

Exercice 1

On considère un gaz parfait enfermé dans une enceinte diatherme ayant la forme d'un cylindre dont l'une des bases est un piston mobile. Le milieu extérieur est à la température constante T_0 et à la pression constante P_0 .

- 1) Déterminer l'expression du volume V_0 occupé par le gaz lorsqu'il est en équilibre avec le milieu extérieur.
- 2) On prépare le système de manière que son volume soit égale $\frac{V_0}{4}$ et on bloque le piston. Quel est le nouvel état d'équilibre du système ?
- 3) A partir cet état imposé au système, on débloquent le piston ; décrire l'évolution de l'état du gaz.

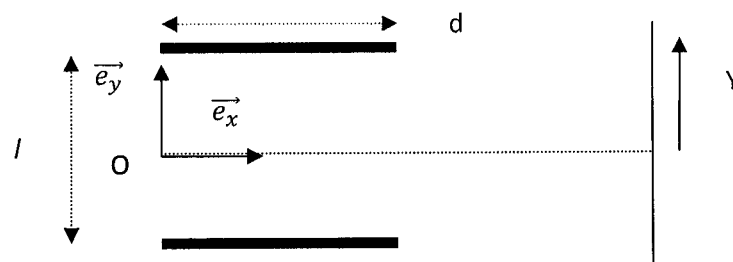


Exercice 2

Un canon à électrons est formé par deux plans métalliques parallèles ; le premier plan, appelé cathode C comporte un filament chauffé qui émet des électrons. L'autre plan appelé anode A est percé d'un trou qui laisse passer les électrons accélérés. Le canon à électrons permet donc d'obtenir un faisceau rectiligne d'électrons. Ce faisceau peut être dévié à travers les plaques d'un condensateur plan ; c'est le principe de fonctionnement d'un oscilloscope cathodique.

- 1) En supposant que la différence de potentiel électrique $U = V_A - V_C$ entre l'anode et la cathode est positive, déterminer l'expression de la vitesse v des électrons à la sortie de l'anode ; on admet que les électrons sont émis sans vitesse initiale.
- 2) On considère un condensateur plan à plaques horizontales et on définit un repère cartésien d'étude $(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ tel que les plaques soient parallèles au plan $(O, \vec{e}_z, \vec{e}_x)$ et l'épaisseur du condensateur est parallèle à l'axe $(O, \vec{e}_y)$. On suppose que l'axe $(O, \vec{e}_x)$ passe par le milieu des plaques avec le point O situé juste à l'entrée du champ électrique uniforme $\vec{E} = -E\vec{e}_y$ entre les plaques. A partir du point O , avec une vitesse initiale $\vec{v}_0 = v_0\vec{e}_x$, un électron issu d'un canon à électrons, traverse le champ avant d'en sortir. La distance horizontale des plaques suivant l'axe $(O, \vec{e}_x)$ est d ; voir le schéma de la figure 1 ci-dessous.
 - a) Montrer que la trajectoire de l'électron est parabolique à l'intérieur des plaques
 - b) On s'intéresse au point d'impact de l'électron, sur un écran perpendiculaire à l'axe $(O, \vec{e}_x)$. Si Y est la distance de ce point par rapport à l'axe $(O, \vec{e}_x)$, montrer que Y est proportionnel à la tension U appliquée entre les plaques du condensateur.

Figure 1 :



Fomesoutra.com
ça soutra !
 Docs à portée de main

Exercice 3

On considère une sphère, de centre O et de rayon R , dont la charge électrique totale Q est uniformément répartie dans le volume de la sphère.

- 1) Déterminer le champ électrique $\vec{E}$ créé par cette sphère en tout M de l'espace en appliquant le théorème de Gauss.
- 2) Dédire du calcul précédent le potentiel électrique V créé par la sphère en tout point M de l'espace.

Exercice 4

Les niveaux d'énergie E_n de l'atome d'hydrogène ont des valeurs discrètes données par la relation :

$$E_n = -\frac{E_0}{n^2}$$

Dans cette expression, n est un entier tel que $n \geq 1$ et $E_0 = 13,6 \text{ eV}$

- 1) Déterminer le niveau fondamental de l'atome
- 2) Déterminer l'expression de l'énergie d'un niveau excité
- 3) Quel est le niveau d'énergie de l'atome ionisé ?
- 4) Quelle énergie faut-il fournir à l'atome pour l'ioniser depuis son niveau fondamental ?
- 5) L'atome étant au niveau fondamental, il absorbe un photon pour passer à un niveau excité ; déterminer l'expression de la fréquence du photon absorbé.

&&&&