

Juin 2021



Première année : physique, biophysique, acoustique

Contrôle terminal – 2h

Tout document interdit ; calculatrice autorisée

Questions de cours

Énoncer la loi de Coulomb sous forme vectorielle en précisant l'origine de chaque terme et en vous appuyant sur un schéma.

Donner quelques applications du condensateur.

Décrire le fonctionnement du résonateur de Helmholtz et donner –en précisant tous les termes– l'équation qui régit son fonctionnement.

Après avoir rappelé la définition ainsi que la nature de l'impédance d'une paroi de coefficient de réflexion R , de surface S et dotée d'une certaine vitesse vibratoire normale à cette dernière, la réexprimer en fonction de la masse volumique ρ de l'air, de la célérité c du son dans l'air et du coefficient R .

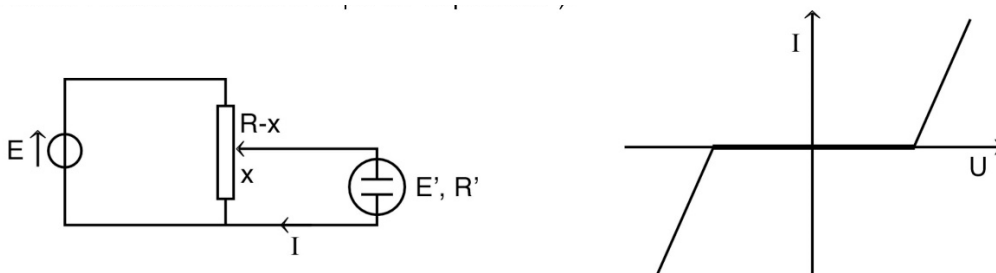
Impédance ramenée

Un tuyau sonore de section constante, d'axe Oz contenant de l'air, est fermé à l'une de ses extrémités, située en $z = L$, par un matériau d'impédance acoustique Z_m . Une OPPH incidente se propage dans le tuyau dans le sens des z croissants. Elle donne naissance à une onde réfléchie. En représentation complexe, on note \underline{P}_i la pression acoustique de l'onde incidente et \underline{r} le coefficient de réflexion en surpression en $z = L$.

1. Exprimer \underline{r} en fonction de Z_m et de l'impédance de l'air Z_a .
2. Donner les expressions de \underline{P}_i , \underline{v}_i , pression acoustique et vitesse relatives à l'onde incidente, \underline{P}_r , \underline{v}_r , pression acoustique et vitesse relatives à l'onde réfléchie.

Electrolyseur

On considère un électrolyseur qui est un dispositif fonctionnant comme un récepteur et qui permet de réaliser des réactions chimiques grâce à une activation électrique. Sa caractéristique courant-tension est donnée sur la figure de droite. Sur celle de gauche, on peut voir que cet électrolyseur (E' , R') est branché en sortie d'un montage de type *pont diviseur de tension*, alimenté par un générateur de tension de f.é.m. $E = 10$ V et dont on néglige la résistance interne. Le pont diviseur est un rhéostat de résistance totale $R = 10 \Omega$, et pour lequel on note x la résistance de la partie inférieure du rhéostat et donc $R-x$ la résistance de la partie supérieure.



1. Quel est le signe du courant I –algébrique- dans l'électrolyseur ? Justifier votre réponse.
2. En cours d'électrolyse, l'électrolyseur a une f.c.é.m. $E' = 4 \text{ V}$ et une résistance $R' = 2 \Omega$.
Dessiner un schéma équivalent au montage avec uniquement des résistances individuelles et des éléments représentant des générateurs.
3. Exprimer, en fonction de $x \in [0, R]$, l'intensité I du courant dans l'électrolyseur, puis tracer la courbe représentative de $I(x)$.