



2ème Congrès Annuel

SAGIP

Société d'Automatique,
de Génie Industriel & de Productique

29-31 mai 2024
Villeurbanne

Usines Écoles à l'ère de l'Industrie 4.0/5.0 : un processus itératif et évolutif entre la Pédagogie et la Recherche

Laurent Joblot + + +

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



POLYTECHNIQUE
MONTREAL
UNIVERSITÉ
D'INGÉNIERIE



Centrale
Méditerranée



Arts
et Métiers
Sciences et
Technologies

31/05/2024

1. NOS ÉCOLES

2. LES USINES ÉCOLE

3. LES PROJETS

4. LES PERSPECTIVES / CONCLUSIONS

8 CAMPUS, 3 INSTITUTS
15 laboratoires



CAMPUS D'AIX-EN-PROVENCE

RECHERCHE



Domaines de recherche : ingénierie numérique, tribologie et traitement des surfaces, fonderie, caractérisation des matériaux

- ▶ 2 laboratoires : LI SPEN et MSMP

Usine école Dyneo

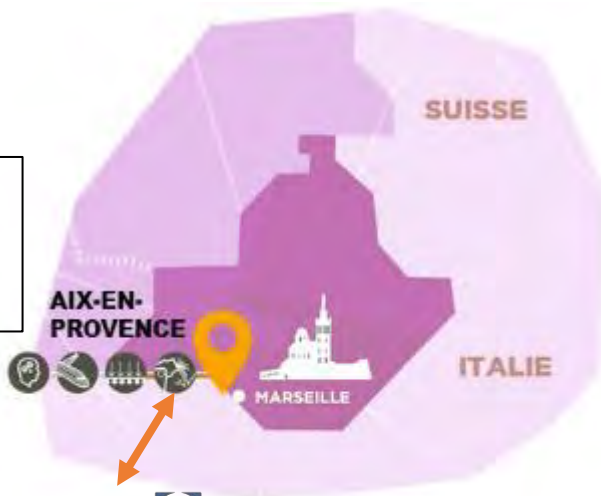


FORMATION



- ▶ Programme Grande Ecole ingénieurs : 3 expertises
- ingénierie de produits et systèmes complexes
- nouvelles énergies pour un développement durable
- **matériaux et procédés avancés pour l'énergie et le nucléaire**
- ▶ + Masters Spécialisés :

Esma YAHIA
Frederic Rosin
Florian Magnani
Alexandre Goujon



CAMPUS DE CLUNY

LISPEN-EA 7515

Domaines de recherche : réalité virtuelle, réalité augmentée, maquette numérique

Jérémie Plouzeau
Laurent Joblot

LaBoMaP

Domaines de recherche : usinage, réalité virtuelle, analyse et transformation du bois, habitat et matériaux pour la construction

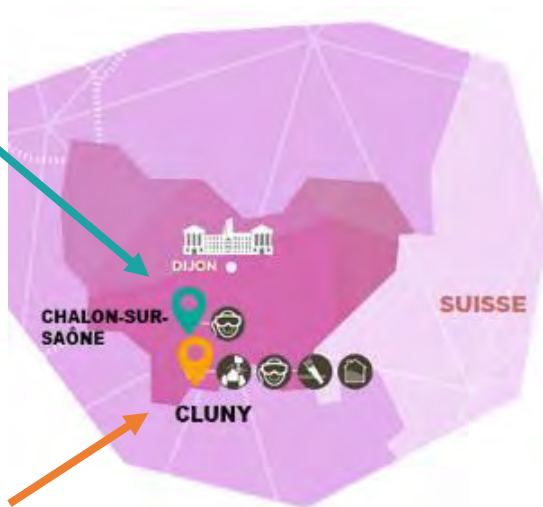
Usine école



FORMATION



- ▶ Programme Grande Ecole ingénieurs, 2 expertises :
 - bois matériau, procédé et construction
 - usinage à grande vitesse
- ▶ + Master



Robert Pellerin
Pierre-Majorique Léger
Mario Passalacqua
Loïc Couture



Laboratoire UX/interaction humain-machine spécialisé dans
l'utilisation d'outils neurophysiologiques pour évaluer l'expérience
utilisateur et l'expérience employé

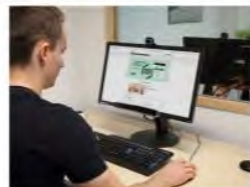
t³ tech3lab
HEC MONTRÉAL



ASSURANCES
Desjardins
Assurances



MEDIA
> VIDÉOTRON



BANCAIRE
Desjardins



LOGISTIQUE
BlueYonder



DIVERTISSEMENT
D-BOX



ÉDUCATION
alloprof



ALIMENTAIRE
Sobeys



FERROVIAIRE
CN



AÉRONAUTIQUE
CAE



FINANCIÈRE
BANQUE NATIONALE



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
servicenow



COMMUNICATIONS
RADIO-CANADA



1. NOS ÉCOLES

2. LES USINES ÉCOLE

3. LES PROJETS

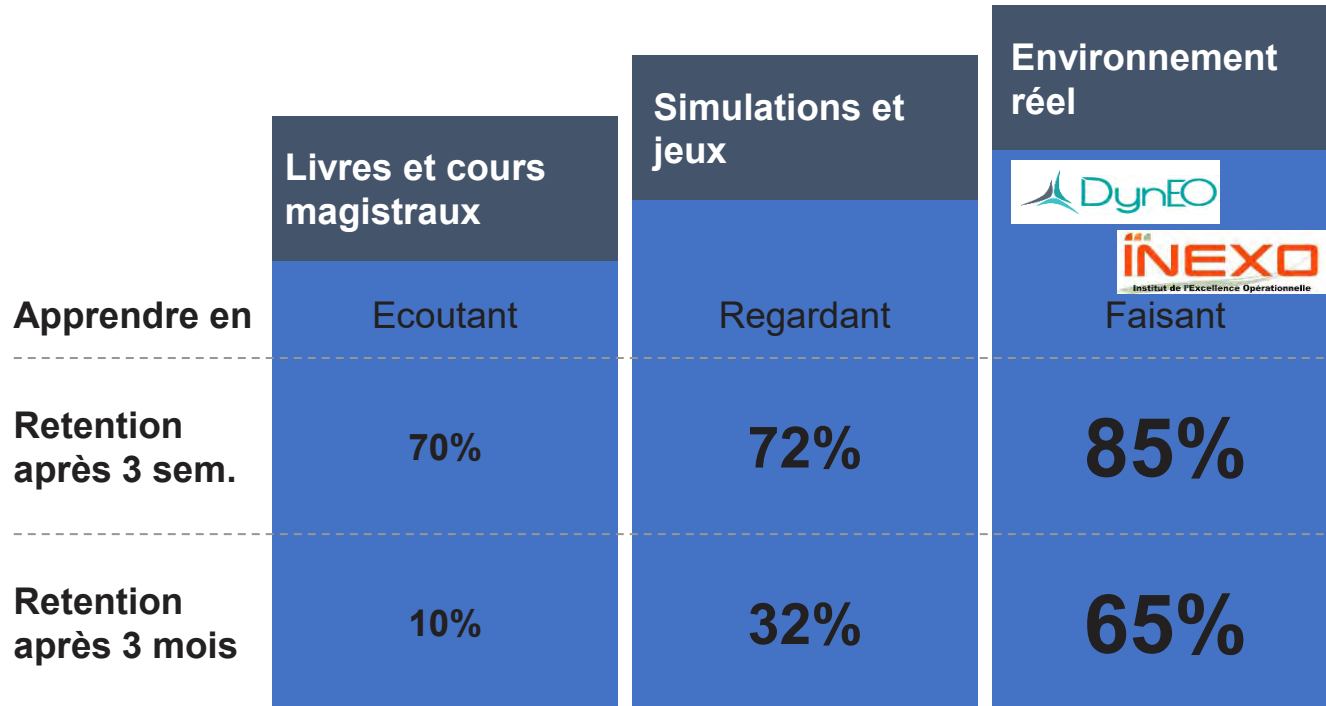
4. LES PERSPECTIVES / CONCLUSIONS



Notre savoir-faire en excellence opérationnelle / lean

L'apprentissage se déroule dans un environnement réel

→ Apprentissage **par l'action, par essais / erreurs**



Tisch et al, 2016



TSL OUTDOOR





2013 : DynEO – évolution et ouverture sur la recherche



FORMATIONS-ACTION

- ✓ Former par le Learning By Doing
- ✓ Favoriser la mixité des groupes de travail (inter-entreprises)
- ✓ Créer des formations sur-mesure

ANIMATION RÉSEAU

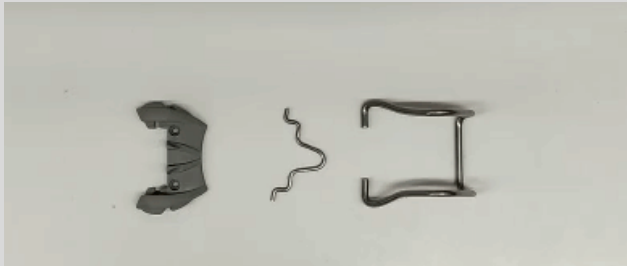
- ✓ Mettre en relation les différents acteurs (académiques, industriels)
- ✓ Favoriser le partage d'expérience

ACCOMPAGNEMENT

- ✓ Participer au diagnostic
- ✓ Accompagner des projets industriels
- ✓ Faire monter en compétences le terrain des entreprises

RECHERCHE

- ✓ Adapter les démarches du Lean à chaque contexte industriel
- ✓ Identifier et concevoir des modèles innovants
- ✓ Mixer le Lean aux problématiques émergentes (4.0 & 5.0)





Peinture



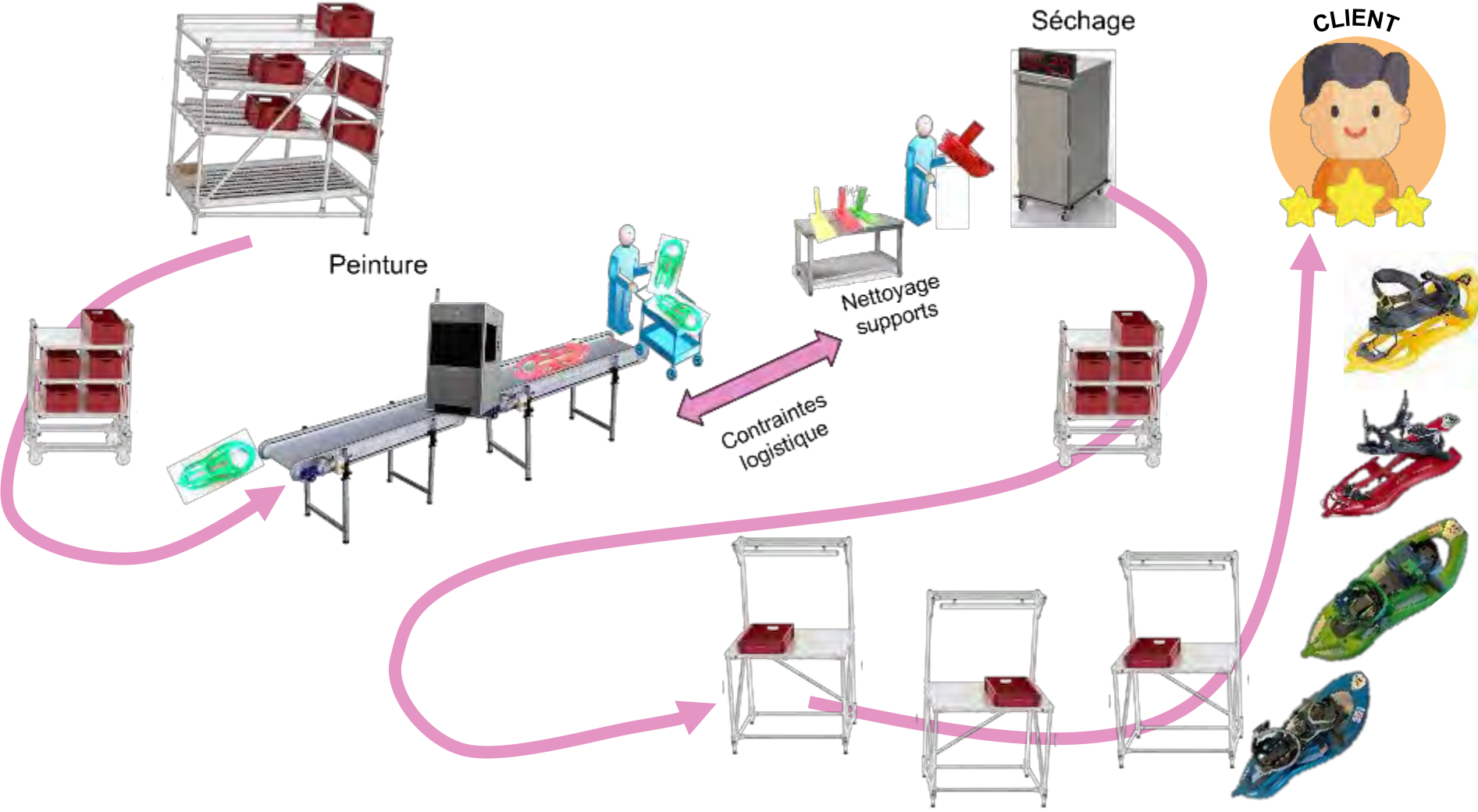
Nettoyage supports

Séchage



CLIENT

Contraintes
logistique



1. NOS ÉCOLES

2. LES USINES ÉCOLE

3. LES PROJETS

4. LES PERSPECTIVES / CONCLUSIONS



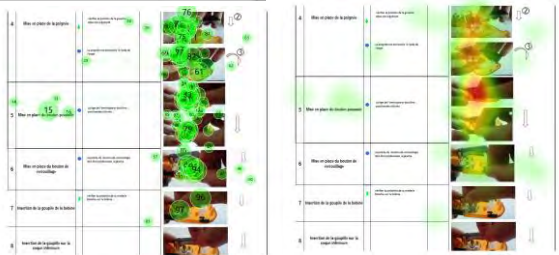
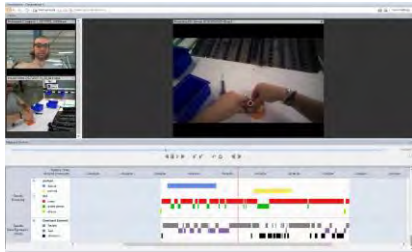
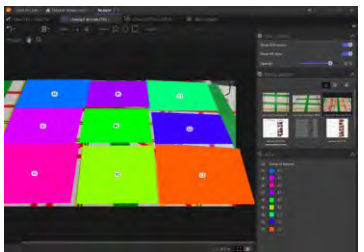
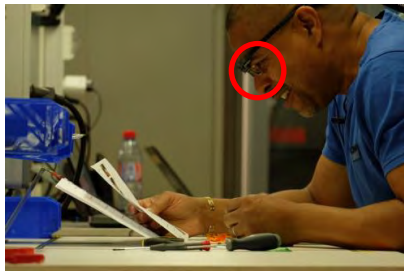
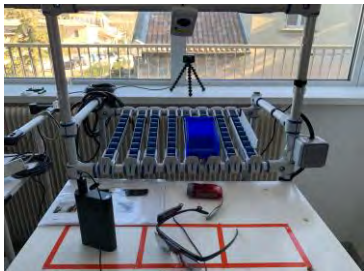
Ruessmann et al. (2015), CEFRIO (2018)

Niveau de maturité des entreprises



Schuh et I.. (2020). Using the industrie 4.0 maturity index in industry. Current Challenges, Case Studies and Trends. Acatech COOPERATION.

DE L'EXPLORATION AUX PREMIÈRES EXPÉRIMENTATIONS : DE 2018 À AUJOURD'HUI



Influence du standard au poste
(échantillon de 20 participants)



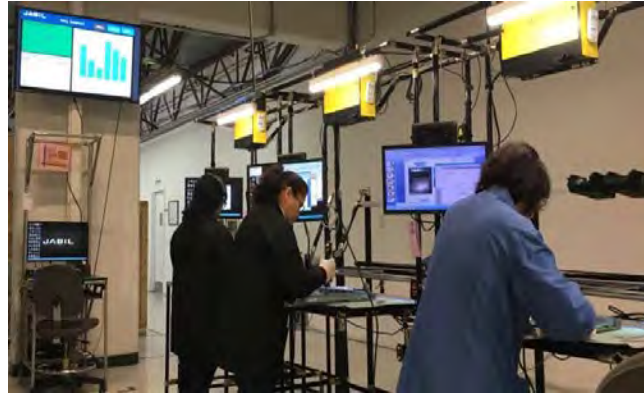
Influence des nouvelles technologies
(échantillon de 100 participants)

Fev 2022 : De nombreuses possibilités basées sur nos collaborations/compétences respectives

Virtualization



Operation platform



Monitoring and problem-solving



Tobii Pro Eyetracker



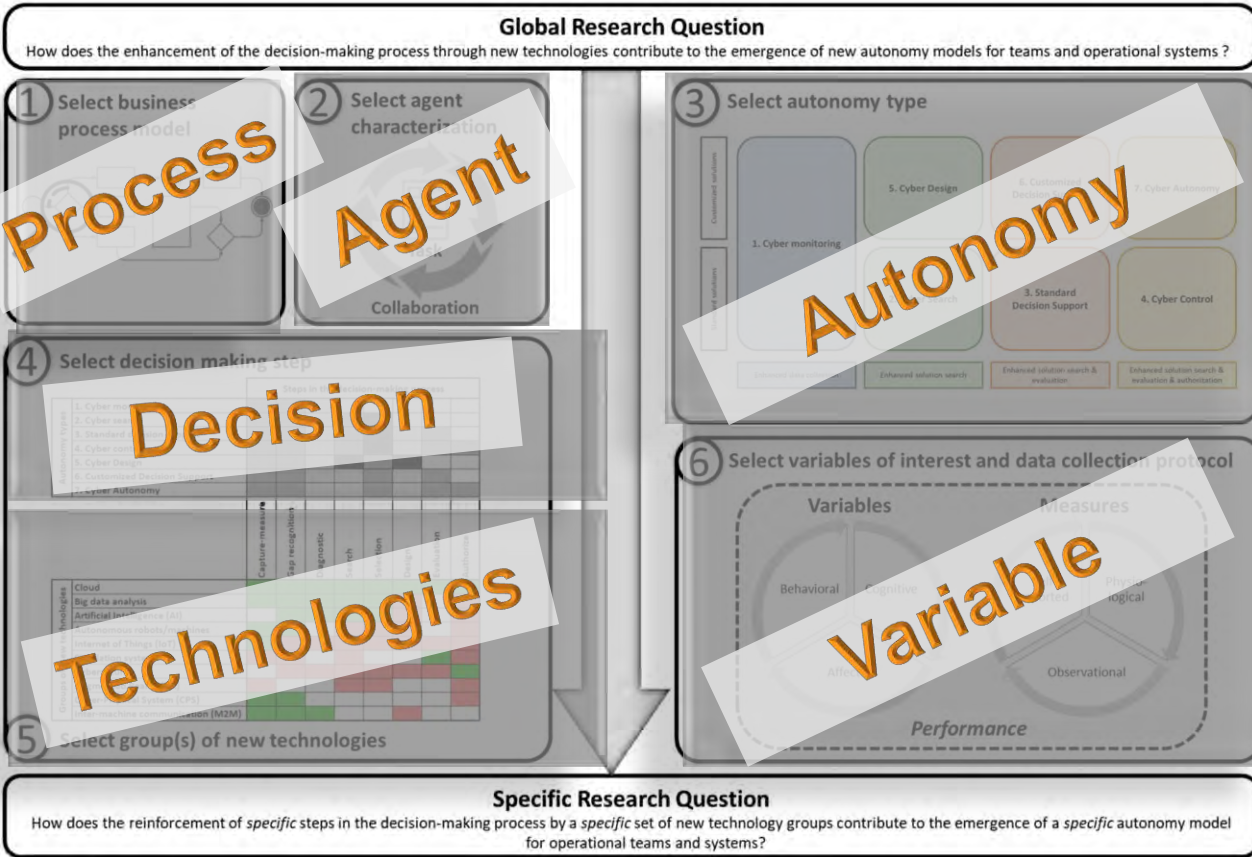
Noldus Facereader



Hexoskin vest



CONTEXTE GENERAL – CADRE MÉTHODOLOGIQUE



[Protocole de revue de littérature systématique de l'impact des nouvelles technologies sur l'autonomie des employés dans un contexte de prise de décision](#) - Alexandre GOUJON, Arts et Métiers Paristech ENSAM Aix-en-Provence - Samir Lamouri, Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique industrielles et Humaines - UMR 8201 - Frédéric ROSIN, Arts et Métiers Paristech ENSAM Aix-en-Provence 08: 55-09: 15 (20min)