INP ENSEEIHT | **EcoEnergie** | INP ENSIACET A7

## M1 . CONCEPTION ET ANALYSE DE PROCEDES

| **Cours :** 14h40 | **Bureau d'Etude et Recherche :** | **Bureau d'Etude :** 10h30 |
|---|---|---|
| **Intervenants :**<br><br>Catherine Azzaro-Pantel (A7)<br>Pascal Floquet (A7)<br>Xavier Joulia (A7)<br>Raphaële Théry-Hétreux (A7) | **Intervenants :** | **Intervenants :**<br><br>Pascal Floquet (A7)<br>Raphaële Théry-Hétreux (A7) |

**Objectifs :**

- Etre en mesure d'appliquer l'analyse Pinch pour évaluer les besoins en utilités chaudes et froide d'un procédé et concevoir le réseau d'échangeurs du procédé
- Savoir utiliser un simulateur pour la conception et l'analyse des procédés
- Etre capable de proposer des améliorations structurelles et paramétriques pour optimiser les performances du procédé

Ouvrage de base :

Linnhoff B., Hindsmarsh E., « *The pinch design method for heat exchanger networks* », Chemical Engineering Science, Vol. 38, N°5, pp. 745-763.

L.T. Biegler, I.E. Grossmann, A.W. Westerberg, *« Systematic Methods of Chemical Process Design »*, Prentice Hall (1997)

T. F. Edgar, D. M. Himmelblau, L.S. Lasdon, *« Optimization of Chemical Processes »2nde édition*, McGraw-Hill (2001)

R. Turton, R. C. Bailie, W. G. Whiting, J. A. Shaeiwitz, "Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes", Prentice Hall International, 1998

*Ulrich G.D., A guide to Chemical Engineering Process Design and Economics, Wiley, New York, 1984*

, Adisa Azapagic, Slobodan Perdan, Roland Clift, Sustainable development in Practice Case studies for engineers and scientistsWiley

**Programme et contenu du cours :**

1. Conception et Analyse de Procédés Durables
   - Formulation du problème
   - Métrique de Développement Durable pour des Ingénieurs de Procédés

- Critères techniques, énergétiques, environnementaux, sociaux
- Intégration dans des approches de conception optimale de procédés : exemple de la méthodologie WAR (Waste Reduction Algorithm)

2. Optimisation d'un procédé dans un simulateur modulaire
   - La conception des procédés assistée par ordinateur
   - Qu'est-ce qu'un simulateur de procédés ?
   - Modélisation et simulation d'un procédé - Approche modulaire séquentielle
   - Conception d'un procédé - Approche modulaire simultanée
   - Optimisation d'un procédé

3. Etude de cas : optimisation d'un procédé de production d'ammoniac

4. Définition de l'intégration des procédés et de l'analyse Pinch

5. Description détaillée de l'analyse Pinch appliquée à l'énergie
   - Rappels sur les échangeurs de chaleur : co-courant, courants croisés, contre courant
   - Fondements théoriques de l'analyse Pinch
   - Extraction des données sur un procédé
   - Choix de la température d'approche
   - Courbes composites, Grande courbe composite : construction et interprétation
   - Estimation du coût minimal du réseau d'échangeurs
   - Construction du réseau d'échangeurs de chaleur

**Programme et contenu du Bureau d'étude :**

Le bureau d'étude s'intéresse à la modélisation, la simulation et l'optimisation de la section « $H_2SO_4$ » du cycle thermochimique Iode-Soufre. Dans ce cadre, ce bureau d'étude vise à :

- Modéliser sous ProSimPlus une première version du procédé
- Analyser le procédé en déterminant les critères de performances du procédé et en les évaluant
- Proposer des améliorations paramétriques et structurelles du procédé avec l'aide d'un outil d'optimisation basé sur la méthode S.Q.P.
- Réaliser l'intégration énergétique du procédé
- Présentation des résultats sous forme de rapport