

TABLE DES MATIÈRES

(Version du 7 janvier 2020 (7h15))

BIBLIOGRAPHIE

LEXIQUE

CHAPITRE 1 : PHÉNOMÈNES DE TRANSFERT

- 1.1. Convection
- 1.2. Conduction
- 1.3. Rayonnement
- 1.4. Changement de phase
- 1.5. Equation du champ thermique
- 1.6. Conditions limites

CHAPITRE 2 : CHAMPS DE TEMPÉRATURE UNIDIMENSIONNEL STATIONNAIRE

- 2.1. Paroi plane - Condition de Dirichlet
- 2.2. Paroi plane - Condition de Neumann
- 2.3. Paroi plane - Condition de Fourier
- 2.4. Parois planes composées
- 2.5. Parois cylindriques
- 2.6. Parois sphériques
- 2.7. Cas particulier : les ailettes - 2.1 -
 - 2.7.1. L'équation de la barre - 2.1 -
 - A) Ailettes de refroidissement à section droite uniforme - 2.1 -
 - 2.7.2. Flux extrait par une ailette - 2.2 -
 - A) Longueur infinie - 2.2 -
 - B) Longueur finie avec dissipation de chaleur à l'extrémité - 2.3 -
 - 2.7.3. Conception - 2.6 -
 - A) Efficacité d'une ailette - 2.6 -
 - B) Rendement d'une ailette - 2.6 -
 - C) Choix et conception des ailettes - 2.9 -
 - 2.7.4. Approximation de l'ailette par la méthode des quadripôles - 2.10 -

CHAPITRE 3 : CHAMPS DE TEMPÉRATURE MULTIDIMENSIONNEL STATIONNAIRE

- 3.1. Généralisation
- 3.2. Exemples

CHAPITRE 4 : ECHANGEURS DE CHALEUR

- 4.1. Définitions
- 4.2. Classifications et exemples
- 4.3. Echangeurs à courants parallèles
- 4.4. Echangeurs à contre-courants
- 4.5. Echangeurs à tête d'épingle
- 4.6. Etude adimensionnelle

CHAPITRE 5 : CONDUCTION UNIDIRECTIONNELLE EN RÉGIME VARIABLE - 5.1 -

- 5.1. Introduction - 5.1 -
 - 5.1.1. Equation du transfert de chaleur et milieu semi-infini - 5.1 -
 - 5.1.2. Nombres adimensionnels - 5.4 -
 - A) Le nombre de Biot - 5.4 -
 - B) Le nombre de Fourier - 5.4 -
- 5.2. Milieu à température uniforme (Méthode du gradient nul) - 5.5 -
 - 5.2.1. Introduction - 5.5 -
 - 5.2.2. Relation générale - 5.5 -
 - 5.2.3. Cas particulier : coefficient de transfert imposé en surface (Condition de Newton - Fourier) - 5.7 -
 - A) Relation en température - 5.7 -
 - B) Energie transférée - 5.9 -

C) Cas particulier : marche intermittente régulière	- 5.9 -
5.2.4. Cas particulier : source de chaleur interne	- 5.11 -
5.3. Milieu semi-infini	- 5.13 -
5.3.1. Introduction	- 5.13 -
5.3.2. Température imposée en surface (Condition de Dirichlet)	- 5.14 -
A) Température constante imposée en surface	- 5.14 -
B) Température sinusoïdale imposée en surface, régime périodique établi ..	- 5.18 -
5.3.3. Flux imposé en surface (Condition de Neumann)	- 5.23 -
5.3.4. Coefficient de transfert imposé en surface (Condition de Newton - Fourier) ..	- 5.25 -
A) Température du fluide constante	- 5.25 -
B) Température périodique du fluide	- 5.27 -
5.3.5. Contact brusque entre deux solides semi-infinis	- 5.29 -
5.4. Transfert unidirectionnel dans les milieux limités : plaque, cylindre, sphère	- 5.31 -
5.4.1. Température constante imposée en surface (Condition de Dirichlet)	- 5.31 -
5.4.2. Flux imposé imposée en surface (Condition de Neumann)	- 5.35 -
5.4.3. Coefficient de transfert imposé en surface (Condition de Newton - Fourier) ..	- 5.38 -
A) Relations en température	- 5.38 -
B) Energie transférée	- 5.39 -
5.4.5. Cas particuliers	- 5.43 -
A) Cas particuliers de la plaque isolée sur une face	- 5.43 -
B) Utilisation des conditions de Newton-Fourier pour une condition de Dirichlet	
.....	- 5.45 -
C) Utilisation de la méthode des milieux limités en lieu et place de la méthode du	
gradient nul	- 5.47 -
5.5. Systèmes complexes : méthodes des quadripôles	- 5.49 -
5.5.1. Introduction	- 5.49 -
5.5.2. Ecoulement unidirectionnel dans les murs plans	- 5.49 -
CHAPITRE 6 : CONDUCTION MULTIDIRECTIONNELLE EN RÉGIME VARIABLE ..	- 6.1 -
6.1. Produit de solutions unidirectionnelles	- 6.1 -
6.1.1. Introduction	- 6.1 -
6.1.2. Cas particulier : $ Fo, $ supérieur à 0.2	- 6.3 -
CHAPITRE 7 : PHÉNOMÈNES THERMIQUES DUS AUX FROTTEMENTS	- 7.1 -
7.1. Introduction : Température de surface	- 7.1 -
7.2. Transfert de chaleur	- 7.2 -
7.3. Source de chaleur mobile sur une surface	- 7.4 -
7.3.1. Basse vitesse : $ Ja \leq 0.1 $	- 7.4 -
7.3.2. Vitesse intermédiaire : $ 0.1 \leq Ja \leq 5 $	- 7.5 -
7.3.3. Vitesse rapide : $ 5 \leq Ja \leq 100 $ (contact hertzien)	- 7.5 -
7.3.4. Vitesse très élevée : $ Ja > 100 $	- 7.7 -
EXERCICES	
Exercices concernant principalement la Méthode du gradient nul § 5.2.	- exSup.1 -
Exercices concernant principalement le Milieu semi-infini § 5.3.	- exSup.4 -
Exercices concernant principalement les Milieux limités § 5.4.	- exSup.6 -
Exercices concernant principalement les Milieux limités § 5.4.4. cas particuliers	- exSup.9 -
Exercices concernant principalement les Sources de chaleur interne § ????.	- exSup.11 -
Exercices concernant principalement la Conduction multidirectionnelle § 6.1.	- exSup.12 -
Exercices concernant principalement les Compléments : Analogies	- exSup.13 -

ANNEXE 1 : MÉTHODOLOGIE DE RÉOLUTION DES EXERCICES

ANNEXE 2 : NOMBRES ADIMENSIONNELS

ANNEXE 3 : FONCTION D'ERREUR DE GAUSS

ANNEXE 4 : FONCTIONS DE BESSEL

ANNEXE 5 : ABAQUES DE HEISLER - GROEBER

ANNEXE 6 : COEFFICIENTS POUR FORMULE A UN TERME (F_0 , supérieur à 0.2)

COMPLÉMENTS : ANALOGIES	- CoAn.1 -
An.1. Tableau des analogies	- CoAn.1 -
An.2. Eléments dissipatifs	- CoAn.2 -
An.2.1. Electricité	- CoAn.2 -
An.2.2. Thermique	- CoAn.2 -
An.2.3. Hydraulique	- CoAn.5 -
An.2.4. Pneumatique	- CoAn.6 -
An.2.5. Mécanique de translation	- CoAn.6 -
An.2.6. Mécanique de rotation	- CoAn.7 -
An.2.7. Résumé	- CoAn.8 -
An.3. Eléments de stockage de l'énergie	- CoAn.9 -
An.3.1. Electricité	- CoAn.9 -
An.3.2. Thermique	- CoAn.9 -
An.3.3. Hydraulique	- CoAn.10 -
An.3.4. Pneumatique	- CoAn.11 -
An.3.5. Mécanique de translation	- CoAn.12 -
An.3.6. Mécanique de rotation	- CoAn.12 -
An.3.7. Résumé	- CoAn.13 -
An.4. Eléments de stockage de l'énergie (type inertiel)	- CoAn.14 -
An.4.1. Electricité	- CoAn.14 -
An.4.2. Thermique	- CoAn.14 -
An.4.3. Hydraulique	- CoAn.14 -
An.4.4. Pneumatique	- CoAn.15 -
An.4.5. Mécanique de translation	- CoAn.15 -
An.4.6. Mécanique de rotation	- CoAn.15 -
An.4.7. Résumé	- CoAn.15 -
An.5. Compléments d'analogie	- CoAn.16 -
An.5.1. Constante de temps	- CoAn.16 -
An.5.2. Complément d'hydraulique	- CoAn.17 -
An.5.3. Circuit {R; L; C}	- CoAn.18 -