

Proposition de stage
Année universitaire 2023/2024

Laboratoire de recherche : Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)

Equipe d'accueil : TALENT

Encadrement : Maéva Kurtz, Julien Broisin, Azzeddine Benabbou

Contacts : maeva.kurtz@irit.fr, julien.broisin@irit.fr, azzeddine.benabbou@irit.fr

Titre : Conception d'un environnement virtuel pour l'apprentissage pratique à distance

Mots-clés : Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH), Laboratoires virtuels et distants, Programmation web/logiciel

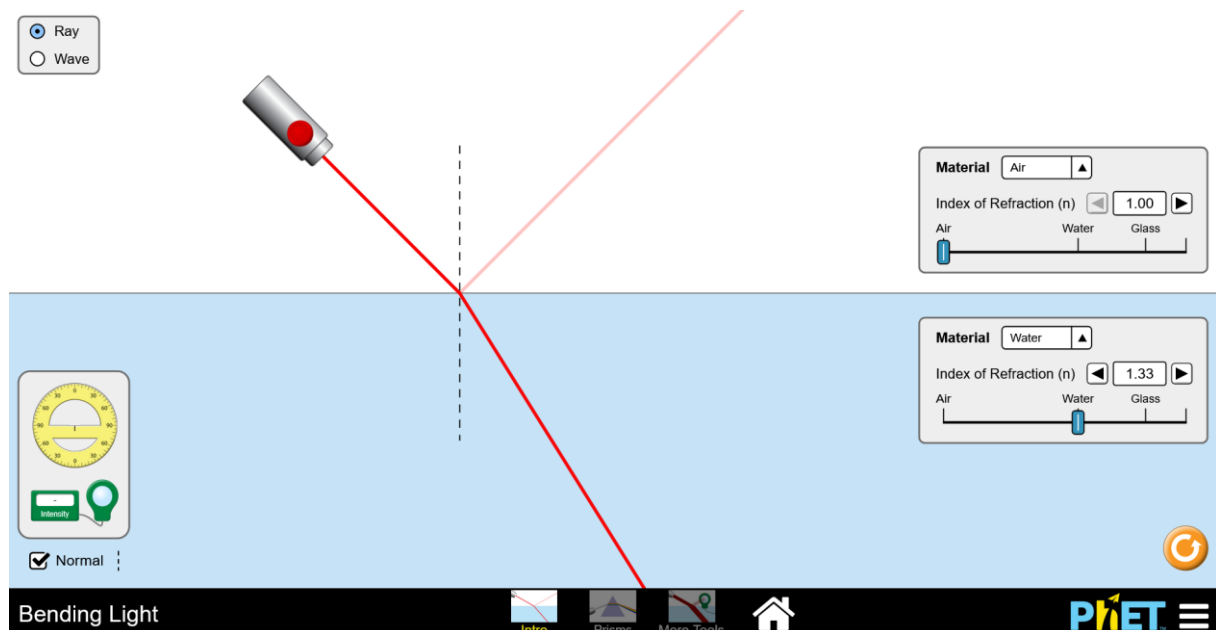
Contexte de recherche

Les travaux pratiques (TP) gagnent en importance dans les cursus universitaires. En effet, les TP présentent de nombreux avantages : ils permettent notamment d'acquérir des compétences pratiques et de développer l'esprit d'équipe [4]. Pourtant, leur mise en œuvre peut être coûteuse et manquer d'efficacité, par exemple à cause de l'achat de matériel de laboratoire pas assez spécifique ou trop peu utilisé [1]. Une solution pour remédier à cela est de se tourner vers des TP se déroulant dans un laboratoire virtuel. En effet, ces derniers présentent l'avantage de permettre la réalisation d'un nombre illimité d'expériences, de gagner en flexibilité et en indépendance [3].

Dans le cadre de notre projet, nous nous intéressons en particulier aux laboratoires virtuels et distants : il s'agit d'environnements virtuels permettant la réalisation de TP alors que les étudiants et les enseignants se situent dans des lieux différents. Par ailleurs, nous explorons l'ajout d'un outil favorisant une collaboration efficace entre étudiants, mais également entre étudiants et enseignants, lors de l'utilisation de cet environnement. En effet, un des facteurs de succès des travaux à distance est un lien fort entre les membres du groupe [2].

L'objectif du stage est de participer à la conception d'un environnement virtuel collaboratif pour l'apprentissage pratique à distance, à partir de la revue de littérature des approches existantes. Cet environnement virtuel pourra être dédié aux TP de chimie, de génie chimique ou de physique. Nous nous appuierons sur des simulations déjà existantes fournies par [PhET](#)

[5] pour notre projet. *PhET* est un répertoire de simulations open-source dans le domaine des sciences qui peuvent servir de supports pour des cours et des TP.



Une simulation d'optique géométrique par PhET [5]

L'objectif du stagiaire sera en particulier de transformer une simulation de *PhET* en laboratoire distant. Cet environnement distant devra encourager et piloter efficacement la collaboration entre apprenants, et entre apprenants et enseignants. Ainsi, la transmission de données entre plusieurs ordinateurs et l'outil de pilotage de la collaboration seront implémentés au cours du stage. La mise en place de canaux de communication tels que des chats ou des transmissions vocales pourra par exemple être envisagée.

Travail à réaliser

- État de l'art sur les laboratoires virtuels et distants
- Implémentation d'une communication de données entre des ordinateurs distants à partir d'une simulation de *PhET*
- Implémentation d'un outil de pilotage de la collaboration à partir d'une simulation de *PhET*

Profil

Stage Bac+4 ou Bac+5 (Ingénieur ou Master en Informatique)
Fortes compétences en développement Web et/ou logiciel
Intérêt pour la recherche

Contexte juridique : Cession des droits patrimoniaux du stagiaire sur l'ensemble de ses productions dans le cadre du stage au laboratoire d'accueil.

Contexte de travail : Le stage est effectué sur une durée de 5 mois, à partir de février 2024, à l'IRIT.

Références

1. Maier, Christian, et Michael Niederstätter. « Lab2go A Repository to Locate Online Laboratories ». *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)* 6, n° 1 (24 janvier 2010): 12. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v6i1.1117>.
2. Olson, Gary M., et Judith S. Olson. « Distance Matters ». *Human-Computer Interaction* 15, n° 2-3 (septembre 2000): 139-78. https://doi.org/10.1207/S15327051HCI1523_4.
3. Richter, Thomas, David Boehringer, et Sabina Jeschke. « LiLa: A European Project on Networked Experiments ». In *Automation, Communication and Cybernetics in Science and Engineering 2009/2010*, édité par Sabina Jeschke, Ingrid Isenhardt, et Klaus Henning, 307-17. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16208-4_27.
4. Singer, S.R., Hilton, M.L., & Schweingruber, H.A. (Eds). (2005). *America's Lab Report: Investigations in High School Science*. Washington, DC: National Academies Press, 254p.
5. Simulation by PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder, licensed under [CC-BY-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (<https://phet.colorado.edu>).