TP 13

Systèmes linéaires

Sources :

Savoirs et compétences :

- ❒ *SN.C3 : Utiliser les bibliothèques de calcul standard*
- ❒ *SN.S1 : Bibliothèques logicielles*
- ❒ *SN.S4 : Problème discret multidimensionnel linéaire. Méthode de Gauss avec recherche partielle du pivot.*

Consignes

Attention : suivez précisément ces instructions. Vous enverrez à votre enseignant un fichier d'extension `.py` (script `Python`) nommé

`tp12_durif_kleim.py`,

où les noms de vos enseignants sont à remplacer par ceux des membres du binôme. Le nom de ce fichier ne devra comporter ni espace, ni accent, ni apostrophe, ni majuscule. Dans ce fichier, vous respecterez les consignes suivantes.

- Écrivez d'abord en commentaires (ligne débutant par #), le titre du TP, les noms et prénoms des étudiants du groupe.
- Commencez chaque question par son numéro écrit en commentaires.
- Les questions demandant une réponse écrite seront rédigées en commentaires.
- Les questions demandant une réponse sous forme de fonction ou de script respecteront pointilleusement les noms de variables et de fonctions demandés.

Commencer le TP par recopier les fonctions vues dans le cours pour utiliser l'algorithme du pivot de Gauss.

Les figures demandées porteront toutes un nom du types `tp13_durif_pessoles_num.png`, où les noms de vos enseignants sont à remplacer par ceux des membres du binôme et où

- `num` vaut q03 pour la question 03 ;
- `num` vaut q07 pour la question 07 ;

Activité 1 : Interpolation

On rappelle le principe de la méthode des moindres carrés.

On souhaite déterminer une parabole passant les points d'équation $y = a\,x^2 + b\,x + c$ de la parabole passant par les points $(-1, 9)$, $(1, 3)$ et $(2, 3)$.

Q 1 : Poser le système d'équations à résoudre.

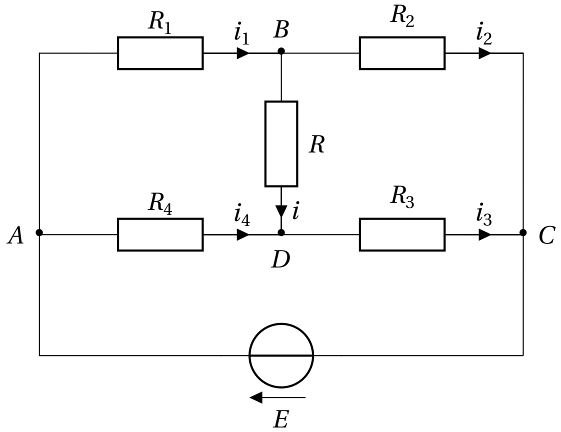
Q 2 : Déterminer les coefficients a, b et c par l'utilisation du pivot de Gauss.

Q 3 : Sur un même graphe faire apparaître les 3 points ainsi que la paraboles obtenue par interpolation.

Activité 2 : Application de physique : pont de wheastone

On considère le circuit électrique ci-contre appelé *pont de Wheatstone*. Les valeurs des résistances R_1, R_2, R_3, R_4, R et de la tension E étant connues, les inconnues sont les 5 intensités i_1, i_2, i_3, i_4, et i qui vérifient les 5 équations :

- loi des noeuds en B : $i_1 = i_2 + i_5$;
- loi des noeuds en D : $i_4 + i_5 = i_3$;
- loi des mailles : $E = R_1 \times i_1 + R_2 \times i_2$;
- loi des mailles : $E = R_4 \times i_4 + R_3 \times i_3$;
- loi des mailles : $0 = R_1 \times i_1 + R \times i_5 - R_4 \times i_4$.



Q 4 : Calculer la valeur de l'intensité i dans les deux cas suivants :

1. $E = 10$ V; $R_1 = R_3 = 10$ kΩ; $R_2 = R_4 = R = 1$ kΩ;
2. $E = 10$ V; $R_1 = R_3 = 4$ kΩ; $R_2 = R = 2$ kΩ; $R_4 = 8$ kΩ.

Q 5 : Le second cas correspond au cas d'un point *équilibré*. En observant la valeur de i trouvée en déduire une relation entre les résistances R_1, R_3, R_2 et R_4.

On suppose désormais connues les valeurs : $E = 10$ V, $R_1 = R = 1$ kΩ et $R_4 = 2$ kΩ. La valeur de la résistance R_2 est inconnue. On la fixera aléatoirement ainsi :

```
R2=(random.randrange(11)+5)*500
```

Q 6 : Après avoir importé le module `random`. Écrire un programme permettant :

1. de résoudre le système pour des valeurs de R_3 comprises entre 1 kΩ et 20 kΩ (on prendra 100 valeurs);
2. d'afficher la courbe de l'intensité i en fonction de la résistance R_3.

Q 7 : À l'aide d'une lecture graphique, en déduire la valeur de la résistance R_2.