

LISTE DES SYMBOLES

F : la force appliquée en Newton
H_v : dureté Vickers
P : masse appliquée en kg
D : longueur de la diagonale en mm
K_c : tenacité
 ξ : la profondeur maximale des fissures
 ν : le coefficient de Poisson
H : Hamiltonien
C : demi-longueur entre les deux fronts des fissures opposées
T_g : température de transition vitreuse
T_x : température de début de cristallisation
T_x : température de cristallisation maximale
T_f : température de fusion
H : dureté
TR : terres rares
E : Energie
e : Charge de l'électron
m : Masse de l'électron
L : Moment cinétique orbital total
S : Spin total
J : Moment cinétique total
h : Constante de Planck
 λ : Longueur d'onde
 ρ : Masse volumique
c : Chaleur spécifique
 λ : Conductivité thermique
Q : Source de chaleur interne
n : Indice de réfraction réel
K : constante de Boltzmann
 μ : Coefficient d'absorption

LISTE DES FIGURES

Chapitre I.

N° Figure	Titre	pages
Figure1	Vitesse de nucléation et vitesse de croissance en fonction de la température	5
Figure2	Mise en évidence du phénomène de transition vitreuse. On représente l'évolution du volume spécifique V en fonction de la température T lors de la solidification d'un liquide (corps pur ou mélange eutectique) vitrifiable.	7
Figure 2	Influence de la vitesse de refroidissement	7
Figure 4	Représentation bidimensionnelle a) d'un composant A_2O_3 b) la structure amorphe de la même substance.	9
Figure5	Spectres de transmission des trois grandes familles du verre : Oxydes, fluorures, et chalcogénure.	13
Figure6	Procédure d'un essai de dureté Vickers	16
Figure7	Schématisation des différentes familles de fissures.	18
Figure8	Schématisation des différents modes de fissuration en fonction de la charge	19
Figure9	Schématisation des fissures médian et Palmqvist	20
Figure10	Définition des contraintes	23
Figure11	Technique ultrasonore par réflexion – Modules élastiques	24
Figure12	Présentation d'une courbe DSC caractéristique d'un verre	26
Figure13	Allure générale de l'élongation d'un verre de phosphate en fonction de la température	28

Chapitre II.

N° Figure	Titre	pages
Figure1	La structure de (a) senarmontite, (b) valentinite et, (c) cervantite	34
Figure2	Photos des verres ternaires.	37
Figure 3	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3$.	38
Figure 4	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-LiBO}_2$	39
Figure5	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MnO}$.	40
Figure6	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3\text{-MnO}$	41
Figure7	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3\text{-LiBO}_2$	42
Figure8	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3\text{-PbBr}_2$	43
Figure9	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3\text{-PbCl}_2$	45
Figure10	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3\text{+Na}_2\text{O-PbCl}_2$	46
Figure11	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3\text{+Li}_2\text{O-PbCl}_2$.	46
Figure12	Domaine vitreux du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3\text{+K}_2\text{O-PbCl}_2$	47

Chapitre III.

N° Figure	Titre	pages
Figure1	Zone vitreuse du système $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-PbCl}_2\text{-MoO}_3$	53
Figure2	Concentrations cationiques nominales et analysées.	55
Figure 4	Concentrations anioniques nominales et analysées	55
Figure 4	Courbes d'analyse thermique de la serie1, $(90-x)\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-xPbCl}_2\text{-10MoO}_3$ ($10 \leq x \leq 50$).	58
Figure5	Courbes d'analyse thermique de la serie2, $(90-x)\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-xMoO}_3\text{-10PbCl}_2$ ($10 \leq x \leq 35$)	58
Figure6	Variation de la densité et du volume molaire des verres de la serie1	60
Figure7	Variation de la densité et du volume molaire des verres de la série 2	60
Figure8	Evolution du coefficient de dilatation de la serie1 et 2	61
Figure9	Evolution de la micro-dureté de la serie1 et 2	62
Figure10	Evolution des modules élastique en fonction de la composition de la série 1	64
Figure11	Evolution des modules élastiques en fonction de la composition de la série 2	64
Figure12	Spectre de transmission UV-visible des verres de la série 1	67
Figure13	Spectre de transmission UV-visible des verres de la série 2	67
Figure14	Spectre de transmission IR de la série 1	70
Figure15	Spectre de transmission IR de la série 2	70
Figure16	Principe de mesure de l'indice de réfraction	71
Figure17	Indice de réfraction de la série 1	72

Chapitre IV.

N° Figure	Titre	pages
Figure1	Projection de la structure de la paratellurite $\text{TeO}_2\text{-}\alpha$ selon le plan xOy	80
Figure2	Représentation du disphénoïde TeO_4 dans la structure de la paratellurite. La flèche indique la direction vers laquelle est dirigée la paire libre	81
Figure 5	Représentation tridimensionnelle de la phase $\text{TeO}_2\text{-}\square$	82
Figure 4	Le tellure, au sein d'un motif TeO_4E , est en coordinence 4	84
Figure5	Représentation schématique du disphénoïde déformé TeO_{3+1}E	85
Figure6	Environnement de l'atome de tellure dans $\text{TeO}_2\ \gamma$ (la flèche indique la direction de la paire libre E)	86
Figure7	Représentation du polyèdre déformé de TeO_{3+1}E (la flèche indique la direction de la paire libre E)	87
Figure8	Représentation tridimensionnelle de l'enchaînement TeO_{3+1}E dans $\text{TeO}_2\ \gamma$	87
Figure9	Représentation des deux chaînes correspondant aux parties grisées de la figure 8 dans $\text{TeO}_2\ \gamma$	88
Figure10	Représentation schématique de la pyramide trigonale TeO_3E	89
Figure11	Cycle d'élaboration de LaOBr	90
Figure12	Spectres de la composition chimique de l'échantillon $90\text{TeO}_2\text{-}10\text{LaOBr}$ (creuset en alumine)	91
Figure13	Spectres de la composition chimique de l'échantillon $90\text{TeO}_2\text{-}10\text{LaOBr}$ (creuset en silice)	92
Figure14	Domaine vitreux du système $(100\text{-}x)\text{TeO}_2\text{-}x\text{LaOBr}$	92
Figure15	Courbe d'analyse thermique du verre $90\text{TeO}_2\text{-}10\text{LaOBr}$	93
Figure16	Domaine vitreux du système $\text{TeO}_2\text{-NbCl}_5$	94
Figure17	Courbe d'analyse thermique du verre $90\text{TeO}_2\text{-}10\text{NbCl}_5$.	94
Figure18	Domaine vitreux du système $(100\text{-}x)\text{TeO}_2\text{-}x\text{BiOCl}$.	95
Figure19	Courbe d'analyse thermique des verres $(100\text{-}x)\text{TeO}_2\text{-}x\text{BiOCl}$	95

Figure20	Domaine vitreux du système $\text{TeO}_2\text{-SrCl}_2\text{-PbCl}_2$	96
Figure21	Domaine vitreux du système $\text{TeO}_2\text{-SrO- AlCl}_3$	97
Figure22	Domaine vitreux du système $\text{TeO}_2\text{-SrCl}_2\text{- NbCl}_5$	97

Chapitre V.

N° Figure	Titre	pages
Figure1	Levée de dégénérescence des niveaux électroniques de l'ion Eu^{3+} libre	103
Figure2	Levée de dégénérescence des niveaux électroniques de l'ion Nd^{3+} libre	104
Figure 6	Principe de l'absorption	105
Figure 4	Principe des émissions spontanée (a), et stimulée (b).	105
Figure5	Diagramme de configuration montrant des états de Born-Oppenheimer et schématisation des processus multiphonon correspondants	107
Figure6	Processus de relaxation croisée	108
Figure7	Transfert assisté par émission de phonons	109
Figure8	Transfert assisté par absorption de phonons	109
Figure9	a) élargissement homogène et b) élargissement inhomogène	111
Figure10	Fluorimètre (FL3-22, Horiba Jobin Yvon, Japon)	111
Figure11	Spectre d'absorption de l'échantillon $80\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-}20\text{PbCl}_2$ dopé 0.2% Dy^{3+}	112
Figure12	Spectre d'émission obtenu entre 450 et 700 nm par excitation à 395 nm dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-}20\text{PbCl}_2$ dopé 0.2% Dy^{3+}	113
Figure13	Mécanisme d'émission de l'ion Dy^{3+} dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-}20\text{PbCl}_2$	114
Figure14	Spectre d'absorption de l'échantillon $80\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-}20\text{PbCl}_2$ dopé 0.2% Sm^{3+}	114
Figure15	Spectre d'émission obtenu entre 500 et 750 nm par excitation à 415 nm dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-}20\text{PbCl}_2$ dopé 0.2% Sm^{3+}	115

Figure16	Mécanisme d'émission de l'ion Sm^{3+} dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3-20\text{PbCl}_2$	116
Figure17	Spectre d'émission obtenu entre 480 et 650 nm par excitation à 488 nm dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3-20\text{PbCl}_2$ dopé 0.2% Tb^{3+}	117
Figure18	Mécanisme d'émission de l'ion Tb^{3+} dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3-20\text{PbCl}_2$	118
Figure19	Spectre d'émission obtenu entre 500 et 900 nm par excitation à 470 nm dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3-20\text{PbCl}_2$ dopé 0.2% Ho^{3+}	119
Figure20	Spectre d'absorption de l'échantillon $80\text{Sb}_2\text{O}_3-20\text{PbCl}_2$ dopé 0.2% Er^{3+}	120
Figure21	Spectre d'émission obtenu entre 500 et 700 nm par excitation à 465 nm dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3-20\text{PbCl}_2$ dopé 0.2% Er^{3+}	121
Figure22	Spectre d'émission obtenu entre 500 et 800 nm par excitation à 415 nm dans le verre $80\text{Sb}_2\text{O}_3-20\text{PbCl}_2-\text{MoO}_3$ dopé 0.2% Sm^{3+}	122
Figure23	Spectre d'émission obtenu entre 480 et 700 nm par excitation à 488 nm dans le verre $80\text{TeO}_2-20\text{LaOBr}$ dopé 0.2% Tb^{3+}	123

LISTE DE TABLEAUX

Chapitre I.

N° Tableau	Titre	Page
Tableau1	La transition de Sénarmonite-Valentinite selon différentes références	34
Tableau2	Produit de départ	35
Tableau3	Les températures de fusion des produits de départ.	36
Tableau4	Températures caractéristiques et critère de stabilité des verres Sb_2O_3 - MoO_3	39
Tableau5	Températures caractéristiques et critère de stabilité des verres Sb_2O_3 - $LiBO_2$	40
Tableau6	Températures caractéristiques et critère de stabilité des verres Sb_2O_3 - MnO	40
Tableau7	Températures caractéristiques et critère de stabilité des verres Sb_2O_3 - MoO_3 - MnO	42
Tableau8	Températures caractéristiques, critère de stabilité des verres Sb_2O_3 - MoO_3 - $LiBO_2$	43
Tableau9	Températures caractéristiques, critère de stabilité et densité des verres Sb_2O_3 - MoO_3 - $PbBr_2$	44
Tableau10	Températures caractéristiques et critère de stabilité des verres Sb_2O_3 - MoO_3 - Pb	45
Tableau11	Températures caractéristiques et critère de stabilité des verres Sb_2O_3 - MoO_3 + K_2O - $PbCl_2$	47

Chapitre III.

N° Tableau	Titre	Page
Tableau1	Compositions des échantillons étudiés	54
Tableau2	Composition des échantillons nominaux et analysés de la série 1 $(90-x)\text{Sb}_2\text{O}_3-x\text{PbCl}_2-10\text{MoO}_3$ ($10 \leq x \leq 50$)	56
Tableau3	Températures Caractéristiques de la série 1, $(90-x)\text{Sb}_2\text{O}_3-x\text{PbCl}_2-10\text{MoO}_3$ ($10 \leq x \leq 50$).	57
Tableau4	Températures caractéristiques des verres de la série 2 : $(90-x)\text{Sb}_2\text{O}_3-x\text{MoO}_3-10\text{PbCl}_2$ ($10 \leq x \leq 35$).	57
Tableau5	Valeurs des modules élastiques dans la série 1	65
Tableau6	Valeurs des modules élastiques dans la série 2	65
Tableau7	Les constantes physiques des précurseurs de verre à l'état cristallin. Les force de liaison est calculé comme le rapport entre la dissociation de l'énergie E_d et le numéro de la coordination dans le l'état solide	75

Chapitre IV.

N° Tableau	Titre	Page
Tableau1	Données cristallographiques relatives aux diverses variétés polymorphiques de TeO_2	83
Tableau2	Produits de départ	89
Tableau3	Analyse chimique de l'échantillon $90\text{TeO}_2-10\text{LaOBr}$ (creuset en alumine).	91
Tableau4	Analyse chimique de l'échantillon $90\text{TeO}_2-10\text{LaOBr}$ (creuset en silice).	92
Tableau5	Caractéristiques thermiques des verres $(100-x)\text{TeO}_2-x\text{LaOBr}$	93
Tableau6	Caractéristiques thermiques des verres $(100-x)\text{TeO}_2-10\text{NbCl}_5$	94
Tableau7	Caractéristiques thermiques du système $(100-x)\text{TeO}_2-x\text{BiOCl}$	96
Tableau8	Caractéristiques thermiques des systèmes ternaires	96

Chapitre V.

N° Tableau	Titre	Page
Tableau 1	Nombre d'électrons sur chacune des configurations électroniques	102