



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 (20 pts)

1. L'angle entre les méridiens magnétique et géographique s'appelle _____ magnétique, et l'angle que fait le vecteur champ magnétique terrestre avec l'horizontal s'appelle _____.
2. On dit que le mouvement d'un système est relatif au _____ choisi car l'état inertiel de repos ou du _____ de ce système dépend de ce choix.
3. Un condensateur plan est celui dont les _____ sont représentés par deux _____.
4. Un champ magnétique est uniforme lorsque le vecteur magnétique à même _____, même _____ et même valeur en tout point du champ considéré.
5. La pulsation d'un courant alternatif peut se calculer soit en fonction de la _____ ou de la _____.
6. Lorsqu'un objet tombe en chute libre, le travail du _____ est égale à la variation de son énergie _____.
7. Le rapport constant entre la charge accumulée par un condensateur et la d.d.p. entre ses armatures mesure la _____ du condensateur s'exprimant en _____.
8. Dans un circuit R-L-C série, lorsque $\frac{1}{C\omega} = L\omega$, le circuit est dit à charge _____ et dans ce cas l'intensité est en _____ avec la tension

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

1. La force de l'interaction électrique entre deux charges ponctuelles q_A et q_B est exprimée par la loi de Coulomb et a pour expression :

$$F = K \frac{|q_A \cdot q_B|}{r^2}$$

- a) Identifier tous les éléments de cette expression, accompagnés de leur unité.
- b) Expliquer comment varie la force suivant la distance entre ces particules.

2. L'intensité d'un courant alternatif sinusoïdal a pour expression mathématique $i(t) = I_m \sin \omega t$ à l'origine du temps où

$$t = 0 \text{ s, et la tension s'écrit } u(t) = U_m \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right).$$

- a) A partir du déphasage, expliquer comment est la tension par rapport à l'intensité du courant.
- b) Construire géométriquement le schéma représentatif du comportement de la tension par rapport à l'intensité du courant.

III. Traiter l'un des deux exercices suivants (20 pts)

1. Un véhicule arrive à l'arrêt à partir d'une vitesse de $8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ sur une distance de 20 m.
 - a) Calculer l'accélération de ce véhicule.
 - b) Comment exprimer que le véhicule est arrivé à l'arrêt dans la valeur de l'accélération ?
2. Un condensateur $C_1 = 10 \mu\text{F}$ est chargé de 5 mC sous une tension U. Il partage sa charge avec un autre condensateur $C_2 = 2,5 \mu\text{F}$, non chargé.
 - a) Sous quelle tension C_1 a-t-il été chargé ?
 - b) Quelle est la tension obtenue aux bornes du système de partage ?

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

A l'aide d'un câble, un ouvrier tire à vitesse constante, un objet de 50 kg le long d'un plan incliné sans frottement. Le câble est parallèle au plan qui fait un angle de 30° avec l'horizontal.

- 1) En construisant un schéma, réaliser le bilan des forces agissant sur l'objet.
- 2) Calculer l'intensité de la force de traction exercée par l'ouvrier sur la corde.
- 3) En déduire la valeur de la réaction normale du plan.

Problème II

On applique une tension continue de 90 V aux bornes d'une bobine et le courant qui parcourt son circuit est alors 5 A. Quand alimente cette bobine par une tension alternative d'expression $u(t) = 120\sqrt{2} \sin 100\pi t$, l'intensité du courant du circuit est égale à 2 A.

1. Calculer la résistance et l'inductance de la bobine.
2. Écrire l'expression mathématique de l'intensité du courant alternatif qui traverse cette bobine.
3. Construire le diagramme de Fresnel correspondant.

