


Lutin Gamelab

Un expert artificiel pour aider à la
décision durant le développement
d'un jeu vidéo

Pourquoi utiliser l'expert artificiel ?

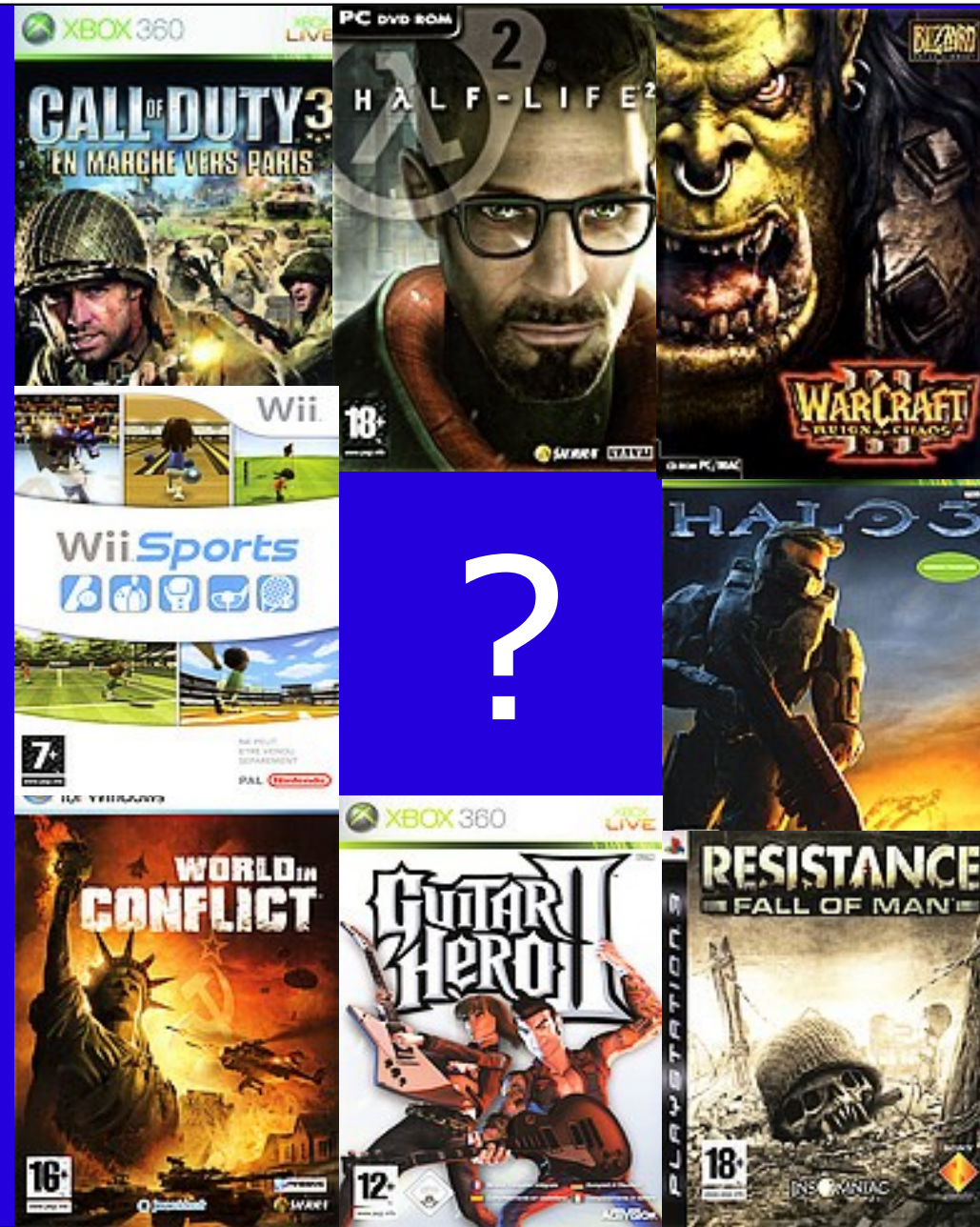
- Comprendre pourquoi les joueurs apprécient telle dimension d'un jeu (histoire, difficulté, plaisir à jouer, etc.)
- Prédire l'appréciation des joueurs à partir du profil défini d'un jeu en cours de développement
- Optimiser les composantes d'un jeu en fonction du but recherché (maximiser l'appréciation des joueurs, etc.) en tenant compte des contraintes éventuelles (*features* déjà présentes, obligation publisher, etc.)
-  L'expert artificiel n'est pas un outil de classement ou de jugement automatisé (nouvelle mesure d'audience) mais un outil de prévision des appréciations précises et d'explication de ces jugements pour pouvoir adapter le jeu avant sa mise sur le marché

Principes de l'expert artificiel

- Les évaluations subjectives (celles des joueurs) sont décomposées en énoncés verbaux flous, et pourtant modélisables et calculables.
- Les qualités d'un jeu sont objectivées grâce à la connaissance de plusieurs experts du domaine validant des descriptions fines en les testant sur un nombre de jeux minimum
- Les propriétés objectives d'un jeu sont décrites précisément
- Les croisements entre ces données S/SO/O sont modélisés à partir d'algorithmes de logique floue qui sont générés automatiquement puis testés sur leur robustesse pour produire des modèles explicatifs à au moins 2 règles, et à une ou plusieurs variables

Quel type de jeu, à quelle étape ?

- Quel genre de jeu ?
 - FPS
 - RTS
 - Casual
- A quelle étape ?
 - Dès la phase de prototypage
 - Remplir des grilles le plus tôt possible permet d'avoir de meilleurs leviers d'action
 - Avant chaque décision à prendre concernant le jeu
 - Jusqu'à l'équilibrage si les variables utilisées par nos modèles sont encore modifiables sur le jeu

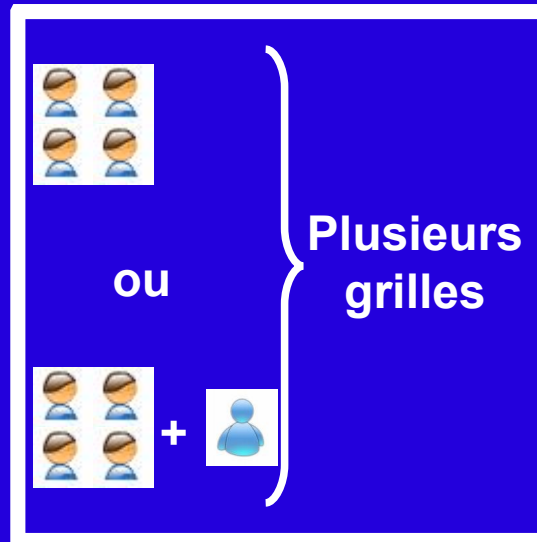


Protocole d'utilisation des modèles de Gamelab

ETAPE 1 Question initiale

Les gamedesigners veulent prédire l'appréciation subjective de leur jeu par les joueurs

ETAPE 2 Evaluation experte



ETAPE 3 Expert artificiel

Prédictions des appréciations des joueurs à partir des grilles expertes et de nos modèles

En option ETAPE 4 Optimisation

L'expert artificiel permet de trouver des solutions optimales en fonction de contraintes que l'on souhaite prendre en compte (maximisation d'une sortie, variable non modifiable, etc.) et peut prendre en compte plusieurs modèles à la fois

Les forces de l'expert artificiel

- Des données de référence de qualité
 - Des grilles de description subjective, objectives et subjectives objectivées conçues avec les experts du domaine
 - 240 tests individuels S (appréciations subjectives) réalisés au LUTIN sur 24 jeux, répartis dans 4 genres distincts
 - 126 évaluations d'experts issus d'entreprises de Capital Games et d'écoles de multimédia / jeux vidéo pour 18 jeux dans 3 genres distincts: FPS, RTS et Casual
 - Recueil de données objectives réalisé au LUTIN sur 24 jeux, répartis dans 4 genres distincts
- La robustesse des modèles
 - Génération automatique de plus de 10000 modèles pour chaque évaluation subjective des joueurs
 - Validation croisée de la robustesse des modèles (méthodes LOO et Monte-Carlo)

Etape 3.1

Comprendre les appréciations des joueurs : exemple sur une des 11 variables d'évaluation subjective

- Quelles variables influent sur le fait que des joueurs vont trouver un jeu FPS ennuyeux ou captivant ?
- L'expert artificiel identifie 5 variables clés :
 - 2 variables objectives : temps limité pour accomplir certains objectifs et accès au profil de l'avatar
 - 3 variables expertes : cohérence son / arme, gameplay des armes et véhicules
- Le modèle est composé de 4 règles. Selon le dosage des variables, le jeu sera jugé « plutôt ennuyeux » dans un cas et « très captivant » dans l'autre !!!



Projet FPS OSO-S: O3_C1_5v_4r

Robustness: Monte Carlo

Characteristics

Model type: O/SO-S
 Predicted output: **Q3**
 4 fuzzy rules (C1)
 5 input variables
 LB name: **Projet FPS OSO-S_LB1**
 LB type: O/SO-S
 6 learning points
 LB Output Definition Range: [1,00 ; 7,00]
 LB Output Variation Range: [4,14 ; 6,50]
 RB Output Definition Range: [1,00 ; 7,00]
 RB Output Variation Range: [2,00 ; 7,00]
 Theoretical Model Output Variation Range: [3,86 ; 7,00]

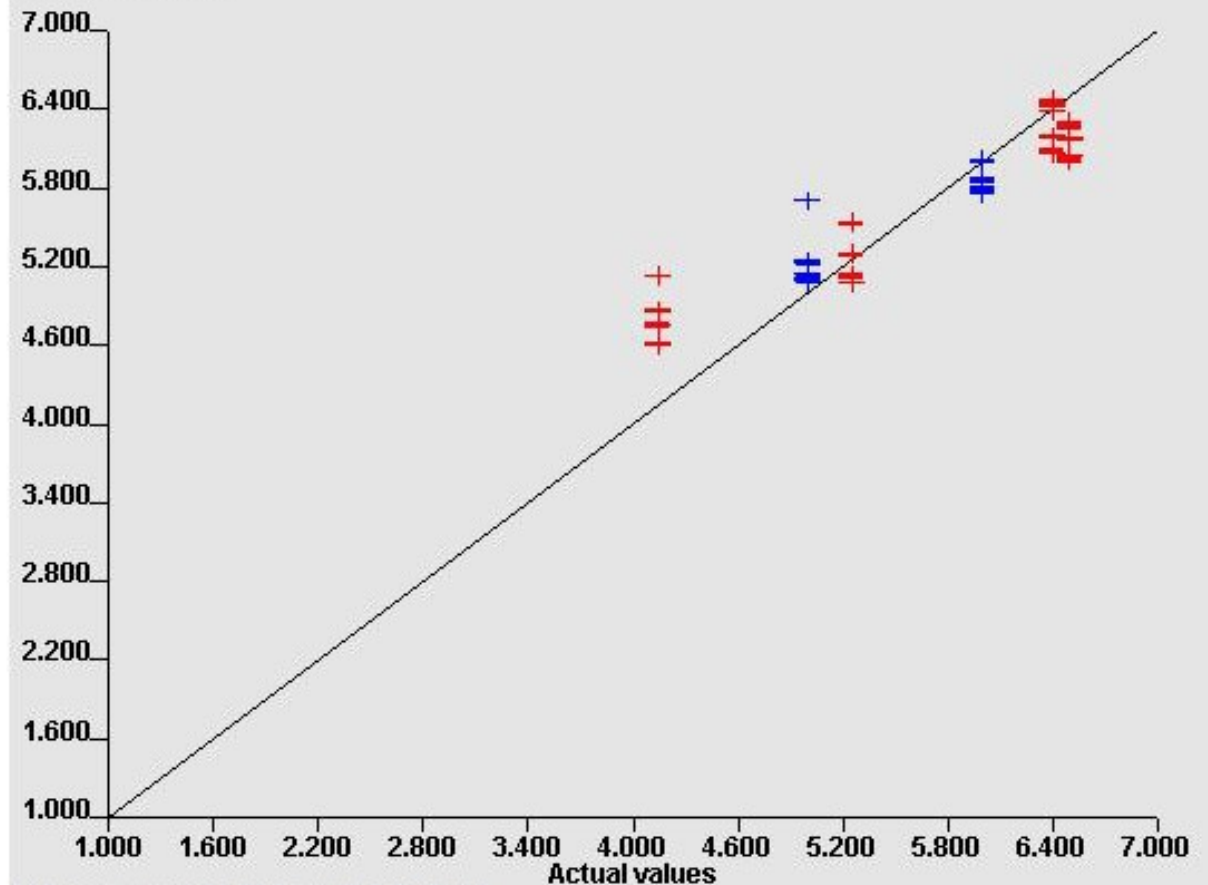
All points used
 200 x MC 20% drawing lots (400 robustness points)

Robustness Performance (MC)

Correlation coefficient	0,948
Mean error (predicted - actual)	0,037
Error standard deviation	0,354
Hamming's error	4,62 %
Maximum error	16,58 %
Mean mapping degree (data)	0,762
Min mapping degree (data)	0,597
Non mapped data count	0 (0 %)

Hamming's error and maximum error based on RB Output Definition Range

Predicted values



Blue crosses represent cross-validation predictions.

Red crosses represent cross-validation predictions of points lying on boundaries of LB Input/Output Range.

Projet FPS OSO-S: O3_C1_5v_4r

Model rule list (4 rules):

- Rule 1 (all input variables used):

If	O_Q6 pour accomplir certains objectifs	is	<i>about 1.01 il y a un temps limite</i>
and	O_Q64 le profil de l avatar	is	<i>about 1.01 est accessible</i>
and	Q2 la coherence son arme	is	<i>about 3.29 comporte un faible nombre d incoherences</i>
and	Q3 le gameplay des armes	is	<i>about 1.46 est tres coherent</i>
and	Q33 les vehicules	is	<i>about 0.83 sont inexistantes dans le jeu</i>
Then	Q3	is	<i>3.86 jouer a ce jeu est plutot ennuyeux</i>

- Rule 4 (all input variables used):

If	O_Q6 pour accomplir certains objectifs	is	<i>about 0.01 il n y a pas de temps limite</i>
and	O_Q64 le profil de l avatar	is	<i>about -0.01 est inaccessible</i>
and	Q2 la coherence son arme	is	<i>about 1.80 est forte</i>
and	Q3 le gameplay des armes	is	<i>about 2.80 comporte un tres faible nombre d incoherences</i>
and	Q33 les vehicules	is	<i>about 5.21 apparaissent en fonction des sequences</i>
Then	Q3	is	<i>7.00 jouer a ce jeu est tres captivant</i>

Etape 3.2 – Prédire les appréciations des joueurs

- Ex. Doit-on placer la secondary view sur toutes les armes ou seulement sur certaines d'entre elles ?
- Nos modèles montrent que les types de secondary view vont influencer sur les évaluations subjectives suivantes :
 - le fait de trouver le jeu ennuyeux ou captivant
 - le fait de trouver l'utilisation des contrôles difficile ou facile
 - le fait que le jeu a déplu ou plu
 - le fait de trouver le jeu difficile ou facile
- Votre question (par exemple) : la difficulté perçue du jeu vous préoccupe. En décrivant votre jeu à l'aide de nos grilles pour les faire expertiser dans notre base de référence, nous pourrions :
 - voir si les joueurs trouveraient votre jeu facile ou difficile en fonction de vos options pour la secondary view.
 - voir sur quels autres critères vous pouvez jouer concernant la difficulté ressentie lorsqu'on joue à votre jeu

- product list - 1/6
- Call of Duty 3
 - Ghost Recon
 - Half Life 2
 - Halo 3
 - Resistance
 - Stalker

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Q8 adequation de l arsenal aux types d adversaires rencontres	6,29	1,00	7,00	<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	6,71	1,00	7,00	<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l histoire	Missing value	1,00	7,00	<input checked="" type="checkbox"/>

Outputs

	Prediction		Mapping	
Q11 j ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	3,92	1,00	7,00	0,98

product list - 6/6

Label

- Call of Duty 3
- Ghost Recon
- Half Life 2
- Halo 3
- Resistance
- Stalker**

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Q8 adequation de l arsenal aux types d adversaires rencontres	<input type="text" value="6,43"/>	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	<input type="text" value="7,00"/>	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l histoire	<input type="text" value="1,00"/>	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>

Outputs

	Prediction		Mapping
Q11 j ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	<input type="text" value="3,62"/>	1,00	<input type="text" value="0,99"/>

- product list - 3/6
- Call of Duty 3
 - Ghost Recon
 - Half Life 2**
 - Halo 3
 - Resistance
 - Stalker

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Q8 adequation de l arsenal aux types d adversaires rencontres	4,60	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	2,57	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l histoire	6,40	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>

Outputs

Q11 j ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	Prediction	4,92	1,00		7,00	Mapping	1,00	
---	------------	------	------	--	------	---------	------	--

product list - 4/6

Label

- Call of Duty 3
- Ghost Recon
- Half Life 2
- Halo 3**
- Resistance
- Stalker

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Input	Value	Weight	Slider	Max	Checkbox
Q8 adequation de l arsenal aux types d adversaires rencontres	6,71	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	3,00	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l histoire	3,71	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>

Outputs

Output	Prediction	Weight	Slider	Max	Mapping
Q11 j ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	4,27	1,00		7,00	0,58

product list - 7/7

+ - X A Z ↑ ↓

Label

- Call of Duty 3
- Ghost Recon
- Half Life 2
- Halo 3
- Resistance
- Stalker
- product 7**

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Q8 adequation de l arsenal aux types d adversaires rencontres	6,69	1,00	7,00	<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	7,00	1,00	7,00	<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l histoire	1,00	1,00	7,00	<input type="checkbox"/>

Outputs

	Prediction		Mapping	
Q11 j ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	3,57	1,00	7,00	0,99

product list - 7/7

Label

- Call of Duty 3
- Ghost Recon
- Half Life 2
- Halo 3
- Resistance
- Stalker
- product 7**

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Q8 adequation de l arsenal aux types d adversaires rencontres	4,58	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	2,48	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l histoire	6,60	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>

Outputs

	Prediction		Mapping
Q11 j ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	4,94	1,00	7,00 <input type="text" value="1,00"/>

Etape 4 – Optimiser la conception du jeu

- Ex. Comment faire pour que les joueurs trouvent votre jeu le plus captivant possible, avec des contrôles très faciles, qu'il leur plaise le plus possible et qu'ils le trouvent le plus facile possible ?
- A partir de notre base de référence, nous pouvons voir que le jeu Half-Life 2 est celui qui remplit le mieux ces conditions...
- ...mais l'expert artificiel permet de voir comment jouer sur quelles variables pour avoir un jeu qui soit encore meilleur !!!
- Et si ce jeu était le vôtre...!

product list - 6/9

Label	RSD
Call of Duty 3	0,03
Ghost Recon	0,34
Half Life 2	0,82
Halo 3	0,52
Resistance	0,14
Stalker	0,00
Optimal solution 1	1,00
Optimal solution 2	0,85
Optimal solution 3	0,89

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Input Label	Value	Scale	Slider Position	Max	Checkbox
Q8 adequation de l arsenal aux types d adversaires rencontres	6,43	1,00	~80%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q17 l obligation de recharger son arme	2,86	1,00	~40%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	7,00	1,00	~90%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q26 le reticule	4,57	1,00	~65%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q30 l exploitation de la spatialite des maps	3,00	1,00	~45%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q31 les munitions et pickups	3,00	1,00	~45%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q32 la difficulte du jeu	6,80	1,00	~85%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q42 l exploitation de la licence	2,50	1,00	~35%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q43 l importance de la personnalite de l avatar	3,60	1,00	~55%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q44 les possibilites de personnalisation de l avatar	1,40	1,00	~20%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q45 musique	4,20	1,00	~60%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q48 les sequences d action	4,57	1,00	~65%	7,00	<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l histoire	1,00	1,00	~15%	7,00	<input type="checkbox"/>

Outputs

Output Label	Prediction	Scale	Slider Position	Max	Mapping
Q6 jouer a ce jeu m a deplu - plu O6_C1T_5v_4r	4,00	1,00	~55%	7,00	1,00
Q3 j ai trouve le jeu ennuyeux - captivant O3_C1_6v_4r	4,14	1,00	~58%	7,00	1,00
Q11 j ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	3,62	1,00	~50%	7,00	0,99
Q5 l utilisation des controles est difficile - facile O5_C1T_2v_3r	4,20	1,00	~55%	7,00	0,87

product list - 3/9

Label	RSD
Call of Duty 3	0,03
Ghost Recon	0,34
Half Life 2	0,82
Halo 3	0,52
Resistance	0,14
Stalker	0,00
Optimal solution 1	1,00
Optimal solution 2	0,85
Optimal solution 3	0,89

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Input	Value	Scale	Range	Slider	Checkbox
Q8 adequation de l'arsenal aux types d'adversaires rencontres	4,60	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q17 l'obligation de recharger son arme	2,71	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	2,57	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q26 le reticule	4,00	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q30 l'exploitation de la spatialite des maps	4,17	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q31 les munitions et pickups	3,00	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q32 la difficulte du jeu	7,00	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q42 l'exploitation de la licence	6,00	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q43 l'importance de la personnalite de l'avatar	6,60	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q44 les possibilites de personnalisation de l'avatar	1,00	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q45 musique	2,00	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q48 les sequences d'action	4,17	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l'histoire	6,40	1,00	7,00		<input type="checkbox"/>

Outputs

Output	Prediction	Scale	Range	Slider	Mapping
Q6 jouer a ce jeu m'a deplu - plu O6_C1T_5v_4r	6,23	1,00	7,00		0,34
Q3 j'ai trouve le jeu ennuyeux - captivant O3_C1_6v_4r	6,49	1,00	7,00		1,00
Q11 j'ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	4,92	1,00	7,00		1,00
Q5 l'utilisation des controles est difficile - facile O5_C1T_2v_3r	5,71	1,00	7,00		0,74

product list - 7/9

Label	RSD
Call of Duty 3	0,03
Ghost Recon	0,34
Half Life 2	0,82
Halo 3	0,52
Resistance	0,14
Stalker	0,00
Optimal solution 1	1,00
Optimal solution 2	0,85
Optimal solution 3	0,89

Model predictions - [SO-S] Projet FPS SO-S toutes variables 11DEC08

Inputs

Input	Value	Scale	Slider	Target	Checkbox
Q8 adequation de l'arsenal aux types d'adversaires rencontres	4,60	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q17 l'obligation de recharger son arme	2,14	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q25 la secondary view	2,57	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q26 le reticule	4,00	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q30 l'exploitation de la spatialite des maps	4,17	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q31 les munitions et pickups	3,83	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q32 la difficulte du jeu	7,00	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q42 l'exploitation de la licence	7,00	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q43 l'importance de la personnalite de l'avatar	6,86	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q44 les possibilites de personnalisation de l'avatar	1,00	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q45 musique	1,67	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q48 les sequences d'action	2,00	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>
Q51 Les scenes de deroulement de l'histoire	6,40	1,00		7,00	<input type="checkbox"/>

Outputs

Output	Prediction	Scale	Slider	Target	Mapping
Q6 jouer a ce jeu m'a deplu - plu O6_C1T_5v_4r	6,54	1,00		7,00	0,89
Q3 j'ai trouve le jeu ennuyeux - captivant O3_C1_6v_4r	6,56	1,00		7,00	0,97
Q11 j'ai trouve le jeu difficile - facile O11_C1T_3v_3r	4,92	1,00		7,00	1,00
Q5 l'utilisation des controles est difficile - facile O5_C1T_2v_3r	6,20	1,00		7,00	1,00

Bénéfices pour l'entreprise

- Evaluer un jeu en développement à partir de grilles robustes et de **données fiables** car produites par les meilleurs experts du secteur
- Obtenir des **résultats fiables** car produits avec des modèles dont on a testé la robustesse statistique
- Obtenir des recommandations précises pour agir sur les éléments qui peuvent encore être changés en cours de développement
- **Réduire les coûts en évitant des essais erreurs**