
Séquence 2 : Analyse des circuits linéaires en régime continu

Grain 2.1 – Méthode des nœuds et Méthode des mailles

Objectifs pédagogiques du grain

- Appliquer la méthode des nœuds pour déterminer les tensions aux bornes des nœuds.
 - Appliquer la méthode des mailles pour calculer les courants dans les branches.
 - Écrire et résoudre un système d'équations basé sur les lois de Kirchhoff.
 - Choisir la méthode la plus adaptée selon la configuration du circuit.
-

1. Rappel des lois de Kirchhoff

- **Loi des nœuds (courants)** : la somme des courants entrants dans un nœud est égale à la somme des courants sortants. $\sum I=0$
 - **Loi des mailles (tensions)** : la somme des tensions dans une maille fermée est nulle. $\sum U=0$
-

2. Méthode des nœuds

Principe :

- Identifier tous les **nœuds du circuit**.
- Choisir un **nœud de référence** (masse).
- Appliquer la **loi des nœuds** sur les autres nœuds.
- Exprimer chaque courant en fonction des tensions aux bornes des composants.

À retenir :

- Le nombre d'équations = nombre de nœuds - 1
 - Le courant I dans une résistance R entre deux nœuds est : $I=(V_i-V_j)/R$
-

3. Méthode des mailles

Principe :

- Identifier les **mailles indépendantes**.
- Attribuer un **sens de parcours** à chaque maille.
- Appliquer la **loi des mailles** dans chaque maille.
- Utiliser la loi d'Ohm pour relier tension et courant dans chaque composant.

À retenir :

- Le nombre de mailles indépendantes = branches – nœuds + 1
- Les courants dans les branches partagées doivent être exprimés en fonction des courants de maille.

4. Choix de la méthode

Situation	Méthode recommandée
Beaucoup de nœuds, peu de mailles	Méthode des nœuds
Peu de nœuds, plusieurs mailles	Méthode des mailles
Sources de courant	Méthode des nœuds (plus simple)
Sources de tension	Méthode des mailles (plus direct)

5. Exemple comparé

Un circuit contenant :

- 2 nœuds (hors masse)
- 3 résistances
- 1 source de tension

Objectif : Trouver le courant dans chaque branche.

Appliquer les **deux méthodes** et vérifier que les résultats concordent.

- **Méthode des nœuds** : calcul des tensions aux nœuds → courant par loi d'Ohm

- **Méthode des mailles** : calcul direct des courants de maille

6. Conseils pratiques

- Toujours choisir un sens de courant (même arbitraire), et interpréter le signe final.
- Bien identifier les branches communes entre les mailles.
- Numérotter les nœuds et les mailles pour garder une vue claire.