



Heds FR

Haute école de santé Fribourg
Hochschule für Gesundheit Freiburg



Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

Méthodologie d'utilisation du Eye Tracking pour le développement de la métacognition des étudiant-e-s : présentation d'une procédure innovante

Journée d'innovation pédagogique 2023

Jean-Michel Vasse et Alain Verdon (HEdS-FR), Quentin Meteier (HEIA-FR)

25.05.2023



Objectifs

- Partager l'expérience du développement du projet lauréat 2021-2022
- Présenter les résultats du travail effectué
- Susciter de l'intérêt dans d'autres établissements / disciplines et accompagner la transposition de l'outil et du processus développés dans d'autres contextes d'enseignement supérieur.



Plan

-  Introduction
-  Historique
-  Considérations pédagogiques / didactiques
-  Raisonnement clinique et hypothético-déductif
-  Métacognition
-  Eye Tracking
-  Planification du projet
-  Processus pédagogique
-  Interfaces
-  Résultats d'évaluations du projet
-  Points forts / Points faibles
-  Dissémination / Transposition



Introduction

Présentation des membres du projet



Leonardo
Angelini
(HEIA-FR)

Jean-Michel
Vasse
(HEdS-FR)

Alain
Verdon
(HEdS-FR)

Quentin
Meteier
(HEIA-FR)



Catherine
Senn-Dubey
(HEdS-FR)

Elena
Mugellini
(HEIA-FR)





Historique

Début 2021



Ce serait chouette si on pouvait filmer la simulation du point de vue des étudiant-e-s et voir précisément où ils/elles regardent...

C'est clair. Ce serait super. J'ai plein d'idées. Les étudiant-e-s apprendraient probablement beaucoup. T'imagines qu'on se lance dans un tel projet?!



Mi juin 2021



Tu as vu l'appel à projet d'innovation pédagogique de l'HES-SO. Belle opportunité. Je t'encourage à déposer un dossier.

C'est ambitieux et le délai de dépôt est court, mais la motivation est là. Par contre on a besoin de compétences complémentaires.



On va solliciter l'HEIA/Humantech. On a déjà travaillé avec eux sur d'autres projets avec succès.

Alors on débute la rédaction du dossier et on vise le travail en équipe.



On est partant bien sûr. J'ai 2 personnes en tête qui seront parfaites pour ce projet.



Historique

Soutien du SADAP* comme projet d'innovation pédagogique 2021

Développement des compétences en raisonnement (clinique) et de leur propre compréhension métacognitive.

Application à des étudiant-e-s de Soins Infirmiers et perspectives de transpositions à d'autres disciplines.



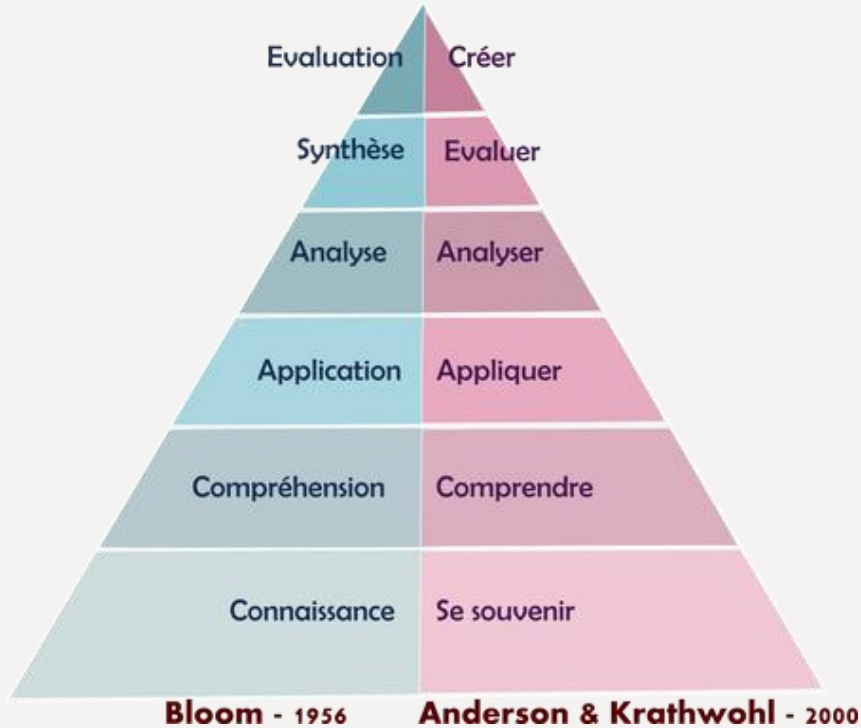
Kick off du projet le 02.12.2021 en présence de Richard-Emmanuel Eastes

* Service d'Appui au Développement Académique et Pédagogique



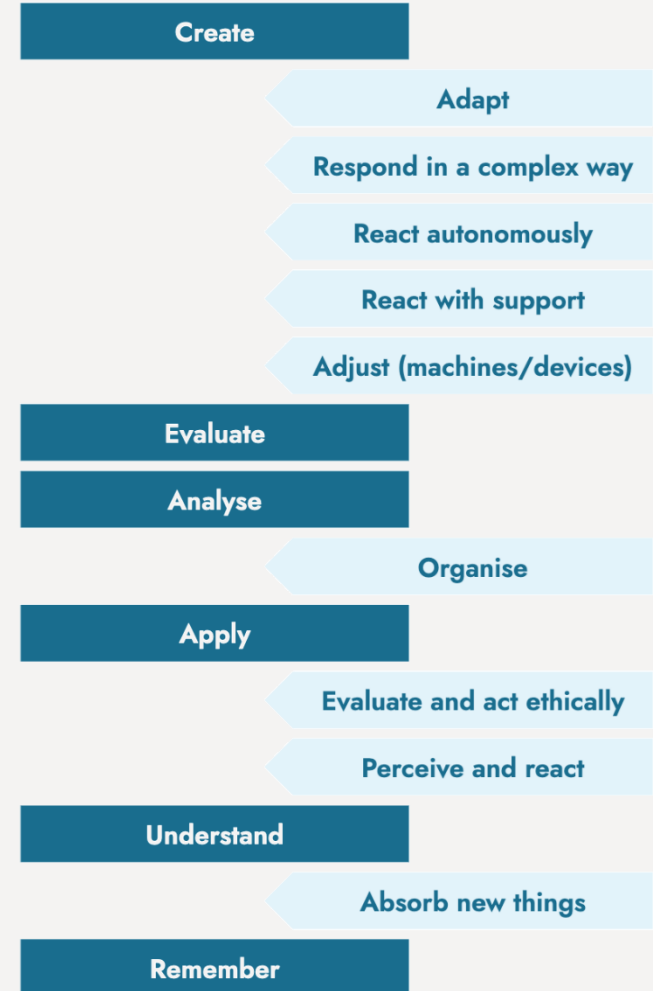
Considérations pédagogiques/didactiques

Gradations taxonomiques



Higher order thinking skills

Lower order thinking skills

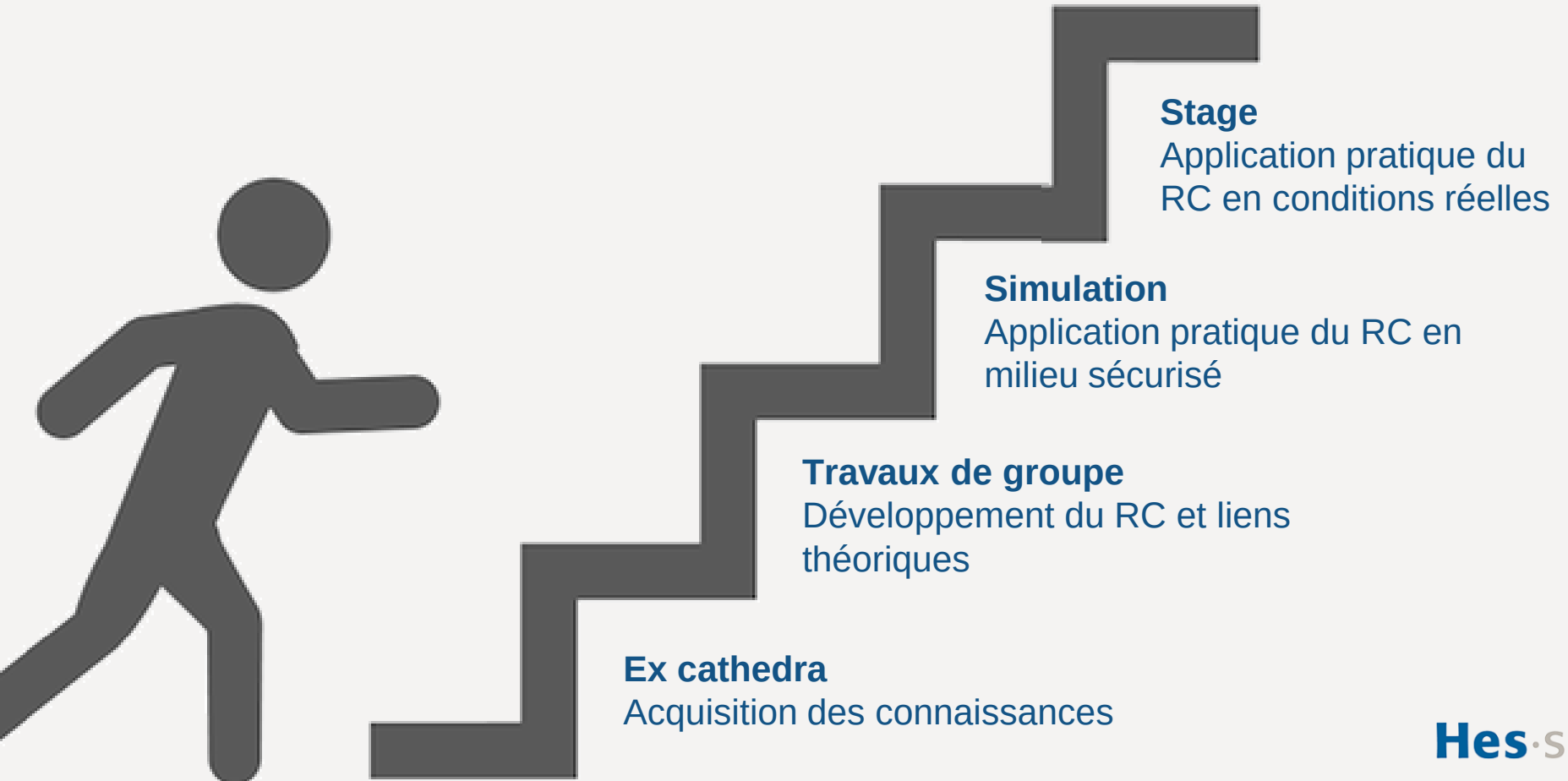


(Goertz, 2021)



Considérations pédagogiques/didactiques

Concept de développement des compétences





Considérations pédagogiques/didactiques

Activités relatives à la simulation

Etudiant-e-s qui réalisent la simulation



Préparation



Réalisation de la prise en soins



Exploitation à distance



Préparation



Observation & prises de notes



Débriefing structuré
& participatif

Etudiant-e-s qui observent la simulation



Raisonnement clinique

Dyspnée au repos, à l'effort?
DRS? Malaise? Vertiges?
Angoissée? Tachypnée?
Cyanose? Œdèmes? Oligurie?
Brûlures mictionnelles?

Zut...

BPCO,
Insuffisance
cardiaque, tr.
anxio-dépressif

Chute à
répétition,
limitation dans
les AVQ

Beloc Zok,
Torem, Coversum
Zolpidem,
Tramal, Temesta
Seretide...

**J'ai le
souffle
court ce
matin**

Fille en
vacances? Mari
hospitalisé?

Inquiète d'une
réhospitalisation

Carnet de santé
toujours à jour
(poids, TA)

Non compliance
médicamenteuse?





Raisonnement clinique

Définition

Processus d'analyse des signes réels ou potentiels de péjoration de santé physique, indispensable pour proposer des interventions centrées sur les besoins de la Personne.

Implique (nécessite) la réflexion des étudiant-e-s par la mise en lien des différentes données récoltées.

Un des facteurs important est le développement de la «**posture sécuritaire**».

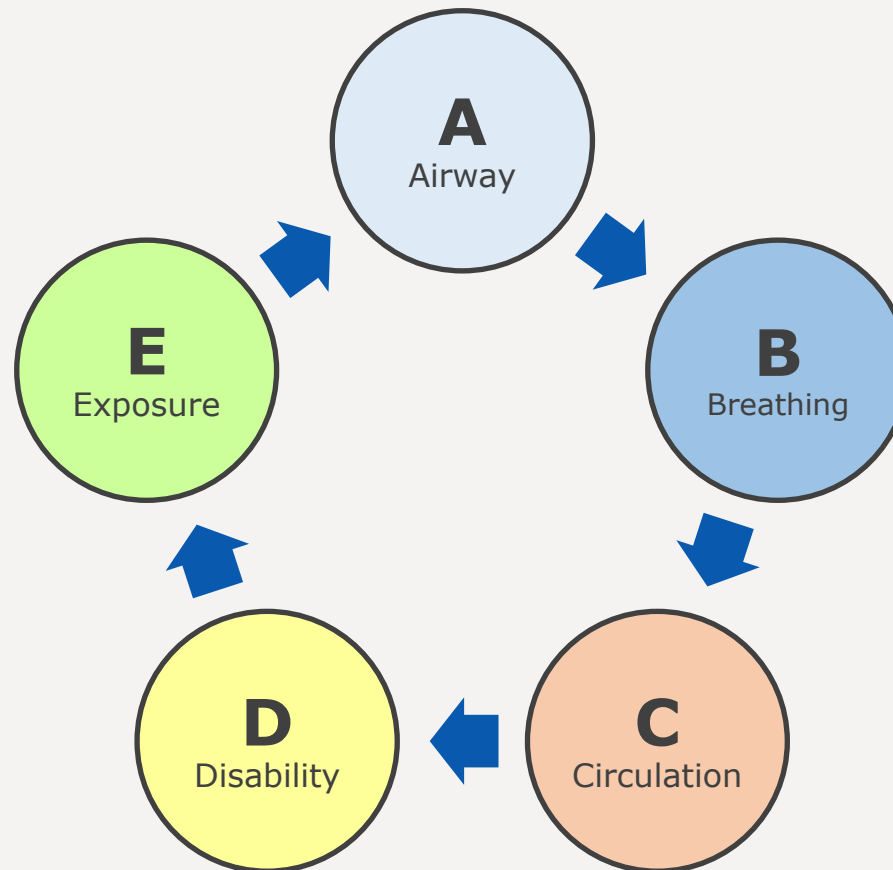




Raisonnement clinique

Approche ABCDE

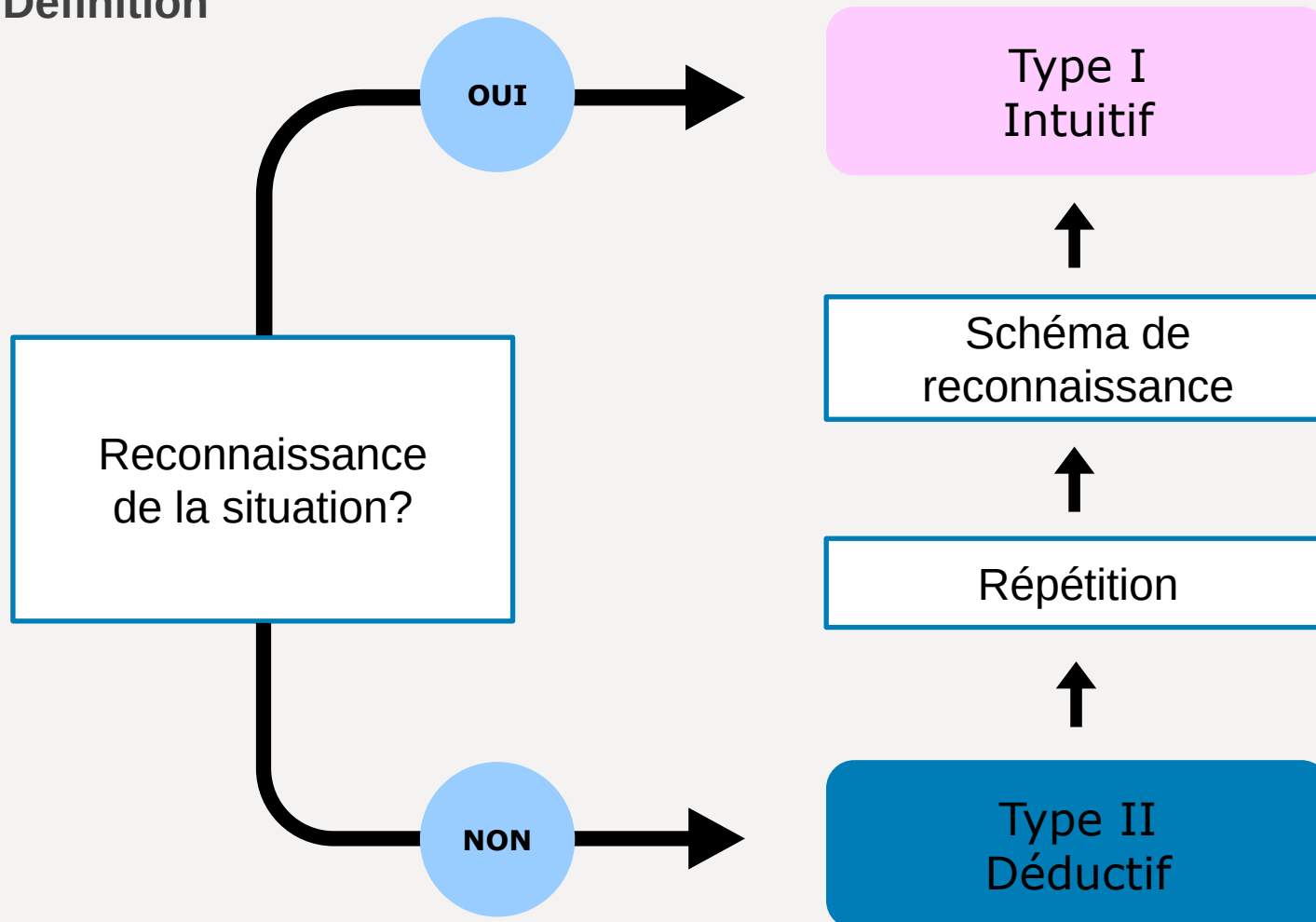
Systématique, itérative et applicable (simple) en tous contextes de soins.





Raisonnement hypothético-déductif

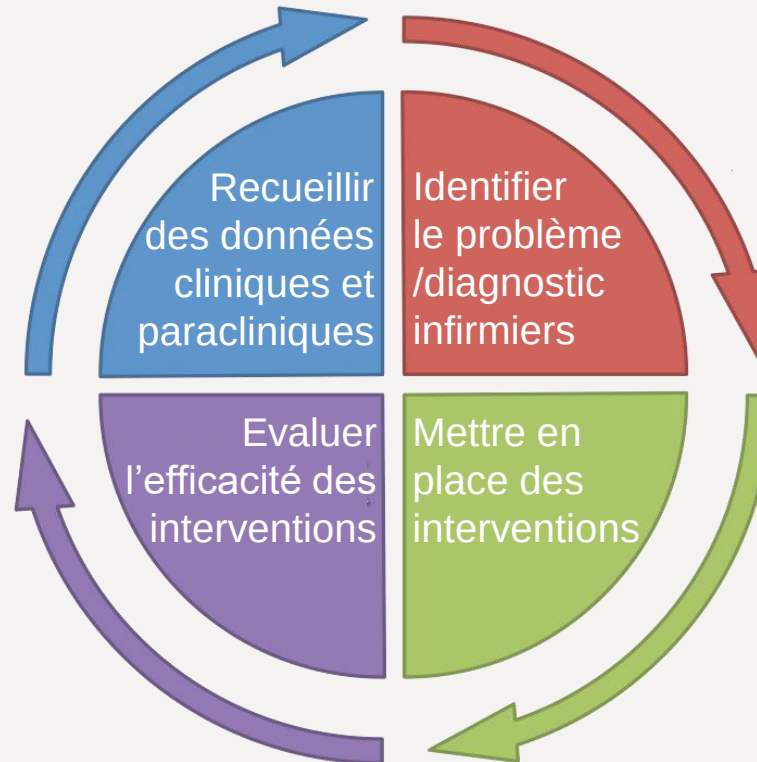
Définition





Raisonnement hypothético-déductif

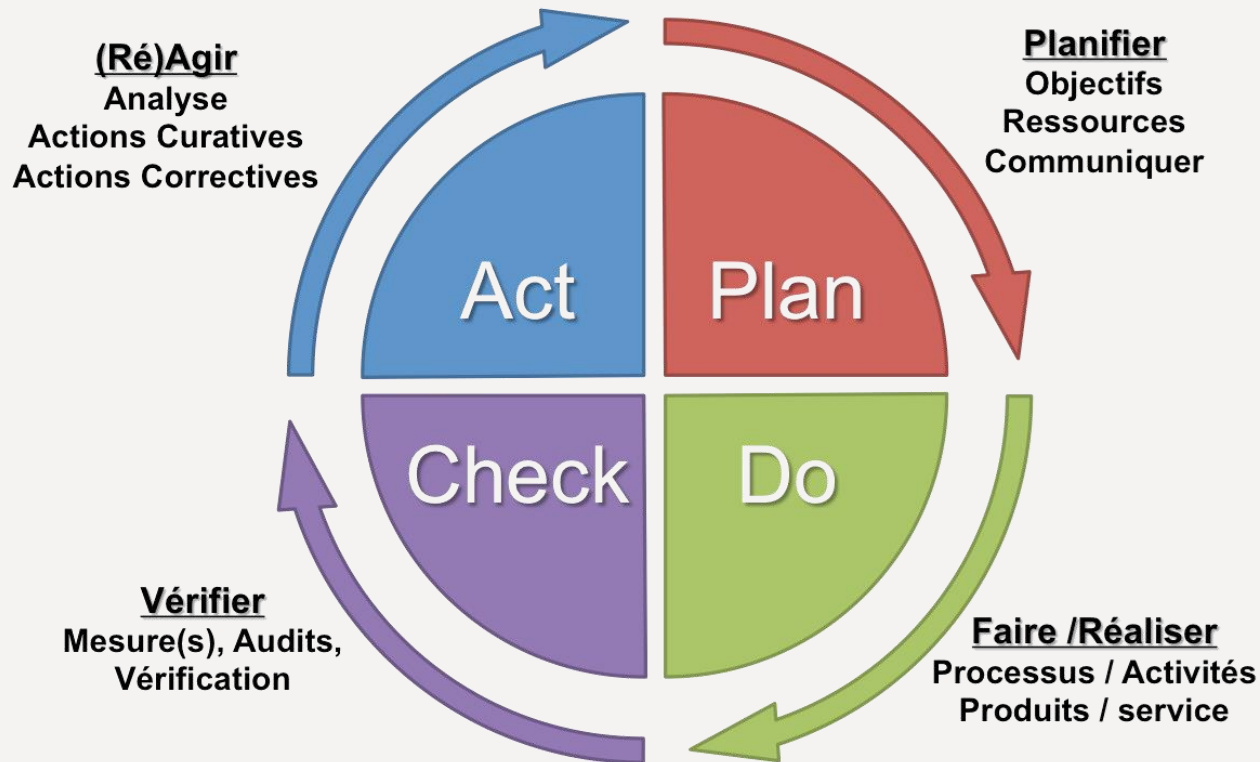
Application à la démarche de soins





Raisonnement hypothético-déductif

Application générale - Roue de Deming



(C-QSE, 2016)



Métacognition

Définition (orientée psychologie)

La métacognition fait référence à la connaissance que l'on a de ses propres processus et produits cognitifs ou de tout ce qui s'y rapporte (...). La métacognition fait référence à la surveillance active et à la régulation et l'orchestration conséquentes de ces processus en relation avec les objets cognitifs ou les données sur lesquels ils portent, généralement au service d'un but ou d'un objectif concret.

(Flavell, 1976, p. 232)

Définition (orientée pédagogie)

Jugements, analyses et/ou régulations observables effectués par l'apprenant sur ses propres performances (processus ou produits d'apprentissages), ceci dans des situations « pré », « per », et « post » performance.

(Leclercq et Poumay, 2004)



Métacognition

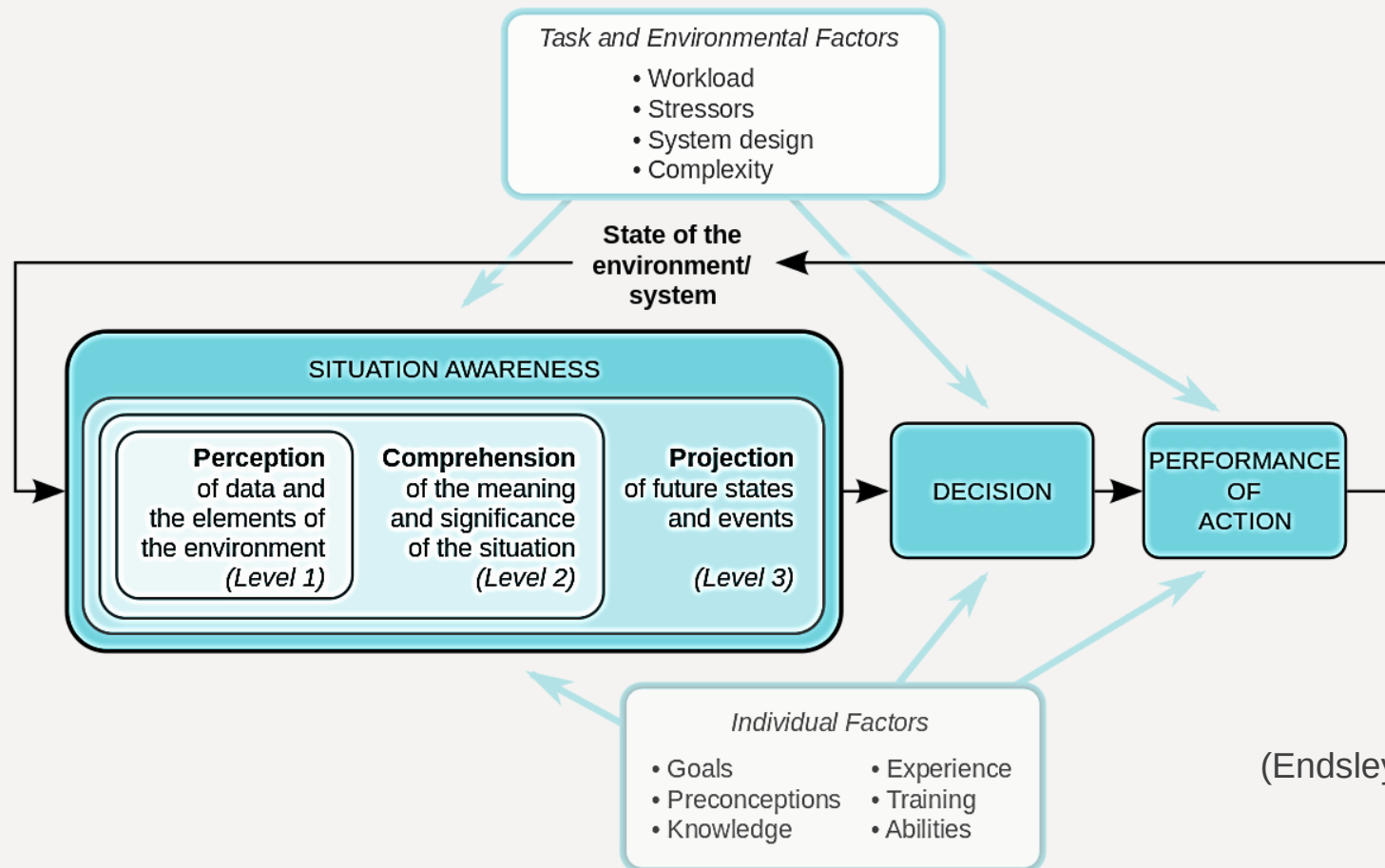
Caractéristiques selon le modèle Leclercq et Poumay (2004)

- Type d'opération sur la performance
 - Les jugements: degré de qualité ou certitude d'une réponse
 - Les analyses: justification à la qualité de la performance
 - Les régulations: changement dans la méthode de travail pour atteindre l'objectif
- Temporalité des opérations
 - «Pré»: état de connaissances général initial
 - «Per»: lorsque l'apprenant est confronté à une tâche à exécuter ou a un problème à résoudre
 - «Post»: lorsque le sujet a fourni une réponse et qu'il dispose des réponses d'autrui, pour les comparer aux siennes et en discuter
- L'objet sur lequel se porte la métacognition
 - Ce qui est produit (ce qui est fait, sa qualité, ses conséquences)
 - Processus d'apprentissage (démarche menée, ressources utilisées).



Métacognition

Prise de conscience de la situation / Situation awareness





Eye Tracking

Principe

Les mouvements oculaires peuvent être classés en trois types :

- **Saccade** = mouvement rapide et simultané des yeux entre deux ou plusieurs phases de fixation. Déplacement brusque de la mise au point des yeux (généralement en 20 à 100 ms)
- **Fixation** = périodes plus longues (0,2 à 0,6 s) de mise au point sur un objet
- **Smooth pursuit** = mouvements continus des yeux pour suivre un objet en mouvement.



(Findlay & Walker, 2012)



Eye Tracking

Choix du modèle

Pupil Invisible



VS

Tobii Pro Glasses 3



Facteurs de sélection:

- Prix
- Ouverture du software
- Capacité à conserver les données vidéo en Suisse
- Données techniques (angle, précision, fréquence de balayage...)



Planification du projet

- 15 rencontres HEdS-FR / HEIA-FR + de nombreuses intra-établissement
- 2 phases de test
- Multiples d'échanges directs
- Respect du planning initial

WP et livrables	Jan. 2022	Fév. 2022	Mars 2022	Avril 2022	Mai 2022	Juin 2022	Juillet 2022	Août 2022	Sept. 2022	Oct. 2022	Nov. 2022	Déc. 2022	Jan. 2023	Fév. 2023	Mars 2023	Avril 2023	Mai 2023	Juin 2023
Analyse des besoins				L11	L12													
Conception et implémentation de l'outil					L21	L22		L23							L24L25			
Evaluation de l'outil et des acquis pédagogiques											L31						L32	
Dissémination											L41							L42, L43, L44
Gestion de projet									L51									L52



Processus pédagogique

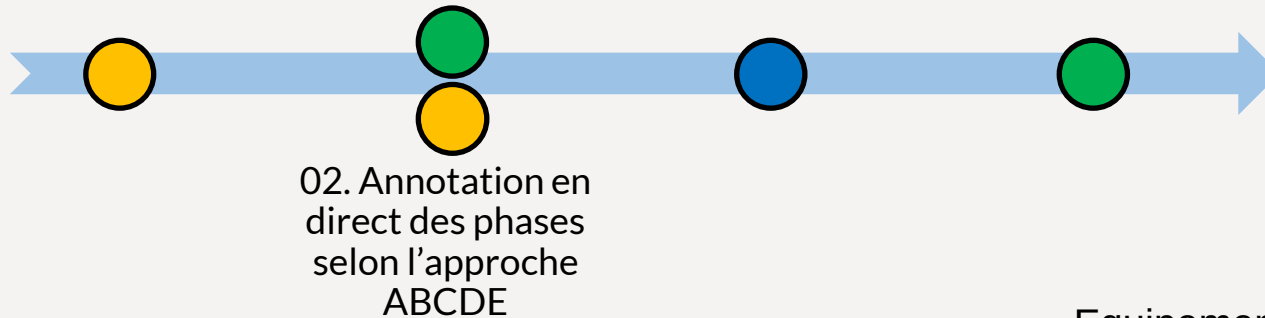
Avant la simulation

00. Briefing des étudiant-e-s sur le process

01. Réalisation de la simulation avec les lunettes eye tracking

03. Debriefing standard

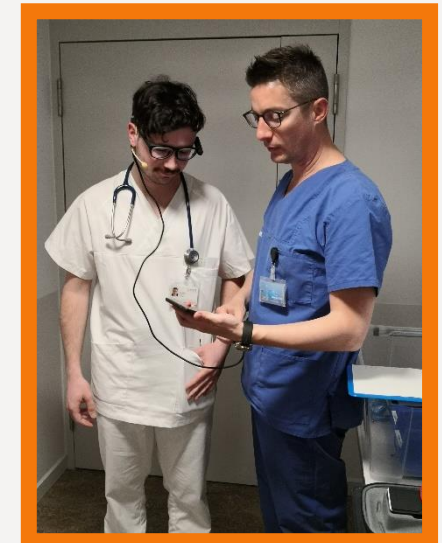
04. Exploitation de la vidéo eye tracking avec l'interface



 Enseignant-e  Etudiant-e  Les 2



Lunettes Pupil Invisible



Equipement de l'étudiant avec les lunettes **eye tracking** + calibration



Processus pédagogique

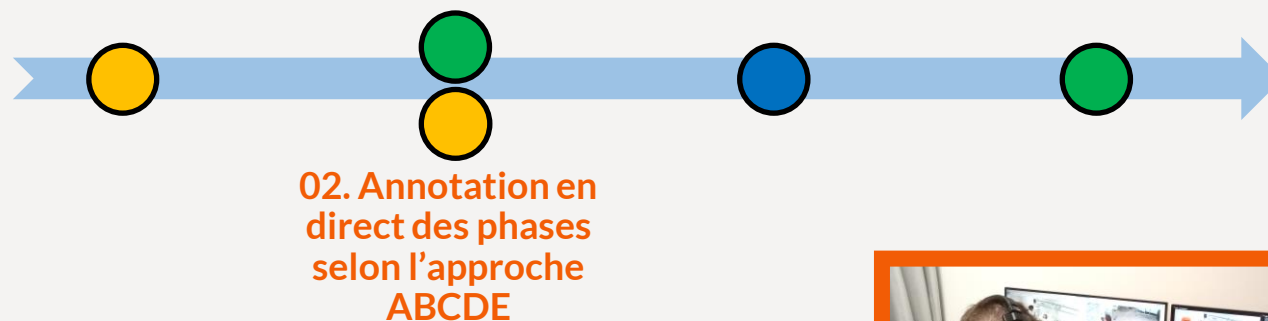
Pendant la simulation

00. Briefing des étudiant-e-s sur le process

01. Réalisation de la simulation avec les lunettes eye tracking

03. Debriefing standard

04. Exploitation de la vidéo eye tracking avec l'interface



Etudiant: Réalise une prise en soins et un **raisonnement clinique** selon **l'approche ABCDE**



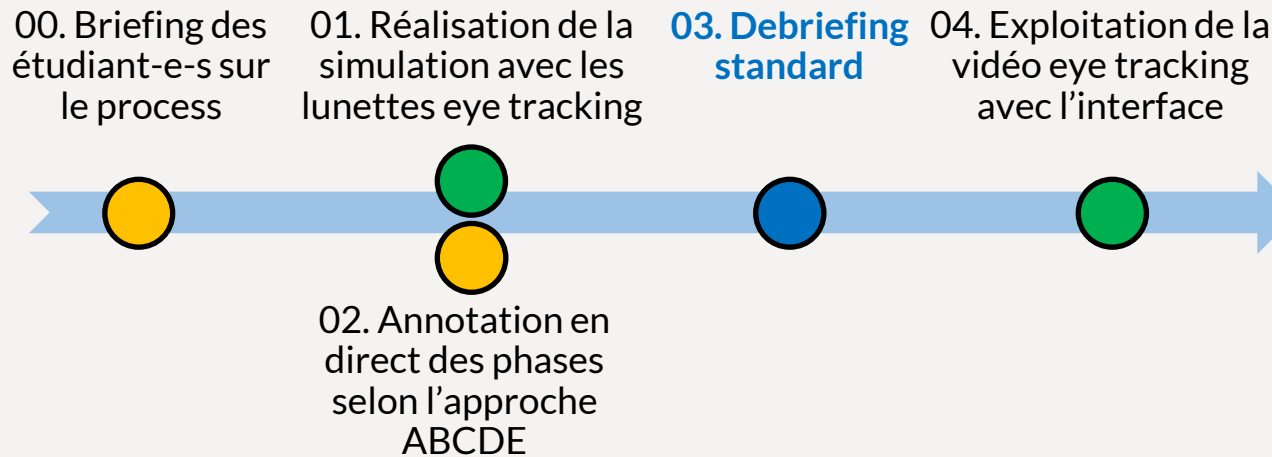
Enseignant: depuis la régie vidéo, observe et **annote** le début/fin de chaque phase ABCDE

 Enseignant-e  Etudiant-e  Les 2



Processus pédagogique

Après la simulation (immédiatement)





Processus pédagogique

Après la simulation (à distance)

00. Briefing des étudiant-e-s sur le process

01. Réalisation de la simulation avec les lunettes eye tracking

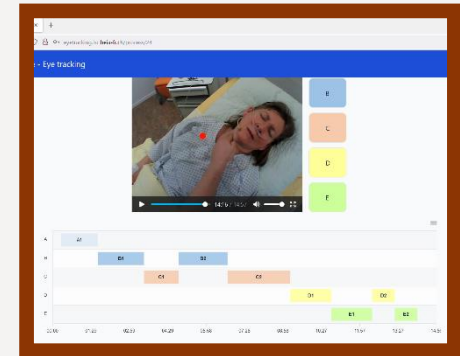
03. Debriefing standard

04. Exploitation de la vidéo eye tracking avec l'interface

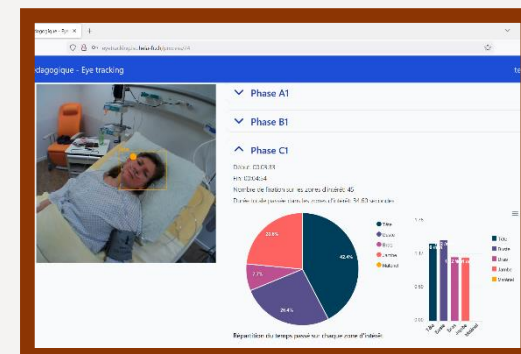
02. Annotation en direct des phases selon l'approche ABCDE



 Enseignant-e  Etudiant-e  Les 2



- Autoévaluation (NCRS)
- Annotation des phases
- Analyse avec les AOIs
- Comparaison avec les annotations de l'enseignant
- Métacognition
- Autoévaluation (NCRS)





Interface

Version 1 – Programme développé en installation et utilisation locale

Pendant la simulation

Streaming de la vision de l'étudiant-e avec sur-impression du regard permettant l'annotation par l'enseignant-e.

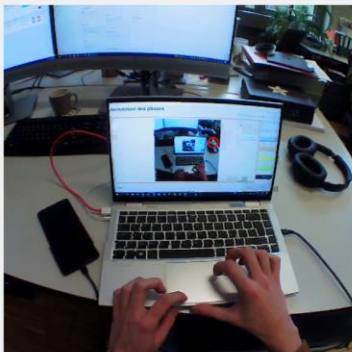
Après la simulation (travail autonome)

Revisualisation et annotation de la video

Observation du regard et metrics des zones d'intérêt.

Accompagnement à travers un questionnaire permettant l'analyse et la réflexion sur la pratique et la métacognition.

Annotation des phases



Téléphone : OnePlus 8 : 192.168.86.1
Batterie : 67%
Stockage : 10.1 GB

Simulation des phases

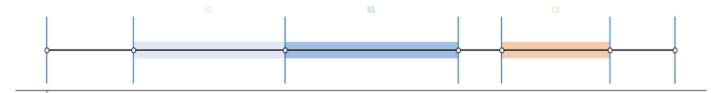
Fin phase

Supprimer

Confirmer

Frise chronologique

Timeline of annotated steps



Voici la répartition de vos points de fixations visuels sur l'ensemble de la simulation: Eye-tracking metrics

Zone d'intérêt	Fréquence de fixation sur la zone d'intérêt [fixations/sec]	Temps passé sur la zone d'intérêt [secondes]	Pourcentage de temps passé sur la zone d'intérêt [%]
bras	0.0	0	0.0%
boutte	0.0	0	0.0%
chariot	0.0	0	0.0%
jambes	0.0	0	0.0%
tête	0.0	0	0.0%

Questions

2.4) En analysant le tableau ci-dessus, que vous évoquent les résultats ?

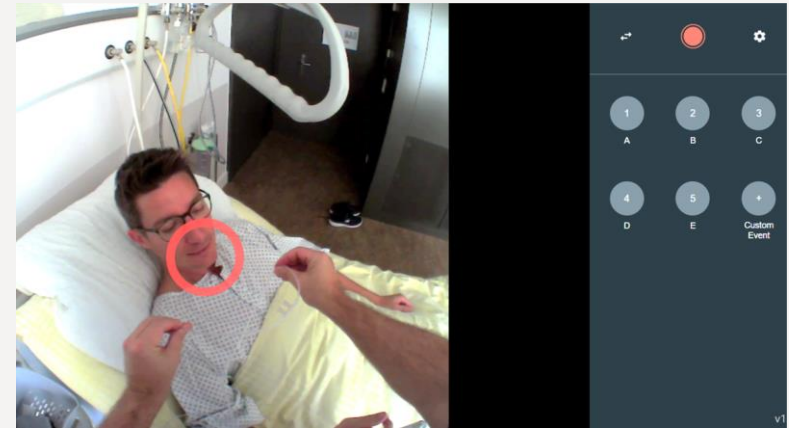
Questions



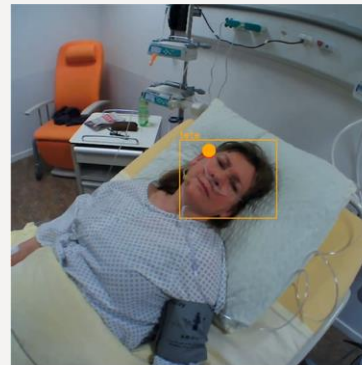
Interface

Version 2 – Interface web accessible à distance via un navigateur

Pendant la simulation



Après la simulation



Phase A1

Phase B1

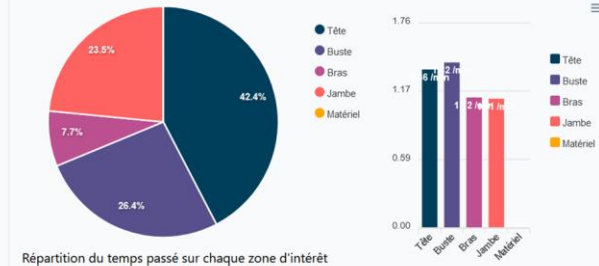
Phase C1

Début: 00:03:33

Fin: 00:04:54

Nombre de fixation sur les zones d'intérêt: 45

Durée totale passée dans les zones d'intérêt: 34.60 secondes





Interface

Version 2 – Interface web accessible à distance via un navigateur



Bienvenue sur l'outil pédagogique utilisant l'eye-tracking.

Cette application web va vous permettre d'annoter et d'évaluer votre simulation réalisée avec un patient simulé. Cet exercice a pour but

- d'améliorer votre démarche de raisonnement clinique (démarche de résolution de problème).
- d'améliorer votre compréhension des mécanismes cognitifs mis en œuvre dans l'exercice de raisonnement (métacognition).

Des questions vous seront présentées afin de vous accompagner dans votre analyse et votre réflexion sur votre propre pratique. Les réponses fournies ont principalement un intérêt pour vous-même. Gardez en tête qu'il n'y a pas de bonnes ou mauvaises réponses. Les réponses fournies ne seront pas relues par l'enseignant (seulement dans la phase de test pour évaluer la qualité du process mais pas la qualité des réponses fournies). Vos réponses sont sauvegardées si vous avez besoin de les consulter plus tard dans votre cursus. Pour les questions ouvertes, il vous est proposé de répondre en quelques lignes.

Cette phase d'exploitation devrait durer environ 1 heure à 1 heure 30 minutes. Vous allez commencer par répondre à un premier questionnaire sur le raisonnement clinique. Lorsque vous êtes prête, cliquez sur la simulation que vous voulez annoter dans la liste ci-dessous.

#	Date de création	État de la simulation	Action
23	2023-05-06 12:04:40	A compléter	<button>ANNOTER</button>
24	2023-05-06 13:30:14	A compléter	<button>ANNOTER</button>



Résultats d'évaluations du projet

Test 1 (décembre 2022) – 15 étudiant-e-s – 1^{ère} année – Interface 1 (présentiel)

Questionnaire d'évaluation/satisfaction (Echelle Likert sur 5 points, données subjectives)

Expérience utilisateur et interface

Lunettes : Facile à utiliser (4.73) et non-invasive (4.33)
Interface (4.47) & instructions tutoriel clairs et facile à utiliser (4.8)
Facilité des annotations des phases ABCDE (4)

Apprentissages



Sentiment de progression concernant les éléments de prise en soins (4.33) et de raisonnement (métacognition) (4.33), plus value dans la formation (4.2)
Sentiment de modification favorable de sa pratique lors de prochaine prise en soins (4.46)



Précision des métriques (3.66)

Short User Experience Questionnaire (version française validée)

Pragmatique : **1.72 / 3**

Hédonique : **2.32 / 3**

Global : **2.02 / 3**

L'expérience utilisateur du processus est considérée comme **excellente** au regard des benchmarks fournis par les auteurs du questionnaire.



Résultats d'évaluations du projet

Test 2 (mai 2023) – 14 étudiant-e-s – 2^{ème} année – Interface 2 (distanciel)

Questionnaire d'évaluation/satisfaction (Echelle Likert sur 5 points, données subjectives)

Expérience utilisateur et interface

Lunettes : Facile à utiliser (4.71) et non-invasive (**3.86**)
Instructions tutoriel clairs et facile à utiliser (4.93)
Facilité des annotations des phases ABCDE (4.36)
Précision des métriques (3.79)

Apprentissages



Sentiment de progression concernant les éléments de prise en soins (4.00)
Plus value dans la formation (**3.93**)
Sentiment de modification favorable de sa pratique lors de prochaine prise en soins (4.21)



Interface (**3.71**)
Sentiment de progression concernant les éléments de raisonnement (métacognition) (**3.71**)

Short User Experience Questionnaire (version française validée)

Pragmatique : **1.35 / 3**

Hédonique : **2.07 / 3**

Global : **1.72 / 3**

L'expérience utilisateur du processus est (encore) considérée comme **excellente** au regard des benchmarks fournis par les auteurs du questionnaire.



Résultats d'évaluations du projet

Quelques commentaires

Test 1

«Le fait de se revoir dans la situation de son propre point de vue permet d'avoir à nouveau les mêmes pensées que lors de la simulation. Ce qui est positif car on peut réfléchir sur ces pensées pour savoir comment en avoir de meilleures pour la suite.»

«Le programme est super intéressant et je pense qu'il serait vraiment bénéfique de le garder car c'est une bonne technique d'apprentissage et cela nous permet de voir ce que l'on peut améliorer.»

Test 2

«J'ai trouvé intéressant de revivre la simulation et de comprendre pourquoi j'ai vu certains éléments mais je ne les ai pas intégrés.»

«Le fait de prendre conscience que l'on peut regarder quelque chose mais pas forcément le prendre en considération.»

Particulièrement utile: *«le pourcentage + revoir la simulation + avoir le tableau ABCDE + la comparaison avec le prof.»*



Résultats d'évaluations du projet

Focus Group

Evaluation qualitative avec les enseignantes non impliquées dans le projet qui ont participé au test 2

- Bonne adhésion au concept
- Sentiment de plus value proposée aux étudiant-e-s
- Intéressant de voir ce qui est regardé (vu?) par les étudiant-e-s
- Satisfaction quant à la facilité d'installation des lunettes
- Peu d'impact sur le déroulement d'une simulation «standard»
- Facilité technique à annoter les phases

Mais

- Demande un niveau d'expérience important en simulation pour pouvoir gérer seul-e (gestion technique, réponse aux questions, annotations, observations) – mais possible
- Plus à l'aise à 2 personnes selon l'expérience





Points forts / Points faibles



- Le sens donné au projet par l'équipe de développement
- Les retours positifs des étudiant-e-s sur l'intérêt et l'innovation
- L'interdisciplinarité et l'esprit de travail collectif
- Valorisation de nos images disciplinaires
- L'implication des étudiants des 2 établissements dans le projet
- ...



- Quelques bugs techniques durant les tests
- Les journées qui font seulement 24 heures



Dissémination / Transposition

Journée d'innovation pédagogique 2022

- Echanges et prises de contacts
- Mais sans suites à court terme...
- ... Mais il restait tellement à construire



Dissémination / Transposition

DigitalSkills@Fribourg

- Cours destiné au PER HES-FR et UniFR
- Interdisciplinaire au niveau de la conception et des participants
 - (In)Formation courte (1 heure) – Mai 2023
 - Formation «longue» (1 journée) – **Novembre 2023**

 **Heds FR**
Haute école de santé Fribourg
Hochschule für Gesundheit Freiburg

 **Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg**
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

HumanTech
Technology for
Human Wellbeing Institute

Réalité virtuelle et augmentée: comment enrichir son cours avec l'apprentissage immersif?

Jean-Michel Vasse, HEdS-FR
Elena Mugellini, HEIA-FR
Quentin Meteier, HEIA-FR



16.05.2023

 **UNI
FR**
UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

 **Hes-SO**
Haute école spécialisée
de Suisse occidentale
Hochschule für Technik und Architektur
University of Applied Sciences and Arts
Western Switzerland

Dissémination / Transposition

ACM Symposium of Eye Tracking Research & Applications (ETRA 2023)

Mai/Juin 2023

Enhancing the Metacognition of Nursing Students Using Eye Tracking Glasses

Quentin Meteier
Elena Mugellini
quentin.meteier@hes-so.ch
elena.mugellini@hes-so.ch
HumanTech Institute, University of Applied Sciences and Arts of Western Switzerland // HES-SO
Fribourg, Switzerland

Leonardo Angelini
leonardo.angelini@hes-so.ch
HumanTech Institute, University of Applied Sciences and Arts of Western Switzerland // HES-SO
School of Management Fribourg, University of Applied Sciences and Arts of Western Switzerland // HES-SO
Fribourg, Switzerland

Alain Verdon
Catherine Senn-Dubey
Jean-Michel Vasse
alain.verdon@hefr.ch
catherine.senn-dubey@hefr.ch
jean-michel.vasse@hefr.ch
School of Health Science Fribourg, University of Applied Sciences and Arts of Western Switzerland // HES-SO
Fribourg, Switzerland

ETRA 2023
ACM Symposium on Eye Tracking Research & Applications
May 30 - June 2, 2023

Enhancing the Metacognition of Nursing Students Using Eye Tracking Glasses
Quentin Meteier¹, Elena Mugellini¹, Leonardo Angelini^{1,2}, Alain Verdon³, Catherine Senn-Dubey³, Jean-Michel Vasse³
¹ HumanTech Institute, ² School of Management, ³ School of Health Science
University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland (HES-SO), Fribourg, Switzerland

Keywords: eye-tracking, metacognition, education, nursing, simulation

Context and Goal
In nursing, simulation has become an essential tool to develop clinical reasoning/judgement and decision-making. In the School of Health Science in Fribourg, a clinical reasoning technique using a systematic approach to assess and treat the patient's Airway, Breathing, Circulation, Disability, and Exposure (ABCDE) has been developed.
Goal: improve the application of this systematic ABCDE approach throughout the students' curriculum through a better understanding of their metacognition, thanks to eye-tracking in a simulation.

The Pedagogical Process
Teacher Student Both 15 nursing students Pupil Invisible Glasses

Before the simulation:
Several weeks before: Briefing about the new process with eye-tracking glasses
On the day of simulation: Equipping the student with the eye tracking glasses + calibration

During the simulation:
Students: perform care and clinical reasoning through the ABCDE's systematic approach
Teachers: In the video control room, annotating the beginning/end of each ABCDE phase
Data collected = Voice and video from the student's point of view + gaze data

After the simulation:
Debriefing session with the student
The student analyses his/her simulation on a second custom interface, with guided metacognition questioning following the timeline below.

Timeline: 1 Note Clinical Reasoning Scale, 2 Annotation, 3 Global analysis, 4 Subphase analysis, 5 Comparison with teacher annotations & metacognition, 6 Note Clinical Reasoning Scale

3 relevant metrics of situation awareness describing the students' gaze distribution over different areas of interest (AOIs) and periods of the simulation:
Fixation rate
Fixation time in AOIs
Percentage of time spent in AOIs
AOIs were detected with a YOLOv5 model

Results
Self-made questionnaire (5-points Likert scales, subjective data)
+ **UX/UI**
Glasses: easy to use (4.73) and non-invasive (4.33)
Interface (4.47) and instructions/video tutorial (4.8) clear and easy to use
Learning
Better identification of elements for their patient's nursing (4.33) and cognitive reasoning (4.33), enhanced learning thanks to eye-tracking (4.2)
Positive change for their next intervention (4.46)
- The annotation of the ABCDE approach phases (4)
The accuracy of the eye-tracking metrics (3.66)

Short French version of the User Experience Questionnaire
Pragmatic quality: 1.72/3
Hedonic quality: 2.32/3
Overall: 2.02/3
User experience of the process considered as excellent regarding the benchmark set by the authors' questionnaire.

These preliminary results are encouraging for the further development of this innovative pedagogical process in Switzerland.

Funding and Acknowledgments
This work has been funded and supported by the University of Applied Sciences and Arts of Western Switzerland (HES-SO), within the call for projects for educational innovation. Thanks to Nathan Bourquegnoud and Jonathan Jaquat for their work on the interface.

HumanTech Technology for Human Wellbeing Institute
Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg Hochschule für Technik und Architektur Freiburg
Heds FR Hochschule für Gesundheit Freiburg
Hes-SO University of Applied Sciences and Arts of Western Switzerland

(Meteier et al., 2023)



Transposition – D'autres domaines d'application

Domaines

- **Architecture**

Rusnak, M. A., & Rabiega, M. (2021). The Potential of Using an Eye Tracker in Architectural Education: Three Perspectives for Ordinary Users, Students and Lecturers. *Buildings*, 11(6), 245.

- **Génie civil**

Wang, T. K., Huang, J., Liao, P. C., & Piao, Y. (2018). Does augmented reality effectively foster visual learning process in construction? An eye-tracking study in steel installation. *Advances in Civil Engineering*, 2018.

- **Chimie**

Hansen, S. J. R., Hu, B., Riedlova, D., Kelly, R. M., Akaygun, S., & Villalta-Cerdas, A. (2019). Critical consumption of chemistry visuals: Eye tracking structured variation and visual feedback of redox and precipitation reactions. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(4), 837-850.

- **Informatique**

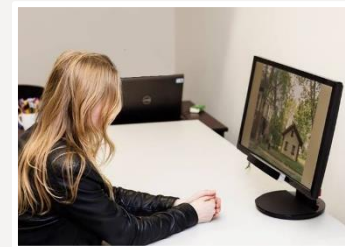
Obaidellah, U., Al Haek, M., & Cheng, P. C. H. (2018). A survey on the usage of eye-tracking in computer programming. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 51(1), 1-58.

- **Maths**

Strohmaier, A. R., MacKay, K. J., Obersteiner, A., & Reiss, K. M. (2020). Eye-tracking methodology in mathematics education research: A systematic literature review. *Educational Studies in Mathematics*, 104, 147-200.

- ...

Techniques





Dissémination / Transposition

Journée d'innovation pédagogique 2023

Perspectives de transpositions seront travaillées durant les ateliers...





Remerciements

- Etudiant-e-s HEdS-FR de 1^{ère} et 2^{ème} années qui ont participé aux tests
- Etudiants HEIA-FR qui ont participé à l'implémentation de la plateforme
- Collègues qui ont accepté les tests durant leurs modules
- Collègues qui ont accepté de tester le processus
- Collègues qui nous ont remplacé lorsqu'on étaient occupés au projet
- SADAP et HES-SO
- Directions HEdS-FR et HEIA-FR



La fin d'un projet?...

La naissance d'un nouveau!



EYE LEARN

Eye-tracking-based Learning process to enhance reasoning and metacognition

<https://go.heds-fr.ch/EyeLearn>



Références

Allal, L. & Saada-Robert, M. (1992). La métacognition : cadre conceptuel pour l'étude des régulations en situation scolaire. *Archives de Psychologie*, 60, 265-296.

Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert and R. H. Kluwe (eds.), *Metacognition, Motivation, and Understanding*, chapter 3, pp. 65–116. Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates.

Berthold, K., Nückles, M., & Renkl, A. (2007). Do learning protocols support learning strategies and outcomes? The role of cognitive and metacognitive prompts. *Learning and Instruction*, 17, 564–577.

C-QSE. (2016, novembre 6). Cycle PDCA / La roue de Deming. Certification QSE. <https://www.certification-qse.com/cycle-pdca-roue-de-deming/>

Endsley, M. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors Journal*. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37, 32-64.
<https://doi.org/10.1518/001872095779049543>

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hansen, S. J. R., Hu, B., Riedlova, D., Kelly, R. M., Akaygun, S., & Villalta-Cerdas, A. (2019). Critical consumption of chemistry visuals: Eye tracking structured variation and visual feedback of redox and precipitation reactions. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(4), 837-850.

Leclercq, D. and M. Poumay, *La métacognition, in Méthodes de formation et théories de l'Apprentissage*. 2004, Editions de l'université de Liège: Liège.

Findlay, J., & Walker, R. (2012). Human saccadic eye movements. *Scholarpedia*, 7(7), 5095.
<https://doi.org/10.4249/scholarpedia.5095>

Références

- Goertz, L. (2021). Planning the use of augmented and virtual reality for Vocational Education and Training : A practical guide. Bonn : Federal Institute for Vocational Education and Training.
- Meteier, Q., Mugellini, E., Angelini, L., Verdon, A. A., Senn-Dubey, C., & Vasse, J.-M. (2023). Enhancing the Metacognition of Nursing Students Using Eye Tracking Glasses. Proceedings of the 2023 Symposium on Eye Tracking Research and Applications, 1-2. <https://doi.org/10.1145/3588015.3590115>
- Mitchell, P., Bloxham, C., Hirst, G., Laws, P., Nunez, E., Redfern, N., & Thoms, G. (2013). Safer Care : Human Factors for healthcare Trainer's Manual.
- Obaidellah, U., Al Haek, M., & Cheng, P. C. H. (2018). A survey on the usage of eye-tracking in computer programming. ACM Computing Surveys (CSUR), 51(1), 1-58.
- Pupil Invisible—Eye tracking glasses for the real world—Pupil Labs. (s. d.). Consulté 16 mai 2023, à l'adresse <https://pupil-labs.com/products/invisible/>
- Strohmaier, A. R., MacKay, K. J., Obersteiner, A., & Reiss, K. M. (2020). Eye-tracking methodology in mathematics education research: A systematic literature review. Educational Studies in Mathematics, 104, 147-200.
- Tobii Pro Glasses 3 | Latest in wearable eye tracking. (s. d.). Consulté 16 mai 2023, à l'adresse <https://www.tobii.com/products/eye-trackers/wearables/tobii-pro-glasses-3>
- Rusnak, M. A., & Rabiega, M. (2021). The Potential of Using an Eye Tracker in Architectural Education: Three Perspectives for Ordinary Users, Students and Lecturers. Buildings, 11(6), 245.
- van Velzen, J. (2016). Metacognitive Learning. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24433-4>
- Wang, T. K., Huang, J., Liao, P. C., & Piao, Y. (2018). Does augmented reality effectively foster visual learning process in construction? An eye-tracking study in steel installation. Advances in Civil Engineering, 2018.

Merci de votre attention

Haute école de santé Fribourg
Hochschule für Gesundheit Freiburg
Route des Arsenaux 16a
1700 Fribourg/Freiburg

T. 026 429 60 00
heds@hefr.ch
www.heds-fr.ch