

Questions de cours 1) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{d^2} \vec{u}$
 $= q_2 \vec{E}_1$

2) $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

3) Résistance électrique: résistance au déplacement des électrons libres ds le conducteur dû à la vibration des atomes ds le réseau cristallin / agitation thermique

4) $d\vec{B}_{(m)} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
 annotations: $I d\vec{l}$ → courant, \vec{r} → rayon vecteur, $d\vec{l}$ → élément de longueur, \vec{r} → position du point P

5) eq diff 2^{ème} ordre: $X'' + \omega_0^2 X = 0$
 Ex: pendule simple, ressort, résonateur Helmholtz, circuit LC
 → pulsation propre en rad.s⁻¹

6) \perp : particules n'ont // à la direction de propagation

onde progressive: de la forme $f(t - \frac{x}{c}) + g(t + \frac{x}{c})$
 onde stationnaire: $f(t)g(\frac{x}{c}) \Rightarrow$ produit

Théorème de superposition et Théorème de Millman

1)
$$U_{AB} = \frac{\frac{R R_2 E_1}{R+R_2}}{\frac{R_1 + R R_2}{R+R_2}} - \frac{\frac{R R_1 E_2}{R+R_1}}{\frac{R_2 + R R_1}{R+R_1}} = \frac{R R_2 E_1}{R_1 R + R_1 R_2 + R R_2} - \frac{R R_1 E_2}{R_2 R + R_1 R_2 + R R_1}$$

$$= \frac{R(R_2 E_1 - R_1 E_2)}{R_1 R_2 + R_1 R + R_2 R}$$

AN: $U_{AB} = \frac{10(15 \times 20 - 10 \times 12)}{10 \times 15 + 10 \times 10 + 15 \times 10} = 1,5V$

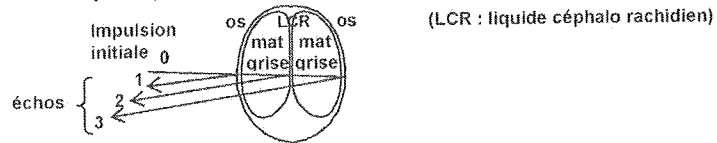
2) Millman en prenant $V_B = 0 \Rightarrow$ application directe

$$V_A = \frac{\frac{E_1}{R_1} - \frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R(R_2 E_1 - R_1 E_2)}{R_1 R_2 + R R_1 + R R_2} = 1,5V$$

Echogramme du crâne

Une sonde branchée sur un générateur haute fréquence (GHF) émet des impulsions ultrasonores et reçoit les échos renvoyés par les surfaces de séparation des différents milieux. Ces échos sont analysés sur l'écran d'un oscilloscope.

1. Déterminer l'origine des différents échos (0 : impuls. initiale ; 1 : os / mat. grise ; 2 : mat. grise / LCR ; 3 : mat. grise / os)
Impulsion émise à $t=0$; 1^{er} écho reçu à t_1 (réflexion os/matière grise) ; 2^{ème} écho reçu à t_2 (réflexion matière grise/LCR à la sortie du premier hémisphère) ; 3^{ème} écho reçu à t_3 (réflexion matière grise / os à la sortie du deuxième hémisphère)



2. les hémisphères cérébraux sont-ils symétriques ? (oui car intervalle de $115 \mu\text{s}$ entre échos 1-2 et 2-3)
Les intervalles de temps $t_2 - t_1$ et $t_3 - t_2$ sont les durées « d'aller et retour » de l'onde dans chaque hémisphère.
 $t_2 - t_1 = 125 - 10 = 115 \mu\text{s}$ et $t_3 - t_2 = 240 - 125 = 115 \mu\text{s}$; ces intervalles étant égaux, l'onde parcourt la même distance dans les deux hémisphères qui sont donc symétriques.
3. Trouver l'ordre de grandeur de leur dimension transversale sachant que la vitesse des ultrasons dans le milieu remplissant la cavité crânienne est environ 1540 m.s^{-1} . (Rép. : $8,8 \text{ cm}$)
les hémisphères ont une largeur d parcourue deux fois par l'onde dans la durée $\Delta t = t_2 - t_1 = t_3 - t_2$
donc : $2d = c \times \Delta t$; $d = c \times \Delta t / 2 = 1540 \times 115 \cdot 10^{-6} / 2 = 0,088\text{m} = \underline{8,8 \text{ cm}}$