horizontal. Il passe à l'instant  $t = 4s$  par le point B avec la vitesse  $v = 20ms^{-1}$ .  $g = 10ms^{-2}$



$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

1. La valeur de l'accélération du mouvement du skieur est :

A	$a = 1,5ms^{-2}$	B	$a = 2,5ms^{-2}$	C	$a = 4ms^{-2}$	<b>D</b>	$a = 5ms^{-2}$
---	------------------	---	------------------	---	----------------	----------	----------------

2. La valeur de l'angle  $\alpha$  est :

<b>A</b>	$\alpha = 30^\circ$	B	$\alpha = 20^\circ$	C	$\alpha = 15^\circ$	D	$\alpha = 10^\circ$
----------	---------------------	---	---------------------	---	---------------------	---	---------------------

$\cos \alpha = a/g$

2ème loi de Newton

**Energie mécanique d'un pendule élastique : (4 points)**

L'équation du mouvement d'un pendule élastique (solide de masse  $m$ , ressort de raideur  $k$ ), et son énergie potentielle s'écrivent respectivement :  $x(t) = 4 \cdot 10^{-2} \cdot \cos(2\pi t)$  (m) ;  $E_p = 5 \cdot x^2$  (J)

3. La valeur de la période propre des oscillations est :

A	$T_0 = 0,314s$	B	$T_0 = 0,628s$	<b>C</b>	$T_0 = 1s$	D	$T_0 = 1,2s$
---	----------------	---	----------------	----------	------------	---	--------------

4. La valeur de l'énergie mécanique de ce pendule élastique est :

A	$E_m = 4 \cdot 10^{-3}J$	<b>B</b>	$E_m = 8 \cdot 10^{-3}J$	C	$E_m = 8 \cdot 10^{-2}J$	D	$E_m = 16 \cdot 10^{-2}J$
---	--------------------------	----------	--------------------------	---	--------------------------	---	---------------------------

5. La valeur du travail de la force exercée par le ressort sur le solide entre les instants  $t_1 = 0,25s$  et  $t_2 = 1,5s$  est :

A	$W = 4 \cdot 10^{-3}J$	<b>B</b>	$W = -8 \cdot 10^{-3}J$	C	$W = -2 \cdot 10^{-2}J$	D	$W = 6 \cdot 10^{-2}J$
---	------------------------	----------	-------------------------	---	-------------------------	---	------------------------

**Caractéristiques d'une bobine : (4 points)**

Un circuit électrique série comporte un générateur de force électromotrice  $E = 12V$ , une bobine ( $L, r$ ) et un conducteur ohmique  $R = 90\Omega$ . Lors de l'établissement du courant, l'intensité du courant dans le circuit en régime permanent est  $I = 0,12A$ . La constante du temps du circuit est  $\tau = 1ms$ .

6. La valeur de la résistance de la bobine est :

A	$r = 8\Omega$	<b>B</b>	$r = 10\Omega$	C	$r = 11\Omega$	D	$r = 12\Omega$
---	---------------	----------	----------------	---	----------------	---	----------------

7. La valeur de l'inductance de la bobine est :

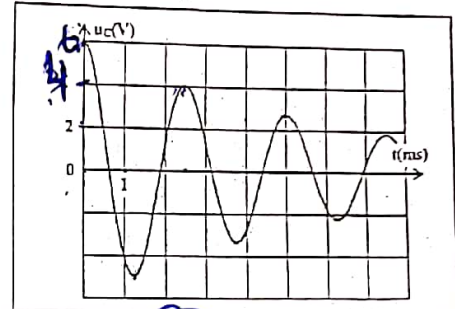
<b>A</b>	$L = 0,1H$	B	$L = 0,2H$	C	$L = 0,5H$	D	$L = 1,0H$
----------	------------	---	------------	---	------------	---	------------

13



### Energie dans un circuit RLC : (2 points)

Un circuit électrique série comporte une bobine ( $L, r=0$ ), un conducteur ohmique de résistance  $R$  et un condensateur de capacité  $C=2.10^{-6}F$ . On ferme le circuit à  $t=0$ , le document ci-contre représente les variations de la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur.



8. La variation de l'énergie du condensateur au cours de la première pseudo période est:

- A  $\Delta E = -2,4.10^{-6}J$     B  $\Delta E = -1,2.10^{-4}J$     C  $\Delta E = -2,4.10^{-4}J$     **D**  $\Delta E = -2.10^{-5}J$

### Désintégration de l'uranium : (2 points)

La désintégration de l'uranium  $^{238}_{92}U$  produit le radon  $^{222}_{86}Rn$  avec des particules  $\alpha$  et  $\beta^-$ .

9. Les nombre  $x$  de particules  $\alpha$ , et  $y$  de particules  $\beta^-$  produit est:

- A**  $x=2 ; y=4$     B  $x=4 ; y=2$     C  $x=6 ; y=2$     D  $x=4 ; y=1$

### Stabilité des noyaux : (2 points)

On donne les énergies de liaison, et les énergies de liaison par nucléon de 4 noyaux radioactifs.

Noyau	$^{206}_{82}Pb$	$^{222}_{86}Rn$	$^{238}_{92}U$	$^{240}_{94}Pu$
Energie de liaison (MeV)	1621,2	1714,6	1801,6	1813,0
Energie de liaison / Nucléon (MeV/nucléon)	<b>7,87</b>	7,72	7,57	7,55

10. Parmi les quatre noyaux :

- A  $^{238}_{92}U$  est plus stable que  $^{222}_{86}Rn$  et  $^{206}_{82}Pb$     B  $^{206}_{82}Pb$  est moins stable que  $^{238}_{92}U$  et  $^{240}_{94}Pu$     **C**  $^{206}_{82}Pb$  est le plus stable    D  $^{240}_{94}Pu$  est le plus stable

### Masse d'un échantillon radioactif : (3 points)

L'activité initiale d'un échantillon de radium  $^{226}_{88}Ra$  de masse  $m_0$  est  $a_0$ . Le radium  $^{226}_{88}Ra$  produit lors de sa désintégration le radon  $Rn$  et un noyau d'hélium.

11. Ecrire l'équation de désintégration :  $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^4_2He$

12. Exprimer  $m_0$  en fonction de  $a_0, t_{1/2}, N_A$  constante d'Avogadro et  $M$  masse molaire de  $^{226}_{88}Ra$

$$m_0 = \frac{M N_0}{N_A} = \frac{M a_0}{\lambda N_A} = \frac{t_{1/2} a_0 M}{\ln(2) N_A}$$

**Préparation CONCOURS d'entrée en première année de médecine  
Sujet 2016**

Epreuve : **Physique**      Durée : 30 mn

**L'utilisation de la calculatrice est interdite**

**Exercice – 1**

Une onde monochromatique se propage dans divers milieux transparents d'indices de réfraction différents. Le tableau ci-dessous montre quelques caractéristiques de cette onde dans ces milieux

Milieu	Longueur d'onde $\lambda(nm)$	Indice de réfraction	Vitesse de propagation $V(m.s^{-1})$
Vide	600	$n_0$	$3 \cdot 10^8$
Diamant	$\lambda_1$	$n_1$	$1.25 \cdot 10^8$
Verre	$\lambda_2$	1.5	$V_2$

Q11 – Les indices de réfraction  $n_0$  et  $n_1$  réalisent la relation :

- A -  $12 n_1 = 5 n_0$       B -  $12 n_1 = 7 n_0$       C -  $7 n_1 = 5 n_0$       D -  $5 n_1 = 12 n_0$

Q12 – Les longueurs d'ondes réalisent la relation :

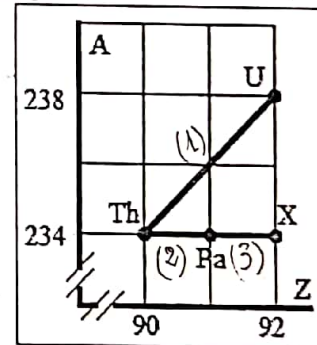
- A -  $5 \lambda_1 = 11 \lambda_2$       B -  $11 \lambda_1 = 5 \lambda_2$       C -  $8 \lambda_1 = 5 \lambda_2$       D -  $5 \lambda_1 = 8 \lambda_2$

Q13 – La vitesse de propagation  $V_2$  en  $ms^{-1}$  est égale :

- A -  $1.75 \cdot 10^8$       B -  $1.8 \cdot 10^8$       C -  $1.9 \cdot 10^8$       D -  $2.0 \cdot 10^8$

**Exercice – 2**

Le diagramme ci-contre montre les premiers noyaux résultant de la désintégration radioactive de l'uranium  $^{238}U$ .



Q14 – Les désintégrations (1) et (2) correspondent à respectivement à :

- A -  $\alpha$  et  $\beta^+$       B -  $\alpha$  et  $\beta^-$       C -  $\alpha$  et  $\gamma$       D -  $\beta^-$  et  $\beta^+$

Q15 – Le nom du noyau X est :

- A - Radium      B - Actinium      C - Uranium      D - Thorium

**Exercice – 3**

On considère un circuit électrique contenant en série, un générateur de tension idéale de force électromotrice  $E = 6V$ , un conducteur Ohmique de résistance  $R = 20\Omega$ , une bobine d'inductance  $L = 1H$  et de résistance interne  $r = 10\Omega$  et un interrupteur  $K$  initialement ouvert. A l'instant  $t = 0 s$  on ferme l'interrupteur  $K$ .

Q16 – La tension électrique minimale  $U_{Lmin}$  aux bornes de la bobine est égale en (V) :

- A - 2      B - 3      C - 4      D - 5

Q17 – L'instant  $t_1$  pour lequel les tensions électriques  $u_L$  aux bornes de la bobine et  $u_R$  aux bornes de la résistance sont égales est égale en (s) à :

- A -  $30 \ln(2)$       B -  $30 \ln(4)$       C -  $\frac{\ln(4)}{30}$       D -  $\frac{\ln(2)}{30}$

Exercice - 4

A l'instant  $t = 0$  s on lâche sans vitesse initiale une bille de masse  $m$  d'un point  $O$  d'altitude  $h$ . Elle parcourt sans frottement la distance  $d = \frac{7}{16} h$  pendant la dernière seconde de chute.

On considère  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  et on prendra l'origine des énergies potentielles au sol. Le repère d'étude est un axe verticale orienté vers le haut.

Q18 - L'équation horaire du mouvement de la bille est :

- A -  $-5t^2 + h$       B -  $-5t^2$       C -  $+5t^2 + h$       D -  $+5t^2$

Q19 - L'altitude  $h$  est égale en (m) à :

- A - 20      B - 45      C - 80      D - 125

Q20 - L'énergie mécanique  $E_m$  de la bille a pour expression :

- A -  $\frac{7}{16} mgd$       B -  $mgh$       C -  $mgd$       D -  $\frac{16}{7} mgd$

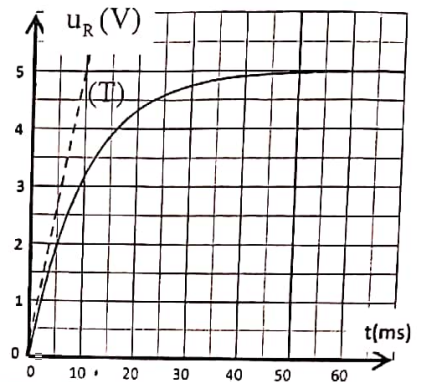
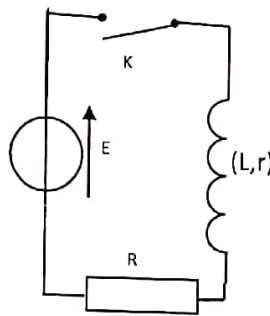


## Epreuve de Physique ( 30 min)

**Question 1 :** Lors de l'établissement du courant dans le circuit représenté dans la figure suivante , on a relevé l'évolution de la tension aux bornes de la résistance et on a obtenu la courbe représentée dans la figure ci-contre :

On donne :  $E=6\text{ V}$  ;  $R=100\Omega$  ;

(T) étant la tangente à la courbe à  $t=0$ .



- A. La tension aux bornes du résistor est discontinue à  $t=0$ .
- B. La tension aux bornes de la bobine est continue à  $t=0$ .
- C. En régime permanent l'intensité du courant vaut 50 mA.

- D. En régime permanent l'intensité du courant vaut 60 mA.
- E. En régime permanent la tension aux bornes de la bobine est nulle.

**Question 2 :** On prend les mêmes données de la question 11. L'énergie maximale emmagasinée dans la bobine vaut :

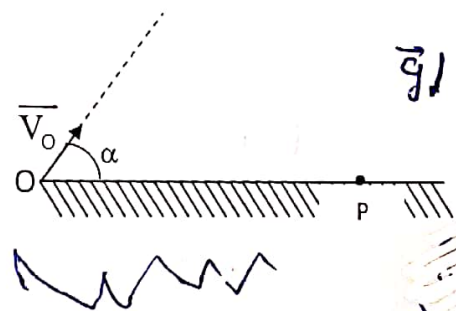
- A. 90 mJ.
- B. 9 mJ.
- C. 1,5 mJ.

- D. 0,9 J.
- E. 3 mJ.

**Question 3 :** On lance un projectile de masse  $M$  d'un point  $O$  avec une vitesse  $\vec{V}_0$  faisant un angle  $\alpha=53^\circ$  avec l'horizontale pour atteindre un objectif  $P$  (Figure). L'objectif  $P$  situé au même niveau horizontal, est atteint 38,1 s après le lancement du point  $O$ . On néglige la résistance de l'air et on prend  $g=9,8\text{ m.s}^{-2}$  que l'on considère constante.

La vitesse  $V_0$  au point  $O$  est :

- |                          |                          |                           |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| A. $195\text{ m.s}^{-1}$ | C. $288\text{ m.s}^{-1}$ | E. $23,4\text{ m.s}^{-1}$ |
| B. $234\text{ m.s}^{-1}$ | D. $36\text{ m.s}^{-1}$  |                           |



**Question 4 :** On prend les mêmes données de la question 13 et on choisi comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur le niveau horizontal passant par  $O$  et  $P$ .

- |                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| A. La distance $OP$ est : 2365 m.  | C. L'énergie potentielle de pesanteur, en joule, à la hauteur maximale atteinte est proche de $1,75 \cdot 10^4 \cdot M$ . | E. L'énergie potentielle de pesanteur, en joule, à la hauteur maximale atteinte est proche de $1,75 \cdot M$ . |
| B. La distance $OP$ est : 10730 m. | D. L'énergie potentielle de pesanteur, en joule, à la hauteur maximale atteinte est proche de $1,75 \cdot 10^2 \cdot M$ . |  |

**Question 5 :** On prend les mêmes données de la question 13.

On laisse constante la vitesse  $V_0$  et on fait varier l'angle  $\alpha$  entre  $0^\circ$  et  $90^\circ$  (Pour A, B, C et D).

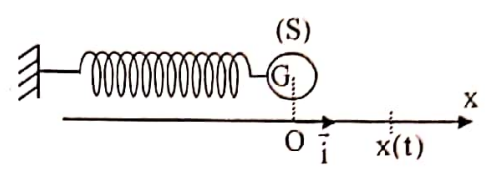
- A. La vitesse en  $P$  dépendant de  $\alpha$ .
- B. L'accélération du mouvement varie.
- C. La hauteur maximale garde la même valeur.
- D. La distance  $OP$  garde la même valeur.

- E. On garde la valeur de  $\alpha$  et celle de  $V_0$  constantes. Dans ce cas l'altitude maximale atteinte est la même pour un projectile de masse :  $M' = 2M$ .

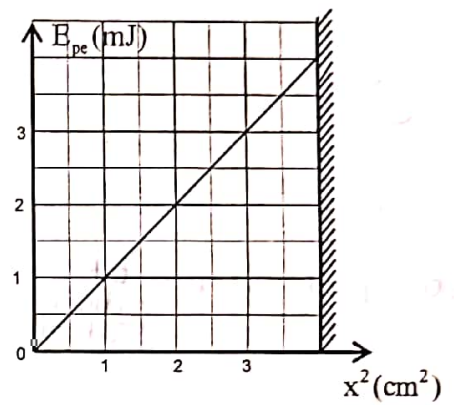
Question 6 : Choisir la bonne réponse :

- |   |   |
|---|---|
| A. Lors de la diffraction, la fréquence de l'onde change.                           | D. Lorsqu'une radiation lumineuse se réfracte, sa longueur d'onde change.   |
| B. Dans un même milieu, lors de la diffraction, la célérité de l'onde est modifiée. | E. Lors de la propagation d'une onde progressive périodique le long d'une corde, la périodicité temporelle n'est autre que la périodicité spatiale. |
| C. Il n'existe pas de radiations lumineuses en dehors du domaine du visible.        |   |

Question 7 : Un oscillateur mécanique horizontal (corps solide-ressort) est formé d'un corps solide (S) de masse  $m=125\text{g}$  et de centre d'inertie G, fixé à l'extrémité libre d'un ressort à spire non jointives de masse négligeable et de raideur  $K$ . L'autre extrémité du ressort est fixée à un support. On repère la position de G à chaque instant  $t$  par l'abscisse  $x$  dans le repère  $(O, \vec{i})$ . On néglige les frottements.



On choisit la position  $x=0$  de G (ressort non allongé) comme référence de l'énergie potentielle élastique  $E_{pe}$  et le plan horizontale passant par G comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur. La courbe ci-joint représente l'évolution de l'énergie potentielle élastique  $E_{pe}$  en fonction de  $x^2$ . La période propre de l'oscillateur est :



- |                        |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| A. $T_0 = 2\text{s}$   | C. $T_0 = 0,5\text{s}$ | E. $T_0 = 0,3\text{s}$ |
| B. $T_0 = 0,2\text{s}$ | D. $T_0 = 0,8\text{s}$ |                        |

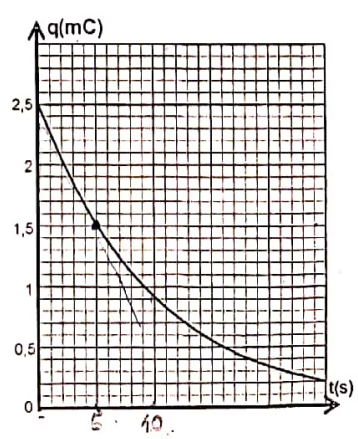
Question 8 : On prend les mêmes données de la question précédente (question 17). Pour un point d'abscisse  $x = -1\text{cm}$ , la norme de la vitesse de G est :

- |                                |                                |                               |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| A. $V_G = 21,9\text{ms}^{-1}$  | C. $V_G = 15,5\text{ms}^{-1}$  | E. $V_G = 4,8\text{cms}^{-1}$ |
| B. $V_G = 15,5\text{cms}^{-1}$ | D. $V_G = 21,9\text{cms}^{-1}$ |                               |

Question 9 : Le radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$  se désintègre spontanément en émettant une particule  $\alpha$ . Le noyau fils est un isotope du radon (Rn). On donne : La demi-vie du radon  $^{222}_{86}\text{Rn}$  est 3,8 jours.

- |   |   |
|---|---|
| A. La particule $\alpha$ est composée de 2 protons, 2 neutrons et 2 électrons.  | D. Le noyau de radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ est obtenu à partir d'une suite de désintégrations radioactives $\alpha$ et $\beta^-$ du noyau d'uranium $^{238}_{92}\text{U}$ . Au cours de ces désintégrations successives, deux particules $\alpha$ et deux particules $\beta^-$ sont émises. |
| B. La particule $\alpha$ et la particule $\beta^-$ portent des charges électriques de signes opposés et de même valeur absolue.                     | E. Toutes les affirmations proposées sont fausses.  |
| C. Au bout de 11,4 jours, le pourcentage de noyaux de radon $^{222}_{86}\text{Rn}$ qui s'est désintégré par rapport au nombre initial est de 12,5%. |   |

Question 10 : Un condensateur de capacité  $C$ , initialement chargé, est relié à un résistor de résistance  $R = 100\text{k}\Omega$ . L'évolution de la charge  $q$  est représentée sur la figure ci-contre. La valeur absolue de l'énergie dissipée par effet joule dans le résistor entre les instants  $t_1 = 0$  et  $t_2 = 5\text{s}$  est proche de :



- |         |  |
|---------|--|
| A. 20mJ | D. 0,2mJ                                       |
| B. 2mJ  | E. Toutes les réponses proposées sont fausses. |
| C. 20J  |  |