

# **TABLE DE MATIÈRES**

<b><u>Introduction générale :.....</u></b>	<b>9</b>
<b><u>Chapitre I : Généralités sur les plasmas thermiques :.....</u></b>	<b>16</b>
Introduction.....	17
I- Le quatrième état de la matière.....	17
II- La naissance de la science des plasmas.....	18
II-1- De drôles d'effets lumineux.....	18
II-2-L'apparition du plasma.....	20
III-Ionisation thermique d'un gaz.....	22
IV-Degré d'ionisation.....	24
V- Décharges électriques dans les gaz.....	25
V-1-Décharges en courant continu à basse pression.....	26
V-1-1- Décharges non autonomes.....	27
V-1-2- Décharge sombre de Townsend.....	28
V-1-3- Décharges luminescentes.....	29
V-1-4-Régime d'arc.....	32
V-1-5- Amorçage de l'arc électrique.....	33
a.Transition continue.....	33
b.Contact.....	34
c. Surtension.....	34
V-1-6-Erosion des électrodes.....	34

V-2- Décharges en courant continu à haute pression.....	34
Conclusion.....	35

**Chapitre II : Phénomènes élémentaires :collisionnels et radiatifs.....**38

Introduction.....	37
I- Équilibre thermodynamique complet (ETC).....	37
II- Équilibre thermodynamique local (ETL).....	39
III-Phénomènes élémentaires dans un plasma en équilibre thermique.....	42
III-1- Processus collisionnels.....	42
III-1-a-Trajectoires et collisions d'un électron dans un gaz.....	43
III-1-b-Les collisions.....	45
- Les collisions élastiques.....	45
- Les collisions inélastiques.....	48
* Excitation et désexcitation.....	49
* Ionisation et dissociation.....	49
III-2- processus radiatifs.....	50
- Mécanismes d'émission du rayonnement continu.....	51
* Transition lié-lié.....	52
* Transition libre – lié.....	52
* Transition libre – libre.....	53
Conclusion.....	54

**Chapitre III : Interaction plasma-particule :Modélisation et méthode numérique : .....**56

Introduction.....	57
I-Transferts thermiques plasma-particules.....	57
II-Conduite de l'étude.....	58
III-Fonctionnement.....	60
IV-Rôle de la nature des gaz plasmagènes.....	60
V-Equations.....	61
V-1-L'équation de conservation de la masse.....	61
V-2-L'équation de conservation de la quantité de mouvement.....	62
V-3-L'équation de l'énergie.....	63

V-4-Choix de la poudre métallique.....	65
*Equation de conservation d'une espèce chimique.....	65
VI - Modélisation du transfert thermique plasma-particule.....	65
VI-1-Modélisation de l'arc en régime stationnaire.....	66
VI-2-Modélisation en régime transitoire.....	69
VI-2-1-Détermination de la température à la surface de la particule.....	70
VII-Résolution numérique du système.....	71
VII-1- La méthode de RUNGE-KUTTA.....	71
VII-2-Conditions aux limites et initiales.....	74
VII-3-Influence du pas géométrique $\Delta r$ .....	76
VII-4-Influence du pas $\Delta t$ .....	77
Conclusion.....	78

**Chapitre IV : Résultats et discussions :.....**79

Introduction.....	80
I-Niveau de description de l'interaction plasma-particule.....	80
II-Profil de température en régime stationnaire.....	81
III- L'influence des pertes radiatives.....	88
IV- Influence de l'intensité de courant.....	91
V- L'influence du champ électrique.....	93
VI-Résultats en régime transitoire.....	96
VII- Le refroidissement du plasma.....	100
Conclusion.....	101

**Conclusion générale :.....**102

**Références bibliographiques :.....**106