

# Whisperer

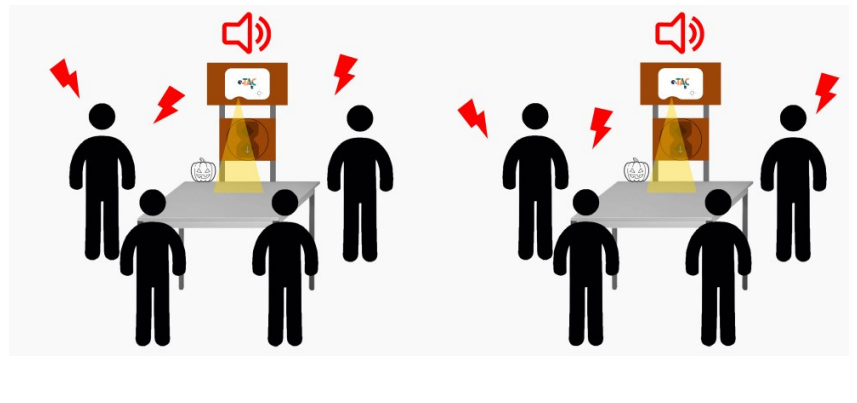


## 1. Contexte et bibliographie

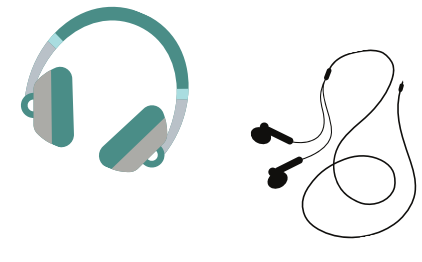
### Constats réalisés

CARDS est une interface tangible et augmentée dont le but est d'améliorer l'apprentissage collaboratif par le biais d'activités pédagogiques conçues à cet effet.

Néanmoins, son utilisation génère un niveau sonore trop élevé dans les classes car le son n'est pas synchronisé entre les différents dispositifs.

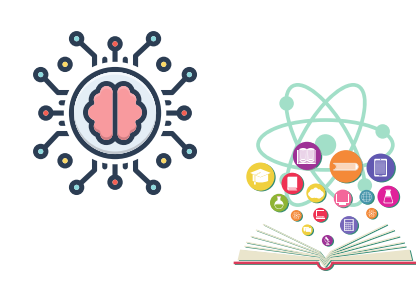


**Solution :** Ajouter un artéfact permettant de diffuser le son de la même façon qu'un écouteur ou qu'un casque audio



### Revue de littérature

Étude de divers concepts en lien avec les sciences cognitives et les théories de l'apprentissage : l'attention, la mémoire de travail, les théories cognitives de l'apprentissage multimédia et de l'apprentissage multisensoriel et l'apprentissage collaboratif.



La conception de cet artéfact (le Whisperer) doit limiter au maximum la charge cognitive. Pour cela, il doit être **affordant** au niveau de :

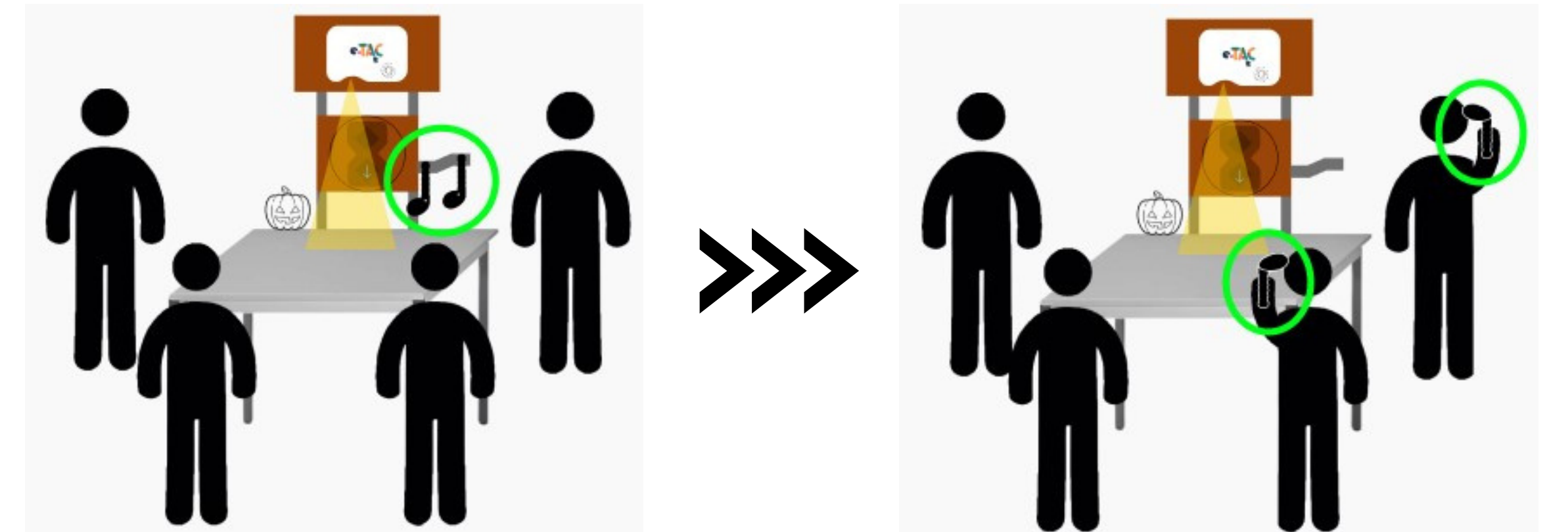
la **préhension** : les enfants doivent comprendre facilement la façon dont ils doivent le saisir et le manipuler

l'**écoute** : l'artéfact doit suggérer son utilisation

**Forme de "deux croches"** dont les croches sont préhensibles et permettent la diffusion du son. La notion de musique suggère l'écoute.  
**Présence d'une LED sur chaque croche**, indiquant l'état du dispositif, notamment le moment où l'enfant doit utiliser l'artéfact



## 2. Conception

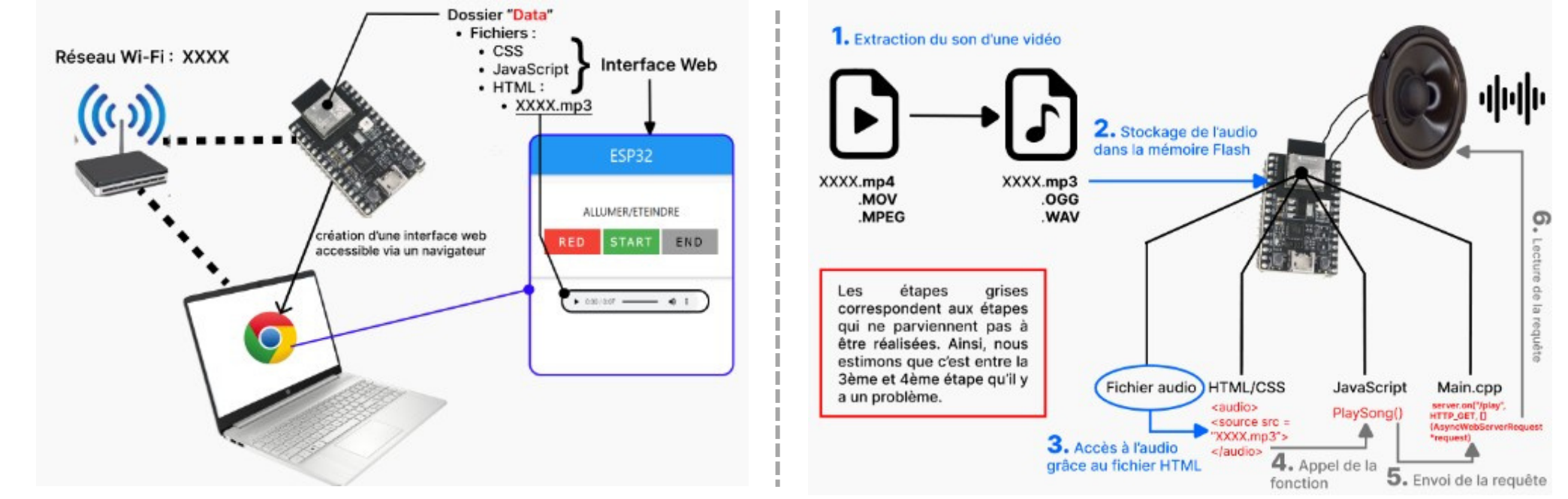
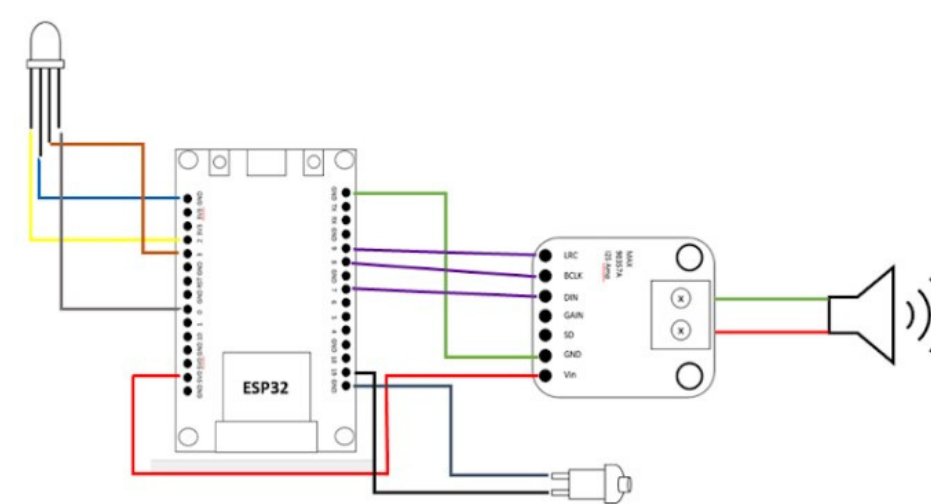


Le **Whisperer** est constitué de deux croches qui forment une même note de musique lorsqu'elles sont posées sur leur socle. Lorsqu'il faut écouter quelque chose au cours de l'activité, deux élèves prennent chacune des croches et placent le haut-parleur au niveau de l'oreille.

### Conception électronique

Pour chaque croche, la diffusion du son se fait à partir d'un système électronique composé de :

- Un microcontrôleur **ESP-32**. Il s'agit d'un module disposant du Wi-Fi et du Bluetooth sur lequel sont connectés différents composants à contrôler
- Une **LED RGB** pour informer l'utilisateur sur l'état du Whisperer
- Un **bouton On/Off** pour démarrer ou mettre en pause une sortie sonore
- Un **haut-parleur** pour la sortie du son
- Un **amplificateur** reliant le haut-parleur à l'ESP-32



Chaque croche se compose d'un système Arduino connecté aux différents composants. Les deux croches sont connectées à l'interface CARDS via le **réseau Wi-Fi**, à défaut d'avoir pu le faire par **Bluetooth**.

Ce système n'a pas pu être mis en place car la lecture de fichier audio ne fonctionne pas. Un système comprenant un stockage des pistes audio sur carte SD pourrait être une alternative intéressante à envisager dans les études à venir.

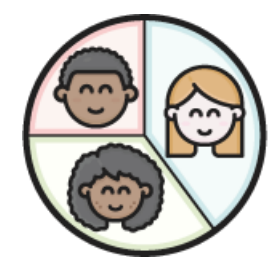
## 3. Protocole

### Évaluation de l'utilisabilité de l'artéfact

Tester l'utilisabilité est une étape préalable à la vérification des hypothèses. Pour cela, deux étapes sont réalisées :

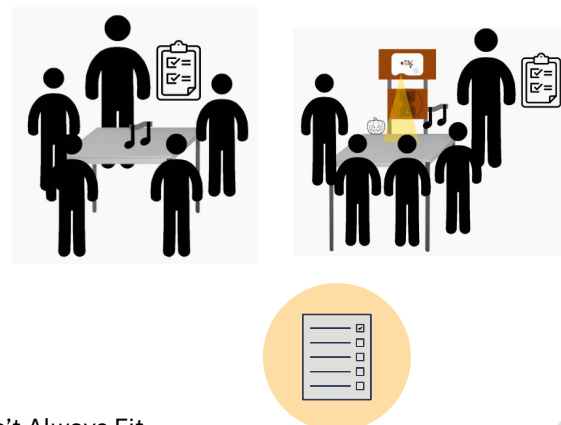
#### 1) Elaboration de profils d'utilisateurs

Par le biais de **personas** permettant de brosser des portraits prototypiques des utilisateurs du dispositif, ici des enfants de 9 à 12 ans. Ces personas révèlent le potentiel du Whisperer pour améliorer l'apprentissage collaboratif. Le risque est que certains enfants ayant un profil "perturbateur" et/ou "très actif" surinvestissent le dispositif au détriment de leurs camarades.



#### 2) Réalisation de tests utilisateurs

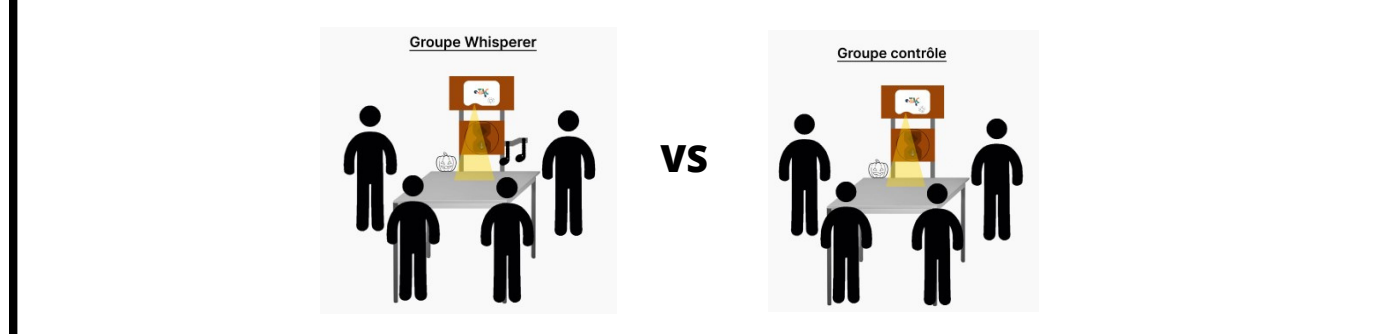
Test du prototype avec un groupe d'enfants, d'abord hors fonctionnement (prototype seul), puis en fonctionnement sur CARDS. Évaluation de l'expérience utilisateur par le **questionnaire meCUE** (Lallemend & Koenig, 2017)



Lallemend, C. & Koenig, V. (2017). "How Could an Intranet be Like a Friend to Me?" - Why Standardized UX Scales Don't Always Fit. Proceedings of ECCE 2017, Umeå, Sweden.

### Vérification des hypothèses

**6 sessions** réalisées avec CARDS, avec ou sans le Whisperer  
 Une session = 5 groupes de 4 enfants, durée ≈ 2h



**Hypothèse 1 :** L'utilisation du Whisperer permet une diminution du niveau sonore dans les classes

Interface **CalMe** qui comprend un artéfact en forme de citrouille changeant de couleur selon le niveau sonore  
 → **Comptabilisation** du nombre de fois où la citrouille devient rouge (niveau sonore trop élevé)  
 → **Comparaison de moyennes** entre les deux groupes

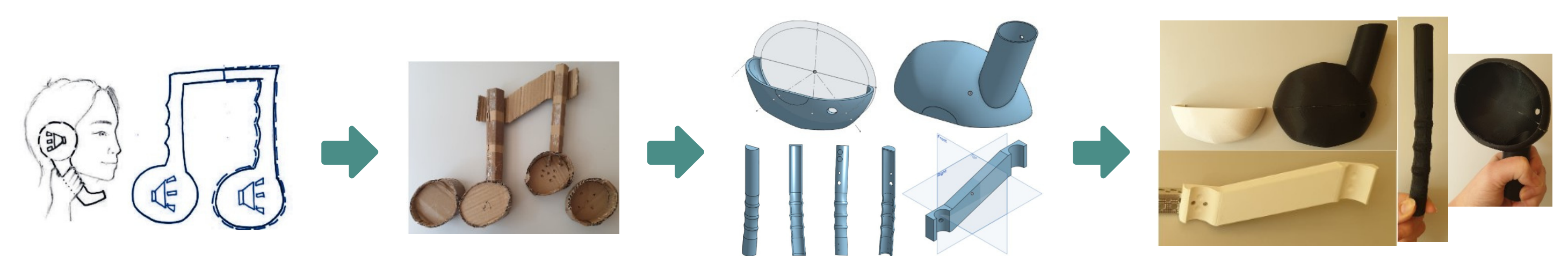
**Hypothèse 2 :** L'utilisation du Whisperer permet une amélioration de l'apprentissage collaboratif

**Grille de cotation** développée par Meier et al. (2007) adaptée et traduite en français  
 Sept dimensions de la collaboration évaluées : "Soutenir la compréhension mutuelle", "Gestion des dialogues", "Mutualisation des informations", "Parvenir à un consensus", "Répartition des tâches", "Interaction réciproque" et "Orientation des tâches individuelles"  
 → **Visualisation** des sessions filmées, puis **cotation** par deux évaluateurs  
 → **Comparaison des scores moyens** des deux groupes



Meier, A., Spada, H., & Rummel, N. (2007). A rating scheme for assessing the quality of computer-supported collaboration processes. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2(1), 63-86. doi:10.1007/s11412-006-9005-x

### Étapes réalisées pour la conception du contenant



Du wireframe papier à la réalisation d'un prototype en plastique

**Une approche :  
 la Recherche orientée par la Conception  
 (Design Based-Research)**