



Celia Hodent

**DANS LE CERVEAU
DU GAMER**

Neurosciences et UX
dans la conception de jeux vidéo

DUNOD

Ce livre est la traduction française actualisée et complétée du livre de Celia Hodent paru en 2017 aux États-Unis chez CRC Press sous le titre *The Gamer's Brain: How Neuroscience and UX can impact Video Game Design*.

Direction artistique : Élisabeth Hébert

Illustration de couverture : © Roman Kosolapov | Dreamstime.com
Photographie d'auteur : www.lestudionyc.com

<p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements</p>	 <p>DANGER LE PHOTOCOPIAGE TUE LE LIVRE</p>	<p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.</p> <p>Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p>
--	---	--

© Dunod, 2020

11, rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com

ISBN 978-2-10-080915-8

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Sommaire

Avant-propos

9

Chapitre 1 ▪ Pourquoi comprendre le cerveau du gamer est important pour offrir de bons jeux

11

- 1 Mise en garde sur le piège « neuro-tendance » 12
- 2 Quel est l'objet de ce livre et pour qui est-il ? 14

Partie 1 ▪ Comprendre le cerveau

Chapitre 2 ▪ Vue d'ensemble sur le cerveau

19

- 1 Les mythes du cerveau et de l'esprit 19
- 2 Biais cognitifs 23
- 3 Les modèles mentaux et l'approche centrée sur les gamers 27
- 4 Comment fonctionne le cerveau, en bref 28

Chapitre 3 ▪ La perception

31

- 1 Comment fonctionne la perception ? 31
- 2 Les limites de la perception humaine 32
- 3 Application aux jeux vidéo 37

Chapitre 4 • La mémoire

51

- | | | |
|----------|-----------------------------------|----|
| 1 | Comment fonctionne la mémoire ? | 51 |
| 2 | Les limites de la mémoire humaine | 58 |
| 3 | Application aux jeux vidéo | 61 |

Chapitre 5 • L'attention

69

- | | | |
|----------|------------------------------------|----|
| 1 | Comment fonctionne l'attention ? | 69 |
| 2 | Les limites de l'attention humaine | 70 |
| 3 | Application aux jeux vidéo | 74 |

Chapitre 6 • La motivation

77

- | | | |
|----------|--|----|
| 1 | Motivation implicite et besoins biologiques | 78 |
| 2 | Motivation extrinsèque et besoins appris | 79 |
| 3 | Motivation intrinsèque et besoins cognitifs | 84 |
| 4 | Personnalité et besoins individuels | 87 |
| 5 | Application aux jeux vidéo | 89 |
| 6 | Note sur l'importance de la raison d'être (« <i>meaning</i> ») | 91 |

Chapitre 7 • L'émotion

93

- | | | |
|----------|---------------------------------------|-----|
| 1 | Quand l'émotion guide notre cognition | 95 |
| 2 | Quand l'émotion nous « piège » | 97 |
| 3 | Application aux jeux vidéo | 100 |

Chapitre 8 • Les principes d'apprentissage

105

- | | | |
|----------|--|-----|
| 1 | Les principes de la psychologie behavioriste | 105 |
| 2 | Les principes de psychologie cognitive | 108 |
| 3 | Les principes constructivistes | 108 |
| 4 | Application aux jeux vidéo : apprendre en faisant dans un contexte qui a du sens | 110 |

Chapitre 9 ▪ Comprendre le cerveau : points à retenir 115

1	La perception	116
2	La mémoire	117
3	L'attention	117
4	La motivation	117
5	L'émotion	118
6	Les principes d'apprentissage	118

Partie 2 ▪ Cadre de travail « game UX »

Chapitre 10 ▪ L'approche UX dans le jeu (*game user experience*) 123

1	Une brève histoire de l'approche UX	124
2	Démystification des idées fausses concernant l'approche UX	126
3	Une définition du game UX	132

Chapitre 11 ▪ L'utilisabilité 135

1	Les heuristiques d'utilisabilité	136
2	Sept piliers d'utilisabilité de game UX	141

Chapitre 12 ▪ L'engageabilité 163

1	Les trois piliers d'engageabilité pour une approche game UX	163
2	Motivation	165
3	Émotion	182
4	<i>Game flow</i>	191

Chapitre 13 ▪ Le *design thinking* 201

1	Cycle itératif	203
2	Affordances	206
3	Plan de <i>onboarding</i> (<i>onboarding plan</i>)	207

Chapitre 14 • La Game User Research		215
1	La méthode scientifique (hypothético-déductive)	215
2	Méthodologies et outils de la recherche utilisateurs	218
3	Dernières considérations concernant la <i>game user research</i>	229
Chapitre 15 • Game Analytics		231
1	Les merveilles et les dangers de la télémétrie	231
2	UX et <i>Analytics</i>	237
Chapitre 16 • La stratégie UX		243
1	L'approche UX au niveau projet	243
2	UX dans le <i>pipeline</i> de production	244
3	L'approche UX au niveau studio	247
Chapitre 17 • L'éthique		253
1	<i>Dark patterns</i>	253
2	L'économie de l'attention et les questions « d'addiction »	258
3	Violence et autres contenus pouvant poser un problème	261
4	Vers une industrie du jeu vidéo éthique	263
Chapitre 18 • Pour conclure		265
1	Points importants à retenir	266
2	Apprentissage ludique	268
3	« Jeux sérieux » et « <i>gamification</i> » (ludification)	271
4	Conseils pour les étudiants intéressés en <i>game UX</i>	273
5	Mots d'adieu	275
Remerciements		277
Dictionnaire des principaux termes anglais		281
Références		283
Index		295

*Ce livre est dédié aux scientifiques,
artistes, designers et de façon générale
aux magiciennes et magiciens qui créent des jeux.
Vous ne cessez de m'inspirer.*

Avant-propos

J'ai grandi en jouant à de nombreux jeux avec mes parents et mes amis, y compris des jeux vidéo. Ce livre est consacré à l'art et la science de faire de bons jeux vidéo, c'est-à-dire ceux qui sont fun et respectueux des joueuses et des joueurs, en utilisant une approche dite « UX » (user experience, ou expérience utilisateurs). Cette approche requiert de placer les joueurs au centre du développement des jeux, en pensant en premier lieu à leur bien-être. Elle est donc incompatible avec une approche qui consisterait à placer les revenus du business au premier plan, au détriment des joueurs.

Développer des jeux vidéo est une entreprise difficile et qui implique souvent de nombreux artistes, designers, programmeurs et d'autres corps de métier. On se focalise souvent sur les jeux qui sont extrêmement populaires et qui font un chiffre d'affaires exubérant, cependant de nombreux jeux échouent, de nombreux studios ferment leurs portes et de nombreuses personnes sont licenciées. Mon principal but avec ce livre est avant tout d'aider les plus petits studios et les développeurs indépendants à avoir de meilleures chances de réussite avec leur art (leur magie, comme j'aime l'appeler). J'espère que la lecture de ce livre vous apportera un éclairage sur l'importance de l'approche UX afin d'offrir des jeux de meilleure qualité en tous points de vue, et ce plus efficacement. Je vous souhaite une bonne lecture.

1

Pourquoi comprendre le cerveau du gamer est important pour offrir de bons jeux

Savez-vous comment fonctionnent les tours de magie ? Et comment les magiciens arrivent à défier les règles de la physique ou à lire dans vos pensées ? Sans dévoiler leurs secrets, je peux néanmoins vous révéler que les magiciens et les mentalistes ont en réalité une très bonne connaissance de nos mécanismes cognitifs, comme la perception, l'attention et la mémoire. L'apprentissage de la magie consiste notamment à reconnaître, exploiter et manipuler les failles de notre cerveau dans le but de nous divertir. Par exemple, la technique de la *misdirection* - qui consiste à distraire l'attention de l'audience - permet aux magiciens de tromper nos sens (Kuhn et Martinez, 2012). Les jeux vidéo sont comparables à des tours de magie : lorsqu'ils sont bien conçus, les joueurs sont disposés à croire au monde que le jeu propose, ils suspendent leur incrédulité (*suspension of disbelief*) et entrent dans un état de *flow* (zone optimale de concentration dans laquelle on se laisse porter par une activité). C'est pour cela qu'il est important de bien comprendre le fonctionnement du cerveau des joueurs si vous développez des jeux vidéo (ou des environnements interactifs). Vous vous approprierez ainsi les outils et les lignes directrices qui vous permettront d'offrir l'expérience magique que vous souhaitez pour votre public.

En 2018, les revenus mondiaux de l'industrie du jeu vidéo ont atteint le montant vertigineux et en constante progression de 134,9 milliards de dollars, dont 43,4 milliards aux États-Unis (selon le rapport *Essential Facts 2019* de l'association ESA - *Entertainment Software Association*). Bien que ces chiffres soient encourageants, ils cachent une réalité brutale : concevoir de bons jeux vidéo qui rencontrent le succès est en réalité très difficile. Il existe des milliers de jeux vidéo qui sont maintenant accessibles d'un clic de souris (ou d'un tapotement du doigt), parfois gratuitement, et la compétition fait rage. L'industrie du jeu vidéo est tumultueuse. Les studios de jeux sont régulièrement affectés par des licenciements, et parfois même obligés de mettre la clé sous la porte, y compris des studios bien établis. Petits projets indépendants comme projets à gros budget dits « triple A » (ou AAA) peuvent échouer, y compris des projets conçus par des vétérans du jeu vidéo ayant un support considérable en marketing et en distribution.

L'industrie du jeu vidéo, dont l'expertise est de manufacturer du divertissement interactif, peine souvent à atteindre son objectif. De surcroît, même les jeux rencontrant un certain succès à leur sortie peuvent échouer à maintenir l'engagement de leur public sur le long terme.

Ce livre est conçu pour vous permettre d'identifier les principaux ingrédients contribuant à la magie durable des jeux vidéo, ainsi que les barrières fréquentes pouvant altérer le plaisir de jouer. Bien qu'il n'existe pas aujourd'hui de recette miracle - et qu'il n'en existera probablement jamais -, identifier les points clés et les obstacles mis en

lumière par la connaissance scientifique et intégrer les bonnes pratiques de développement devraient vous aider à augmenter vos chances de succès.

Pour atteindre ces objectifs, vous aurez besoin de certaines connaissances ainsi que d'une méthodologie. Les connaissances viennent des neurosciences qui consistent à comprendre comment le cerveau perçoit une information, la traite, puis la garde en mémoire. La méthodologie vient de l'approche que l'on appelle l'expérience utilisateurs (*user experience* en anglais, ou «UX»), qui offre des recommandations et une procédure. Les neurosciences combinées avec un état d'esprit UX vous aideront à prendre plus rapidement de meilleures décisions tout au long du développement de votre jeu, et vous permettront ainsi d'être parfaitement conscients des compromis que vous devrez faire afin d'atteindre votre but: offrir aux joueurs l'expérience *gameplay* (expérience de jeu) et artistique fidèle à votre vision. Cette approche devrait également vous aider à atteindre plus facilement vos objectifs économiques (*business goals*), vous permettant ainsi de poursuivre votre passion et de vous apporter les fonds nécessaires pour faire perdurer votre magie.

Il est très important de pouvoir anticiper comment les joueuses et les joueurs comprendront et interagiront avec votre jeu. Même si la tâche n'est pas simple, elle reste toutefois plus facile que celle consistant à appréhender une autre problématique importante: l'existence de nos propres biais en tant qu'être humain. Nous autres humains aimons à penser que nous prenons des décisions essentiellement fondées sur un raisonnement logique et rationnel. Cependant, de nombreuses études en psychologie et en économie comportementale (*behavioral economics*) ont montré d'une part, que le cerveau est souvent irrationnel et d'autre part, que nos décisions sont largement influencées par de nombreux biais (voir par exemple Ariely, 2008 et Kahneman, 2011). Or, créer et publier un jeu consiste à prendre d'innombrables décisions. Il serait donc bénéfique de connaître et prendre en compte ces biais afin que vous puissiez, vous et votre équipe, prendre les bonnes décisions pendant le développement de votre projet et espérer atteindre vos objectifs. Voilà pourquoi vous devez comprendre non seulement le cerveau du gamer mais aussi le vôtre.

1 Mise en garde sur le piège « neuro-tendance »

Il existe un intérêt relativement nouveau, mais qui augmente rapidement, concernant l'usage de la connaissance scientifique dans l'industrie du jeu vidéo. Les neurosciences en particulier. On constate par exemple l'intérêt grandissant du public et des entreprises pour tout ce qui inclut le terme «cerveau» ou le préfixe «neuro» (par exemple le «neuromarketing» ou la «neuroéconomie»). Les articles à sensation du type «votre cerveau est-il accro à la dopamine?», «comment re-câbler votre cerveau pour avoir du succès», ou «les écrans détruisent-ils le cerveau de vos enfants?» foisonnent dans nos médias et sur les réseaux sociaux. Permettez-moi d'être directe: la plupart de ces «neuro-articles» aux titres racoleurs vous incitant à cliquer («*incitaclics*»¹) sont au mieux,

1. J'invente ce terme, n'appréciant pas la traduction française en vogue du terme anglais «*click-bait*», qui veut littéralement dire «appât à clics».

une déformation ou exagération de la réalité et au pire, complètement faux. Le cerveau est un organe fascinant mais il est aussi extrêmement complexe. La désinformation sur les neurosciences est telle que les neuroscientifiques considèrent ces articles comme du « neuro-déchets » (*neurotrash*), voire des « neuro-conneries » (*neurobullshit*), en fonction de leur exaspération face à la sur-simplification de leur discipline complexe, tout cela pour vendre des espaces publicitaires, des produits supposés améliorer votre cerveau ou une solution à un pseudo problème neuro-fabriqué.

La raison pour laquelle ces articles *incitaclics* et ces nouvelles neuro-sociétés nous envahissent est parce que leur récit fonctionne. Qui n'a jamais voulu améliorer sa vie, accomplir ses rêves, ou avoir du succès grâce à une formule miracle censée être validée par les experts du cerveau ? Ce phénomène n'est malgré tout pas né avec le développement des neurosciences. Par exemple, qui n'a pas envie de connaître « les cinq aliments que vous devez manger (ou éviter) afin de perdre dix kilos en deux semaines » ? La triste vérité est qu'il n'existe pas de pilule magique pour mincir facilement. Ce que la science nous enseigne sur la perte de poids, c'est que nous devons faire attention à ce que nous mangeons et faire régulièrement de l'exercice. Cela signifie malheureusement beaucoup de sacrifices, de travail et de transpiration, d'autant plus qu'en fonction de votre chance, ou plutôt malchance, à la grande loterie de l'ADN et de l'environnement dans lequel vous vivez, vous pouvez avoir des difficultés supplémentaires à perdre du poids. Admettez que ce discours est beaucoup moins alléchant que la version *incitaclic* qui vous jette de la poudre aux yeux ! C'est pourquoi nous avons tous une aversion aux recommandations plus nuancées et compliquées qui requièrent de l'effort, et nous préférons nous mentir avec des solutions inefficaces mais plus séduisantes.

La même règle s'applique aux neurosciences. Si vous ne voulez pas vous faire avoir, il faut constamment vous rappeler que notre cerveau est biaisé, émotionnel, irrationnel, et pourtant extrêmement complexe. Pour paraphraser le professeur de psychologie Steven Pinker dans son livre *How the Mind Works (Comment fonctionne l'esprit, 1997)*, les problèmes que votre cerveau résout tout au long de la journée sont beaucoup plus difficiles que d'envoyer des humains sur la Lune ou de séquencer notre génome. Bien que ce soit tentant, ne vous laissez pas embobiner par les neuro-sirènes vous chantant monts et merveilles et vous promettant des résultats incroyables avec peu ou aucun effort. Si une affirmation retentissante a l'air trop belle pour être vraie, c'est *a priori* qu'elle est fausse... À moins que vous préféreriez vous reconforter dans des mensonges commodes et parfois rassurants, mais si cela était le cas, vous auriez sans doute déjà arrêté de lire ce livre.

La problématique est la même avec la conception de jeux vidéo. Il n'existe pas de formule magique ni de neuro-recette miracle pour fabriquer un succès, surtout si vous souhaitez innover. Analyser *a posteriori* ce qui a fait le succès d'un jeu ou d'une société est toujours plus simple que de prédire quel jeu va obtenir du succès, lequel va échouer, et lequel va devenir le nouveau *Minecraft* (originellement publié par Mojang) ou *Pokémon Go* (Niantic). Ce livre ne va pas tenter de vous convaincre que j'ai la solution magique à tous vos problèmes de création et de développement. Il va néanmoins vous donner des conseils fiables et éprouvés par le temps qui vous permettront de créer vos propres recettes à succès, si toutefois vous estimez avoir l'envie et l'énergie de retrousser vos manches et de persister malgré les difficultés (voire la

douleur, car décortiquer le jeu que vous créez avec passion peut être douloureux). Qu'en dites-vous ?

Puisque vous êtes toujours en train de me lire, il est temps pour moi d'admettre que j'utilise les termes « neurosciences » et « cerveau » dans le titre de ce livre afin de moi-même surfer sur la neuro-tendance. Je le fais uniquement pour capter votre attention afin de vous délivrer une connaissance scientifique sérieuse qui peut vous guider efficacement dans vos efforts de conception, tout en vous aidant à détecter et ignorer les neuro-inepties qui tentent de vous séduire.

Nous avons approximativement 100 milliards de neurones dans notre cerveau, et chacun de ces neurones peut être connecté jusqu'à 10 000 autres neurones. Cela fait une quantité astronomique de connexions synaptiques (connexions entre neurones), et nous devons encore comprendre clairement comment ces circuits neuronaux impactent nos comportements et nos émotions, sans oublier l'influence des hormones et des neurotransmetteurs (messagers chimiques utilisés par les neurones pour communiquer). Les neurosciences, autrement dit l'étude du système nerveux, sont une discipline très complexe. La plupart des sujets dont je vais vous parler se rattachent en fait aux sciences cognitives, l'ensemble des disciplines qui étudient les processus mentaux comme la perception, la mémoire, l'attention, l'apprentissage, le raisonnement et la résolution de problèmes. Les connaissances en sciences cognitives sont directement applicables à la conception et au développement de jeux, puisque jouer à un jeu sollicite tous ces processus mentaux. L'expérience utilisateurs (UX), qui s'enquiert de l'expérience effectivement vécue par les utilisateurs d'un produit ou d'un jeu, se repose essentiellement sur nos connaissances en sciences cognitives.

2 Quel est l'objet de ce livre et pour qui est-il ?

Découvrir un jeu vidéo, apprendre à y jouer, le maîtriser, l'apprécier, etc. : tout ceci se passe dans le cerveau des gamers. Le but de ce livre est donc de vous aider à atteindre vos objectifs design et artistiques plus rapidement et efficacement grâce à la compréhension des mécanismes mentaux en action quand un joueur ou une joueuse interagit avec votre jeu. Une partie du contenu de ce livre vient de ma formation en psychologie cognitive (partie 1) et l'autre partie vient de mon expérience avec les équipes d'Ubisoft, LucasArts et Epic Games (partie 2) avec lesquelles j'ai travaillé cette dernière décennie.

De façon générale, ce livre est une introduction à l'approche *game user experience* (expérience utilisateurs appliquée au jeu vidéo) et se veut abordable par toute personne intéressée par ces sujets. Il ne s'agit pas d'un manuel spécialisé dédié aux experts en UX. Il est plutôt destiné à un large public de professionnels et étudiants dans l'industrie du jeu vidéo.

La partie 1 se veut même abordable par toute personne intéressée par le fonctionnement du cerveau en général et par son fonctionnement spécifique pendant que l'on joue. C'est pourquoi tous les acteurs et actrices du jeu vidéo devraient y trouver des

informations utiles. Certains métiers y trouveront des conseils directement applicables dans leurs défis quotidiens : direction créative (*creative directors*), direction de jeu (*game directors*), programmation du jeu et de son interface (*gameplay programmers* et *UI programmers*), et direction artistique (*art directors*). Les spécialistes en game UX, en ergonomie (*UX designers*), recherche utilisateurs (*user researchers*) et en stratégie (*UX directors*) devraient déjà bien connaître les notions abordées dans ce livre, mais j'espère qu'il leur apportera des compléments utiles et des astuces pour faire avancer la maturité UX dans leur studio. Il devrait également être pertinent pour les spécialistes en UX qui ne sont pas familiers avec l'industrie du jeu vidéo et qui aimeraient la découvrir. Les équipes de gestion (*producers*) et les équipes support comprenant assurance qualité (*QA*), analyse de données (*analytics*), marketing, et informatique décisionnelle (*business intelligence*) devraient y découvrir des nouvelles perspectives en prenant en considération l'expérience utilisateurs afin de sortir un jeu plus engageant - et respectueux de l'audience ciblée - et dans des délais plus courts. Enfin, l'objectif principal de ce livre n'est pas d'approfondir en détail chaque sujet abordé, mais plutôt d'offrir une vision d'ensemble sur l'approche game UX de façon à faciliter la collaboration et la communication au sein des studios. Tout au long de cette lecture, j'espère également être une bonne militante pour les joueuses et les joueurs.

Ce livre est organisé en deux parties. La première partie (chapitres 2 à 9) se focalise sur notre connaissance actuelle en sciences cognitives tandis que la deuxième partie (chapitres 10 à 18) se focalise sur l'approche UX et sa pratique dans le développement de jeux vidéo, ce qui constitue un cadre de travail game UX. Après une introduction sur le fonctionnement général du cerveau et les idées fausses à son sujet (chapitre 2), nous aborderons la perception (chapitre 3), la mémoire (chapitre 4), l'attention (chapitre 5), la motivation (chapitre 6), l'émotion (chapitre 7) et enfin les principes d'apprentissage (chapitre 8). Le chapitre 9 propose les points essentiels à retenir de cette première partie qui décrit le fonctionnement global du cerveau en termes de capacités et limites et ce que cela implique lorsque l'on conçoit des jeux.

Dans la deuxième partie, nous commencerons par donner une vue d'ensemble de l'approche game UX (chapitre 10) : historique, idées reçues et définition. Afin d'offrir une belle expérience de jeu, deux composantes sont essentielles : son utilisabilité (*usability*), ou sa facilité d'utilisation (chapitre 11), et sa capacité d'engagement (*engage-ability*, chapitre 12). Pour chaque composante, nous discuterons des piliers principaux qui peuvent vous guider dans la création d'un jeu à la fois utilisable et engageant. Le chapitre 13 discutera de l'expérience utilisateurs sous l'angle du *design thinking* (méthode de gestion du processus créatif). Le chapitre 14 décrit l'outil principal permettant de mesurer et d'améliorer l'expérience des joueurs : la recherche utilisateurs (*user research*). Dans le chapitre 15, un autre outil sera rapidement abordé : l'analyse de données (*analytics*). Le chapitre 16 présente des astuces afin de construire et développer une stratégie UX dans un studio. Le chapitre 17 propose une réflexion sur l'éthique dans les jeux vidéo. Nous concluons avec les points essentiels à retenir de la partie 2, ainsi qu'avec une discussion sur les jeux vidéo dits éducatifs et sur la ludification (*gamification*) dans le chapitre 18.

Tout au long de ce livre, j'utiliserai de nombreux exemples de jeux commerciaux afin d'illustrer mes propos concernant une bonne ou une mauvaise pratique UX. Tous les jeux mentionnés sont des jeux sur lesquels j'ai travaillé ou auxquels j'ai

joué et que j'ai appréciés. Ne prenez donc pas mes exemples comme des jugements sur la valeur de ces jeux. J'ai bien conscience que le processus de développement d'un jeu est difficile et qu'aucun jeu n'offre une expérience parfaite. Enfin, pour cette version française, vous aurez d'ores et déjà constaté que j'utilise de nombreux termes anglais. La raison principale est que la collaboration est souvent internationale et que la langue parlée au quotidien dans de nombreux studios de jeux est l'anglais. Dans la suite de ce livre, je privilégierai les termes anglais lorsqu'ils n'ont pas de traduction usitée en français, en pensant en premier lieu aux étudiants qui devront de toute façon se familiariser avec ces termes et aux professionnel·les francophones du jeu vidéo qui les utilisent déjà pour la plupart. Afin d'éviter de traduire et d'expliquer ces termes à chaque occurrence, je vous propose en fin d'ouvrage un petit dictionnaire anglais-français des termes les plus importants. Je vous souhaite une bonne lecture!

Partie 1

Comprendre le cerveau

2

Vue d'ensemble sur le cerveau

1 Les mythes du cerveau et de l'esprit

Le cerveau humain a démarré son évolution bien avant que les hominidés ne parcourent la Terre et a continué d'évoluer au gré des milliers de générations de nos ancêtres ayant survécu à la périlleuse vie dans la savane africaine. Cependant, notre vie actuelle est très différente de celle des temps préhistoriques, et nous devons faire face à de nombreux problèmes relativement nouveaux par rapport à la lente échelle de l'évolution. C'est pourquoi il est utile de comprendre les extraordinaires facultés mais aussi les limites de notre cerveau face la complexité de notre monde moderne si l'on souhaite améliorer nos prises de décision au quotidien. C'est de cela dont nous allons parler dans toute la première partie de ce livre. Je me limiterai à ne décrire que les éléments les plus pertinents dans le contexte de développement de jeux, mais si vous souhaitez comprendre les limites de votre cerveau dans un contexte plus large, je vous conseille la lecture du livre *Mind Hacks* (2005) par l'expert en sciences cognitives Tom Stafford et l'ingénieur Matt Webb.

Bien que nous n'ayons jusqu'à présent qu'effleuré la surface de l'ensemble des mystères de notre cerveau, de fascinantes découvertes ont été faites sur le fonctionnement du cerveau au cours du siècle dernier. Ces découvertes sont malheureusement obscurcies par les innombrables mythes qui circulent dans les médias. Je n'en ferai pas la liste, comme d'autres auteurs l'ont fait avant moi de façon très détaillée (voir Lilienfeld *et al.*, 2010 et Jarrett, 2015), mais je vais décrire ceux qui sont les plus courants dans le cadre de la création de jeux et ceux qu'il me semble importants de connaître.

1.1 « Nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau »

Il est très tentant de se dire que nous avons des compétences cérébrales encore inexploitées et que nous pourrions les déverrouiller si nous détenions la clé appropriée (j'ai entendu dire que certaines personnes affirment avoir identifié cette clé et proposent de vous l'échanger contre de l'argent...). En réalité, même faire quelque chose de très simple comme serrer les poings requiert bien plus que 10% de notre cerveau. L'imagerie cérébrale moderne révèle que notre cerveau est actif dans son entièreté quand nous faisons une activité... et même quand nous ne faisons rien de précis! Le cerveau a néanmoins la capacité de se réorganiser lui-même, par exemple lorsque nous apprenons à jouer d'un instrument de musique ou après un accident vasculaire cérébral (AVC).

Le fait que le cerveau manifeste une telle flexibilité est en soi une merveille nous offrant la possibilité d'apprendre continuellement et de maîtriser de nouvelles compétences. Ne soyez donc pas trop déçu-e de ne pas avoir 90 % de potentiel cérébral à débloquent ; vous seriez actuellement dans un triste état si vous n'utilisiez que 10 % de votre cerveau.

1.2 Les gens à dominance « cerveau-droit » sont plus créatifs

« Développez votre cerveau droit afin de débrider votre créativité ! », comme ils disent. Il est vrai que nos deux hémisphères cérébraux sont différents et ne sont pas nécessairement sollicités de la même façon lorsque nous effectuons certaines tâches. Cependant, la distinction « cerveau gauche/cerveau droit » est globalement erronée. Par exemple, vous avez sans doute entendu dire que le langage était contrôlé par l'hémisphère cérébral gauche. De façon générale, il est vrai que l'hémisphère gauche est *relativement* meilleur pour la génération de mots et l'application de règles grammaticales, tandis que l'hémisphère droit est *relativement* meilleur pour l'analyse de la prosodie (l'intonation) chez la plupart des humains. Cela étant dit, pour n'importe quelle activité, les deux hémisphères travaillent ensemble en harmonie. Suggérer que l'hémisphère gauche est logique tandis que le droit est créatif est une grossière et inexacte caricature. Les deux hémisphères sont connectés par le corps calleux, sorte d'autoroute de neurones leur permettant le partage d'informations. Donc même si vous vouliez renforcer votre créativité par la stimulation de votre hémisphère droit - à tort -, il vous serait presque impossible d'exercer une telle discrimination vis-à-vis de votre hémisphère gauche (en cela notre cerveau est beaucoup plus inclusif que notre société). À moins que vous ne soyez né-e sans corps calleux (malformation très rare appelée *agénésie du corps calleux*) ou qu'il ait été sectionné lors d'une opération nommée « callosotomie » si vous souffrez d'épilepsie afin d'éviter que l'activité épileptique se propage d'un hémisphère à l'autre. Mais même si vous êtes sans corps calleux fonctionnel (*split-brain* en anglais), il vous faudrait arriver à stimuler uniquement votre hémisphère droit en obligeant artificiellement l'information à n'être véhiculée que par le côté gauche de votre corps (et *via* la partie gauche de votre point de fixation visuelle, appelée « hémichamp gauche »). C'est seulement dans ce cas que l'information pourrait être uniquement traitée par l'hémisphère droit de votre cerveau (qui traite les inputs (signaux) provenant du côté gauche de votre corps et de votre champ de vision). Il existe des laboratoires de neuropsychologie qui effectuent ainsi des recherches sur les patients *split-brain* afin de mieux comprendre le fonctionnement de chaque hémisphère, mais admettez que nous sommes loin des belles histoires et des promesses séduisantes que certains charlatans essaient de nous faire avaler. Rassurez-vous, puisqu'il n'existe aucune preuve scientifique de l'existence d'une quelconque spécialisation « créative » ou « logique » de nos hémisphères, vous pouvez en toute sérénité arrêter d'avoir une préférence pour l'un ou l'autre et enfin célébrer l'union de vos deux hémisphères dans la créativité comme dans le raisonnement logique.

1.3 « Les hommes et les femmes ont des cerveaux différents »

Nous aimons trouver des explications simples à nos différences, n'est-ce pas ? Il faut admettre qu'il est difficile de faire survivre une relation amoureuse entre un homme

et une femme aux tumultes de la vie. Alors mettons cela sur le dos de nos différences neurologiques, c'est bien plus commode que d'analyser nos erreurs et notre manque d'empathie, et cela nous permet en prime d'apaiser notre dissonance cognitive. Les couples homosexuels ont très probablement les mêmes difficultés que les couples hétérosexuels à survivre à l'épreuve du temps (je dis « probablement » tout simplement car je n'ai pas de statistiques pour étayer mon assertion, mais je suis prête à jouer ma réputation scientifique sur ce coup). C'est donc que l'explication du mystère est ailleurs. Il est vrai que si l'on effectue une compilation par imagerie cérébrale d'une multitude de cerveaux féminins, le « cerveau féminin moyen » ainsi obtenu n'est pas exactement le même que « le cerveau masculin moyen ». Mais il existe bien plus de points communs entre cerveau masculin et féminin que de différences. De fait, il existe généralement plus de différences individuelles entre le cerveau de deux personnes du même sexe que de façon globale entre les sexes. Non, les hommes ne viennent pas d'une autre planète que les femmes, pas même de façon rhétorique. Il n'y a aucune preuve scientifique par exemple que les femmes seraient plus efficaces dans la gestion de tâches multiples (*multitasking*) que les hommes, ni qu'elles seraient « pré-câblées » pour maîtriser le langage alors que les hommes seraient « pré-câblés » pour maîtriser les maths ou garer une voiture. Et bien qu'il existe « certaines » différences dans le câblage neuronal et « certaines » différences de comportement entre les hommes et les femmes, nous ne pouvons pas scientifiquement relier directement une différence neurologique à une différence comportementale en ce qui concerne nos compétences cognitives. La plupart de nos différences cognitives, comme notre niveau de maîtrise en maths ou en langues, sont plus probablement dues à l'exercice répété d'activités requérant une compétence en particulier, ainsi qu'à l'environnement culturel (stéréotypes) et à la pression sociale dans lesquels nous nous développons.

1.4

Styles d'apprentissage et méthodes d'enseignement

Vous pensez peut-être que vous avez un style d'apprentissage préféré et que vous apprenez plus facilement quand la méthode d'enseignement correspond à ce style. Par exemple, certaines personnes pensent qu'elles apprennent un contenu plus facilement quand l'information est relayée visuellement car elles estiment être des apprenants visuels. L'un des principaux problèmes avec le concept des styles d'apprentissage c'est qu'il n'est pas particulièrement aisé de déterminer quel est le style préféré de chacun. Un autre problème est que les critères déterminant le style d'apprentissage préféré vont un peu dans tous les sens. Êtes-vous une personne de type cerveau droit ? Analytique ? Visuelle ? L'intérêt pour certains programmes de formation est de trouver la nomenclature qui va résonner avec vos convictions. Vous n'êtes pas sûr-e d'être de type cerveau gauche ? Pourquoi dans ce cas ne pas plutôt personnaliser votre formation à votre score au test de personnalité Myers-Briggs ? Au passage, le test Myers-Briggs (MBTI) n'est pas un test validé scientifiquement (bien au contraire), donc vous pouvez vous amuser avec si vous le souhaitez tant que vous évitez de l'utiliser dans un cadre sérieux, comme dans un processus de recrutement par exemple. Un dernier problème de taille avec le concept des styles d'apprentissage c'est qu'il n'y a pas de preuves scientifiques solides que vous apprendrez mieux si la méthode d'enseignement correspond à votre style préféré (si tant est que vous le connaissiez). La recherche