



GIBEL Patrick

Professeur des universités, en didactique des mathématiques, 26^e section « Mathématiques appliquées et application des mathématiques », Université de Bordeaux - INSPE de l'académie de Bordeaux

https://www.researchgate.net/profile/Patrick_Gibel

/ Contact

Bureau : INSPE de l'académie de Bordeaux, site de PAU, 44 Boulevard Jean Sarrailh, 64000
PAU Courriel : Patrick.Gibel@u-bordeaux.fr

/ Titres et diplômes

Doctorat en mathématiques appliquées obtenu à l'Université Bordeaux 1, *Etude numérique des oscillations des systèmes semi-linéaires 3x3*, sous la direction de J.L. Joly. Mention très honorable.

Doctorat en Sciences de l'Education obtenu à l'université Bordeaux 2, dans le domaine de la didactique des mathématiques, *Fonctions et statuts des différentes formes de raisonnements dans la relation didactique en classe de mathématiques*, sous la direction de G. Brousseau, mention très honorable.

Habilitation à diriger les recherches, soutenue le 30 mars 2018 à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, École doctorale « Sciences exactes et leurs applications », Laboratoire de Mathématiques Appliquées de Pau (LMAP).

/ Carrière

Professeur des universités, 26^e section, à l'Université de Bordeaux, INSPE d'Aquitaine, Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation d'Aquitaine. Co-responsable du parcours second degré Mathématiques du master MEEF, Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation.

/ Thèmes de recherche

Axes de recherche Mes recherches relèvent de deux domaines, qui au premier abord peuvent paraître éloignés, d'une part les mathématiques appliquées à l'Université, plus précisément l'Analyse numérique, et d'autre part l'apprentissage des mathématiques dans l'enseignement primaire, l'enseignement secondaire et transition secondaire-supérieur.

La recherche en mathématiques, à un niveau supérieur, est basée sur l'heuristique mais également sur l'aptitude du chercheur à produire, démontrer et communiquer ses résultats. Cette diffusion dépend très fortement de sa capacité à justifier la validité, l'intérêt et la pertinence de ses résultats et par conséquent à formuler les raisonnements adéquats. Ces derniers constituent, d'une certaine façon, les vecteurs de la diffusion de la recherche. Cette importance accordée aux raisonnements a constitué le point de départ de ma réflexion concernant l'apprentissage de la pratique du raisonnement. Cette recherche des conditions favorisant au sein de la classe, la pratique du raisonnement relève du champ de la didactique des mathématiques, axe de ma recherche actuelle que je développerai dans le paragraphe suivant.

Axe 1. Didactique des mathématiques : Fonctions et statuts des différentes formes de raisonnements dans l'apprentissage des mathématiques.

Cette ~~étude~~ effectuée dans le cadre de la Théorie des Situations Didactiques (TSD), a pour but d'analyser l'influence des conditions de l'activité sur l'apparition et l'usage des différentes formes de raisonnements dans la relation didactique. Elle permet notamment de montrer que les possibilités de traitements des raisonnements des élèves, qui s'offrent à l'enseignant, dépendent très fortement de la nature de la situation d'apprentissage proposée aux élèves. Cette recherche a conduit à l'élaboration d'un modèle d'analyse de la structure des raisonnements, mettant ainsi en évidence la nature et la fonction des raisonnements produits en situation didactique. Ce modèle est pertinent pour étudier les raisonnements en classe de mathématiques dans l'enseignement à l'école primaire, dans le secondaire et dans le supérieur.

Axe 2. Mathématiques appliquées : Analyse numérique et modélisation mathématique

- Thème 1: Modélisation mathématique des phénomènes physiques.

Thème 2 : Optique non linéaire. Étude numérique d'ondes oscillantes non linéaires.

Cette étude porte sur le traitement numérique d'ondes oscillantes, solutions de problèmes de Cauchy non linéaires. La modélisation de phénomènes physiques tel interactions d'ondes hautes fréquences, le comportement asymptotique des solutions oscillantes, l'étude des oscillations au voisinage d'une caustique nécessitent l'utilisation de méthodes numériques spécifiques. Nous démontrons la convergence et la stabilité des différents schémas numériques qui traduisent de façon satisfaisante le comportement des solutions oscillantes permettant ainsi de valider certains résultats de l'optique géométrique non linéaire.

/ Publications et travaux

ACL Quelques articles publiés dans des revues internationales à comité de lecture de 2019 à 2024

BLOCH, I., GIBEL, P. (2024). Construction de modèles en didactique des mathématiques : l'exemple de la théorie des situations didactiques et des modèles sémiotiques. *Caminhos da Educação Matemática em Revista (CEMeR)*, vol. 13, n°4, 94-117. https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/1606/1582

DUFOUR, S., GIBEL, P., MARCHAND, P. (2023). Étude et modélisation didactiques de différentes facettes de l'activité mathématique de la personne apprenante. *Revue québécoise de didactique des mathématiques*. Propos introductif rédigé par les éditeurs invités. Numéro spécial, tome 2.

DUFOUR, S., GIBEL, P., MARCHAND, P. (2022). Étude et modélisation didactiques de différentes facettes de l'activité mathématique de la personne apprenante. *Revue québécoise de didactique des mathématiques*. Propos introductif rédigé par les éditeurs invités. Numéro spécial, tome 1.

BELHAJ AMOR F., GIBEL, P. (2022). Analyse didactique des difficultés d'un usage raisonné du concept d'approximation locale d'une fonction chez les étudiants de première année des classes préparatoires en Tunisie. *La Revue du Réseau Inter-universitaire pour la Recherche et la Science*. (RIRS).

BLOCH, I., GIBEL, P. (2022). Situations de recherche pour l'accès aux concepts mathématiques à l'entrée à l'université. *Revue EpiDEMES, Épijournal de Didactique et Epistémologie des Mathématiques pour l'Enseignement Supérieur*. Numéro spécial.

GIBEL, P. (2021). Analyse en théorie des situations didactiques d'une ingénierie visant une première approche de la notion de limite finie d'une suite. *Revue Québécoise De Didactique Des Mathématiques*, 1, 153-189

BLOCH I., GIBEL, P. (2019). A model to analyze the complexity of calculus knowledge at the beginning of University course - presentation and examples, *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 24, 183-205.

ADIHOU A., GIBEL P., BLANQUART-HENRY S. (2019). Méthodologie pour l'étude didactique d'un entretien formateur-universitaire/professeur stagiaire en classe de mathématique. *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education, Springer*, 19(2), 143-167.

DO Directions d'ouvrages

Étude et modélisation didactiques de différentes facettes de l'activité mathématique de la personne apprenante. Revue québécoise de didactique des mathématiques. Numéro spécial comportant 2 volumes, tome 1 (157 pages) publié en décembre 2022 et tome 2 (180 pages) publié en juin 2023 Ouvrage coordonné par DUFOUR S., GIBEL, P. éditeurs invités et Marchand P. rédactrice en chef de la revue RQDM.

<https://rqdm.recherche.usherbrooke.ca/ojs/ojs-3.1.1-4/index.php/rqdm/article/view/89/35>

Étude de différentes formes d'interactions entre recherches en didactique des mathématiques et formations professionnelles des enseignants, (2017) ouvrage coordonné par BRACONNE-MICHOUX A., GIBEL P., OLIVEIRA I.

Publication en ligne CRIRES comportant 248 pages Centre de Recherche et d'Intervention sur la Réussite Scolaire, Université de Laval. Accessible en ligne

<https://lel.crires.ulaval.ca/oeuvre/-tude-de-diff-rentes-formes-d-interactions-entre-recherches-en-didactique-des-math-matiques-et-formations-professionnelles-des-enseignants>

En amont et en aval des ingénieries didactiques, ouvrage coordonné par MARGOLINAS C., ABBOUD-BLANCHARD, BUENO-RAVAL L., DOUEK N., FLUCKIGER A., GIBEL P., VANDEBROUCK F. & WOZNIAC F., La Pensée Sauvage, Grenoble, publié en août 2011.

Ouvrage comportant 237 pages. Accessible en ligne

<https://revue-rdm.com/ouvrage/en-amont-et-en-aval-des-ingenieries-didactiques/>

OS Ouvrages scientifiques principaux ou chapitres de ces ouvrages

GIBEL, P. (2021). Rôle de l'analyse sémiotique dans l'étude didactique des raisonnements en classe de mathématiques. Dans *Langage et enseignement des sciences et des mathématiques : perspectives d'interfaces*, (pp.179-197) éditeurs Fábio José Rauen, Marleide Coan Cardoso, Bazilio Manoel de Andrade Filho, et al. - Formiga (MG): Editora Real Conhecer.

<https://editora.realconhecer.com.br/2021/10/linguagem-e-ensino-de-ciencias-e.html>

Traduit en portugais par Pr José Rauen, Université de Santa Catarina, Brésil, dans le même ouvrage

GIBEL, P. (2021). Papel da analise semiotica no estudo didatico de raciocinios em aulas de matematica. Dans *Linguagem e Ensino de Ciências e Matemática: Perspectivas de interfaces*, (pp.198-216), éditeurs Fábio José Rauen, Marleide Coan Cardoso, Bazilio Manoel de Andrade Filho, et al. - Formiga (MG): Editora Real Conhecer.

LALAUDE-LABAYLE M., GIBEL P., BLOCH I., LEVI L. (2018). A TDS analytical framework to study students' mathematical activity. An example: linear transformations at University. Editor DURAND-GUERRIER V., HOCHMUTH R., GOODCHILD S. and HOGSTAD N.-M., University of Agder, Norway.

ISSN 2496-1027 (online)

GIBEL P. (2017) Étude d'un dispositif de formation : le séminaire « Apprentissage et raisonnement en mathématiques ». Analyses de mémoires élaborés dans le cadre du séminaire in BRACONNE-MICHOUX A., GIBEL P., OLIVEIRA I., *Étude de différentes formes d'interactions entre recherches en didactique des mathématiques et formations professionnelles des enseignants*, Publication en ligne de l'Université de Laval, CRIRES, Centre de Recherche et d'Intervention sur la Réussite Scolaire.

FLÜCKIGER A., GIBEL P. (2013) Étude transpositive de savoirs mathématiques et didactiques : les cas du numérique et du géométrique en Suisse Romande in Les contenus d'enseignement. Approches comparatistes, DAUNEY B., REUTER Y., THEPAULT A., Presses Universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq.

BROUSSEAU G., GIBEL P. (2005), Didactical Handling of Students' Reasoning Processes in Problem Solving Situations in *Beyond the apparent banality of the mathematics classroom*, 13-58, Guest Editors Laborde C., Perrin Glorian M.J., Sierpinska A., Springer.

INV Conférences données à l'invitation d'Universités de 2022 à 2024

Séminaires à l'invitation du laboratoire LINE de l'Université Côte d'Azur en novembre 2022 et en mars 2023

GIBEL, P. (2022). Méthodologie pour l'analyse du degré de réflexivité inhérent à la mise en œuvre d'un dispositif de formation des futurs professeurs des écoles : la visite de classe. Conférence donnée à l'invitation du laboratoire Innovation et Numérique pour l'Enseignement le 9 novembre 2022.

RAFALSKA, M., GIBEL, P. (2023). Le « computational thinking » comme un exemple de l'innovation en éducation : histoire, choix institutionnels, difficultés d'intégration. Conférence donnée à l'invitation du laboratoire Innovation et Numérique pour l'Enseignement le 3 mars 2023.

Conférence à l'invitation du comité scientifique du colloque *International Conference on Didactics and Lifelong Learning* organisé par l'université de Jendouba (Tunisie) en 2024

GIBEL, P. (2024). Rôles et fonctions des recherches en didactique des mathématiques dans l'élaboration et la mise en œuvre de nouveaux programmes scolaires. Conférence réalisée à la demande des organisateurs du colloque *Didactics and Lifelong Learning* organisé par l'université de Jendouba (Tunisie).

Conférence à l'invitation du comité scientifique des journées d'études du Travail mathématiques (JETM3) 13-15 mai 2024, laboratoire LDAR Paris (France)

GIBEL, P. (2024). Étude en théorie des situations didactiques de l'activité de l'élève. Modèle multidimensionnel d'analyse des raisonnements en théorie des situations didactiques (TSD)

Conférence à l'invitation des organisateurs du colloque Didactique des mathématiques et perspectives en éducation. Hommage à Guy Brousseau. Novembre 2024, Université de Kenitra, Maroc.

GIBEL, P. (2024). Étude en théorie des situations didactiques de l'activité de l'élève. Présentation et utilisation du modèle multidimensionnel d'analyse des raisonnements en TSD.

COMMUNICATIONS DES COLLOQUES INTERNATIONAUX AVEC PUBLICATION D'ACTES (ACL) POUR LA PÉRIODE 2021-2024

RAFALSKA, N., GIBEL, P. (2024). Analyse d'une ingénierie didactique articulant activités mathématiques et activités algorithmiques. Étude des formes et des fonctions des raisonnements des élèves. Huitième Colloque international Espaces de Travail Mathématique. Université de Cantabrie, Castro Urdiales, Espagne.

RAFALSKA, N., GIBEL, P. (2024). Une séquence d'informatique débranché comportant une dimension recherche pour faire apprendre les élèves des algorithmes de tri dans une classe de NSI. Colloque Didapro 10 sur la Didactique de l'informatique et des STIC, 2024, Louvain-La-Neuve, Belgique. pp.76-86.

<https://utc.hal.science/DIDAPRO10/hal-04482120v2>

BLOCH, I., BRIDOUX, S., GIBEL, P. (2023). Analyse sémiotique des productions d'étudiants dans le domaine de l'Analyse à l'entrée à l'université. Actes de la 22^{ème} École d'été de didactique des Mathématiques. Université de Reims Champagne. À paraître en 2025.

GIBEL, P., BLOCH, I. (2022). Situations de recherche pour faciliter l'accès aux concepts mathématiques à l'entrée à l'université. Dans *Actes du Huitième colloque de l'Espace Mathématique Francophone* pp. 513-527. Cotonou. Bénin

BLOCH, I., GIBEL, P. (2021). Analyse des effets d'un dispositif pédagogique innovant sur l'évolution des représentations des étudiants en première année de Licence de mathématiques. In (Eds.), *Third Conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics (INDRUM 2020, 12 Septembre-19 septembre)*: Université de Carthage, University of Montpellier and INDRUM. Virtual colloque on cyberspace.

ACTN Communications avec actes dans un congrès national de 2018 à 2024

GIBEL, P., BOURGUINAT, E. (2023). Réflexion didactique sur les manières d'adapter des situations de référence aux spécificités d'apprentissages liées aux territoires afin de favoriser l'enseignement-apprentissage des nombres rationnels et décimaux au cycle 3. Communication au 49[°] colloque COPIRELEM. Université d'Aix-Marseille.

GIBEL, P. (2021). Méthodologie pour l'analyse didactique d'un entretien formateur/professeur stagiaire. Communication au colloque de la COPIRELEM. Colloque virtuel.

GIBEL P., BLANQUART-HENRY S. (2018). Favoriser l'appropriation des propriétés géométriques des quadrilatères à l'école primaire. Actes du 45[°] colloque COPIRELEM, Université d'Orléans, pp 584-603.

BLOCH I., GIBEL P., LALAUDE M (2018)., Les raisonnements dans l'enseignement de l'algèbre linéaire, journées d'étude DEMIPS, Université de Montpellier.

/ Encadrement doctoral

Thèses préparées et soutenues en codirection de 2016 à 2023

Co-encadrement de la thèse de Marc LALAUDE (professeur agrégé enseignant en classes préparatoires au Lycée Louis Barthou, Pau)

Thèse encadrée par Laurent Lévi (HDR), UPPA Université de Pau et des Pays de l'Adour P. GIBEL et I. BLOCH, Ecole doctorale de mathématiques appliquées, U.F.R Sciences, département Mathématiques

Thème de la recherche : La problématique principale de ce travail est d'identifier

puis d'étudier les transitions et micro-ruptures qui apparaissent dans la construction et l'apprentissage de l'Algèbre linéaire par des élèves de Classes Préparatoires aux Grandes Écoles (Écoles de Commerces (EC), de Biologie/Chimie/Physique & Sciences de la Terre (BCPST) ou en Physique/Chimie (PC), filières dans lesquelles Marc Lalaude a notamment enseigné.

Co-Encadrement de la thèse de Christian LARUE (professeur agrégé au Lycée Louis Barthou enseignant en classes européennes)

Travail de thèse encadré par Isabelle Bloch (Professeur émérite, Université de Bordeaux-ESPE d'Aquitaine) et P. Gibel

Thème de la recherche : Dans l'enseignement secondaire, certaines sections prévoient l'enseignement des mathématiques dans une langue étrangère. Le but de notre recherche est de s'interroger sur les modalités de l'enseignement / apprentissage des mathématiques dans une langue seconde, en questionnant les particularités sémiotiques de cet apprentissage dans les deux contextes, et les effets sémantiques induits par la concomitance des conditions linguistiques. Nous avons ainsi décidé de traiter le cas de l'enseignement des mathématiques en anglais dans un contexte CLIL, l'acronyme CLIL signifiant Content and Language Integrated Learning.

Co-encadrement de la Thèse de M. Bazilio Manoel de Andreade, Professor de Matemática do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Criciúma. Ce co-encadrement de thèse est réalisé avec M. le professeur Fabio Rau de l'Université Santa Catarina, Brésil.

Thème de recherche : la modélisation mathématique des phénomènes physiques

Durée du séjour d'étude en France Lab-E3D: 1 semestre de septembre 2018 à mars 2019.

Thème de la recherche : Cette recherche concerne l'analyse de la modélisation mathématique de situations de chimie, dont l'expérimentation a été réalisée avec des élèves (15-17 ans) de lycée technologique à l'Institut Fédéral de Santa Catarina - campus Criciúma au Brésil.

Les cadres théoriques convoqués pour élaborer et analyser les effets des ingénieries didactiques sont d'une part la TSD (Théorie des Situations Didactiques) augmentée d'analyses sémiotiques des raisonnements (Bloch & Gibel, 2011), et d'autre part la théorie de l'articulation des objectifs (Rauen, 2014).

Il s'agit d'étudier les étapes de la modélisation, et le processus de conversion du langage, allant de la découverte du problème posé dans le langage naturel au langage mathématique. Plusieurs exemples de situations initiales et de savoirs mathématiques les modélisant sont analysés de façon consistante et approfondie.

Les résultats montrent que l'architecture abductive-déductive de la théorie de rapprochement des objectifs était pertinente non seulement pour décrire et expliquer les aspects ostensive-inférentiels de l'action des élèves dans les différents niveaux du milieu (TSD) et dans les différentes phases de la modélisation mathématique des transformations en jeu (dimension épistémologique), mais aussi pour élaborer, accompagner et évaluer la situation didactique elle-même (dimension méthodologique).

Mots-clés: Rapprochement des objectifs. Situations didactiques. Modélisation mathématique.

Encadrement des recherches prévu en 2018-2019 et 2019-2020.

Co-encadrement de la thèse depuis septembre 2018 de madame Fatma Belhaj Amor en co-tutelle avec l'université Virtuelle de Tunis.

Thème de recherche : l'enseignement des développements limités en classes préparatoires aux grandes écoles.

Résumé de la thèse : Notre travail de recherche porte sur l'enseignement et l'apprentissage du concept d'approximation locale d'une fonction au début du cycle des classes préparatoires aux études d'ingénieurs. En nous appuyant sur une revue de lecture travaux liés au domaine de didactique de l'Analyse, nous faisons l'hypothèse que l'identification et la caractérisation des obstacles didactiques et épistémologiques, liés aux notions d'approximation locale d'une fonction, contribuent significativement à étudier la nature et l'origine des difficultés rencontrées par les étudiants concernant la conceptualisation de ces objets en première année de section Physique-Chimie. Afin de surmonter ces obstacles et de permettre aux étudiants de donner du sens au concept d'approximation locale d'une fonction, nous avons élaboré et mis en œuvre, en collaboration avec une enseignante, une ingénierie didactique de développement. L'analyse fine des raisonnements, qui sous-tendent leurs procédures de résolution des étudiants, nous renseignera très précisément sur les connaissances et les savoirs mobilisés par confrontation aux différentes situations, sur la nature et le type de raisonnements ainsi que sur les dimensions (sémantique et/ou syntaxique) inhérentes à ses différentes étapes.

➤ Participations à des jurys de thèses de 2015 à 2023

1. Thèse de Mathias FRONT, soutenue à l'Université Claude Bernard Lyon 1 le 27 novembre 2015, intitulée « Émergence et évolution des objets mathématiques en Situation Didactique de Recherche de Problème : le cas de pavages archimédiens du plan ».
Fonction : examinateur
2. Thèse de Christian LARUE, soutenue à l'Université de Bordeaux, le 24 novembre 2015, intitulée « L'enseignement des Mathématiques en Anglais Langue Seconde. Étude didactique de l'articulation des apprentissages linguistiques et mathématiques, à travers l'expérimentation de situations intégrées de type CLIL.
Statut : co-directeur de thèse
3. Thèse de Marc Lalaude-Labayle, soutenue à l'Université de Pau et des pays de l'Adour, le 3 novembre 2016, intitulée « L'enseignement de l'Algèbre au niveau universitaire. »
Statut : codirecteur de thèse
4. Thèse de Ratha LOENG, soutenue le 19 septembre 2019 à l'Université Paris-Diderot. Fonction : rapporteur de la thèse. « Les fonctions sinus et cosinus dans le secondaire en France et au Cambodge.
Fonction : rapporteur
5. Thèse de Bazilio Manoel Filho DE ANDREADE, « Mobilisation de registres de représentations au cours de situations didactiques nécessitant la mise en œuvre de la modélisation mathématique » soutenue à l'université de santa Catarina, Brésil le 19 juin 2020 en visio conférence.
Statut : co-directeur de thèse

6. Thèse de Claudia Gabriela REYES, « Enseignement et apprentissage des fonctions numériques dans un contexte de modélisation et de travail numérique » soutenue à l'université Paris-Diderot le 23 juin 2020 en visioconférence
Fonction : examinateur
7. Thèse de Sylvie BLANQUART, « Raisonnements géométriques d'élèves de cycle 3, duos de situations, rôle de l'enseignant », soutenue à l'université de Paris le 8 décembre 2020 en visioconférence.
Fonction : examinateur
8. Thèse de Sylvia SOLEDAD-LOPEZ, « L'enseignement et l'apprentissage de l'optimisation des fonctions : la transition d'une à deux variables réelles », soutenue à Paris le 25 février 2021 en visio conférence.
Fonction : invité.
9. Thèse de Macarena LOPEZ GONZALES, « Étude de suite définie par récurrence à la transition secondaire-supérieur » soutenue à Paris en présentiel le 9 novembre 2021 au LDAR, Université de Paris.
Fonction : rapporteur.
10. Thèse de Fatma Belhaj Amor « Enseignement et apprentissage des approximations locales des fonctions au début du cursus dans le Supérieur - Cas des classes préparatoires aux études d'ingénieurs » soutenue à l'UPPA le 29/11/22.
11. Thèse de Carine FRAPPIER-JEGO Titre de la thèse : « Formation initiale des professeurs des écoles au processus d'institutionnalisation dans le domaine des grandeurs et mesures : le cas de la grandeur contenance » soutenue à Rennes le 26 octobre 2023. Fonction : rapporteur.