

Innovation pédagogique :

L'ISAE-SUPAERO lance une plateforme de digitalisation d'expériences scientifiques pour l'enseignement en ligne

Nombreux sont les dispositifs expérimentaux au sein de l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE-SUPAERO), utilisés pour la recherche mais aussi pour les travaux pratiques en classe. En effet au sein des écoles d'ingénieurs, certains enseignements s'appuient sur la méthode scientifique, autrement dit la théorie vérifiée par l'expérience. Toutefois, permettre à 300 élèves de réaliser simultanément des expériences sur des dispositifs réels n'est pas une mince affaire et ce, à plusieurs titres : problèmes de robustesse des équipements, coût élevé, etc...

Ces problématiques ont conduit l'équipe IDEA (*Innovative Digital Education for Aerospace*) de l'ISAE-SUPAERO, autour de Sophie BERNARD, Bruno ILPONSE et Laurent DAIRAINÉ, à réfléchir à un dispositif pédagogique qui permette de faire fonctionner des expériences et d'être au plus près de la réalité. IREAL (*Innovative Remote Experimentation for Aerospace Learning*) est née.

Une plateforme d'apprentissage inédite d'expérimentation à distance

L'ISAE-SUPAERO réalise de nombreuses expériences scientifiques sur son campus grâce aux équipements scientifiques de pointe (flotte d'avions instrumentés, souffleries aérodynamiques, moteurs et réacteurs instrumentés, etc.) utilisés dans le cadre de la recherche, mais également dans les enseignements avec des travaux pratiques (TP) ou des démonstrations pédagogiques. L'utilisation de ces équipements scientifiques dans un contexte pédagogique présente néanmoins plusieurs difficultés. La première est certainement celle de la mise à l'échelle : comment amener une promotion complète (pouvant atteindre plusieurs centaines d'étudiants) à réaliser ces travaux sur un nombre restreint d'équipements ? La robustesse des dispositifs expérimentaux est elle aussi déterminante : il faut éviter les pannes, ces dispositifs ne sont pas conçus pour résister aux assauts de nombreux étudiants. Le coût de l'expérimentation est également un facteur important pour certaines expériences telles que les TP en vol. Enfin, l'accessibilité de l'expérience est parfois difficile : protocole de sécurité stricte, accompagnement obligatoire de l'étudiant par un technicien ou simplement le fait de devoir être sur le campus pour l'utiliser.

Afin de résoudre l'ensemble de ces problématiques, l'ISAE-SUPAERO a développé la plateforme IREAL, littéralement "*Interactive Remote Experimentation for Aerospace Learning*", ou en français, "Expérimentation à distance et interactive pour l'apprentissage de l'ingénierie aérospatiale".

Celle-ci se concentre sur l'apprentissage par la pratique et l'expérimentation scientifique. Elle propose aux étudiants une approche innovante de digitalisation et d'hébergement d'expériences scientifiques de tous types, et offre un rendu interactif reposant sur des contenus multimédias, dont la vidéo. Autrement dit, elle permet de "mettre en boîte" une large variété d'expériences scientifiques et de les restituer aux étudiants, à distance, dans le cadre d'un TP ou d'une capsule pédagogique de micro-learning. Les étudiants peuvent ainsi accéder à ces équipements en lien avec leurs enseignements, de n'importe où, à toute heure et depuis tout

type d'équipements numériques. L'étudiant utilisant IREAL est mis dans une situation comparable à celle des travaux pratiques classiques. Il agit comme un expérimentateur, avec des résultats pas forcément alignés avec ceux attendus. L'apprentissage par l'erreur et par la répétition constituent des éléments fondateurs de la plateforme.

La plateforme peut être utilisée pour préparer les étudiants en amont d'une séance de travaux pratiques présentiels, en réduisant l'appréhension du fonctionnement de l'expérience et leur maturité sur le fonctionnement du dispositif. Certains enseignants l'utilisent avant même d'avoir enseigné la théorie, pour découvrir un phénomène et engager l'étudiant à mieux le comprendre. En aval d'une formation, c'est un moyen de refaire quelques expériences afin de mieux comprendre un élément mal perçu pendant le TP. IREAL répond aussi pleinement aux formations à distance, puisque les enseignants peuvent intégrer les expériences dans les espaces de cours en ligne. Il s'adapte même à la formation de masse comme les MOOC, puisque l'architecture technique du dispositif résiste au facteur d'échelle.

La plateforme IREAL, qui vient d'être lancée récemment, est aujourd'hui accessible librement sur internet (<https://ireal.isae-supaero.fr>). Elle propose aujourd'hui deux expériences, l'une portant sur la dynamique des structures (les plaques de Chladni) et l'autre sur le contrôle d'un système dynamique (bras automatisé). D'autres expériences sont en cours de développement, notamment une sur les essais en vol, et une autre sur l'étude des moteurs et réacteurs. La plateforme intéresse d'autres établissements d'enseignement supérieur, à commencer par celles du groupe ISAE, qui pourront l'enrichir de leurs expériences spécifiques.

Dans le contexte très actuel de formation à distance lié à la crise sanitaire due au Covid-19, IREAL permet de continuer à enseigner à distance, tout en conservant une démarche de pédagogie active et engageante pour l'étudiant.

Contacts presse

Juliette Vienot Charline Kohler

juliette.v@oxygen-rp.com charlinek@oxygen-rp.com

05 32 11 07 36 05 32 11 07 32

À propos de l'ISAE-SUPAERO

Leader mondial de l'enseignement supérieur pour l'ingénierie aérospatiale, l'ISAE-SUPAERO offre une gamme unique de formations de très haut niveau dans ce domaine : outre la formation d'ingénieur ISAE-SUPAERO et la nouvelle formation ingénieur par apprentissage, elle comprend le Master « Aerospace Engineering » enseigné en anglais, 5 Masters orientés recherche, 15 Mastères Spécialisés (pour la plupart en anglais), et 6 écoles doctorales.

L'Institut développe une politique de recherche et d'innovation tournée vers les besoins futurs des industries aérospatiales ou de haute technologie avec lesquelles il a mis en place plus de dix Chaires d'enseignement et de recherche.

L'ISAE-SUPAERO est membre fondateur de l'Université Fédérale de Toulouse, au sein de laquelle il anime l'axe aérospatial avec des initiatives comme l'Ecole Universitaire de Recherche « Toulouse School of Aerospace Engineering », la Fédération de recherche ONERA-ENAC-ISAE-SUPAERO ou le Centre spatial universitaire toulousain (CSUT). Il est également membre fondateur du Groupe ISAE (ISAE-SUPAERO, ISAE-ENSMA, ESTACA, Ecole de l'Air, Supmeca), qui bénéficie du soutien du GIFAS.

Sur le plan international, l'ISAE-SUPAERO coopère avec de grandes universités européennes (TU Munich, TU Delft, ETSIA Madrid, Politecnico Torino et Milano, KTH Stockholm, Imperial College, Cranfield,...), nord-américaines (Caltech, Stanford, Georgia Tech, UC Berkeley, EP Montreal...), latino-américaines et asiatiques.

L'ISAE-SUPAERO rassemble plus de cent enseignants-chercheurs, 1800 professeurs vacataires issus du monde professionnel, et plus de 1700 étudiants. Plus d'un tiers de ses 650 diplômés annuels sont étrangers. Son réseau d'alumni s'appuie sur plus de 21500 anciens diplômés.