

Résumé de l'ensemble des activités professionnelles

1981 : bac C au lycée Louis-Le-Grand.

1981-1982 : Math Sup et Math Spé M' au lycée Saint-Louis.

1986 : Mémoire de fin d'études de l'Ecole Centrale Paris (option physique des matériaux). Travaux effectués au Centre National d'Etudes des Télécommunications à Lannion sur les hétérogénéités de densité électronique dans les puits quantiques multiples.

Techniques utilisées :

- Epitaxie par jets moléculaires d'hétérostructures GaAs/Ga_{1-x}Al_xAs (techniques d'ultravide)
- Diffraction des rayons X pour les caractéristiques cristallographiques
- Mesures de densité de porteurs et de mobilité électronique par effet Hall avec la méthode de van der Pauw
- Techniques de diffusion de contacts In Hg.

Aspect théorique :

- Modélisation des hétérogénéités de densité électronique dans les puits quantiques multiples par les bandes de conduction et de valence.

Résultat marquant :

Ce travail a mis en évidence que ces hétérostructures sont remarquablement insensibles aux perturbations et au contrôle imparfait des paramètres de croissance cristallographique.

1989 : Soutenance d'une thèse de doctorat en physique des semi-conducteurs, sur la relaxation des électrons chauds dans les puits quantiques à modulation de dopage GaAs/Ga_{1-x}Al_xAs et l'influence des phonons optiques longitudinaux (CNET Lannion).

Techniques utilisées :

- Lithogravure en salle blanche
- Cryogénie : travail à la température de l'hélium liquide (4,2 K).
- Mise au point d'une chaîne de mesure de la température électronique par photoluminescence en régime impulsif basée sur des échantillonneurs et une détection synchrone, permettant d'obtenir une très large bande passante et un niveau de bruit extrêmement faible, et de mesurer simultanément la mobilité électronique par effet Hall sous fort champ électrique.

Aspect théorique :

- Les résultats expérimentaux ont été interprétés au moyen d'un modèle totalement quantique de la conduction en régime de grande vitesse de dérive, de température électronique élevée, avec des interactions électron-impureté et électron-phonon.

Résultats marquants :

Ce travail a permis de montrer que la vitesse de dérive est un paramètre plus important que la température électronique pour la limitation en fréquence des composants à semi-conducteurs basés sur les puits quantiques (transistor à gaz d'électrons bidimensionnel).

Des réponses ont été apportées, après confirmation des résultats expérimentaux paradoxaux publiés auparavant par d'autres laboratoires et considérés par leurs auteurs comme vraisemblablement erronés, concernant le rôle de la température électronique et de la vitesse moyenne des électrons dans les interactions électron-phonon, qui interviennent dans les mécanismes de conduction électrique.

1989 - 1990 : Travaux effectués au Commissariat à l'Energie Atomique sur les revêtements destinés à rendre les missiles indétectables par un radar (Service National).

1990 - 1995 : Travaux sur les lasers et les modulateurs électro-optiques à puits quantiques en GaInAsP/InP aux Laboratoires de Marcoussis (CGE, renommée Alcatel-Alsthom).

Techniques utilisées :

- Mesures par interférométrie à $\lambda = 1,55 \mu\text{m}$ des propriétés d'électro-réfraction et d'électro-absorption de modulateurs à puits quantiques destinés aux télécommunications par fibres optiques monomodes.

Aspect théorique :

- Mise au point de logiciels par éléments finis de modélisation globale du comportement électro-optique des lasers à puits quantiques et des modulateurs électro-optiques.

Résultats marquants :

Optimisation de l'efficacité des modulateurs. Résolution des limitations des modulateurs dues à la saturation d'absorption (création de paires électron-trou par le faisceau laser modulé, qui courbent les bandes de valence et de conduction, et réduisent l'efficacité du modulateur).

1996 - 2003 : Modélisation du procédé d'étirage à grande vitesse des fibres optiques chez Alcatel.

Techniques utilisées :

- Caractérisations rhéologiques des verres de silice, dopés Ge, P, F et Cl.

- Caractérisations radiatives à très haute température (2000 °C) des verres de silice (matériau semi transparent).

Aspects théoriques :

- Modélisation par lancer de rayons dans le verre du bilan radiatif entre le four d'étirage en graphite et la préforme en silice.
- Modélisation par éléments finis de la génération des contraintes dans la fibre optique du fait des conditions thermomécaniques d'étirage et de refroidissement.
- Simulation complète du procédé industriel : aspects thermique, électromagnétique (four à induction), rhéologique et dynamique, en incluant les algorithmes de régulation PID en temps réel du procédé. Ce travail a été rendu possible par la mise au point d'un algorithme de remaillage en très grandes déformations à erreur nulle pour l'étirage de la fibre optique.

Résultats marquants :

Ces travaux ont prédit et permis de vérifier expérimentalement qu'une trempe rapide au voisinage de la température de transition vitreuse, accompagnée d'un refroidissement plus lent à des températures inférieures, améliore sensiblement la transparence des fibres en réduisant la diffusion Rayleigh.

L'étude de la génération spontanée d'instabilités de diamètre de la fibre pour certains profils thermiques dans le four d'étirage et l'étude de l'impact de défauts de géométrie des préformes ont montré un excellent accord entre la modélisation et la réalité.

2004 : Concours de l'Agrégation de Physique (prépa de Montrouge).

2004 - 2005 : Enseignant au lycée Saint-Exupéry à Créteil.

2005 - 2006 : Enseignant au lycée Edouard Branly à Nogent-sur-Marne.

2006 - 2007 : Enseignant au lycée Louis Jouvét à Taverny.

Depuis 2007 : Enseignant au Lycée Jacques Prévert à Taverny.

Contribution à la mise en place de travaux pratiques dans l'ancienne Option MPI avec K. P. (professeur de sciences physiques qui a quitté le lycée depuis) :

- Maquettes permettant de réaliser des portes logiques avec des transistors.
- Maquette montrant de façon flexible les constituants d'une horloge et leur fonction.
- Caractérisations calorimétriques.
- Utilisation des cartes d'acquisition et du Quick Basic pour étudier une régulation PID échantillonnée, appliquée à un processus thermique.
- Synthèse vocale en Quick Basic pour illustrer la conversion numérique-analogique à partir des voix de chaque élève enregistrées avec Génériss.
- DVD de présentation de l'option MPI réalisé par les élèves.
- Maquette logicielle pédagogique en Visual Basic d'un synthétiseur polyphonique utilisant un convertisseur numérique-analogique 8 bits sur le port parallèle : ceci permet d'illustrer le

principe de la synthèse, la reconstruction avec 13 harmoniques d'un signal, les battements, le rôle du déphasage, les tempéraments inégaux en musique, la norme MIDI en musique assistée par ordinateur, la structure d'un fichier audio .wav en 16 bits/44,1 kHz.

- Mesure bidimensionnelle du potentiel dans un récipient carré 30 cm x 30 cm contenant de l'eau salée où sont plongées 2 électrodes de section rectangulaire. Représentation 2D avec Gnuplot du potentiel mesuré et du potentiel calculé par différences finies dans plusieurs situations. Influence de la nature conductrice ou non des limites et de la géométrie. Etude des symétries.

- Pilotage faible latence de la carte son d'un ordinateur en langage C++ avec la bibliothèque gratuite FmodEx (illustration du protocole).

2010 : Contribution à la mise en place de l'Enseignement d'Exploration Création Artistique (renommé depuis Informatique, Image et Musique) avec Mme E. V. (professeur de français au lycée) et Mme M. B. (professeur de musique au lycée).

Eléments enseignés :

- Infographie avec GIMP
- Synthèse sonore et applications musicales
- Présentation des réalisations sous forme de pages HTML par les élèves (DVD annuel des réalisations, exposition en décembre 2013 organisée par la Vie Scolaire)

Encadrement de TPE en 1ère S

Été 2013 : Organisation d'ateliers d'infographie et de MAO pour adultes.

2016 - 2018 : **Mise en place de TP pour l'Enseignement d'Exploration Sciences et Laboratoire** :

Initiation au langage Visual Basic, étude expérimentale et théorique de la stabilité des corps flottants (exécutable HTML), maquettes Arduino et liaison Arduino-PC en langage C++, travail sur la norme MIDI, réalisation d'un jeu vidéo (son, images animées, gestion de la souris avec la bibliothèque SDL gratuite) avec des programmes en C++, programme d'étude de la gestion du carburant pour une fusée allant de la Terre à la Lune (HTML), visualisation et écoute des harmoniques d'un son périodique (HTML).

2017 - 2019 : **Préparation aux oraux des concours (classe prépa ATS)**

2018 - 2019 : **Animation au lycée du "Club Electronique et Programmation"** :

Réalisations pratiques : transistor, portes logiques, Arduino, protocole DMX pour des éclairages de scène, HTML. Remplacé par **l'enseignement SNT à partir de 2019** (dont programmation en Python).

Depuis 2014 : **Animation au lycée de l'atelier "Pratique des Maths pour la Physique"**

2019 : Contribution aux supports pédagogiques pour l'Enseignement Scientifique de 1ère :

- Procédures Python pour le bilan radiatif de la Terre et la mise en évidence de l'effet de serre.
- Procédures HTML pour l'exploration sonore des gammes à demi-tons égaux et des tempéraments inégaux en musique.

2020 : - Procédures Python pour le calcul d'une trajectoire 2D, le pointage, le tracé précis des vecteurs déplacement, vitesse, force et accélération (Mécab), construction des composantes normale et tangentielle.

- Application aux modes couplés du pendule masse-ressort vertical.
- Procédure HTML de calcul par différences finies de la caractéristique $I(V)$ d'une diode (jonction PN), en fonction du gap du matériau semi-conducteur et des concentrations de dopants.
- Adaptation de cette procédure pour calculer la caractéristique $I(V)$ et le photo-courant d'une cellule photo-voltaïque (Enseignement Scientifique de Terminale).

Eléments mis sur le site : www.tucliv.fr