# Analyse fréquentielle

#comportement\_des\_systemes\_analogiques

On va étudier des entrées de type  $e(t)=e_0\sin(\omega t),\quad E(p)=rac{e_0\omega}{p^2+\omega^2}$ 

- $A(\omega) = |H(j\omega)|$
- $A_{db}(\omega) = 20 \log |H(j\omega)|$

#### Diagramme de Bode 1èr ordre

$$H(p) = rac{k}{1+ au p} \; \omega_c = rac{1}{ au}$$

#### Diagramme de gain

$$A_{dB} = 20 \log(rac{k}{\sqrt{1+T^2\omega^2}})$$

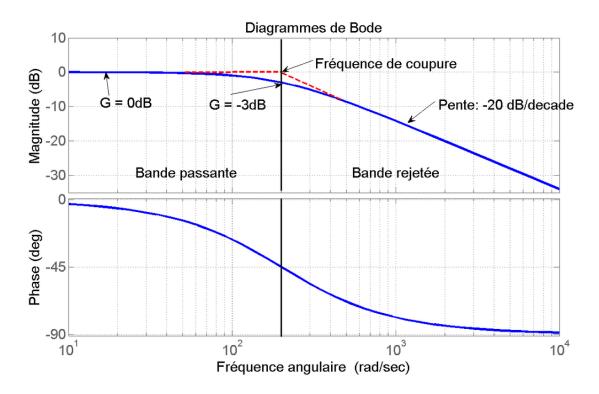
- ullet Si  $\omega o 0$  alors  $T^2 \omega^2 << 1$  Donc  $A_{dB} pprox 20 \log k$
- Si  $\omega o +\infty$  alors  $T^2\omega^2 >> 1$  Donc  $A_{dB} pprox 20 \log k 20 \log (T\omega)$ 
  - ullet Pente  $-20dB/d\acute{e}cade$
- Intersection des deux asymptotes :  $\omega_c = rac{1}{T}$

#### Diagramme de phase

 $arphi = \arctan(-T\omega)$  en degrés

- Si  $\omega o 0$  alors arphi o 1
- Si  $\omega 
  ightarrow +\infty$  alors  $arphi 
  ightarrow -90^\circ$

ullet à  $\omega_c$  on a  $arphi=-45\degree$ 



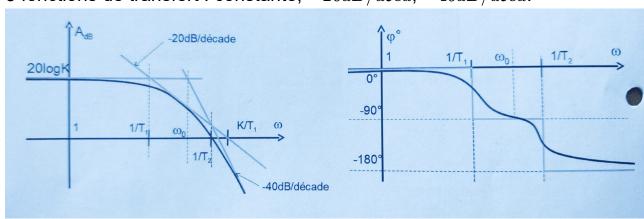
### Diagramme de Bode 2èm ordre

$$H(p)=rac{k}{1+rac{2\xi}{\omega_0}p+rac{p^2}{\omega_2}}$$

## Cas où $\xi>1$

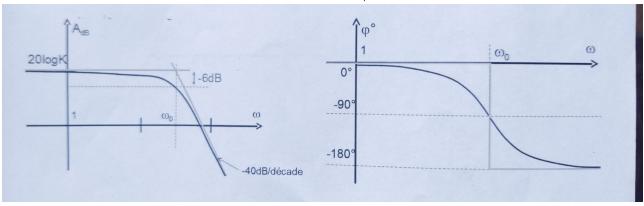
$$H(p) = rac{k}{(1+T_1p)(1+T_2p)}$$

• 3 fonctions de transfert : constante,  $-20dB/d\acute{e}ca$ ,  $-40dB/d\acute{e}ca$ .



$$H(p)=rac{k}{(1+T_0p)^2}$$

• 2 fonctions de transfert : constante,  $-40dB/d\acute{e}ca$ .



#### Cas où $\xi < 1$

$$A_{dB}=20\log\left(rac{k}{\sqrt{(1-rac{\omega^2}{\omega_0^2})^2+(2rac{\omega\xi}{\omega_0})^2}}
ight)$$

- Présence d'un maximum
- $ullet \ \omega_r = \omega_0 \sqrt{1-2\xi^2} \ ext{il faut que} \ \xi < rac{1}{\sqrt{2}} pprox 0,7$

$$ullet \ A_{dBmaxi} = 20 \log \left(rac{k}{2 \xi \sqrt{1-\xi^2}}
ight)$$