

**Journée d'études en  
Ingénierie Pédagogique**

**Présentation de la manifestation**

**Date :** Le Lundi 5 Juillet 2004

**Lieu :** ENSIETA, Brest

**Intitulé :**

Des disciplines aux compétences : que se passe-t-il pendant la formation des ingénieurs ?

**Thème :**

Cette journée d'études vise à mettre en commun et à dynamiser la réflexion pédagogique des enseignants des établissements d'enseignement supérieur brestois. La réflexion sera axée sur les objectifs pédagogiques des enseignements scientifiques et leurs conditions d'application en écoles d'ingénieurs, en intégrant notamment la nature professionnalisante de ces formations.

**Contenu et programme :** interventions sur la base de 45' + 15' de questions

- 9h-10h : Présentation de dispositifs de formation orientés « compétences » mis en oeuvre au sein de différents instituts de formation européens (intervenant pressenti : Jean Michel, directeur de publication « European Journal of Engineering Education », Adjoint au Directeur de l'ENPC) ;
- 15h30-16h45 : Table ronde 2 : Comment s'articulent les compétences avec les disciplines dans les enseignements ? Participent à cette table ronde les trois intervenants et des enseignants-chercheurs des deux écoles et d'autres écoles brestoise (ENST notamment) sur la base d'expériences pédagogiques ou de points de vue construits.
- 

**Nombre estimé de participants :** 60 enseignants et cadres + 4 intervenants invités

## Justifications

### **Motivations:**

L'orientation de plus en plus « compétences » des normes de management en vigueur dans les milieux professionnels impacte fortement les objectifs des formations d'ingénieurs. Nous assistons de fait à :

- Des évolutions dans la typologie du métier d'ingénieur ;
- Des demandes pour des profils de plus en plus pointus et employables à court terme ;
- Des demandes en compétences faisant appel à des objectifs pluridisciplinaires.

En réponse à cette actualité, les écoles d'ingénieurs insistent sur les objectifs professionnalisants de leurs formations, mais restent encore très structurées par domaines d'excellence disciplinaires. A la lumière d'interventions de spécialistes du sujet, l'objectif de la journée est de faire le point sur le thème « compétence » et ses impacts sur les activités pédagogiques quotidiennes des enseignants-chercheurs.

L'an passé, l'Ecole Navale a organisé un séminaire de ce type intitulé « Journée de réflexion pour l'enseignement des sciences ». Elle a rassemblé une quarantaine d'enseignants chercheurs de la région Bretagne et a permis des échanges riches et fructueux sur les projets et dispositifs pédagogiques des établissements. L'ambition est de pérenniser ces collaborations à raison d'une journée de réflexion par an sur Brest.

### **Objectifs fixés :**

Faire vivre un espace de réflexion pédagogique proche des pratiques d'enseignement des établissements supérieurs brestois et aider chaque enseignant à positionner personnellement ses pratiques pédagogiques.

Entretenir les contacts entre les enseignants des établissements d'enseignement supérieur brestois pour mutualiser leurs compétences.

Etablir des contacts durables avec les professionnels invités pour faire vivre les réflexions pédagogiques des établissements par un décodage des réalités des milieux économiques.

**Des disciplines aux  
compétences :  
que se passe t-il pendant  
la formation des ingénieurs ?**

*« Dispositifs de formation  
orientés compétences ; points  
de vue »*

Siegfried ROUVRAIS

ENST-Bretagne

Enseignant-Chercheur, dpt. Informatique

5 juillet 2004

Journée Ingénierie Pédagogique –  
ENSIETA

« donnez un poisson à celui qui a faim le  
nourrit une fois,  
lui apprendre à pêcher le nourrit toute sa  
vie »

« donnez un poisson à un homme et il  
mangera pendant un jour.  
Apprenez-lui à pêcher et il s'assiéra dans  
une barque  
et il boira de la bière toute la journée »

**A partir de l'expérience de l'ENST-  
Bretagne, collaborations avec  
partenaires (p.ex. UCL, Univ.**

**Sherbrooke), conférences, workshops  
et littérature.**

# Pourquoi évoluer ?

## Historique :


 contenus

 objectifs


 compétences

 Evolution rapide du corpus des connaissances :  
nécessité d'adaptation des futurs ingénieurs

## Nature professionnalisante de nos formations :

 exigences de la pratique professionnelle : de nouvelles compétences à acquérir

 compétences techniques mais également non techniques :

 communication, leadership, sens de l'initiative, autonomie, créativité, esprit d'équipe, coopération, etc.

 Evolution du corps étudiant

 Stages dans les programmes :

 besoin de premières compétences sur le « vif »

 Etc.

# PLAN

# 1. Pédagogie par projets et pédagogie active (*problem-based learning*)

a. Des dispositifs et formations orientés compétences

b. Le tutorat

c. La problématique du « pluri »-disciplinaire

## 2. Exemples dans 3 institutions – Articulation

a. UCL (Belgique),

b. ENST-Bretagne,

c. Univ. Sherbrooke (Quebec).

3. Mise en place de tels dispositifs

4. Valeur ajoutée

5. Est-ce bien raisonnable ?

6. Références


# **1. Pédagogie par projets et pédagogie active**

## **A. Des dispositifs de formation orientés compétences**

### **Pédagogie par projets :**

- ✚ Réalités professionnelles,**
  - ✚ une situation problème authentique en lien avec la réalité (contextualisation),**
  - ✚ démarche inductive basée sur la curiosité et la découverte,**
  - ✚ défi ou obstacle cognitif.**
- ✚ Faciliter l'intégration des contenus,**
- ✚ Travail en groupe,**
- ✚ Applications des acquisitions (apprentissage)**
  - ✚ savoir faire et savoir être**



 **Un moteur à l'acquisition de compétences.**

## *Qu'est-ce qu'une compétence ?*

- **Concept pas encore tout à fait stabilisé, tant dans le monde pédagogique que dans l'univers professionnel**
- **Mobilisation, sélection et intégration d'un ensemble de ressources pour résoudre une situation-problème [Jonnaert 2002]**
- **Compétence professionnelle : [Perrenoud, Roegiers]**
  - **capacité à mobiliser à bon escient, en temps utile, de multiples ressources :**
    - **savoirs (théories, être, faire),**
    - **ressources professionnelles,**

✚ **ressources expérientielles,  
etc.**

✚ **C'est une plus-value apportée aux  
savoirs.**

## Exemples :

- ✚ **animer une réunion d'équipe d'une heure,**
- ✚ **conduire une voiture en ville,**
- ✚ **rédiger un article pour une revue scientifique.**

COMPÉTENCE = OBJECTIFS  
SPECIFIQUES \* SITUATIONS

Capacités \* Contenus

# *Travail en groupe*



**Un levier :**

- 📌 Des savoirs être : compétences inter personnelles**
  - 📌 apprendre en s'aidant du groupe**
  - 📌 favoriser l'implication et l'expression de chacun**
  - 📌 déterminer les responsabilités de chacun**
- 📌 Sur le plan humain, on y apprend à :**
  - 📌 écouter, s'entraider, respecter les autres,**
  - 📌 s'investir, prendre des responsabilités, respecter ses engagements, etc.**
- 📌 Une situation problème authentique en lien avec la réalité professionnelle (contextualisation),**

- ✚ démarche inductive basée sur la curiosité et la découverte,
- ✚ défi ou obstacle cognitif.
- ✚ Pas que le produit ;)

# *Enseignement - apprentissage*

<b>Formation traditionnelle</b>	<b>Paradigme actif</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>✚ tout doit être vu</li></ul> <p>syllabus volumineux et dense</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✚ apprentissage peu durable</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✚ il est impossible de tout voir</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>✚ éléments non isolés</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>✚ les étudiants deviennent compétents en accumulant des savoirs</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>✚ mode transmissif, directif et magistral ; engagement personnel faible</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✚ la compétence est de se construire des savoirs à partir d'une information surabondante</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>✚ capacités d'apprentissage ; autonomie</li></ul>

 préparer aux exigences d'une carrière bien définie	 préparer aux opportunités de carrières diverses et émergentes
Centré enseignement	Centré apprentissage

*D'après K.I. Green, 5th International Conference PBL, 1999*



- Une pédagogie axée sur la résolution de problèmes (APP) .... et la conduite de projets en ingénierie

- Des objectifs d'apprentissage clairs et contextualisés (place dans le système de formation)

- Une formation centrée sur l'apprenant

- Compétences inter et intra personnelles

- des savoirs être en plus des savoirs faire

# Pédagogie active : « grandes lignes »

## ✚ Etapes du processus :

- ✚ comprendre un problème
- ✚ mobiliser des savoirs, identifier ses connaissances manquantes
- ✚ chercher à acquérir des connaissances
- ✚ construire une ou plusieurs solutions argumentées
- ✚ appliquer les connaissances à la résolution du problème
- ✚ faire un bilan
  - ✚ points positifs, points à améliorer
  - ✚ si c'était à refaire ?
  - ✚ qu'en retenir pour le futur ?
  - ✚ transfert, etc.

## B. Le tutorat : facilitateur d'apprentissage

### ✚ Faciliter :

- ✚ l'acquisition de connaissances, d'aptitudes et de compétences,
- ✚ leur suivi et la pratique réflexive.

✚ il ne suffit pas de lancer une question à un étudiant pour qu'il y ait apprentissage

- ✚ apprendre est difficile,
- ✚ apprendre à apprendre.

✚ Conduire : guider le groupe au fil d'étapes (balises, indicateurs),

✚ Questionner : interpellier/relancer, susciter le raisonnement

✚ Faciliter : stimuler le débat, encourager, rétroaction

✚ Diagnostiquer : observer et engranger pour ajuster son intervention

# C. Le « pluri »-disciplinaire

- ✚ Gestion de la polyphonie inhérente aux discours scientifiques
- ✚ « casser » la mise en disciplines des savoirs
- ✚ Pluri/trans/Inter/...
- ✚ Types de projet :
  - ✚ rencontre pertinente entre disciplines
  - ✚ délimitation claire des contenus traités
  - ✚ mobilisation de connaissances
  - ✚ développement de compétences
- ✚ Proposer plusieurs solutions :
  - ✚ pas toujours de solutions uniques
  - ✚ analyse multi-critérée
  - ✚ problème de la complétude et consistance entre discipline dans la démarche et les résultats

## 2. Exemples

### ✚ **Université Catholique de Louvain :**

✚ 3<sup>ème</sup> année. Bac +1 à +3.

✚ projet de 10 semaines (2h par semaine en présentiel),  
pluri-disciplinaire

✚ des APP en parallèle sur différentes disciplines (5)

✚ 1 APP = approx. 1 à 2 semaines ;  
2h/APP par sem. en présentiel

✚ large part de travail en groupe et personnel non présentiel tuteur

✚ quelques Cours magistraux  
(classique ou restructurant)

## ✚ **ENST-Bretagne :**

- ✚ 1 ère année pour pédagogie active, maîtrise de la pédagogie par projet
- ✚ projet de 14 semaines (3h par semaine de présentiel), pluridisciplinaire, 3h d'autonome
- ✚ le reste à l'habituel.
- ✚ phase d'appropriation

## ✚ **Sherbrooke (genie ELEC et INFO):**

- ✚ bac +1 à +4
- ✚ Projet intégrateur 15 semaines
- ✚ APP unique sur 2 semaines avec évaluation ; 1/3 en autonomie pour l'apprenant sur la semaine)
- ✚ très cadré et suivi

## 3. Mise en place

### ✚ Concevoir une formation professionnalisante

1. établir un référentiel métier,
2. élaborer un référentiel de compétences directement observables et évaluables (critères puis indicateurs)

portefeuille de compétences

3. l'élaboration du curriculum peut être déduite de la liste des compétences.

« l'absence de référentiel favorise une hypertrophie des connaissances disciplinaires au détriment du développement des compétences »

[Tardif 1996]

✚ Cellule pédagogique :

- ✚ centre de ressources au service des enseignants (formation, aide, soutien, suivi, comm., ...)

✚ formation sérieuse au tutorat ;  
nouveau métier



## 4. Valeur Ajoutée

- ✚ Compétences plus professionnelles des étudiants
- ✚ Enseignants :
  - ✚ décloisonnement de la matière et de l'enseignant,
    - ✚ planification et préparation de projet se font en équipe
  - ✚ cibler et contextualiser ses contenus
  - ✚ les conditions actuelles de recrutement et de promotion des EC sont un obstacle à l'amélioration de la qualité de l'enseignement
- ✚ L'ABET
- ✚ La circulaire du 14 nov. 2002 de Bologne :
  - ✚ les LMD seront évalués en terme de qualité
  - ✚ « la qualité du diplôme national ne saurait être reconnue sur la base de

critères purement formels, c'est la  
consistance réelle qui doit être  
appréciée [...] »

## **5. Est-ce bien raisonnable ?**

## 6. Références

- ✚ Compétences :
  - ✚ Perrenoud (site web perso)
  - ✚ Paquay & al. « l'évaluation des compétences chez l'apprenant ». Colloque GRIFED 2000, Louvain la Neuve
  - ✚ Roegiers, etc.
  
- ✚ Mise en oeuvre :
  - ✚ Aalborg  
[www.auc.dk/fak-tekn/aalborg/engelsk/index.html](http://www.auc.dk/fak-tekn/aalborg/engelsk/index.html)
  - ✚ Univ. Catholique Louvain (Candis Fac. Sciences Appliquées ; FSA)
  - ✚ Univ. Sherbrooke
  - ✚ Site Web ENST-Bretagne

- ✚ Actes de conférences :
  - ✚ Colloque Pédagogie par projets 2001 & 2003 (ENSIETA, ENST-Bretagne). 2005 Lille
  - ✚ European (SEFI) and International Journal of Engineering Education
  - ✚ Active Learning Education (SEFI)
    - ✚ “*active pedagogy as an essential complement to project-based learning*”
    - ✚ « *the project introduction to complex systems at ENST-Bretagne* »
    - ✚ B. Raucent + INSA Lyon – Mise en œuvre.
  - ✚ D. Lemaître « La formation humaine des ingénieurs »
  - ✚ Tutorat :

- ✚ A. Baudrit : « le tutorat, richesse d'une méthode pédagogique », 2002
- ✚ VHS Univ. Médicale de Lausanne (30mins)