

M1 IEAP FHIE
S2-U7
FIEB11AM : Interactions en Réalité Virtuelle

Mention (cochez la mention et le parcours concerné)

APAS	IEAP BTI	IEAP IEMH	IEAP FHIE X	MS	EOPS
------	-------------	--------------	-------------------	----	------

Semestre d'étude (cochez le semestre relatif à l'enseignement)

Master APAS				Master MS				Master EOPS				Master IEAP		Master IEAP	
S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4

Nature et volume du cours (renseignez le nombre d'heures ou de semaines de stage relatifs à l'enseignement)

Cours magistral	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	Travail Personnel Etudiant	Stage
10 h				semaines

Objectifs de l'enseignement (précisez en quelques lignes les notions abordées, les connaissances et/ou compétences visées par l'enseignement)

Les innovations technologiques récentes ont démocratisé l'usage de la réalité virtuelle pour le grand public. Les besoins en prototypage numérique des entreprises pour la R&D ne cessent de croître. Le recours aux moyens de simulation en réalité virtuelle devient indispensable pour la formation des opérateurs dans les centrales, les transports, etc. Qu'ils soient destinés à des usages récréatifs ou professionnels, les systèmes de réalité virtuelle sont limités par les possibilités d'interaction (perceptives, motrices) des opérateurs avec les différents composants du système. Ces composants posent des problèmes perceptifs (mal des simulateurs, erreur de perception des distances) et moteurs (mobilisation de degrés de libertés inhabituels, stratégies alternatives) qui sont peut-être liés à une inadéquation entre les technologies (capteurs, dispositifs de restitution) et les utilisateurs. L'enseignement « Interactions en Réalité Virtuelle » poursuit un double objectif. Il s'agit premièrement de comprendre les verrous techniques actuels des composants des systèmes de réalité virtuelle (e.g., délai, résolution, immersion, portativité) pour ensuite identifier les problématiques d'utilisation des systèmes de réalité virtuelle éclairant l'étude des facteurs humains (e.g., simulation, expérimentation, reTEX). Une présentation succincte des architectures typiques des systèmes de réalité virtuelle et de réalité augmentée et des différentes alternatives matérielles présentes sur le marché sera proposée en introduction. Une seconde partie du cours présentera les différentes solutions existantes de moteurs de réalité virtuelle. Les concepts transdisciplinaires de précision-résolution-fidélité seront réintroduits à cette occasion. La plus grande partie du cours sera dédiée à une présentation cas par cas d'utilisation des systèmes de réalité virtuelle et leurs conséquences sur les interactions que l'opérateur entretient avec ces systèmes.

Mots-clés

Réalité Virtuelle ; Réalité Augmentée ; Cognition ; Perception ; Mal des simulateurs

Positionnement du cours dans le diplôme. Contextualisez ce cours par rapport aux cours du même champ dans les années antérieures et/ou ultérieures du diplôme

Cet enseignement s'appuiera premièrement sur le corpus de connaissances techniques acquises à propos des technologies de réalité virtuelle et réalité augmentée dans l'enseignement « solution / développements technologiques » du semestre 1 du master IEAP-IEMH ainsi que sur les compétences techniques développées dans les enseignements du semestre 1 M1 « instrumentation » et « boîte à outil ». Cet enseignement s'appuiera

également sur les connaissances théoriques pluridisciplinaires concernant le mouvement et la perception humaine acquises par les étudiants au long de leur cursus.

Modalités d'évaluation envisagées :

100 % contrôle final (Ecrit de synthèse)

Plan de cours :

Présentation des technologies (Réalité Virtuelle : VR, Réalité Augmentée : AR)
Usages actuels (Industrie, Transports, Sport, Médecine)
Etude des solutions actuelles & Verrous technologiques associés
Conséquences sensorielles et motrices des interactions en VR & AR (Problèmes liés à la perception de la profondeur, Mal des simulateurs, détérioration des performances avec la latence temporelle, problèmes d'incarnation lors de la virtualisation des mains dans un visiocasque, rivalité binoculaire & conflits accommodation-vergence en réalité augmentée, etc.).

Bibliographie indicative :

- Kruijff, E., Swan, J. E., & Feiner, S. (2010). Perceptual issues in augmented reality revisited. In *2010 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 3–12).
<https://doi.org/10.1109/ISMAR.2010.5643530>
- Hegarty, M. (2011). The cognitive science of visual-spatial displays: implications for design. *Topics in Cognitive Science*, 3(3), 446–474. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2011.01150.x>
- Matthews, D. (2018). Virtual-reality applications give science a new dimension. *Nature* doi:10.1038/d41586-018-04997-2
- Merhi, O., Faugloire, E., Flanagan, M., & Stoffregen, T. A. (2007). Motion sickness, console video games, and head-mounted displays. *Human Factors*, 49(5), 920–934. <https://doi.org/10.1518/001872007X230262>
- Fuchs, P., Arnaldi, B., Bourdot, P., & Burkhardt, J.-M. (2006). *Le traité de la réalité virtuelle* (Vol. Volume 4, Les applications de la réalité virtuelle). Paris: Presses de l'École des mines.