Autocorrection entraînement DS4

Exercice : Masse projetée sur un ressort

1. $\boxed{\ell = \dfrac{z}{\sin\alpha}}$.

2. On note A le point de départ et B un point d'altitude z après que la masse soit entrée en contact avec le ressort :

$$E_{\mathrm{c,A}} = 0 \quad ; \quad E_{\mathrm{p,A}} = mgH \quad ; \quad E_{\mathrm{c,B}} = \frac{1}{2}mv^2 \quad ; \quad E_{\mathrm{p,B}} = mgz + \frac{1}{2}k(\ell - \ell_0)^2$$

3. On utilise le résultat précédent pour calculer $v(z=0)$. Si la vitesse obtenue est négative cela signifie que la masse s'est arrêtée **avant d'atteindre O**. On cherche à quelle condition $v(z=0) \geq 0$ et on trouve :

$$\boxed{H \geq H_{\min} = \frac{k\ell_0^2}{2mg}}$$

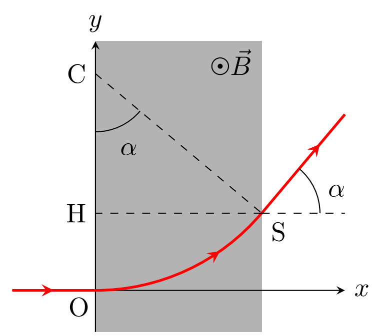
Pour aller plus loin : on se place dans le cas $H = H_{\min}$. Montrer que la vitesse maximale de la masse au cours de son mouvement vaut :

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}}\left(\ell_0 - \frac{mg\sin\alpha}{k}\right)$$

Exercice : Déflexion magnétique

1. Les électrons font demi-tour si leur trajectoire circulaire reste confinée à l'intérieur du champ $\vec{B}$, c'est-à-dire si $L > R$ où R est le rayon de la trajectoire circulaire.

2. La trajectoire des électrons est circulaire uniforme dans le champ magnétique puis rectiligne uniforme une fois qu'ils retrouvent dans le vide après avoir traversé la zone de champ.



Pour trouver l'angle de déviation appuyez-vous sur le schéma ci-contre. En raisonnant dans le triangle CHS on montre rapidement que :

$$\boxed{\sin\alpha = \frac{eBL}{mv_0}}$$

3. Démo de cours : avec la conservation de l'énergie mécanique on montre rapidement que $\boxed{U = \dfrac{mv_0^2}{2e}}$.

Faites une démonstration propre (schéma avec le nom du point de départ, d'arrivée, la tension U, justifier que l'énergie méca se conserve et l'appliquer entre le point de départ et d'arrivée).

Exercice : Réduction active de bruit

1. $\boxed{\Delta t = (d - \ell)/c}$.

2. Même fréquence f (obligatoire pour qu'il y ait interférences).

3. D'après l'énoncé la surpression au niveau du micro est $p_b(0,t) = p_0\cos(\omega t + \varphi_i)$. Utilisez ensuite le fait qu'au niveau du point M $p_b(d,t) = p_b(0, t-\tau)$ où τ est le temps mis par le bruit pour se propager du micro jusqu'au point M.

4. Même principe qu'à la question précédente, sachant que la vibration au niveau du haut-parleur vaut $p_{\mathrm{HP}}(0,t) = p_{0,\mathrm{HP}}\cos(\omega t + \varphi_{\mathrm{HP},0})$.

5. Exprimez le déphasage $\Delta\Phi(\mathrm{M}) = \Phi_{\mathrm{HP}}(\mathrm{M}) - \Phi_b(\mathrm{M})$ entre les deux ondes quand elles se superposent en M. Ensuite écrivez la condition d'interférence destructive des deux ondes et montrez enfin que $\boxed{\Delta\varphi = \dfrac{2\pi f(\ell - d)}{c} + \pi \ [2\pi]}$.