

Table des matières

Chapitre 1	: Introduction	1
Chapitre 2	: Qualité de l'acier	7
1.1.	Notions de pureté de l'acier	8
1.2.	Impuretés (S et P)	10
1.2.1.	Soufre	10
1.2.2.	Phosphore.....	12
1.3.	Propreté inclusionnaire	12
1.4.	Notions d'éléments d'alliages	14
1.4.1.	Influence des éléments d'addition sur les propriétés des métaux liquides et solides	14
1.4.1.1.	Solubilité des éléments d'alliage.....	14
1.4.1.2.	Influence des éléments d'alliage sur les structures d'équilibre.....	14
1.4.1.3.	Participation des éléments d'alliage à la formation de composés particuliers ...	18
1.4.1.4.	Influence des éléments d'alliage sur les transformations hors équilibre.....	18
1.4.1.5.	Variation des propriétés physiques des métaux liquides et solides sous l'influence des éléments d'addition.....	20
1.4.1.6.	Influence des éléments d'alliage sur les propriétés chimiques des aciers.....	20
Chapitre 3	: Phases dans les aciers spéciaux et alliages.....	21
3.1	Solutions solides	22
3.1.1	Solutions solides de substitution	22
3.1.2	Solutions solides d'insertion	23

3.1.3	Solubilité du carbone dans le fer pur.....	25
3.1.4	Diagrammes d'équilibre.....	26
3.2	Les principales phases intermédiaires dans les aciers.....	36
3.2.1	Carbures et nitrures des métaux de transition	36
3.2.2	Composés intermétalliques	38
Chapitre 4 : Particularités des transformations de phases dans les aciers spéciaux et alliages		
	43	
4.1	Formation de l'austénite lors du chauffage	44
4.1.1	Transformations $\alpha \rightarrow \gamma$ en conditions d'équilibre.....	44
4.1.2	Transformations $\alpha \rightarrow \gamma$ hors équilibre	48
4.2	Influence des éléments d'addition sur la stabilité de l'austénite surfusionnée (diagrammes TTT et TRC).....	54
4.2.1	Éléments d'alliage non carburigènes, tels Mn, Si, Ni, Cu	54
4.2.2	Éléments d'alliage carburigènes tels Cr, Mo, V, W, Ti	54
4.3	Décomposition de l'austénite.....	57
4.3.1	Transformation perlitique.....	57
4.3.2	Transformation bainitique	60
4.3.3	Transformation martensitique	64
4.4	Revenu des aciers spéciaux et alliages.....	68
4.4.1	Revenu de la martensite	69
4.4.2	Effet de précipitation des carbures et des Intermétalliques.....	71
Chapitre 5 : Influence des additions sur les traitements des aciers spéciaux et des alliages		74

5.1	Aciers de construction	75
5.2	Aciers à bas carbone pour emboutissage.....	77
5.2.1	Aciers microalliés.....	79
5.2.2	Aciers biphasés (dual phase)	82
5.2.3	Aciers de cémentation	85
5.2.4	Aciers de nitruration.....	88
5.3	Aciers inoxydables	89
5.3.1	Aciers inoxydables martensitiques.....	90
5.3.2	Aciers inoxydables ferritiques	93
5.3.3	Aciers inoxydables austénitiques	96
5.4	Aciers à outils	100
5.4.1	Emboutissage	100
5.4.2	Forgeage	101
5.4.3	Aciers rapides	102
Chapitre 6	: Aciers spéciaux et superalliages.....	103
6.1	Aciers Hadfield	104
6.1.1	Composition chimique	104
6.1.2	Cycle de traitement thermique pour l'acier Hadfield au manganèse	106
6.2	Aciers Marringing.....	107
6.2.1	Microstructure et propriétés mécaniques	108
6.3	Aciers réfractaires.....	109
6.3.1	Résistance à la corrosion à haute température.....	110

6.3.2	Résistance mécanique à haute température	110
6.3.3	Superalliages à base de nickel-cobalt	113