

Introduction aux couplages thermomécaniques

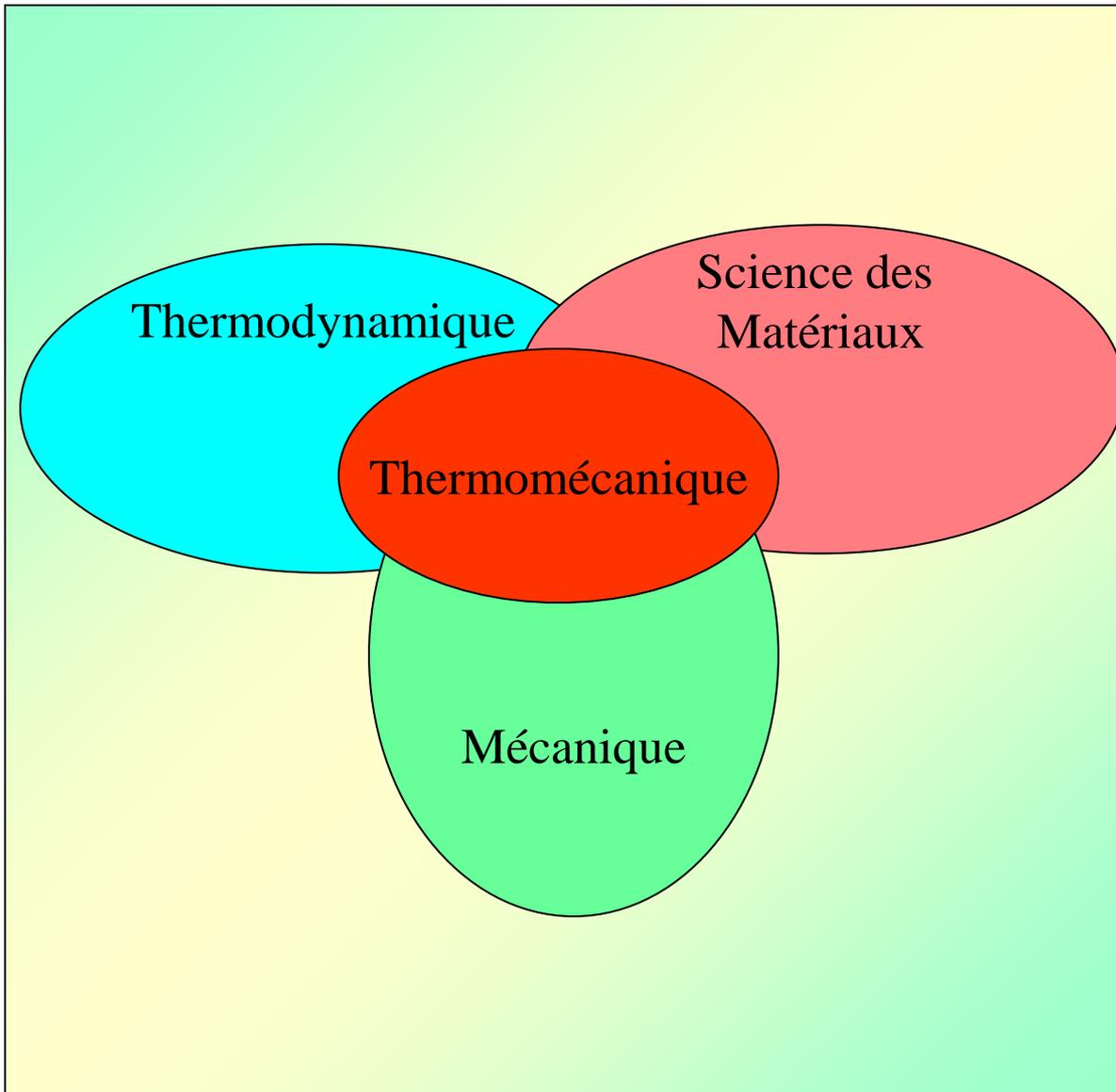


Principes généraux des couplages

Thermo élasticité

Thermo-élasto-visco-plasticité

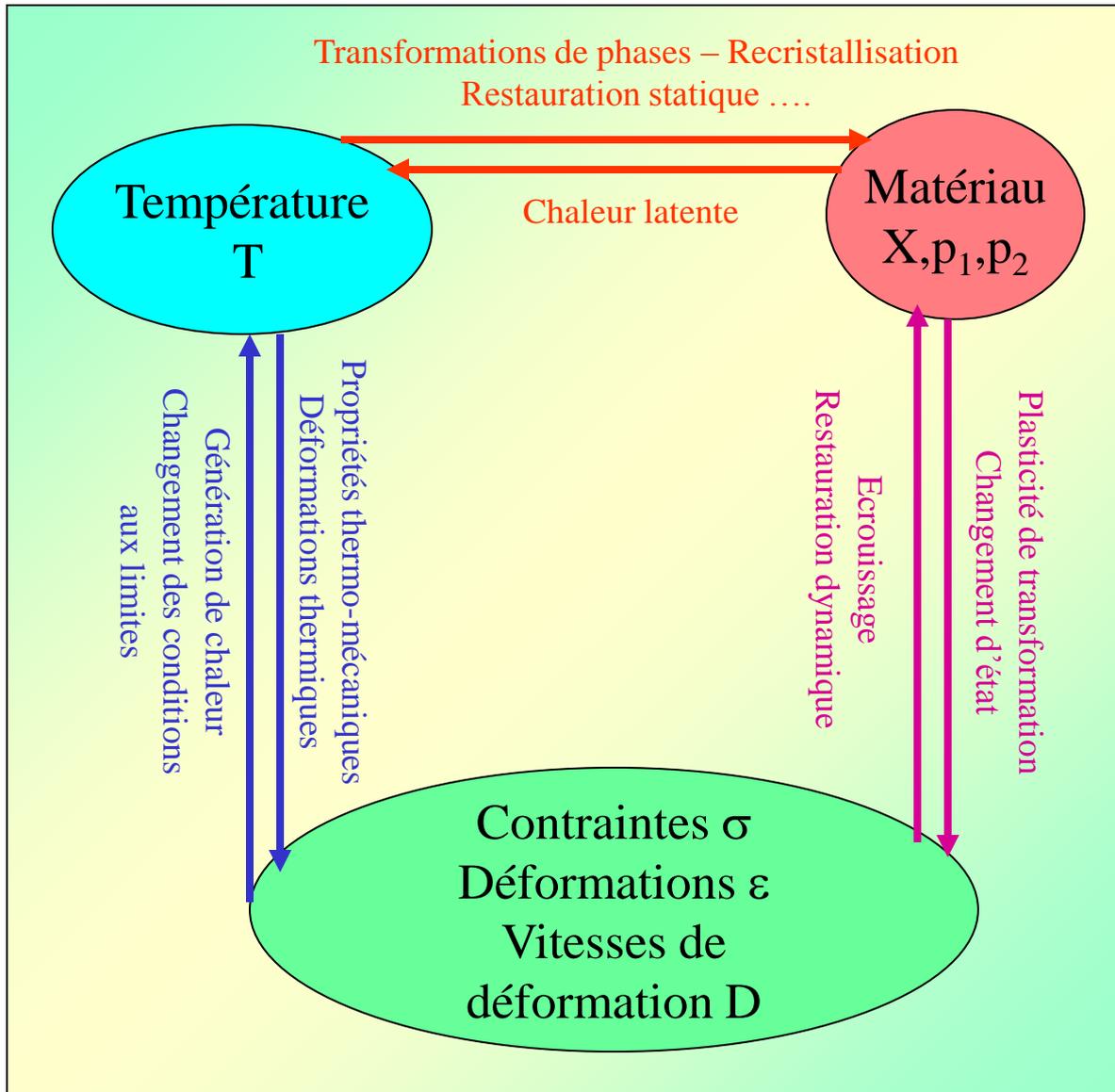
INTRODUCTION



La thermomécanique associe les phénomènes décrits par la Mécanique, la Thermodynamique, et la Science des Matériaux. Ce module se limitera aux interactions entre la Mécanique des Solides déformables et les transferts thermiques dans le cas de quelques matériaux métalliques « simples ».

Le but principal poursuivi est le calcul des contraintes d'origine thermique pour des matériaux dans leurs domaines élastique et plastique soumis à différents régimes thermiques stationnaires ou transitoires. Ce type d'analyse est d'autant plus important que l'optimisation des structures s'impose en considérant les conditions réelles de fonctionnement.

INTRODUCTION



Un problème de thermomécanique sera dit résolu quand on aura déterminé les champs de contrainte, de déformation ou de vitesse de déformation, de température et de paramètres matériaux comme la taille et la forme des grains ou la proportion des différentes phases. Ces différentes quantités physiques sont dépendantes les unes des autres, par exemple la limite d'élasticité des matériaux métalliques est fonction de la température, de la déformation plastique cumulée, de la température et de la structure du matériau. Les phénomènes physiques sont couplés, la thermomécanique permet de les modéliser en ne prenant en compte que les couplages de premier ordre à défaut de pouvoir résoudre le problème global dans tout son ensemble.

INTRODUCTION

Partenaires :

INSA de Lyon : Pr. Jean-Claude Boyer

Université Joseph Fourier : Pr. Laurent Baillet

ENISE : Pr. Jean-Michel Bergheau

+ autres établissements intéressés

Etudiants : M1 et M2 + 5^o année INSA
+ Masters internationaux : Version anglaise

Projet : Transformation d'un Power Point
en support dynamique avec « physique numérique »

Moyens : Cellule TICE INSA + logiciels

PROGRAMME

Introduction aux couplages thermomécaniques

1. Principes généraux des couplages

- Lois de conservation
- Inégalité de Clausius-Duheim
- Origines mécaniques des phénomènes thermiques
- Transferts thermiques par contact solide-solide
- Transferts thermiques par contact solide-fluide
- Rayonnement en cavité évolutive

2. Thermo élasticité

- Cas des plaques
- Cas des solides de révolution
- Analogie de Neumann-Duhamel
- Modélisation numérique : disque de turbine

3. Thermo-élasto-visco-plasticité

- Lois de comportement des matériaux
- Formulation des problèmes
- Méthodes de simulation numérique
- Application n° 1 : Contraintes résiduelles de trempe
- Application n° 2 : Détensionnement

