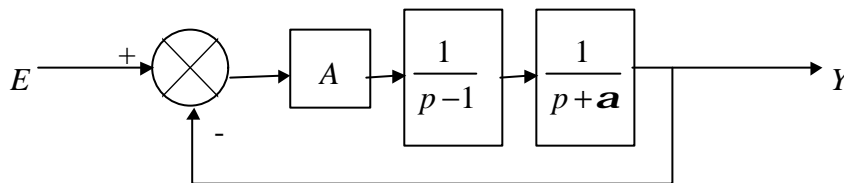

 TD 9 Stabilité

1 Etudier la stabilité des systèmes définis par les équations suivantes :

- $\frac{d^2 y}{dt^2} - 0,1 \frac{dy}{dt} - 0,02y = 1,5e(t)$
- $\frac{d^2 y}{dt^2} - \alpha \frac{dy}{dt} + y = 1,5e(t)$ étudier la stabilité du système en fonction de α .
- $\frac{d^2 y}{dt^2} - \alpha \frac{dy}{dt} - \beta y = 1,5e(t)$ étudier la stabilité du système en fonction de α et de β .
- $\gamma \frac{d^2 y}{dt^2} - \alpha \frac{dy}{dt} - \beta y = 1,5e(t)$ étudier la stabilité du système en fonction de α, β et de γ .

2 Etudier la stabilité en BO et en BF du système suivant

En BF, faire l'étude dans le plan α, A .

3 Etude d'un système du 3^{ème} ordre

On se propose d'étudier le système défini par la fonction de transfert :

$$H(p) = \frac{K_s}{(1 + tp) \left(1 + 2 \frac{x}{\omega_n p} + \left(\frac{p}{\omega_n} \right)^2 \right)} \text{ avec } t = 0,5 \text{ s ; } \omega_n = 1 \text{ rd/s ; } x = 0,1.$$

3.1 Représentation

On prend $K_s = 1$.

3.1.1 Diagramme de Bode

Effectuer le tracé asymptotique du module et de la phase de $\overline{H(j\omega)}$ dans le diagramme de Bode fourni.

3.1.2 Lieu de Black

- Donner les expressions du module H et de la phase \mathbf{j} de $\overline{H(j\omega)}$.
- Compléter le tableau de points ci-dessous et tracer le lieu de Black de $\overline{H(j\omega)}$.

- Donner la pulsation de résonance du système.

ω (rd/s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2	3
Module H_{dB}																	
Phase \mathbf{j}																	

3.2 Etude de la stabilité

- Le système est-il stable pour $K_s = 1$?
- Donner K_s maximum pour que le système soit juste stable.
- Calculer K_s pour avoir une marge de gain de 10 dB, puis une marge de phase de 45° .

3.3 Effet d'une intégration

On étudie à présent $H_1(p) = \frac{H(p)}{p}$.

- Quelle est l'opération mathématique effectuée ?
- Conséquence sur la stabilité ?

