

IMAGERIE

T
E
L
E
V
I
S
I
O
N

UNE INTRODUCTION

vision
photométrie
colorimétrie

Alain PELAT

ellipses

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	3
CHAPITRE 1	
APPELS D'OPTIQUE	5
RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE. LES MIROIRS PLANS	5
DIFFUSION DE LA LUMIÈRE	5
RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE	5
IMAGE D'UN OBJET DONNÉE PAR UN MIROIR PLAN	5
LOIS DE LA RÉFLEXION	6
CHAMP D'UN MIROIR PLAN	8
VÉRIFICATION DE LA LOI DE LA RÉFLEXION	10
OBJET RÉEL, OBJET VIRTUEL, IMAGE RÉELLE, IMAGE VIRTUELLE	11
LA RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE	12
ÉTUDE QUALITATIVE	12
ÉTUDE QUANTITATIVE	13
LES LOIS DE LA RÉFRACTION	14
POUR LES PETITS ANGLES	14
LES INDICES DE RÉFRACTION	14
RÉFRACTION LIMITE	16
RÉFLEXION TOTALE	17
QUELQUES GÉNÉRALITÉS SUR LES LENTILLES SPHÉRIQUES MINCES	17
LES FORMES DE LENTILLES	18
DÉVIATION D'UN RAYON LUMINEUX PAR UNE LENTILLE A BORDS MINCES	21
DÉVIATION D'UN RAYON LUMINEUX PAR UNE LENTILLE A BORDS ÉPAIS	23
COMMENT OBTENIR UNE BONNE IMAGE	23
DÉVIATION D'UN RAYON LUMINEUX	23

LENTILLE CONVERGENTE	26
ORIGINE AU CENTRE OPTIQUE	
FORMULES DE DESCARTES	29
PUISSANCE	30
PUISSANCE D'UNE LOUPE	31
UNITÉ DE PUISSANCE	32
EXEMPLE DE MARCHÉ DES RAYONS	33
CONSTRUCTION DES IMAGES ET MARCHÉ DES RAYONS	34
POSITION DE L'ŒIL DE L'OBSERVATEUR	34
MISE AU POINT	34
GROSSISSEMENT DE LA LUNETTE	35
CHAMP DE LA LUNETTE	36
OMBRES ET PÉNOMBRES	37
CHAPITRE 2	
LA LUMIÈRE	41
LUMIÈRE MONOCHROMATIQUE	42
ÉNERGIE TRANSPORTÉE PAR LES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES	44
ASPECT CORPUSCULAIRE DE LA LUMIÈRE	44
PHOTOMÉTRIE	45
LES INTERFÉRENCES LUMINEUSES	45
CHAPITRE 3	
QUELQUES NOTIONS SUR L'ŒIL ET LA VISION	57
L'ŒIL	57
LA VISION	59
RÉACTIONS DE L'ŒIL A LA LONGUEUR D'ONDE DE LA LUMIÈRE	60

DÉFINITION ÉLÉMENTAIRE DE LA LUMIÈRE BLANCHE	60
BLANC ÉQUIÉNERGÉTIQUE	60
DÉCOMPOSITION DE LA LUMIÈRE BLANCHE	61
VARIATION DE LA SENSIBILITÉ DE L'ŒIL AVEC LA LONGUEUR D'ONDE	61
VISION A DES NIVEAUX DE LUMINANCE DIFFÉRENTS	62
MESURE DE LA FONCTION $F_e(\lambda)$ DITE D'EFFICACITÉ LUMINEUSE RELATIVE SPECTRALE	62
SEUIL DIFFÉRENTIEL DE LUMINANCE	63
SENSATION FONCTION DE LA LUMINANCE	64
PERSISTANCE RÉTINIENNE	64
FONCTION $L_0(t)$	65
COMMENT VARIE f_c	65
LUMINANCE MOYENNE	65
ACUITÉ VISUELLE	65
ACUITÉ VISUELLE UNITÉ	66
COMMENT VARIE A_v	66
CHAPITRE 4	
PHOTOMÉTRIE	67
LES SOURCES LUMINEUSES	67
SOURCES PRIMAIRES ET SOURCES SECONDAIRES	67
SOURCES CONSIDÉRÉES D'APRÈS LEUR GÉOMÉTRIE	67
SOURCES PRIMAIRES DÉFINIES D'APRÈS LEUR STRUCTURE PHYSIQUE	68
SOURCES CONSIDÉRÉES D'APRÈS LA COMPOSITION SPECTRALE DE LEUR RAYONNEMENT	68
FLUX ÉNERGÉTIQUE ET FLUX LUMINEUX D'UNE LUMIÈRE	69
DIFFÉRENCE ENTRE LE FLUX LUMINEUX ET LE FLUX ÉNERGÉTIQUE	69
FLUX ÉNERGÉTIQUE ET FLUX LUMINEUX ÉMIS PAR UNE SOURCE A SPECTRE DE RAIES	69
FLUX ÉNERGÉTIQUE ET FLUX LUMINEUX	70

ÉMIS PAR UNE SOURCE A SPECTRE CONTINU CAS D'UNE SOURCE A SPECTRE MIXTE	72
EFFICACITÉ LUMINEUSE D'UNE SOURCE PRIMAIRE ET RENDEMENT GLOBAL	73
CAS D'UNE SOURCE DE LUMIÈRE MONOCHROMATIQUE DE LONGUEUR D'ONDE ÉGALE A 555 NANOMÈTRES	73
CAS D'UNE LUMIÈRE D'ÉGALE ÉNERGIE UNITÉ RENDEMENT GLOBAL R_G	74
INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE DE RAYONNEMENT	74
INTENSITÉ LUMINEUSE DE RAYONNEMENT	76
LA DENSITÉ SPECTRALE D'INTENSITÉ	76
DIAGRAMME DE RAYONNEMENT	77
INTENSITÉ DANS LE CAS OÙ LA SURFACE dA A UNE ORIENTATION QUELCONQUE	78
L'ÉCLAIREMENT	79
LA DENSITÉ SPECTRALE D'ÉCLAIREMENT	81
LA LUMINANCE	81
LA LUMINANCE SPECTRIQUE	83
QU'EST-CE QUE LE CONTRASTE DE LUMINANCE	83
L'EXITANCE	84
L'EXITANCE SPECTRIQUE	85
CAS D'UN CORPS RECEVANT DE LA LUMIÈRE D'UNE SOURCE SURFACIQUE	86
ABSORPTION, RÉFLEXION ET TRANSMISSION DE LA LUMIÈRE PAR DES OBJETS LA RECEVANT	88
L'ABSORPTION	89
FACTEUR D'ABSORPTION GLOBALE	89
LA RÉFLEXION	90
LE FACTEUR DE RÉFLEXION SPECTRALE	91
LE FACTEUR DE RÉFLEXION GLOBALE	92

118	RÉFLEXION DIFFUSE DITE PARFAITE	93
	RÉFLEXION MIXTE	97
119	FACTEUR DE LUMINANCE	97
121		
122	LA TRANSMISSION	98
123	TRANSMISSION SELON UNE DIRECTION PRIVILÉGIÉE	98
124	TRANSMISSION DIFFUSE	98
125	TRANSMISSION AVEC UNE LUMIÈRE TRANSMISE	
126	DIFFUSÉE SELON UNE DIRECTION PRIVILÉGIÉE	99
127	LE FACTEUR DE TRANSMISSION SPECTRALE	99
	LE FACTEUR DE TRANSMISSION GLOBALE	100
128	CAS DE x CORPS DE FACTEURS $\tau_1(\lambda), \tau_2(\lambda), \tau_3(\lambda), \dots, \tau_x(\lambda)$	101
	FACTEUR D'OPACITÉ SPECTRALE	102
131	FACTEUR D'OPACITÉ GLOBALE	102
	SYSTÈME CONSTITUÉ DE PLUSIEURS CORPS DE FACTEURS	
	D'OPACITÉ SPECTRALE $\mathcal{F}_{o1}(\lambda), \mathcal{F}_{o2}(\lambda), \mathcal{F}_{o3}(\lambda), \dots, \mathcal{F}_{ox}(\lambda)$	102
132	DENSITÉ	103
	SYSTÈME CONSTITUÉ DE PLUSIEURS CORPS DE DENSITÉS	
	SPECTRALES RESPECTIVES $D_{o1}(\lambda), D_{o2}(\lambda), \dots, D_{ox}(\lambda)$	104
134		
135		
	CHAPITRE 5	
	LA COLORIMÉTRIE	105
142		
	STIMULUS DE COULEUR	105
143		
	PREMIÈRE EXPÉRIENCE D'ÉGALISATION	
	(TRIVARIANCE VISUELLE)	107
145		
	DEUXIÈME EXPÉRIENCE D'ÉGALISATION	109
146		
	AUTRES DÉPLACEMENTS POSSIBLES	111
147		
	TROISIÈME EXPÉRIENCE D'ÉGALISATION	112
148		
	QUATRIÈME EXPÉRIENCE D'ÉGALISATION	113
150		
	LOI D'ADDITION	113
151		
	LOI DE PROPORTIONNALITÉ	115
152		
	LOIS DE GRASSMANN	116
153		
	REPRÉSENTATION GÉOMÉTRIQUE DES COULEURS	116

COMMENT ÉTALONNER LES STIMULUS DE RÉFÉRENCE D'UN COLORIMÈTRE TRICHROMATIQUE	118
REPRÉSENTATION D'UN STIMULUS DE COULEUR C_0	119
MÉLANGE DE DEUX COULEURS C_1 ET C_2	121
REPRÉSENTATION DE LA LOI DE PROPORTIONNALITÉ	122
REPRÉSENTATION DES COULEURS DITES SPECTRALES DANS L'ESPACE CHROMATIQUE	123
LUMINANCE DES STIMULUS DE RÉFÉRENCE	124
LUMINANCE D'UN STIMULUS DE COULEUR C_0	125
PLAN DE LUMINANCE NULLE	125
PLANS DE LUMINANCE CONSTANTE	127
LES FONCTIONS COLORIMÉTRIQUES	129
LIEU GÉOMÉTRIQUE L DU SPECTRE D'ÉGALE ÉNERGIE UNITAIRE	131
COMPOSANTES TRICHROMATIQUES D'UN STIMULUS C_0 DÉTERMINÉ PAR SA RÉPARTITION SPECTRALE	132
CAS D'UNE LUMIÈRE RÉFLÉCHIE PAR UN OBJET DE FACTEUR DE RÉFLEXION SPECTRALE $\rho(\lambda)$	134
CAS D'UNE LUMIÈRE TRANSMISE PAR UN CORPS DE FACTEUR DE TRANSMISSION SPECTRALE $\tau(\lambda)$	135
REPRÉSENTATION PLANE DE LA CHROMATICITÉ	135
SPECTRUM LOCUS γ	142
REPRÉSENTATION PLANE EN COORDONNÉES RECTANGULAIRES	143
COORDONNÉES TRICHROMATIQUES SPECTRALES CALCULÉES A PARTIR DES FONCTIONS COLORIMÉTRIQUES	146
FONCTIONS COLORIMÉTRIQUES OBTENUES A PARTIR DES COORDONNÉES	147
TRICHROMATIQUES SPECTRALES SYNTHÈSE ADDITIVE DES COULEURS	150
REPRODUCTION D'IMAGES EN COULEURS	154
SYSTÈME RVB DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE	154

FONCTIONS COLORIMÉTRIQUES	155
DIAGRAMME DE CHROMATICITÉ RVB	156
SYNTHÈSE SOUSTRACTIVE	157
SYSTÈME XYZ DE LA CIE	157
COULEURS COMPLÉMENTAIRES	160
INDEX	163