

## Partie 1

Nous choisissons l'hypothèse 1 émise dans l'article comme question de recherche :  
**L'expérience d'apprentissage du joueur correspond-t-il aux attentes des concepteurs du jeu ?**

### Indicateurs

Deux indicateurs nous permettront de répondre à la question de recherche : les indicateurs liés aux traces numériques grâce aux interactions avec l'interface du jeu et à l'exposition du musée. Les indicateurs sur les différences d'expériences entre les équipes: malgré une tendance générale à un même comportement, il est utile de voir s'il y a des variations d'expérience entre les équipes qui peuvent être significatives.

### Traces

Nous pouvons utiliser les traces insérées dans le tableau ci-dessous pour nous permettre de vérifier si l'expérience des joueurs était celle attendue par les concepteurs et vérifier la variation des interactions à travers les groupes.

Il est possible de catégoriser les traces de quatre manière différentes :

**Au moins une fois:** si cette trace n'est pas là au moins une fois, on peut imaginer un bogue soit dans la collecte des traces soit dans le jeu.

**Fréquence:** combien de fois cette activité a été faite? La fréquence peut nous renseigner sur la motivation et sur la participation des équipes.

**Temporalité :** est-ce que les traces ont été faites dans l'ordre attendu pour une bonne compréhension du jeu ou est-ce que le joueur réalise les étapes de manière aléatoire?

**Évolution:** est-ce que la modalité d'une trace a changé au fil de la partie? Par exemple, le choix de l'action faite à l'animal scanné devrait passer de "hunt" à "protect" au fil de la première partie.

Parties	Traces id	Catégories
1	Btn-SA-SelectAvatar	Au moins une fois
	Author ID - Device ID - Name - Avatar (1 or 2)	Au moins une fois
	show menu	Fréquence
	show trade (first access)	Au moins une fois
	show trade	Fréquence
	trade request - to XX	Fréquence
	trade request refuse/accept - to XX	Fréquence Temporalité
	show scan	Fréquence Temporalité
	show scan-elem(number)-scan (name)	Fréquence Temporalité
	Btn-Animal-(action)mini - Btn-Animal(action)	Evolution

	show tree	Evolution
	show objectives	Fréquence Temporalité
<b>2</b>	show menu	Fréquence
	show scan	Fréquence Temporalité
	Btn-Document-GoHunting / elem(Number) or clue-(number) / name	Fréquence Temporalité
	show tree	Evolution
	Btn-Menu-Document / Btn-Quiz-X	Evolution
	Btn-Menu-Eco Btn-Eco-AddLink / Btn-Eco-RemoveLink / Btn-Change-TypeX / (number) From:X, to:X, type:(name)	Fréquence Temporalité
	Btn-Phone-msg	Fréquence Temporalité
	Btn-Menu-Book-clue / (name) Btn-Book-LeftElement / (name animal)	Fréquence Temporalité

### Analyse

Pour vérifier les interactions avec l'interface et avec l'exposition du musée, il faut d'abord trier les différentes traces par catégorie puis calculer leur nombre de clic en fonction de leur temporalité et fréquence. L'analyse des différentes catégories se fera ensuite comme suit :

Pour les traces du type “**Au moins une fois**” il faut un nombre supérieur à 0.

Pour les traces du type “**Fréquence**” il faut regarder leur somme par groupe.

Pour les traces du type “**Temporalité**” il faut regarder si leur ordre correspond aux étapes nécessaire pour réaliser l'expérience attendu des concepteurs.

Pour les traces de type “**Evolution**” il faut comparer le changement de choix de la modalité des groupes à travers la partie (partie 1) ou l'enquête (partie 2).

La temporalité des traces pour connaître leur évolution ou leur ordre peut être vu grâce à des chronogrammes qui montrent la séquence des actions dans le temps. Nous pourrons alors nous assurer que les joueurs n'ont pas pris de décision sans consulter les indices, et qu'ils ont modifié l'action avec les animaux dans la première partie.

Nous pouvons également faire un tableau à double entrée permettant de relever le nombre d'interactions pour chaque groupe et pour chaque trace, un histogramme récapitulatif peut l'accompagner.

De plus, un diagramme pourra représenter la moyenne de chaque trace pour l'ensemble des groupes. Cela permettrait de se représenter immédiatement les traces qui ont suscité le plus d'interactions.

### Interprétation des traces

Le changement de comportement de “hunt” à “protect” au fil de la première partie montre que les joueurs ont réalisé qu'il s'agissait d'une meilleure action. Si les joueurs ont pris des décisions sans vérifier les indices auparavant, ils pouvaient utiliser leur connaissances au préalable, ne pas avoir remarqué qu'on pouvait trouver des indices, ou ils pouvaient avoir eu envie de répondre le plus rapidement possible sans réfléchir.

Le nombre d'interactions attendues sur l'interface et dans le musée est corrélé au nombre d'activités prévues dans le jeu. On peut considérer un ajout de  $n+2$ , qui montre que le joueur a le comportement attendu.

Un taux élevé pour regarder les informations pourrait montrer de l'investissement, mais si le taux est significativement plus élevé que dans les autres groupes, cela pourrait indiquer que les informations sont difficiles à retenir et que les joueurs ont besoin de les consulter plus que si elles étaient plus simples.

Un faible taux pourrait laisser penser que le joueur n'adopte pas le comportement attendu. Mais étant donné que toutes les interactions n'ont pas été relevées, notamment les interactions entre les joueurs lors du déplacement dans le musée, on ne peut pas affirmer que le joueur ne soit pas dans une phase d'apprentissage.

Les données sont anonymisées, les élèves ont un avatar et leurs vrais noms ne sont pas utilisés. De plus, grâce au jeu en équipe, il est impossible de savoir quel joueur de l'équipe a contribué à telle ou telle trace. Les traces ne montrent pas d'information directe sur la réussite, ne permettant pas de réutilisation à leur insu. L'étude ne renseigne pas sur le consentement. Toutefois, il est possible que des enfants aient de la difficulté à jauger l'impact des données récoltées sur eux, donc il faudrait autant le consentement formel des enfants que le consentement d'un responsable légal.

## **Partie 2**

Nous avons d'abord choisi une question de recherche soulevée par l'article. “*L'expérience d'apprentissage du joueur correspond-t-il aux attentes des concepteurs du jeu ?*” Les concepteurs souhaitaient que les joueurs puissent apprendre de leurs expériences.

Nous avons choisi d'observer des traces sur les interactions qu'à le joueur avec l'interface de jeu et avec l'exposition du musée, puis nous les avons classées en différentes catégories avant d'analyser leurs fréquences et temporalités.

Il est ensuite prévu que les données anonymisées soient classées dans un tableau à double entrée et schématisées à l'aide d'un chronogramme et d'un histogramme permettant d'interpréter rapidement les résultats.

### Interrogations

Les traces ne mesurent pas les réponses de tous les individus, mais seulement l'input choisi par le groupe. Il pourrait y avoir des cas où seul un membre joue le jeu et donne les réponses, tandis que les autres ne prêtent pas attention. L'utilisation de micros pourrait renseigner sur le niveau de discussion des groupes. Par souci d'éthique, les enregistrements et leur transcription ne devront pas être diffusés.

De plus, dans la première partie, la frustration est une émotion épistémique importante pour motiver à apprendre. Pourtant, Gatzke-Kopp et al. (2015) montrent que la frustration ne mène pas toujours à la volonté de continuer. L'étude de Antoniou & Alkhadim (2022)

démontre que l'utilisation de données biométriques peut être utilisée pour mesurer la frustration dans un contexte de persistance à une tâche. Cela pose deux problèmes: premièrement, les chercheurs avaient essayé d'utiliser les battements cardiaques, mais dû à l'activité physique des joueurs, ces traces ne reflétaient pas l'affect des joueurs. Deuxièmement, les données biométriques sont sensibles à collecter, il serait préférable de les garder pour des adultes qui peuvent donner un consentement plus éclairé. L'utilisation de questionnaire, comme l'article l'a proposé, semble donc la seule solution adéquate pour mesurer bel est bien si les joueurs ont ressenti de la frustration et que cette frustration les a motivés.

## Utilisation de L'IA

**DeepL** pour traduire l'article

## Bibliographie

Antoniou, F., & Alkhadim, G. S. (2022). The stressful experience of goal orientations under frustration: Evidence using physiological means. *Frontiers in Psychology*, 13, 823655. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.823655>

Gatzke-Kopp, L. M., Willner, C. J., Jetha, M. K., Abenavoli, R. M., DuPuis, D., & Segalowitz, S. J. (2015). How does reactivity to frustrative non-reward increase risk for externalizing symptoms? *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 98(2 Pt 2), 300–309. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.04.018>

Sanchez, E., & Bonnat, C. (2022). Modeling the player learning experience with playing analytics. Lessons learned from game-based learning during museum school visits. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4120041>

Sanchez, E., & Luengo, V. (2023). Avec la formation à distance, l'enseignant sait précisément ce que fait et sait l'apprenant. Apprendre à distance, RETZ. In *Mythes et réalités*. [hal-04274974](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04274974).