



ThermoFluide

un portail dédié à l'enseignement
de la thermodynamique des fluides

Romain PRIVAT

Maître de conférences
Nancy-Université - INPL

EEIGM / ENSIC

Lundi 28 novembre 2011

Plan de l'exposé

Plan

À quoi sert la
thermodynamique
des fluides ?

Genèse du projet

État des lieux

Le projet

- ✓ Qu'est-ce que la thermodynamique des fluides ?
- ✓ Genèse du projet.
- ✓ État des lieux (projets existants comparables),
- ✓ Description du projet.
- ✓ Conclusions et perspectives.

À quoi sert la thermodynamique des fluides ?

Plan

À quoi sert la thermodynamique des fluides ?

Genèse du projet

État des lieux

Le projet

- ✓ Mesures et estimations des propriétés thermodynamiques des fluides (H , S , C_P , C_v , Mach, P , T , $\Delta_R H$, etc.).
- ✓ Mesures et calculs des diagrammes de phases des fluides.
- ✓ Essentielle pour le génie chimique et le génie des procédés.



À quoi sert la thermodynamique des fluides ?

Plan

À quoi sert la thermodynamique des fluides ?

Genèse du projet

État des lieux

Le projet

- ✓ Mesures et estimations des propriétés thermodynamiques des fluides (H , S , C_P , C_v , Mach, P , T , $\Delta_R H$, etc.).
- ✓ Mesures et calculs des diagrammes de phases des fluides.
- ✓ Essentielle pour le génie chimique et le génie des procédés.



“ La thermodynamique n’est pas tout, mais elle est dans tout. ”

- ▷ **Exemple d’éléments de procédés directement concernés :** distillation, séchage, réacteur chimique, gazoduc, capture du CO_2 , récupération assistée du pétrole, pompe à chaleur, etc.

À quoi sert la thermodynamique des fluides ?

Plan

À quoi sert la thermodynamique des fluides ?

Genèse du projet

État des lieux

Le projet

- ✓ Mesures et estimations des propriétés thermodynamiques des fluides (H , S , C_P , C_v , Mach, P , T , $\Delta_R H$, etc.).
- ✓ Mesures et calculs des diagrammes de phases des fluides.
- ✓ Essentielle pour le génie chimique et le génie des procédés.



“ La thermodynamique n’est pas tout, mais elle est dans tout. ”

- ▷ **Exemple d’éléments de procédés directement concernés :** distillation, séchage, réacteur chimique, gazoduc, capture du CO_2 , récupération assistée du pétrole, pompe à chaleur, etc.
- ✓ La **thermodynamique des fluides** est capitale pour traiter les problématiques de la thermodynamique énergétique.

Genèse du projet

Plan
À quoi sert la
thermodynamique
des fluides ?

Genèse du projet

État des lieux

Le projet



- ✓ 8 juillet 2009 : **Journée dédiée à l'Enseignement de la Thermodynamique en Génie des Procédés.**
- ✓ Organisée par le groupe de travail *Thermodynamique et procédés* de la SFGP (Société Française de Génie des Procédés).
- ✓ Réunit une cinquantaine d'enseignants chercheurs de toute la France.

Conclusions de la journée :

- ✓ Les enseignants de thermodynamique se connaissent peu et échangent peu entre eux.
- ✓ Il existe un grand nombre de ressources pédagogiques dans le domaine de la thermodynamique des fluides : polycopiés de cours, d'exercices, programmes et logiciels ...
- ✓ Il n'existe pas d'espace de partage de référence de ces ressources (site internet par exemple).

Ressources déjà existantes :

- ✓ Portail *ThermOptim* (thermodynamique énergétique).
- ✗ UNIT - R. Gicquel.
- ✓ Module *ThermoPro* (thermodynamique appliquée aux procédés).
- ✗ UNIT - J. Schwartzentruber.

Ressource TICE sans forum, uniquement destinée aux étudiants.

Le projet :

- ✓ Mettre en place un espace d'échange de ressources pédagogiques, de discussion/débat en thermodynamique des fluides afin de :
 - ✗ constituer une communauté d'enseignants en thermodynamique des fluides,
 - ✗ capitaliser les nombreuses ressources déjà existantes.

Plan
À quoi sert la
thermodynamique
des fluides ?

Genèse du projet

État des lieux

Le projet

Deux temps :

- ✓ Première étape – **les deux premières années** :
 - ✗ mettre le site internet sur pied,
 - ✗ annoncer sa création à un large public,
 - ✗ inviter le plus de contributeurs possible à mettre leurs ressources en ligne.

Deux temps :

- ✓ Seconde étape – **par la suite** :
 - ✗ inviter les membres du réseau de contributeurs à créer de nouvelles ressources pour venir enrichir le site (dans les domaines dans lesquels des lacunes existent),
 - ✗ proposer une palette d'études de cas industriels impliquant directement l'utilisation de la thermodynamique des fluides.

Plan
À quoi sert la
thermodynamique
des fluides ?

Genèse du projet

État des lieux

Le projet

Quelques précisions concernant le site internet que nous souhaiterions créer :

- ✓ Deux niveaux d'utilisateurs : **enseignant** et **étudiant**.
- ✓ Enseignants :
 - ✗ peuvent déposer des ressources,
 - ✗ peuvent télécharger des ressources,
 - ✗ peuvent participer au forum.
- ✓ Etudiants :
 - ✗ ne peuvent pas déposer des ressources,
 - ✗ peuvent télécharger des ressources,
 - ✗ peuvent participer au forum.

Organisation des ressources :

- ✓ Chapitres :
 - ✗ Généralités en thermodynamique des fluides,
 - ✗ Thermodynamique des solutions,
 - ✗ Thermodynamique électrolytique,
 - ✗ Thermodynamique statistique,
 - ✗ Application aux procédés de séparation,
 - ✗ Dynamique moléculaire,
 - ✗ Autre.

Parcours d'un étudiant sur le site internet :

- ✓ Classement des ressources par matière puis par niveau (licence, master, doctorat).
- ✓ Les contributeurs seront incités à fournir les corrigés des exercices.
- ✓ À côté des ressources figureront les adresses électroniques des auteurs.
- ✓ Possibilité de poser des questions sur le forum.

Plan
À quoi sert la
thermodynamique
des fluides ?

Genèse du projet

État des lieux

Le projet

- Plan
- À quoi sert la thermodynamique des fluides ?
- Genèse du projet
- État des lieux
- Le projet**

Place à la démonstration !