

Francesco Bonaldi

Curriculum Vitæ

Actualisé le 24 mars 2023

Informations personnelles

Adresse **Laboratoire de Modélisation Pluridisciplinaire et Simulations (LAMPS)**
Université de Perpignan Via Domitia
52, Avenue Paul Alduy
66860 Perpignan

Courriel francesco.bonaldi@univ-perp.fr

Page web <http://francescobonaldi.weebly.com/>,
<https://perso.univ-perp.fr/fbonaldi/>

Profil ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0512-0362>

Mots clés

mécanique des milieux continus, équations aux dérivées partielles, couplages multiphysiques et nonlinéaires, propagation d'ondes en milieux hétérogènes, mécanique du contact, poromécanique avec fractures en présence d'écoulements diphasiques, discrétisations d'ordre élevé (HHO, DG) sur maillages polyédriques, méthode des volumes finis, méthodes asymptotiques, techniques d'implémentation avancées

Parcours professionnel

- 2022 – présent **Maître de conférences en Mathématiques Appliquées**, *Laboratoire de Modélisation Pluridisciplinaire et Simulations*, Université de Perpignan
- 2021 – 2022 **Chercheur postdoctoral**, *Institut Montpellierain Alexander Grothendieck*, Université de Montpellier
Collaboration avec Daniele A. Di Pietro.
Calcul différentiel extérieur pour éléments finis polyédriques et complexes de De Rham discrets. Projet MUSE (Montpellier Université d'Excellence, <https://muse.edu.umontpellier.fr/>).
- 2019 – 2021 **Chercheur postdoctoral**, *Inria Sophia Antipolis & Laboratoire J.A. Dieudonné*, Université Côte d'Azur, Nice
Collaboration avec Roland Masson, Jérôme Droniou (Université de Monash, Melbourne, Australie), Konstantin Brenner, Laurent Trenty (Andra).
Modélisation et simulation du couplage entre écoulement diphasique et déformation mécanique dans les milieux poreux fracturés hétérogènes. Projet financé par l'Andra.
- 2017 – 2019 **Chercheur postdoctoral**, *MOX, Dipartimento di Matematica*, Politecnico di Milano, Milano (Italie)
Collaboration avec Paola F. Antonietti.
Développement et analyse d'une méthode Galerkin discontinue d'ordre élevé sur des maillages polyédriques pour la propagation d'ondes élasto-acoustiques (projet *PolyPDEs*, financé par le Ministère italien de l'éducation et de la recherche).
- 2016 – 2017 **Chercheur postdoctoral**, *Institut Montpellierain Alexander Grothendieck*, Université de Montpellier, Montpellier
Collaboration avec Daniele A. Di Pietro.
Développement et implémentation d'une méthode non conforme, hybride d'ordre élevé, pour des problèmes de plaques en flexion de type Kirchhoff–Love (projet *HHOMM* financé par l'Agence Nationale de la Recherche).

Formation

- 2013 – 2016 **Doctorat de Mathématiques et Modélisation**, *Institut Montpellierain Alexander Grothendieck*, Université de Montpellier, Montpellier
- o Date de soutenance : **6 juillet 2016**
 - o Directrice : Françoise Krasucki. Co-directrice : Marina Vidrascu
 - o Titre de la thèse : *Modélisation mathématique et numérique de structures en présence de couplages linéaires multiphysiques*
 - o Financement : 50% contrat doctoral de l'Université de Montpellier, 50% projet ANR ARAMIS («Analyse de méthodes asymptotiques robustes pour la simulation numérique en mécanique»)
 - o **Composition du jury** : Virginie Bonnaillie-Noël (ENS Paris, présidente), Frédéric Hecht (UPMC, rapporteur), Annie Raoult (Paris Descartes, rapporteur), Daniele A. Di Pietro (Montpellier, examinateur), Giuseppe Geymonat (Ecole Polytechnique, examinateur), Grégory Vial (EC Lyon, examinateur), Françoise Krasucki (Montpellier), Marina Vidrascu (Inria Paris)

Modules doctoraux

- 2015 **Méthodes hybrides et non conformes d'ordre élevé et applications (18 heures)**, *Université de Montpellier*, 4 – 6 mai. Responsable : Daniele A. Di Pietro
Introduction aux méthodes hybrides et non conformes d'ordre arbitraire pour la discrétisation d'EDP sur maillages polyédriques généraux.
- 2014 – 2015 **Calcul scientifique approfondi (24 heures)**, *Université de Montpellier*, nov. 2014 – janv. 2015.
Responsables : Daniele A. Di Pietro et Fabien Marche
Introduction à la méthode des Volumes Finis et à la méthode de Galerkin discontinue.
- 2014 **Analyse variationnelle et équations aux dérivées partielles (30 heures)**, *Université de Montpellier*, janv. – mars. Responsable : Hedy Attouch

Etudes pré-doctorales

- juil. 2012 **Master d'Ingénierie Mathématique**, *Université de Rome TorVergata*, Rome (Italie).
Mention TB (110 *summa cum laude*)
- o Directeur : Paolo Podio-Guidugli (Rome TorVergata). Co-directeur : Chandrajit Bajaj (UT Austin)
 - o Titre du mémoire : *Une théorie au continu pour les vibrations naturelles des capsides viraux sphériques* (en anglais)
- avril 2009 **Licence d'Ingénierie Mathématique**, *Université de Rome TorVergata*, Rome (Italie).
Mention TB (110 *summa cum laude*)
- o Directeur : Paolo Podio-Guidugli
 - o Titre du mémoire : *Statique des coques cylindriques en régime de membrane* (en italien)

Activités d'enseignement

- 2022 – 2023 **160h, Université de Perpignan**
Responsable des UE suivantes : Analyse et Calcul Numérique (L3, M1), Outils Mathématiques pour le Numérique (M1), Modélisation et Approximation (M1).
- 2021 – 2022 **23h, Université de Montpellier**
Chargé de TD pour le module *Outils mathématiques pour les sciences de l'ingénieur 3* (L1 Electronique, Electrotechnique et Automatique), chargé de TP pour le module *Algèbre linéaire numérique* (L2, Mathématiques), 23 heures au total.
- 2019 – 2021 **48h, Université Côte d'Azur, Nice**
Soutien et TD pour les étudiants du module *Résolution numérique de systèmes d'équations linéaires et non linéaires*, parcours Mathématiques et Informatique, niveau L2.
- 2013 – 2016 **190h, Université de Montpellier**
- 2013–2014 : chargé de TD pour le module *Analyse L3* (36 heures, L3 Mathématiques) et de TP pour le module *Modélisation Mathématique en Mécanique* (30 heures, L3 Mécanique, Mathématiques et MI3 Polytech).
 - 2014–2015 : chargé de TD pour le module *Calcul Différentiel et Équations Différentielles* (37,5 heures, L3 Mathématiques) et de TP pour le module *Modélisation Mathématique en Mécanique* (24 heures, L3 Mécanique et MI3 Polytech).
 - 2015–2016 : chargé de TD pour le module *Calcul Différentiel et Équations Différentielles* (39 heures, L3 Mathématiques) et de TP pour le module *Modélisation Mathématique en Mécanique* (24 heures, L3 Mécanique et MI3 Polytech).

Encadrement

Je suis co-encadrant, avec Mikaël Barboteu (LAMPS, Université de Perpignan) et Serge Dumont (IMAG, Université de Montpellier) du **stage de M2 de Christina Mahmoud** (étudiante de l'Université de Montpellier) depuis le 15 février 2023. L'intitulé de son sujet est "Une formulation mathématique et numérique de problèmes hyperélastiques pour la modélisation des tissus biologiques mous".

Responsabilités scientifiques

Membre du bureau de direction, Fédération Occitane de Recherche en Mathématiques "FORMATH" du CNRS, regroupant les chercheurs en mathématiques de Montpellier, Perpignan et Toulouse, Lancement prévu pour janvier 2024

Directeur principal : Matthieu Hillairet (IMAG, Univ. Montpellier) ; 1er Directeur adjoint : Laurent Manivel (IMT, Univ. Paul Sabatier, Toulouse)

Correspondant AMIES (Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société), LAMPS, Université de Perpignan

Responsabilités pédagogiques

Responsable de la mineure de réorientation en Mathématiques pour la formation **L1 PASS** (Parcours Accès Spécifique Santé), Université de Montpellier

Membre de la commission pédagogique chargée de l'examen des dossier des étudiants du Master en Calcul Haute Performance et Simulations pour la rentrée 2022–2023

Vulgarisation

Participation à la "**Journée Portes Ouvertes**" de l'Université de Perpignan (15 février 2023), référent pour la Licence de Mathématiques et pour le Master CHPS (Calcul Haute Performance et Simulation)

Participation à la "**Journée d'Accueil post-bac**" de l'Université de Perpignan (8 février 2023), référent pour la Licence de Mathématiques.

Distinctions

- 2023 **BQR 2023 (Bonus Qualité Recherche)**, *Organisation de la conférence JOMA (Journées d'Occitanie en Mathématiques Appliquées)*, 8 et 9 juin 2023, Université de Perpignan, en collaboration avec Mikäel Barboteu (LAMPS, Université de Perpignan)
Financement obtenu : 2000 €
- 2014 **ECCOMAS Scholarship**, *ECCOMAS*, Barcelone (Espagne)
Bourse pour la participation au congrès scientifique *11th World Congress on Computational Mechanics*.
- 2012 **National Initiative for Modeling and Simulation (NIMS) Fellowship**, *Institute for Computational Engineering and Sciences*, The University of Texas at Austin, Austin, TX (Etats Unis)
Bourse pour le doctorat de *Calcul Scientifique, Ingénierie et Mathématiques* (CSEM Ph.D. Program).

Activités d'organisation

- 2023 **Journées d'Occitanie en Mathématiques Appliquées (JOMA)**, 8 et 9 juin 2023, Perpignan, en collaboration avec Mikaël Barboteu (LAMPS, Université de Perpignan) et Serge Dumont (IMAG, Université de Montpellier)
Il s'agit d'une conférence en préouverture de la fédération de recherche du CNRS « FORMATH » (Fédération Occitane de Recherche en MATHématiques) regroupant les équipes de Montpellier, Perpignan et Toulouse. La conférence est centrée sur le thème "Analyse variationnelle et numérique des équations aux dérivées partielles et leurs applications à la mécanique".
- 2022 **Minisymposium "Advances in structure-preserving methods and applications"**, *ECCOMAS 2022*, Oslo (Norvège), en collaboration avec J. Aghili (Université de Strasbourg).

Activité de rapporteur

- Je suis *Review Editor* pour le journal **Frontiers in Applied Mathematics and Statistics**.
- J'ai été désigné rapporteur pour les revues suivantes :
 - **Journal of Computational Physics**
 - **ESAIM : Mathematical Modelling and Numerical Analysis**
 - **Nonlinear Analysis : Real World Applications**
 - **International Journal for Numerical Methods in Engineering**
 - **SIAM Journal on Scientific Computing**
 - **Numerical Algorithms**
 - **Advances in Computational Mathematics**
 - **Calcolo**
 - **Mathematical Reviews**
 - **Mathematics and Computers in Simulation**
 - **International Journal of Numerical Analysis and Modeling**
 - **Journal of Computational and Applied Mathematics**

Intérêts scientifiques

D'un point de vue général, je suis intéressé aux thématiques suivantes :

- **Aspects théoriques et numériques des équations aux dérivées partielles**
- **Problèmes présentant des couplages multiphysiques**
- **Applications en mécanique des milieux continus (solides ou fluides)**

Mes sujets de recherche actuels comprennent :

- **Calcul extérieur pour éléments finis polyédriques, complexes de De Rham discrets**
- **Mécanique des milieux poreux fracturés en présence d'écoulements diphasiques**
- **Méthode de discrétisation du gradient (GDM, Gradient Discretization Method)**
- **Discrétisations sur maillages polyédriques (Hybrid High-Order, Discontinuous Galerkin)**

Projets de recherche proposés

- 2019 ***Nouveaux modèles mathématiques et numériques pour les structures intelligentes de faible épaisseur***, *Projet soumis pour un contrat de recherche à durée déterminée, renouvelable, ayant obtenu la deuxième meilleure évaluation (28,5/30) parmi tous les projets de recherche des candidats admissibles pour 8 contrats de recherche en Italie, dans toutes les disciplines scientifiques, y compris médecine (Liste des candidats auditionnés avec évaluations).*

Participation à projets de recherche

- 2018 ***Metodi numerici avanzati per lo studio di problemi differenziali multifisica/multiscala alle derivate parziali*** (Méthodes numériques avancées pour l'étude de problèmes différentiels multiphysiques/multiéchelles aux dérivées partielles), *Projet INdAM GNCS (Groupe National de Calcul Scientifique)*, Investigateur principal : Ilario Mazzieri. Financement obtenu : 4 k€

Affiliations

- 2019 Membre du Groupe de Recherche MANU (Mathématiques pour le Nucléaire)
- 2018 GNCS – *Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico* (Groupe National de Calcul Scientifique), *INdAM – Istituto Nazionale di Alta Matematica (Institut National de Hautes Mathématiques)*

Publications

Pré-publications

3. F. Bonaldi, D. A. Di Pietro, J. Droniou, and K. Hu. An exterior calculus framework for polytopal methods. Submitted. Preprint [hal-04037653](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04037653), [arXiv:arXiv:2303.11093](https://arxiv.org/abs/2303.11093), 2023.
2. M. Barboteu, F. Bonaldi, D. Danan, and S. El-Hadry. An improved normal compliance method for dynamic hyperelastic problems with energy conservation Property. Submitted. Preprint [hal-03955591](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03955591), [arXiv:arXiv:2301.10471](https://arxiv.org/abs/2301.10471), 2023.
1. F. Bonaldi, J. Droniou, and R. Masson. Numerical analysis of a mixed-dimensional poromechanical model with frictionless contact at matrix–fracture interfaces. Submitted, 2022. Preprint [hal-03541096](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03541096).

Articles dans des revues à comité de lecture

10. F. Bonaldi, J. Droniou, R. Masson, and A. Pasteau. Energy-stable discretization of two-phase flows in deformable porous media with frictional contact at matrix–fracture interfaces. *J. Comput. Phys.*, page 110984, 2022. DOI: [10.1016/j.jcp.2022.110984](https://doi.org/10.1016/j.jcp.2022.110984).
9. F. Bonaldi, K. Brenner, J. Droniou, R. Masson, A. Pasteau, and L. Trenty. Gradient discretization of two-phase poro-mechanical models with discontinuous pressures at matrix fracture interfaces. *ESAIM Math. Model. Numer. Anal.*, 55:1741–1777, 2021. Preprint [hal-02997396v2](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02997396v2), [arXiv:2011.05576](https://arxiv.org/abs/2011.05576). DOI: [10.1051/m2an/2021036](https://doi.org/10.1051/m2an/2021036)
8. F. Bonaldi, K. Brenner, J. Droniou, and R. Masson. Gradient discretization of two-phase flows coupled with mechanical deformation in fractured porous media. *Comput. Math. with Appl.*, 98:40–68, 2021. Preprint [hal-02454360](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02454360), [arXiv:2004.09860](https://arxiv.org/abs/2004.09860).
7. P.F. Antonietti, F. Bonaldi, and I. Mazzieri. Simulation of 3D elasto-acoustic wave propagation based on a Discontinuous Galerkin Spectral Element method. *Internat. J. Numer. Methods Engrg.*, 2020. DOI: [10.1002/nme.6305](https://doi.org/10.1002/nme.6305).
6. P.F. Antonietti, F. Bonaldi, and I. Mazzieri. A high-order discontinuous Galerkin approach to the elasto-acoustic problem. *Comput. Methods Appl. Mech. Engrg.* 358, 2020. DOI: [10.1016/j.cma.2019.112634](https://doi.org/10.1016/j.cma.2019.112634).
5. F. Bonaldi, D.A. Di Pietro, G. Geymonat, and F. Krasucki. A Hybrid High-Order method for Kirchhoff–Love plate bending problems. *ESAIM Math. Model. Numer. Anal.*, 52:393–421, 2018. Preprint [arXiv:1706.06781](https://arxiv.org/abs/1706.06781).
4. F. Bonaldi, G. Geymonat, F. Krasucki, and M. Vidrascu. Mathematical and numerical modeling of plate dynamics with rotational inertia. *J. Numer. Math.*, 26:21–33, 2017.
3. F. Bonaldi, G. Geymonat, F. Krasucki, and M. Serpilli. An asymptotic plate model for magneto-electro-thermo-elastic sensors and actuators. *Math. Mech. Solids*, 22:798–822, 2017.
2. F. Bonaldi, G. Geymonat, and F. Krasucki. Modeling of smart materials with thermal effects: dynamic and quasi-static evolution. *Math. Models Methods Appl. Sci.*, 25:2633–2667, 2015.
1. F. Bonaldi and M. Frémond. Collision, damage, smooth evolution of an articulation. The “tennis elbow”. *Meccanica*, 48:1117–1126, 2013.

Chapitres d’ouvrage

1. F. Bonaldi, K. Brenner, J. Droniou, and R. Masson. **The gradient discretisation method for two-phase discrete fracture matrix models in deformable porous media**. In Robert Klöforn, Eirik Keilegavlen, Florin A. Radu, and Jürgen Fuhrmann, editors, *Finite Volumes for Complex Applications IX – Methods, Theoretical Aspects, Examples*, pages 295–303, Cham, 2020. Springer International Publishing.

Actes de conférence

2. F. Bonaldi, K. Brenner, J. Droniou, R. Masson. Two-Phase Darcy Flows in Fractured and Deformable Porous Media, Convergence Analysis and Iterative Coupling. *Conference Proceedings, ECMOR XVII, Volume 2020*, 1–20, DOI: [10.3997/2214-4609.202035013](https://doi.org/10.3997/2214-4609.202035013).
1. F. Bonaldi, G. Geymonat, F. Krasucki, and M. Serpilli. Temperature influence on smart structures : a first approach. In A. Huerta, E. Onate, and X. Oliver, editors, *11th World Congress on Computational Mechanics, WCCM 2014*, 3357–3368. International Center for Numerical Methods in Engineering, 2014.

Communications orales

- ECCOMAS 2022, Oslo (Norvège), juin 2022
- FRAME2020+2 (Fractured media : numerical methods for fluid flow and mechanics), Politecnico di Torino, 17–20 mai 2022
- Séminaire de l'équipe Inria M3DISIM, Inria Saclay, 16 décembre 2021
- Séminaire du LAMPS, Université de Perpignan Via Domitia, 9 décembre, 2021
- Séminaire ACSIOM, IMAG, Université de Montpellier, 26 octobre, 2021
- Mathias Days 2021, Minisymposium "Reservoir simulation", 6 octobre 2021
- SIMAI 2020+2021, Minisymposium "Advances in polygonal and polyhedral methods", 30 août 2021
- SIAM GS 2021, Minisymposium "Mathematical and numerical methods for coupled interface-driven mixed-dimensional problems", 22 juin 2021
- Interpore 2021, Minisymposium "Flow, transport and mechanics in fractured porous media", 1er juin 2021
- Séminaire EDP & Analyse Numérique, LJAD, Université Côte d'Azur, 25 février 2021
- Séminaire Mécanique des Solides, Institut Jean Le Rond d'Alembert, 9 février 2021
- The Gradient Discretisation Method for Two-phase Discrete Fracture Matrix Models in Deformable Porous Media, Algorithmy 2020, conférence en ligne, 14 septembre 2020
- The Gradient Discretisation Method for Two-phase Discrete Fracture Matrix Models in Deformable Porous Media, Finite Volumes for Complex Applications IX, conférence en ligne, 16 juin 2020
- Séminaire EDP & Analyse Numérique, LJAD, Université Côte d'Azur, 12 décembre 2019
- 5th ECCOMAS Young Investigators Conference, mini-symposium "Recent advances in numerical methods for seismic wave propagation", Krakow, 3 septembre 2019.
- MAFELAP 2019, mini-symposium "Numerical methods in structural mechanics and for higher order problems", 20 juin 2019.
- Séminaire de Mécanique, Laboratoire de Mathématiques Nicolas Oresme, Université de Caen, 18 mars 2019
- Séminaire d'Analyse Numérique et Calcul Scientifique, Laboratoire de Mathématiques de Besançon, 14 mars 2019
- Séminaire du DISMA (Projet d'Excellence), Politecnico di Torino, 5 mars 2019
- Séminaire Mécanique des Fluides, Institut Jean Le Rond d'Alembert, Sorbonne Université, 19 février 2019
- Séminaire Equations aux dérivées partielles, IRMA de Strasbourg, 29 janvier 2019
- *A discontinuous Galerkin approach to the elasto-acoustic problem on polytopic grids*, Congrès SIMAI (Société Italienne de Mathématiques Appliquées et Industrielles), Rome (Italie), 3 juillet 2018.
- *Une approche Galerkin discontinue au problème élasto-acoustique sur des maillages polyédriques*, CANUM 2018, Cap d'Agde, 29 mai 2018.

- *Une approche Galerkin discontinue d'ordre élevé au problème élasto-acoustique*, Journées Jeunes EDPistes 2018, Nancy, 22 mars 2018.
- *A Hybrid High-Order method for Kirchhoff-Love plate bending problems*, MOX NuMeth Seminar, Politecnico di Milano, 16 novembre 2017.
- *Une méthode hybride d'ordre élevé pour les plaques en flexion*, Séminaire de Mathématiques Appliquées, Laboratoire de Mathématiques Jean Leray, Université de Nantes, 19 octobre 2017.
- *Coupling elastodynamics and acoustics : a Discontinuous Galerkin approach*, POEMS 2017 Workshop, Milan (Italie), 6 juillet 2017.
- *A Hybrid High-Order method for Kirchhoff-Love plate bending problems*, ARAMIS Workshop, Pau, 13 juin 2017.
- *Numerical modeling of Kirchhoff-Love plates with rotational inertia*, Journées FreeFEM++, Paris, 16 décembre 2015.
- *Temperature influence on smart structures : a first approach*, Journées ARAMIS, Compiègne, 11 septembre 2014.
- *Temperature influence on smart structures : a first approach*, 11th World Congress on Computational Mechanics, Barcelone (Espagne), 22 juillet 2014.
- *Mathematical modeling of linear thermo-electromagnetoelastic Materials*, Ph.D. students seminar, Montpellier, 30 avril 2014.
- *Mechanical modeling of virus capsids – Part II*, Computational Visualization Center seminars, UT Austin (Etats Unis), 28 mars 2012.
- *Mechanical modeling of virus capsids – Part I*, Computational Visualization Center seminars, UT Austin (Etats Unis), 18 janvier 2012.

Séjours de recherche

- 2019 **Laboratoire J.A. Dieudonné**, Université Côte d'Azur, Nice, invité par Roland Masson, 13 – 14 juin.
- 2016 **Erwin Schrödinger International Institute for Mathematics and Physics (ESI)**, Vienne (Autriche), programme thématique *Nonlinear Flows*, invité par Ulisse Stefanelli, 31 mai – 8 juin et 10 juil. – 15 juil.
- 2014 **Laboratoire de Mathématiques et de leurs Applications**, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Pau, invité par Marc Dambrine et Victor Péron, 1 – 8 juin.
- 2012 **Institute for Computational Engineering and Sciences**, The University of Texas at Austin, Austin, TX (Etats Unis), invité par Chandrajit Bajaj, janv. – mars (trois mois)

Langues

français	courant
anglais	courant
italien	langue maternelle

Compétences informatiques

Programmation en Fortran et C++. Connaissance avancée de MATLAB, Mathematica, FreeFEM++, L^AT_EX.

Ouvertures à l'interdisciplinarité

- 2019 **Conférence ENUMATH (participation en tant qu'auditeur)**, Egmond Aan Zee (Pays Bas), 30 septembre – 4 octobre
- 2016 **Workshop : Industry and mathematics (participation en tant qu'auditeur)**, Institut Henri Poincaré, Paris, 21 novembre – 23 novembre

- 2015 **Ecole d'été CEA-EDF-Inria *New Trends in Compatible Discretizations*** (participation en tant qu'auditeur), *Inria de Paris-Rocquencourt*, Rocquencourt, 29 juin – 2 juillet
- 2014 **Semaine d'Étude Maths-Entreprises**, *Centre International de Rencontres Mathématiques*, Marseille, 14 avril – 18 avril
Échanges entre les milieux industriels et le monde académique par le biais d'une semaine de travail sur des problèmes posés par des industriels et nécessitant des approches mathématiques et informatiques innovantes.