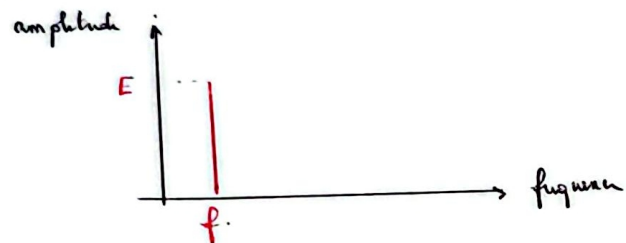


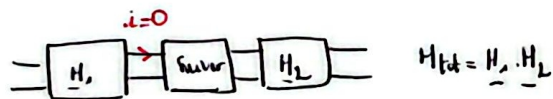
Exercice 5: limitations usuelles des amplificateurs.

1. $G = 1$ $V_s(t) = E \sin(2\pi f t + \phi(f))$
 (si le quadripôle est un suiveur $\phi(f) = 0$)

→ Spectre : identique à celui de e (spectre en amplitude)



→ Interdit : $\times$ suiveur avec $A \neq 1$ $R_e = \infty$
 $R_s = 0$



$\times$ déphaseur (éventuellement peut introduire un retard).

$$v_s(t) = V_e(t - \tau) \rightarrow \underline{V_s} = E e^{-j\omega \tau}$$

$$\rightarrow \underline{H} = e^{-j\omega \tau}$$

$$\phi(\omega) = \arg(\underline{H}) = -\omega \tau$$

Il faut un déphasage proportionnel à la fréquence

Dans la suite on considérera un suiveur.

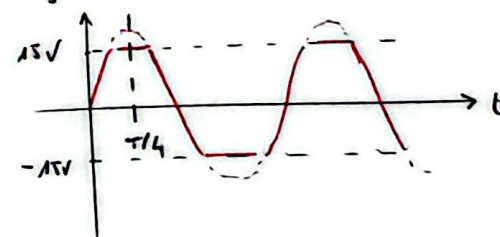
2- Spectre A : spectre alloué

Spectre B : apparition de nouvelles fréquences dans le spectre (on parle d'enrichissement spectral) caractéristique d'une non linéarité du système.

Spectre C : pas d'enrichissement spectral, comportement linéaire du système mais avec une atténuation de la tension de sortie.

Donc spectre A : expérience 2

spectre B : expérience 1 (saturation au delà de 15V)



Spectre C : expérience 3.

$$G = 1 \text{ et } G \times f_c = 100\text{Hz} \quad f_c = 100\text{Hz}$$

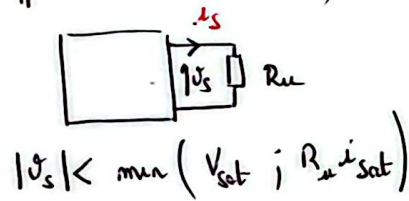
La fréquence d'utilisation est f_c et il est donc normal qu'il y ait une atténuation (proportionnelle à $1/\sqrt{2}$) de l'amplitude.

Dans le cas du spectre B : la saturation ne modifie pas l'impédance ni la symétrie $1/4$ du signal $\Rightarrow$ quadratures et harmoniques impaires.

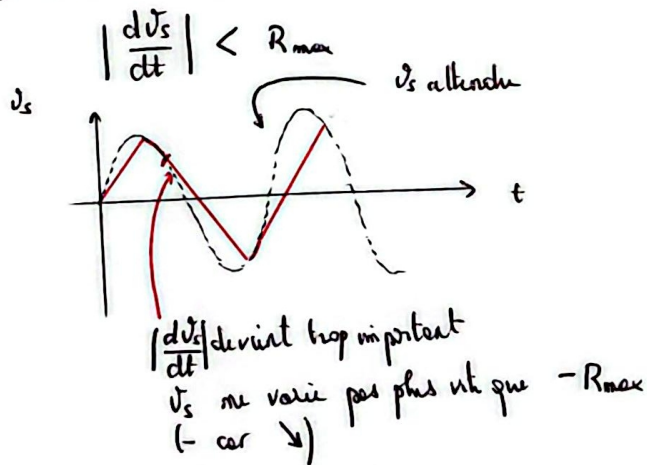
3-4 - L'apparition d'harmoniques supplémentaires est le signe d'une non linéarité.

Le texte mentionne 3 non linéarités possibles :

- * Saturation en tension de sortie
- * Saturation en intensité sortante (pour protéger le filtre d'un effet Joule trop élevé)



* Saturation en vitesse de variation de sortie



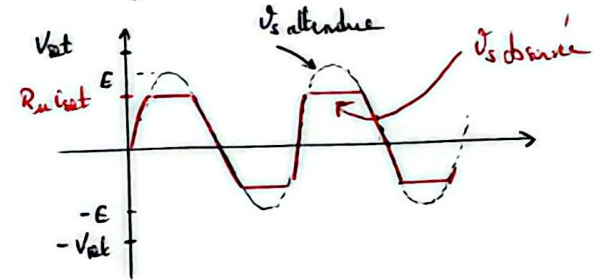
3. En "théorie" $\left| \frac{dV_s}{dt} \right|_{max} = E \cdot 2\pi f$ ($\frac{dV}{dt} = E\omega \sin \omega t$)

$= 6,3 \cdot 10^4 \text{ V.s}^{-1} < R_{max}$

$i_{s,max} = \frac{E}{R_u} = \frac{10}{500} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ A}$

On est à la limite de la saturation en courant.

Normal: il ne devrait pas y avoir saturation RMS si E est légèrement supérieur à 10V. et/ou R_u légèrement inférieur à 500Ω et/ou $i_{sat} \sim 10 \text{ mA}$ il y aura saturation



4. En "théorie" (ou attendu)

$\left| \frac{dV_s}{dt} \right|_{max} = E \cdot 2\pi f = 6,3 \cdot 10^7 \text{ V.s}^{-1}$
 $> 10^7 \text{ V.s}^{-1}$

On observe une saturation en vitesse de variation de V_s .

(Le système "n'arrive pas à suivre" V_e qui varie trop vite)

(En marche $i_{s,max} = \frac{E}{R_u} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ A} < i_{sat}$)