

Compte-rendu de stage ENSIC-Nancy
22-23 Octobre 2018
Enseigner différemment la thermodynamique

La thermodynamique et ses finesses intéressent tous les enseignants de physique-chimie de CPGE, et nous sommes une bonne trentaine de participants à ce stage, organisé par Romain Privat et Jean-Noël Jaubert.

Le directeur de l'ENSIC Bernard Vitoux nous accueille et nous présente l'école, soulignant notamment les compétences en génie des procédés apportées aux étudiants, particulièrement appréciées des industriels.

Jean-Noël Jaubert prend ensuite le relais pour nous présenter une formulation du second principe de la thermodynamique particulièrement adaptée aux systèmes en écoulement stationnaire et donnant une interprétation originale de l'entropie. Elle est définie comme « l'extensité » associée à l'énergie thermique (comme la masse est l'extensité de l'énergie potentielle de pesanteur par exemple). L'énergie thermique se distingue par l'existence d'un « récepteur monotherme » toujours prêt à s'activer lors d'une conversion d'énergie, associé à l'irréversibilité.

L'après-midi, Romain Privat revient sur certaines difficultés liées à l'enseignement de la thermodynamique, puis nous propose une introduction à l'analyse exergetique, qui consiste à combiner les bilans d'enthalpie et d'entropie pour se focaliser sur les pertes, que l'industriel doit tout faire pour réduire. Une application industrielle est présentée : vaut-il mieux réaliser une détente au moyen d'une vanne ou à travers une turbine pour récupérer de l'énergie ? La réponse n'est finalement pas si simple !

Pour conclure l'après-midi nous prenons place dans la salle du conseil d'administration de l'ENSIC pour une table ronde autour de l'enseignement de la thermodynamique, dans laquelle il apparaît que le point de vue et les notations des programmes de CPGE sont très différents de ce qui nous a été présenté dans la journée ! S'ensuit un buffet de standing, avec champagnes et verrines.

Le lendemain, Jean-Noël Jaubert repart du bilan exergetique pour aller vers le bilan monétaire associé au fonctionnement d'un procédé chimique. Romain Privat nous présente ensuite le contexte du TP Python de l'après-midi : écoulement dans un gazoduc. Le problème est riche : pertes de charges, effets de propagation, le tout relié aux principes de la thermodynamique bien sûr ! Romain nous laisse nous débrouiller avec les calculs et le codage pendant ce TP : pas évident de se retrouver en position d'apprenant ! Des explications sont heureusement fournies, ainsi que le corrigé complet.

En conclusion, nous avons été impressionnés par l'énergie et le travail de qualité fourni par nos hôtes. Nous avons découvert un point de vue plus industriel des principes de la thermodynamique. Le contenu n'est que peu exploitable directement pour nos cours, mais a eu le mérite de nous faire comprendre que l'entropie n'est pas si abstraite : l'entropie créée c'est de l'argent perdu !

Un grand merci à l'équipe de l'ENSIC pour son dynamisme et son accueil formidables. Les participants ont particulièrement apprécié la passion des intervenants. La prise en charge des frais de transport par l'école a été saluée par plusieurs enseignants venant de loin.

Maxime Bonis