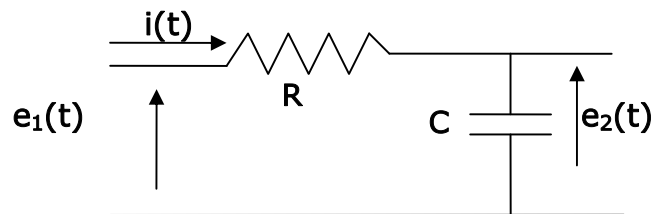


**TP3:****Analyse temporelle des systèmes LTI du premier et second ordre et d'ordre supérieur et de la notion de pôles dominants sous Matlab et Simulink****OBJECTIF :**

Le but de ce TP est l'analyse des réponses temporelles des systèmes linéaires invariants dans le temps, du 1<sup>ier</sup> et du 2<sup>ème</sup> ordre et d'ordre supérieur. Les sorties temporelles seront évaluées pour des entrées usuelles telle que l'impulsion, l'échelon, et la rampe, par Matlab et Simulink

**1. SYSTEME DU PREMIER ORDRE :**

Soit le système électrique du premier ordre donné par la figure



Figure

**A/  $e_1(t)$  est une impulsion ou un échelon.**

**A.1** Ecrire l'équation différentielle régissant le circuit en déduire la fonction de transfert

$$H(p) = \frac{E_2(p)}{E_1(p)} \text{ dans le cas où } RC=1.$$

**A.2** En utilisant la fonction Matlab "tf= (num;denum)" Créer H(p).

**A.3** Tracer la réponse du circuit quand l'entrée est :

- une impulsion, en utilisant la fonction "impulse(.)"
- un échelon en, utilisant la fonction " step(.)".

**B/  $e_1(t)$  est une rampe.**

**B.1** Trouver l'équation différentielle exprimant la réponse  $e_2(t)$  quand l'entrée est une rampe.

**B.2** Tracer dans ce cas la courbe de la réponse.

**B.3** Evaluer graphiquement l'erreur statique. Comparer avec les résultats théoriques.

C / Refaire l'étude du système du premier ordre par SIMULINK faire varier les entrées (impulsion, échelon, rampe) comparer avec les résultats trouvés précédemment.

## 2. SYSTEME Du 2<sup>ème</sup> ORDRE.

Soit la fonction de transfert  $F(p)=25/(p^2+4p+25)$ .

**A.1** Tracer sa réponse à une impulsion et à un échelon.

**A.2** Quand l'entrée est un échelon, évalué graphiquement:

- Le maximum de dépassement  $M_p$ .
- Le temps  $t_p$  correspondant au maximum de dépassement.
- Le temps  $t_m$  de montée à 100% /rise time/.
- Le temps de réponse  $t_r$  à 5% / settling time/.

-Comparer avec les résultats théoriques.

**A.3** Tracer la réponse quand l'entrée est une rampe.

**B/** Refaire l'étude du système du deuxième ordre par SIMULINK faire varier les entrées

(impulsion, échelon, rampe) comparer avec les résultats trouvés précédemment.

## 3. SYSTEME D'ORDRE SUPERIEUR ET POLES DOMINANTS

Considérons le système d'ordre 3 suivant :

$$H(p) = \frac{1}{(1+p)\left(1+\frac{p}{6}\right)\left(1+\frac{p}{22}\right)}$$

**A/** Calculer par MATLAB sa réponse indicielle.

**B/** Approximer la fonction de transfert par une nouvelle FT d'ordre réduit en ne conservant que les pôles dominant.