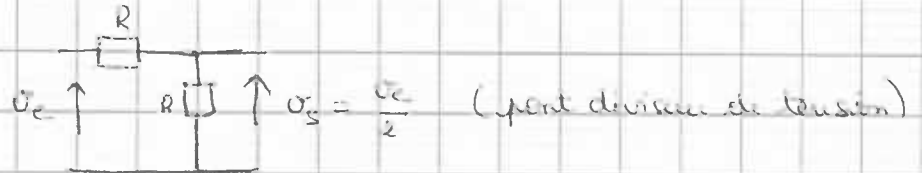


DM4

Exercice 1

1) a) PF



HF



→ filtre passe-bas

$$b) Z_{eq} = \frac{R \times \frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} \quad H = \frac{Z_{eq}}{Z_{eq} + R} = \frac{\frac{R}{1+jRC\omega}}{\frac{R}{1+jRC\omega} + R}$$

$$H = \frac{R}{R + R(1+jRC\omega)} \Rightarrow H = \frac{1}{2+jRC\omega} = \frac{1}{2+jx}$$

c) $\omega \rightarrow 0$ $H \rightarrow \frac{1}{2}$ $G \rightarrow G_{min} = 20 \log\left(\frac{1}{2}\right) = -20 \log 2, \varphi \rightarrow 0$
asymptote horizontale

$\omega \rightarrow \infty$ $H \rightarrow \frac{1}{jRC\omega}$ $G \rightarrow -20 \log(RC\omega)$ asymptote de pente -20 dB/décade

$$\varphi \rightarrow -\arg(jRC\omega) = -\frac{\pi}{2}$$

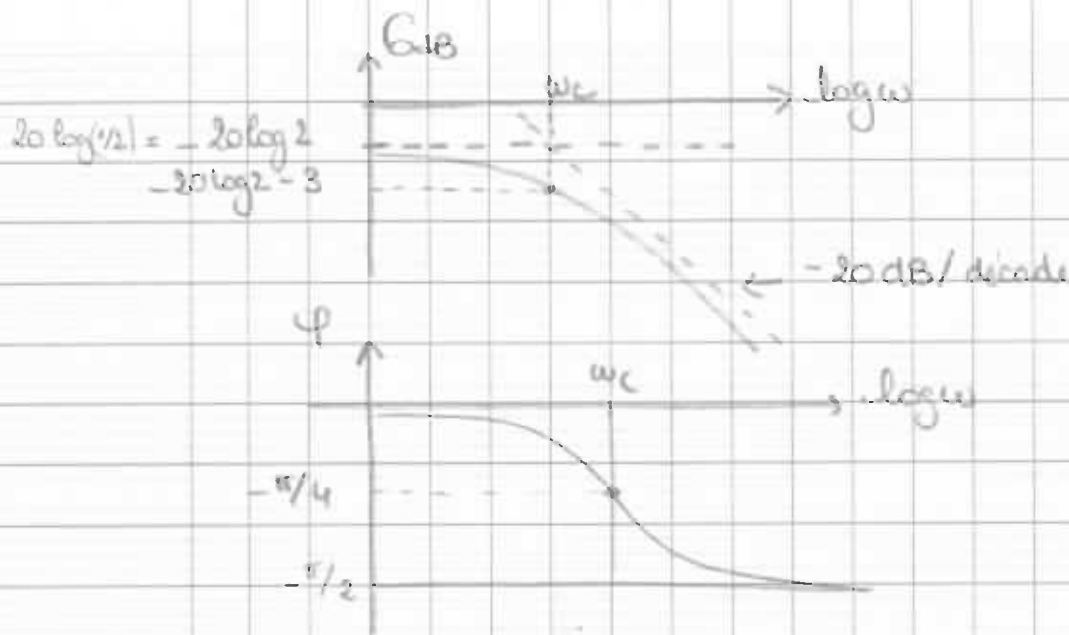
• pulsation de coupure ω_c $|H(\omega_c)| = \frac{H_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{1/2}{\sqrt{2}}$

$$H = \frac{1/2}{-1+j\frac{x}{2}} \quad |H| = \frac{1/2}{\sqrt{1+\frac{x^2}{4}}} = \frac{1/2}{\sqrt{2}} \Rightarrow 1 + \frac{R^2 C^2 \omega_c^2}{4} = 2$$

$$RC\omega_c = 2 \Rightarrow \omega_c = \frac{2}{RC}$$

$$\varphi(\omega_c) = -\arg(-1+j) = -\frac{\pi}{4}$$

Bien voir
cette partie!



2) le filtre "atténue" les composantes de pulsation $> \omega_c$, seule ω_c passe

$$v_s(t) = |H(\omega_c)| \times \frac{8E_m}{\pi^2} \cos(\omega_c t + \arg(H(\omega_c)))$$

$$v_s(t) = \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{8}{\pi^2} \cos\left(\omega_c t - \frac{\pi}{4}\right)$$

amplitude en sortie $= \frac{4}{12\pi^2}$ en V

Exercice n°2

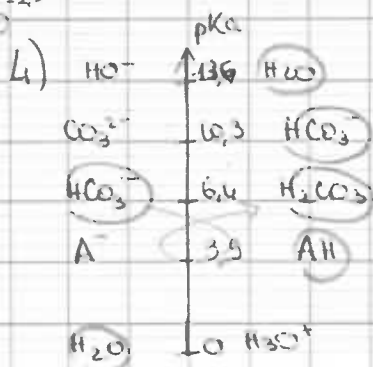
1) respiration $\Rightarrow$ dissolution de CO_2 dans le sang

2) $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = 7,7$

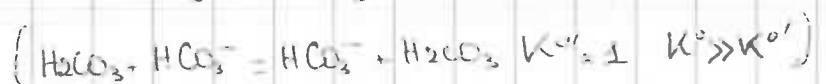
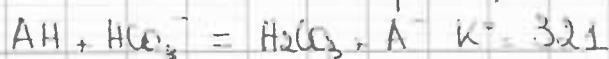


par le sang
 $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$
 $= [\text{CO}_3^{2-}]/[\text{HCO}_3^-] = 10^{-2.6}$
 négligeable!

$\text{pH} < 10,3 - 1 = 9,3$, CO_3^{2-} négligeable devant les 2 autres espèces



la réaction de plus forte K' se fait entre l'acide le + fort et la base la + forte. C'est la seule telle que $K' > 1$ (δ)

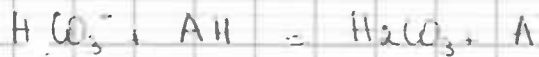


$\Delta \text{pH} = 14$
 $-\log K' = 13,6$

5) a) avec AH, selon (T) $[H_2CO_3] \uparrow$, $[HCO_3^-] \downarrow$

le pH diminue d'après $pH = pK_a + \log \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$

$$b) K^0 = \frac{[H_2CO_3][A^-]}{[AH][HCO_3^-]}$$



$$I = 0,027 \quad 0,003 \quad 0,0014 \quad 0$$

$$I = 0,027 - x \quad 0,003 - x \quad 0,0014 + x \quad x \quad \text{on résout } \Rightarrow x = 3 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$c) pH = pK_a + \log \frac{[base]}{[acide]} \quad \text{V. le corps!} \quad pH = 7,1$$

6) respiration on expire du CO_2 , fait expiration

Résolution du problème

Etude de l'oiseau P:

$$m_P \vec{a}_P = m_P \vec{g} \Rightarrow \vec{a}_P = \vec{g}$$

$$\begin{aligned} \ddot{x}_P &= 0 & \ddot{y}_P &= -g \\ x_P &= D & y_P &= -\frac{g}{2} t^2 + H \end{aligned}$$

Etude de la balle B:

$$m_B \vec{a}_B = m_B \vec{g} \Rightarrow \vec{a}_B = \vec{g}$$

$$\begin{aligned} \ddot{x}_B &= 0 \Rightarrow v_{0x} \cos \alpha & \ddot{y}_B &= -g \Rightarrow v_{0y} \sin \alpha \\ x_B &= (v_0 \cos \alpha) t & y_B &= -\frac{g}{2} t^2 + (v_0 \sin \alpha) t + h \end{aligned}$$

l'oiseau est touché si $\exists t$ date t de simultanéité $\begin{cases} x_B = x_P \\ y_B = y_P \end{cases}$

$$\text{d'où tel que } \begin{cases} \cos \alpha = \frac{D}{\sqrt{D^2 + (H-h)^2}} & \sin \alpha = \frac{H-h}{\sqrt{D^2 + (H-h)^2}} \end{cases}$$

$$x_B = x_P \Leftrightarrow v_0 \cos \alpha t = D \quad \text{date possible } t = \frac{D}{v_0 \cos \alpha}$$

vérifions si à cette date $y_B = y_P$

$$-\frac{g}{2} t^2 + H = -\frac{g}{2} t^2 + v_0 \sin \alpha t + h \Leftrightarrow H = D \tan \alpha + h$$

$$H = D \frac{(H-h)}{D} + h \Rightarrow \text{OUI!}$$

$$\text{condition } y\left(\frac{D}{v_0 \cos \alpha}\right) > 0 \Leftrightarrow \frac{-g \frac{D^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} + H x}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} > 0 \Leftrightarrow v_0 > \frac{D}{\sqrt{2(H-h)}}$$