

# Table des matières

<b>Chapitre 1 — Les films radiographiques et photographiques</b> .....	1
<b>1.1 Les composants des films</b> .....	1
1.1.1 Le support .....	1
1.1.2 La couche adhésive .....	2
1.1.3 L'émulsion .....	2
L'émulsification .....	2
La maturation .....	3
La digestion .....	3
La finition .....	3
1.1.4 La couche de protection .....	3
1.1.5 Parallèle entre les films radiographiques et photographiques .....	4
<b>1.2 La formation de l'image latente</b> .....	5
1.2.1 L'image photographique .....	5
1.2.2 L'image radiographique .....	7
1.2.3 L'utilité de l'image positive en radiologie .....	7
<b>1.3 Les films utilisés en radiologie médicale</b> .....	7
1.3.1 Les films à deux émulsions à exposition directe .....	7
Le film occlusal .....	7
Le film dentaire .....	7
Le film localisateur utilisé en radio-oncologie .....	8
Le film vérificateur utilisé en radio-oncologie .....	8
1.3.2 Les films à deux émulsions à exposition indirecte .....	8
Le film radiographique avec écrans .....	8
Le film pour radiographie extra-orale .....	9
Le film pulmonaire .....	9
1.3.3 Les films à une émulsion .....	9
Le film radiographique .....	9
Le film de reproduction .....	9
Le film de soustraction .....	10
Le film de mammographie .....	10
Le film cinématographique .....	11
Le film laser .....	11
Le film localisateur utilisé en radio-oncologie .....	11
Le film vérificateur utilisé en radio-oncologie .....	11
<b>1.4 Le pouvoir de résolution des films</b> .....	11
1.4.1 La mesure du pouvoir de résolution .....	11
1.4.2 Les facteurs agissant sur le pouvoir de résolution .....	12
1.4.3 Les limites du pouvoir de résolution .....	12
<b>1.5 La manipulation et l'entreposage des films radiographiques</b> .....	12
1.5.1 La manipulation des films .....	12
1.5.2 La conservation des films .....	12
1.5.3 L'entreposage des films .....	12
1.5.4 L'archivage des radiographies .....	13

<b>Chapitre 2 — Les cassettes et les écrans renforçateurs</b> .....	15
<b>2.1 Les cassettes</b> .....	15
2.1.1 Les composants des cassettes .....	15
2.1.2 Les types de cassettes .....	16
La cassette régulière .....	16
La cassette courbe .....	16
Les cassettes pour changeurs de films .....	16
La cassette avec minuterie automatique .....	17
La cassette avec grille .....	17
La cassette souple .....	18
La cassette de mammographie .....	18
La multicassette .....	18
La cassette sans écrans .....	19
La cassette avec écrans renforçateurs dégressifs .....	19
La cassette plein jour .....	19
<b>2.2 Les écrans renforçateurs</b> .....	20
2.2.1 Les composants des écrans .....	20
La base .....	20
La couche réfléchissante .....	20
La couche fluorescente .....	21
La couche de protection .....	23
2.2.2 La relation entre la vitesse relative des écrans et le pouvoir de résolution .....	23
Le facteur d'intensification .....	24
Les facteurs intrinsèques de la vitesse relative .....	25
Les facteurs extrinsèques de la vitesse relative .....	25
2.2.3 Les caractéristiques des écrans .....	25
La composition de la couche fluorescente .....	26
L'épaisseur de la couche fluorescente .....	26
La couche réfléchissante .....	26
La teinture ajoutée à la couche fluorescente .....	26
La dimension et la concentration des cristaux .....	27
Le pouvoir de résolution .....	27
<b>2.3 La compatibilité des films et des écrans</b> .....	28
2.3.1 La sensibilité des films .....	28
2.3.2 La sensibilité des écrans .....	28
2.3.3 Le calcul de certains facteurs .....	29
<b>2.4 L'entretien et la manipulation des cassettes et des écrans</b> .....	29
2.4.1 La vérification du contact entre le film et les écrans .....	29
2.4.2 L'entretien des cassettes et des écrans .....	30
2.4.3 La manipulation des cassettes et des écrans .....	31
<b>Chapitre 3 — Le traitement de l'image latente</b> .....	33
<b>3.1 Le développement</b> .....	33
3.1.1 L'échelle des pH .....	34
3.1.2 Les constituants du révélateur .....	34
3.1.3 La durée du développement .....	36
3.1.4 Les facteurs influant sur le développement .....	36
3.1.5 Les caractéristiques des appareils de traitement automatique .....	36
3.1.6 La régénération de la solution de développement .....	37

<b>3.2</b>	<b>Le fixage</b> .....	37
3.2.1	L'objet du fixage et le pH de la solution de fixage .....	37
3.2.2	Les constituants du fixateur .....	38
3.2.3	Les facteurs influant sur la durée du fixage .....	38
3.2.4	La régénération de la solution de fixage .....	39
3.2.5	La récupération de l'argent .....	39
<b>3.3</b>	<b>Le lavage</b> .....	40
<b>3.4</b>	<b>Le séchage</b> .....	41
<b>3.5</b>	<b>Les appareils de traitement automatique</b> .....	41
3.5.1	Les matériaux servant à la fabrication des appareils .....	42
3.5.2	La composition et le fonctionnement des appareils .....	42
	Le transport des films .....	43
	La régénération des solutions chimiques .....	45
	La recirculation des solutions chimiques .....	47
	La régulation de la température des solutions .....	47
	La circulation de l'eau .....	48
	Le séchage .....	48
<b>3.6</b>	<b>L'entretien des appareils de traitement automatique</b> .....	49
3.6.1	L'entretien quotidien .....	49
3.6.2	L'entretien hebdomadaire .....	49
<b>3.7</b>	<b>Les artefacts et les défauts</b> .....	49
3.7.1	Les artefacts .....	50
3.7.2	Les défauts .....	50
<b>Chapitre 4 — Le laboratoire</b> .....		65
<b>4.1</b>	<b>L'aménagement du laboratoire et son appareillage</b> .....	65
4.1.1	L'aménagement du laboratoire .....	66
4.1.2	L'équipement et les instruments du laboratoire .....	67
4.1.3	La construction du laboratoire .....	68
4.1.4	L'éclairage du laboratoire .....	70
	L'éclairage inactinique .....	70
	La vérification de l'éclairage inactinique .....	70
4.1.5	La salle de visionnement .....	73
<b>4.2</b>	<b>Les systèmes de développement plein jour</b> .....	73
4.2.1	Les systèmes avec cassettes .....	73
4.2.2	Les systèmes sans cassettes .....	76
<b>Chapitre 5 — La sensitométrie</b> .....		79
<b>5.1</b>	<b>La densité photographique</b> .....	79
5.1.1	Les rapports entre la lumière incidente et la lumière transmise .....	79
5.1.2	La gamme des densités .....	80
5.1.3	Les facteurs qui affectent la densité .....	82
<b>5.2</b>	<b>Les courbes caractéristiques</b> .....	82
5.2.1	La production de plusieurs expositions aux rayons X .....	82
5.2.2	L'utilisation d'un pénétromètre .....	82
5.2.3	L'utilisation d'un sensitomètre .....	83

<b>5.3</b>	<b>Les parties de la courbe caractéristique</b> .....	83
5.3.1	La zone de densité initiale et le pied de la courbe .....	83
5.3.2	La partie droite de la courbe .....	84
5.3.3	L'épaule de la courbe et la densité maximale .....	84
<b>5.4</b>	<b>L'influence du développement sur la courbe caractéristique</b> .....	85
<b>5.5</b>	<b>L'interprétation de la courbe caractéristique</b> .....	86
<b>5.6</b>	<b>Les composants du contraste de l'image</b> .....	87
5.6.1	Le contraste de rayonnement .....	87
5.6.2	Le contraste de l'émulsion .....	88
5.6.3	Le contraste radiographique .....	89
<b>5.7</b>	<b>La vitesse des émulsions</b> .....	89
<b>5.8</b>	<b>La comparaison d'émulsions par leur courbe caractéristique</b> .....	90
5.8.1	Première analyse .....	90
5.8.2	Deuxième analyse .....	91
5.8.3	Troisième analyse .....	91
5.8.4	Quatrième analyse .....	92
5.8.5	Cinquième analyse .....	92
<b>Chapitre 6 — La qualité radiographique</b> .....		95
<b>6.1</b>	<b>La densité</b> .....	95
6.1.1	Les facteurs agissant sur la densité .....	96
	Les facteurs qui régissent la densité .....	96
	Les facteurs qui influent sur la densité .....	96
<b>6.2</b>	<b>Le contraste</b> .....	99
6.2.1	Le contraste du sujet .....	99
6.2.2	Le contraste du film .....	99
6.2.3	Le contraste à longue et à courte échelle .....	100
6.2.4	Le contraste objectif et le contraste subjectif .....	100
6.2.5	Les facteurs liés au visionnement des radiographies .....	101
<b>6.3</b>	<b>La définition</b> .....	101
6.3.1	L'évaluation objective de la définition .....	102
	Le flou géométrique .....	102
	Le flou cinétique .....	105
	Le flou photographique .....	105
	Le flou d'absorption .....	105
6.3.2	Les méthodes d'évaluation objective de la définition .....	106
6.3.3	L'évaluation subjective de la définition .....	106
6.3.4	Le bruit radiographique et la vitesse des systèmes d'enregistrement .....	107
<b>6.4</b>	<b>La distorsion</b> .....	108
6.4.1	La distorsion de grandeur .....	108
6.4.2	La distorsion de forme .....	109

<b>6.5</b>	<b>Les choix cliniques visant à améliorer la qualité de l'image</b> .....	110
6.5.1	Les facteurs relatifs au patient .....	110
6.5.2	Le choix des systèmes film-écrans .....	111
6.5.3	Le choix des facteurs techniques .....	112
6.5.4	Le choix des appareils et des accessoires .....	113
<b>6.6</b>	<b>Les effets des accessoires sur l'image radiographique</b> .....	114
6.6.1	Les cônes et les collimateurs .....	114
6.6.2	Les filtres et les filtres compensateurs .....	115
6.6.3	Les grilles antidiffusantes .....	116
<b>Chapitre 7 — Le contrôle de la qualité de l'image radiographique</b> .....		121
<b>7.1</b>	<b>La vérification des appareils de traitement automatique</b> .....	122
7.1.1	La réalisation d'une bande sensitométrique .....	123
	La production d'expositions progressives .....	123
	L'exposition à la lumière d'un sensitomètre .....	123
7.1.2	L'évaluation des bandes sensitométriques .....	123
	L'évaluation de la densité du voile de fond .....	124
	L'évaluation de la vitesse .....	124
	L'évaluation du contraste .....	124
7.1.3	Les vérifications liées aux phases de fixage et de lavage .....	125
	Le contrôle du taux de régénération du fixateur .....	125
	Le contrôle de la teneur en argent du fixateur .....	125
	Le contrôle de l'efficacité du lavage .....	125
7.1.4	Les procédures de vérification .....	126
	Les vérifications quotidiennes .....	126
	Les vérifications hebdomadaires .....	126
<b>7.2</b>	<b>Les tests relatifs aux systèmes d'enregistrement</b> .....	127
7.2.1	La détermination de la vitesse relative des films .....	127
7.2.2	La détermination de la vitesse relative des écrans renforçateurs .....	128
7.2.3	La vérification du contact entre le film et les écrans .....	128
7.2.4	La vérification de l'étanchéité des cassettes .....	129
<b>7.3</b>	<b>Les contrôles liés au rendement du tube à rayons X</b> .....	129
7.3.1	La vérification de la dimension du foyer .....	129
7.3.2	La vérification des temps d'exposition .....	130
	Les générateurs monophasés .....	130
	Les générateurs triphasés et multigrades .....	131
7.3.3	Le contrôle de l'intensité mesurée en milliampères .....	134
7.3.4	La vérification de la tension de compensation .....	135
7.3.5	La mesure de la tension en kilovolts .....	136
	La cassette Wisconsin et la couche de demi-atténuation .....	136
	La composition de la cassette Wisconsin .....	137
	Le fonctionnement de la cassette Wisconsin .....	139
	La méthode d'utilisation de la cassette Wisconsin .....	140
	L'interprétation des résultats .....	141

<b>7.4</b>	<b>La détermination des facteurs techniques</b> .....	142
7.4.1	La tension aux bornes du tube à rayons X .....	142
7.4.2	L'intensité du courant .....	143
7.4.3	La distance entre le foyer et le film .....	143
7.4.4	Le temps d'exposition .....	144
7.4.5	Les paramètres qui influent sur la détermination des facteurs techniques .....	144
7.4.6	Les différences entre les générateurs .....	145
7.4.7	Les modes de réglage des facteurs techniques .....	145
7.4.8	L'utilisation de filtres .....	145
7.4.9	Les dimensions du champ de radiation .....	146
7.4.10	L'utilisation de la grille antidiffusante .....	146
7.4.11	L'utilisation des écrans renforçateurs .....	146
7.4.12	La vitesse du film .....	146
7.4.13	Les systèmes de traitement des films .....	146
7.4.14	Le pouvoir d'absorption des structures radiographiées .....	147
	<b>Bibliographie</b> .....	151
	<b>Index</b> .....	153