

DSL

Mécanique

$$1) m \ddot{x} = -kx - h \dot{x} \Leftrightarrow \ddot{x} + \frac{h}{m} \dot{x} + \frac{k}{m} x = 0$$

$$2) \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$3) \omega_0 = 1,05 \times 10^{16} \text{ rad.s}^{-1} \quad f_0 = 1,67 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$4) \left. \begin{array}{l} [L] = L \\ [f] = \frac{1}{T} \\ [c] = \frac{L}{T} \end{array} \right\} c = \lambda f \rightarrow \lambda_0 = \frac{c}{f_0} = 180 \text{ nm} \text{ domaine des UV.}$$

$$5) \frac{\omega_0}{Q} = \frac{f}{m} \Rightarrow Q = \frac{m\omega_0}{h} = \frac{m}{h} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{h} \sqrt{k m} \quad Q = 9,5 \times 10^5$$

le facteur de qualité est très élevé, le mouvement est très peu amorti: régime pseudo-périodique / ou périodique!

6) le mouvement de l'électron peut être décrit par des oscillations harmoniques très peu amorties.

$$7) m \ddot{x} = -kx - h \dot{x} - eE \Leftrightarrow m \ddot{x} + h \dot{x} + kx = -eE$$

$$\ddot{x} + \frac{h}{m} \dot{x} + \frac{k}{m} x = \frac{-eE}{m}$$

on reconnaît :

$$\ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q} \dot{x} + \omega_0^2 x = \frac{-eE}{m}$$

$$\frac{\omega_0}{Q} = \frac{h}{m} \text{ et } \omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$8) -\omega^2 \underline{x} + j \frac{\omega \omega_0}{Q} \underline{x} + \omega_0^2 \underline{x} = \frac{-eE}{m}$$

$$9) \underline{x} = \frac{\frac{-eE}{m}}{(\omega_0^2 - \omega^2) + j \frac{\omega \omega_0}{Q}} \quad X_{\text{am}} = |\underline{x}| = \frac{eE_0}{m \sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + \left(\frac{\omega \omega_0}{Q}\right)^2}}$$

$$10) \omega_{\text{range}} = \frac{2\pi c}{\Delta \lambda_{\text{range}}} = 2,4 \times 10^{15} \text{ rad.s}^{-1}$$

$$\omega_{\text{bleu}} = \frac{2\pi c}{\Delta \lambda_{\text{bleu}}} = 4,7 \times 10^{15} \text{ rad.s}^{-1}$$

11) $\omega \in [\omega_{rouge}, \omega_{violet}]$, $\omega_{violet} < \omega_0$
 on peut négliger ω^2 devant ω_0^2 et $\frac{\omega \times \omega_0}{Q}$ devant ω_0^2 . $\Rightarrow X_m \approx \frac{eE_0}{m\omega_0^2}$

12) $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow v(t) = -X_m \omega \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow a(t) = -X_m \omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$

amplitude de l'accélération : $a(t) = X_m \omega^2 \approx \frac{eE_0}{m\omega_0^2} \omega^2$

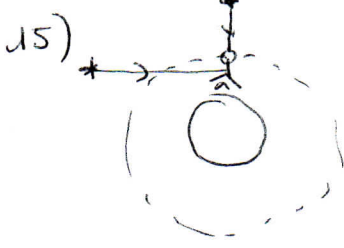
$\frac{P_{violet}}{P_{rouge}} = \frac{\omega_{violet}^4}{\omega_{rouge}^4} = \left(\frac{\lambda_{rouge}}{\lambda_{violet}}\right)^4 = 16$ le violet est 16 fois plus diffusé que le rouge.

On retrouve ce qui est pu dit par la diffusion de Rayleigh.

13) Pas d'atmosphère \Rightarrow pas de diffusion
 le ciel est noir sur la lune.

14) les radiations du visible ne sont quasiment pas absorbées par l'atmosphère mais sont diffusées et ce d'autant plus que λ est petit. le ciel devrait donc apparaître violet.

Pour contre, les longueurs d'onde ne sont pas émises avec la même intensité par le soleil, l'intensité de la lumière bleue est supérieure à celle de la lumière violette. Enfin, notre œil n'est pas sensible de la même façon à toutes les longueurs d'onde; il est un peu plus sensible au bleu qu'au violet. Son maximum de sensibilité se situe autour du vert, on vision diurne. Le ciel nous apparaît alors bleu.



15) lorsque le soleil se situe à l'horizon (lever ou coucher de soleil) la lumière parcourt 1 épaisseur d'atmosphère \oplus importante. le bleu-violet est la couleur la plus diffusée, le rouge étant la couleur la moins diffusée, le soleil est rouge.

Chimie

1) $l = 630 \text{ nm}$ (\Rightarrow maximum d'absorption)

la couleur de la solution correspond à la superposition des longueurs d'ondes complémentaires (très peu ou pas absorbées)

2) on fait une régression linéaire sur $A(c)$ on obtient une droite ($R^2 \approx 1$)

d'équation: $A = 0,18 c + 3 \times 10^{-4}$
 \uparrow
 10^{-6} mol/L $l \approx 0$

A est proportionnel à c -
 la loi est vérifiée.

3) Suivre A permet de suivre la concentration du réactif au cours du temps.

4) $[E133]_0 = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_2} = 4 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$

$[ClO^-]_0 = \frac{C_2 V_2}{V_1 + V_2} = 5,1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

5) $[ClO^-]_0 \gg [E133]_0$ on peut appliquer la méthode de la dépendance de l'ordre

$v = k [ClO^-]^b [E133]^a$ $[ClO^-] \approx [ClO^-]_0$ car en large excès.

6) $v = k_{app} [E133]^a$ $k_{app} = k [ClO^-]_0^b$

7) $v = k_{app} [E133]$ si $a = 1$

$v = - \frac{d[E133]}{dt}$

$-\frac{d[E133]}{dt} = k_{app} [E133]$

$\frac{[E133]}{A} = \frac{[E133]_0}{A_0} \exp(-k_{app} t)$

$\ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = -k_{app} t$

8) on trace $\ln\left(\frac{A}{A_0}\right)(t)$. Régression linéaire: droite ($R^2 \approx 1$) de pente $-k_{app}$

$k_{app} = 0,28 \text{ min}^{-1}$

9) on procède de la même façon: $k_{app}' = 0,14 \text{ min}^{-1}$ ($R^2 \approx 1 \Rightarrow \frac{[ClO^-]_0}{[E133]_0} \approx 59$ suffit pour

10) on a divisé par 2 $[ClO^-]_0$, $k_{app}' = \frac{k_{app}}{2}$ donc $b = 1$ | utiliser la méthode de la dépendance de l'ordre)

11) $k = \frac{k_{app}}{[ClO^-]_0} = 549 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

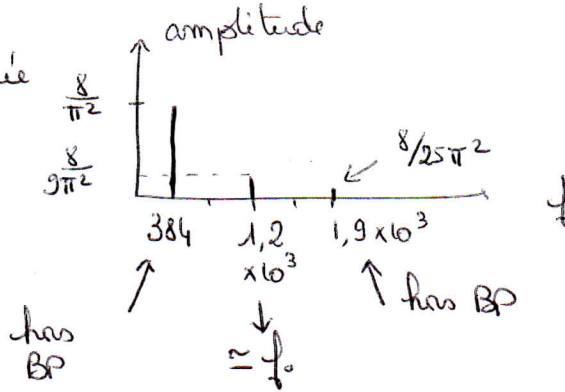
1) Passe-bande

2) $f_0 = 1,2 \text{ kHz}$ $\omega_0 = 2\pi f_0 = 7,5 \cdot 10^3 \text{ rad.s}^{-1}$

$Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega} = \frac{1,2 \times 10^3}{0,34 \times 10^3} = 3,5$

3) $T = 2,6 \text{ ms} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 384 \text{ Hz}$

a) spectre du signal d'entrée



b) Seule l'harmonique de rang 3 \in à la bande passante - le signal en sortie est donc quasi-sinusoidal si on se contente d'un approche qualitative.

c) harmonique rang 3 en sortie $s_3(t) \approx \frac{8}{9\pi^2} \cos(3\omega_0 t + \varphi)$ le diagramme de Bode n'est pas fourni mais on peut voir avec H que $\varphi(\omega) = 0$

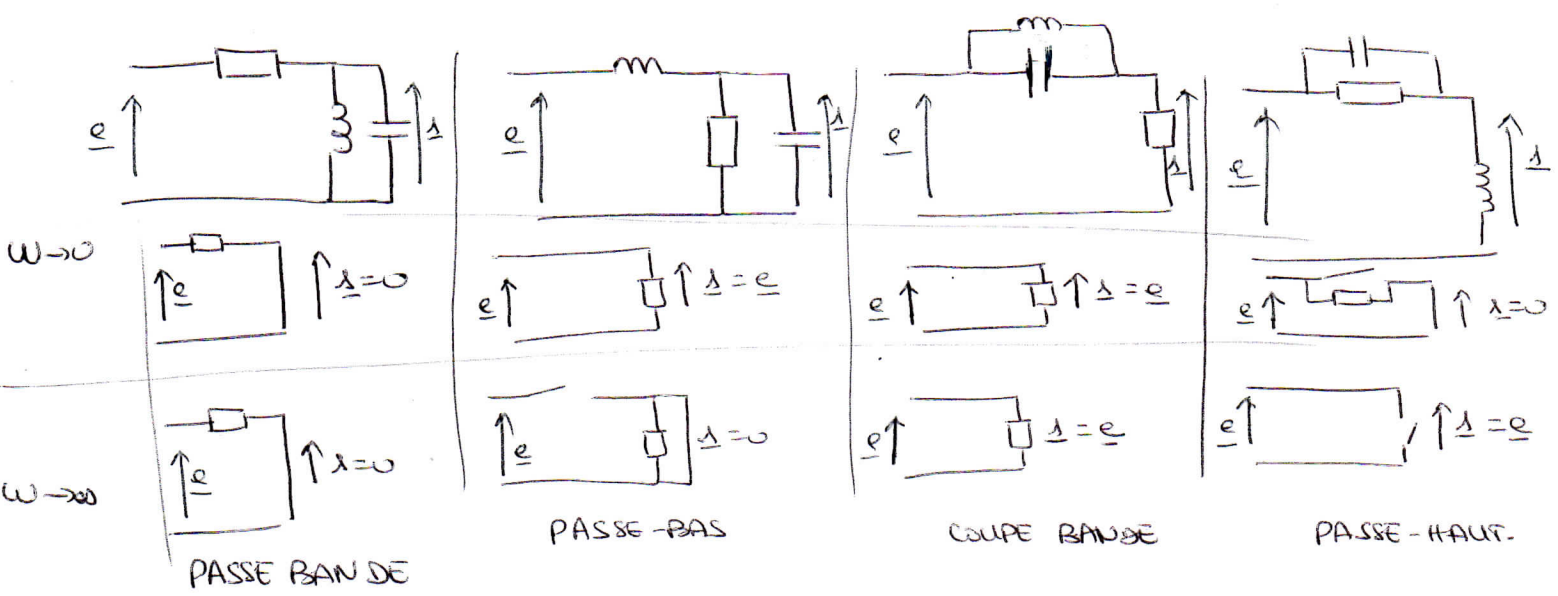
car $H_{max} = 1$
 \uparrow
 ω_0

$s_f(t) = \frac{8}{10\pi^2} \cos(\omega_0 t + \varphi)$ car $G(\omega) \approx -20 \text{ dB}$ donc $\frac{|s_f|}{|e_f|} \approx \frac{1}{10}$

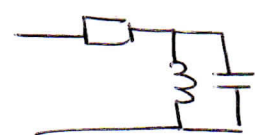
cf. graphe
 AMPLITUDE NON NEGLIGEABLE

il faut faire attention aux amplitudes en sortie! le signal ne sera pas sinusoidal.

4) en régime permanent $I \neq 0 \Rightarrow C$ est en parallèle d'un autre dipôle pour que le courant ne soit nul
 les \neq possibilités sont :



en valde



$$b) Z_{ep} = \frac{j\omega L \times \frac{1}{j\omega C}}{j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{\frac{L}{C}}{j(L\omega - \frac{1}{\omega C})} \quad \text{ou} \quad \frac{jL\omega}{1 - LC\omega^2}$$

$$\underline{H} = \frac{Z_{ep}}{Z_{ep} + R} = \frac{\frac{jL\omega}{1 - LC\omega^2}}{\frac{jL\omega}{1 - LC\omega^2} + R} = \frac{jL\omega}{R - RL\omega^2 + jL\omega}$$

$$\underline{H} = \frac{1}{1 + j(RC\omega - \frac{R}{L\omega})}$$

on identifie :

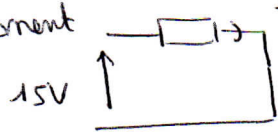
$$RC = \frac{Q}{\omega_0}$$

$$\frac{R}{L} = Q\omega_0$$

$$\otimes \rightarrow Q^2 = R^2 \frac{C}{L} \quad Q = R \sqrt{\frac{C}{L}}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

regime permanent



I = 15mA

$$R = 1k\Omega$$

$$C = \frac{Q}{R\omega_0} = 4,67 \times 10^{-7} F$$

$$L = \frac{R}{Q\omega_0} = 38 mH$$