Nom :

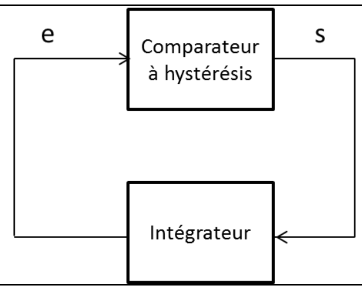
Interrogation de cours

1) Dans le cas d'un oscillateur quasi-sinusoïdal, quelles sont les conditions d'auto-oscillation sinusoïdale du système bouclé ?

Le système linéaire bouclé oscillera donc à la pulsation ω *si les deux conditions théoriques suivantes (conditions de Barkhausen) sont remplies :*
$$\begin{cases} \left|\underline{G}(j\omega)\right|\left|\underline{F}(j\omega)\right| = 1 \\ Arg\left[\underline{F}(j\omega)\right] + Arg\left[\underline{G}(j\omega)\right] = 2n\pi \quad n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

2) Expliquer le fonctionnement d'un oscillateur à relaxation.

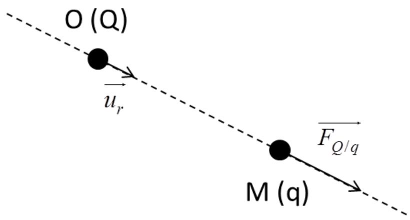
Un oscillateur à relaxation est un système bouclé qui comporte deux blocs :
- un comparateur à hystérésis, élément non linéaire
- un intégrateur.
En sortie du comparateur les oscillations prennent une forme carrée et en sortie de l'intégrateur une forme triangulaire.



3) Donner la loi de Coulomb en expliquant tous les termes entrant dans sa composition. Donner son analogie avec la force gravitationnelle.

Soit une particule chargée en O *de charge* Q*, respectivement* M *de charge* q*. On note* r *la distance entre ces deux points et* $\overrightarrow{u_r}$ *le vecteur unitaire de direction* O *vers* M*, soit :* $\overrightarrow{u_r} = \dfrac{\overrightarrow{OM}}{OM}$.

La force exercée par la charge Q *sur la charge* q*, appelée force électrostatique (ou de Coulomb), s'écrit dans le vide :*
$$\overrightarrow{F_{Q/q}} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Qq}{r^2}\overrightarrow{u_r} = \frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\overrightarrow{OM}}{(OM)^3}$$



si Q *et* q *de même signe*

La force exercée par la masse m_1 *sur la masse* m_2*, appelée force gravitationnelle, s'écrit :* $\overrightarrow{F_{1/2}} = -G\dfrac{m_1 m_2}{r^2}\overrightarrow{u_r}$

4) Donner la définition des densités volumiques, surfaciques et linéiques de charge. Pour chacune de ces distributions, donner l'expression du champ électrostatique.

densité volumique de charges ρ (C.m^{-3}) : $\rho = \dfrac{dq}{dV} \Rightarrow \overrightarrow{dE}(M) = \dfrac{\rho(P)}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{\overrightarrow{PM}}{(PM)^3}dV$

densité surfacique de charges σ (C.m^{-2}) : $\sigma = \dfrac{dq}{dS} \Rightarrow \overrightarrow{dE}(M) = \dfrac{\sigma(P)}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{\overrightarrow{PM}}{(PM)^3}dS$

densité linéique de charges λ (C.m^{-1}) : $\lambda = \dfrac{dq}{dl} \Rightarrow \overrightarrow{dE}(M) = \dfrac{\lambda(P)}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{\overrightarrow{PM}}{(PM)^3}dl$

5) Donner le principe de Curie. Définir les notions de plans de symétrie et d'anti-symétrie pour la distribution de charges. Quelle est la conséquence pour le champ électrostatique ?

Lorsque des causes produisent des effets, les symétries des causes doivent se retrouver dans celles des effets.
Une distribution de charge possède un plan de symétrie Π *si* Π *est un plan de symétrique géométrique de la distribution et que les charges sont identiques de chaque côté du plan* Π.

Une distribution de charge possède un plan d'anti-symétrie Π^* si Π^* est un plan de symétrique géométrique de la distribution et que les charges sont opposées de chaque côté du plan Π^*.
Le champ électrostatique a les mêmes propriétés de symétrie que la distribution de charges.
Pour trouver la direction du champ électrostatique en un point M, on cherchera donc les plans de symétrie et d'anti-symétrie de la distribution de charge contenant le point M.