

Les recherches en didactique de la physique en France

I - PRÉPARATION AU DIPLÔME D'ÉTUDES APPROFONDIES

1. Université Paris VII

Laboratoire interuniversitaire de recherche sur l'enseignement des sciences physiques et de la technologie (LIREST).

2. Université Claude Bernard, Lyon

Laboratoire interdisciplinaire de recherche en didactique des sciences (LIRDIS).

II - ORGANISMES NATIONAUX

Institut national de recherches pédagogiques (INRP)

III - LABORATOIRES UNIVERSITAIRES

1 - ACADEMIE D'AIX - MARSEILLE

G.R.D.P.M.

Groupe de Recherche en Didactique de la Physique de Marseille.

«Apprentissage et Didactique» : Université de Provence.

«Didactique de la Physique» : Faculté des Sciences de Luminy,
MARSEILLE.

A. Recherches actuelles

A.1. Études des problèmes posés dans l'enseignement de la physique en classe de seconde sur les thèmes électricité et mécanique (conceptions des élèves, mise au point de séquences d'enseignement et expérimentation).

A.2. Approches hypothético-déductives pour l'enseignement de la physique en classe de seconde sur les thèmes électricité et mécanique (conceptions des élèves, mise au point de séquences d'enseignement et expérimentation).

- A.3. Utilisation de l'informatique en salle de travaux pratiques de physique où l'ordinateur assure la prise des données expérimentales et facilite les activités de modélisation des élèves.
- A.4. Évaluation didactique de logiciels d'enseignement, cadre théorique sur les logiciels d'électricité (classe 2^e), et extension sur logiciels récents de T.P.

B. Activités connexes

- B.1. Transfert technologique et diffusion de la culture scientifique fondés sur le centre CSTI Provence-Méditerranée avec en particulier production d'animations scientifiques et la tenue de cycles de conférences. Le CSTI constitue aussi un centre de ressources et de documentation pour diffusion scientifique.
- B.2. Production de documents pour l'enseignement : ouvrages (enseignement des circuits électriques...), logiciels et manipulations assistées par ordinateur (électricité, optique, thermodynamique...).
- B.3. Contrats (ATP...) séminaires, colloques, associations GRECO-CNRS (Didactique et Acquisition des Connaissances Scientifiques).
- B.4. Interventions didactiques dans le cadre de la Formation des Maîtres (P.A.F., U.E., etc...).
- B.5. Coopérations internationales concernant l'enseignement de l'électricité (5 pays européens) et le fonctionnement du contrat didactique (Suisse).
- B.6. Organisation du colloque «Les finalités de l'enseignement scientifique» (Janvier 1989).

2 - ACADEMIE DE LYON

L.I.R.D.I.S.

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique des Sciences
Université Claude Bernard, LYON

A. Recherches actuelles

Le L.I.R.D.I.S. est un laboratoire constitué récemment (1984), Unité intégrant les quatre disciplines : mathématiques, physique, chimie, biologie. Ne sont pris en compte ici que les activités en didactique de la physique.

- A.1. Caractérisation et analyse des champs conceptuels, en physique à l'entrée de l'université, en particulier définition des structures cognitives mises en œuvre par les étudiants : établissement expérimental des schémas utilisés par les étudiants et exploités par les enseignants.
- A.2. Transposition et argumentation en situation-problème (DEUG 1).
- A.3. Recherches relatives à l'enseignement de la technologie dans le cadre de la rénovation des collèges sur le thème de l'électrocinétique.
- A.4. Étude didactique et réalisation d'un programme EAO sur le cyclotron, l'objectif pédagogique étant l'interactivité.

B. Activités connexes

B.1. Formation à la Recherche

- DEA de Didactique des disciplines scientifiques.
- Formation doctorale de direction de recherche.
- Formation professionnelle d'enseignants.

B.2. Autres activités

- Contrats.
- Échanges entre labo français et européens.
- Association GRECO-CNRS (Didactique et Acquisition des Connaissances Scientifiques).

3 - ACADEMIE DE PARIS

I - E.R.D.E.P.

Équipe de Recherche sur la Diffusion de l'Enseignement
de la Physique

° Université Pierre et Marie Curie, PARIS

A. Recherches actuelles

A.1. Vulgarisation scientifique et musées scientifiques.

- Les difficultés des visiteurs dans leur prise de contact avec l'information scientifique ont été étudiées à partir d'une enquête sur les attitudes et réactions du public du Palais de la Découverte, étude que complète la validation de «fiches de visite».
- Représentation des ordres de grandeurs caractéristiques de la vie quotidienne.

- Impact cognitif des divers modes de vulgarisation (l'effet photoélectrique sous différentes formes de diffusion).

A.2. Contenus et moyens de l'enseignement.

- Analyse dimensionnelle dans la modélisation des phénomènes physiques.
- «Faits didactiques» dans l'enseignement de l'énergie.
- Les obstacles des élèves dans l'enseignement de l'induction électromagnétique, ondes et vibrations (terminales et premier cycle universitaire).
- Attitudes des étudiants dans l'utilisation de l'outil graphique en physique.

A.3. Mise au point de l'enseignement de type «plan KELLER» sur le thème : L'application à la physique de la théorie des groupes finis et de leur représentation.

A.4. Aspects historiques de la physique des solides.

B. Activités connexes

B.1. Liées à l'enseignement :

Activités de réflexion, de mise en place d'enseignements (mission R. CARRAZ), publications d'ouvrages d'enseignement et de vulgarisation scientifique.

B.2. Liées à la diffusion scientifique autour du Palais de la Découverte :

Réflexion, groupes de travail, expérimentation.

B.3. Divers

Association au GRECO-CNRS (Didactique et Acquisition des Connaissances Scientifiques).

Publications, comités de rédaction EJP, participation au GET de la DESUP.

II - L.D.P.E.S.

Laboratoire de Didactique de la Physique
dans l'Enseignement Supérieur
Université Paris VII, PARIS

A. Recherches actuelles

A.1. Aspects généraux du raisonnement en physique

- Étude des dépendances fonctionnelles à plusieurs variables faisant apparaître, par une analyse détaillée du «raisonnement linéaire causal».
- des enchaînements linéaires de propositions fondées sur des pseudo-dépendances à une variable.
- une lecture des situations en termes d'«histoire» (enchaînements logiques en successions temporelles).
- Critères de pertinence des résultats dans les procédures accessibles aux étudiants pour le contrôle des exercices.

A.2. Thèmes particuliers de la physique

- Analyse des difficultés des élèves et étudiants en ce qui concerne la propagation des signaux mécaniques. En outre, analyse de manuels et propositions pour l'enseignement sur le thème.
- Interprétation de la vision et rôle du schéma en optique géométrique (le matériel, les difficultés historiques...).
- Extension des acquis de didactique en mécanique élémentaire aux concepts de mécanique de la rotation.
- Articulation entre les concepts liés à l'électrostatique et à l'électrocinétique (brochures).
- Chimie élémentaire : articulations des concepts et rapprochements concernant les représentations et les adhérences (température, chaleur, énergie interne).

A.3. Recherches pluridisciplinaires (mathématiques-physique)

- Sur le thème des différentielles, analyse des objets de savoir et d'enseignement, analyse des conceptions des étudiants, élaboration et expérimentations d'ingénieries didactiques en première année d'université.
- Mise au point d'un autotest par ordinateur concernant le thème précédent permettant une évaluation des étudiants et une meilleure efficacité.

III - L.I.R.E.S.P.T.

Laboratoire Interuniversitaire de Recherche sur l'Enseignement
des Sciences Physiques et de la Technologie.

Associé au C.N.R.S. (U.A. 663) : Université Paris VII, PARIS.

A. Recherches actuelles

A.1. Enseignement et apprentissage

- Étude des conceptions des élèves de l'école et du collège (différents niveaux) et de leurs évolutions dans les domaines : gaz, chaleur, électricité, lumière.
- Étude des processus de construction et d'appropriation des modèles (particulaire, force, mouvement, énergie) au collège et au lycée.
- Modélisation des *raisonnements* (lycée, université) dans la résolution de problèmes de physique, dans le but de construire un enseignement, avec l'aide de l'intelligence artificielle (recherche limitée à l'électrocinétique et dynamique).

A.2. Innovations didactiques et évaluations

- En mécanique et optique, conception de didacticiels simulant les phénomènes, en utilisant les données expérimentales et visant à développer la *maîtrise de la modélisation* des phénomènes complexes au lycée et à l'université.
- Développement de *contrôles et exercices* de physique et chimie correspondant aux différents buts de l'éducation scientifique au lycée : connaissances, méthodes expérimentales, analyse de textes.
- Élaboration et évaluation de *projets d'enseignement* pour l'école primaire et le collège : structure de la matière, optique, technologie.
- Le rôle des *travaux pratiques* dans l'apprentissage des connaissances et des savoir-faire au collège, au lycée, à l'université.

B. Activités connexes

B.1. Formation à la recherche

- D.E.A. de didactique des sciences physiques, D.E.A. de didactique muséale.
- Formation doctorale de direction de recherches.
- Formation d'enseignants et de formateurs dans les cadres MAFPEN, UDP, CARFI, Université d'été...

B.2. Autres activités

- Productions de documents pour l'enseignement : manuels (collection «Libre Parcours»...), logiciels (simulation, modélisation...), audio-visuels réalisés à partir des recherches sur les représentations.
- Expertises, conseils, contrats, associations GRECO-CNRS (Didactique et Acquisition des Connaissances Scientifiques).
- Échange avec l'étranger : relations permanentes avec les labos étrangers équivalents, séjours de chercheurs étrangers, séjours à l'étranger, participation à des opérations scientifiques internationales (Réseau de Recherches en Éducation, Union Internationale de Physique Pure et Appliquée...).

4 - ACADEMIE DE TOULOUSE

L.E.M.M.E.

Laboratoire d'Étude des Méthodes Modernes d'Enseignement

- Équipe Pédagogique Adaptée.
- Groupe d'Études et de Recherches Pédagogiques.
- Innovation Didactique en Éducation Aidée par Ordinateur

Université Paul Sabatier, TOULOUSE.

A. Recherches actuelles

A.1. Adaptation pédagogique

- Adaptation des programmes du second degré à l'hétérogénéité des élèves, enseignement coordonné et évaluation formative.
- Enseignement d'électronique de base.

A.2. Repérage et analyse des flux universitaires et post-universitaires, motivations et attentes des bacheliers scientifiques.

A.3. Conception des étudiants sur des notions de lumière et d'optique et influence de la filière professionnelle sur ces conceptions.

A.4. Innovations didactiques dans l'enseignement assisté par ordinateur : conception et évaluation de didacticiels associant l'expérience («ordinateur - outil de labo») et l'iconographie (vidéodisque interactif).

B. Activités connexes

B.1. Action de formation en didactique et EAO, formation d'enseignants et de formateurs dans les cadres MAFPEN, Université d'été, formation des maîtres et formation initiale en didactique (université).

B.2. Production de logiciels et manipulations assistées par ordinateurs (et banque d'images).

B.3. Contrats, organisation de colloques et d'Universités d'été, centre de ressources en EAO.

5 - AUTRES ACADEMIES

D'autres équipes ou chercheurs isolés participent aussi, de manière plus informelle à des recherches (Bordeaux, Grenoble, Lille, Montpellier, Nancy, Nice, Poitiers...).

IV - PUBLICATIONS GÉNÉRALES

1. Actes des Journées internationales sur l'éducation scientifique de Chamonix.
Annuels depuis 1979 - L.I.R.E.S.P.T., Paris.
2. Actes de l'Atelier international sur la recherche en didactique de la physique de La Londe des Maures. 1983. C.N.R.S.
3. Annales de didactique des sciences.
N° 1 (1985) - N° 2 (1988) - Université de Rouen.
4. Aster - Bi-annuel - I.N.R.P.
5. Revue Française de pédagogie.
Orientée vers les sciences humaines.