Séquence : 03 Document : DS04 Lycée Dorian	Juliette Genzmer Willie Robert Renaud Costadoat

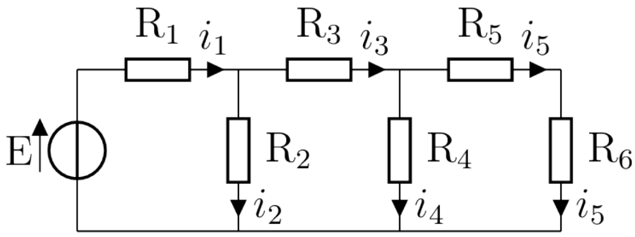
DS Informatique

Référence	S03- DS04
Compétences	Ing - C1: Réaliser un programme complet structuré allant de la prise en compte de données expérimentales à la mise en forme des résultats permettant de résoudre un problème scientifique donné Ing - C4: Utiliser les bibliothèques standard pour afficher les résultats sous forme graphique
Description	Fait le 06/04/2016

Les 3 parties sont à rendre sur des copies séparées.

1 Réseau en électrocinétique

On considère le circuit suivant.



Les trois lois des mailles et deux lois des nœuds s'écrivent :

$$E = R_1.i_1 + R_2.i_2 \quad (1)$$
$$R_2.i_2 = R_3.i_3 + R_4.i_4 \quad (2)$$
$$R_4.i_4 = R_5.i_5 + R_6.i_5 \quad (3)$$
$$i_1 = i_2 + i_3 \quad (4)$$
$$i_3 = i_4 + i_5 \quad (5)$$

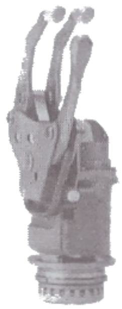
Données :
- $E = 5V$,
- $R_1 = 100\Omega$,
- $R_2 = R_3 = 220\Omega$,
- $R_4 = R_5 = R_6 = 100\Omega$.

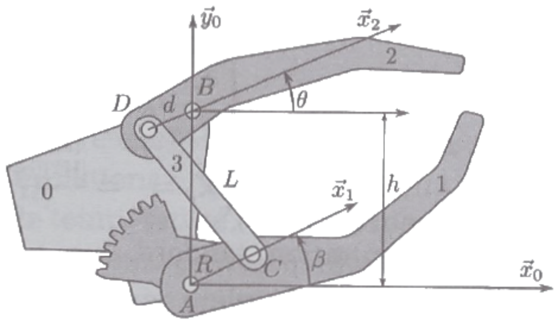
Question 1 : Mettre les équations sous la forme matricielle Y=A.X, avec X, le vecteur inconnu : $X = \begin{pmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \\ i_4 \\ i_5 \end{pmatrix}$.

Question 2 : Écrire une fonction `reseau_electrocinetique()` qui résout ce système à l'aide d'un pivot de Gauss et renvoie les valeurs des 5 courants i_1 à i_5.

2 Simulation du mouvement d'une prothèse de main

La figure montre une prothèse de main motorisée. La mise au point de ce type de prothèse nécessite de longues phases d'optimisation pour s'adapter au mieux aux mouvements naturels et aux besoins des personnes. L'exercice vise à simuler le mouvement d'ouverture et de fermeture de la pince.





2.1 Calcul de l'angle θ

Un moteur commande l'angle β. La loi de fermeture de la pince dépend des angles θ et β des doigts, dont les mouvements sont liés par la barre CD. En exprimant la contrainte de distance imposée par la barre, il est assez simple d'obtenir l'équation liant θ et β :

$$\|\overrightarrow{DC}\| = L \Leftrightarrow (R.cos\beta + d.cos\theta)^2 + (R.sin\beta - h + d.sin\theta)^2 - L^2 = 0 \tag{6}$$

En résolvant cette équation non linéaire, il est possible de déduire pour tout angle β imposé par le moteur à pince 1, l'angle θ de la pince 2.

En appliquant des opérations de rotation et de translation des polylignes représentant les pinces, il est alors possible de simuler le mouvement.

Données :

— $h = 40mm$,
— $L = 44mm$,
— $R = 15mm$,
— $d = 10mm$.

Soit la fonction f définie à partir de l'équation précédente : $f : \theta, \beta \rightarrow (R.cos\beta + d.cos\theta)^2 + (R.sin\beta - h + d.sin\theta)^2 - L^2$

Question 3 : Proposer une fonction `f(theta,beta)` qui renvoie la valeur de f pour deux entrées θ et β.

Question 4 : Proposer une fonction `df(theta,beta)` qui renvoie la valeur de f' pour deux entrées θ et β.

Question 5 : Proposer une fonction `résolution(f,df,theta0,epsilon,beta)` basée sur la méthode de Newton, permettant de résoudre l'équation et revoyant θ pour toute valeur de β donnée comme argument. Le calcul devra s'arrêter lorsque l'image par f d'une valeur de l'intercale sera inférieure à une valeur définie ϵ.

2.2 Étude cinématique

L'angle β varie de -0.5 à $0.3rad$ en 2s à vitesse constante.

Question 6 : Proposer le code permettant de tracer l'évolution de $\beta(t)$ en fonction du temps. Utiliser une liste de 100 éléments pour définir chacune des variables.

Question 7 : Proposer un algorithme permettant de définir une liste de 100 valeurs pour $\theta(t)$ correspondants aux variations de $\beta(t)$ définies précédemment.

Question 8 : Proposer le code permettant de tracer $\theta(t)$ en fonction de $\beta(t)$ pour les données calculées à la question précédente.

Question 9 : Proposer le code permettant de tracer $\theta(t), \dot{\theta}(t)$ en fonction de t dans le cas de fonctionnement précédent.