

**Compte rendu de la participation au 1^{er} congrès Nord –Sud
sur l’enseignement et la recherche en physique
9 au 13 avril 2007
Oujda (MAROC)**

Ont participé à ce congrès :

**Francis Seccia,
Laurence Chérigier-Kovacic,
Michel Darche,
Moktar Ray*,
Etienne Guyon
Patrice Jenffer***

qui sont impliqués dans l’élaboration de l’armoire.

(* Missions prises en charge par le CIRUISEF)

Tout d’abord, avant de détailler les remarques scientifiques et techniques les participants se sont dits très satisfaits de l’accueil reçu par le projet comme le montrent les extraits de deux courriels :

« Ce petit mot personnel pour vous dire que la rencontre d'Oujda et , en particulier , la présentation de l'armoire se sont extrêmement bien passées en suscitant beaucoup d'interêt même si la cible est plus tournée vers l'Afrique subsaharienne. L'équipe ... a été efficace et sur la brèche une bonne partie du temps car les expériences sont restées présentées toute la semaine! »

« pour ma part j'ai été étonné et ravi de l'enthousiasme manifesté par le public ,nous avons été en permanence consultés (où se procurer le matériel,coût ,détails techniques et bien d'autres questions... J'espère que nous arriverons à collecter les fonds nécessaires ... cela en vaut vraiment la peine. »

1. Bilan général de la présentation

Tous les éléments prévus de « l’armoire » ont été rassemblés avant la rencontre au Centre Sciences (M. Darche - Orléans) et furent convoyés par celui-ci. Ils ont pu être mis en place pratiquement dès l’ouverture du congrès où ils ont été présentés pendant toute sa durée. La localisation des expériences au fond de la salle-café était particulièrement favorable. Ceci a permis à tous les participants au congrès et à de nombreux étudiants de voir très à fond toutes les expériences avec un fort investissement de présence des responsables des tiroirs. En outre, plusieurs communications orales ont été présentées au titre de l’ « Armoire de Physique ».

Ceci nous permet de faire un bilan d’usage et de propositions que nous faisons ci-dessous pour chacun des 8 « tiroirs » en présentation.

- Aucun des éléments des tiroirs n’a connu de défaillance majeure sur toute la semaine.
- L’intérêt porté aux expériences et l’appréciation générale sont très positives.
- Plusieurs universitaires Maghrébins se sont dit intéressés pour acquérir une copie de cette armoire.
- Celle-ci a été conçue pour une initiation aux Travaux Pratiques en Université dans des pays d’Afrique où les étudiants n’ont reçu aucune formation expérimentale au Lycée.
- Pour les pays du Maghreb, il semble cependant que, dans certains cas, la cible puisse être autour d’une utilisation de l’armoire au niveau de classes terminales.

La conception initiale du projet envisageait une réalisation de type « clés en mains », mais il semble, au vu des réactions que nous avons perçues, que cette option puisse être légèrement revue. En particulier, suivant les projets, la réalisation de fiches d’utilisation pour le professeur semble indispensable ; par contre la réalisation détaillée des fiches de TP pour les étudiants peut ne pas être nécessaire (ou simplement à titre indicatif) d’autant que pour certains tiroirs (électricité par exemple), le matériel du tiroir permet un plus grand nombre de projets de TP et donne au professeur une plus large autonomie dans sa préparation des séances pour les élèves.

La présentation des documents dans des formats standards (RTF ou Word, dessins et photos en BMP ou JPG), tels qu'ils soient modifiables par l'enseignant doit donc absolument être retenue.

2. Questions et recommandations pour le suivi de l'opération

Moyennant des ajustements qui seront faits par les responsables des différents tiroirs, la série actuelle nous paraît pouvoir être présentée sous cette forme à des agences pour le financement d'une première série d'armoires (10 ?).

Nous avons évoqué les problèmes liés à la réalisation des divers tiroirs pour lesquels des solutions diverses (utilisation des possibilités d'ateliers généraux d'Université ; petite entreprise travaillant pour un CCST...) peuvent être trouvées sans que nécessairement tous les tiroirs soient faits au même endroit.

Le coût devra inclure les frais liés à la mise en place de chaque projet : conditionnement et envoi (chiffage par Michel Darce), au moins une mission d'une semaine pour la mise en place de l'armoire et la formation sur place ou dans un stage en France de l'ingénieur ou technicien en charge du fonctionnement et de la maintenance (ceci a été fait avec succès à l'Université de Provence dans le cadre d'une opération de même type avec l'université de Tananarive il y a quelques années). Il apparaît que la disponibilité sur place d'une « personne ressource » et d'un minimum de moyens de maintenance (matériel et compétences) sont vraiment indispensables à la réussite de l'opération. Tout cela devra être naturellement précédé par un repérage des possibilités d'accueil de l'armoire qui sera nécessaire pour une sélection des établissements retenus.

Nous avons reçu une demande d'une association culturelle scientifique d'Oujda constituée de professeurs de l'Université souhaitant un partenariat avec le CIRUISEF pour la mise en place de projets de ce type de TP dans des lycées de la région de l'Oriental marocain qui ne disposent pas de matériel. Cette demande de duplication sur place de ce matériel a aussi été faite par d'autres physiciens du Maghreb (Kenitra-Rabat). Ce type de demandes nous semble devoir être traité séparément.

3. Bilan par tiroir

Tiroir Optique

- L'intérêt essentiel et l'originalité par rapport aux multiples ensembles d'expérimentation d'optique proposés par de nombreux fournisseurs commerciaux réside dans l'utilisation de la lentille à focale variable pour modéliser l'œil.
- Certaines pièces d'origine commerciale doivent être ré-usinées ou fabriquées par l'atelier de l'université de Provence pour faciliter l'alignement, optimiser les démonstrations et rendre les bancs « pliables » pour faciliter le transport.
- De même, une alimentation beaucoup plus compacte sera proposée dans la version définitive.
- Il serait souhaitable d'introduire dans le matériel une petite source laser

Tiroir Science de la Matière

Mesure de viscosité par écoulement dans un tube :

L'expérience est fiable, il n'y a aucune amélioration à apporter.

Détermination de la viscosité par l'étude de chute de billes :

- L'expérience tel qu'elle est présentée n'est pas envisageable pour des séances de TP destinées à un grand nombre d'étudiants (manipulation des huiles et des billes ne pouvant être envisagée que dans le cadre de projets (ex : option de L2 S4 découverte de la mécanique des fluides faculté des sciences d'Orsay.) ou de démonstration de cours. Il faut prendre beaucoup de précautions en les manipulant.
- Solution : réalisation de plusieurs cellules entièrement étanches contenant des huiles de différentes viscosités ainsi que des billes de tailles et de masses volumiques différentes. Nous disposerons à titre de prêt de ces tubes courant septembre (début des TP à Orsay).
- Néanmoins il faut conserver la manipulation dans son état et la présenter comme expérience de démonstration. Pour cela il faudra utiliser de l'eau en y ajoutant des sirops sucrés translucides et des billes en polyamide (nylon) dont la masse volumique est de 1,14, de taille millimétrique typiquement inférieure à 6 mm de diamètre pour que le temps de chute soit aisément et économiquement mesurable.

Mesure de tension superficielle par arrachement d'anneau

Les expériences sont fiables.

Elles doivent être complétées obligatoirement comme ce fut le cas à Oujda par des expériences de démonstrations (trombone flottant, gouttes posées ou pendantes, bulles de savon,...etc)

Recommandations :

- Ces expériences doivent être complétées par des ouvrages , DVD ou CD
 - Gouttes, bulles perles et ondes P.G.deGennes,F.Brochard ,Quéré accompagné du CD (Belin)
 - Ce que disent les fluides E. Guyon ,JP. Hulin et L. Petit (Belin)
 - Mécanique des fluides Multimédia (Cambridge University Press)
 - Hydrodynamique physique E. Guyon , JP. Hulin et L. Petit (Interéditions/éditions CNRS).
- Étant donné le succès rencontré il faut envisager dès à présent l'acquisition d'un ensemble de ces expériences .

Tiroir Thermodynamique-Energie

Fusion de la glace

- La manipulation exige de la glace pilée nettement en-dessous de 0°C (Congélateur proche). Le matériel peut à défaut être utilisé pour déterminer des enthalpies spécifiques, mais intérêt beaucoup plus limité).
- Le système d'acquisition des mesures assistées par ordinateur, proposé en option, a rencontré un grand succès chez les visiteurs.
- Il serait donc fortement recommandé d'intégrer l'option "informatique" dans la version définitive du tiroir.

Régulation de température

- Les visiteurs ont relevé le caractère très « professionnel » du tiroir, compte tenu de la qualité de fabrication du système de chauffage et de régulation (boîtier métallique contenant les différents éléments).

Tiroir Electricité

Rappelons que ce tiroir permet de réaliser un grand nombre d'expériences de TP.

- La plupart des modules proposés sont classiques, si ce n'est la simplicité de fabrication (goulottes électriques faciles à se procurer localement).
- Il est à noter, cependant, qu'accessoirement étaient proposé deux modules de capteurs (capteur de force et thermistance) ce qui sortait des exemples habituels proposés en premier cycle. Les visiteurs ont suggéré d'enrichir ce tiroir par d'autres capteurs (capteurs optiques, capteurs de pression, etc.). Ce qui n'était qu'un exemple d'extension des relations $V=Ri$ à des éléments moins simples pourrait peut-être devenir une manipulation supplémentaire

Tiroir Mécanique

Composition de forces :

La manipulation n'a pas pu être montée sur place faute de place (tables très étroites) !

Pendule simple :

- Cette manipulation, si simple et si classique dans son schéma, a pourtant suscité un grand intérêt chez les visiteurs, compte tenu de la facilité de fabrication, de l'esthétique du dispositif et de quelques astuces améliorant le guidage du pendule et la précision des mesures.
- La « barrière optique » couplée à un chronomètre électronique, proposée en option, devra être intégrée dans la version définitive du tiroir.

Chute parabolique :

- L'originalité du dispositif proposé a également rencontré un très grand succès, en particulier la partie concernant l'enregistrement et le traitement des trajectoires par ordinateur.
- Plusieurs enseignants-chercheurs ont profité de l'occasion pour dupliquer l'un des logiciels (gratuit) pouvant servir à d'autres expériences de base de mécanique.
- Il serait intéressant de coupler la chute parabolique d'un corps avec une chute libre.