

FICHE DE RECUEIL DES FAITS MARQUANTS DES DEPARTEMENTS/CENTRES

(Renseigner une fiche par fait marquant.

Les départements/centres peuvent choisir de faire la synthèse de plusieurs FM en une seule fiche s'ils le jugent pertinent)

Année concernée : 2020

Fiche envoyée par : Transform/Versailles

Priorité attribuée au FM (à renseigner par le CD/PC/) :

Titre du fait marquant : travaux pratiques en ingénierie alimentaire à distance

Catégorie: publication en *minor revision* au 07/10/2020 – ECE-D-20-DIG INV-00005

Contact : Marie DEBACQ

Unité : SayFood

Département : Transform

Centre INRAE : Versailles

Méta-programme (si adapté):

Thème principal (cf. classification proposée en annexe) : Alimentation

Thème complémentaire éventuel : Société et territoires

Metaprogramme : -

Mots-clés : numérique ; enseignement à distance ; enseignement hybride ; ludification

Résumé

Comment transposer des travaux pratiques à distance dans un contexte nécessitant l'utilisation et la manipulation d'équipements semi-industriels (pilotes) dont les étudiants sont très peu familiers ? le tout en quelques semaines !

Quatre « travaux pratiques à distance » en ingénierie alimentaire ont été mis en place pendant le confinement du printemps 2020, dû à la pandémie COVID-19. Six enseignant.e.s-chercheur.e.s, une ingénieure pédagogique et la responsable de la plateforme technologique étaient impliqués. Diverses ressources pédagogiques ont été développées : visites virtuelles à 360°, présentation interactive et ludifiée, fiche personnelle de suivi, documentations techniques interactives, simulateur fictif, badge de compétences, ainsi que des documents bureautiques plus conventionnels. Ces ressources ont été scénarisées pour offrir aux étudiants un parcours pédagogique pour chacune des quatre opérations unitaires étudiées (appertisation, évaporation, filtration frontale, atomisation). Une forme légère de ludification a été le fil rouge de cette expérience pédagogique, avec des références à l'univers Star Wars.

Mise en place dans l'urgence et avec des moyens limités, l'expérience a été globalement satisfaisante, malgré les difficultés de gestion de leur temps et le stress des étudiants.

De cette expérience, l'équipe pédagogique a pu tirer des recommandations de bonnes pratiques et de pièges à éviter pour l'avenir.

Contexte et enjeux : La fermeture imprévue des écoles et universités et le confinement strict décidés par l'Etat français en mars 2020 nous ont obligés à trouver – dans l'urgence et sans préparation - des solutions alternatives à l'enseignement classique en présentiel. En raison de leur caractère expérimental et de la complexité des équipements, la transposition des travaux pratiques sur pilotes était particulièrement délicate.

Résultats : Malgré cette difficulté, nous avons réussi à mettre en place en quelques semaines un dispositif pédagogique totalement à distance, conçu comme une alternative aux travaux pratiques d'ingénierie alimentaire conventionnels, pour des étudiants de niveau Master. Quatre TP sur pilotes (correspondant à quatre opérations unitaires largement répandues dans l'industrie alimentaire) ont été transposés : appertisation ; concentration par évaporation ; filtration frontale ; séchage par atomisation. Dans ces « TP à distance », les expériences pratiques ont été remplacées par divers types de visites virtuelles de l'équipement, une description détaillée et une illustration de son fonctionnement et enfin une analyse de données réelles (collectées précédemment). L'évaluation s'est faite *via* des quiz individuels (comptant pour une faible partie de la note, car leur objectif était avant tout formatif), des rapports écrits individuels et collectifs et un examen oral individuel en ligne. L'équipe pédagogique était composée de six enseignant.e.s-chercheur.e.s, une ingénieure pédagogique et la responsable de la plateforme technologique. Cette expérimentation s'est déroulée pendant la seconde quinzaine de mai 2020, auprès d'une trentaine d'étudiants en Master 1. L'efficacité du système mis en place a été évaluée par l'observation directe et des discussions avec les étudiants, leurs notes et une enquête finale anonyme. Cette expérience pédagogique présente certains défauts (difficultés de gestion du temps par les étudiants et stress) induits par les conditions très particulières de sa conception (délai de conception et développement pédagogique très court, pas d'accès direct aux pilotes pour la préparation des ressources pédagogiques, contexte général de la pandémie).

Perspectives : Bien qu'une approche « tout numérique » ne soit pas notre objectif ultime pour ces sessions de travaux pratiques, où la manipulation est indispensable au processus d'apprentissage des étudiants, les ressources pédagogiques déployées ici –des plus simples aux plus sophistiquées– peuvent être considérées comme une opportunité pour développer à l'avenir davantage d'approches hybrides pour l'enseignement en génie alimentaire. De plus, les pratiques pédagogiques mises en œuvre dans ces circonstances exceptionnelles ont été l'occasion de découvrir de nouvelles méthodes éducatives. Les leçons tirées de cette expérience se traduisent également en terme de « ce qu'il ne faut pas faire ».

Valorisation :

- ateliers lors du séminaire pédagogique AgroParisTech du 7 juillet 2020
<https://view.genial.ly/5f01cb51645df00d92574a79/presentation-tp-a-distance-realises-pendant-le-confinement>
- retour d'expérience sur la page "M'INSPIRER d'expériences" du site Internet de la DIP (Direction en Charge de l'Innovation Pédagogique) de l'Université Paris-Saclay
<https://padlet.com/ameliedaguin/jbmlpe1skx5tqwxk>
- publication soumise au journal *Education for Chemical Engineers* (*minor revision* demandée par l'éditeur du journal le 07/10/2020 ; version révisée soumise le 21/10/2020)

Références bibliographiques :

Alliet-Gauberta, M., LeRoux, G.C., de Jesus, C.D.F., Cruz, A.J.G., Rouzineau, D., Giordano, R.C., Joulia, X. and Nascimento, C.A.O., 2012. Cooperative WebLab in chemical engineering between France and Brazil: Validation of the methodology. *Education for Chemical Engineers*, 7: e7–e13. (DOI: 10.1016/j.ece.2011.09.001)

Budel, S.M., 2020. Conception de documents pédagogiques : ergonomie et cognition. *Thot cursus*.
<https://cursus.edu/articles/43824/conception-de-documents-pedagogiques-ergonomie-et-cognition>

Caron, P.A., 2020. Ingénierie dispositif et enseignement à distance au temps de la COVID 19. *Distances et Médiations des Savoirs*, 30. (DOI: 10.4000/dms.5211) <https://journals.openedition.org/dms/5211>

Debacq, M., 2017. Chemical engineering education in the digital age. Keynote KN-71506, 10th World Congress of Chemical Engineering (WCCE10), Barcelona, Spain.

Dehaene, S., 2018. Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines. Odile Jacob Editions. (ISBN: 2738145426)

Domingues, L., Rocha, I., Dourado, F., Alves, M. and Ferreira, E.C., 2010. Virtual laboratories in (bio)chemical engineering education. *Education for Chemical Engineers*, 5: e22–e27. (DOI: 10.1016/j.ece.2018.10.002)

Glasse, J., Magalhães, F.F., 2020. Virtual labs – love them or hate them, they are likely to be used more in the future. *Education for Chemical Engineers*, 33: 76–77. (DOI: 10.1016/j.ece.2020.07.005)

Klein, A. and Wozny, G., 2006. Web based remote experiments for chemical engineering education–The online distillation column. *Education for Chemical Engineers*, 1: 134–138. (DOI: 10.1205/ece06015)

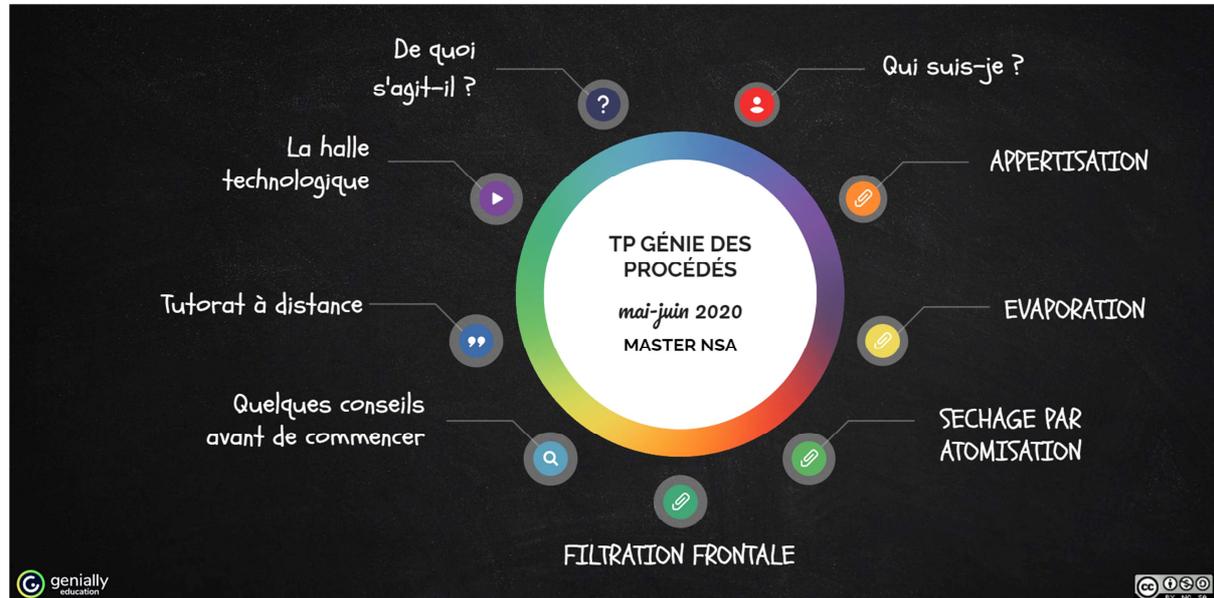
Mayer, R.E., 2008. *Applying the Science of Learning: Evidence Based Principles for the Design of Multimedia*

Instruction. American Psychologist, 760-769.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=A3759C8F178D93B94CB37A4A641C39A7?doi=10.1.1.457.5957&rep=rep1&type=pdf>

Villiot-Leclercq, E., 2020. L'ingénierie pédagogique au temps de la Covid-19. Distances et Médiations des Savoirs, 30. (DOI: 10.4000/dms.5203) <https://journals.openedition.org/dms/5203>

Illustrations



Capture d'écran de la première page de la présentation interactive préliminaire (réalisée avec l'application en ligne Genially) – Marie DEBACQ, licence CC BY-NC-SA.
<https://view.genial.ly/5e9e1e7060e2f20daa515a58/>

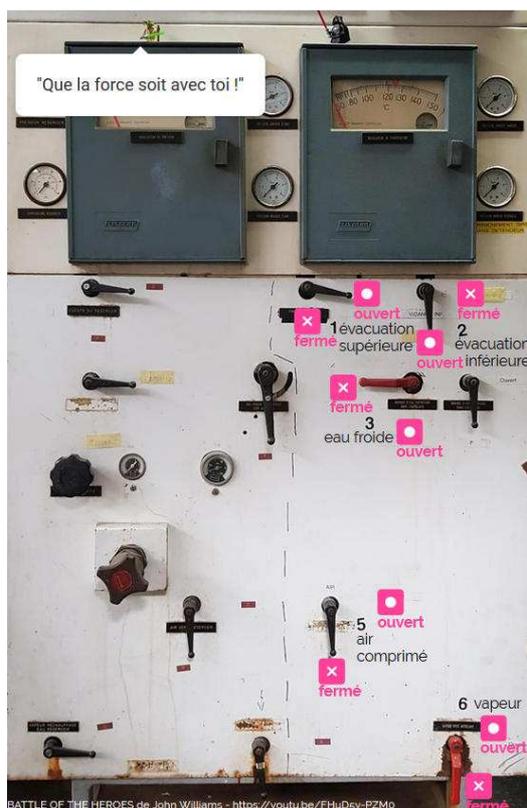


Capture d'écran d'une des visites virtuelles à 360° (réalisées avec l'application en ligne Uptale) cas du TP concentration dans un évaporateur à film tombant – Marie DEBACQ, licence CC BY-NC-ND.
<https://my.uptale.io/Experience/Launch?id=yQvX7mYDnkCGD4NmJla38w>



Page d'accueil d'un des manuels techniques interactifs (réalisé avec la chaîne éditoriale libre Scenari, modèle Dokiel) cas du TP séchage par atomisation – Marie DEBACQ, licence CC BY-NC-SA.

<https://mol12.agroparistech.fr/halle/atomiseur3/>



Aperçu du simulateur fictif du panneau de commande de l'appertiseur (réalisé avec l'application en ligne Genially) – Marie DEBACQ, licence CC BY-NC-SA.

<https://view.genial.ly/5ecaa30931834c0d95f4a4eb/>