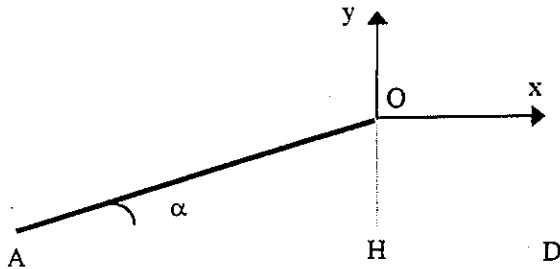


I. Projectile dans le champ de pesanteur [6, 4, 4]



Un projectile, de masse $m = 50 \text{ g}$, est lancé vers le haut sur un plan incliné. La longueur de ce plan est $AO = 1 \text{ m}$ et l'angle $\alpha = 15^\circ$. Arrivé en O, le projectile quitte le plan incliné avec la vitesse $v_0 = 1 \text{ m/s}$.

- 1) Dans le repère (Ox, Oy) , établir l'équation de la trajectoire suivie par le projectile.
- 2) Quelle distance sépare le point H du point de chute D du projectile ?
- 3) Déterminer le vecteur vitesse \vec{v}_D au point

D. Le représenter sur la copie à la même échelle que \vec{v}_0 .

II. Satellite [6, 4]

On considère le mouvement d'un satellite S, pouvant être assimilé à un point matériel de masse m . S est en orbite autour d'une planète P de masse M , ayant une répartition de masse à symétrie sphérique. Le référentiel utilisé est constitué du centre O de la planète et de 3 directions fixes par rapport aux étoiles. On considère que ce référentiel est galiléen.

L'orbite de S est un cercle de centre O et de rayon r .

- 1) Montrer que le mouvement de S est uniforme.

Etablir l'expression de sa vitesse v en fonction de M , r et de K qui est la constante de la gravitation universelle.

- 2) Etablir l'expression de la période T du satellite en fonction de K , M , r .

En déduire l'expression du rapport

$$A = \frac{r^3}{T^2}$$

III. Particule dans un champ magnétique [6 x 2]

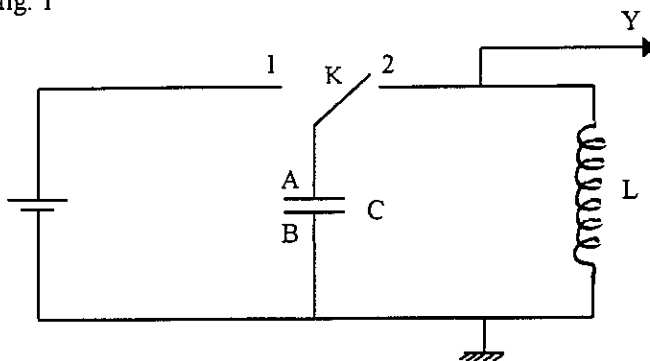
Une particule électrisée de masse m et de charge q négative est en mouvement dans un champ magnétique uniforme \vec{B} . On désigne par \vec{v} la vitesse de la particule. On néglige l'action de la pesanteur. Réfuter ou confirmer les affirmations suivantes en donnant les justifications des choix exprimés:

- 1) La trajectoire est toujours un cercle.
- 2) La trajectoire peut être une droite.
- 3) Le mouvement est toujours uniforme.
- 4) L'accélération de la particule peut être le vecteur nul.
- 5) L'accélération de la particule est un vecteur normal à \vec{v} .
- 6) La trajectoire peut être une parabole.

IV. Oscillations électriques [5, 3, 4]

Un circuit est constitué par un condensateur de capacité $C = 1,0 \mu\text{F}$ et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.

fig. 1



Le montage réalisé est représenté par le schéma de la figure 1 ci-contre. Le condensateur est chargé sous une tension $U_{AB} = U_1 = 3,0 \text{ V}$, l'interrupteur K étant en position 1. Il est ensuite relié à la bobine lorsque l'interrupteur K est placé en position 2.

On étudie l'évolution, au cours du temps, de la tension instantanée $u_{AB} = u$ que l'on

observe à l'oscilloscope.

- 1) Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit le circuit.
- 2) Proposer une solution de l'équation différentielle précédente et la vérifier.

Comment s'appelle ω_0 ? En déduire son expression.

- 3) Déduire de l'oscillogramme représenté sur la figure 2, la valeur numérique de l'inductance L de la bobine; la sensibilité sur la voie Y est de 1 V/division et la base de temps est réglée à $0,5 \text{ ms/division}$.

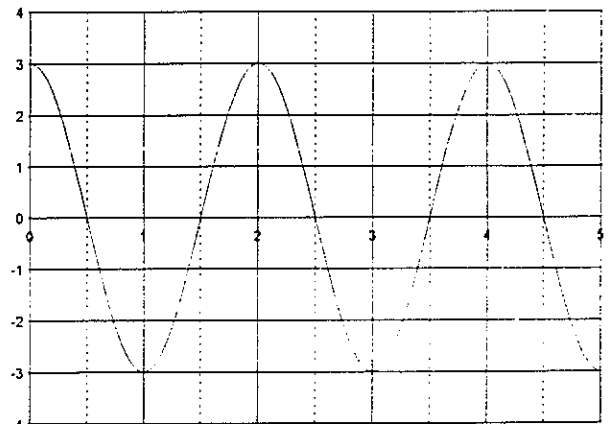


fig.2: Oscillogramme

V. Effet photoélectrique [5, 3, 4]

La photocathode en Cs d'une cellule photoélectrique reçoit un rayonnement lumineux monochromatique de longueur d'onde 430 nm et de puissance 1 mW . Sa fréquence de seuil est $4,6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

- 1) a) Calculer en J puis en eV le travail d'extraction d'un électron de la photocathode.
- b) Quelle est l'énergie cinétique maximale des électrons émis en J, puis en eV?
- c) Calculer le potentiel d'arrêt de la photocathode pour ce rayonnement.
- 2) Calculer la vitesse maximale d'impact d'un électron sur l'anode si la ddp entre l'anode et la photocathode est 10 V .
- 3) Le rendement quantique de la cellule $\eta = 0,03$.

Calculer l'intensité du courant de saturation obtenu avec ce rayonnement.