

Objectifs de la formation

L'objectif de cette école est de former et d'initier de jeunes chercheurs et ingénieurs aux phénomènes de changements de phase en introduisant les concepts de base et les outils nécessaires à la quantification des phénomènes de transferts associés. Les participants bénéficieront aussi d'un cadre privilégié d'échange et de discussion avec les spécialistes des domaines concernés. Ils auront des documents dans lesquels seront abordés les concepts de base et les résultats des recherches récentes.

Les processus de changement de phase liquide-solide et liquide-vapeur ont toujours été traités de manière indépendante. Le but de cette école est de regrouper les enseignements de bases avec ceux plus spécifiques des différentes applications. Leurs complémentarités nous semblent essentielles pour les développements futurs.

Public concerné

Une école thématique sur les changements de phase est importante pour sensibiliser les communautés scientifique et technique aux récents développements effectués dans les laboratoires de recherche. Ceci permettra aux jeunes chercheurs et ingénieurs d'accéder à une formation ciblée dans des délais courts et au niveau le plus abouti, dans le domaine du changement de phase.

Prioritairement, cette école s'adresse aux jeunes chercheurs des laboratoires et aux ingénieurs des centres de recherche et développement. Notamment ceux qui ont à résoudre des problèmes où interviennent les phénomènes de changements de phase. Ces phénomènes existent dans de très nombreuses applications pour l'énergie, l'industrie et l'environnement

L'école s'adresse aussi aux chercheurs confirmés et ingénieurs désireux d'actualiser leurs connaissances sur le sujet. Elle servira aussi d'appui aux développements en cours dans les domaines où l'extraction de hauts flux de chaleur se pose avec acuité.

Comité Scientifique

ARQUIS Eric	TREFLE, Bordeaux
COLIN Catherine	IMFT, Toulouse
COMBEAU Hervé	EMN, Nancy
FAUTRELLE Yves	SIMAP, Grenoble
FICHOT Florian	IRSN, Cadarache
GARDIN Pascal	ArcelorMittal, Maizières
JARRY Philippe	ALCAN, Voreppe
LACAPERE Jérôme	Air Liquide Grenoble
MARVILLET Christophe	CIAT, Culoz
MISCEVIC Marc	Laplace, Toulouse
SEILER Jean-Marie	CEA, Grenoble
TADRIST Lounès	IUSTI, Marseille

Comité d'Organisation

BRUTIN David	IUSTI, Marseille
GOBIN Dominique	CNRS/FAST, IRSN, Paris
GUIGNARD Stéphane	IUSTI, Marseille
LALLEMAND Monique	CETHIL, Lyon
LAUNAY Stéphane	IUSTI, Marseille
LEBOISNE Micheline	IUSTI, Marseille
MERCIER Pierre	CEA, Grenoble
RAHLI Ouamar	IUSTI, Marseille
TOPIN Frédéric	IUSTI, Marseille

Inscriptions - Renseignements

Pour toute information, veuillez contacter :

Direction de l'Ecole : Lounès TADRIST
Secrétariat : Micheline LEBOISNE
mail : micheline.leboisne@polytech.univ-mrs.fr
Polytech'Marseille – IUSTI UMR 6595
5, rue Enrico Fermi 13543 Marseille Cedex 13
Tel . 04 91 10 69 07 Fax 04 91 10 69 69

Les inscriptions s'effectueront par voie électronique
<http://ecph2009.polytech.univ-mrs.fr>



ECOLE THEMATIQUE

« LES CHANGEMENTS DE PHASE SOLIDE-LIQUIDE-VAPEUR FONDEMENTS ET APPLICATIONS »

LES EMBIEZ 25-31 Octobre 2009



<http://ecph2009.polytech.univ-mrs.fr>

Les Enjeux

L'enjeu sociétal

Cette école s'inscrit dans un contexte lié aux problèmes de l'énergie et changement climatique. Depuis les années 2000 les domaines de l'énergie et de l'environnement connaissent un regain d'intérêt à tous les niveaux de la société. Cette prise de conscience sociétale a conduit aux déploiements de moyens sans précédent pour s'orienter vers des voies nouvelles notamment dans le domaine des énergies durables.

Cette école traite de problématiques liées à l'utilisation massive de l'énergie qui ne cesse de croître avec la démographie et le développement des pays émergents. L'obligation de contrôler cette consommation à l'échelle mondiale conduit tous les acteurs à imaginer de nouvelles technologies plus sobres et plus respectueuses de l'environnement. C'est dans ce contexte que nous inscrivons l'édition 2009 de l'école thématique sur les changements de phase.

Les enjeux environnementaux et technologiques

Les changements de phase solide-liquide-vapeur existent dans les processus naturels comme l'évaporation de l'eau et la fonte des glaces à la surface des océans.

Ces phénomènes interviennent dans la plupart des secteurs de la transformation de la matière et de production de l'énergie. De nombreux secteurs de l'industrie et du transport utilisent des procédés où le changement de phase joue un rôle important (la plasturgie, la métallurgie, les échangeurs de chaleur, les réacteurs, les piles à combustibles, ...).

Dans le secteur de l'habitat, les mécanismes de changement de phase sont mis en jeu pour le contrôle thermique et hygrométrique des ambiances, le stockage de chaleur, etc ...

Les échelles varient considérablement, depuis celles relatives à la production de l'électricité dans les centrales (nucléaires, thermiques), jusqu'à celles du refroidissement des membranes de piles à combustible ou de composants électroniques.

Programme de l'école

Le programme s'articule autour de trois parties.

- La première est un tronc commun où sont développés les concepts de base et les phénomènes physiques associés aux changements de phase.

- La seconde est subdivisée en deux sessions :

Une consacrée au changement de phase liquide-solide et une autre au changement de phase liquide-vapeur.

Tous les participants suivront les enseignements du tronc commun. Ils poursuivront la formation en choisissant l'une ou l'autre des deux sessions qui se dérouleront en parallèle.

La première partie se déroule sur deux jours et la seconde sur trois jours. Le volume horaire total est de 34 heures réparties sur cinq jours.

Dans ce qui suit sont présentés les différents aspects abordés dans le cadre de cette école.

Partie 1- Tronc commun : Les fondements (14h)

Introduction (1h)

Thermodynamique, concepts de base, mélanges, diagramme d'équilibre (4h)

Interfaces (tension interfaciale, mouillage, ligne de contact ...) (2h)

Instabilités (2h)

Nucléation, croissance (3h)

Approche mésoscopique du changement de phase (2h)

Partie 2

2.1. Changement de phase liquide-vapeur (20 h)

Fondements (8h):

Condensation (3h)

Evaporation (2h)

Ebullition (3h)

Programme de l'école (2)

Applications (6h) :

Echangeurs (évaporateurs et condenseurs) (2h)

Intensification des échanges (1h)

Milieus confinés et milieux poreux (2h)

Particularités des cycles transcritiques (1h)

Etudes de cas (6h) :

Pétrochimie : bouilleurs (2h)

Sidérurgie : coulée continue et refroidissement (2h).

Energie nucléaire : accidents graves (2h)

Les deux derniers cas sont communs aux sessions (2.1 et 2.2)

2.2. Changement de phase liquide-solide (20h)

Fondements (9h) :

Introduction aux principaux phénomènes mis en jeu pendant la solidification (1h)

Convection naturelle et changement de phase (2h)

Croissance dendritique (2h)

Modélisation multi-échelle des phénomènes de transport dans une zone pâteuse (2h)

Prédiction des structures de solidification (2h)

Applications (5h) :

Macro ségrégation (1h)

Plasturgie (2h)

Traitement de surface (2h)

Etudes de cas (6h) :

Energie thermique : stockage par chaleur latente (2h)

Sidérurgie : coulée continue et refroidissement (2h).

Energie nucléaire : accidents graves (2h)

Les deux derniers cas sont communs aux sessions (2.1 et 2.2)

Ateliers :

Outre les cours magistraux et les études de cas, des ateliers sous forme de supports médiatiques (films) et expériences (Ebullition, Evaporation, Condensation, Cristallisation, Fusion...) seront organisés.