

Un bref descriptif du module Apa physique en 1^{ère} année

Rappelons que les sujets abordés sont traités suivant une progression contrôlée de la difficulté :

- Dans la 1^{ère} partie « Circuits simples », nous posons aux étudiants des questions très simples sur des mesures de résistances électriques diverses, et nous travaillons essentiellement avec eux sur les techniques et méthodes de mesure adaptées (i. e. les plus pertinentes en terme de rapport qualité / coût).

- Dans la 2^{ème} partie « Les mesures physiques », les problèmes posés portent sur la détermination d'un paramètre permettant de qualifier objectivement le comportement thermique d'un matériau ou d'un objet.

A ce stade, les expériences se corsent, car les mesures mettant en jeu des échanges de chaleur nécessitent de contrôler la manière dont le matériau ou les objets chauffent ou refroidissent : ceci n'est pas simple, surtout si l'on ne dispose que d'un matériel très rudimentaire (ce qui est le cas dans Apa).

Il s'agit donc de compenser les moyens techniques limités par une démarche ingénieuse et une réflexion poussée (c'est tout à fait possible, mais pas intuitif !), que seule la connaissance des lois de la physique permet de concevoir.

- Dans la 3^{ème} partie, les étudiants découvrent qu'ils disposent à ce stade de toutes les fonctions techniques nécessaires (les circuits mis au point précédemment) pour faire fonctionner un dispositif complexe (un régulateur de température). Nous les aidons à vivre, à ce stade, une tâche fondamentale du métier technique de l'ingénieur : *modéliser ce dispositif complexe*, i. e. chercher à écrire un ensemble d'équations et d'expressions mathématiques capables de décrire *parfaitement* le comportement de ce dispositif au cours du temps (par exemple, comment sa température évolue lorsqu'on le met en route, l'enceinte étant initialement froide ...). Le modèle mathématique est l'outil de contrôle et de prévision par excellence des ingénieurs, encore doit-il être effectivement cohérent avec le dispositif réel.

L'apprentissage de cette tâche spécifique ne nécessite pas de connaissances nouvelles. Il suffit pour l'enseignant de favoriser l'apparition d'une situation nécessitant d'appréhender *ce concept tout à fait nouveau* (qui est en fait une méthodologie d'analyse expérimentale et de description mathématique) pour des étudiants sortant de classe prépa. L'assemblage et l'étude du régulateur de température constitue une telle situation.

- Parvenus à la dernière partie du module, nous considérons que les étudiants ont, à ce stade, développé suffisamment de savoir-faire pour explorer un problème de manière beaucoup plus libre. La thématique « Capteurs et mesures » leur offre la possibilité de réaliser de A à Z, par petits groupes, un capteur dans l'un des 5 domaines proposés par les enseignants.

En 2004 les sujets proposés étaient :

1. Capter une onde électrique
2. Détecter et mesurer un champ magnétique
3. Développer un capteur de rythme cardiaque
4. Mesurer la pression dans un enceinte
5. Mesurer la vitesse du vent.

C'est le moment, très attendu par nombre d'étudiants, de travailler à sa guise et d'exprimer une forme de créativité scientifique et technique.