- On définit 3 cas en fonction de z
- Ces trois cas correspondent à trois types de poles pour la fonction de transfert

$$F(p) = \frac{K}{1 + 2z\dfrac{p}{\omega_0} + \dfrac{p^2}{\omega_0^2}}$$

1. Deux poles simples ➔ z>1
2. Un pole double ➔ z = 1
3. Deux poles complexes conjugués ➔ Z< 1

Méthode d’étude:

- On met le la fonction de transfert sous la forme: $$F(p) = \frac{K}{1 + 2z\frac{p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$$
- On Identifie z et ω_0
- On cherche dans le polycope la forme de la réponse correspondant au z trouvé

- Si z = 1 $s(t) = K\{1 - e^{-\omega_0 t}(1 + \omega_0 t)\}$

- Si z > 1

$$s(t) = K\left\{1 + \frac{\tau_1}{\tau_2 - \tau_1} e^{-\frac{t}{\tau_1}} - \frac{\tau_2}{\tau_2 - \tau_1} e^{-\frac{t}{\tau_2}}\right\}$$

- Avec

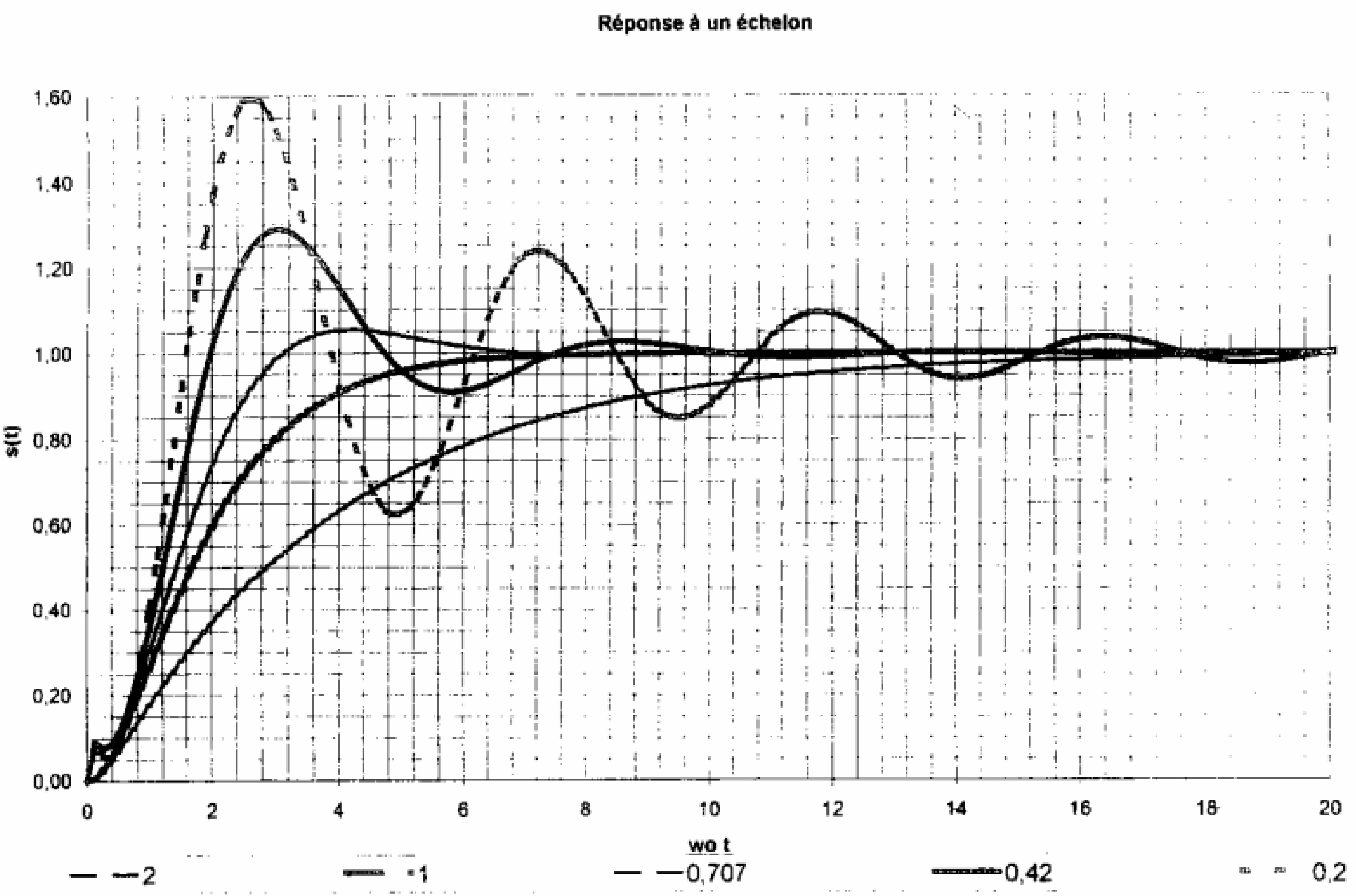
$$\tau_1 = \frac{1}{z\omega_0 + \omega_0\sqrt{z^2 - 1}} \quad \text{et} \quad \tau_2 = \frac{1}{z\omega_0 - \omega_0\sqrt{z^2 - 1}}$$

Si z < 1

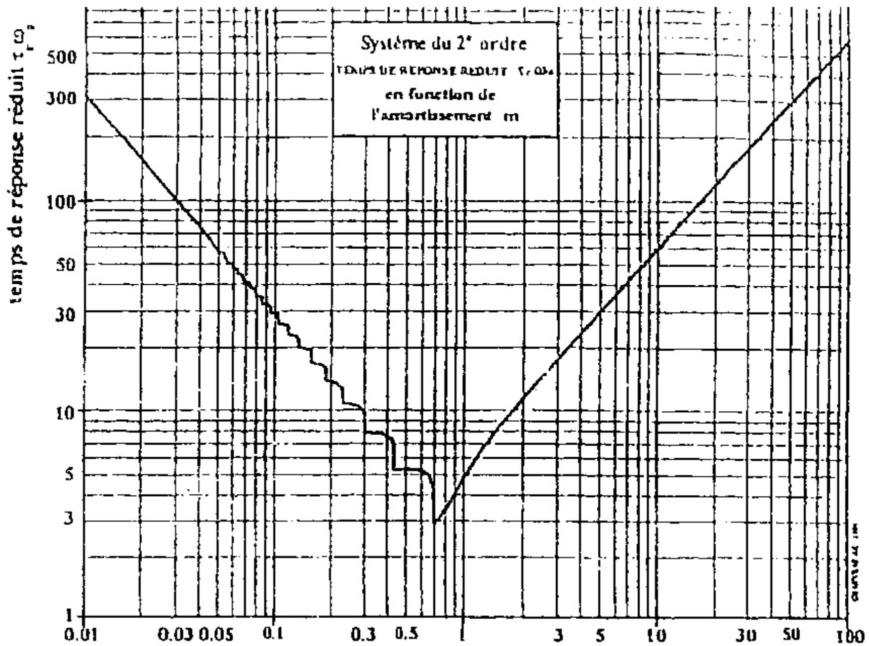
$$s(t) = K\left\{1 - \frac{1}{\sqrt{1 - z^2}} e^{-z\omega_0 t} \sin(\Omega t + \varphi)\right\}$$

Avec $\varphi = \arccos z = \arcsin\sqrt{1 - z^2}$ et $\Omega = \omega_0\sqrt{1 - z^2}$

Ω est la pseudo pulsation des oscillations


Réponse à un échelon
1,60
1,40
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
s(t)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
wo t
2
1
0,707
0,42
0,2

- Si on ne considère que le temps de réponse, la valeur optimum est 0,707



Si z est trop fort, le système est “mou”
Si z est trop faible le système met trop longtemps à se stabiliser
Ce n’est pas le seul critère!

Identification

- C'est le problème inverse: On connaît la réponse, relevée expérimentalement
- On cherche à déterminer z et ω_0:
- On mesure t1d et D1

- Alors $$z = \sin\left\{\operatorname{arctg}\left(-\frac{\ln(D_1)}{\pi}\right)\right\}$$

- et $$t_{1d} = \frac{\pi}{\omega_0\sqrt{1-z^2}}$$