

Ex-1- Calcul des courants dans un circuit électrique.

Écrire un script "Ex1Dev1STPI1.m" qui calcule les intensités des courants qui circulent dans les trois branches du circuit de la figure ci-après.

Utiliser la commande "input" pour entrer les valeurs suivantes : $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $R_3 = 10\Omega$, $E_1 = 20V$ et $E_2 = 70V$, puis la commande "fprintf" pour l'affichage des résultats (trois chiffres après la virgule).

On note que le système d'équations issues des lois de Kirchhoff, des lois des nœuds et des lois des mailles s'écrit :

$$S : \begin{cases} I_1 + I_2 - I_3 = 0 \\ -R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_2 - E_1 \\ R_2 I_2 + R_3 I_3 = E_2 \end{cases}$$

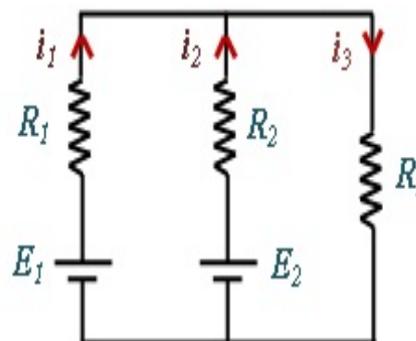


FIGURE 1 – Circuit électrique

Ex-2- Association de résistances en série et en parallèle.

Écrire un script Matlab "Ex2Dev1STPI1.m" qui permet de calculer, puis d'afficher à l'aide de la commande "fprintf" la valeur de la résistance équivalente de l'association de N résistances en série ou en parallèle.

Utiliser la commande "input" et la boucle "for ... end" pour entrer chaque valeur de la résistance $R_{k,(k=1,\dots,N)}$, puis la boucle "switch ... end" pour le choix des configurations série ou parallèle. (Pour l'affichage, on cherche deux chiffres après la virgule).

Ex-3- Circuit R-C : Représentation graphique.

1. Écrire un code Matlab qui trace sur la même figure la tension aux bornes du condensateur C de la figure ci-après, pour les trois valeurs de la résistance données ci-dessous.

Pour rappel (cours d'électrocinétique, charge d'un condensateur), la tension aux bornes du condensateur peut être exprimée sous la forme : $V_s(t) = (1 - e^{-t/\tau}) V_e(t)$

Où $\tau = RC$ est une constante qui représente le temps et $V_e(t)$ est la tension d'entrée.

On prend : $V_e(t) = 10V$, $C = 100\mu F$, $R = 2K\Omega$, ensuite $R = 3K\Omega$ et en fin $R = 4K\Omega$.

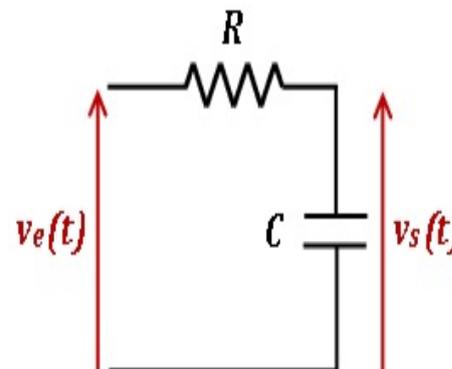


FIGURE 2 – Circuit R-C

Ex-4- Circuit R-L : Représentation graphique.

Supposons que dans un circuit électrique R-L (résistance R, inductance L), La tension $v(t)$ et le courant $i(t)$ sont données par les deux expressions suivantes :

$$v(t) = 10 \cos(377 t)$$

$$i(t) = 5 \cos(377 t + 60^\circ)$$

Écrire un script Matlab "Ex4Dev1STPI1.m" qui permet de tracer sur la même figure les allures de ces deux grandeurs électriques entre 0 et 50 ms (différencier les deux courbes).

Ex-5- Circuit RLC : Diagramme de Bode.

On considère le circuit RLC représenté sur la figure ci-dessous dont la fonction de transfert $H(\omega)$ est donnée par l'expression suivante :

$$H(\omega) = \frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{(1-LC\omega^2)+jRC\omega}$$

Où V_e et V_s sont respectivement les tensions d'entrée et de sortie et $\omega = 2\pi f$ est la pulsation angulaire (f est la fréquence).

Écrire un script Matlab qui permet de tracer l'amplitude (diagramme de Bode) et la phase de la fonction de transfert du filtre RLC en question.

Pour la représentation, utiliser une échelle logarithmique en fréquence entre 10 et 10^5 Hz et la commande "subplot".

Pour les valeurs numériques, on prendra $R = 30 \Omega$, $L = 0,7$ mH, $C = 1,5 \mu F$.

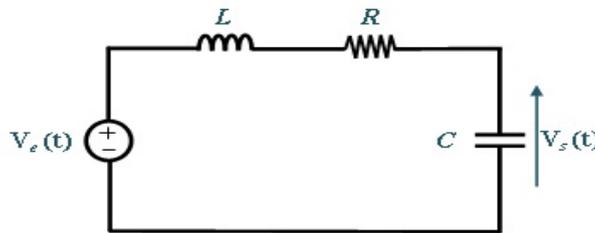


FIGURE 3 – Circuit RLC

Ex-6- Mécanique : Chute libre, Mouvement parabolique.

On considère un projectile lancé à l'instant $t = 0$ avec une vitesse V_0 qui forme un angle α avec l'horizontale. Ce projectile dans un champ de pesanteur uniforme n'est soumis qu'à son poids $P = m.g$ (cours Mécanique : \vec{P} le poids, m la masse et \vec{g} est la l'accélération de la pesanteur $9,81$ m/s²). Il est à rappeler que d'après les lois de Newton, les équations horaires du mouvement peuvent être écrites comme :

$$x(t) = V_0 * t * \cos(\alpha)$$

$$y(t) = V_0 * t * \sin(\alpha) - \frac{1}{2} * g * t^2$$

1. Écrire à partir de ces équations un code Matlab "Ex6Dev1STPI1.m" qui permet la représentation de l'équation parabolique de la projectile.
2. Tracer sur la même figure l'allure du mouvement du projectile pour une vitesse initiale $V_0 = 20$ m/s dans le cas d'un angle $\alpha = 10, 20, 45$ puis 60° .
3. Tracer sur une autre figure l'allure du mouvement du projectile pour un angle $\alpha = 30^\circ$ et avec une vitesse $V_0 = 10, 50, 100$ et 120 m/s (n'oublier pas la légende).