



Examen terminal de Travaux Pratiques de Physique 2 – UE 10

Durée de l'épreuve : 2h

Les calculatrices et les comptes rendus de Travaux Pratiques rédigés pendant les séances de l'année sont autorisés.

TP1 Effet photoélectrique & Charge effective de l'électron (2pts)

1. Dans la détermination du potentiel d'arrêt d'une cellule photoélectrique, on trace la quantité eU_0 en fonction de la fréquence f du rayonnement incident. Quelle courbe obtient-on ? Justifiez votre réponse. Quelles caractéristiques peut-on en déduire de cette courbe ? Avec quelles incertitudes ?
2. En assimilant le Néon à un gaz parfait, évaluer le nombre de molécules de gaz présentes dans l'enceinte sphérique de rayon 10 cm sous une pression de 4.10^{-3} mbar utilisée pour déterminer la masse effective de l'électron. Quelle est l'utilité de ce gaz ?

TP2 Détermination C_p , C_v d'un gaz parfait (2 pts)

Pour la détermination de la constante des gaz parfaits, γ , on mesure la période T des oscillations d'un piston magnétique cylindrique de rayon $r=(7\pm 0.2)\text{ mm}$, de masse $m=(9.0\pm 0.1)\text{ g}$ en résonance au-dessus d'une colonne d'air de volume V . L'équation du mouvement du piston indique que sa pulsation propre dans une colonne de hauteur l remplie d'air à pression atmosphérique $P=(1013\pm 10)\text{ hPa}$ vaut $\omega_0^2 = \frac{\gamma P S}{ml}$, où S la surface de la base du cylindre.

En représentant graphiquement $T^2=f(V)$ et en ajustant les données expérimentales par une droite, on obtient une pente de $(110\pm 20)\text{ s}^2/\text{m}^3$.

1. Déterminez la valeur de γ à partir de ces données.
2. Estimez son incertitude et commentez le résultat obtenu.

TP3 Polarisation de la lumière (2pts)

1. Pour des lames quart d'onde et demi onde, comment se situe l'axe optique par rapport à la face incidente ?
2. Rappelez la démarche pour déterminer les axes propres de ces lames.
3. On cherche à transformer une polarisation circulaire en polarisation rectiligne. Laquelle de ces lames d'onde doit-on utiliser ? Comment sera orientée la polarisation émergente par rapport aux axes propres de la lame d'onde ?

TP4 Lois de Fresnel (2pts)

Soit une onde incidente sur un dioptre plan séparant deux milieux diélectriques d'indice n_1 et n_2 .

1. Si la polarisation de l'onde incidente possède une composante parallèle et une composante perpendiculaire par rapport au plan d'incidence, l'onde réfléchie à l'angle de Brewster est-elle polarisée ? Si oui, précisez son état de polarisation.
2. Quelle est la condition sur n_1 et n_2 pour observer la réflexion totale en dehors de l'incidence rasante ? Justifiez votre réponse. Comment doit-être polarisée l'onde incidente ?
3. On mesure un angle critique $i_1=(62\pm 2)^\circ$ sur un dioptre plan avec $n_1=(1.50\pm 0.01)$ le milieu incident et n_2 un milieu inconnu. Avec quelle précision pouvez-vous déterminer n_2 ?

TP5 Fibre optique (2pts)

1. Quels sont les paramètres agissant sur l'efficacité d'injection de la lumière dans une fibre optique ? Justifiez vos différents éléments de réponses.
2. Qu'est-ce que l'ouverture numérique d'une fibre optique ? Comment la détermine-t-on expérimentalement ? Avec quelle précision ?

TP6 Effet Zeeman (2pts)

1. Justifiez l'emploi d'un interféromètre de Fabry-Perot dans l'expérience. Donnez l'expression de son pouvoir de résolution et un ordre de grandeur de sa valeur.
2. D'autres interféromètres sont-ils envisageables ? Justifiez votre réponse
3. Représenter la figure observée si la dégénérescence de la transition sélectionnée est 5. Comment doit-on effectuer l'observation ?

TP 9 Holographie (2pts)

1. Lorsque l'on réalise un hologramme par réflexion, pourquoi est-il nécessaire d'éclairer la plaque holographique en lumière blanche pour restituer l'image de l'objet ?
2. Il existe généralement une image parasite en holographie par réflexion, pouvez-vous en préciser l'origine ?

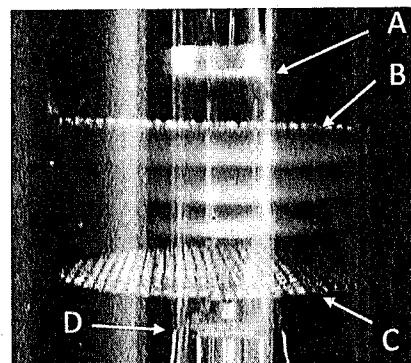
TP10 Propagation de la chaleur (2pts)

1. L'équation de la chaleur est-elle linéaire ? Quelles en sont les conséquences si on soumet la barre conductrice à un flux sinusoïdal ?
2. Toujours pour un flux sinusoïdal, représentez l'allure des signaux délivrés par les capteurs si la barre n'est pas isolée par rapport à celle des signaux observés si la barre est isolée.

TP11 Expérience de Franck Hertz (2pts)

On observe le phénomène ci-contre dans une ampoule de Franck et Hertz.

1. Expliquez l'origine des 3 disques lumineux observés entre les éléments B et C.
2. Pouvez-vous déduire de cette image dans quelle direction les électrons circulent dans l'ampoule ? Justifiez votre réponse.



TP12 Laser (2pts)

1. Que signifie l'acronyme LASER ? Quels sont les 3 éléments essentiels d'une source laser ? Faire un schéma.
2. Quels sont les paramètres auxquels la stabilité du laser est la plus sensible ?