

Electrocinétique

Chapitre 1 Les bases de l'électrocinétique	1
Introduction	1
1. Les milieux conducteurs – Notion de courant électrique et de tension	1
1.1. Les milieux conducteurs	1
1.2. Notions de courant et de tension électrique	2
1.2.1. Courant électrique	2
1.2.2. Tension ou différence de potentiel	3
2. Régimes variables et quasi-permanent	3
2.1. Phénomènes de propagation négligeables	3
2.2. Faibles temps de relaxation du milieu matériel	4
3. Les lois de kirchhoff	4
3.1. Quelques définitions	4
3.2. Courant et tension, les conventions	5
3.2.1. Convention générateur et convention récepteur	5
3.2.2. Puissance instantanée	5
3.3. Lois de Kirchhoff	6
4. Caractéristiques d'un dipôle	6
4.1. Caractéristique statique tension – courant	6
4.2. Caractéristiques dynamique tension – courant	7
4.3. Propriétés des dipôles	7
4.4. Résistance et conductance d'un dipôle	7
Chapitre 2 Les dipôles électrocinétiques	1
1. DIPOLES PASSIFS	1
1.1. Résistor ou conducteur ohmique	1
1.2. Condensateur idéal	2
1.3. Bobine idéale	3
2. DIPOLES ACTIFS	4
2.1. Sources indépendantes	4
2.2. Sources commandées	5
3. MODELISATION	5
4. EQUIVALENCE MODELE DE THEVENIN – MODELE DE NORTON	6
5. ASSOCIATION EN SERIE DE DIPOLES	6
5.1. Cas général	6
5.2. Association en série de résistors	7
5.3. Association en série de bobines	7
5.4. Association en série de condensateurs	8
5.5. Association en série de générateurs	8
6. ASSOCIATION EN PARALLELE DE DIPOLES	9
6.1. Cas général	9
6.2. Association en parallèle de résistors	9
6.3. Association en parallèle de bobines	10
6.4. Association en parallèle de condensateurs	10
6.5. Association en parallèle de générateurs	11
7. ASSOCIATION D'UN DIPOLE SOURCE ET D'UN DIPOLE RECEPTEUR	11
8. LOI DES NŒUDS EN TERMES DE POTENTIELS	14
8.1. loi des nœuds	14
8.2. Généralisation	14
8.3. Théorème de Millman	15
9. RESISTANCE D'ENTREE ET DE SORTIE D'UN QUADRIPOLE	16
9.1. Définition d'un quadripôle	16
9.2. Résistance de sortie	16
9.3. Résistance d'entrée	17

Chapitre 3 Circuit linéaire du premier ordre	1
1. Réponse d'un circuit du premier ordre	1
1.1. Définition d'un circuit du premier ordre	1
1.2. Forme des solutions	1
1.3. Portrait de phase	2
2. Cas du circuit RC série	3
2.1. Régime libre	3
2.2. Réponse à un échelon de tension	6
3. Cas du circuit RL série	9
3.1. Régime libre	9
3.2. Réponse à un échelon de tension	10
Chapitre n°4 : Oscillateurs libres et forcés	1
1. Oscillateur harmonique non amorti	1
1.1. Exemple du circuit LC série en régime forcé	1
1.2. Exemple d'un oscillateur mécanique	2
1.2.1. Force de rappel d'un ressort	2
1.2.2. Mise en équation et résolution du mouvement oscillant	2
1.3. Définition d'un oscillateur harmonique non amorti	3
1.4. Description du mouvement sinusoïdal rectiligne	4
1.5. Considérations énergétiques	5
2. Réponse d'un circuit du deuxième ordre	5
2.1. Définition d'un circuit du deuxième ordre	5
2.2. Forme des solutions	5
2.3. Portrait de phase d'un oscillateur harmonique amorti	7
2.4. Exemple de systèmes du deuxième ordre	7
2.4.1. Cas du pendule élastique amorti par frottement fluide	7
2.4.2. Cas du circuit RLC série	8
2.5. Analogie électriques-mécaniques	8
3. Cas du circuit RLC série	9
3.1. Régime libre	9
3.2. Réponse à un échelon de tension	12
3.3. Cas du régime libre pseudo-périodique faiblement amorti	13
Chapitre 5 Circuits linéaires en régime sinusoïdal	1
1. Représentation complexe d'une grandeur sinusoïdale	1
1.1. Remarque préliminaire	1
1.2. Définitions : représentation complexe d'une grandeur sinusoïdale	1
2. Représentation de Fresnel	2
2.1. Définition	2
2.2. Représentation des dérivées	2
2.3. Représentation des primitives sinusoïdales	3
3. Lois de Kirchhoff en notation complexe	3
3.1. Loi des nœuds	3
3.2. Loi des mailles	4
4. Impédance et admittance complexe	4
4.1. Définitions	4
4.2. Exemples d'impédances	5
4.2.1. Conducteur ohmique	5
4.2.2. Inductance	5
4.2.3. Capacité	5
4.2.4. Electromoteur	6
4.3. Association d'impédances	6
4.3.1. Association en série	6
4.3.2. Association en parallèle	6

5. Diviseur de tension et de courant	7
5.1. Diviseur de tension	7
5.2. Diviseur de courant	7
6. Lois des nœuds en terme de potentiels et théorème de Millman	8
6.1. Loi des nœuds en terme de potentiel	8
6.2. Théorème de Millman	8

Chapitre n°6 : Oscillateur soumis à une excitation sinusoïdal Résonance..... 1

1. Etablissement du régime sinusoïdal forcé.....	1
1.1. Régime transitoire et régime forcé	1
1.2. Etablissement du régime sinusoïdal forcé	1
2. Etude de la résonance en intensité d'un circuit R, L, C en série	2
2.1. Remarques préliminaires	2
2.2. Tension aux bornes de la résistance	3
2.2.1. Comportement basse et haute fréquences	3
2.2.2. Calcul de la tension aux bornes de la résistance	3
2.2.3. Etude du module $H_R(x)$	4
2.2.4. Définition de la résonance	5
2.2.5. Etude de la phase $\varphi(x)$	5
3. Etude de la résonance en élongation.....	6
3.1. Calcul de l'élongation.....	6
3.2. Calcul du module de l'élongation.....	6
3.3. Calcul de la phase de l'élongation.....	8

Chapitre n°7 : Filtrage linéaire..... 1

1. Signaux périodiques – Analyse de Fourier	2
1.1. Signaux sinusoïdaux.....	2
1.1.1. Caractéristique d'une grandeur sinusoïdale	2
1.1.2. Valeur moyenne- Valeur efficace	2
1.1.3. Notion de spectre	4
1.2. Analyse de Fourier	5
2. Notion de filtre.....	6
2.1. Fonction de transfert en régime sinusoïdal forcé	6
2.1.1. Définition	6
2.1.2. Notion de filtre.....	6
2.1.3. Nature d'un filtre passif	7
2.1.4. Comportement asymptotique d'un filtre passif.....	8
3. Diagramme de Bode.....	9
3.1. Gain en décibel	9
3.2. Définitions	9
3.2.1. Diagramme de Bode	9
3.2.2. Octave et décade	9
3.2.3. Fréquence de coupure à -3 dB	10
3.2.4. Diagramme de Bode asymptotique	10
4. Exemples	10
4.1. Filtre passif d'ordre 1	10
4.2. Filtre passif d'ordre 2 : filtre de Wien	12
5. Moyenneur, intégrateur et dérivateur	14
5.1. Moyenneur	14
5.2. Intégrateur et dérivateur	15
5.2.1. Relation entre la fonction de transfert et l'équation différentielle d'un système linéaire	15
5.2.2. Fonction intégrateur et dérivateur	15
6. Propriétés de la fonction de transfert.....	16
6.1. Définition d'un quadripôle	16
6.1.1. Définition	16
6.1.2. Impédance d'entrée et de sortie d'un quadripôle	16
6.2. Variation de la fonction de transfert avec l'impédance de charge	17
6.3. Chaines d'étages en cascade.....	17

7.	Filtrage mécanique – Exemple du sismographe.....	20
8.	Exemple de filtrage d'un signal non sinusoïdal.....	22
9.	Enrichissement du spectre par un système non linéaire.....	23

Annexe : Amplificateur opérationnel (AOP) ou amplificateur linéaire intégré (ALI)..... 1

1.	Description de l'AOP ou ALI :	1
2.	Fonctionnement linéaire d'un ALI.....	2
2.1.	Système linéaire du 1 ^{er} ordre	2
2.2.	Cas du régime continu	2
3.	Comportements non linéaires d'un ALI : phénomènes de saturation.....	2
3.1.	Saturation en tension de sortie.....	2
3.2.	Limitation en courant de sortie.....	3
3.3.	Vitesse de balayage	3
4.	ALI idéal en régime linéaire	3
4.1.	Définition de l'ALI idéal.....	3
4.2.	Propriété fondamentale.....	3
4.3.	Nécessité d'un apport d'énergie	4
5.	Montages de base de l'ALI	4
5.1.	Montage suiveur	4
5.2.	Montage amplificateur non inverseur	4
5.3.	Montage amplificateur inverseur.....	5
	Exercice n°1 : Amplificateur non inverseur avec pont diviseur.....	1
	Exercice n°2 : Déphaseur.....	1
	Exercice n°3 : Filtre actif passe-haut d'ordre 1.....	1
	Exercice n°4 : Déphaseur pur du premier ordre.....	1