



*Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit
3. Le silence est obligatoire*

2. Le téléphone est interdit dans les salles

N.B : L'épreuve comporte deux parties et sa durée est de trois (3) heures

PREMIÈRE PARTIE

I. Transcrire les phrases suivantes en les complétant convenablement (18 pts)

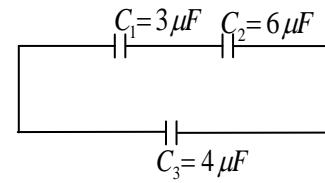
1. Le vecteur accélération d'un mobile à la date t est la _____ par rapport au temps du vecteur _____.
2. Une onde mécanique progressive périodique possède une périodicité _____ et une périodicité _____.
3. L'échange d'énergie entre la _____ et la _____ se fait par quanta d'énergie.
4. Les armatures d'un condensateur sont séparés par un _____ encore appelé _____.
5. Les actions magnétiques d'un aimant ne peuvent s'exercer qu'aux _____ et non dans la zone _____.
6. Dans un circuit R,L,C série, lorsque $L\omega = \frac{1}{C\omega}$, le circuit est dit à charge _____ : dans cas, l'intensité est en _____ avec la tension.
7. Lorsque les condensateurs sont placés en _____, la capacité équivalente de l'ensemble est plus grande que la plus _____ des capacités des condensateurs de l'association.
8. Un galvanomètre à cadre mobile est un appareil utilisant l'action d'un _____ sur un cadre pour mesurer des _____ de très faible intensité.
9. Les effets _____ s'appliquent en courant continu comme en courant alternatif ; tandis que l'effet _____ est aisément appliqué seulement en courant continu.
10. Lorsqu'un courant électrique traverse un conducteur, il crée autour de son _____ un _____.

II. Traiter l'une des questions suivantes (20 pts)

1. On lance un objet verticalement vers le haut. Que valent son accélération et sa vitesse au sommet de sa trajectoire ?
2. Un condensateur plan dont les plaques sont distantes de d (mètres) est chargé sous une tension constante U . Établir la relation $E = \frac{U}{d}$ donnant l'intensité U du champ électrique régnant entre les plaques de ce condensateur.

III. Traiter deux des trois exercices suivants (20 pts)

1. Un vibreur oscillant 100 fois par seconde est relié à une corde dans laquelle l'onde se propage avec une célérité $v = 1,2 \text{ m.s}^{-1}$.
 - a) Représenter la corde à un instant quelconque.
 - b) Calculer la période spatiale de l'onde.
2. Trois condensateurs $C_1 = 3\mu F$, $C_2 = 6\mu F$ et $C_3 = 4\mu F$ sont associés comme le montre la figure ci-contre.
 - a) Calculer la capacité équivalente de l'ensemble des trois condensateurs.
 - b) Quelle est la charge emmagasinée par l'association ?
3. L'intensité efficace d'un courant alternatif dont la période est $T = 2 \text{ ms}$, mesure 10 A. Déterminer la pulsation de ce courant et écrire son expression mathématique en considérant une phase nulle à l'origine.



DEUXIÈME PARTIE

Résoudre l'un des deux problèmes suivants (40 pts)

Problème I

Au cours d'une partie de pétanque, on filme la boule lancée par un joueur. Un traitement informatique permet d'obtenir les coordonnées du vecteur position du centre d'inertie de la boule à chaque instant de date t donnée ci-après.

$$\begin{cases} x(t) = 12t \\ y(t) = -4,9t^2 + 4,9t + 0,40 \end{cases} \quad \text{Unités SI}$$

- 1) Quelle est la position du centre d'inertie de la boule à l'instant de date $t_0 = 0$?
- 2) a) Déterminer les expressions, en fonction du temps, des coordonnées du vecteur vitesse \vec{v} .
b) Calculer la valeur de la vitesse à l'instant de date $t_0 = 0$ seconde, ainsi que l'angle formé par le vecteur vitesse et l'horizontal à cet instant.
- 3) A quel instant la boule touche-t-elle le sol situé à $y = 0$?

Problème II

Une bobine alimentée sous une tension continue de 120 volts est parcourue par un courant de 4 A. Elle est parcourue par un courant de 2 A quand on lui applique une tension alternative de 120 volts, un condensateur est parcouru par un courant de 1,5 A.

1. Calculer la résistance de la bobine, son inductance et la capacité du condensateur.
2. On monte la bobine et le condensateur en série sous la tension alternative de 120 volts, de fréquence 50 Hz. Calculer l'intensité efficace du courant et la tension efficace aux bornes de chacun des deux appareils.
3. Donner l'expression de l'intensité instantanée aux bornes du circuit sachant que à la date $t = 0$, la tension est nulle.

