CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

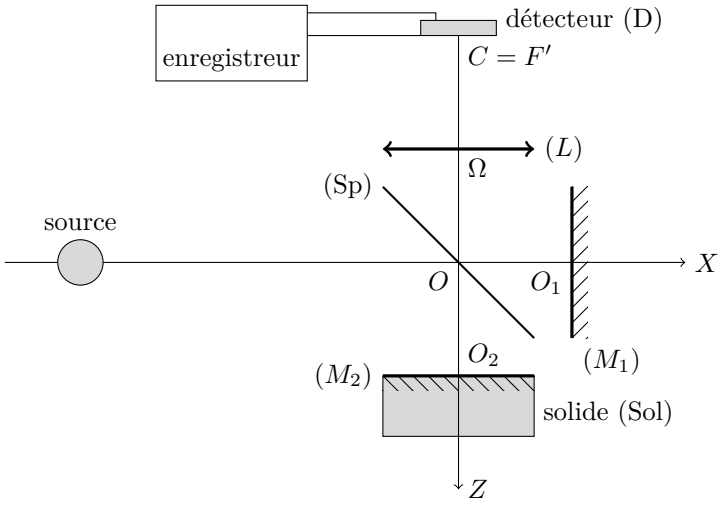
Oral

Physique 1

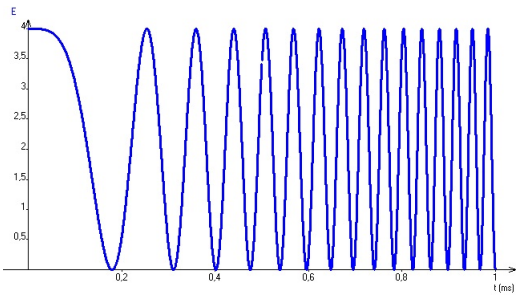
MP

Mesure du champ de pesanteur

Un interféromètre de Michelson est éclairé par une source monochromatique (longueur d'onde $\lambda = 633$ nm) étendue, centrée sur l'axe OX. On note ℓ_1 la longueur OO_1 et ℓ_2 la longueur OO_2. Cette longueur est variable, car (M_2) est relié à un solide (Sol) mobile en translation selon OZ. On note $e = \ell_2 - \ell_1$. (L) est une lentille convergente de centre optique Ω de distance focale image $f' = 1{,}0$ m et de foyer image F'.



1. Le solide (Sol) est en chute libre. Il est lâché sans vitesse à $t = 0$ et $e(t = 0) = 0$. Le graphe ci-contre représente l'éclairement au point F' en fonction du temps.

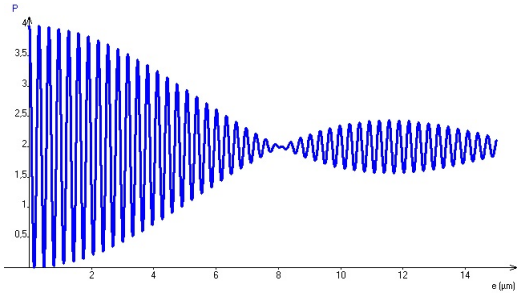
   En déduire la valeur du champ de pesanteur terrestre g.

2. L'enregistreur utilisé est une photocellule qui est un petit disque de rayon R centré en F' et placé perpendiculairement à OZ. Cette photocellule délivre un signal électrique (correspondant à l'enregistrement précédent) proportionnel à la puissance lumineuse totale reçue par le disque.

   a. Quelle est l'intensité lumineuse reçue à une distance r de F', dans le plan focal image de la lentille ?

   b. Si e est telle que l'intensité est maximale en F', quelle est la dimension de la première frange sombre ?

   c. On représente sur le graphe ci-dessous la puissance lumineuse totale P reçue par la photocellule en fonction de e. En déduire la valeur du rayon R.

BY-NC-SA