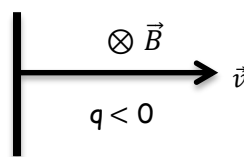
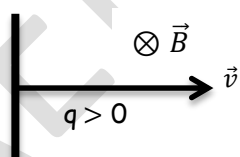


A. Mouvements dans le champ de pesanteur

- 1) Etablir l'équation cartésienne d'un projectile dans le champ de pesanteur $\vec{g}$ lancé avec une vitesse $\vec{v}$ faisant un angle α :
 - a) avec l'horizontale
 - b) avec la verticale
- 2) Pour un angle α avec l'horizontale, définir et établir l'expression :
 - a) de la portée
 - b) de la flèche
 - c) de la parabole de sûreté
- 3) Pour un mouvement de projectile, est-il possible d'atteindre un même point pour deux angles de tir différents avec la même vitesse v ? Si oui, dire comment ?
- 4) Un satellite de masse m évolue sur une orbite circulaire à une altitude h de la Terre de rayon R :
 - a) exprimer dans le référentiel géocentrique, la vitesse linéaire et angulaire en fonction de R , h et g
 - b) en déduire la relation entre la période T et la distance $R+h$
- 5) Donner la définition d'un satellite géostationnaire ; localiser-le aussi précisément que possible.
- 6) Etablir la 3^e loi de Kepler dans le cas d'un satellite terrestre.

B. Mouvements des particules chargées

- 1) Soit une particule de charge q arrivant à la vitesse v dans une zone de l'espace où règne champ électrostatique E , délimitée par les armatures planes parallèles d'un condensateur. Etudier la nature du mouvement (schéma à l'appui) dans les cas suivants :
 - a) $\vec{v}$ parallèle à $\vec{E}$, $q > 0$, armatures verticales
 - b) $\vec{v}$ perpendiculaire à $\vec{E}$, $q < 0$, armatures horizontales
 - c) $\vec{v}$ fait un angle α avec l'horizontal, $q > 0$, armatures horizontales
- 2) Oscilloscope : description et fonctionnement
- 3) Une particule de charge q pénètre dans une région où règne un champ B uniforme. Etudier le mouvement et donner ses caractéristiques dans le cas où :
 - $\vec{v}$ Colinéaire à $\vec{B}$
 - $\vec{v}$ Perpendiculaire à $\vec{B}$
- 4) Donner les caractéristiques de la force de Lorentz et l'allure de la courbe dans les cas suivants :



- 5) Spectrographe de masse et cyclotron : description et fonctionnement.
- 6) Action simultanée des champs E et B sur une particule de charge q

C. Induction électromagnétique

1. Décrire une expérience mettant en évidence le phénomène d'induction électromagnétique.
2. Qu'appelle-t-on induction électromagnétique ?
3. Qu'appelle-t-on inducteur et induit ?
4. Enoncer la loi de Lenz et l'illustrer par un exemple expérimental.
5. Donner l'énoncé de la loi de Faraday qui donne l'expression de la f.é.m induite dans un circuit.
6. Une bobine de résistance r court-circuitée sur elle-même est traversée par un courant induit d'intensité i pendant une certaine durée ;

- a) quelle est la loi de variation du flux magnétique Φ traversant la bobine pendant cette durée ?
- b) quelle est la relation entre la quantité d'électricité induite Q et la variation de flux.
7. Donner le principe d'un alternateur.
8. Donner le principe d'un transformateur
9. Faire le schéma d'un montage permettant de mettre en évidence le phénomène d'auto-induction.
10. Soit un circuit, formé d'un conducteur ohmique, d'une pile, et d'une bobine ; indiquer en le justifiant s'il y a auto-induction dans les cas suivants :
 - a. on fait varier la résistance R du conducteur ohmique.
 - b. on fait varier la valeur de la f.é.m. de la pile.
 - c. on fait varier la valeur de l'inductance propre L de la bobine, en introduisant progressivement un noyau en fer ou en la déformant.
11. Donner la définition de l'auto-inductance L d'une bobine. Préciser son unité et son signe.
12. Quelle est l'expression de la tension U_{AB} aux bornes d'une bobine AB , de résistance R et d'inductance L parcouru par un courant i ? Le sens d'orientation du circuit sera pris de B vers A .
13. Le courant dans un circuit d'auto inductance L peut-il être discontinu ?
14. Quelle est l'énergie emmagasinée par une bobine d'auto-inductance L parcourue par un courant d'intensité i ?
15. Un circuit comporte une bobine d'inductance L , un conducteur ohmique de résistance R , un générateur de tension de f.é.m. E et un interrupteur
 - a) Faire un schéma du montage.
 - b) Etablir l'expression littérale de la variation de i en fonction du temps.
 - c) Tracer l'allure de la courbe dans le cas de l'établissement puis de la disparition de i
 - d) Définir la constante de temps τ du circuit et déterminer par deux méthodes sa valeur.

D. Les ondes, vibrations et interférences

1. Qu'appelle-t-on ondes progressives ? citer et définir les différents types d'ondes progressives.
2. Donner l'équation horaire d'une onde progressive.
3. Définir les termes suivants relatifs aux ondes mécaniques, en illustrant chacun d'eux par un schéma : la réflexion, la réfraction, la diffraction.
4. Qu'est-ce que le son ? Donne trois applications pratiques de son utilisation.
5. Ondes électromagnétiques : définition, classification, propriétés.
6. Donner la production (ou la mise en évidence), les propriétés et les applications des :
 - a) rayons X
 - b) rayons ultraviolets
 - c) rayons infrarouges
7. Qu'est-ce que le LASER ? Cite trois cas de son utilisation pratique.
8. Qu'appelle-t-on phénomène d'interférence ?
9. Décrire et interpréter une expérience d'interférence mécanique
10. Soit l'expérience des fentes de Young en lumière monochromatique
 - a) Fais le schéma du dispositif
 - b) Quel phénomène observe-t-on sur l'écran ?
 - c) Quelles sont les conditions de sa réalisation ?
 - d) Où et comment la superposition de deux faisceaux lumineux donne-t-il de l'obscurité ?
 - e) Définir l'interfrange et donner son expression
 - f) Que se passe-t-il si la source principale est déplacée vers le haut ?
 - g) Que se passe-t-il si l'on interpose entre l'écran et l'une des fentes, une lame à faces parallèles ?
 - h) Que se passe-t-il si l'on remplace la lumière monochromatique par une lumière blanche ?

E. Les oscillateurs libres

1. Qu'appelle-t-on oscillateur libre ? Oscillateur harmonique ? Citer les différents types d'oscillateurs harmoniques en donnant un exemple dans chaque cas.
2. Etablir l'équation différentielle d'un pendule élastique, d'un pendule de torsion :
 - a) à partir de la relation fondamentale de la dynamique

- b) à partir des considérations énergétiques.
3. Montrer que l'énergie mécanique d'un pendule élastique se conserve.
4. Etablir l'équation différentielle d'un pendule pesant. Cet oscillateur est-il harmonique ? si non quelles sont les conditions de son harmonicité ?
5. Etablir l'équation différentielle d'un pendule simple et donner :
 - a) son équation horaire
 - b) l'expression de la vitesse
 - c) l'expression de la tension du fil.
6. Ecrire l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique à amortissement fluide. Donner l'allure des courbes de variation de l'abscisse en fonction du temps, selon la teneur de l'amortissement.
7. Qu'appelle-t-on amplitude d'un oscillateur harmonique ? Comment la calculer en fonction de la vitesse et de l'abscisse
8. Donner schéma à l'appui, les relations qui existent entre l'intensité i et la tension u aux bornes des dipôles suivants:
 - a) conducteur ohmique de résistance R
 - b) bobine de résistance r et d'auto-inductance L
 - c) condensateur de capacité C .
9. Qu'appelle-t-on circuit oscillant ?
10. Faire le schéma d'un montage mettant en évidence le comportement d'un oscillateur électrique et décrire l'expérience.
11. Etablir l'équation différentielle satisfaite par U_c aux bornes du condensateur d'un oscillateur de résistance négligeable.
12. Donner la solution de cette équation sachant que, à l'instant initial, l'intensité du courant était nulle et que la tension aux bornes du condensateur était $U_{\max}$. Quelle est la période des oscillations ?
13. Quelle est l'avance de phase ψ de la tension U_c aux bornes du condensateur par rapport à l'intensité ?
14. Comparer le comportement électrique d'un circuit (L, C) à un circuit (R, L, C) libre et donner une explication énergétique.
15. Analogie entre oscillateurs mécaniques et oscillateurs électriques.

F. Circuit RLC en régime sinusoïdal forcé

1. Qu'appelle-t-on courant alternatif ?
2. A partir des grandeurs instantanées, établir les expressions des grandeurs efficaces.
3. Décrire le déphasage entre deux grandeurs sinusoïdales de même fréquence.
4. Qu'appelle-t-on impédance ? Que dire de l'impédance du dipôle (RLC) série et de la phase de U par rapport à i si on fait varier la fréquence ?
5. Etablir l'équation d'un circuit (RLC) série ; faire la construction de Fresnel. Quelle est la phase φ de la tension par rapport à l'intensité ?
6. Qu'appelle-t-on résonance ? Donner ses caractéristiques.
7. Définir la bande passante d'un circuit (RLC). Etablir sa largeur ΔN , en fonction de L et R .
8. Définir le facteur de qualité Q ; donner son expression en fonction de L , R et ω .
9. Dans quelles conditions observe-t-on le phénomène de sur tension dans un circuit (RLC) série en régime sinusoïdal forcé ?
10. Etablir l'expression de la puissance moyenne P reçue par un dipôle (RLC) série en régime sinusoïdal forcé.
11. Qu'appelle-t-on facteur de puissance d'un dipôle ? Donner sa valeur pour :
 - a) une résistance
 - b) un condensateur
 - c) une bobine non résistive
 - d) un dipôle (RLC) série
12. quels préjudices cause-t-on à une société de distribution d'électricité, si l'on modifie le facteur de puissance