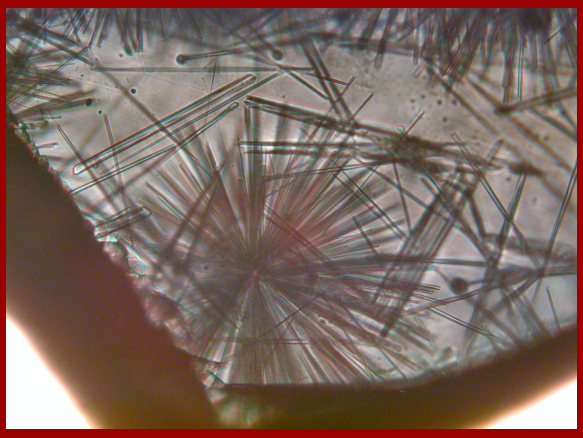
Atelier commun
GDR TherMatHT - GDR Verres

Thermodynamique des verres

Le 11 octobre 2016

Université d'Aix-Marseille - Campus St Jérôme

Contacts : j.rogez@univ-amu.fr, sophie.schuller@cea.fr, p.benigni@univ-amu.fr



Contexte et objectif

Face aux besoins de connaissances en thermodynamique des systèmes métastables et en particulier celui des matériaux amorphes, le GDR TherMatHT (Thermodynamique des Matériaux à Haute Température) créé en 2013 a mis en place un groupe de travail thématique spécifiquement dédié à l'étude de la thermodynamique des verres. Des premiers échanges avec le GDR Verres ont permis de mettre en évidence **l'intérêt de modéliser les propriétés thermodynamiques d'un système vitreux et de prendre en compte les cinétiques de transformation du liquide surfondu lors du refroidissement du verre (cristallisation, démixtion, écoulement visqueux).**
Néanmoins, si la description précise des fonctions thermodynamiques pour le liquide est souvent accessible par les approches classiques de la thermodynamique d'équilibre, elle reste encore à préciser pour le liquide surfondu et le verre qui sont des états métastables. Dans le domaine de la transition vitreuse, il s'agit notamment de définir les conditions de validité de ces fonctions thermodynamiques dépendantes du temps et le ou les paramètres d'ordre pour sa caractérisation (température fictive, entropie de configuration, volume libre). Comment et avec quelles précautions utiliser de telles fonctions pour des calculs d'équilibres" entre phases stables et/ou métastables ? Une meilleure description du verre lors de sa vitrification est également essentielle quand il entre dans des processus de cristallisation et/ou de démixtion. En effet lors du refroidissement, le liquide figé progressivement peut devenir vitreux à la température de transition vitreuse, ou cristalliser, et/ou démixer dans un intervalle de température entre Tg et la température de fusion ou de démixtion. D'un point de vue de l'application à l'industrie verrière, ces processus ne sont pas souhaités car ils peuvent contribuer à une dégradation significative de l'homogénéité du matériau ainsi qu'à la modification de leurs propriétés physico-chimiques. Cependant ils sont à l'inverse un atout considérable dans l'industrie des vitrocéramiques comme dans le cas des verres Pyrex®, Vycor®, verre d'opale ou certaines matrices vitro-cristallines de confinement.

Lors de cet atelier, **ouvert aux étudiants et permanents de laboratoires académiques et industriels,** il est proposé de faire un état de l'art sur les théories, les méthodes et les outils nécessaires à la construction d'un modèle thermodynamique applicable aux systèmes vitrifiables. Des exposés seront dédiés à la phénoménologie de la transition vitreuse et en particulier aux relations existantes entre les propriétés thermodynamiques, la viscosité et la structure du verre. D'autres traiterons de la méthode d'optimisation CALPHAD pour les systèmes stables et les approches possibles pour les systèmes métastables. Enfin les différents modèles permettant de décrire les cinétiques de démixtion et de cristallisation seront présentés.

Programme journée atelier thermodynamique des verres

9h45	Accueil des participants	
10h15	Description des objectifs du projet thermodynamique des verres	Jacques Rogez IM2NP - Université Marseille
10h30	Représentation thermodynamique d'un système à l'équilibre - Optimisation par la méthode CALPHAD dans les systèmes oxydes	Stéphane Gossé - CEA Saclay
11h10	Viscosité des verres d'oxydes – Lien entre structure et propriétés	Daniel Neuville IPGP - Paris
11h50	Évolution des grandeurs thermodynamiques proche de la transition vitreuse	Pierre Benigni IM2NP - Université Marseille
12h30	Pause repas	
13h30	Modifications structurales lors de la transition vitreuse	Laurent Cormier IMPMC- UPMC
14h10	Décrire la transition vitreuse : simulations moléculaires et approches topologiques	Matthieu Micoulaut LPTMC - UPMC
14h50	Prise en compte des phases vitreuses dans la description thermodynamique du système SiO2-B2O3-Na2O - Choix des hypothèses et des modèles	Nicolas David IJL- Université de Nancy
15h30	Cinétiques de démixtion et de cristallisation dans les verres d'oxydes - Approches théoriques	Sophie Schuller - CEA Marcoule
16h00	Contrôle de la démixtion et de la cristallisation dans les verres d'oxydes - Exemples d'applications	Mathieu Allix CEMHTI - Orléans
16h30	Échanges d'idées – Conclusion	

Formulaire d'inscription à renvoyer avant le 05 septembre 2016 à sophie.schuller@cea.fr

Nom **Prénom** **Profession / Fonction**

Adresse professionnelle

Société ou laboratoire

Adresse

Téléphone Adresse électronique

Repas

- ◯ Repas non végétariens
- ◯ Repas végétariens

Informations sur le lieu de la conférence

Faculté des Sciences d'Aix-Marseille et sud Toulon
Campus Universitaire de Saint-Jérôme
Avenue Escadrille Normandie Niemen
13397 Marseille Cedex 20

http://sciences.univ-amu.fr/sites-geographiques/st-jerome

Le nom de l'amphithéâtre sera communiqué mi-septembre

Frais d'inscription pris en charge par le GDR TherMatHT et le GDR verres