

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I : Aciers à outils	3
Introduction	3
I-1 Constitution des aciers à outils	3
I-1-1 Eléments d'alliage	3
I-1-1-1 Le carbone	4
I-1-1-2 Eléments carburigènes	4
I.1.1.2.1 Vanadium	5
I.1.1.2.2 Chrome	5
I.1.1.2.3 Tungstène	5
I.1.1.2.4 Molybdène	6
I.1.1.3 Nickel	6
I.1.1.4 Cobalt	7
I-1.2 Désignation des aciers à outils	7
I.1.2.1 Aciers à outils alliés pour travail à froid	7
I.1.2.2 Aciers à outils alliés pour travail à chaud	8
I.1.3 Diagrammes d'équilibre. Influence des éléments d'addition	8
I.1.3.1 Diagramme Fer-Carbone	8
I.1.3.2 Effets des éléments d'addition	9
I.2 Traitements thermiques des aciers à outils	10
I.2.1 Les traitements thermiques	10
I.2.1.1 Le recuit	11
I.2.1.1.1 Recuit d'homogénéisation	11
I.2.1.1.2 Recuit d'adoucissement	11
I.2.1.1.3 Recuit de stabilisation	11
I.2.1.2 La trempe	11
I.2.1.3 Le revenu	12
I.2.2 Constituants obtenus après chauffage et refroidissement	12
I.3 Tenue à la corrosion	14
I.4 Critères de choix des aciers à outils	15
Chapitre II : Chromage électrolytique	17
Introduction	17
II-1 Mécanisme de formation des dépôts électrolytiques	17
II-2 Chromage électrolytique	19
II-2-1 Propriétés du chrome	19
II.2.1.1 Constantes physiques du chrome	19
II.2.1.2 Propriétés électrochimiques	20
II.2.2 Electrolyse d'une solution d'acide chromique	20
II.2.2.1 Schéma des phénomènes d'électrolyse	20

II.2.2.2 Bain standard acide chromique – acide sulfurique	21
II.2.2.3 Chromage décoratif	21
II.2.2.4 Chromage dur	21
II.2.2.5 Paramètres et facteurs conditionnant l'exécution du dépôt	22
II.3 Résistance à la corrosion du chrome dur	24
Chapitre III : Procédure expérimentale	26
Introduction	26
III.1 Matériaux utilisés	26
III.2 Propriétés et utilisations	27
III.3 Analyse de la composition chimique	28
III.4 Préparation des échantillons	29
III.5 Traitements thermiques	30
III.6 Elaboration des dépôts	34
III.6.1 Préparation des surfaces	34
III.6.2 Analyse du bain de chromage	34
III.6.3 Procédure et équipements utilisés	35
III-7 Caractérisation	36
III.7.1. Mesures d'épaisseur	36
III.7.2 Tests de microdureté	36
III.7.3 Caractérisation électrochimique	36
III.7.3.1 Suivi du potentiel en circuit ouvert	37
III.7.3.2 Courbes de polarisation	38
III.7.3.3 Dispositif expérimental	39
III.7.3.4 Préparation des échantillons	40
III.7.3.5 Milieu d'étude	41
Chapitre IV : Résultats et discussions	42
IV.1 Duretés des aciers	42
IV.2 Caractérisation métallographiques des dépôts de chrome	43
IV.2.1 Microdureté des revêtements	43
IV-2-2 Epaisseur des dépôts	45
IV-2-3 Fissuration	47
IV.3 Caractérisation électrochimique	48
IV.3.1 Comportement des substrats	48
IV-3-2 Comportement des revêtements de chrome	50
Conclusion	56
Bibliographie	
Annexe	