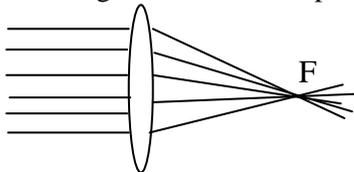


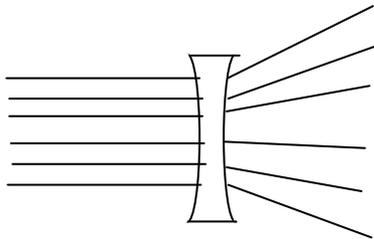
Question de cours

Optique géométrique

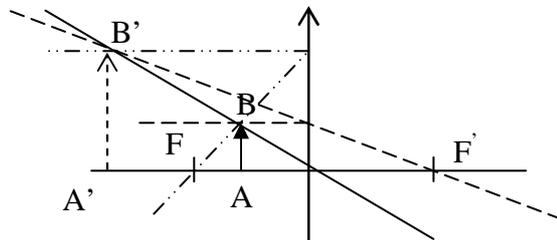
1. Dans un milieu homogène et transparent, la lumière se propage en ligne droite. **1,5 points**
2. Les rayons qui nous parviennent du Soleil sont quasi parallèles, car le Soleil est une source de lumière très éloignée, que l'on peut considérer comme étant à l'infini. **1 point**
3. Les rayons qui arrivent parallèles à l'axe optique sortent convergents et passent par le foyer image de la lentille. 1 point pour l'explication + 0,5 pour le schéma = **1,5 points**



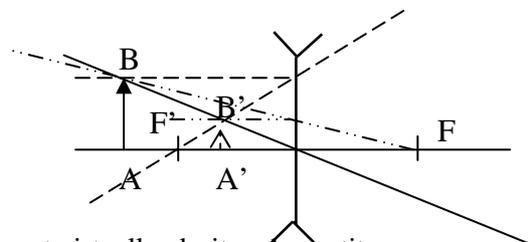
Les rayons qui arrivent parallèles à l'axe optique d'une lentille divergente sortent divergents. Il nous semble qu'ils émergent du foyer image de la lentille qui se trouve cette fois-ci devant la lentille. 1 point pour l'explication + 0,5 pour le schéma = **1,5 points**



4.



l'image est virtuelle, droite, plus grande



l'image est virtuelle, droite, plus petite

les points F, foyer principal objet et F', foyer principale image, sont symétriques l'un de l'autre par rapport au centre optique, $\overline{OF} = -\overline{OF'} = f'$ distance focale

$$\frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$$

$2 \times 1,5$ pour les 3 rayons principaux des 2 lentilles et les 2 images + 2×1 pour les caractéristiques des 2 images + 1 pour caractéristiques de F et F' + 1 pour la formule de conjugaison = **7 points**

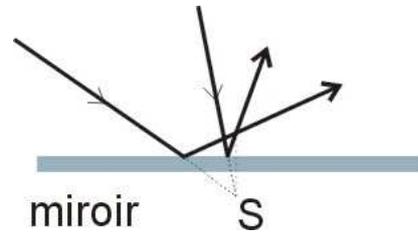
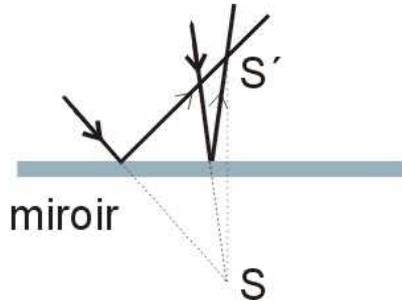
5. Une image réelle est projetable sur un écran par contre une image virtuelle n'est pas projetable sur un écran mais l'œil permet de la déceler.
 Une lentille convergente donne une image réelle ou virtuelle, ça dépend de la position de l'objet par rapport au foyer.
 Une lentille divergente donne toujours une image virtuelle. **3 points**

6. Inverse de la distance focale, $C = \frac{1}{OF'} = \frac{1}{f'}$, elle s'exprime en dioptries (symbole δ), f' doit être exprimé en mètres (m).

$$C = C_1 + C_2$$

1 pour la définition + 0,5 pour l'unité + 1 pour la somme des vergences = **2,5 points**

7.



1+1 = 2 points

Au total : 1,5 + 1 + 3 + 7 + 2 + 3 + 2,5 + 2 = 20 points

Exercice à caractère expérimental

Capacité d'un condensateur et inductance d'une bobine

A- Etude du condensateur

1-a) La tension aux bornes de la résistance car la tension est proportionnelle à l'intensité : $U_r = R \cdot I$.

Avec la justification **1 point**

1-b) La 1ere courbe correspond à la voie B et la 2eme à la voie A. **0,5 points**

1-c) La première partie correspond à la charge du condensateur et la deuxième à la décharge. **0,5 points**

1-d) Dessin correct avec charge terminée après 2,3 divisions. **1 point**

2-a) T du générateur = 9 divisions = $9 \times 0,5 \text{ ms} = 4,5 \text{ ms}$. Donc $f = 222 \text{ Hz}$.

$E_{\text{max}} = 2 \text{ div} = 2 \times 2\text{V} = 4\text{V}$

$U_r \text{ max} = 4\text{V}$ donc $I_{\text{max}} = U_r \text{ max} / R = 10 \text{ mA}$

1 point pour f + 0,5 pour E + 1 point pour I_{max} = **2,5 points**

2-b) graphiquement $\tau \approx 1 \text{ div} = 0,5 \text{ ms}$. **1 point**

2-c) $[R] = [U] / [I] = [U] \cdot [t] / [q]$; et $[C] = [q] / [U]$ Donc $[\tau] = [R] \cdot [C] = [U] \cdot [t] [q] / [q] [U] = [t]$
2 points pour démonstration complète et justifiée.

2-d) $C = \tau / R = 1,3 \mu\text{F}$. **1point**

B- Etude de la bobine

a) Circuit R, L, C série avec un ampèremètre et un voltmètre aux bornes du générateur. **1,5 points**

b) On effectue des oscillations forcées. **0,5 points**

c) Courbe correcte avec flèches, bonne échelle, indication de l'échelle et des unités. **2,5 points**

Courbe de résonance. **0,5 points**

d) $f_R \approx 610 \text{ Hz}$ et $I_{\text{max}} \approx 92 \text{ mA}$. **1 point**

e) A la résonance d'intensité, la fréquence du générateur est à peu près égale à la fréquence propre du circuit R, L, C : $f_0 \approx f_R \approx f_G$. 0,5 + 1 pour la justification = **1,5 points**

$f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$ donc $L = 1/(4\pi^2 \cdot C \cdot f_0^2) = 52 \text{ mH}$. **1 point**

f) A la résonance, l'impédance du circuit est égale à la résistance totale du circuit.

$Z = R_{\text{tot}} = R + r = U/I_0 = 2/0,092 = 22 \Omega$. Donc $r = R_{\text{tot}} - R = 7\Omega$. 1 + 1 pour la justification = **2 points**

Au total : (1 + 0,5 + 0,5 + 1 + 2,5 + 1 + 2 + 1) + (1,5 + 0,5 + 3 + 1 + 2,5 + 2) = 20 points

Problème

Spectrographe de masse

1-a) Pour être accéléré U_{OS} doit être < 0 car $q > 0$ et donc V_O doit être négatif et V_S positif.
Résultat 0,5 points + justification 1 point = **1,5 points**

1-b) $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_s^2 = W_{s0}(Fe) = qU_{OS}$ donc $\frac{1}{2}mv_0^2 = e \cdot U_{OS}$ donc $v_0 = \sqrt{(2 \cdot e \cdot U_{OS}/m)}$
2,5 points pour expression littérale juste et justifiée.
Elle dépend uniquement de la tension. **0,5 points**

1-c) $v_{01} = 1,32 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $v_{02} = 1,31 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
0,5 points par calcul = **1 point**

2-a) schéma avec les trois vecteurs corrects (B vers le lecteur) **1,5 points**

2-b) D'après l'expression $F_L = q \cdot v$ vectoriel B, la force électromagnétique est toujours perpendiculaire au déplacement. **1 point** pour la justification

Donc la composante tangentielle de la force électromagnétique est toujours nulle. **0,5 points**

D'après $F_t = m \cdot a_t = 0$, $a_t = dv/dt = 0$ donc la vitesse est constante et égale à v_{01} ou v_{02} .

Réponse + justification = **1,5 points**

2-c) $F = m \cdot a_N = m \cdot v^2/R$ et $F = e \cdot v \cdot B$ car v perpendiculaire à B. Donc $R = m \cdot v/e \cdot B$

2,5 points

Et $v = v_0 = \sqrt{(2 \cdot e \cdot U_{OS}/m)}$ donc $R = \sqrt{(2 \cdot U_{OS} \cdot m/e \cdot B^2)}$

1,5 points

2-d) $R = m \cdot v/e \cdot B = \sqrt{(2 \cdot U_{OS} \cdot m/e \cdot B^2)}$ et U, m, e et B sont constants donc R est constant et le mouvement est circulaire.

Pour la justification **1,5 points**

Et d'après b, le mouvement est uniforme, donc le mouvement est circulaire uniforme. **1 point**

2-e) Différence entre les deux est la masse, donc d'après $R = \sqrt{(2 \cdot U_{OS} \cdot m/e \cdot B^2)}$, R augmente avec la masse. $m_2 > m_1$ donc $R_2 > R_1$, l'ion $^{13}\text{CO}_2^+$ est le plus dévié.

Réponse justifiée **1,5 points**

$R_1 = 24,2 \text{ cm}$ et $R_2 = 24,4 \text{ cm}$

0,5 points par calcul = **1 point**

Distance entre les taches égale à $2(R_2 - R_1) = 4 \text{ mm}$. **1 point**

Au total : (1,5 + 3 + 1) + (1,5 + 3 + 4 + 2,5 + 3,5) = 20 points

Etude de documents

Le laser en médecine

1. C'était en 1962 que le laser a été utilisé pour la 1ere fois en médecine par C.J. Campbell.

0,5 + 0,5 = 1 point

2. C'est la longueur d'onde de 700nm, qui est la plus pénétrante dans l'estomac. **1 point** en nm (0,5 points dans une autre unité)

C'est la longueur d'onde de 1150nm, qui est la plus pénétrante dans le foie. **1 point** en nm (0,5 points dans une autre unité)

3. Il s'agit de la longueur d'onde. $\lambda = 10,6 \mu\text{m}$. **0,5 + 0,5 = 1 point**

Il s'agit de la puissance $P = 60 \text{ W}$ (en continu) et 300 W (en impulsion). **0,5 + 0,5 = 1 point**

Il permet d'éviter les saignements. **1 point**

4. Non, il est impossible d'observer le faisceau laser à CO₂ par nos yeux puisque sa longueur d'onde appartient à l'I.R. Elle est donc invisible. **1,5 points** pour la justification

On peut observer seulement le laser aux ions d'argon dont les radiations sont dans le visible. **1 point**

5. Les effets d'un laser Nd-Yag sont des effets thermique, électromécanique et photochimique. **1 point**

6. On peut utiliser le laser GaAlAs pour le traitement des affections dermatologiques douleurs vertébrales ou rhumatismales et troubles circulatoires localisés. **1 point**

7. C'est le laser Xe Cl – Kr F avec sa longueur d'onde 0,249 m. (Fréquence $1,2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$)

1 + 0,5 points

8. On peut utiliser le laser aux ions d'argon. **1 point**

9. De la longueur d'onde. **1 point**

Au total : 1 + 2 + 3 + 2,5 + 1 + 1 + 1,5 + 1 + 1 = 14 points auquel il faut rajouter 6 points qui dépendent de la qualité de l'expression écrite et de l'orthographe.

Questionnaire à Choix Multiple

Mécanique (sujet A)

1. a b c d e

2. a b c d e

3. a b c d e

4. a b c d e

5. a b c d e

6. a b c d e

7. a b c d e

8. a b c d e

9. a b c d e

10. a b c d e

11. a b c d e

12. a b c d e

13. a b c d e

14. a b c d e

15. a b c d e

Questionnaire à Choix Multiple

La mécanique (sujet B)

1. a b c d e

2. a b c d e

3. a b c d e

4. a b c d e

5. a b c d e

6. a b c d e

7. a b c d e

8. a b c d e

9. a b c d e

10. a b c d e

11. a b c d e

12. a b c d e

13. a b c d e

14. a b c d e

15. a b c d e

Questionnaire à Choix Multiple

Sur la mécanique (sujet C)

1. a b c d e

2. a b c d e

3. a b c d e

4. a b c d e

5. a b c d e

6. a b c d e

7. a b c d e

8. a b c d e

9. a b c d e

10. a b c d e

11. a b c d e

12. a b c d e

13. a b c d e

14. a b c d e

15. a b c d e

Questionnaire à Choix Multiple

A propos de mécanique (sujet D)

1. a b c d e

2. a b c d e

3. a b c d e

4. a b c d e

5. a b c d e

6. a b c d e

7. a b c d e

8. a b c d e

9. a b c d e

10. a b c d e

11. a b c d e

12. a b c d e

13. a b c d e

14. a b c d e

15. a b c d e

