

# Sommaire

<i>Introduction générale .....</i>	01
------------------------------------	----

## *Chapitre I : Tribologie (rappels bibliographique)*

I	TRIBOLOGIE : NOTIONS FONDAMENTALES.....	03
1	Définition.....	03
2	Contact entre solides.....	03
3	Système tribologique.....	04
4	Circuit tribologique.....	04
II	FROTTEMENTS.....	06
1	Définition.....	06
2	Types de frottements.....	06
2.1	Frottement sec.....	06
2.2	Frottement mixte.....	07
2.3	Frottement fluide.....	07
III	USURE.....	08
1	Définition.....	08
2	Types d'usure.....	09
2.1	Usure abrasive.....	09
2.1.1	Définition.....	09
2.1.2	Effets des paramètres tribologiques.....	10
2.2	Usure adhésive.....	11
2.2.1	Définition.....	11
2.2.2	Effets des paramètres tribologiques.....	13
2.3	Usure par fatigue.....	15
2.4	Usure érosive.....	15
2.5	Usure par réaction tribochimique.....	16
3	Mécanisme de l'usure.....	17

## *Chapitre II : Revêtements et leurs caractéristiques mécaniques*

I	NOTION GENERALES .....	18
1	Principe de revêtement.....	18
2	Méthode de déposition.....	19
II	TECHNIQUE DE DEPOSITION.....	20
1	Déposition en phase vapeur .....	20
1.1	Dépôt chimique en phase vapeur(C.V.D).....	20
1.2	Dépôt physique en phase vapeur (P.V.D).....	21
2	Pulvérisation cathodique.....	21
3	Projection thermique.....	22
3.1	Projection par flamme .....	22
3.1.1	Projection par flamme poudre.....	22
3.1.2	Projection par flamme fil.....	23
3.1.3	Projection par flamme hypersonique (HVOF) .....	23
3.1.4	Projection par canon à détonation.....	23
3.2	Projection par arc électrique.....	24
3.2.1	Arc fil.....	24
3.2.2	Projection plasma.....	25
III	PROJECTION PLASMA.....	25
1	Torche à plasma d'arc.....	25
1.1	Plasma d'arc soufflé.....	27
1.2	Plasma d'arc transféré (PTA).....	28
2	Caractéristiques du plasma et des particules en vol.....	29
2.1	Ecoulement du jet de plasma.....	29
2.2	Injection des poudres dans le jet de plasma.....	30
2.3	Interaction flamme particules.....	31
3	Intéraction plasma substrat.....	31
4	Caractéristiques mécaniques des revêtements.....	32
4.1	Contraintes dans les revêtements.....	32
4.2	Usure des revêtements.....	33
4.3	Teste de percussion.....	35

### *Chapitre III : Méthode expérimentales.*

I	Matériaux utilisés .....	37
II	Technique d'étude de l'usure.....	39
1	Description du dispositif.....	39
2	Procédure expérimentale.....	39
III	Technique expérimentales.....	41
1	Duromètre.....	41
2	Dispositif d'indentation.....	41
3	Projection de profil.....	41
4	Observation métallographiques.....	42
4.1	Description des appareils.....	42
4.2	Préparation des échantillons .....	43

### *Chapitre IV : résultats expérimentaux et interprétation.*

I	Caractérisation du substrat .....	44
1	Dureté.....	44
2	Tenue à l'usure du substrat.....	45
II	Caractérisation du revêtement.....	47
1	Revêtement de composite céramique.....	47
I.1	Identification du revêtement.....	47
1.2	Observation métallographique.....	47
1.3	Dureté.....	49
1.4	Tenue à l'usure du revêtement composite.....	50
1.4	Etude de l'indentation cyclique .....	51
2	Revêtement en acier.....	52
2.1	Identification du revêtement .....	52
2.2	Observation métallographique.....	53
2.3	Dureté.....	54
2.4	Tenue à l'usure .....	55
2.4	Etude de la percussion.....	55

III	Etude comparative.....	56
1	Observation métallographiques.....	56
2	Dureté.....	57
3	Usure.....	57
4	Etude de la percussion.....	59
	Conclusion.....	64