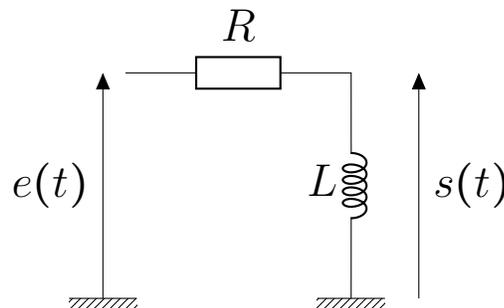


# TEST30 - Révisions

⚠ → Encadrer les résultats

---

1. Donner la relation permettant de calculer la norme du champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde en précisant les grandeurs et en donnant les valeurs numériques éventuelles.
2. Qu'est-ce que la force de Laplace ? Donner la relation permettant de la calculer.
3. Etablir l'équation du mouvement (équation différentielle) vérifiée par l'angle  $\theta$  pour un pendule simple par une approche énergétique.
4. Établir la structure de Lewis de l'ozone  $O_3$ . Préciser sa géométrie.
5. Établir la nature du filtre  $RL$  par schémas équivalents, puis établir sa fonction de transfert  $H$ .



## Corrigé

1. On a :

$$B = \mu_0 n i$$

avec  $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$  SI.

2. La force de Laplace modélise l'action d'un champ magnétique sur un conducteur parcouru par un courant. Elle se calcule par :

$$\vec{F} = \int i d\vec{\ell} \wedge \vec{B}$$

où  $d\vec{\ell}$  est un vecteur déplacement élémentaire associé au sens du courant.

3. Par la conservation de l'énergie mécanique (qui n'est qu'une autre formulation du théorème de l'énergie cinétique) :

$$E_m = E_c + E_{pp} = cste$$

soit :

$$\frac{1}{2} m v^2 + m g l (1 - \cos \theta) = cste$$

IMPORTANT : il faut savoir refaire le raisonnement permettant d'aboutir à l'expression de  $E_{pp}$  sur un schéma !

Avec en base polaire :

$$v = l \dot{\theta}$$

on a :

$$\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 + m g l (1 - \cos \theta) = cste$$

Soit alors :

$$\frac{dE_m}{dt} = 0$$

ATTENTION : on dérive par rapport au temps  $t$  et non par rapport à  $\theta$ , des termes  $\ddot{\theta}$  et  $\dot{\theta}$  apparaissent. Il s'agit de :

$$(u^n)' = nu'u^{n-1}$$

et :

$$(\cos u)' = -u' \sin u$$

on a alors :

$$m\ell^2\ddot{\theta}\dot{\theta} + mgl\dot{\theta} \sin \theta = 0$$

qui amène à nouveau à :

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{\ell} \sin \theta = 0$$

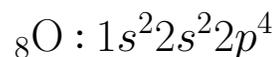
REMARQUE : on peut utiliser le théorème de la puissance mécanique (sans forces Non Conservatives ici) :

$$\frac{dE_m}{dt} = P(\vec{F}_{NC}) = 0$$

ou le théorème de la puissance cinétique :

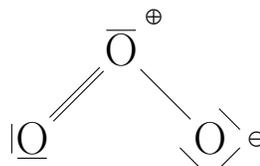
$$\frac{dE_c}{dt} = P(\vec{F})$$

**4.** Les configurations sont :



L'atome d'oxygène est divalent.

Chaque atome présente 6 électrons de valence. On décompte  $3 \times 6 = 18$  électrons de valence, soient 9 doublets à représenter.



La géométrie est coudée.

- 5.** En BF, la bobine se comporte comme un fil, donc la tension de sortie est nulle. En HF, la bobine se comporte comme un interrupteur ouvert donc la tension aux bornes de la résistance est nulle et la tension aux bornes de la bobine vaut la tension d'entrée. Il s'agit donc d'un filtre passe-haut.

Par définition :

$$\underline{H} = \frac{\underline{s}}{\underline{e}}$$

la loi d'additivité des tensions ou un pont diviseur de tension et les lois d'Ohm généralisées nous amènent à :

$$\underline{s} = \frac{\underline{Z}_L}{\underline{Z}_L + \underline{Z}_R} \underline{e}$$

on obtient :

$$\underline{H} = \frac{\underline{s}}{\underline{e}} = \frac{\underline{Z}_L}{\underline{Z}_L + \underline{Z}_R}$$

soit alors :

$$\underline{H} = \frac{jL\omega}{jL\omega + R}$$

finalement :

$$\underline{H} = \frac{1}{1 + \frac{R}{jL\omega}}$$