

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| Chapitre 1. Filtre en régime permanent sinusoïdal | 1 |
| I. Système linéaire invariant | 1 |
| 1. Linéarité mathématique | 1 |
| 2. Invariance | 2 |
| 3. Convergence (continuité) | 3 |
| 4. Système régi par une équation différentielle linéaire à coefficients constants | 3 |
| 5. Exemples de systèmes linéaires invariants | 3 |
| II. Fonction de transfert | 7 |
| 1. Régime sinusoïdal permanent | 7 |
| 2. Fonction de transfert ou transmittance isochrone | 8 |
| 3. Décomposition en éléments simples | 9 |
| 4. Représentations de la fonction de transfert | 10 |
| III. Grandes fonctions linéaires | 13 |
| 1. Amplification | 13 |
| 2. Intégrateur | 14 |
| 3. Dérivateur | 16 |
| 4. Filtres | 16 |
| 5. Systèmes à plusieurs entrées | 19 |
| IV. Caractérisation de la linéarité d'un système. | 20 |
| 1. Distorsion harmonique | 20 |
| 2. Aspect spectral | 20 |
| 3. Intermodulation | 23 |
| Exercices corrigés du chapitre 1 | 26 |
| Chapitre 2. Analyse spectrale des signaux | 36 |
| I. Cas d'un signal T-périodique | 36 |
| 1. Décomposition en série de Fourier | 36 |
| 2. Spectre bilatéral | 37 |
| 3. Analyseur de spectre | 38 |
| 4. Relation de Parseval | 38 |

| | |
|---|----|
| II. Exemples - propriétés | |
| 1. Signaux usuels | 39 |
| 2. Linéarité | 39 |
| III. Signaux non périodiques d'énergie finie | 40 |
| 1. Généralités : transformée de Fourier | 41 |
| 2. Représentation graphique - propriétés | 41 |
| 3. Transformée de Fourier de l'impulsion de Dirac | 42 |
| 4. Relation de Parseval - Plancherel | 43 |
| 5. Cas d'une fonction T-périodique | 44 |
| 6. Signal à support borné | 45 |
| | 46 |
| IV. Evaluation numérique du spectre d'un signal | 47 |
| 1. Généralités | 47 |
| 2. Cas d'un signal périodique ou périodisé quelconque | 47 |
| 3. Diminution des lobes latéraux : fenêtres de pondération | 50 |
| 4. Principe de l'algorithme de la Transformée de Fourier rapide | 50 |
| | 51 |
| Annexe : Exemples de simulations à l'aide d'un logiciel de calcul | 53 |
| 1. Evaluation du spectre d'un signal | 53 |
| 2. Effet de troncature temporelle du signal et fenêtre de Hamming | 54 |
| Exercices corrigés du chapitre 2 | 57 |
| | |
| Chapitre 3. Filtre en régime non harmonique | 66 |
| | |
| I. Analyse temporelle | 66 |
| 1. Utilisation de l'équation différentielle | 66 |
| 2. Paramètres caractéristiques de la réponse à l'échelon | 67 |
| 3. Cas d'un système du premier ordre | 69 |
| 4. Cas d'un système du second ordre | 71 |
| II. Réponse à un signal déterministe quelconque | 75 |
| 1. Cas d'un signal d'entrée à deux tons | 75 |
| 2. Cas d'un signal d'entrée périodique | 76 |
| 3. Cas d'un signal d'entrée non périodique d'énergie finie | 78 |
| III. Réponse à une impulsion, régime libre | 79 |
| 1. Impulsion très brève | 79 |
| 2. Réponse impulsionnelle | 80 |
| 3. Etude d'un filtre passe-bas cardinal - causalité d'un filtre | 83 |
| 4. Analyse temporelle | 83 |
| 5. Exemple de calcul de la réponse libre du circuit RLC série | 84 |
| Annexe : Programme <i>Mathematica</i> : calculs de réponse indicielle et de temps de réponse | 86 |
| Exercices corrigés du chapitre 3 | 89 |

Chapitre 4. Circuits électriques linéaires et non linéaires **98**

| | |
|---|------------|
| I. Composants de l'électronique basse-fréquence | 98 |
| 1. Composants passifs | 98 |
| 2. L'amplificateur opérationnel idéal | 99 |
| 3. L'amplificateur opérationnel réel | 100 |
| II. Etude de quelques fonctions linéaires | 103 |
| 1. L'amplificateur inverseur | 103 |
| 2. Influence des défauts de l'amplificateur sur l'intégrateur | 104 |
| 3. Dérivateur | 106 |
| III. Fonctions non linéaires - Génération de signal | 107 |
| 1. Système astable | 107 |
| 2. Comparateur à hystérésis - fonction mémoire | 108 |
| 3. Réalisation | 109 |
| IV. Oscillateur quasi sinusoïdal | 112 |
| 1. Structure d'un oscillateur à boucle de réaction | 112 |
| 2. Démarrage des oscillations - régime établi | 113 |
| 3. Démarrage de l'oscillateur à pont de Wien | 113 |
| Annexe : portrait de phase d'un oscillateur à désamortissement | 115 |
| 1. Montage inverseur d'impédance | 115 |
| 2. Oscillateur | 116 |
| 3. Démarrage des oscillations | 116 |
| 4. Régime établi | 117 |
| 5. Portrait de phase | 117 |
| 6. Simulation | 117 |
| 7. Dispositif expérimental | 118 |
| Exercices corrigés du chapitre 4 | 120 |
| Problème corrigé (Mines-Ponts) : Etude de gyrateurs | 131 |