

**TD n° 2 (Etude temporelle des systèmes linéaires)**

**EXERCICE :01**

Soit les équations différentielles suivantes :

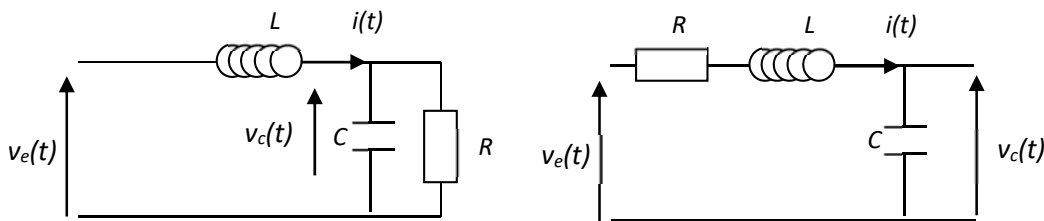
$$y''' + 3y' + 2y = 1 \quad y(0) = y'(0) = 0$$

$$y'' + 2y = 0 \quad y(0) = \frac{1}{2}; y'(0) = 0$$

- Résoudre ces équations différentielles en utilisant les transformées de Laplace
- Calculer la réponse transitoire et la réponse permanent ?

**EXERCICE :02**

Soit les circuits électriques suivants :

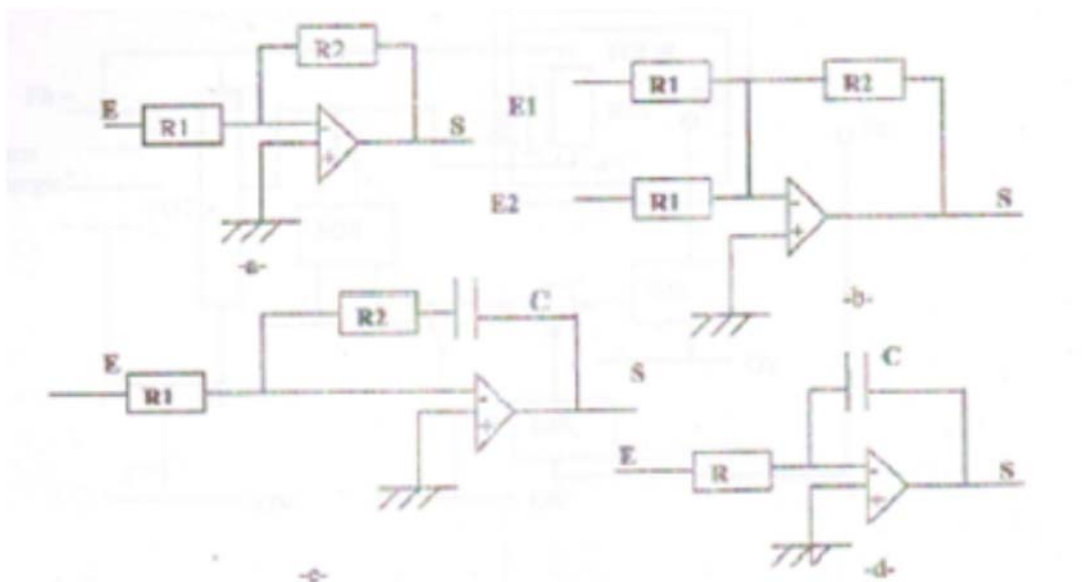


- Déterminer l'équation différentielle de ces circuits.
- Établir la fonction de transfert  $\frac{V_s(p)}{V_e(p)}$ .
- Calculer la réponse impulsionnelle et la réponse indicielle.

**EXERCICE :03**

Soit les schémas de montages suivants :

Déterminer pour chacun de ces montages la sortie S en fonction de ou des entrées (E, E1, E2)



**EXERCICE :04**

Soit MCC à excitation indépendante commandé par l'induit et à flux constant :

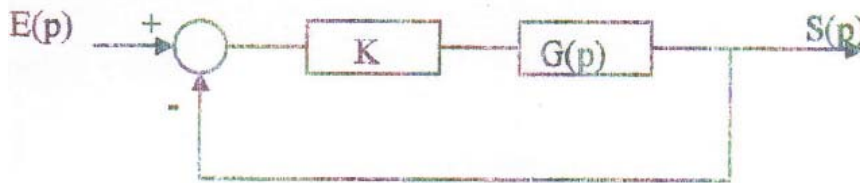
$$\begin{cases} u_a = Ri_a + L \frac{di_a}{dt} + e(t) \\ e(t) = K_e \Omega \\ J \frac{d\Omega}{dt} + f\Omega = c_e - c_r \\ c_e = K_m i_a \end{cases}$$

- Déterminer la fonction de transfert
- Etablir le schéma fonctionnel de la machine  $\frac{\Omega(p)}{U_a(p)}$  pour  $C_r = 0$  et  $L=0$  et la mettre sous

la forme  $\frac{G_m}{(1 + \tau_m p)}$

**EXERCICE :05**

Un schéma fonctionnel d'un système asservi est donné comme suit.



Où :

$$G(p) \frac{1}{p(1+1.4p)}$$

- Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée FTBF du système
- Calculer la pulsation naturelle  $\omega_n$  et le coefficient d'amortissement  $\xi$  pour  $A_{max} = 1.44$ , la pulsation de pic  $\omega_{pic}$ , le dépassement maximal  $D_{max}$ , le temps de pic  $t_{pic}$ , le temps de stabilisation  $t_s$ .