

TABLE DES MATIÈRES

Avant-Propos	v
1 Introduction	1
1.1 Quelques propriétés des cristaux dépendant des défauts.....	2
1.2 Courbe de déformation.....	2
1.3 Estimation de la limite d'élasticité d'un cristal.....	4
1.4 Changement de phase avec défauts.....	8
1.5 Les trois classes de défauts.....	12
2 Propriétés géométriques des dislocations (Topologie)	15
2.1 Cas du solide homogène et isotrope.....	15
2.1.1 Ligne de dislocation droite.....	15
2.1.2 Types de dislocations les plus simples.....	16
2.1.3 Ligne de dislocation courbe.....	17
2.2 Cas du cristal.....	18
2.2.1 Dislocations vis et coin.....	18
2.2.2 Circuit de Burgers.....	20
2.2.3 Pourquoi une dislocation facilite le glissement d'un plan sur l'autre ?.....	23
3 Théorie élastique des dislocations	25
3.1 Rappel sur les contraintes et les déformations.....	25
3.2 Champs de déformation et de contrainte autour des dislocations.....	27
3.2.1 Cas de la dislocation vis.....	27
3.2.2 Le cœur de la dislocation.....	29

3.2.3	Cas de la dislocation coin.....	30
3.2.4	Cas de la dislocation mixte.....	31
3.3	Énergie d'une ligne de dislocation.....	32
3.3.1	Energie élastique de la dislocation vis.....	32
3.3.2	Energie élastique des dislocations coin et mixte.....	34
3.3.3	Conséquences.....	35
3.4	Force sur une ligne de dislocation.....	39
3.4.1	Cas du cisaillement simple.....	39
3.4.2	Cas général.....	40
3.5	Force d'interaction entre dislocations (autres approches).....	41
3.6	Tension de ligne.....	43
3.7	Courbure et contrainte.....	46
3.8	Facteur de Schmid.....	47
4	Méthodes d'observation des dislocations	51
4.1	Méthodes de surface.....	51
4.1.1	Observations statiques.....	51
4.1.2	Observations dynamiques.....	53
4.2	Méthodes de volume.....	54
4.2.1	Microscopie optique.....	54
4.2.2	Microscope électronique à transmission (M.E.T.).....	55
4.2.3	Topographie aux rayons X.....	59
4.2.4	Microscope ionique à champ.....	61
4.2.5	Avantages comparés des méthodes d'observation en volume.....	64
5	Mobilité des dislocations et résistance mécanique du cristal	67
5.1	Activation thermique de la mobilité des dislocations.....	68
5.2	Friction due au réseau cristallin.....	71
5.3	Obstacles au glissement des dislocations de nature extrinsèque.....	73
5.4	Glissement dévié.....	74
5.5	Montée des dislocations.....	76
5.5.1	Lacunes et diffusion de matière.....	76
5.5.2	Mécanisme de montée de la dislocation coin.....	78
5.5.3	Force mécanique et force chimique.....	79
5.6	Vitesse de déformation du cristal.....	81
5.7	Conséquences.....	82

5.8	Origine des dislocations	84
5.8.1	Dislocations générées au cours de l'élaboration du matériau	84
5.8.2	Dislocations créées pendant la déformation du cristal.....	85
6	Rupture du cristal	87
6.1	Divers types de rupture	87
6.2	Estimation de la contrainte de clivage.....	89
6.3	Rupture par propagation de fissure.....	92
7	Conclusion	95
7.1	Comment durcir un cristal ?.....	95
7.2	Les défauts, une entité mal nommée.....	97
	Références bibliographiques	99
	Liste des ouvrages.....	101