

La balance

P.A.E. 1989-1990

par Michèle MATHIAN
Lycée de Cluny, 71960 Cluny

PRÉSENTATION

Ce P.A.E. a réuni deux classes : une classe de seconde OTI (30 élèves) et la classe de Math. Sup. T. (MST) (31 élèves) qui ont rarement l'occasion de se rencontrer et de communiquer.

Le but était de valoriser les élèves de 2° OTI et de responsabiliser les élèves de MST.

Le projet était interdisciplinaire : sciences physiques et technologie.

Il était animé par :

Mme MATHIAN professeur de sciences physiques en MST,
M. D'ALMEIDA professeur de sciences physiques en 2° OTI,
M. SOTTYL professeur de TSA en 2° OTI.

L'IDÉE

Conception et réalisation d'un appareil utilisable au laboratoire de physique à partir des connaissances théoriques et des savoirs-faire expérimentaux des élèves.

Dans le but d'automatiser certaines manipulations de chimie, le choix s'est porté sur une balance électronique informatisée.

D'où le cahier des charges :

PORTÉE : 70 g

PRÉCISION : 1 %

SENSIBILITÉ : 0,01 g

LA BALANCE

Son étude fut faite en trois parties :

La mécanique : le capteur est une lame souple munie de deux jauges de contraintes placées dans un pont de Wheatstone. Les jauges sont collées par les professeurs.

L'électronique : le signal est amplifié par un montage différentiateur à amplificateur opérationnel, puis filtré. Conception d'une alimentation stabilisée.

L'informatique : la carte d'acquisition de données a été construite en Kit (modèle Elektor) au laboratoire de physique. Le logiciel comporte un module d'acquisition de tensions et de stockage des données dans un fichier réalisé par le professeur, les élèves ayant créé les modules de traitement des données et de représentation graphique en Turbo pascal.

ORGANISATION DES TRAVAUX DES ÉLÈVES

Le travail s'est étalé entre le mois de janvier et le mois de juin 1990.

- 1) La recherche mécanique a été faite par les 2° en TSA.
- 2) L'emploi du temps a été modifié de façon à ce que les TP de sciences physiques des deux classes soient simultanés, les deux classes étant en demi-groupes.

Les élèves sont alors groupés en binomes : un élève de MST avec un élève de 2°.

Deux types de travaux sont prévus pour les 16 binomes ainsi créés :

- des fiches de documentation et de recherche pour 8 d'entre eux : théorie des jauges, pont de Wheatstone, amplificateur opérationnel, alimentation stabilisée.
- des manipulations pour les 8 autres : l'amplificateur seul, le pont de jauges, mesures avec l'appareil et première approche de l'imperfection du modèle comparé au cahier des charges prévu (importance du zéro, étalonnage).

avec permutations jusqu'à ce que tous les élèves aient participé.

- 3) L'informatisation fut faite par les MST dans le cadre des TD d'informatique.

COROLLAIRE 1 : Le défi

Réalisation d'une plaquette avec photographies pour présentation au concours de l'enseignement technique LE DÉFI.

Le projet remporte le PREMIER PRIX de l'académie de DIJON dans la catégorie Enseignement supérieur.

Présentation d'un prototype avec une disquette d'introduction à la distribution des prix au Rectorat de Dijon et à l'exposition nationale des prix à la Cité des Sciences et des techniques de LA VILLETTE.

Ce fut l'occasion pour les élèves des deux classes de visiter la Cité et l'Arche de la Défense.

COROLLAIRE 2 : Approche d'un projet industriel

Présentation du prototype à un groupe de techniciens et d'ingénieurs de ALSTHOM à Macon par les élève de MST :

– mise en évidence des écarts avec le cahier des charges prévus.

Présentation de quelques projets d'améliorations techniques : montage du plateau, circuit électronique plus stable, logiciel avec protection des E/S et menus déroulants. La plupart de ces projets dépassent la connaissance pratique d'un élève de MST.

Chiffrage du coût, projet de design.

Comparaison avec du matériel existant.