

# AJOUT D'UN EYE-TRACKER À UNE BATTERIE D'ÉVALUATION DE LA COMPRÉHENSION ORALE, LA BERA, CHEZ DES PATIENTS EN ECM\* ET EECM\*

*-ADAPTATION ET ETUDE DE FAISABILITÉ -*

\* ECM : Etat de conscience minimale, EECM : Emergence de l'état de conscience minimale



Lucie MAZUÉ

Sous la direction de Mélanie MULERO et Didier  
SCHWAB

Juin 2022

# QUESTIONNEMENT DE DÉPART



Que **comprennent-ils** de nos paroles ?

Quels **outils** peuvent être utilisés en  
pratique clinique ?

# I- CADRE THÉORIQUE

## Évaluation de l'état de conscience

- Par évaluation comportementale (*Jourdan et al., 2018*)
- Mais entraînant 30% d'erreurs de diagnostic (*Kondziella et al., 2016*)
- **Parmi les facteurs explicatifs : le langage** (*Schnakers et al., 2015*)

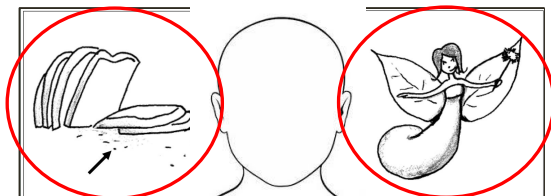
## Profil langagier

- Communication verbale limitée (*Boissel, 2018*)
- **Compréhension résiduelle** (*Aubinet et al., 2022*)

## Outils d'évaluation

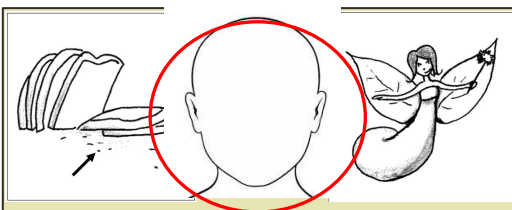
- Elaboration de la BERA (*Aubinet et al., 2021*)
- **Mais un test subjectif** (*Boissel, 2018*)

# BRIEF EVALUATION OF RECEPTIVE APHASIA (BERA)



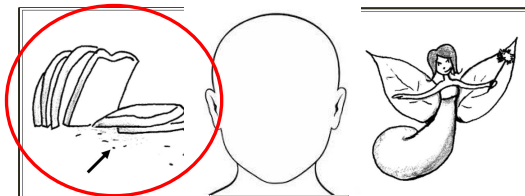
## 1. Balayage visuel

« Regardez les deux  
images »



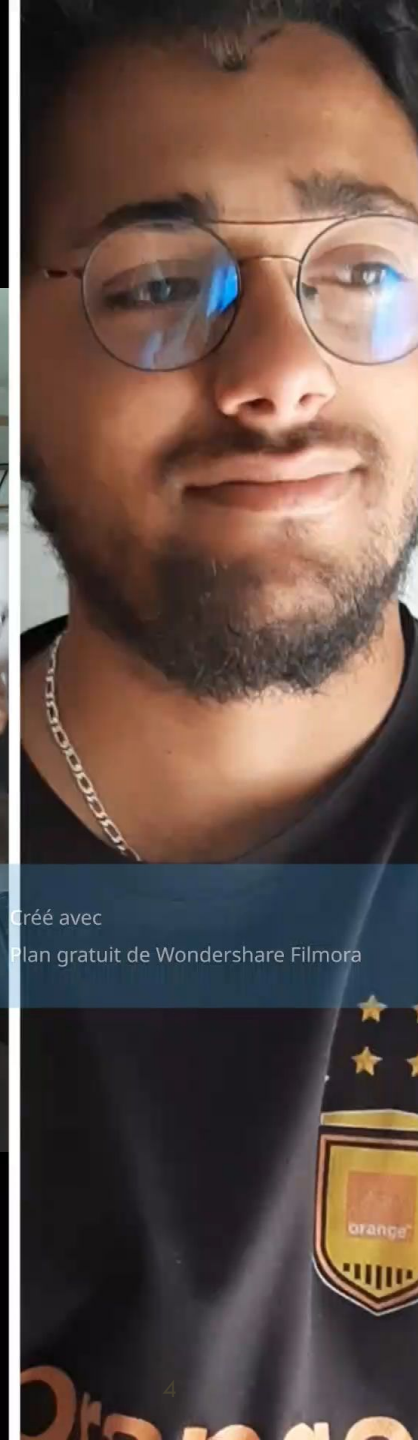
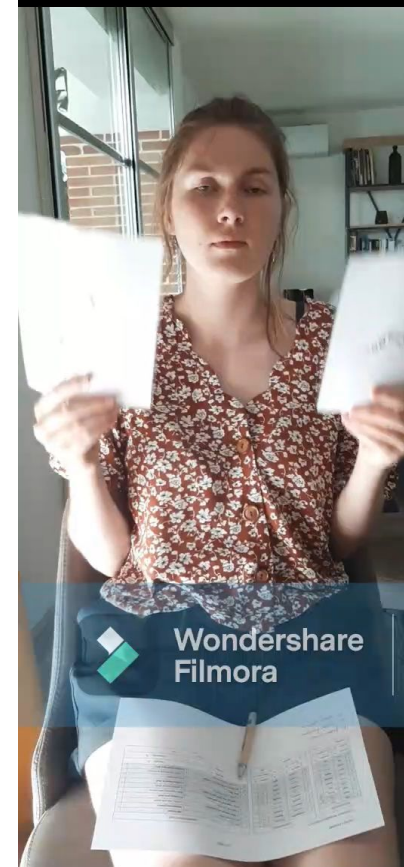
## 2. Recentrage du regard

« Regardez-moi »



## 3. Énonciation de l'item cible

« Regardez /Fixez ... »



# I- CADRE THÉORIQU

## Évaluation de l'état de conscience

- Par évaluation comportementale (*Jourdan et al., 2018*)
- Mais entraînant 30% d'erreurs de diagnostic (*Kondziella et al., 2016*)
- **Parmi les facteurs explicatifs : le langage** (*Schnakers et al., 2015*)

## Outils d'évaluation

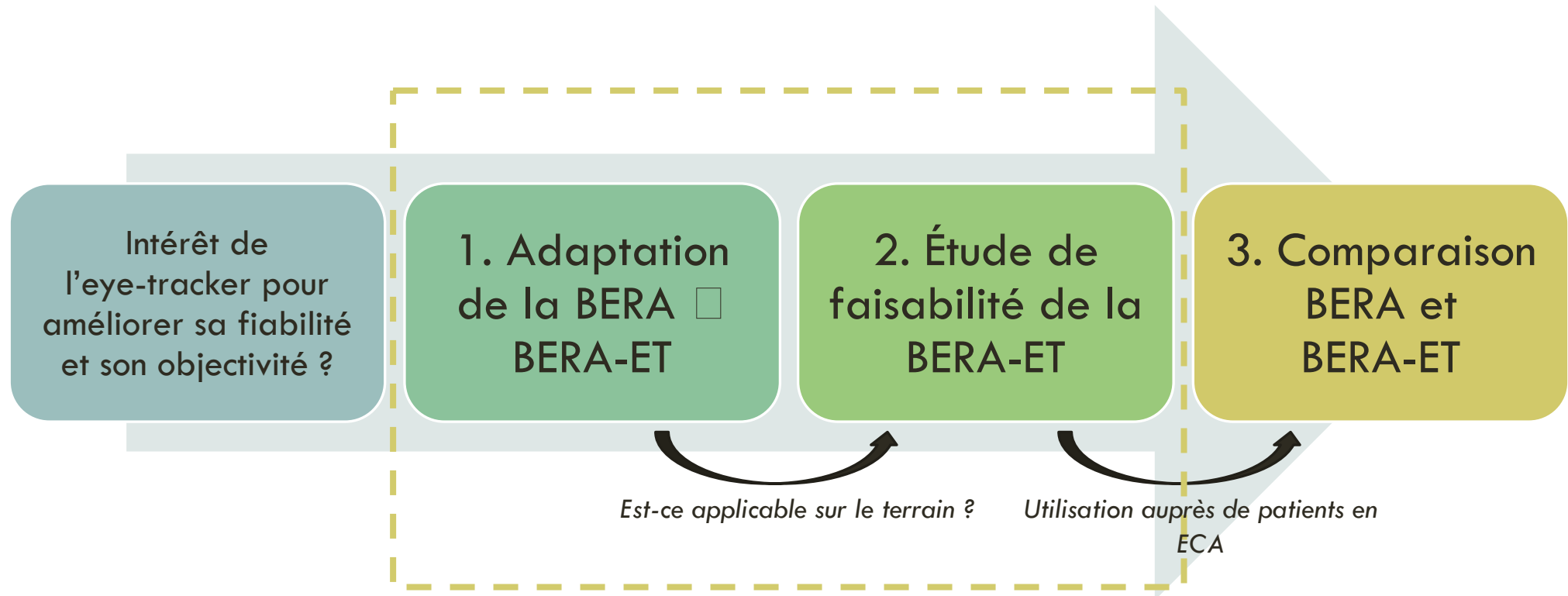
- Elaboration de la BERA (*Aubinet et al., 2021*)
- **Mais un test subjectif** (*Boissel, 2018*)



## L'Eye-tracker

- Un dispositif recommandé (*Overbeek et al., 2022*)
- Utilisé dans le polyhandicap
- **Montrant des résultats prometteurs chez les ECA** (*Lech et al., 2019*)

## II- PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES



**Problématique** : L'informatisation de la BERA par l'ajout d'un eye-tracker (BERA-ET) est-elle faisable pour une utilisation courante en pratique clinique auprès des patients en ECM et EECM afin d'évaluer la compréhension orale ?

## II – PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES

**Hypothèse principale 1** : L'informatisation de la BERA par l'ajout d'un eye-tracker (BERA-ET) est faisable pour une utilisation courante en pratique clinique auprès des patients en ECM et EECM afin d'évaluer la compréhension orale.

### **Hypothèses opérationnelles :**

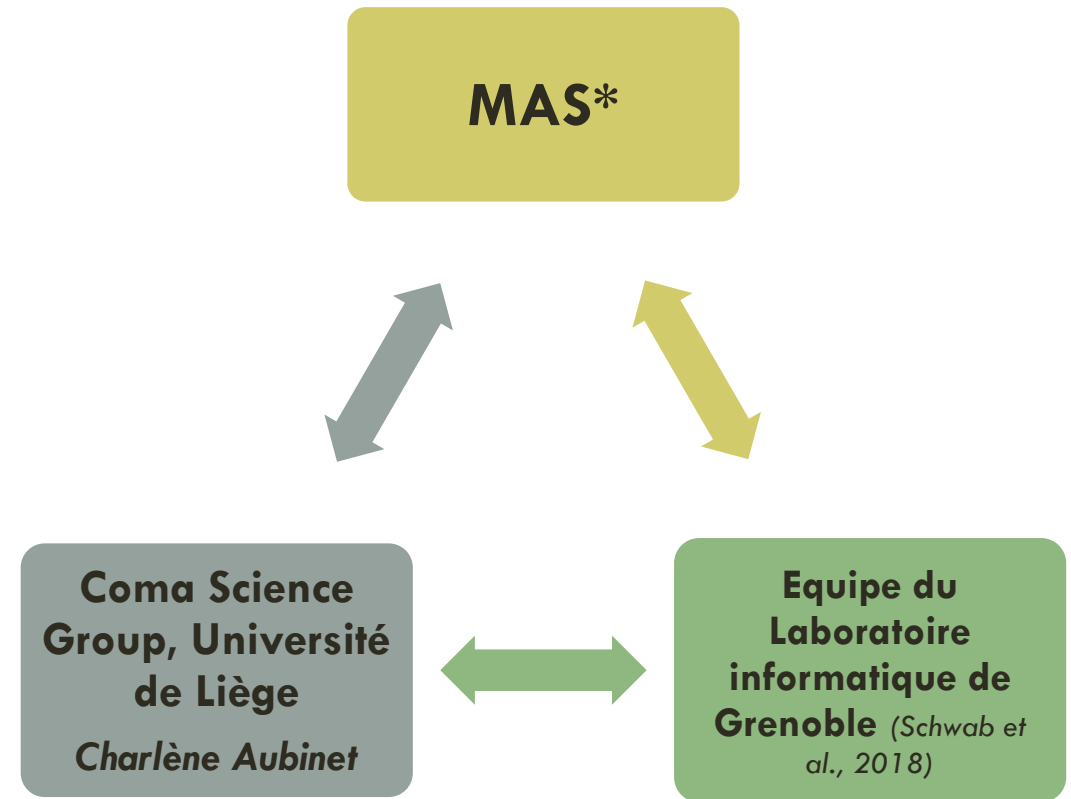
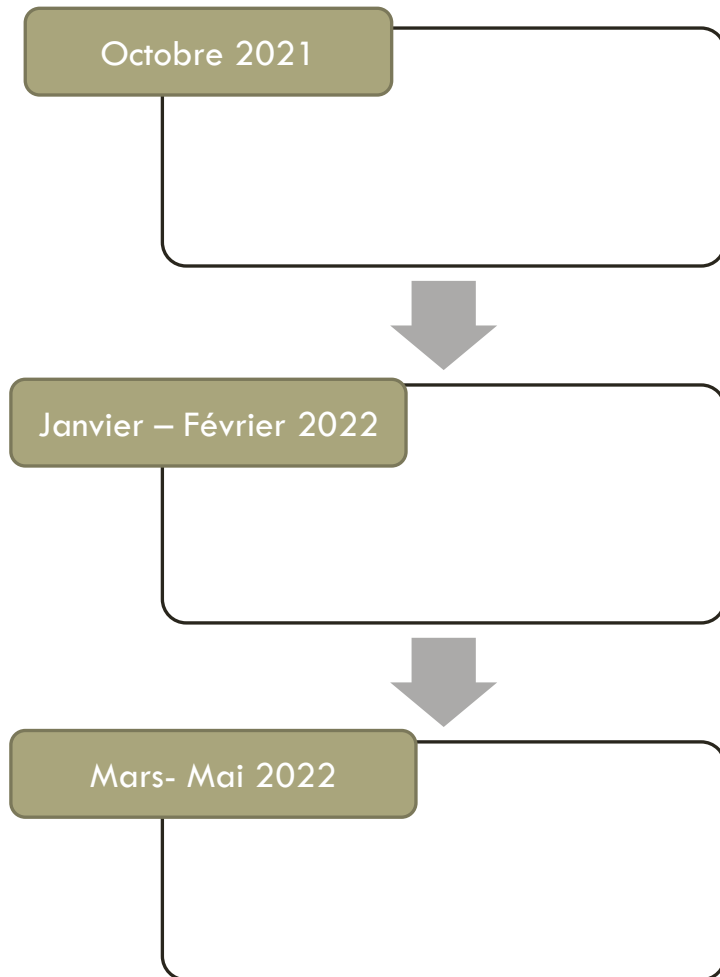
#### **Hypothèse 2 : CONTENU**

- ❖ SH 1 : Clarté
- ❖ SH 2 : Pertinence
- ❖ SH 3 : Utilité

#### **Hypothèse 3 : FORME**

- ❖ SH 1 : Accessibilité temporelle
- ❖ SH 2 : Facilité d'utilisation
- ❖ SH 3 : Prise en compte des comorbidités
- ❖ SH 4 : Limitation des distracteurs
- ❖ SH 5 : Evaluation objective des fixations visuelles.
- ❖ SH 6 : Prise en compte du facteur humain.
- ❖ SH 7 : Répétabilité des mesures

# III - MÉTHODE



\*MAS : Maison d'Accueil Spécialisée



# A - ÉLABORATION DE LA BERA-ET

## Critères de contenu

*(Simonnot, 2002; Wilson et al., 2007; Wolff et al., 2018)*

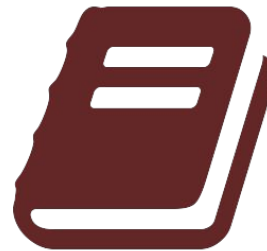
1. Clarté des éléments du protocole
2. Pertinence du contenu de la BERA-ET
3. Utilité des éléments du protocole

## Critères de forme

*(Gosseries et al., 2014; Royal College of Physicians, 2020; Wannez et al., 2017; Zhang et al., 2021)*

1. Accessibilité temporelle
2. Facilité d'utilisation et de manipulation
3. Prise en compte des comorbidités – individualisation
4. Limitation des distracteurs – environnement propice
5. Objectivité de l'évaluation des fixations visuelles
6. Prise en compte du facteur humain
7. Mesures répétées

## Cahier des charges



## Supports élaborés

1. Logiciel BERA-ET

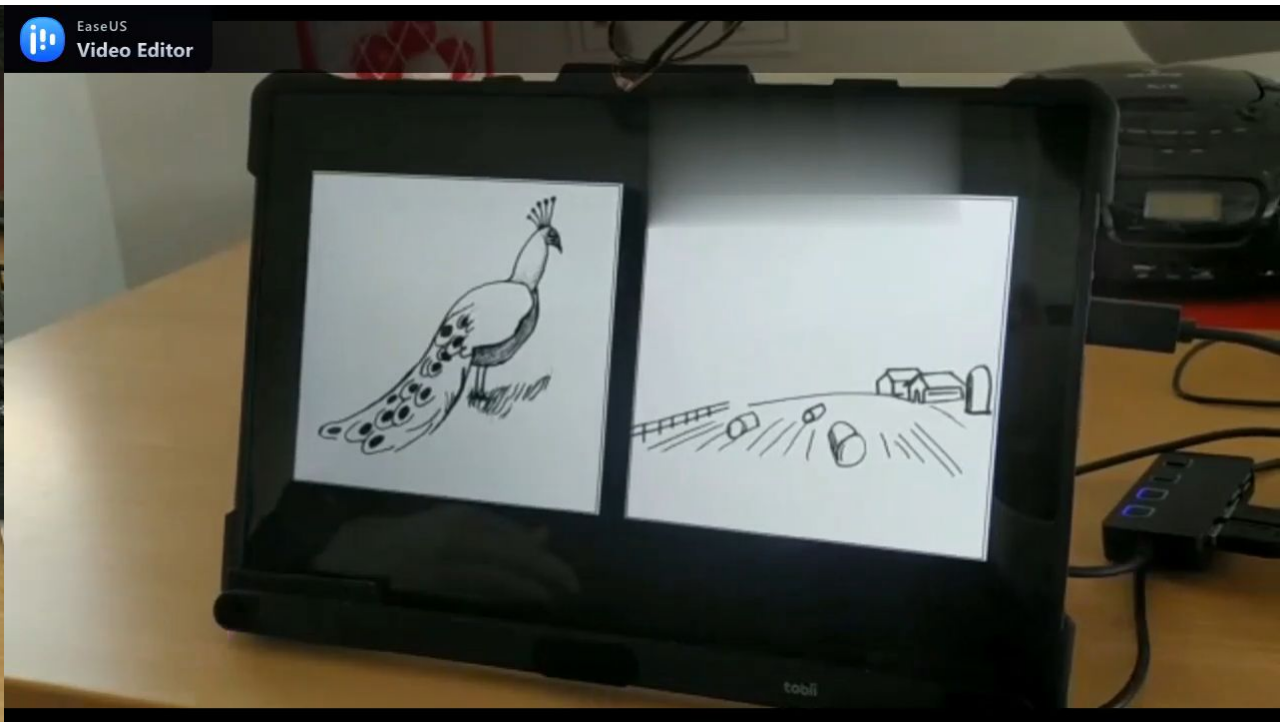
GAZE  
PLAY  
BERA

2. Documents annexes :

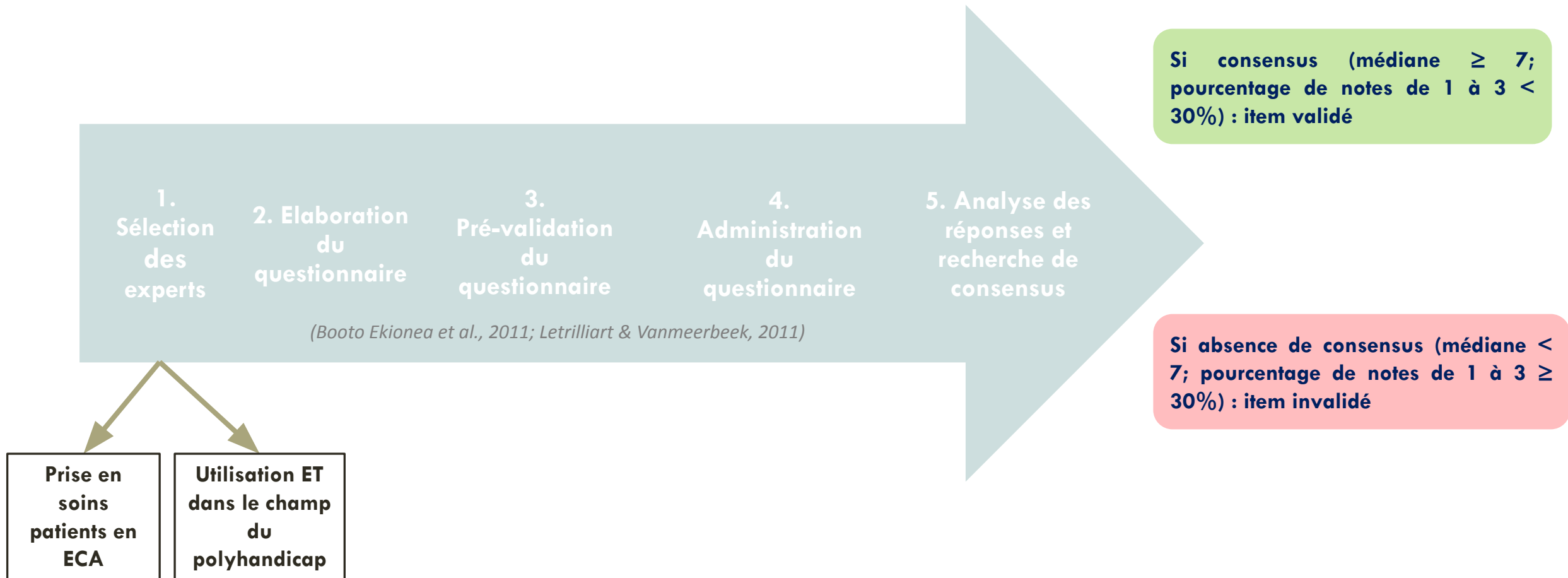
- Protocole d'évaluation de la BERA-ET
- Cahier de passation
- Tutoriel du logiciel
- Tableau des eye
- Fiche synthèse To



# EXTRAITS VIDÉO

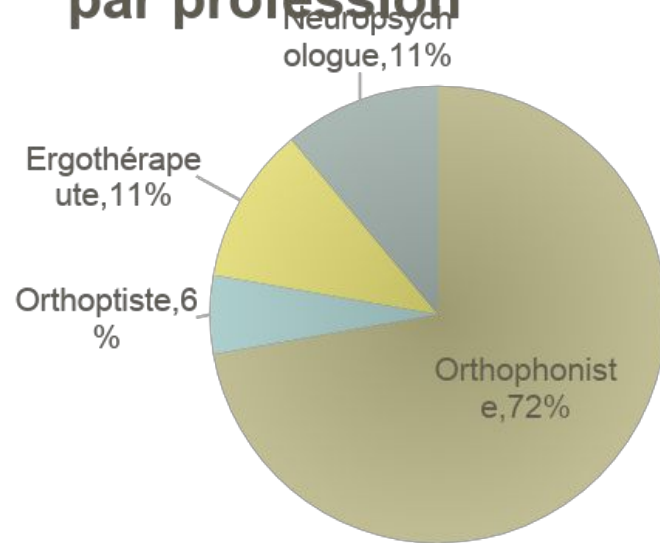


## B. ÉTUDE DE FAISABILITÉ : MÉTHODE DE CONSENSUS PAR PANEL D'EXPERTS

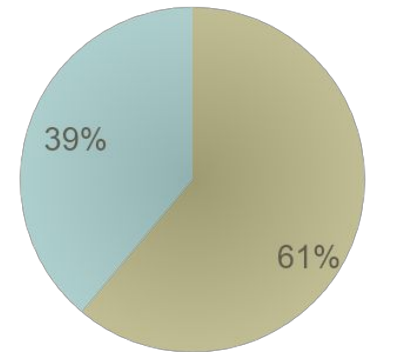


# IV – RÉSULTATS : CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION

Répartition des 18 experts par profession

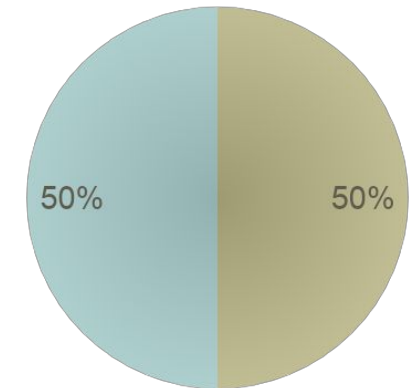


Familiarité avec l'utilisation d'un eye-tracker



■ Familier avec l'eye-tracker  
■ Non familier avec l'eye-tracker

Niveau de manipulation de la BERA-ET



■ A manipulé  
■ N'a pas manipulé

- **100%** des experts soulignent le besoin d'outils spécifiques à cette population pour évaluer leur compréhension orale
- **100%** des experts jugent l'eye-tracker intéressant dans ce cadre

# IV - RÉSULTATS



## Par critère de faisabilité

### H2 : Critères de contenu

Clarté

Pertinence

Utilité

### H3 : Critères de forme

Accessibilité temporelle

Facilité de manipulation

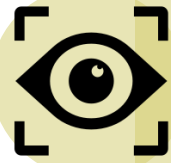
Adaptabilité

Limitation distracteurs

Objectivation fixations visuelles

Facteur humain

Répétabilité



## Familiers / Non familiers avec l'ET

- ❖ Remise en cause plus importante chez les familiers avec l'ET
- ❖ **Contenu de l'outil**
- ❖ Concerne en majorité ce qui **touche à l'eye-tracker**



## A manipulé / N'a pas manipulé

- ❖ Remise en cause importante chez les experts ayant manipulé
- ❖ **Contenu et format** remis en cause
- ❖ Concerne en majorité des **éléments pratiques entrant en jeu dans le déroulement de la passation** et **l'utilité** du Tableau des ET

# V – DISCUSSION : VALIDATION DE LA FAISABILITÉ

## Hypothèse principale 1

La BERA-ET n'est actuellement pas utilisable en pratique clinique auprès des patients en ECM et EECM afin d'évaluer leur compréhension orale.

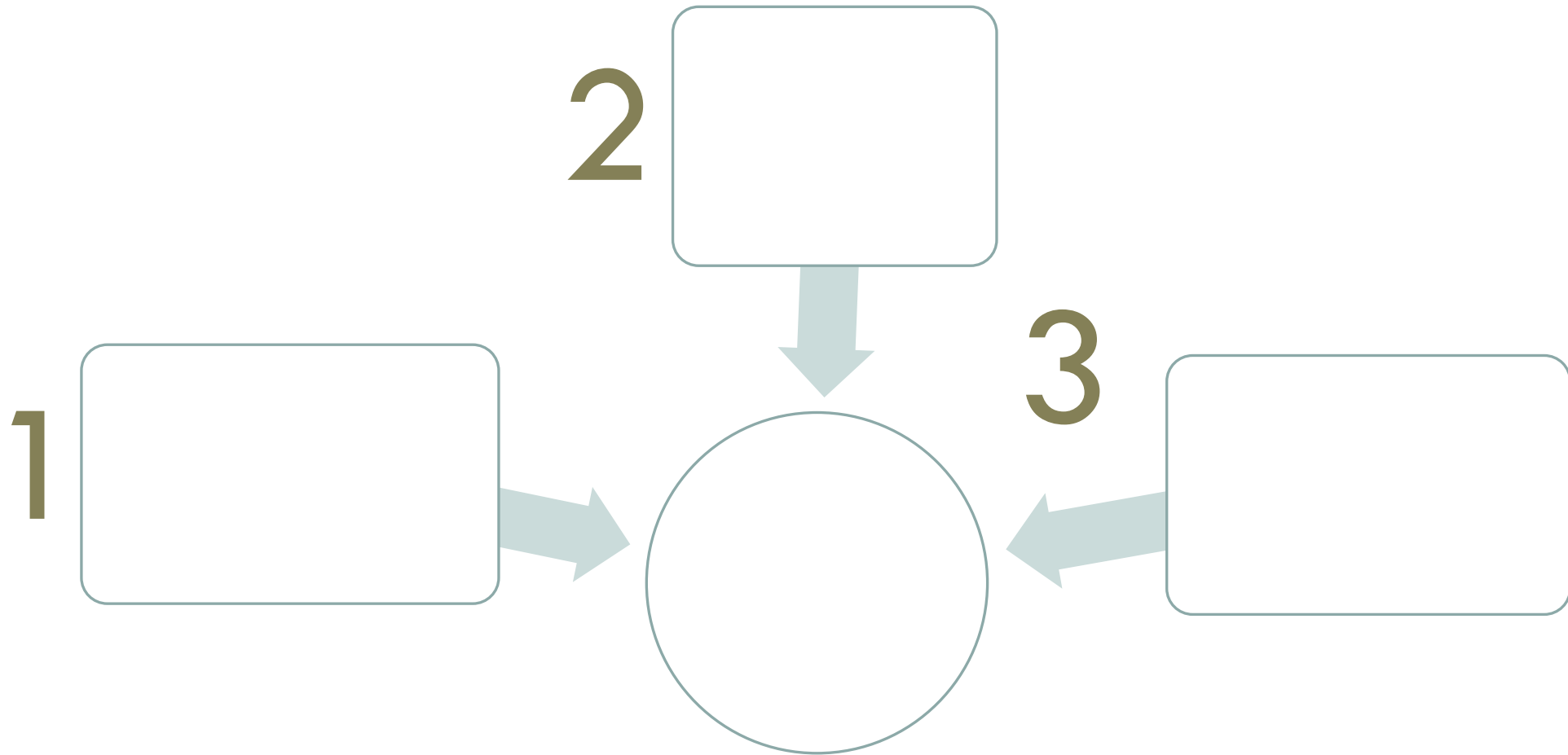
### Hypothèse 2 : CONTENU

- ◆ SH 1 : Clarté
- ◆ SH 2 : Pertinence
- ◆ SH 3 : Utilité

### Hypothèse 3 : FORME

- ◆ SH 1 : Accessibilité temporelle
- ◆ SH 2 : Facilité d'utilisation
- ◆ SH 3 : Prise en compte des comorbidités
- ◆ SH 4 : Limitation des distracteurs
- ◆ SH 5 : Evaluation objective des fixations visuelles.
- ◆ SH 6 : Prise en compte du facteur humain.
- ◆ SH 7 : Répétabilité des mesures

## V – DISCUSSION : LIMITES ET BIAIS



# V – DISCUSSION : PERSPECTIVES







CONCLUSION...



**MERCI POUR VOTRE  
ATTENTION !**

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aubinet, C., Chatelle, C., Gillet, S., Lejeune, N., Thunus, M., Hennen, N., Cassol, H., Laureys, S., & Majerus, S. (2021). The Brief Evaluation of Receptive Aphasia test for the detection of language impairment in patients with severe brain injury. *Brain Injury*, 35(6), 705-717. <https://doi.org/10.1080/02699052.2021.1894482>
- Aubinet, C., Schnakers, C., & Majerus, S. (2022). *Language assessment in patients with disorders of consciousness*.
- Boissel, A. (2018). *LA VIE AU QUOTIDIEN DES PERSONNES EN ÉTAT VÉGÉTATIF CHRONIQUE OU EN ÉTAT PAUCI-RELATIONNEL DANS LES UNITÉS DÉDIÉES* [Research Report]. UNIVERSITE DE ROUEN NORMANDIE. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02416937>
- Booto Ekionea, J. P., Plaisent, M., & Bernard, P. (2011). *Consensus par la méthode Delphi sur les concepts clés des capacités organisationnelles spécifiques à la gestion des connaissances*. 29(3), 168-192.
- Gosseries, O., Di, H., Laureys, S., & Boly, M. (2014). Measuring consciousness in severely damaged brains. *Annual Review of Neuroscience*, 37, 457-478. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062012-170339>
- Jourdan, C., Pellas, F., Luauté, J., Chevalier, J.-B., & De Boissezon, X. (2018). *États de conscience altérée*. [https://www.lavoisier.fr/livre/medecine/etats-de-conscience-alteree/jourdan/descriptif\\_3686712](https://www.lavoisier.fr/livre/medecine/etats-de-conscience-alteree/jourdan/descriptif_3686712)
- Kondziella, D., Friberg, C. K., Frokjaer, V. G., Fabricius, M., & Møller, K. (2016). Preserved consciousness in vegetative and minimal conscious states : Systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 87(5), 485-492. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2015-310958>
- Lech, M., Kucewicz, M. T., & Czyżewski, A. (2019). Human Computer Interface for Tracking Eye Movements Improves Assessment and Diagnosis of Patients With Acquired Brain Injuries. *Frontiers in Neurology*, 10, 6. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00006>
- Letrillart, L., & Vanmeerbeek, M. (2011). A la recherche du consensus : Quelle méthode utiliser ? *Exercer*, 99. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/101916>
- Overbeek, B. U. H., Lavrijsen, J. C. M., van Gaal, S., Kondziella, D., Eilander, H. J., & Koopmans, R. T. C. M. (2022). Towards consensus on visual pursuit and visual fixation in patients with disorders of consciousness. A Delphi study. *Journal of Neurology*. <https://doi.org/10.1007/s00415-021-10905-y>
- Royal College of Physicians. (2020, mars 6). *Prolonged disorders of consciousness following sudden onset brain injury: National clinical guidelines*. RCP London. <https://www.rcplondon.ac.uk/guidelines-policy/prolonged-disorders-consciousness-following-sudden-onset-brain-injury-national-clinical-guidelines>
- Schnakers, C., Bessou, H., Rubi-Fessen, I., Hartmann, A., Fink, G. R., Meister, I., Giacino, J. T., Laureys, S., & Majerus, S. (2015). Impact of aphasia on consciousness assessment : A cross-sectional study. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(1), 41-47. <https://doi.org/10.1177/1545968314528067>
- Schwab, D., Fejza, A., Vial, L., & Robert, Y. (2018). The GazePlay Project : Open and Free Eye-trackers Games and a Community for People with Multiple Disabilities. *ICCHP 2018 - 16th International Conference on Computers Helping People with Special Needs*, 10896, 254-261. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94277-3\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94277-3_41)
- Simonnot, B. (2002). *De la pertinence à l'utilité en recherche d'information : Le cas du Web*. 13.
- Wannez, S., Heine, L., Thonnard, M., Gosseries, O., Laureys, S., & Coma Science Group collaborators. (2017). The repetition of behavioral assessments in diagnosis of disorders of consciousness. *Annals of Neurology*, 81(6), 883-889. <https://doi.org/10.1002/ana.24962>
- Wilson, F., Harpur, J., & McConnell, N. (2007). Vegetative and minimally conscious state(s) survey : Attitudes of clinical neuropsychologists and speech and language therapists. *Disability and rehabilitation*, 29, 1751-1756. <https://doi.org/10.1080/09638280601118432>
- Wolff, A., Blandiaux, S., Cassol, H., Chatelle, C., Laureys, S., & Gosseries, O. (2018). *Evaluations comportementales chez les patients en état de conscience altérée*. SAURAMPS MÉDICAL. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/226447>
- Zhang, B., Huang, K., Karri, J., O'Brien, K., DiTommaso, C., & Li, S. (2021). Many Faces of the Hidden Souls : Medical and Neurological Complications and Comorbidities in Disorders of Consciousness. *Brain Sciences*, 11(5), 608. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050608>