

Sommaire Détaillé & Structure de l'Ouvrage

Livre : Électricité : classes préparatoires MPSI, PCSI, PTSI, exercices et problèmes corrigés

Auteur : Jean-Pierre Dubarry-Barbe & Antoine Frey | **Année** : 1998 | **ISBN** : 2729898522

1. Fondements de l'Électrocinétique et Circuits en Régime Continu

- **Rappels de cours et définitions fondamentales** : Intensité du courant électrique, potentiel, différence de potentiel (tension), conventions récepteur et générateur.
- **Lois fondamentales des circuits** : Énoncé et application des lois de Kirchhoff (loi des nœuds, loi des mailles).
- **Théorèmes généraux des réseaux linéaires** : Théorème de Thévenin, théorème de Norton, théorème de Millman, principe de superposition.
- **Exercices d'application** : Analyse, réduction et résolution de circuits purement résistifs en régime permanent.

2. Régime Transitoire (Circuits du premier et du second ordre)

- **Étude du premier ordre** : Circuits **RC** et **RL**. Réponses à un échelon de tension ou de courant (charge et décharge d'un condensateur, établissement et rupture du courant dans une bobine). Notion de constante de temps et portrait de phase.
- **Étude du second ordre** : Circuits **RLC** série et parallèle. Équations différentielles du second ordre. Analyse détaillée des différents régimes (apériodique, critique, pseudo-périodique). Facteur de qualité, décrétement logarithmique et amortissement.

3. Régime Sinusoïdal Forcé (Régime Permanent Harmonique)

- **Représentation complexe** : Utilisation des grandeurs complexes (amplitude complexe, phase à l'origine), introduction des concepts d'impédance complexe et d'admittance complexe pour simplifier l'étude des circuits qualitatifs.
- **Lois de Kirchhoff en formalisme complexe** : Adaptation et application des théorèmes généraux (Thévenin, Norton, Millman) aux circuits en régime permanent harmonique.
- **Puissance en régime sinusoïdal** : Définition et calcul de la puissance instantanée, puissance active, puissance réactive, puissance apparente et facteur de puissance ($\cos \varphi$). Théorème de Boucherot.

4. Phénomènes de Résonance et Filtrage Linéaire

- **Résonance d'un circuit RLC** : Résonance en tension, résonance en intensité (charge), acuité de la résonance, bande passante à -3 dB et étude énergétique à la résonance.

- **Filtres passifs (du 1er et 2e ordre) :** Détermination des fonctions de transfert complexes, expression du gain en décibels (dB), tracé des diagrammes de Bode (gain et phase). Étude comparative des filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande.

5. Électronique avec Composants Actifs : L'Amplificateur Opérationnel (AOP)

- **Modèle de l'Amplificateur Opérationnel Idéal :** Propriétés et limites. Régime de fonctionnement linéaire (rétroaction sur l'entrée inverseuse) et régime de saturation ou de commutation (rétroaction positive ou absence de boucle de retour).
- **Montages fondamentaux en régime linéaire :** Amplificateur inverseur, non-inverseur, suiveur de tension, sommateur inverseur, soustracteur (différentiel), montage dérivateur et montage intégrateur.
- **Filtres actifs :** Introduction et étude des filtres du premier et second ordre utilisant des amplificateurs opérationnels pour modifier activement la réponse en fréquence.

Structure méthodologique de chaque chapitre

Pour chaque thème abordé, l'ouvrage de Jean-Pierre Dubarry-Barbe suit une progression rigoureuse adaptée aux exigences des CPGE :

- **Exercices de type cours :** Des applications directes et fondamentales pour valider la bonne assimilation des définitions et des théorèmes.
- **Remarques et astuces :** Des encadrés de conseils méthodologiques mettant en avant les pièges classiques à éviter et l'interprétation physique des résultats.
- **Problèmes de concours :** Des énoncés plus denses et transversaux, extraits ou fortement inspirés des épreuves des concours (E3A, Centrale-Supélec, Mines-Ponts, CCP), préparant efficacement aux devoirs surveillés (DS) et aux épreuves réelles.