

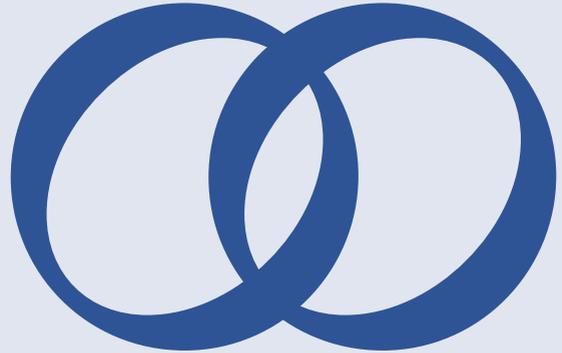
# QUAND LES LIENS ENTRE RÉALITÉ ET VIRTUEL SE FONT GÉMELLAIRES



RENCONTRE  
AVEC SARAH NYSSSEN  
ET FRANÇOIS HENQUET

Dans le petit univers de la Haute École HELMo, un projet de recherche fait depuis peu parler de lui. Financé par le programme Interreg EMR et porté par une série de partenaires de l'Euregio Meuse-Rhin, il s'intéresse à une technologie susceptible de rendre bien des services à notre société dans un avenir proche : les jumeaux numériques. Édith a évidemment voulu en savoir plus, et a rencontré Sarah Nyssen et François Henquet, chargés dudit projet.





---

### ÉDITH

Bonjour Sarah et François! Pourriez-vous, pour commencer, m'en dire un peu plus sur vos parcours?

### SARAH

Pour ma part, je suis sortie de HELMo Gramme en 2014 et j'ai travaillé quelques années en production sur des projets liés à la transition numérique, avant de rejoindre en avril 2021 le centre de recherche HELMo CRIG. Durant ces années, j'ai eu l'occasion de mesurer la quantité de travail qu'implique l'introduction des nouvelles technologies liées à l'industrie 4.0 dans une entreprise et l'importance de celles-ci. En effet, interconnecter les données d'un ensemble de machines et de systèmes intelligents dans un environnement industriel est loin d'être évident, et beaucoup de questions apparaissent quant au fonctionnement, à la marche à suivre, aux logiciels employés, à la sécurité... Tout ceci m'a naturellement amenée à travailler sur le projet de recherche « Digital Twin ».

### FRANÇOIS

Je suis également ingénieur industriel de formation. Actuellement j'occupe un poste de maître-assistant pour des projets de construction de machines et d'automatique industrielle à HELMo Gramme, et je suis chargé de recherche. Avant de professer dans le milieu académique, je travaillais dans une entreprise de conception de systèmes automatisés pour divers secteurs de l'industrie. Sarah et moi collaborons également avec Olivier Halkin. Lui aussi ancien de Gramme, il a passé quelques années au CRIG à travailler avec Claude Oury sur des projets de recherche en lien avec le logiciel ANSYS.

---

**ÉDITH**

*Industrie 4.0, digital twin...* Ces mots ne sont pas très courants dans le secteur académique ; vous risquez peut-être de perdre quelques lecteurs en chemin ! Comment ce projet est-il né ?

**SARAH**

Justement... C'est bien le manque de connaissances sur ces sujets qui a conduit différents acteurs des milieux académique et industriel à se réunir au sein d'un consortium européen appelé « Digital Twin Academy ». Globalement, le projet vise à créer une collaboration transfrontalière afin de garantir la formation sur des technologies innovantes liées aux jumeaux numériques (*digital twin*).

**FRANÇOIS**

L'industrie 4.0 ou « l'industrie du futur », c'est une nouvelle façon d'organiser les moyens de production en liant la conception virtuelle et les outils numériques aux objets du monde réel. Dans les prochaines années, l'utilisation des technologies de l'industrie 4.0, et notamment du jumeau numérique, va monter en flèche et changer la façon dont seront menées l'innovation, la conception, la production, l'intégration, la maintenance, la logistique, etc. dans l'industrie. C'est donc un domaine stratégique pour le développement économique européen !

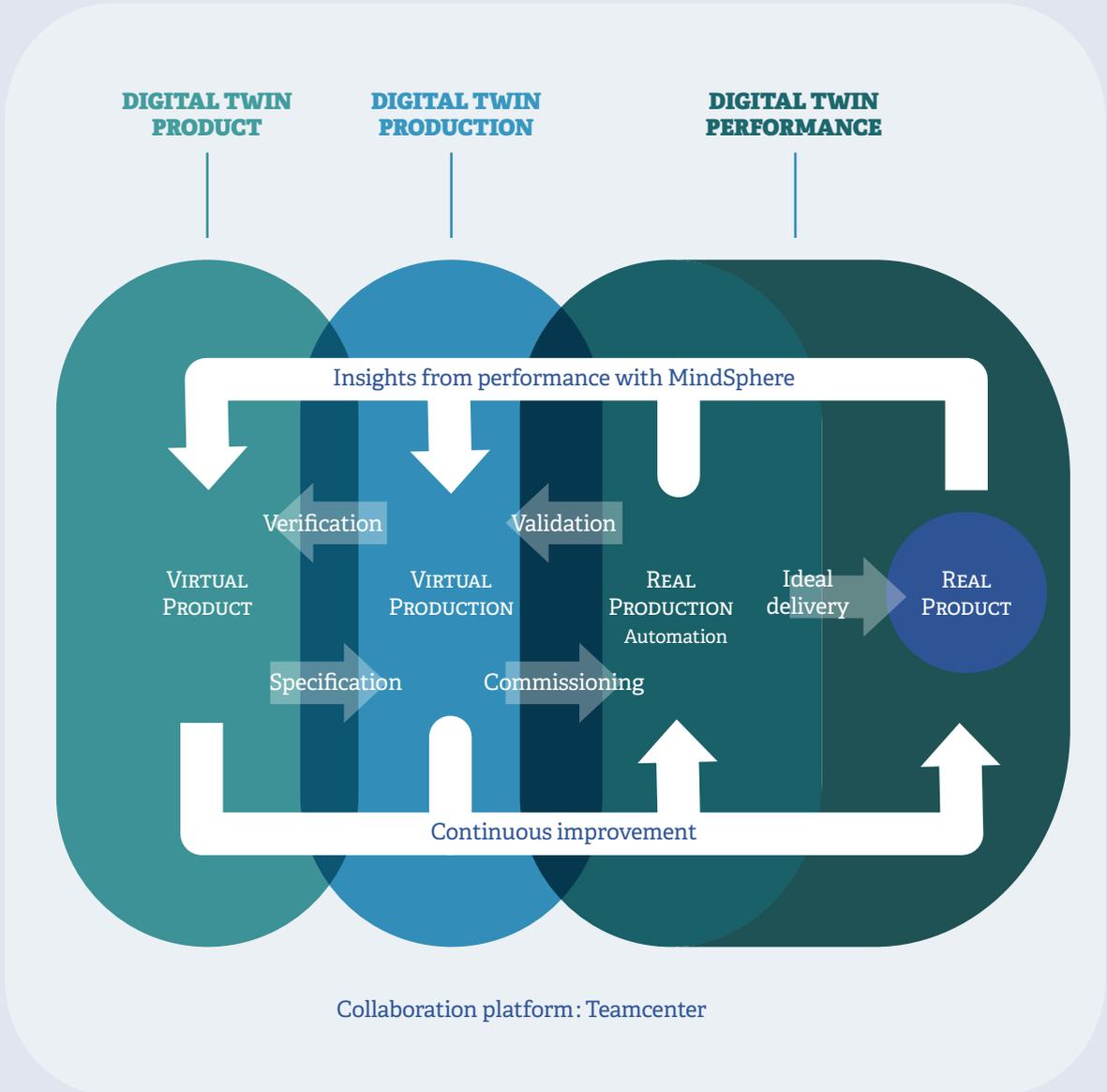
---

**ÉDITH**

Pouvez-vous revenir sur la notion de jumeau numérique ?  
Il existe donc des « doubles virtuels » ?

**SARAH**

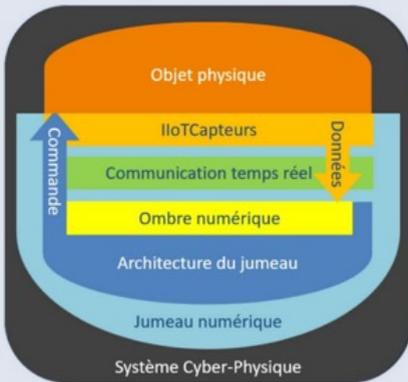
Considérés comme l'une des technologies-clés de l'industrie 4.0, les jumeaux numériques sont l'étape ultime de la numérisation, permettant de créer une représentation virtuelle d'une entité réelle et d'organiser une boucle itérative d'échanges entre ces mondes virtuel et réel. Mais attention, actuellement, la définition du jumeau numérique ne fait pas l'unanimité dans le monde scientifique. Cette expression est en effet devenue un « buzzword », bien souvent utilisé pour signifier « le plus haut niveau de digitalisation » auquel est parvenue une entité donnée en fonction des technologies, de l'architecture des données employées et du but recherché.



## FRANÇOIS

Pour vous donner une idée, dans son livre\*, Natalie Julien définit le jumeau numérique comme suit :

« [...] Le jumeau numérique est la partie du système qui exclut la partie physique de l'objet. Il comprend donc :



L'ensemble des capteurs et IoT positionnés sur l'objet pour recueillir les données;  
 Les communications en temps réel entre les espaces physiques et virtuels;  
 L'ombre numérique de l'objet qui représente toute la trace digitale de son activité;  
 L'architecture des données, des modèles et des usages (comprenant les algorithmes de traitement des données et d'intelligence artificielle) qui organise les flux d'information;  
 Les interfaces humain-machine. »

\*Julien N. et Martin É. (2020). *Le jumeau numérique. De l'intelligence artificielle à l'industrie agile*. Malakoff: Dunod.

Il s'agit donc d'un système doté d'une architecture complète des données qui suivra l'objet physique durant sa phase de conception, sa durée de vie et perdurera encore bien après. Il pourra ainsi optimiser le fonctionnement du modèle physique, mais également le prédire sur base des historiques et de modèles mathématiques spécifiques.

Découvrez  
 nos modules  
 sur la plateforme  
 en ligne !



---

### ÉDITH

Maintenant que ces notions sont plus claires, pouvez-vous préciser les objectifs de votre projet ?

### SARAH

Notre projet vise à améliorer le niveau général de connaissances et d'expertise en matière de jumeaux numériques. Il s'articule autour de deux objectifs-clés: réaliser et tester des jumeaux numériques dans un environnement professionnel afin d'en acquérir une certaine maîtrise, et transmettre les connaissances liées aux sujets d'étude dans des modules d'e-learning.

### FRANÇOIS

Afin de réaliser le premier objectif, trois cas d'applications sont développés en partenariat avec des industriels. Pour ces études, nous travaillons avec EQUANS (anciennement Engie/Sud-Fabricom), la CILE et la Maison Liégeoise sur des applications en lien avec la gestion des eaux et l'empreinte énergétique dans le bâtiment. Au niveau de la transmission des savoirs, un webinaire incluant l'intervention de Natalie Julien ainsi qu'un workshop ont été organisés l'année passée. Des modules d'e-learning sont déjà disponibles sur une plateforme en ligne, ouverte à tous. Un second volet de modules, plus approfondi, est prévu pour le mois d'août 2023.

---

### ÉDITH

Quelque chose me dit que tout ceci ne fait que marquer le début de l'aventure « Digital Twin » à HELMo Gramme...

### SARAH

En effet. Si le digital twin se doit d'être utilisé dans l'industrie, il est impératif que les travailleurs de demain se familiarisent avec le concept. Les écoles doivent donc se mettre à la page pour proposer à leurs étudiants un cursus scolaire adapté à ce qu'ils vont rencontrer dans leur future carrière. C'est ainsi que HELMo Gramme explore les possibilités d'ajouter à sa grille de formation des cours ou projets incluant ces technologies. Cela permettrait également, dans le cadre de certains projets ou labos, de limiter les besoins matériels en se tournant vers des équipements numérisés. Mais nous n'en sommes toujours qu'au stade des réflexions. Beaucoup de questions se posent encore: Quels cours? Quels logiciels? Quid de la cybersécurité? De beaux défis à relever en perspective!



Le projet est financé par INTERREG, un programme de financement de l'Union européenne qui s'attaque aux disparités entre les régions et encourage la collaboration transfrontalière. Avec le soutien du Fonds Européen de Développement Régional, la Wallonie et la Fédération Wallonie-Bruxelles, l'Union européenne investit dans votre avenir.