

Evaluation de la performance dans un environnement virtuel multitâche : intérêt de la charge mentale

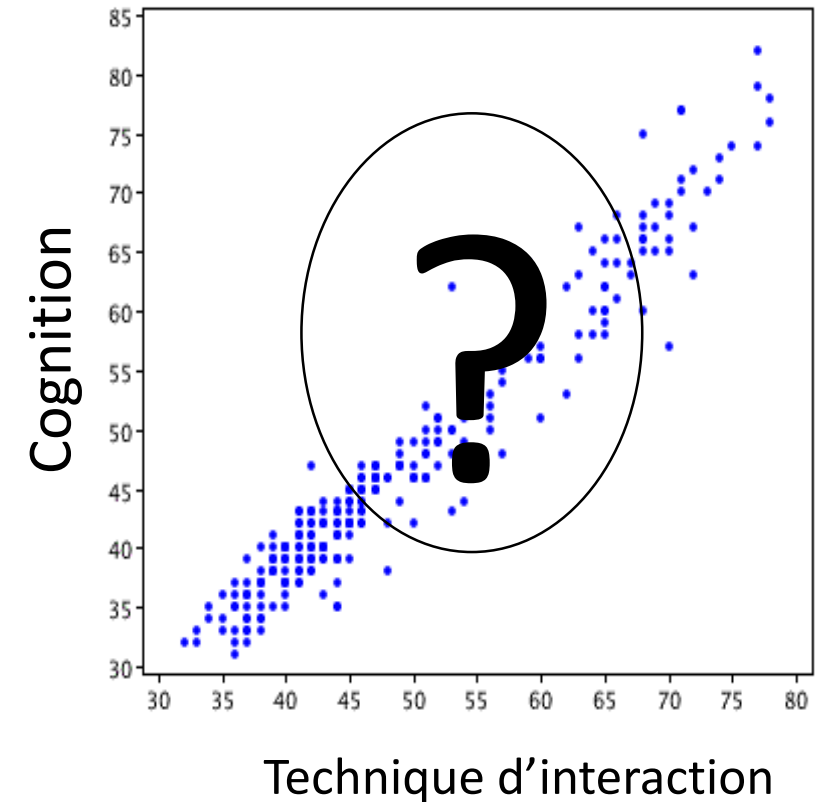




- Corrélation entre tests classiques et tests virtuels (Josman et al., 2009 ; Josman et al., 2014 ; Grewe et al., 2013 ; Allain et al., 2014)
- Apprentissage en virtuel peuvent être transférés en réel (Cromby et al., 1996 ; Foloppe et al., 2015)
- Environnements sécurisés
- *Scoring* automatique
- Ecologie des tâches



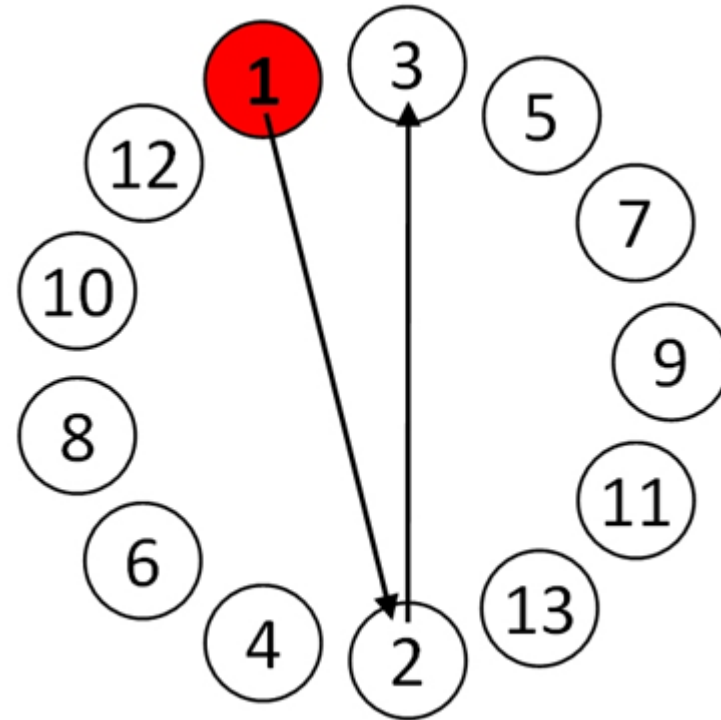
- Performance difficile à appréhender
- Variables liées à utilisation de la technique d'interaction et à la cognition
- Différence entre le score en réel et en virtuel
- Besoin de matériel et longue conception



Fitts' Law (1954) :

Le temps de sélection dépend de :

- la distance de la cible
- taille de la cible



ISO 9241-9 standard

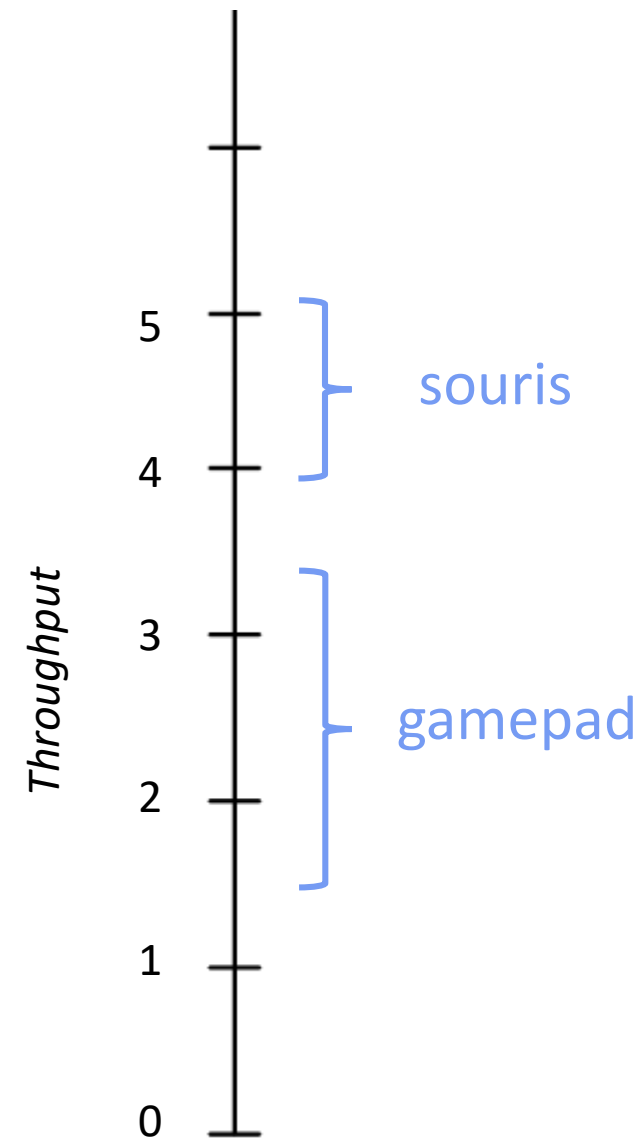
Le *throughput* mesure l'utilisabilité de la technique d'interaction en combinant la vitesse et la précision

$$TP = \frac{\log_2\left(\frac{De}{4.133 * SD_x} + 1\right)}{MT}$$

Distance parcourue moyenne

Temps moyen




Ecart type de la distance entre la sélection et le centre de la cible

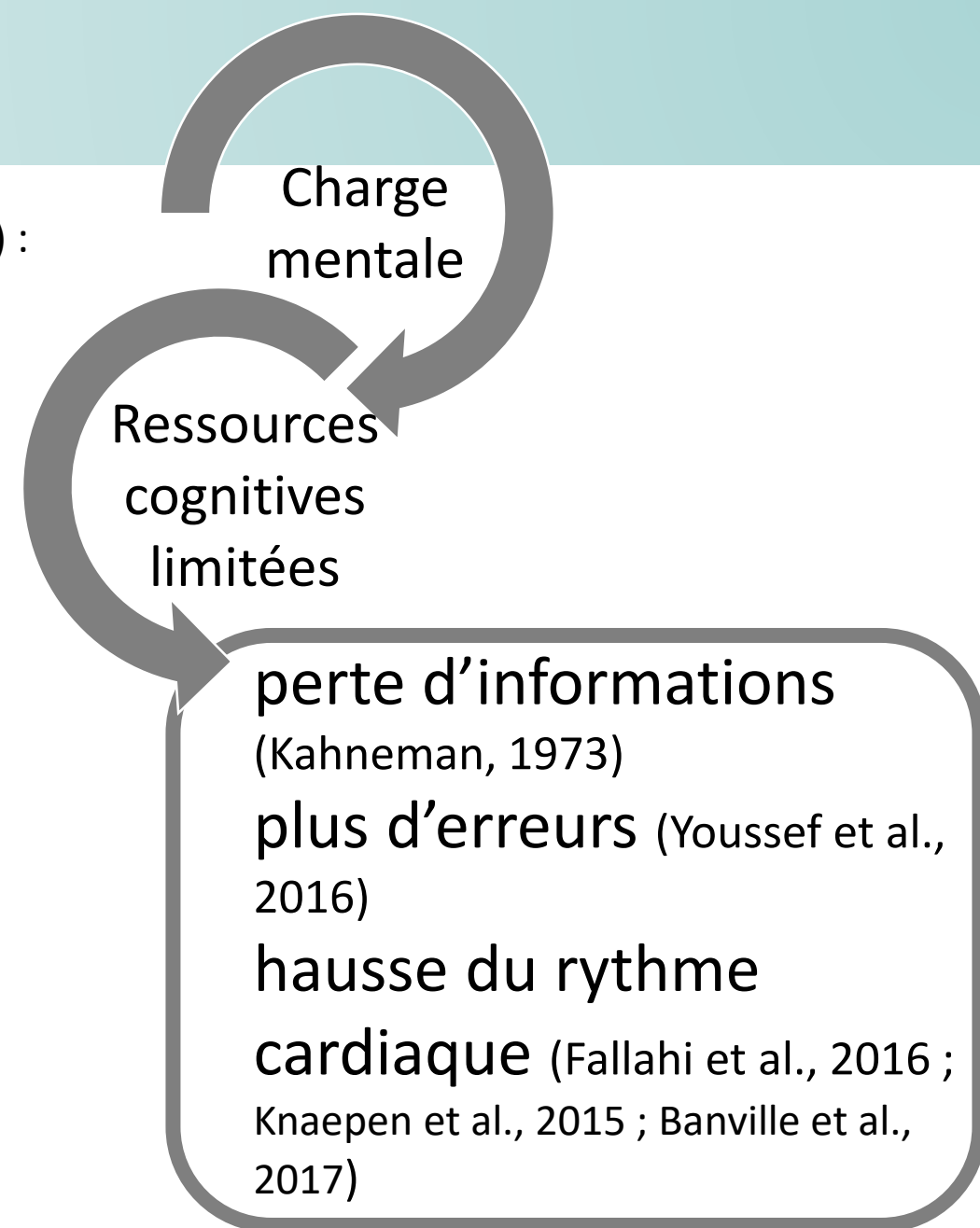


Charge mentale est liée à (Kramer et Parasuraman, 2007) :

- Habilité de l'individu
- Difficulté de la tâche
- Contexte de réalisation de la tâche

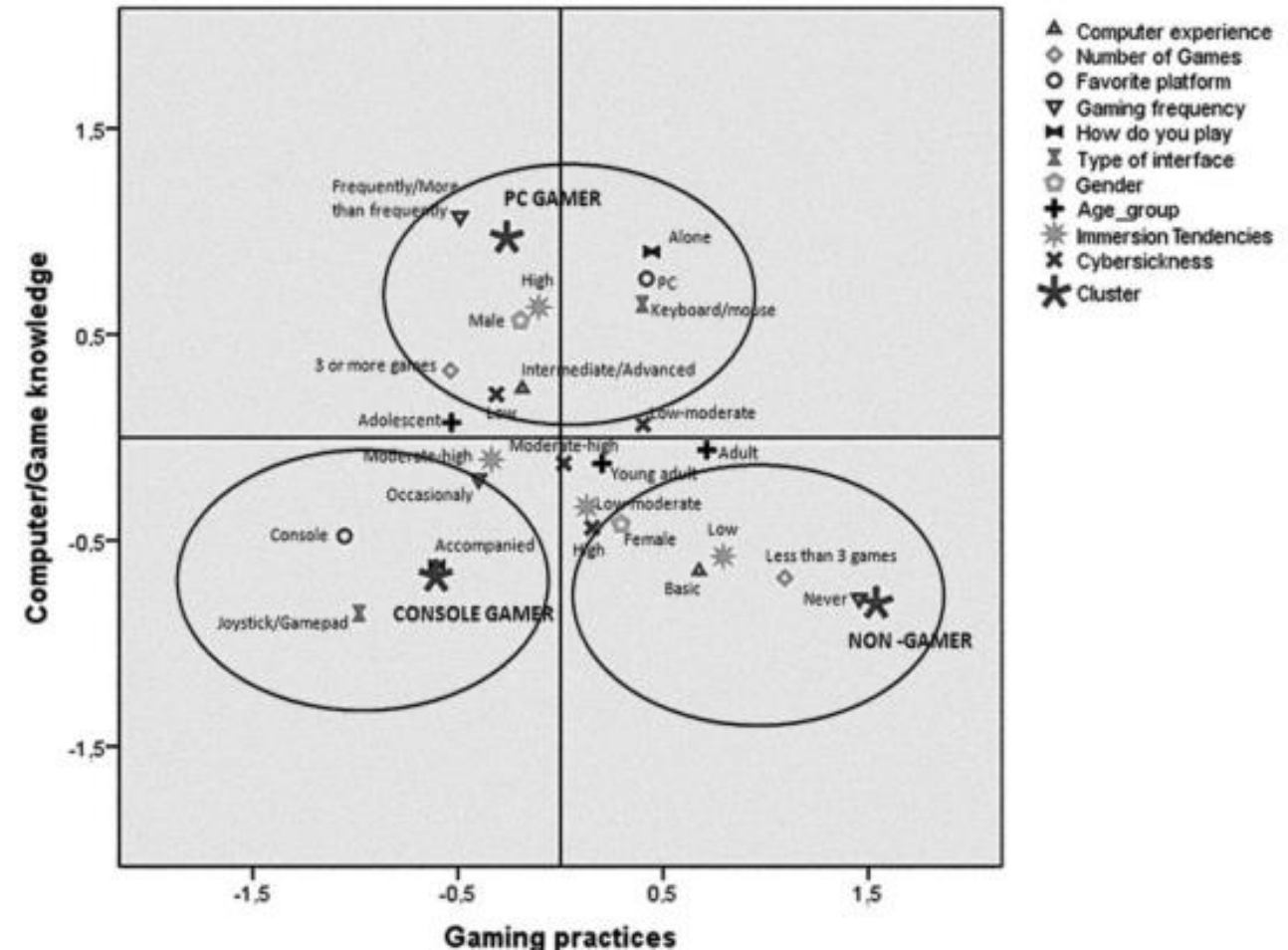
Mesures de la charge mentale

	Questionnaires (NASA-TLX)
	Signaux physiologiques (ECG)
	Performance : temps, score, erreur

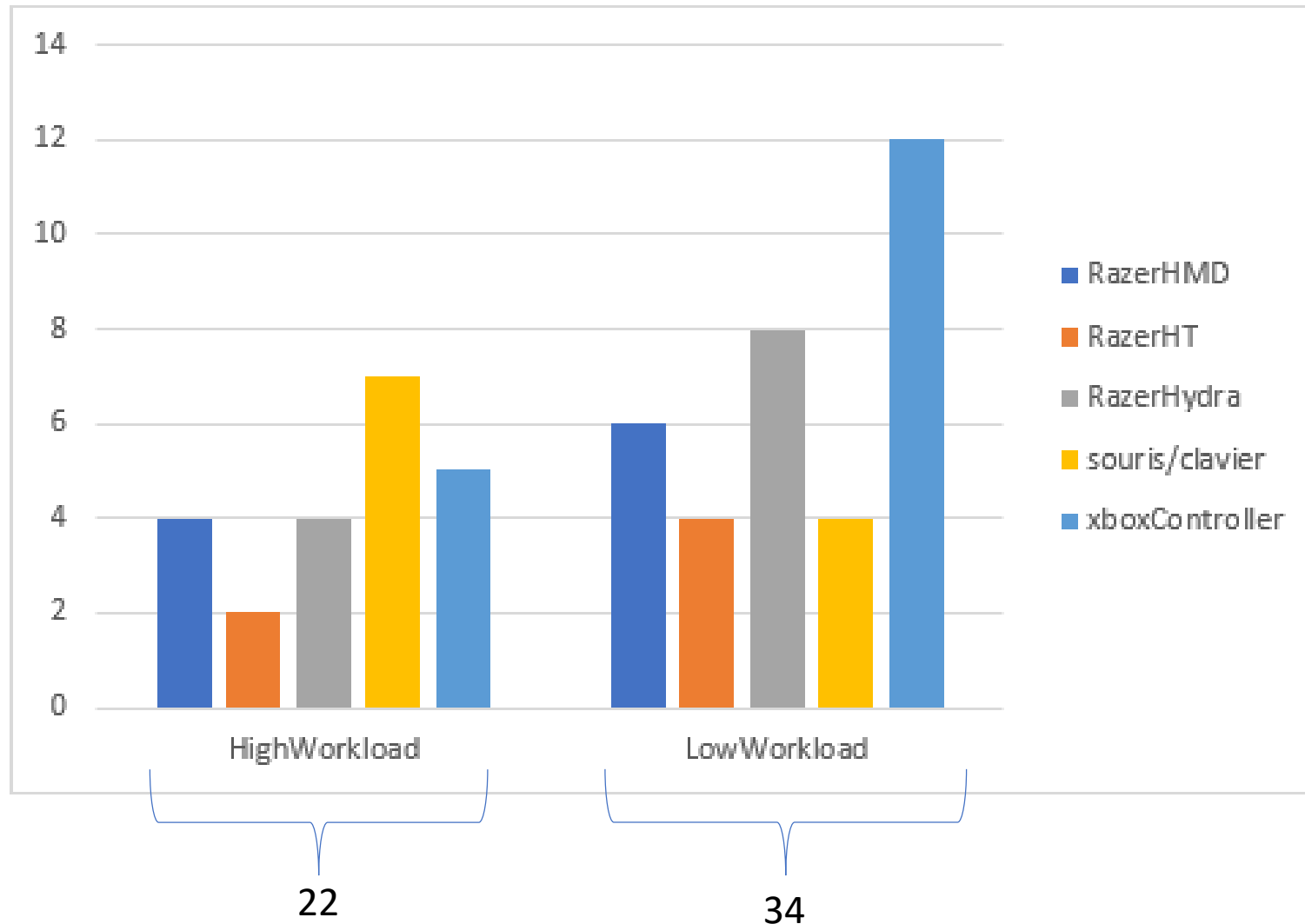


- **Objectif** : Proposer une approche permettant de qualifier, de façon la plus pertinente possible, la performance du participant dans un environnement virtuel en tentant de comprendre la charge mentale associée à chaque technique d'interaction et comment celle-ci peut venir influencer la performance du participant.
- **Hypothèse** : Un participant expert avec l'utilisation d'une technique d'interaction présentera moins de charge mentale qu'un participant novice

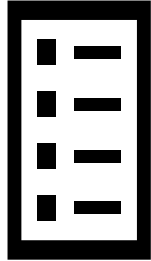
- Etudes qui prennent en compte le profil de l'utilisateur
 - Les novices apprennent très vite à utiliser la Kinect (Roupé et al., 2014; Verhulst et al., 2016) et le visiocasque (Lee et al., 2016)
 - Les joueurs sur PC ont une meilleure expérience en VR que les joueurs sur consoles et les non-joueurs (Rosa et al., 2016)



Rosa et al.(2016) cluster analysis



- 56 participants
- âge moyen : 23,19 (3,93)
- répartis en
 - 2 conditions et
 - 5 techniques d'interaction



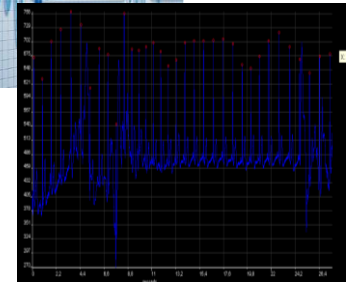
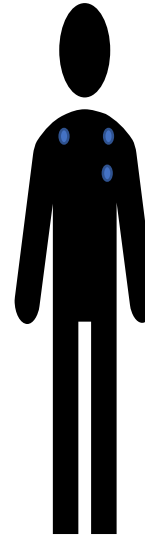
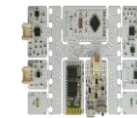
Général → données démographiques

NASA-TLX → niveau subjectif de charge mentale

PQ → niveau subjectif du sentiment de présence

SSQ → niveau subjectif des symptômes de cybermalaise

SUS → niveau subjectif de la facilité à utiliser la technique d'interaction



Tâche de sélection

- Variables :
 - Temps,
 - Erreurs,
 - *Throughput*



Tâche de selection similaire au standard ISO 9241-9

Phase d'entraînement

- Variables :
 - Temps,
 - Distance parcourue,
 - Nombre de cliques,
 - Nombre de faux cliques



Appartement virtuel pour la phase d'entraînement



Souris et clavier



Gamepad



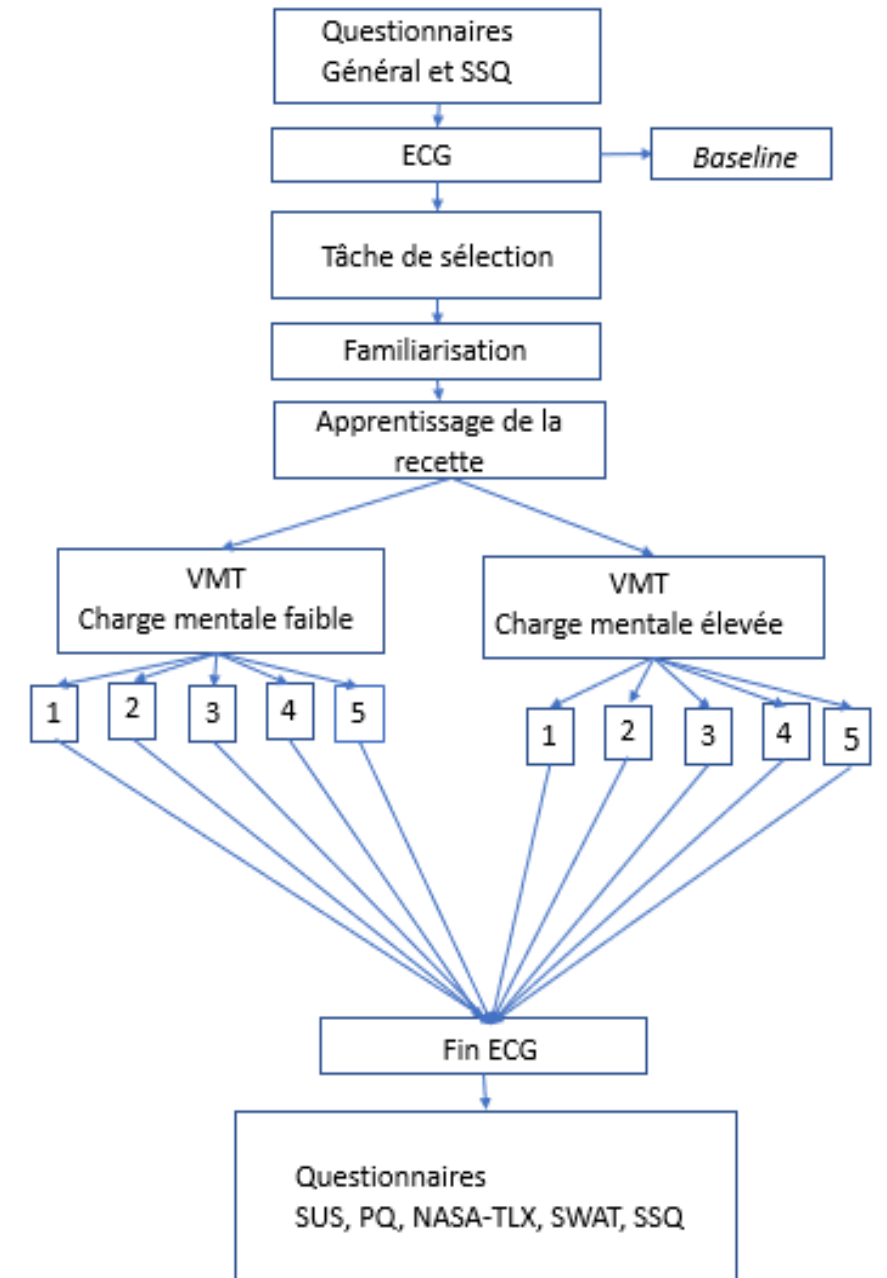
Razer Hydra



HTC Vive



Razer Hydra et Kinect 2

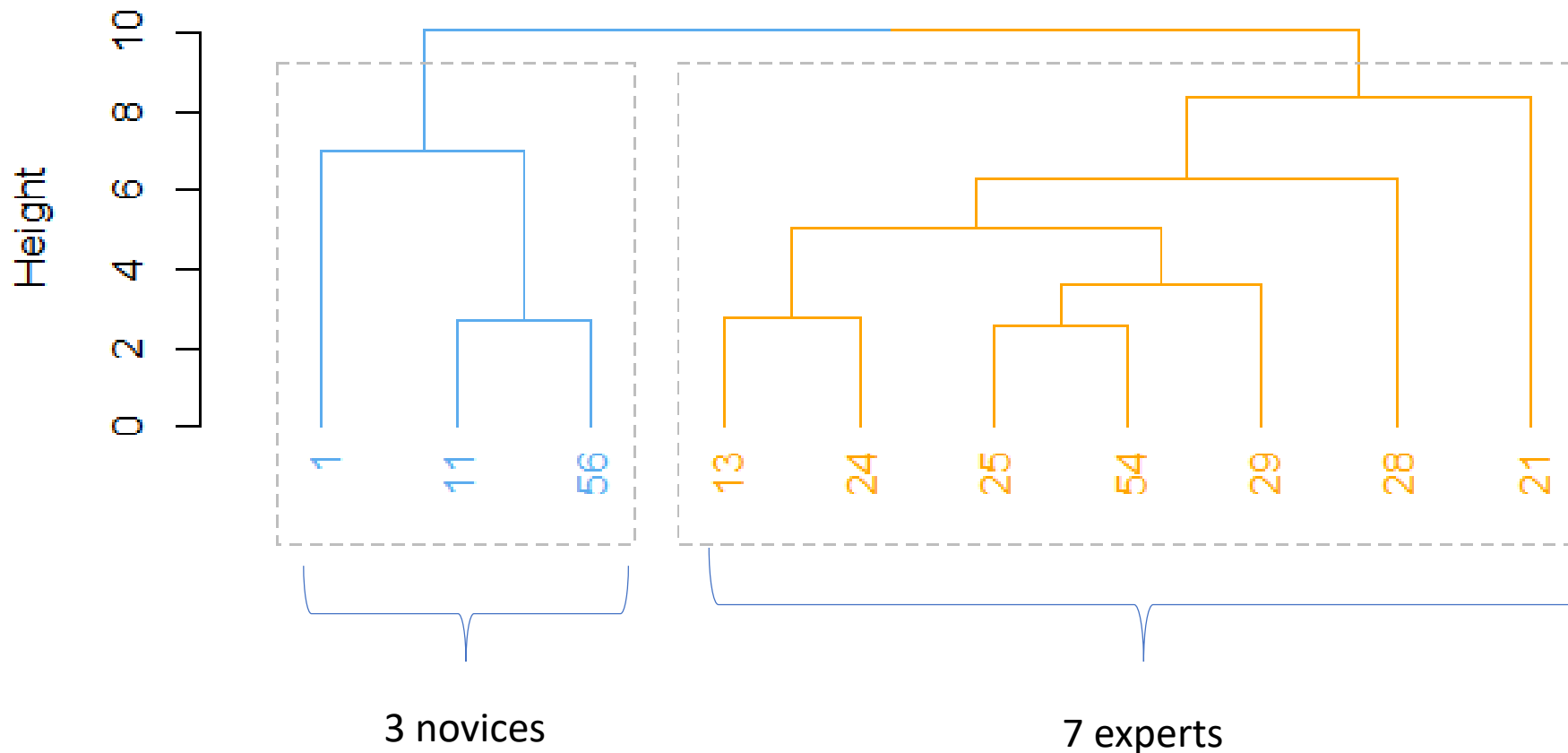




Souris/clavier

Experts

- Habituation ↗
- ECG ↘
- *Throughput* ↗



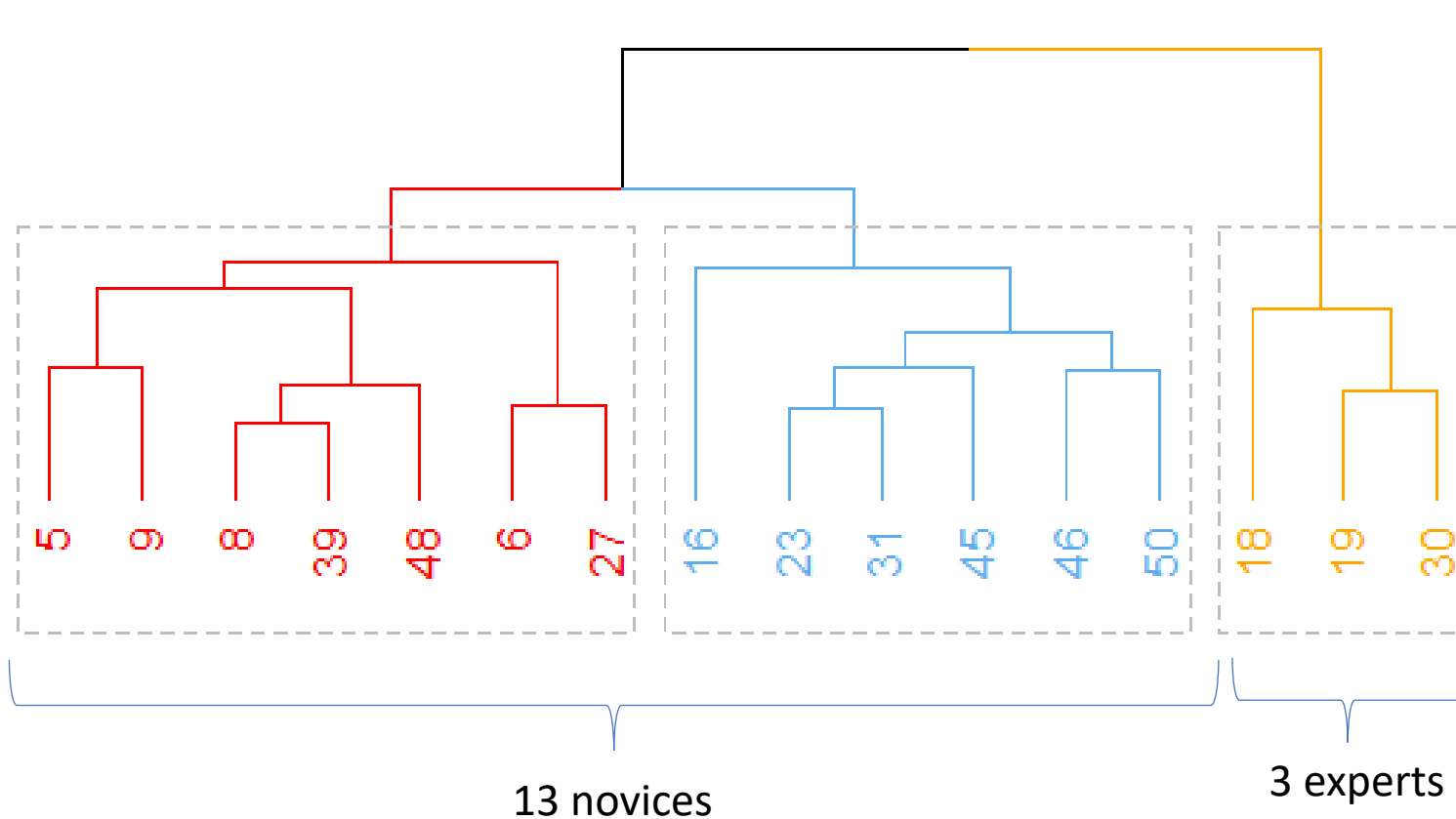
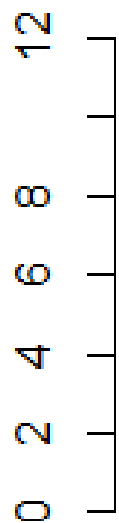


Gamepad

Experts

- ECG
- Temps Fitts
- *Throughput*
- Fami MissClik

Height

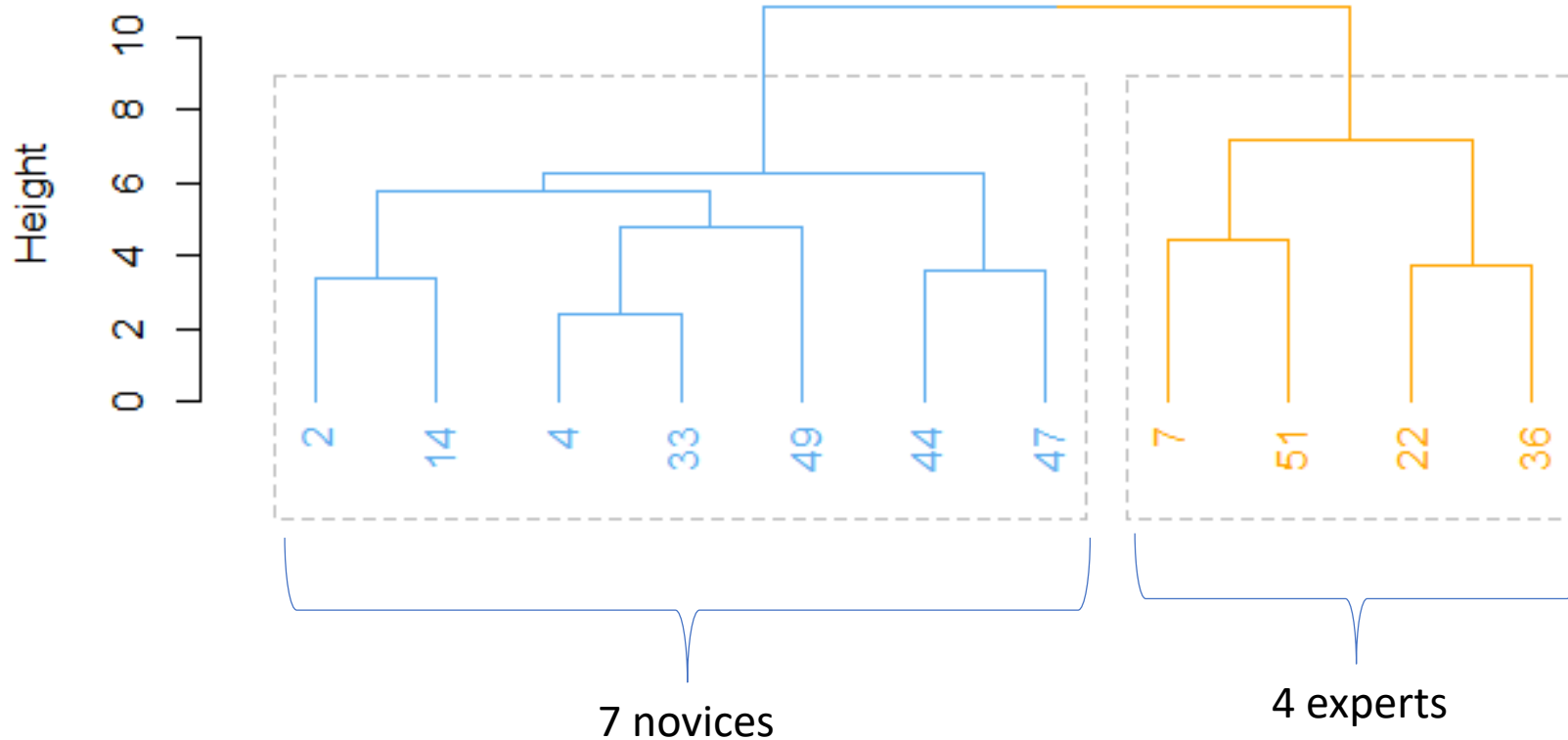




Razer Hydra

Experts

- Temps Fitts ↘
- *Throughput* ↗
- Distance Familiarisation ↗

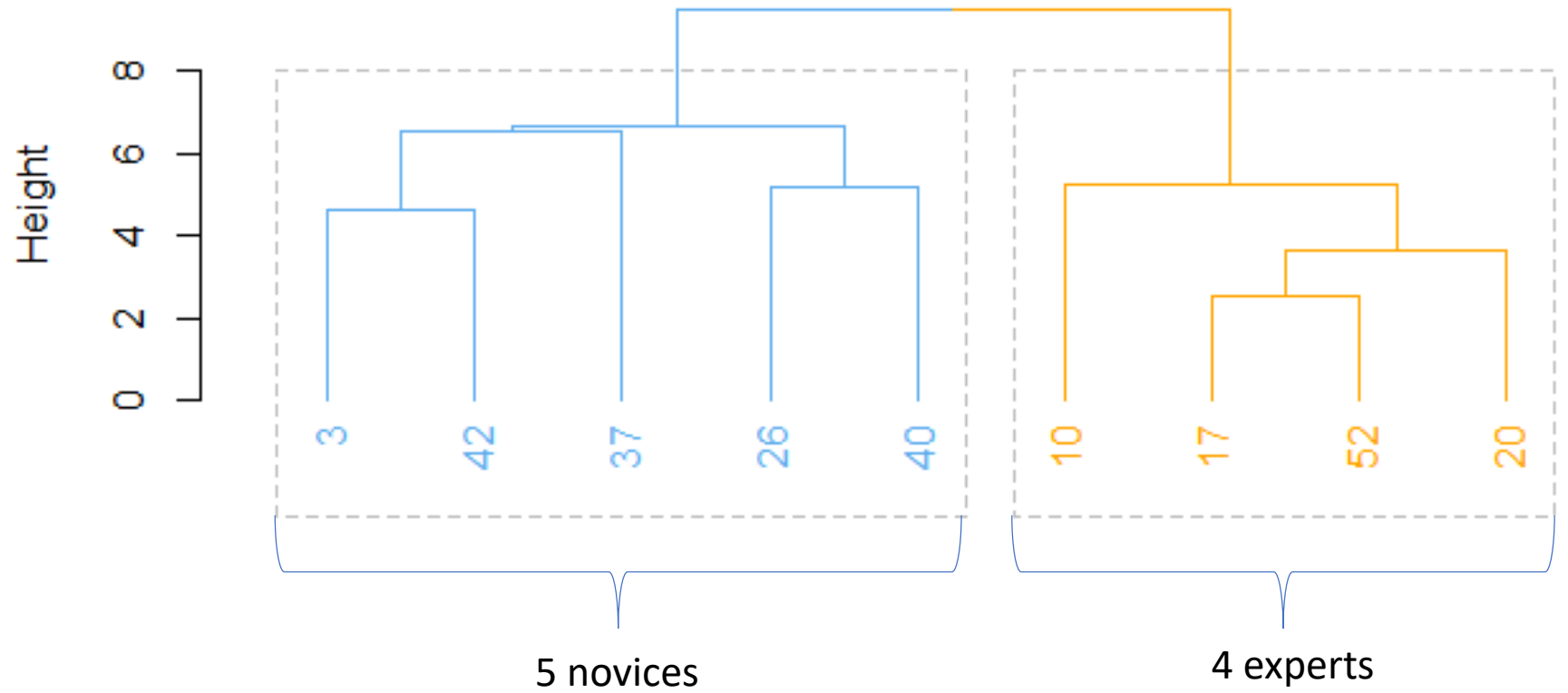


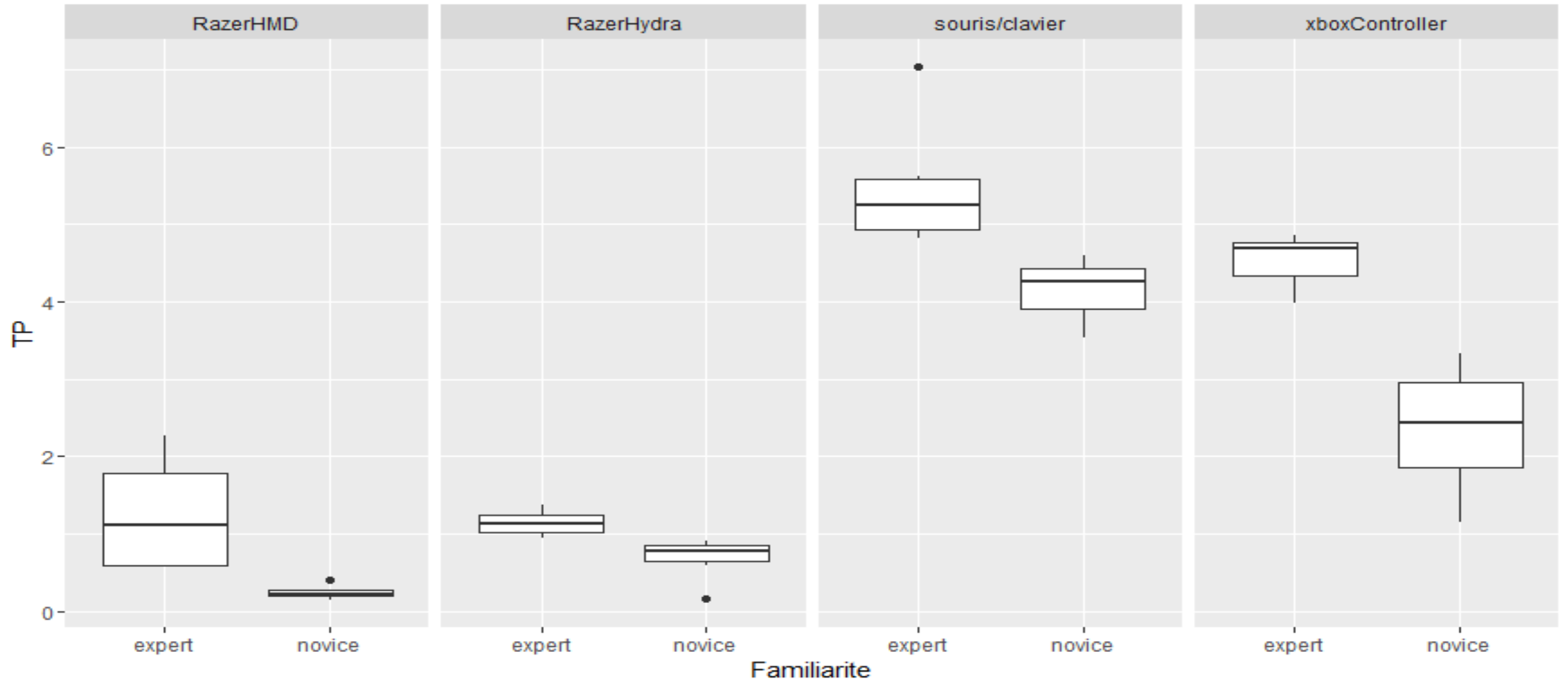


Razer Hydra HMD

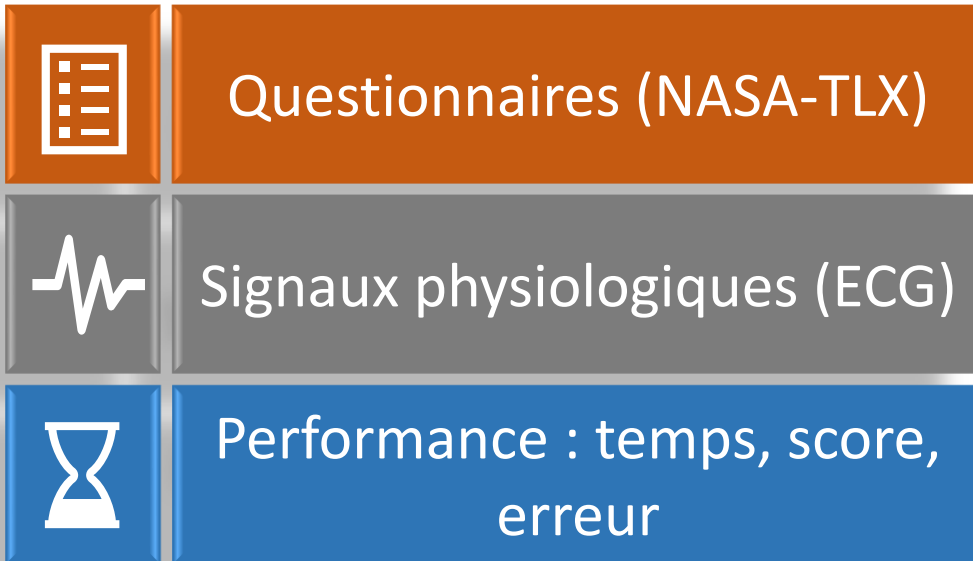
Experts

- *Throughput* ↗





Mesures de la charge mentale



Différence entre experts et novices

-

-

Experts ont réalisés deux tâches en plus d'actions que novices

- Le score au *Throughput* permet de différencier des utilisateurs experts ou novices
- Actuellement, pas de lien entre degré d'expertise avec la technique d'interaction et charge mentale
- Experts utilisent mieux la technique d'interaction (plus d'exploration)