



UNIVERSITÉ TOULOUSE III – Paul SABATIER

FACULTÉS DE MÉDECINE

Année 2022

2022 TOU3 1024

2022 TOU3 1025

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

SPECIALITÉ MÉDECINE GÉNÉRALE

Présentée et soutenue publiquement par

Elodie ATLAN et Louise MAZET

Le 12 Avril 2022

Quels sont les serious games adaptés en soins pédiatriques de premier recours : Une méta-revue systématique de la littérature

Directeur de thèse : Dr Jordan BIREBENT

Jury :

Madame le Professeur Marie-Eve ROUGE BUGAT, Présidente

Madame le Professeur Motoko DELAHAYE, Assesseur

Monsieur le Docteur Jordan BIREBENT, Assesseur

Monsieur le Docteur Benjamin PETIT, Assesseur

FACULTE DE SANTE
Département Médecine Maieutique et Paramédicaux
Tableau des personnels HU de médecine
Mars 2022

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GUIRAUD CHAUMEIL Bernard
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Yves
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MALECAZE François
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BONNEVIALLE Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. PUEL Pierre
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FORTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles		

Professeurs Emérites

Professeur ARLET Philippe
Professeur BOUTAULT Franck
Professeur CARON Philippe
Professeur CHAMONTIN Bernard
Professeur CHAP Hugues
Professeur GRAND Alain
Professeur LAGARRIGUE Jacques
Professeur LAURENT Guy
Professeur LAZORTHES Yves
Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur MARCHOU Bruno
Professeur PERRET Bertrand
Professeur RISCHMANN Pascal
Professeur RIVIERE Daniel
Professeur ROUGE Daniel

FACULTE DE SANTE
Département Médecine Maieutique et Paramédicaux

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique
M. ACCADBLE Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M. LARRUE Vincent	Neurologie
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie, Santé publique	M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M. ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion	M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. BERRY Antoine	Parasitologie	M. MALAVALD Bernard	Urologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire	M. MAURY Jean-Philippe (C.E)	Cardiologie
M. BRASSAT David	Neurologie	Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul	M. MAZIERES Julien (C.E)	Pneumologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. BLJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie	M. MOLINIER Laurent (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
Mme BURA-RIVIERE Alessandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
M. BUREAU Christophe	Hépat-Gastro-Entérologie	Mme MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépat-Gastro-Entérologie	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. CALVAS Patrick (C.E)	Génétique	Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	M. PAUL Carle (C.E)	Dermatologie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence	M. PAYOUX Pierre (C.E)	Biophysique
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire	M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. PERON Jean-Marie (C.E)	Hépat-Gastro-Entérologie
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chir. Orthopédique et Traumatologie	Mme RAUZY Odile	Médecine Interne
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. CONSTANTIN Arsaud	Rhumatologie	M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique	M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
Mme COURTADE SAIDI Monique (C.E)	Histologie Embryologie	M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. SAILLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
M. DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	Mme SELVES Janick (C.E)	Anatomie et cytologie pathologiques
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie	M. SIZUN Jacques (C.E)	Pédiatrie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. GAME Xavier	Urologie	Mme SOTO-MARTIN Mana-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé publique	M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique	M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
M. GOURDY Pierre (C.E)	Endocrinologie	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	Mme TREMOLIERES Florence	Biologie du développement
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE Eric	Urologie	M. VAYSSIERE Christophe (C.E)	Gynécologie Obstétrique
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie

P.U. Médecine générale
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)

FACULTE DE SANTE
Département Médecine Maieutique et Paramédicaux

P.U. - P.H.
2ème classe

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie, Santé publique
M. BONNEVIALLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CAVAIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. CHAPUT Benoît	Chirurgie plastique
M. COGNARD Christophe	Radiologie
Mme CORRE Jill	Hématologie
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FARUCH BILFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
Mme MARTINEZ Alejandra	Gynécologie
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. PUGNET Grégory	Médecine interne
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
Mme RUYSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. SAVALL Frédéric	Médecine légale
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. SOLER Vincent	Ophtalmologie
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

P.U. Médecine générale

M. MESTHÉ Pierre
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

Professeurs Associés

Professeur Associé de Médecine Générale

M. ABITTEBOUL Yves
Mme BOURGEOIS Odile
M. BOYER Pierre
M. CHICOULAA Bruno
Mme IRI-DELAHAYE Motoko
M. PIPONNIER David
M. POUTRAIN Jean-Christophe
M. STILLMUNKES André

Professeur Associé de Bactériologie-Hygiène

Mme MALAUD Sandra

FACULTE DE SANTE
Département Médecine Maieutique et Paramédicaux

MCU - PH

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
M. APOIL Pol André	Immunologie	Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie	M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme BELLIERES-FABRE Julie	Néphrologie	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	M. HAMDJ Safouane	Biochimie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme HITZEL Anne	Biophysique
Mme BREHIN Camille	Pneumologie	Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. BUSCAIL Etienne	Chirurgie viscérale et digestive	M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire	Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie	M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie	Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie	M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique	Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
M. CHASSAING Nicolas	Génétique	M. MONTASTRUC François	Pharmacologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire	Mme MOREAU Jessika	Biologie du dév. Et de la reproduction
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques	Mme MOREAU Marion	Physiologie
M. CONGY Nicolas	Immunologie	M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. CUROT Jonathan	Neurologie	Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme PERROT Aurore	Hématologie
Mme DE GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie	M. PILLARD Fabien	Physiologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale	Mme PLAISANCIE Julie	Génétique
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie	Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
M. DELMAS Clément	Cardiologie	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale	Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie	M. REVET Alexis	Pédo-psychiatrie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail	Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie	M. TAFANI Jean-André	Biophysique
Mme GALINIER Anne	Nutrition	M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	M. VERGEZ François	Hématologie
M. GASQ David	Physiologie	Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction		

M.C.U. Médecine générale

M. BISMUTH Michel
M. BRILLAC Thierry
Mme DUPOUY Julie
M. ESCOURROU Emile

Maîtres de Conférence Associés

M.C.A. Médecine Générale

M. BIREBENT Jordan
Mme BOUSSIER Nathalie
Mme FREYENS Anne
Mme LATROUS Leila
Mme PUECH Marielle

Remerciements au jury

A notre présidente de jury,

Madame le Professeur Marie-Eve ROUGE-BUGAT, Professeur des Universités de Médecine Générale, Médecin Généraliste. Vous nous faites l'honneur de présider ce jury. Merci de votre implication dans cette fin de cursus et de votre regard sur ce travail. Vous avez notre sincère reconnaissance.

A nos maîtres et juges,

Madame le Professeur Motoko DELAHAYE, Professeur Associée de Médecine Générale, Médecin Généraliste. Nous vous sommes très reconnaissantes du temps que vous prenez pour participer à ce jury, et ce malgré les multiples sollicitations dont vous faites certainement l'objet.

Monsieur le Docteur Benjamin PETIT, Chef de clinique d'Addictologie, Médecin Généraliste. Merci d'avoir fait ce long chemin pour participer à ce jury de thèse ; merci de votre regard sur notre travail. Nous vous en sommes très reconnaissantes.

A notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Jordan BIREBENT, Maître de Conférence Associé de Médecine Générale, Médecin Généraliste. Merci d'avoir accepté d'être notre directeur de thèse. Tout au long de ce travail de recherches et de rédaction, vous avez pris le temps de répondre à toutes nos questions ; vous avez jalonné notre travail. Vos conseils bienveillants nous furent toujours précieux.

Pour tout cela nous vous sommes particulièrement reconnaissantes.

Remerciements personnels de Louise

Pour cet ouvrage en binôme,

Je tiens à te remercier, Elodie, d'avoir partagé ton projet. Ton dynamisme incontestable et tes compétences informatiques insolentes m'ont permis non seulement de bannir le mot procrastination de mon vocabulaire mais également d'apprendre enfin à utiliser correctement Zotero et google drive.

Des mois de travail de thèse certes, mais avant tout la fin de dix années d'études de médecine.

A tous ces séniors qui ont impacté si positivement mon parcours, à leur patience lors des longs débriefings du soir en médecine générale, leur soutien lors des décisions de changement de parcours et leur pédagogie ; merci à Audrey, Marine, Léa, Elodie, Marie, Vianney, Valérie, Barbara, Philippe G, Laurie, Amida, Christophe, Christine, Stéphanie, Mélania, Anne-Laure, Benoît, Philippe R., Florence, Olivier et tant d'autres.

A mes voisins d'amphi, mes tuteurs de p1, mes tutés de p2, mes co-sémio, mes co-externes, mes internes, mes co-internes. Parce que malgré la pression des concours, l'entraide et le soutien ont toujours été de mise.

Aux collègues infirmiers, aide-soignantes et aux secrétaires qui ont partagé mon quotidien lors des nombreux stages que j'ai effectués. Merci pour votre accueil, votre bienveillance et votre savoir-faire. Merci tout particulièrement à l'équipe des urgences de l'hôpital Joseph Ducuing pour cette ambiance mémorable à nous en faire oublier le 1er confinement.

Aux patients que j'ai eu la chance de prendre en charge et notamment aux enfants malades au courage inégalable nous faisant relativiser nos petits tracas de la vie d'adulte.

Chaque année eut son lot d'expériences, plus ou moins agréables mais toujours enrichissantes. Bien qu'aucune n'ait été semblable, leur point commun se trouve dans le fait qu'elles se soient toutes écoulées bien entourées. Pour cette raison, je profite de ces pages pour vous remercier d'avoir enrichi ces dernières années.

A ma Maman d'amour et son écoute infatigable, dont le seul défaut n'est que de trop bien faire les choses. Merci pour ton dévouement, ta tendresse, tes multiples attentions et tes conseils avisés.

A mon Papounet chéri, incarnation du syndrome de la joie de vivre permanente. Merci pour la passion du sport et du travail que tu m'as transmise, ton perpétuel optimiste, ta simplicité, ton humour parfois incompris et ta générosité.

A mes Grands-Parents, ceux qui ne grondent jamais. Merci pour votre bienveillance et votre disponibilité ; merci notamment pour votre patience lors de vos tutos mécanique auto, bricolage, couture et jardinage, vos bons p'tits plats et votre tolérance lors de mes vocalises dans la voiture. Vous me rendez si fière tous les jours. Je vous aime.

A Eléonore, ma petite chérie d'amour. Merci de m'avoir permis d'assouvir ma soif de pouvoir pendant l'adolescence, d'avoir servi de cible aux plaisanteries parfois douteuses de tes deux aînés, d'avoir été ma tête à coiffer, ma bouille à maquiller, mon mannequin photo, mon bouc émissaire (ou plutôt mon fameux « bouquet mystère ») pour certaines de mes bêtises et d'être devenue ma confidente, ma fidèle alliée, ma complice et ma conseillère de sagesse (qui l'aurait cru !). Nous avons surmonté ensemble la douteuse disparition du poster de Lola de *Un, dos, tres*, preuve de l'invincibilité de notre binôme.

A mon très cher Polochon, ou « Maître » comme tu rêverais qu'on t'appelle. Je n'aurais pas pu rêver d'un meilleur frère. De la petite canaille ingénieuse à la coupe au bol, experte en prise de judo et obsédée par les branches de bois, tu t'es transformé en homme brillant, déterminé, à l'humour intelligent et si chic. J'espère ne pas avoir à refaire appel tout de suite à tes compétences professionnelles, bien que notre récent duo ait encore été fructueux (autant que le cerisier des voisins...).

Marraine et Parrain, mes ~~anges~~ démons gardiens. Ange ? Non c'est trop sage pour vous. Je n'ai pas de grand frère pour botter les fesses de ceux qui m'embêtent, mais il suffirait que je vous présente pour qu'on me laisse tranquille. Vous continuez à être mes modèles, même si Parrain se met des slips sur la tête en guise de masque pendant le premier confinement et que Marraine effraierait les All Blacks en entonnant les *Oiseaux de Thaïlande*.

A mes tantes, florilège de caractères, rayonnantes chacune dans leur diversité. Tante Rozen, merci de ta profonde gentillesse, de ton écoute attentive précédant tes tentatives désespérées à garder des secrets et de ta passion commune du thé comme du champagne, de Peter Rabbit et de l'âne de Shrek. Tatïe, adepte du selfie trous de nez, ma tante la plus loufoque et créative, merci pour ta parole sans tabou et les entraînements au défilé en talons aiguilles dès le plus jeune âge. Merci aussi à Tova et ses bons plans, Sandra et ses débats santé et bien-être, Véro C. et sa tolérance pour mes compétences de chauffeur routier et mes autres tantes du Sud.

A mes oncles, ses farceurs : tonton Yann pour tes récits d'ancien pompier et tes blagues qu'on ne répètera pas, mais aussi mes tontons du Sud : André, Gérard, Jean-Claude, Henri, Alain et Jean-Luc.

Anne, ma cousine ! Tant de souvenirs de vacances bretonnes portent les marques de notre complicité ! Nos rendez-vous shopping munies de billets de *Monopoly*, les traditionnels déjeuners chez *Maître Kanter* qui en découlaient, le feuilletage de catalogue de *La Redoute*...sans oublier *Charmed*, bien sûr ! Les rochers de la plage se souviennent à n'en pas douter de nos secrets, de cet accent que nous voulions américain... et des appels incessants du WOOHP !

Lucie, que de bonheur que de te retrouver sur les bancs de la fac après les soirées d'été à la caravane ; après ces longues années d'études la libération pour nous deux cette année !

Nolwenn, merci pour les déguisements dignes des soirées médecine ; après Blanche-Neige en mer, j'ai tenté d'honorer ton costume avec Blanche-Neige fait du camping, puis fait du ski, puis passe une soirée dans le Gers, et enfin fête Halloween. Merci également de m'avoir assuré qu'il existait plus bavarde que moi.

Aux autres cousins et cousines, merci pour votre complicité : Charlotte, Eloïse, mes p'tits blondinets qui grandissent beaucoup trop vite, alias « les 3 J », et à tous les autres cousins qu'on dit, souvent à tort, « éloignés ».

A cette grande famille, qui a empreint de bienveillance mon parcours : Jeanine, Valérie K., Véro L., Philippe P., Tonton Jean, Tonton Jo et Stéphane.

A Anaïs, merci pour notre amitié si durable, pour ton rire, ton amour de la vie et ta simplicité.

A Anaëlle, que de bons souvenirs du lycée avec toi. A notre radiateur fétiche qui n'aura jamais cédé sous notre poids, nos échanges codés et notre enquête sur Superman.

A ma PLC. Pauline, tant de moments partagés ensemble. A nos fous rires, nos plans vacances, nos sessions pleurs au cinéma, nos plaids masquant nos places vides de la BU, nos réflexions déplacées mais tellement vraies, nos sushis, nos peines de cœur, nos cocktails et notre maîtrise de l'alcool, nos scoops, nos vocaux mais aussi à tes chutes théâtrales et ton somnambulisme quelque peu flippant. Merci mille fois.

A ma PLM. Pauline, je crois qu'il n'y a pas meilleure incarnation que toi pour la gentillesse. Merci de ta présence même si loin, de ton calme et de ta personnalité rayonnante.

A Claire B. Une magnifique rencontre sur la pelouse de La Cavale à l'origine d'une belle amitié. Merci pour ton esprit si créatif, tes questionnements sans relâche, ta relativité et tes conseils avisés.

A Camille, mon amie parisienne si classe que Kate Middleton peut se faire du souci. Merci pour nos nombreux échanges studieux ou philosophiques, ta tolérance pour mon accent en cours d'anglais et ton soutien au cours du GR30 (ah non, c'est vrai !).

A Amine, ce rayon de soleil. Ton calme, ton assurance et ta gaieté ont embelli mes années de fac et continueront à me faire sourire longtemps je l'espère. Au passage, merci d'avoir sauvé la vie de ma Grand-Mère !

Aux autres belles rencontres de la fac, Charlotte et Vincent et votre plagia flatteur, Gaëlle, Benoit, Guigui, Nathan, Elvin, Gaëtan, merci pour tous ces instants : ces belles vacances, ces soirées mouvementées, ces longues journées BU, ces sessions de sport et ces débats vigoureux au RU.

A ma team pédia que j'ai toujours plaisir à retrouver : Elise, Marianne, Fanny, Laureline, Céline, Anne-Claire, Nathan, Benjamin, Pierrick et mon compagnon de fugue Joris. Lauriane et Mathilde B., merci pour ces debriefs de vie et réunions potins régulières.

A la coloc de « Daurade », et à leur déco des vitres d'appartement toujours si soignée. Que de bon temps passé avec vous Marine G., Zoé et...Dark Marine.

Aux exilés comme moi, Marine D. et Adrien et à nos nombreux futurs covoits vers nos contrées natives.

A ma team d'internes d'Auch de l'été 2019. Laurie, Marion Ro., Julie, Azadeh, Clotilde, Marion Ru, Tiffany, Pauline, Andrea, Fred, Mike, Arthur, Clément, Vincent, Gauthier, Alexis : merci pour cette ambiance festive mémorable nous faisant oublier l'amiante, l'eau noirâtre, les rats et le moisi.

A ma coloc de la Ribère, mon équipe de confinés. A nos barbeucs, nos soirées cocktails et jeux, nos prouesses en cuisine, notre assiduité devant *Pékin Express* et *Mariés au premier regard*, et nos excursions chez les fantômes de l'EHPAD (non je ne parlais pas d'Aza). Mathou, Claire, Aza, Emmanuelle, Seb, Max, PM, Théophile, Cayetano, Dashan.

A Margaux et Lola, ces colocs gersoises furtives m'accompagnant dorénavant dans mes sorties gastronomiques toulousaines.

A Claire, « Héé tu as bien avancééé ta thèèèse aujourd'hui au mouiain ? » dit-elle avec son accent chantant. Merci pour ton honnêteté, ta motivation, ta détermination et nos debriefs entre meufs. Ton indépendance me fascine. Hâte à nos prochaines vacances pour t'entendre me répondre « Ohlala nan mais LouisetTE... » aux propositions d'activités que je vais te soumettre.

A Mathilde, bon ...l'accent je n'en parle même pas. Reine de l'organisation et effigie de la sérénité. Merci de continuer à être une si bonne amie après 6 mois de colocation où ta patience a été mise à rude épreuve en écoutant mes news de la journée.

A Elliot, l'inépuisable. A ton caractère jovial, tes snaps vidéo dès 5h du matin, tes projets florissants perpétuels et tes talents d'acteur dans l'émission « recherche appartement ou maison » ; parce qu'après le quart d'heure toulousain, j'ai découvert le quart d'heure scellien, celui où l'on arrive 30 minutes en avance. Toi qui fais passer notre amitié avant la crainte du ridicule, je te confirme que le maquillage te va à ravir et les déguisements de papillon également.

A Laurie, inséparable depuis notre rencontre il y a 3 ans déjà. « Une main de fer dans un gant de velours » : le combo parfait entre douceur et fermeté, et Dieu sait que la secrétaire d'Auch s'en souvient... Il s'en est passé depuis l'histoire du balai brosse, tant de temps forts ensemble, tant d'émotions. Merci de m'accompagner contre vents et marées. Merci également de ton abnégation lorsque je t'entraîne dans des événements que tu aurais voulu contourner, de ton optimisme et de ta disponibilité. Hâte au prochain restau chic où je m'éclipserai discrètement voir le serveur ... : « J'ai une amie là-bas, la jolie brune, oui celle en robe Bash ... c'est son anniversaire ce soir et elle a une musique qui lui tient à cœur... ». J'espère que tu feras encore longtemps pétiller ma vie (oui j'ai trouvé l'inspiration).

A Thibault, merci de ton aile protectrice ; si j'avais eu un grand frère, j'aurai aimé qu'il te ressemble. Nous ne partageons pas la même passion pour les bibelots certes, mais les mêmes valeurs de l'amitié. Je sais que toi et ton marcel serez indéfectiblement présents pour mon prochain déménagement. Tu me dis bavarde et la seule fois où tu as enfin réussi à me faire taire était en me faisant tourner une fraise dans la bouche. Maintenant j'ai compris, les dents ne sont pas faites pour décapsuler des bières.

A Cécile, merci pour ton temps, tes conseils et ton porte bonheur. Certes le treillis n'a pas flatté ma silhouette bien longtemps et ma vocation pour la chirurgie n'a toujours pas émergé, mais mon admiration pour toi n'a pas changé.

Enfin, au Docteur Soupène qui m'a vue grandir et à Catherine Michalski qui a su soigner et écouter ; ils ont donné au terme « médecin de famille » toute sa valeur.

Remerciements personnels d'Elodie

Voici donc enfin cette thèse qui m'aura permis de concilier médecine et jeux vidéo. On ne pouvait pas rêver mieux. Et une bonne chose de faite ! Même s'il reste encore 1 an et demi d'internat et un mémoire à réaliser ! Mais voici la meilleure partie : les remerciements ! Dans quel autre contexte peut-on faire ce genre de chose, alors allons-y ! **Sire, on en a gros !**

Tout d'abord merci à Louise, qui m'a suivie dans mon sujet un peu original ! Même si les jeux vidéo ne sont pas ta passion, on aura réussi à nous entendre sur le sujet et je pense à faire un beau travail, et je te souhaite du bonheur dans ton post-internat, qui arrive plus vite que le mien !

Merci à Jordan pour avoir été emballé par mon idée de thèse à ma plus grande surprise, merci d'avoir pris le temps de nous aider dans la réalisation de ce travail !

Maman, il n'y a pas assez de place pour te faire tous les compliments que je voudrais. Ta bonne humeur constante, ton enthousiasme, ta présence, tes conseils. Tu es mon modèle depuis toute petite et te voir heureuse lorsqu'on passe des heures au téléphone ou que je rentre à Troyes me rend moi-même heureuse.

Papa, malgré ton caractère et tes blagues un peu limites, je sais à quel point tu tiens à nous et je fais de mon mieux pour te rendre fier chaque jour. Ne vivre qu'avec des filles n'a pas dû être facile, j'en conviens, mais sache qu'on t'aime toutes très fort <3

A Laurence, ma sœur de cœur, cela va faire 13 ans que tu fais partie de ma vie, mais j'ai l'impression que tu as toujours été là. Comme une évidence tu fais partie de la famille, et je suis heureuse que tu sois maintenant à Toulouse. J'espère que tu arriveras à te sentir à ta place, à être en paix avec toi-même, tu es une personne magnifique et sache que je serai toujours là pour toi.

A Charlotte, grimpeuse ayant réalisé son rêve de gérer une salle d'escalade. Sois fière de ce que tu es devenue, et ne laisse pas ton manque de confiance en toi te miner. Je suis tellement heureuse pour toi, devenue « maman » de ton petit chiot Popo. Je me souviendrais toujours de tes spectacles, ton côté chiant, tes bêtises, mais aussi ta gentillesse et ta générosité

A Chloé, ton ambition, ton style, ton humour, tu es unique en ton genre. Tu as ton caractère, et ton éloquence m'impressionnera toujours, de même que ta capacité à être un caméléon. Passer de l'Estonie à Aix, d'Aix à Paris, et bientôt peut être la Polynésie Française, tu auras voyagé plus que nous toutes, c'est fou.

Je suis tellement fière d'être l'ainée de trois filles aussi exceptionnelles, je vous aime les filles.
<3

A ma grand-mère, Mathilde, je garde de bons souvenirs des vacances passées chez toi, nos discussions, les après-midis chez toi quand je rentre à Troyes. Je t'aime fort ! Tu es une grand mère extraordinaire, et n'hésite pas à m'appeler, même si j'essaie aussi de mon côté de t'appeler régulièrement

A Alex, qui partage ma vie depuis maintenant plus de 2 ans. Peu de temps mais en même temps on a eu le temps de vivre ensemble le début de la pandémie, ça rapproche. Merci de me supporter, malgré mon caractère têtu (mais toi aussi tu l'es). Tu es mon Jim Halpert (#theoffice), et je t'aime chaque jour un peu plus. Deux ans de bonheur déjà qui ne sont que le début de notre histoire

À Marie, Charles, Robin, Lucile, Ben et Hélory. A nos soirées jeux vidéo sur Among Us ou Secret Hitler, nos soirées JDR, nos discussions faites de références de Kaamelott, OSS 117, la cité de la Peur... L'externat a été bien plus doux passé à vos côtés.

Merci à Charles et Marie de m'avoir proposé d'être témoin à votre mariage, je suis si heureuse pour vous. Nos journées à réviser tous les trois en D4, ça m'aura permis de ne pas péter un câble toute seule. Marie, nos soirées devant des Disney ou des séries coréennes douteuses me manquent toujours, faudrait qu'on s'en refasse, même en visio. Charles, si tu fais du mal à Marie tu sais ce qu'il t'attend ;p mais je sais que tu prends soin d'elle, tu es l'être le plus gentil que je connaisse.

Merci Ben d'avoir accepté d'être dans mon jury #piston et merci pour nos discussions avec Lu sur les médecines alternatives (bon ça un peu moins ;)). D'ailleurs je dois dire merci au Docteur Petit, auteur de la potion de correction des cors aux pieds, grand vainqueur de la belette de winchester, auteur du livre "le druidisme et moi", Découvreur de l'anneau magique qui rend alcoolique. Ton humour et ton souci des autres est vraiment exceptionnel, ainsi que ta capacité à parler par références de pop culture.

Rob on se souviendra des journées chez moi à jouer à Bloodborne pour éviter de passer tes journées à jouer chez toi, ou Dark Souls, Tomb Raider, Overcooked ou même Just Dance en soirée. Tes vidéos tutos me manquent en vrai, tes memes aussi. Merci pour ton humour, et pour ta personnalité <3

Lucile, je me souviendrai de notre stage en pédiatrie et aux urgences, tu as été d'un grand soutien dans cette période qui n'a pas toujours été facile pour moi. Ta franchise, ton caractère et ta vision des choses m'ont toujours impressionnée. Merci d'être qui tu es.

Hélory, merci pour avoir été le MJ d'une bande de bras cassés, ces soirées JDR sont parmi mes meilleurs souvenirs de mes années à Dijon. Merci pour les discussions profondes et philosophiques pendant des pauses clopes en soirée ou autour d'un verre.

A Apolline et Ariane, j'apprécie toujours nos thés ensemble quand je reviens à Troyes, et je me souviens de notre colocation avec nostalgie. Le temps a passé depuis le collège et le lycée, mais c'est toujours pareil lorsque l'on se voit, que ce soit pour parler mecs, livres, mode etc... <3

A l'AIMG MP et ses membres. Les "anciens" tout d'abord : Laurie, Audrey, Pauline... Vous m'aurez bien aidé pendant mon mandat ayant pris place dans une période particulière. J'espère que vous êtes heureuses et j'ai hâte de vous rejoindre pour de bon sur le banc des anciennes 😊 A tout le bureau actuel : Continuez de faire du bon boulot, et y aura toujours une place pour faire une soirée jeux de société chez moi (ou un rattrapage de pendaison de crémaillère pour Ombi ;)) Charlene, il faut qu'on continue le crossfit, c'est un vrai plaisir de t'avoir rencontrée ! Marie, merci d'avoir repris mon poste de présidente, tu gères trop et ça m'auras permis de me concentrer tranquillement sur ma thèse ! Blandine, merci pour ces soirées passées ensemble, tu es une belle personne. Ombeline j'espère que tu es arrivée à temps pour lire ces lignes ;p non en vrai tu es géniale, je t'offre des croustillons quand tu veux <3 Carole et Ronan, on refait quand vous voulez des soirées jeux, et j'ai vraiment adoré les moments passés au Weekend Aveyronnais (le canoë surtout 😊). Joffrey, juste je te connais depuis peu de temps mais je sais déjà que tu es exceptionnel comme gars ! Ta bonne humeur est contagieuse c'est fou ! Margaux, Grégoire, Elise, Mathilde, Ambroise, Bertrand, Simon, Gwendoline, Elise, j'espère que vous vous plaisez dans l'asso et ma porte est toujours ouverte pour refaire des soirées 😊

A l'ISNAR-IMG, désolée je n'aurai pas été présente autant que je voudrais, mais c'est avec plaisir que j'ai pu faire un bout de chemin avec vous. Mathilde, tu m'impressionnes d'être une présidente aussi cool, et j'espère que tu continueras d'avoir autour de toi des gens aussi motivés que toi. Par contre prenez soin de votre santé mentale les gars (l'hôpital la charité, je sais, mais je me soigne <3)

A mes maîtres de stage, Françoise, Jean-Marc, Céline, Isabelle, Sonia, pour m'avoir appris ce métier passionnant. J'espère pouvoir être à la hauteur par la suite. Mention spéciale à Hervé

Devilliers, chez qui je n'aurai jamais fait de stage, mais qui a été un professeur exceptionnel. A Frédéric Farrugia aussi, qui m'aura donné un premier aperçu de la médecine générale.

A Sophie et Didier, merci de m'avoir accueillie en catastrophe à mon arrivée à Toulouse, et j'ai beaucoup apprécié d'avoir de la famille toulousaine. Romain, je croise les doigts fort pour toi !! Thibaut et Nathan, les après-midis devant la Playstation chez vous, devant la Wii chez nous, on a eu de la chance de pouvoir grandir pas loin les uns des autres.

Fred, mon parrain et oncle, à Héloïse, Nino, on ne se voit pas autant que l'on voudrait mais j'apprécie chaque moment en votre compagnie.

A Grand-Pa, j'espère que tu apprécieras la lecture de ma thèse. Remets-toi bien. De même que Marise, je t'embrasse fort.

A Martine, ma marraine, merci d'être là pour moi, j'ai de la chance d'être ta filleule, et j'ai adoré nos weekends passés ensemble. Tu m'as beaucoup inspirée sur ma manière de vivre et ta bonne humeur est contagieuse.

A tout le reste de ma famille, de mes amis, présents pour ma soutenance, pour mon pot de thèse. A tous les autres, je ne regrette pas un seul moment passé de ma vie, car c'est ce qui me permet d'écrire ces mots aujourd'hui.

Et sans oublier Lyoko, ma petite (pas si petite) boule de poils si adorable, qui me tient compagnie depuis 8 ans déjà. Tes ronronnements m'ont apaisée quand j'en avais besoin et je me sentais moins seule quand tu te roulais en boule contre moi.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

TABLE DES MATIERES :

Figures, tableaux, annexes.....	2
Abréviations	3
I. Introduction.....	4
II. Matériel et méthodes	7
A. Critères de sélection.....	7
B. Sources d'informations et stratégies de recherche	8
C. Sélection des études	9
D. Evaluation des études	9
E. Processus de recueil de données.....	10
F. Analyse des données extraites	10
III. Résultats	11
A. Sélection des études	11
B. Prévention du surpoids et de l'obésité	15
C. Troubles moteurs	18
D. Troubles psychiatriques et du neurodéveloppement	20
E. Asthme	22
F. Diabète.....	24
G. Autres	24
Bibliographie.....	31
Annexes.....	35

Figures, tableaux, annexes

Annexe 1: Check-list PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis).....	35
Annexe 2 : Grille R-AMSTAR (Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews).....	39
Annexe 3 : Résultats de l'évaluation PRISMA.....	40
Annexe 4 : Résultats de l'évaluation R-AMSTAR.....	42
Annexe 5 : Tableau des articles exclus et motifs d'exclusion.	43
Tableau 1 : Base de données et équation de recherche.	8
Tableau 2 : Articles inclus pour la méta-revue.	13
Figure 1 : Diagramme de flux.	12

Abréviations

AVG : Active Video Games

BOT-2 : Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, 2nd ed

DDR : Dance Dance Revolution

DEP : Débit Expiratoire de Pointe

EFR : Epreuves Fonctionnelles Respiratoires

HbA1c : Hémoglobine glyquée

IMC : Indice de Masse Corporelle

IRM : Imagerie par Résonnance Magnétique

MABC-2 : Movement Assessment Battery for Children-Second edition

MET : Equivalent Métabolique

MST : Maladies Sexuellement Transmissibles

PC : Personal Computer

RCT : Randomized Controlled Trial

SG : Serious Games

TDHA : Trouble Déficit de l'Attention et Hyperactivité

TSA : Trouble du Spectre Autistique

VO2 Max : Consommation Maximale d'Oxygène

I. Introduction

Né au XV^{ème} siècle en Italie, le *serio ludere* consistait à traiter avec humour et dérision des sujets graves du moment. Héritier de cette philosophie humaniste, le *serious game* est aujourd'hui un vecteur vidéoludique pour la diffusion de messages sérieux.

Associer les notions de jeu et de sérieux n'est pas un paradoxe : le jeu peut donner accès à des savoirs, comme il peut permettre leur mobilisation. Dès 1970, Clark Abt (1) préconise l'emploi du jeu pour la diffusion de messages sérieux, de nature politique, éducative ou commerciale. Les supports ludiques ainsi pensés vont évoluer au gré des avancées technologiques jusqu'au développement du jeu vidéo. Face aux formes très variées que ce dernier va prendre, Julian Alvarez (2) définit en 2007 le *serious game* comme une « application informatique, dont l'intention initiale est de combiner, avec cohérence, à la fois des aspects sérieux (*serious*) tels [...] que l'enseignement, l'apprentissage, la communication ou l'information avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (*game*) ». Il différencie le *serious game*, qui résulte de l'intégration d'un scénario pédagogique dans un jeu vidéo, et le *serious gaming*, jeu dont la finalité ludique de départ est détournée pour en faire un outil de formation.

En 1992, le domaine de la santé s'est emparé du support pour proposer un premier jeu, dont la finalité était de permettre une meilleure connaissance et autogestion du diabète, *Captain Novolin*, qui sera suivi en 1994 de *Packy et Marlon* pour le très jeune public.

Entre 2008 et 2012, Alvarez, Rampnoux et Djaouli ont établi une base de données permettant la classification de ces *serious games* selon trois axes de réflexion (3) :

- L'intention : ce critère définit l'objectif du jeu, sa finalité. S'agit-il d'un *Advergaming* (publicité), d'un *Edutainment* (vocation éducative), d'un *Edumarket game* (étude de marché), d'un Jeu engagé (politique) ou d'un Jeu d'entraînement et simulation ?
- Le marché : ce critère définit le contexte du jeu. S'agit-il du domaine de l'écologie, de l'armée ou de la santé, par exemple ?

- La population visée : ce critère s'intéresse aux caractéristiques du public visé. Le *X-TORP* (4) qui traite de la survenue de la maladie d'Alzheimer cible par exemple une population gériatrique. Le statut social ou professionnel peut aussi être déterminant.

En s'appuyant sur cette classification, nous pouvons définir le *healthgame* comme un *serious game* dont le marché est celui de la santé. L'intention de ce type de jeu est souvent éducative (*Edutainment*), mais peut également être d'entraînement et de simulation (*Exergame*). L'*healthgame* peut s'adresser au grand public en ciblant les patients, ou à un public plus restreint comme les professionnels de santé, dans le cadre de la publicité ou de la formation.

Le *healthgame* a évolué depuis *Captain Novolin*, et aborde aujourd'hui un grand nombre de pathologies, telles que la mucoviscidose (*Mucoplay*, 2012), l'asthme (*Effic'Asthme*) ou la dépression (*SPARX*). Ses objectifs sont multiples : éduquer au soin, prévenir une conduite à risque, initier au geste de secours (*CinaCity*), rééduquer (*MoJOS* ou *Voracyfish*, pour la rééducation fonctionnelle du membre supérieur), évaluer (*Az@GAME* dérivé du jeu *X-TORP*, qui vise à diagnostiquer et évaluer la progression de la maladie d'Alzheimer dans le cadre d'un maintien à domicile).

Son intérêt thérapeutique est particulièrement notable dans le soin primaire pédiatrique ; les supports informatisés, téléphones, tablettes ou PC, sont les vecteurs de communication et les supports majeurs de la transmission de l'information, du savoir et de la connaissance auprès du jeune public.

Quant à la logique du jeu, elle renvoie à celle du loisir, du temps libéré des contraintes et voué au divertissement. Loin d'être « une ruse, une tromperie pour donner aux exercices l'aspect d'un jeu » (5), le recours au format ludique permet une motivation de l'enfant qui s'investit plus aisément dans le soin et le traitement de la pathologie qui l'affecte.

Dans une simulation, l'enfant peut, sans conséquence, réitérer autant de fois qu'il le veut le même geste, jusqu'à la réussite ; l'erreur est permise et il se situe donc dans un système de valorisation de ses expériences. L'introduction de gratifications dans certains jeux amplifie la motivation, favorise l'engagement du joueur et permet de dédramatiser une situation que l'enfant pourrait ressentir comme anxiogène. La plateforme *Ludomedic* (6)

propose ainsi des jeux apprenant à l'enfant à se préparer à une IRM, à une opération ou à une chimiothérapie.

L'utilisation du *serious game* en soins primaires pédiatriques permet une évaluation par le praticien des progrès du patient/joueur ; celui-ci est autonome dans sa gestion de la partie mais ses données peuvent être enregistrées et stockées dans une base sécurisée à laquelle le praticien a accès. Il peut mesurer les progrès de l'enfant et assurer un suivi positif de l'apprenant.

Le *serious game* est un outil thérapeutique apparaissant pertinent dans la prise en charge du jeune enfant en soin de premier recours. Devant la diversité des jeux, leur objet, leur intention et leur finalité, il nous est apparu nécessaire de proposer aux praticiens un outil qui référencerait les serious games existants mis à sa disposition afin de faire un choix éclairé lorsque nécessaire. L'objectif principal de notre travail était de recenser les *serious games* ayant montré un intérêt en soins de premier recours pédiatriques. Notre objectif secondaire était d'évaluer leur pertinence en tant qu'outils, qu'ils soient à visée de sensibilisation, d'éducation thérapeutique ou de traitement.

II. Matériel et méthodes

Une méta-revue systématique de la littérature a été réalisée. Cette méthode, décrite dans le Cochrane Handbook (26), consiste à réaliser une synthèse des méta-analyses et des revues systématiques de la littérature afin d'obtenir les données les plus pertinentes, validées et synthétiques pour la pratique. Des guides thérapeutiques et recommandations pour la pratique clinique, réalisés à partir de revues systématiques pour la plupart, ont été intégrés dans le but de renforcer et compléter cette synthèse avec des données cliniques pratiques.

Cette méta-revue a été effectuée selon une grille de lecture méthodologique adaptée aux soins premiers (27) en s'appuyant sur les recommandations PRISMA (28,29). Deux chercheurs, auteurs de cette thèse, ont réalisé indépendamment chaque étape de cette méta-revue.

A. Critères de sélection

Les critères d'inclusions des articles étaient les suivants :

- **Type d'articles** : Revues systématiques de la littérature ou méta-analyses de serious games en rapport avec le traitement ou l'éducation thérapeutique en pédiatrie.
- **Date de publication** : Du 1er janvier 2010 au 30 septembre 2020
- **Langue** : Français ou anglais
- **Population étudiée** : Enfants de 0 à 18 ans inclus
- **Interventions étudiées** : Education thérapeutique pédiatrique / Prise en charge thérapeutique d'une pathologie pédiatrique.

Les critères d'exclusions étaient les suivants :

- Articles traitant de serious games utilisables exclusivement dans le cadre d'une prise en charge en soins secondaires, institutionnels ou hospitaliers.
- Articles traitant de serious games destinés aux parents et non aux enfants
- Articles dont la qualité méthodologique était considérée comme insuffisante, avec un score de la grille PRISMA inférieur ou égal à 20 sur 42

B. Sources d'informations et stratégies de recherche

Les recherches ont été effectuées sur 4 bases de données : PubMed, EM Premium, SUDOC et Google Scholar. Les résultats de ces recherches ont été extraits le 23 septembre 2020.

Tableau 1 : Base de données et équation de recherche.

Base de données	Equation de recherche
PubMed	Serious game pediatric
	Serious game children
	Serious gaming children
	Therapeutic video game children
	Educational video game children
Em premium	"Serious game"
SUDOC	Serious game pediatric
	Serious game children
	Jeux vidéo thérapeutique enfant
	Jeux vidéo éducatif enfant
	Jeux sérieux enfant
Google Scholar	Serious game pediatric
	Serious game children
	Serious gaming children
	Educational video game children
	Therapeutic video game children

Pour éviter une trop grande spécificité des articles sélectionnés, nous avons volontairement utilisé des équations de recherche larges, le sujet des serious games étant

encore assez peu abordé dans la littérature. Nous avons ainsi voulu augmenter le nombre d'articles obtenus sur le sujet.

Une recherche manuelle a été réalisée à partir des articles sélectionnés afin de compléter le recueil.

C. Sélection des études

La sélection des articles s'est faite selon les critères d'inclusion, en deux étapes, chacune réalisée de façon indépendante par l'une et l'autre des deux chercheurs, auteurs de cette thèse :

- Une première étape de sélection en fonction de la lecture des titres et résumés ;
- Une deuxième étape de sélection par la lecture des articles en entier, ceux retenus lors de l'étape précédente.

A la fin de chacune des deux étapes, les données ont été mises en commun entre les deux chercheurs et les désaccords ont été résolus par consensus. Lorsqu'un désaccord persistait, il était résolu par un troisième chercheur, le directeur de cette thèse.

D. Evaluation des études

Pour chaque article sélectionné, nous avons procédé à une évaluation de la méthodologie suivie ainsi que de la qualité de l'étude.

Nous avons choisi d'évaluer la qualité du rapport des études randomisées et des revues systématiques selon la check-list PRISMA (28,29) et la qualité méthodologique selon la grille R-AMSTAR (Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews) (30).

La check-list PRISMA (Annexe 1) est un outil pour la rédaction de revues systématiques et études randomisées, aussi utilisé pour l'évaluation du rapport de ce type d'articles.

La grille R-AMSTAR (Annexe 2), version révisée de la grille AMSTAR, permet d'évaluer de manière quantitative la qualité méthodologique de revues systématiques et études randomisées.

Pour ces deux grilles, les résultats ont été exprimés en pourcentage, par rapport au score maximal possible.

Chaque évaluation a été faite de manière indépendante par les deux auteurs, puis mise en commun dans un second temps, pour chaque article. Les désaccords ont été résolus par discussion entre les deux auteurs.

L'évaluation globale de la méthodologie et de la qualité du rapport a permis de hiérarchiser les données lors de l'élaboration de la synthèse.

E. Processus de recueil de données

Les articles ont ensuite été lus et analysés, à la recherche de données concernant les serious games en soins premiers pédiatriques.

Les données ainsi extraites étaient :

- La pathologie ou l'axe de prévention visé
- Le type de population
- Le titre des jeux étudiés
- Le support des jeux étudiés (PC, console de jeu, smartphone)
- L'objectif des jeux (thérapeutique, éducatif, préventif)

F. Analyse des données extraites

Une synthèse narrative des données extraites par comparaison et rapprochement par pathologie a ensuite été effectuée, selon la méthodologie décrite par Popay et al (7). En cas de discordance, l'évaluation de la qualité et de la méthodologie des articles nous a permis de privilégier les données issues des articles les mieux évalués. Nous avons organisé la restitution des résultats par pathologie pédiatrique.

III. Résultats

A. Sélection des études

La recherche sur les bases de données informatiques a retrouvé 2107 articles. Après exclusion des doublons, il restait 1738 articles.

La lecture du titre et du résumé nous a permis d'en sélectionner 41. La lecture complète de ces articles nous a conduites à en conserver 17, qui répondaient aux critères d'inclusion et d'exclusion.

La liste des articles exclus et les raisons de leur exclusion sont détaillées en annexe 5.

La recherche à partir de la bibliographie des articles sélectionnés n'a pas mené à l'ajout d'articles supplémentaires.

Au total 17 articles ont été retenus (Tableau 2) pour l'élaboration de notre revue systématique.

L'ensemble de ces données sur la sélection des articles est résumé dans le diagramme de flux ci-après (Figure 1).

Le détail des évaluations PRISMA et R-AMSTAR de la qualité des articles est indiqué en annexe (Annexe 3 et 4). Concernant les articles retenus, la moyenne des scores totaux était de 69,19% pour PRISMA et 77,54% pour R-AMSTAR. Sur les 17 articles, 16 (94%) pour PRISMA et 16 (94%) pour R-AMSTAR ont obtenu plus de la moitié du score maximal. La revue systématique avec méta-analyse la mieux évaluée avait un score PRISMA/R-AMSTAR de 97,62%/90,91% ; la moins bien évaluée avait un score de 59,52%/36,36%.

Figure 1 : Diagramme de flux.

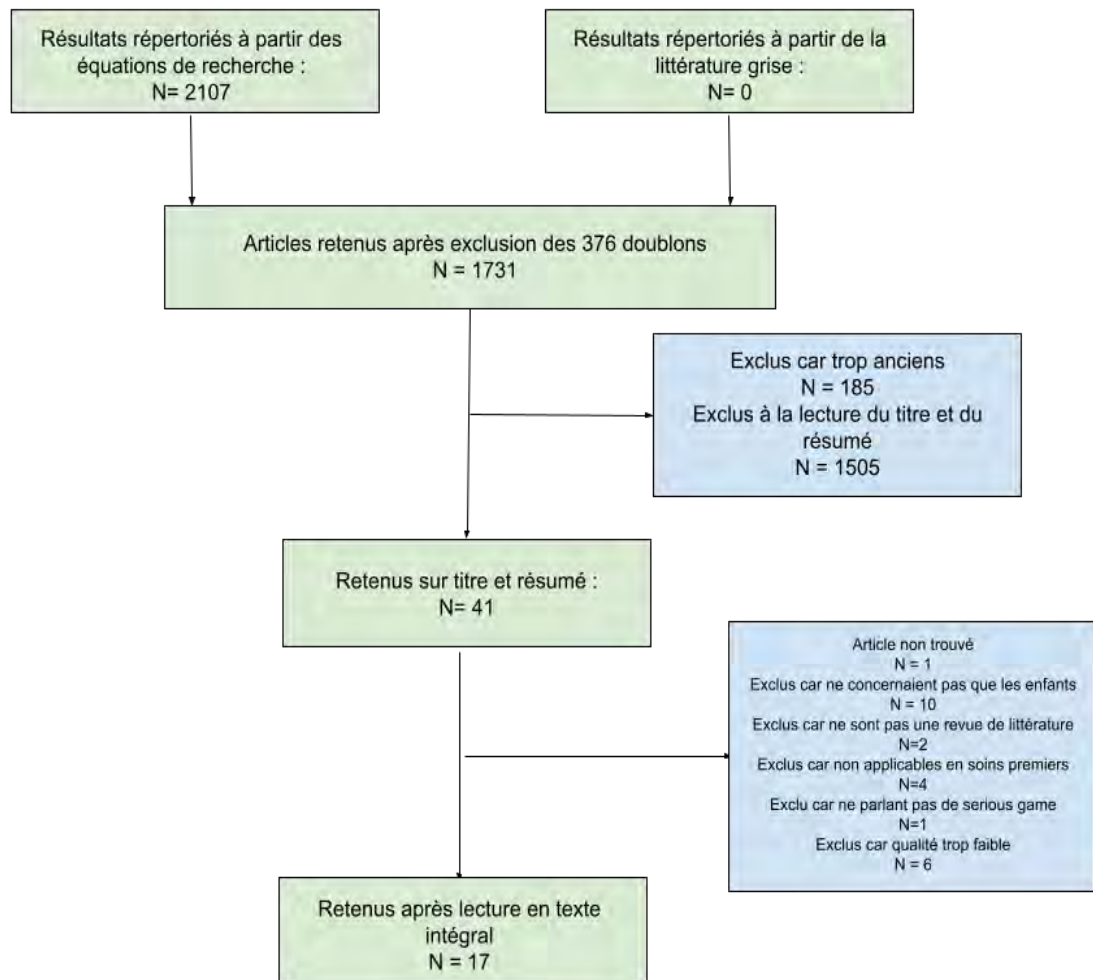


Tableau 2 : Articles inclus pour la méta-revue.

	Titre Article Pays	Evaluation PRISMA / R-AMSTAR %	Pathologie(s) étudiée(s) ou Objectif(s) de prévention	Population	Principaux Résultats	Méthode	Financement	Conflit d'intérêt
1	Carmina M. 2013 Brésil. (8)	64,29% 54,55%	Obésité infantile	Enfants de 6 à 15 ans, Population mixte	L'Exergaming accroît le niveau d'activité physique, de dépense énergétique et de fonction cardiorespiratoires. Il diminue la quantité de graisses corporelles et la sédentarité.	Revue systématique	Public	NC
2	Hieftje K., 2013 Etats-Unis. (9)	66,67% 90,91%	Changement de comportement concernant (prévention) : l'activité physique et la nutrition, l'asthme, les comportements à risque, les comportements à risque sexuels, le diabète.	Enfants de 3 à 18 ans, Population mixte	6/7 études rapportant une amélioration sur un des critères de jugement concernant l'amélioration de la nutrition ou de l'activité physique 5/6 études rapportant une amélioration sur le contrôle de l'asthme 1/3 études rapportant une amélioration dans la prévention de la sécurité routière 2/2 études rapportent une amélioration dans la prévention des rapports sexuels à risques L'étude concernant le diabète ne rapporte pas d'amélioration dans la gestion de la maladie.	Revue systématique	Public	Non
3	Bonnechère B. 2014 Belgique (10)	59,52% 36,36%	Paralysie cérébrale	Enfants de 4 à 17 ans, population mixte	Pas de preuve montrant l'efficacité des SG dans le traitement de la paralysie cérébrale dans la littérature. Augmentation prouvée de l'adhésion au traitement à travers les SG.	Revue systématique	Public	NC
4	Gao Z 2015 Etats-Unis. (11)	66,67% 90,91%	Effets des jeux vidéo actifs sur la santé des enfants	Enfants de moins de 18 ans, population mixte	Résultats conséquents en faveur des AVG par rapport aux activités sédentaires concernant la dépense énergétique, les battements cardiaques, l'effort perçu, le taux de VO2 max, et l'adhésion. (Valeurs de Hedge's g élevée, pas de p connu) Effets similaires sur les différents paramètres physiques entre AVG et exercices physiques en laboratoire. Avec respectivement un effet considérable et faible sur les battements cardiaques et l'adhésion. Effets équivalents des AVG et des activités physiques sur le terrain, avec un effet plus marqué sur le fitness cardiovasculaire pour les AVG et sur l'équivalent métabolique (MET) et la composition corporelle.	Revue systématique	Non	Non
5	Norris E. 2016 Angleterre (12)	76,19% 90,91%	Effets des jeux vidéo actifs (AVG pour "active video games") sur l'activité physique et le fitness, l'IMC et la composition corporelle et les compétences motrices.	Enfants de moins de 5 à 15 ans, population mixte.	Effet sur l'activité physique et le fitness 9/15 études retrouvant une réduction du temps de sédentarité et une augmentation de l'activité physique modérée et vigoureuse, dont 6 avec résultats significatifs. 4/15 études retrouvant une moindre activité physique modérée ou vigoureuse, une moindre dépense énergétique et un plus faible nombre de pas. 2/15 études sans différence retrouvée entre les groupes Effets sur l'IMC et la composition corporelle 3/6 études en faveur d'une efficacité des AVG, avec des résultats significatifs 3/6 études sans différence retrouvée entre les groupes Effets sur les compétences motrices 5/5 études en faveur d'une amélioration des compétences motrices avec les AVG, dont 4 avec résultats significatifs.	Revue systématique	Public	Non

6	Pakarinen A. 2017 Finlande (13)	76,19% 90,91%	Promotion de l'auto-efficacité des enfants dans l'éducation physique.	Enfants de 18 ans ou moins, Population mixte.	5 études dont 4 RCT, amélioration de l'auto-efficacité dans 4 sur 5 études dont 3 avec résultats significatifs (les 3 jeux basés sur la Nintendo Wii dont les jeux DDR, Wii Tennis et Boxing)	Revue système tique	Public	Non
7	Drummond D, 2017 France (14)	59,52 % 72,73%	Asthme	Enfants de 3 à 18 ans, Population mixte.	La majorité des SG inclus dans la revue accroissent les connaissances des enfants concernant leur maladie. Cependant pas de différence sur le changement de comportement ni les critères cliniques (consultations urgentes, hospitalisation, EFR et DEP, symptômes). Auto-efficacité rarement améliorée sur les études incluses.	Revue système tique	Non	Non
8	Ravi DK. 2017 Inde. (15)	69,05% 81,82%	Paralysie cérébrale	Enfants de 5 à 18 ans, Population mixte.	Effets des serious games sur la structure corporelle et les fonctions Equilibre : 10 études dont 3 RCT retrouvant une amélioration de l'équilibre, d'autant plus marquée avec l'utilisation de la Wii et de la Kinect. Fonction des membres supérieurs, inférieurs, fonction articulaire et contrôle du mouvement : 12 études dont 1 RCT montrant une amélioration dans les fonctions des membres supérieurs, mais 8 études dont 3 RCT ne montrant pas de changement dans ces fonctions. 2 études sur 4 en faveur d'une amélioration des fonctions des membres inférieurs et de la démarche. 3 études retrouvent une amélioration significative du contrôle des articulations. 1 étude montrant une amélioration du mouvement (plus fluide, plus économique) 1 étude montrant une amélioration de l'abduction/ flexion de l'épaule et de la supination. Compétences motrices : évaluées par 21 études dont 4 RCT, 3/4 RCT montrant une amélioration dont une amélioration significative sur une étude de haute qualité. Couplage tronc/pelvis : une étude retrouvant une amélioration. Effets des serious games sur l'activité et la participation 2 études retrouvant une potentialisation de la fonction manuelle dans les activités de la vie quotidienne avec la thérapie en réalité virtuelle Effets des serious games sur l'environnement et les facteurs personnels Pas de preuves concrètes dans les études en faveur d'une différence sur les critères de jugement selon que le serious game est réalisé au domicile, en collectivité ou en clinique.	Revue système tique	Public	Non
9	Thabrew H. 2018 Nouvelle- Zélande. (16)	85,71% 90,91%	Dépression et anxiété	Enfants de 10 à 18 ans, Population mixte, atteinte d'une ou plusieurs maladies chroniques depuis > 3 mois	Pas de démonstration nette de l'efficacité des interventions de E-Health par rapport à d'autres interventions sur la réduction des symptômes anxieux et dépressifs chez les enfants atteints de maladies chroniques.	Revue système tique	Public	Oui
10	Dias JD, 2018. Brésil. (17)	54,76% 63,64%	Obésité	Enfants de 8 à 15 ans, Population mixte	3/6 études montrant une augmentation significative de consommation de fruits et légumes 1/6 études montrant une augmentation significative des connaissances 1/ 6 études montrant une augmentation de la perte de poids et du maintien de celle-ci	Revue système tique	Public	NC

11	Holtz BE 2018 Etats- Unis (18)	64,29% 63,64%	Asthme, Diabète, Troubles Moteurs	Enfants de 3 à 18 ans, Population mixte	3/6 études ne montrant pas d'augmentation de la capacité pulmonaire pour l'asthme 2 études sur le diabète ne montrant pas d'amélioration de l'HbA1c 4/9 études montrant une amélioration significative des troubles moteurs 3/5 études montrant une augmentation significative des connaissances de l'asthme	Revue système tique	Public	Non
12	Mentiplay BF, 2019 Australie (19)	71,43% 90,91%	Dyspraxie	Enfants de 4 à 16 ans, Population mixte	6/8 études montrant une amélioration du MABC-2 7/7 études montrant une amélioration de l'équilibre dans le score BOT-2, 4/4 études montrant une amélioration de la force 2/2 ne montrant pas d'amélioration des performances aérobies 4/4 études montrant une augmentation des performances anaérobies	Revue système tique	Public	Non
13	DiPietro 2019 Etats Unis (20)	47,62% 81,82%	Trouble du Spectre Autistique	Enfants de moins de 18 ans, Population mixte	1 étude montrant une amélioration de la tenue du regard 1 étude montrant l'amélioration des capacités sociales 2 études montrant une amélioration de la reconnaissance des émotions 2 études montrant une amélioration du langage et du vocabulaire 1 étude montrant une amélioration des fonctions d'exécutions.	Revue système tique	Public	Non
14	Pin TW. 2019 Chine (21)	76,19% 72,73%	Paralysie cérébrale	Enfants de 6 à 18 ans, Population mixte	12 études sur le contrôle postural : 6 montrant une amélioration significative, 2 montrant une amélioration sans significativité et 3 ne retrouvant pas de résultat favorable ; 1 étude montrant une augmentation de la compensation posturale. 11 études sur l'équilibre : 7 études avec amélioration significative, 1 retrouvant une amélioration sans significativité et 3 ne montrant pas de résultat favorable.	Revue système tique	Public	Non
15	Bossen D 2020 Pays-Bas (22)	97,62% 90,91%	Augmentation de l'activité physique chez des enfants atteints de maladies chroniques	Enfants de 8 à 17 ans, Population mixte	8 études La métaanalyse montre une augmentation de l'activité physique mais non significative et une diminution du nombre de pas, également non significative.	Revue système tique avec Méta- analyse	Public	Non
16	Peñuelas- Calvo I, 2020 Espagne (23)	78,57% 72,73%	Trouble du Déficit de l'Attention et de l'Hyperactivité	Enfants de 6 à 17 ans, Population mixte mais garçons majoritaires	22 études 11 études sur l'évaluation du TDAH, montrant une efficacité significative pour 3 jeux sur un total de 6 études 11 études sur le traitement du TDAH, montrant une efficacité significative pour 4 jeux sur un total de 5 études	Revue système tique	Public	Non
17	Ofori SK, Etats-Unis (24)	61,90% 81,82%	Amélioration et suivi du lavage de mains	Enfants de 3 à 10 ans, Population mixte	12 études 1 étude montrant une augmentation de l'efficacité du lavage de mains significative avec le jeu Arbicare; 1 étude ne montrant pas d'augmentation significative des connaissances de l'hygiène, des microbes et des antibiotiques après l'utilisation d'un jeu dédié en ligne	Revue système tique	Public	Non

B. Prévention du surpoids et de l'obésité

Sept revues de la littérature étudiaient l'augmentation de l'activité physique et l'amélioration de l'équilibre alimentaire. (8, 9, 11, 12, 13, 17, 22). Nous retrouvons parmi les jeux étudiés des exergames (ou jeux vidéo actifs) et des jeux que l'on peut qualifier de non-actifs.

a. Augmentation de l'activité physique

Les critères de jugement principaux retenus pour l'évaluation de l'efficacité des serious games sur l'augmentation de l'activité physique étaient la dépense énergétique et le niveau d'activité physique.

La dépense énergétique apparaissait de manière significativement accrue (8) particulièrement avec les jeux d'exergaming par rapport à une activité sédentaire : *Wii Sports* (dont *Wii Boxing* avait fait ses preuves isolément), *Dance Dance Revolution*, *XaviX J-Mat jackie's Action Run* et *XaviX Javie Chan Alley*, *Sportwall*, *LightSpace Bug invasion*, *Cybex Trazer Goalie Wars*. Elle se montrait comme significativement meilleure que du cyclisme classique lors d'un jeu vidéo avec un vélo contrôlant simultanément l'écran (9). De manière non significative, le jeu *DDR* renvoyait de meilleures valeurs de dépense énergétique que *Wii Sports* (8). Des jeux vidéo non-actifs dont *Color my pyramid game* (9) démontraient une efficacité sur l'augmentation de la dépense énergétique.

Le niveau d'activité physique était mesuré dans toutes les revues de l'étude par accéléromètre, excepté pour une étude où il s'estimait en fonction du pourcentage de séances d'activité physique. Ici encore, nombreux étaient les jeux retrouvant une amélioration significative par rapport aux activités sédentaires. Nous retrouvons parmi ces derniers les exergames : *EyeToy active game* (8), *Dance mat*, *DDR*, *Wii sport* et *Wii fit*, *Just Dance*, *Walk it out*, *HOPES* (12).

Les jeux *Monster 434* et *DDR* (8) se montraient significativement meilleurs que des séances d'éducation physique standard. Le jeu sur application mobile *Zombie Run* (13) ne créait pas de différence de niveau d'activité par rapport au groupe contrôle. En ce qui concerne les jeux vidéo non-actifs, *Color my pyramid* (9), cité précédemment, était en faveur d'une amélioration significative de ce critère, contrastant ainsi avec l'absence de différence sur les études évaluant les jeux *Escape from Diab* et *Nano Swarm* (17).

Dans la revue de Norris et al. (12), 9 des 15 études évaluaient le niveau d'activité physique et retrouvaient des résultats en faveur d'une augmentation de ce dernier. Deux études se basant sur les jeux *DDR* et *Wii fit* ne retrouvaient pas de différence par rapport aux groupes contrôles. Quatre études mettaient en évidence une diminution du niveau d'activité physique et de dépense énergétique se basant en partie sur les jeux *DDR* et *Wii Sports*.

La méta-analyse réalisée par Bossen et al. (22) montrait une augmentation non significative de l'activité physique.

Des critères physiques étaient explorés, avec étude de l'effet sur l'IMC, la composition corporelle et le tour de taille.

Le tour de taille était significativement diminué par rapport à des jeux sédentaires avec les jeux actifs *EyeToy active game* et *Dance mat* (8). Dans le même axe, les exergames *Play 3*, *Dance factory* et *Kinetic* montraient une amélioration de la composition corporelle et une diminution significative de l'IMC (8). La moitié des études basées sur les exergames de la revue de Norris et al. retrouvaient des résultats positifs significatifs sur l'IMC et la composition corporelle en se basant notamment sur les jeux *DDR* et *Dance Mat* (12). Une amélioration significative de la perte de poids était observée avec les exergames *Nintendo Wii* (13). Bossen et al. (22) incluaient cinq études sur la composition corporelle à partir de jeux d'exergaming sur *Wii*, *Playstation* et *Xbox*, décrivant toutes une différence positive significative.

Des effets positifs étaient notés avec des jeux vidéo non-actifs tels qu'*Impact* qui montrait une diminution significative de l'IMC chez les sujets féminins (9, 13) et *Braingame brain* avec une augmentation significative de la perte de poids (17). Une absence de différence sur l'IMC était décrite dans la moitié des études sur exergaming de la revue de Norris et al. (12) dont une basée sur l'exergame *DDR*. Ce jeu peine à montrer une différence, tout comme *Color my pyramid* dans la revue de Hieftje et al. (9).

Les résultats concernant l'amélioration du fitness cardiovasculaire étaient importants dans les études basées sur les exergames (8, 11). En comparant *DDR* et *Wii Sport*, *DDR* présentait les meilleurs résultats en termes de ventilation minute (L d'air expiré/min) et de VO₂ (mL/kg/min) alors que *Wii Boxing* montrait l'augmentation la plus importante du

rythme cardiaque. Le jeu sédentaire *Color my pyramid* retrouvait quant à lui une diminution significative de la tension artérielle (9).

L'impact psychologique des serious games a également été source de réflexion. L'auto-efficacité apparaissait comme améliorée dans 4 études sur 5 dans la revue de Pakirinen et al. (13). Des résultats significatifs étaient retrouvés dans les études se basant sur les exergames sur *Wii* avec *DDR* et *Wii Tennis et Boxing* notamment. Une amélioration significative du soutien par les pairs et de l'estime de soi était retrouvée avec les jeux type *Wii sport* (13).

b. Amélioration de l'équilibre alimentaire

Dans le cadre de l'équilibre alimentaire, les serious game non-actifs étaient mis en lumière.

Le jeu *Color my Pyramid* montrait ainsi une amélioration significative dans le comportement nutritionnel (9) et la plateforme *Etiope Mates* augmentait significativement les connaissances sur les mesures nutritives par rapport à la version papier (17).

Nous retrouvons des résultats significatifs également avec le jeu *Alimentary my dear Joe* : augmentation de la prise de glucides, calcium et fibres, en parallèle d'une diminution de la consommation de graisses, saccharose et protéines (9).

Le jeu *Squire's Quest*, cité de nombreuses fois, montrait dans plusieurs études des résultats significatifs concernant l'augmentation de la consommation de fruits et légumes (9, 17).

C. Troubles moteurs

5 revues de la littérature sur 17 concernaient les troubles moteurs (10,15,18,19,21).

Bonnechere et al. (10) ont inclus 31 articles, Ravi et al (15) 31 articles également, Holtz et al (18) 18 articles, Mentiplay et al (19) 12 et Pin (21) en étudiait 21.

Au total, après élimination des doublons et des quelques articles ne concernant pas des serious games, 76 études étaient analysées dans ces revues.

Tous les jeux examinés dans les différentes études étaient des exergames, que ce soit sur la *Wii*, sur *Xbox Kinect*, sur *Playstation 2 Eye Toy game*, *Casque VR* etc... Plusieurs critères de jugements étaient étudiés, les deux principaux étant l'équilibre et la force motrice (des membres supérieurs, inférieurs, ou générale).

La console de jeu la plus étudiée était la *Wii*, avec 33 études la concernant, donc 15 ciblant spécifiquement le jeu *Wii Fit*, exclusif à cette console de jeu.

Parmi ces 33 études, l'équilibre était un critère de jugement dans 22 articles et 20 montraient une augmentation grâce aux jeux vidéo significative dans 11 essais randomisés, les autres articles n'ayant pas de niveau de preuve suffisant pour attester d'une significativité.

La force motrice était un critère de jugement dans 16 études, et 12 montraient une augmentation de la force, significative dans 6 essais randomisés, les autres articles n'ayant pas de niveau de preuve suffisant pour attester d'une significativité.

La *Xbox Kinect* et le *Playstation Eye Toy*, deux dispositifs similaires, étaient étudiés dans 13 études et montraient une augmentation des compétences motrices dans 9 études, et une augmentation de l'équilibre dans 3 études (10, 15, 18, 19). Une étude ne montrait pas d'amélioration avec l'utilisation d'un de ces deux dispositifs (18).

Deux études dans la revue de Bonnechere et al. (10) observaient l'utilisation d'un vélo associé à un système de jeu en réalité virtuelle, et montraient une augmentation significative de la force des membres inférieurs.

MiTii, un jeu créé pour la rééducation motrice, se basant sur la reconnaissance de mouvements à la manière du *Kinect* et du *Playstation Eye Toy*, était étudié dans 3 articles, inclus dans la revue de Pin (21). Le premier ne montrait pas de différence, mais ne concernait que 4 enfants. Les deux autres montraient une augmentation de la force et de la performance motrice.

Le jeu *IREX* reproduisait le même modèle, et montrait sur les deux études le concernant (15), une augmentation des compétences fonctionnelles et de l'équilibre.

D'autres serious games étaient étudiés de façon plus anecdotique, moins utilisables en soins premiers. C'est le cas par exemple du système *CAREN*, un dispositif où le patient, harnaché et entouré d'écrans, était projeté dans un environnement virtuel (18).

D. Troubles psychiatriques et du neurodéveloppement

Trois revues de la littérature s'intéressaient à trois pathologies psychiatriques et du neurodéveloppement (16, 20, 23) : le TDAH, les Troubles du Spectre Autistique et les troubles anxieux et dépressifs.

a. Le Trouble du Déficit de l'Attention et de l'Hyperactivité

Le Trouble du Déficit de l'Attention et de l'Hyperactivité (TDAH) était analysé par Peñuelas-Calvo et al. (24), dans une revue de la littérature incluant 22 études, 11 sur l'évaluation du TDAH et 11 sur le traitement.

Concernant l'évaluation du TDAH, 8 études concernaient des jeux sur ordinateur, 3 des jeux en réalité virtuelle, et 1 un jeu sur *Xbox Kinect*. Cinq études comparaient ces jeux avec le diagnostic clinique, et 6 avec un questionnaire validé. Deux jeux ressortaient de ces études :

- Le jeu *AULA Nesplora* en VR permettait une distinction entre les enfants diagnostiqués TDAH et les contrôles sur 2 études.
- Le jeu PC *Groundskeeper* retrouvait des résultats similaires dans 2 études, permettant même la discrimination de plusieurs sous-types de TDAH.
- Le jeu/test *Kinect CPT* sur *Xbox Kinect* montrait une corrélation significative entre le temps de réaction et le degré d'impulsivité de l'enfant.

Deux autres jeux, *MOX-CPT* et *Virtual Classroom*, n'étaient que peu discriminants, et ne pouvaient pas être recommandés.

Concernant le traitement du TDAH, 8 études concernaient des jeux sur PC, 2 des jeux sur tablette, et une l'utilisation du *Xbox Kinect*. Sur 9 études évaluant l'efficacité de l'entraînement cognitif de ces jeux, 7 études retrouvaient une amélioration significative.

Quatre jeux ressortaient :

- *Shape Up* sur Xbox, qui entraînait une diminution du temps de réaction et une habileté motrice plus rapide
- *Plan It Commander* sur PC pour lequel nous retrouvons une amélioration significative de l'organisation et de la planification
- *Project EVO* sur Ipad qui permettait une amélioration significative de l'attention
- *Braingame Brian* sur PC, avec une amélioration significative de l'inhibition, de l'inattention et de l'impulsivité

b. Les Troubles du Spectre Autistique

Les Troubles du Spectre Autistique (TSA) étaient étudiés par DiPietro et al, dans leur article "*Computer- and Robot-Assisted Therapies to Aid Social and Intellectual Functioning of Children with Autism Spectrum Disorder*" (20)

Cette revue de la littérature incluait 18 études dont 7 sur des jeux vidéo, les autres s'intéressant à des interactions avec des robots humanoïdes.

Cinq jeux vidéo ressortaient, pour lesquels des résultats positifs étaient rapportés :

- *FaceSay*, un jeu PC créé pour améliorer la reconnaissance des émotions et la compréhension de la perspective de l'autre, montrait une amélioration significative de l'Affect Recognition score et du Theory of Mind Score. Il n'y avait pas de différence significative de l'interaction avec les pairs.
- *Zody's World : The Clock of Catastrophe*, qui est un jeu collaboratif sur Ipad, se montrait efficace pour permettre une amélioration des capacités sociales.
- *Braingame Brian*, déjà cité pour le TDAH, retrouvait chez les enfants atteints de TSA une augmentation de la mémoire de travail, de la flexibilité cognitive, de l'attention et une amélioration du comportement selon l'évaluation des parents, mais ne retrouvait pas d'amélioration de l'inhibition et les auteurs signalaient que sa recommandation n'était pas possible en raison d'un biais d'attrition.
- *Mind Reading : the Interactive Guide of Emotion* sur PC, entraînait une augmentation significative de la reconnaissance des émotions.

- *VocSyl*, jeu PC focalisé sur les troubles du langage, montrait une amélioration de ces troubles significativement supérieure par rapport au groupe contrôle.

Deux autres études présentaient des résultats positifs concernant des serious games, mais les noms de ceux-ci n'étaient pas cités. Une étude concernait un jeu sur ordinateur créé pour augmenter la durée du contact visuel des enfants, et montrait une augmentation significative de celui-ci. Enfin une autre étude se concentrait sur un serious game créé pour faciliter l'apprentissage et la rétention de mots de vocabulaire et rapportait une augmentation significative de ceux-ci deux semaines après l'étude.

c. Troubles anxieux et dépressifs

Thabrew H. et al. (16) ont publié une revue de la littérature qui incluait 5 essais randomisés, ciblant une population pédiatrique souffrant d'une maladie chronique depuis plus de trois mois et présentant des troubles anxieux ou dépressifs.

Sur ces cinq essais randomisés, les jeux étudiés étaient des applications web, créées pour permettre des Thérapies Cognitivo-Comportementales au domicile de manière ludique. Les résultats ne montraient pas d'efficacité des interventions sur la réduction des symptômes anxieux et dépressifs, que ce soit dans les essais versus placebo, versus prise en charge classique ou versus population en attente de prise en charge. En effet, si l'intervention semblait montrer des différences positives, sur les critères des troubles anxieux, des troubles dépressifs, de l'acceptabilité du traitement, de la qualité de vie ou de l'état de bien être, ces différences sont non significatives et d'un niveau de preuve très faible.

E. Asthme

Trois revues de la littérature étudiaient l'asthme (9, 14, 18). Les jeux à l'étude, au nombre de 10, étaient principalement sur ordinateur (*The Asthma Files*, *Asthma Command*, *Air Academy : The quest for Airtopia*, *Asthma control*, *Watch, Discover, Think and Act*, *Wee willie wheezie*, *SpiroGame*) mais également sur *Super Nintendo* (*Bronkie's Asthma Adventure*), sur internet (*Lungtropolis*), et sur *Xbox 360 Kinect* (*Reflex Ridge*).

Six essais randomisés sur 10 dans la revue de Drummond et al. (14) et 3 sur 5 dans celle de Holtz et al. (18) étaient en faveur d'un accroissement de l'acquisition des connaissances concernant l'asthme avec une amélioration significative de ces dernières. Les serious games en faveur de ces résultats étaient notamment *Asthma Control*, *Asthma Command* et *Bronkie's Asthme Adventure*.

Concernant le contrôle de l'asthme, plusieurs critères de jugement étaient utilisés : les symptômes asthmatiques, le comportement de l'enfant et son auto-efficacité, la consommation de corticoïdes, le nombre de consultations en urgence et d'admissions hospitalières, les absences scolaires et la capacité pulmonaire avec notamment les valeurs spirométriques.

Alors que le jeu *Watch, Discover, Think and Act* retrouvait une amélioration significative des symptômes asthmatiques (9), les cinq études dédiées à ce sujet de la revue de Drummond et al (14) ainsi que les études basées sur les jeux *Bronkies Asthma Adventure* et *Wee, Willie, Wheezie* (9) ne retrouvaient pas de différences entre les 2 groupes.

Le jeu *Asthma Command* engendrait une amélioration significative du comportement de l'enfant face à son asthme (9, 14). Une seule étude randomisée sur les 5 concluait à une augmentation de l'auto-efficacité des enfants, et celle-ci via le jeu *Asthma Files* (14).

Nous retrouvions également avec le jeu *Asthma Files*, une consommation moindre, de manière significative, de corticoïdes oraux à 6 mois (9), critère de jugement rarement évalué dans les revues étudiées.

Les résultats de deux des trois revues (9, 14) convergeaient vers l'absence de différences entre les groupes serious game et contrôle concernant le nombre de consultations en urgence, d'admissions hospitalières et les absences scolaires. Holtz et al (18) décrivaient une baisse des visites en urgence, mais non significative avec les jeux *Asthma Control* et *Asthma Command*.

Le jeu *SpiroGame*, ayant pour but d'optimiser les mesures spirométriques, montrait une amélioration de ces dernières (9) de manière non significative. Nous retrouvons un taux de succès de 69,9% contre 47,1% pour le jeu de la bougie. (18). Aucune des trois études dédiées ne montraient une amélioration des paramètres EFR et de DEP entre les groupes (14).

Il était retrouvé une satisfaction à la réalisation du jeu importante avec 90% des enfants ayant apprécié l'activité dans 7 études de la revue de Drummond et al. (14), avec une préférence du jeu *Watch, Discover, Think and Act* par rapport à leur jeu ordinateur favori chez une majorité d'enfants.

F. Diabète

Le jeu sur *Super Nintendo Packy et Marlon* a été analysé dans deux des revues de la littérature (9, 18) mais au travers du même article (25). Il n'y avait pas d'amélioration significative du groupe soumis au jeu par rapport au groupe contrôle concernant les connaissances et les valeurs d'HbA1c. Un gain significatif sur l'auto-efficacité était rapporté. Devant un désaccord d'interprétation concernant la baisse du nombre de consultations en urgence liées au diabète, nous avons été amenées à reprendre l'article de Brown et al (25) en concluant à l'absence de significativité de ce résultat ($p = 0,08$). *DiaBetNet* (18), jeu sur consoles portatives spécifiques, montrait une diminution significative des hyperglycémies, sans impact sur la diminution des hypoglycémies et le taux d'HbA1c. Une augmentation significative des connaissances sur le diabète était retrouvée.

G. Autres

Parmi les revues de la littérature incluses, certaines abordaient d'autres thématiques ou pathologies de manière plus anecdotique.

Holtz et al. (18) incluait une étude ayant pour sujet *Nux*, un jeu PC utilisé dans le traitement de l'amblyopie. Il était retrouvé, pour le groupe utilisant le jeu, une augmentation non significative de l'acuité visuelle.

D'autres études concernaient des jeux à but d'éducation préventive :

- Le lavage de main était concerné via le jeu *Arbicare*, disponible sur Android, qui était évalué dans l'une des études incluses dans la revue de Ofori et al. (23). Il était montré une augmentation significative de l'efficacité du lavage de mains après utilisation de ce jeu.
- La sécurité routière et incendie était évaluée par Hieftje et al. (9) avec l'inclusion de trois études, deux traitant de jeux sur ordinateurs, et une d'un simulateur de conduite. Il n'était pas montré de différence significative en matière de conduite, hormis une augmentation de l'utilisation du frein ($p < 0,025$) avec le simulateur de conduite.
- La prévention des rapports sexuels à risque était évaluée par Hieftje et al. (9), avec deux études montrant toutes les deux une diminution des rapports sexuels oraux, vaginaux et anaux, mais de manière non significative. Une étude mettait à l'épreuve une vidéo interactive sur les MST, et l'autre le jeu PC *It's your game, keep it real*.

IV. Discussion

A. Synthèse des résultats

Les données de notre méta-analyse sont issues de 17 revues de la littérature traitant de l'efficacité des serious games sur différentes pathologies.

Dans le domaine de la prévention, des effets marquants ont été rapportés dans le surpoids et l'obésité via l'augmentation de l'activité physique et l'amélioration de l'équilibre alimentaire. Les exergames ont fait leur preuve dans de nombreux articles, notamment avec les jeux sur *Wii*, souvent à l'étude. Des jeux non-actifs avec des résultats probants pour *Squire's Quest* et *Color my Pyramid* semblaient également pertinents. Deux études retrouvaient des résultats favorables à l'utilisation des serious games dans le lavage des mains et la prévention des rapports sexuels à risque.

Les serious games ont montré qu'ils pouvaient également s'inscrire dans une démarche diagnostique avec des jeux sur Xbox Kinect et en réalité virtuelle permettant de distinguer les enfants atteints de TDAH des autres, voire de discriminer plusieurs sous-types dans cette pathologie.

Sur le plan de l'éducation thérapeutique, les deux pathologies concernées dans notre méta-revue étaient l'asthme et le diabète. Dans l'asthme, les serious games étudiés étaient majoritairement sur PC. Alors que les données convergeaient vers une amélioration des connaissances via notamment les jeux *Asthma Control*, *Asthma Command* et *Bronkie's Asthme Adventure*, les résultats concernant le contrôle de l'asthme étaient plus mitigés. Bien que quelques études soient en faveur d'une augmentation de l'auto-efficacité ou de la diminution des symptômes asthmatiques, aucun résultat significatif en faveur d'une diminution des consultations en urgences et des hospitalisations, ni d'une optimisation des performances spirométriques n'a été retrouvé. Dans le diabète, les serious games apparaissent comme des outils favorables à l'accroissement des connaissances, avec une étude aux résultats significatifs, mais ne semblent pas faire leur preuve sur le contrôle de la maladie.

Concernant l'aspect thérapeutique, les exergames paraissent ici concluants dans l'amélioration des troubles moteurs avec des jeux sur Wii principalement, mais aussi sur *Xbox Kinect*, *Playstation 2* ou en réalité virtuelle. Des jeux PC ou *iPad* et le jeu *Shape Up* sur Xbox ont fait leurs preuves dans le perfectionnement de certaines compétences chez les enfants atteints de TDAH. Dans la même thématique, plusieurs jeux non-actifs sur PC ou iPad ressortent avec des résultats encourageants dans l'amélioration de certaines compétences cognitives des enfants atteints d'autisme. Du côté des troubles anxieux et dépressifs, nous n'avons pas retrouvé d'élément suffisamment pertinent pour conclure à une efficacité des serious games dans leur prise en charge.

B. Forces de la méta-revue

Il s'agit à notre connaissance, de la première méta-revue sur les serious games ciblant la population pédiatrique en soins premiers.

Après interrogation des quatre bases de données, une recherche manuelle a été effectuée par l'étude des bibliographies des articles inclus et de la littérature grise, limitant ainsi le biais de publication.

Selon les recommandations PRISMA, chaque étape de ce travail a été effectuée indépendamment par les deux auteurs, depuis la sélection des études jusqu'à l'évaluation de la qualité des études, limitant ainsi le biais de sélection, de mesure et de classement.

Nous n'avons inclus que des revues systématiques. Ces types d'articles sont, par définition, d'un niveau de preuve élevé. Leur évaluation, réalisée selon les grilles reconnues PRISMA et R-AMSTAR, nous a permis de les classer selon leur qualité méthodologique.

C. Limites de la méta-revue

Pour des raisons pratiques, nous avons limité notre recherche aux articles rédigés en français ou en anglais, pouvant entraîner potentiellement un biais de publication et une perte de données potentiellement intéressantes.

Lors de la consultation des bases de données, l'utilisation d'équations de recherche se limitant au champ des soins premiers retrouvait un nombre trop faible de résultats. Nous avons alors élargi la recherche à ce stade initial de notre travail. C'est au moment de l'inclusion des articles puis de l'extraction des données que nous avons retenu les éléments pouvant concerner le domaine de la médecine générale, afin d'établir une synthèse adaptée à notre pratique. Cela a pu engendrer un biais de sélection, normalement contrôlé par la réalisation de chacune des étapes indépendamment par deux chercheurs.

D. Applicabilité en pratique

a. Les exergames

Les exergames sont utilisables dans la prévention du surpoids et de l'obésité ou dans la prise en charge thérapeutique des troubles moteurs. Si ces jeux ne sont pas supérieurs à une prise en charge classique, ils s'envisagent comme une bonne alternative ou comme outils complémentaires à cette dernière.

Les jeux recommandés seraient en priorité : Wii Fit, Wii Sport, DDR, Just Dance. Si ces jeux ne sont plus commercialisés, il est possible d'avoir des équivalents de Wii Fit, Wii Sport et Just Dance avec la dernière console de Nintendo, la Switch (31), qui commercialise Ring Fit Adventure, ou Just Dance 2020, 2021 et 2022. Ces jeux n'ont pas fait l'objet spécifique d'études mais reposent sur la même mécanique que les jeux étudiés. Ring Fit Adventure a d'ailleurs déjà fait l'objet d'une étude pour l'augmentation de l'activité physique dans le cas de douleurs chroniques lombaires (32), d'une synthèse de discussions d'utilisateurs (33) et possède un design qui reprend le principe de Wii Fit et Wii Sport (34).

Les autres jeux MiTii et IREX sont intéressants à recommander, mais du fait de leur matériel très spécifique et introuvable dans le commerce classique, il nous est difficile de les recommander dans le cadre des soins premiers.

b. Les Serious Games éducatifs

Les Serious games éducatifs sont pertinents chez les enfants présentant des maladies chroniques afin de les aider à mieux comprendre et gérer leur maladie. Ces supports semblent utilisables en complément ou en alternative aux séjours d'éducation thérapeutique, sans être plus efficaces que ces derniers.

Les jeux évalués dans les différentes études se heurtent au même problème que pour les exergames, beaucoup sont devenus obsolètes, et certains ne sont même plus disponibles. Ainsi, *Squire's Quest*, *Color my Pyramid*, *Groundskeeper* ne sont plus, ou pas disponibles en France. *Plan-It Commander* était un jeu « Flash », technologie qui n'est plus supportée sur Internet.

Braingame Brian est disponible, mais uniquement en anglais, ce qui peut poser des problèmes de compréhension, tout comme *Zody's World : The clock of Catastrophe* et *It's your game, keep it real*.

Les jeux *Super Nintendo*, *Bronkie's Asthma Adventure* et *Packy et Marlon*, ne se trouvent plus dans le commerce, la console Super Nintendo n'étant plus commercialisée depuis longtemps.

A l'issue de cette méta-revue, il n'y a donc aucun jeu vidéo éducatif applicable en soins premiers pédiatriques.

E. Perspectives

Ce travail de recherche pourra servir de socle à des protocoles d'utilisation d'exergames applicables en médecine générale. Il pourra également être utilisé comme point de départ d'autres recherches visant spécifiquement les serious games en soins premiers.

F. Conclusion

Les serious games apparaissent donc comme une bonne alternative ou approche complémentaire dans la prise en charge en soins premiers des maladies chroniques telles que l'obésité, le diabète, l'asthme, les troubles moteurs, le TDAH ou les TSA.

L'industrie des jeux vidéo a cependant montré une évolution rapide depuis les années 80, avec le passage des consoles d'arcade aux consoles de salons, l'apparition de la 3D, mais également l'amélioration des graphismes. Ainsi la console Wii, qui est beaucoup étudiée dans le cadre des exergames, dont la commercialisation a commencé en 2006 mais a été suivie par la sortie de la Wii U en 2012, puis de la Switch en 2017, encore actuellement dernière console de Nintendo. La plupart des jeux étudiés sont donc devenus obsolètes, que ce soit d'un point de vue stylistique (effets de mode, qui nécessite des innovations constantes) ou d'un point de vue technologique (meilleurs graphismes, meilleures techniques de productions, innovations mineures). C'est pourquoi il n'y a aucun jeu vidéo éducatif utilisable actuellement en France en soins premiers. Malgré tout, la Switch semble pertinente avec les jeux Just Dance et autres exergames, reprenant les mêmes mécaniques que la Wii.

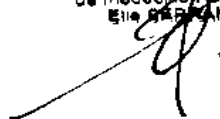
Ce travail de recherche met en valeur l'exploitabilité en médecine générale des serious games et pourra peut-être aboutir à des travaux de traduction en français de jeux existants ou au développement de nouveaux jeux.

Lu et Approuvé
Toulouse le 27/02/2022
Professeur Marie-Eve Rougé Bugat



Toulouse le 10 mars 2022

Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
de médecine Angoulême
Elie GÉRARD



Bibliographie

1. Clark C. Abt. Serious games. New York, Etats-Unis : Editions Vicking Press, 1970. 171p.
2. Djaouti D, Alvarez J, Rampnoux O. Apprendre avec les serious games ? Futuroscope : Réseau Canopé, 2017. 127p.
3. Eduscol, le site des professionnels de l'éducation. Typologie des jeux sérieux [en ligne]. Août 2021 [cité le 2 oct 2021]. Disponible sur : <https://eduscol.education.fr/numerique/dossier/apprendre/jeuxserieux/notion/typologie>
4. Ben-Sadoun G, Sacco G, Manera V, Bourgeois J, König A, Foulon P, Fosty B, Bremond F, d'Arripe-Longueville F, Robert P. Physical and Cognitive Stimulation Using an Exergame in Subjects with Normal Aging, Mild and Moderate Cognitive Impairment. J Alzheimers Dis. 2016 Jun 30;53(4):1299-314.
5. Erasme. Traité sur l'éducation. 1529.
6. Florence Quinche. Game Based Learning, Apprendre avec les jeux vidéo. Educa.guides. Décembre 2013.
7. J. Popay, H.Roberts, A. Snowden, M. Petticrew, L. Arai, M. Rodgers et al, Guidance on the Conduct of Narrative Synthesis in Systematics Reviews A Product from the ESRC Methods Programme, Lancaster, Avril 2006
8. Carmina M. Vanina T. et al. Exergaming as a strategic tool in the fight against childhood obesity : a systematic review. Journal of Obesity, 2013; 2003 : 8
9. Hieftje K., Edelman J. et al. Electronic Media-Based Health Interventions Promoting behavior change in Youth : a systematic review. JAMA Pediatr. 2013;167(6):574-580.
10. Bonnechère B. Jansen B. et al. Can serious games be incorporated with conventional treatment of children with cerebral palsy ? A review. RIDD 2014; 2289: 15p.
11. Gao Z., Chen S. et al. A meta-analysis of active video games on health outcomes among children and adolescents. World Obesity. 2015; 16 : 783-794.
12. Norris E., Hamer M. et al, Active video games in schools and effects on physical activity and health : a systematic review, J Pediatr. 2016; 12p.

13. Pakarinen A, PARISOD H. et al. Health game interventions to enhance physical activity self-efficacy for children : a quantitative systematic review. *J Adv Nurs*. 2017 Apr;73(4):794-811
14. Drummond D, Monnier D, Tesnière A, Hadchouel A. A systematic review of serious games in asthma education. *Pediatr Allergy Immunol*. 2017 May;28(3):257-265.
15. Ravi DK, Kumar N, Singhi P. Effectiveness of virtual reality rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: an updated evidence-based systematic review. *Physiotherapy*. 2017 Sep;103(3):245-258.
16. Thabrew H, Stasiak K et al. E-Health interventions for anxiety and depression in children and adolescents with long term physical conditions. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 8. Art. No.: CD012489.
17. Dias JD, Domingues AN, Tibes CM, Zem-Mascarenhas SH, Fonseca LMM. Serious games as an educational strategy to control childhood obesity: a systematic literature review1. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2018 Sep 3;26:e3036.
18. Holtz BE, Murray K, Park T. Serious Games for Children with Chronic Diseases: A Systematic Review. *Games Health J*. 2018 Oct;7(5):291-301.
19. Mentiplay BF, FitzGerald TL, Clark RA, Bower KJ, Denehy L, Spittle AJ. Do video game interventions improve motor outcomes in children with developmental coordination disorder? A systematic review using the ICF framework. *BMC Pediatr*. 2019 Jan 16;19(1):22.
20. DiPietro J, Kelemen A, Liang Y, Sik-Lanyi C. Computer- and Robot-Assisted Therapies to Aid Social and Intellectual Functioning of Children with Autism Spectrum Disorder. *Medicina (Kaunas)*. 2019 Aug 5;55(8):440.
21. Pin TW. Effectiveness of interactive computer play on balance and postural control for children with cerebral palsy: A systematic review. *Gait Posture*. 2019 Sep;73:126-139.
22. Bossen D, Broekema A, Visser B, Brons A, Timmerman A, van Etten-Jamaludin F, Braam K, Engelbert R. Effectiveness of Serious Games to Increase Physical Activity in Children With a Chronic Disease: Systematic Review With Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2020 Apr 1;22(4):e14549.
23. Ofori SK, Hung YW, Schwind JS, Muniz-Rodriguez K, Kakou RJ, Alade SE, Diallo K, Sullivan KL, Cowling BJ, Fung ICH. The use of digital technology to improve and monitor handwashing among children 12 years or younger in educational settings: a scoping review. *Int J Environ Health Res*. 2020 Jun 24 :1-18.

24. Peñuelas-Calvo I, Jiang-Lin LK, Girela-Serrano B, Delgado-Gomez D, Navarro-Jimenez R, Baca-Garcia E, Porras-Segovia A. Video games for the assessment and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2020 May 18. Espagne
25. Brown SJ, Lieberman DA, Gemeny BA, et al. Educational video game for juvenile diabetes: Results of a controlled trial. *Med Inform* 1997; 22:77-89.
26. Overviews of review. In: *Cochrane handbook for systematic reviews of intervention* Version 6. HigginsJPT, Green S. The Cochrane collaboration; 2019.
27. Damien Driot, Marie-Eve Rougé-Bugat, Emile Escourrou, Michel Bismuth, Thirry Brillac, Stéphane Oustric, et al. Méta-revues de revues systématiques pour la pratique et la recherche en soins premiers. Proposition d'une grille de lecture méthodologique. *Exercer*. 2018;(143):232-8.
28. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*. 4 déc 2009 ;339(jul21 1):b2700-b2700.
29. Hutton B, Salanti G, Caldwell DM, Chaimani A, Schmid CH, Cameron C, et al. The PRISMA Extension Statement for Reporting of Systematic Reviews Incorporating Network Meta-analyses of Health Care Interventions: Checklist and Explanations. *Ann Intern Med*. 2 juin 2015 ;162(11):777.
30. Kung J. From Systematic Reviews to Clinical Recommendations for Evidence-Based Health Care: Validation of Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews (R-AMSTAR) for Grading of Clinical Relevance~!2009-10-24~!2009-10-03~!2010-07-16~! *Open Dent J*. 16 juill 2010;4(2):84-91.
31. Nintendo Switch [Internet] [cité le 01/02/2022]. Disponible sur : <https://www.nintendo.fr/Hardware/Gamme-Nintendo-Switch/Nintendo-Switch/Nintendo-Switch-1148779.html>
32. Sato, T., Shimizu, K., Shiko, Y., Kawasaki, Y., Orita, S., Inage, K., ... & Eguchi, Y. Effects of Nintendo Ring Fit Adventure Exergame on Pain and Psychological Factors in Patients with Chronic Low Back Pain. 2021 *Games for health journal*.
33. Lu, C., Buruk, O. O., Hassan, L., Nummenmaa, T., & Peltonen, J. " Switch" up your exercise: An empirical analysis of online user discussion of the Ring Fit Adventure exergame. 2021 *CEUR Workshop Proceedings*.

34. M. Macák. When Game Is the Exercise and Exercise Is the Game: Design Analysis of Ring Fit Adventure 2021 Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta masmediálnej komunikácie.

Annexes

A. Evaluation de la qualité des articles inclus

Annexe 1: Check-list PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis).

Section and Topic	Item #	Checklist item
TITLE		
Title	1	Identify the report as a systematic review.
ABSTRACT		
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.
INTRODUCTION		
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.
METHODS		
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if

Section and Topic	Item #	Checklist item
		applicable, details of automation tools used in the process.
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).

Section and Topic	Item #	Checklist item
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.
RESULTS		
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.
DISCUSSION		
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.

Section and Topic	Item #	Checklist item
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.
OTHER INFORMATION		
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.
		Score total maximal: 42

Annexe 2 : Grille R-AMSTAR (Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews).

1	Un plan de recherche établi à priori est-il fourni ?
2	La sélection des études et l'extraction des données ont-ils été confiés à au moins deux personnes ?
3	La recherche documentaire était-elle exhaustive ?
4	La nature de la publication (littérature grise, par exemple) était-elle un critère d'inclusion ?
5	Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie ?
6	Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées ?
7	La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée ?
8	La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions ?
9	Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées ?
10	La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée ?
11	Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés ?

Annexe 3 : Résultats de l'évaluation PRISMA.

	Carmina M. 2013 (Brésil)	Hieftje K. 2013 (Etats- Unis)	Bonnechère B. 2014 (Belgique)	Gao Z. 2015 (Etats- Unis)	Norris E. 2016 (Angleterre)	Pakarinen A. 2017 (Finlande)	Drummond D. 2017 (France)	Ravi DK. 2017 (Inde)
1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	0	1	1	1	1	1
9	1	1	0	1	1	1	1	1
10a	1	1	1	1	1	1	1	1
10b	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	0	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1
13a	0	0	0	0	0	0	0	0
13b	0	0	0	0	0	0	0	0
13c	0	0	0	0	0	0	1	0
13d	0	0	0	0	0	0	0	0
13e	0	0	0	0	0	0	0	0
13f	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	1	1	0	0
15	0	0	0	0	1	1	1	1
16a	1	1	1	1	1	1	1	1
16b	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	0	1	1	1	1	0	0
19	1	1	1	1	1	1	0	0
20a	1	0	1	1	1	1	0	0
20b	1	1	1	1	1	1	1	1
20c	0	0	1	1	1	1	0	1
20d	0	0	0	0	1	0	0	1
21	0	0	0	0	1	1	0	0
22	0	0	0	0	1	1	0	0
23a	1	1	1	1	1	1	1	1
23b	1	1	1	1	1	1	1	1
23c	1	1	1	1	1	1	1	1
23d	1	1	1	1	0	1	1	1
24a	0	1	0	1	0	0	0	1
24b	1	1	0	1	0	0	0	1
24c	1	1	0	0	0	0	0	0
25	1	1	1	1	1	1	1	1
26	0	1	0	1	1	1	1	1
27	1	1	1	0	1	1	1	1
Total %	64,29	66,67	59,52	66,67	76,19	76,19	59,52	69,05

	Thabrew H. 2018 (Nouvelle- Zélande)	Dias JD. 2018 (Brésil)	Holtz BE. 2018 (Etats- Unis)	Mentiplay BF. 2019 (Australie)	DiPietro J. 2019 (Etats- Unis)	Pin TW. 2019 (Chine)	Bossen D. 2020 (Pays- Bas)	Peñuelas- Calvo I. 2020 (Espagne)	Ofori SK. 2020 (Etats- Unis)
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	0	1	1	1
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10a	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10b	1	1	1	1	0	1	1	1	1
11	1	0	1	1	0	1	1	1	0
12	1	0	1	1	0	1	1	1	1
13a	0	1	0	1	0	0	1	1	0
13b	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13c	1	0	1	1	0	0	1	1	0
13d	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13e	1	0	0	0	0	0	1	0	0
13f	1	0	0	0	0	0	1	0	0
14	1	0	0	1	0	1	1	1	0
15	1	0	0	0	0	1	0	0	0
16a	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16b	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	0	0	0	0	1	1	1	0
19	1	0	0	1	1	1	1	1	1
20a	1	0	0	0	0	1	1	0	0
20b	1	0	1	0	0	1	1	1	1
20c	1	1	0	1	0	1	1	1	1
20d	1	0	0	0	0	0	1	0	0
21	1	0	0	0	0	0	1	0	0
22	1	0	0	0	0	1	1	0	0
23a	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23b	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23c	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23d	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24a	0	1	1	1	0	1	1	1	0
24b	0	1	1	1	0	1	1	1	1
24c	0	0	0	0	0	1	1	1	0
25	1	0	1	1	1	1	1	1	1
26	1	0	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total %	85,71	54,76	64,29	71,43	47,62	76,19	97,62	78,57	61,90

Annexe 4 : Résultats de l'évaluation R-AMSTAR

	Carmina M. 2013 (Brésil)	Hieftje K. 2013 (Etats- Unis)	Bonnechère B. 2014 (Belgique)	Gao Z. 2015 (Etats- Unis)	Norris E. 2016 (Angleterre)	Pakarinen A. 2017 (Finlande)	Drummond D. 2017 (France)	Ravi DK. 2017 (Inde)
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	0	1	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	1	0	1	1	1	1	1
8	0	1	0	1	1	1	1	1
9	0	1	0	0	1	1	0	1
10	0	0	0	1	1	1	0	0
11	0	1	0	1	1	1	1	1
Total %	54,55	90,91	36,36	90,91	90,91	90,91	72,73	81,82

	Thabrew H. 2018 (Nouvelle- Zélande)	Dias JD. 2018 (Brésil)	Holtz BE. 2018 (Etats- Unis)	Mentiplay BF. 2019 (Australie)	DiPietro J. 2019 (Etats- Unis)	Pin TW. 2019 (Chine)	Bossen D. 2020 (Pays- Bas)	Peñuelas- Calvo I. 2020 (Espagne)	Ofori SK. 2020 (Etats- Unis)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	1	0	1	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	0	1	0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	0	0	1	1	1	1	0	0
8	1	0	0	1	1	1	1	0	1
9	1	1	1	1	0	0	1	1	1
10	1	1	0	0	0	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Total %	90,91	63,64	63,64	90,91	81,82	72,73	90,91	72,73	81,82

B. Articles exclus

Annexe 5 : Tableau des articles exclus et motifs d'exclusion.

	Référence de l'article	Motif d'exclusion	Détail
1	Effective Intervention or Child's Play? A Review of Video Games for Diabetes Education Jonathan DeShazo, Lynne Harris, and Wanda Pratt, Ph.D. DIABETES TECHNOLOGY & THERAPEUTICS Volume 12, Number 10, 2010 DOI: 10.1089/dia.2010.0030	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
2	The effectiveness of web-based programs on the reduction of childhood obesity in school-aged children: A systematic review Flora Antwi, Natalya Fazylova, Marie-Carmel Garcon, Liliana Lopez, Rosagna Rubiano, Jason T. Slyer JBI Library of Systematic Reviews, 2012	Non trouvé	Uniquement le descriptif de l'étude disponible
3	Using Active Video Games for Physical Activity Promotion: A Systematic Review of the Current State of Research Wei Peng, Julia C. Crouse and Jih-Hsuan Lin Health Education & Behavior XX(X) 1–22, 2012 DOI: 10.1177/1090198112444956	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
4	A meta-analysis of serious digital games for healthy lifestyle promotion Ann DeSmet, Dimitri Van Ryckeghem, Sofie Compernelle, Tom Baranowski, Debbe Thompson, Geert Crombez, Karolien Poels, Wendy Van Lippevelde, Sara Bastiaensens, Katrien Van Cleemput, Heidi Vandebosch, Ilse De Bourdeaudhuij Preventive Medicine, 2014, 95–107	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
5	Innovative Interventions to Promote Behavioral Change in Overweight or Obese Individuals: A Review of the Literature Daniel E. Okorodudu, Hayden B. Bosworth, and Leonor Corsino, Ann Med. 2015 May ; 47(3): 179–185.	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
6	Games and Diabetes: A Review Investigating Theoretical Frameworks, Evaluation Methodologies, and Opportunities for Design Grounded in Learning Theories Shaimaa Lazem, Mary Webster, Wayne Holmes, and Motje Wolf, Journal of Diabetes Science and Technology 2016, Vol. 10(2) 447–452	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
7	The Use of Videogames, Gamification, and Virtual Environments in the Self-Management of Diabetes: A Systematic Review of Evidence Yin-Leng Theng, Jason W.Y. Lee, Paul V. Patinadan, and Schubert S.B. Foo, GAMES FOR HEALTH JOURNAL: Research, Development, and Clinical Applications Volume 4, Number 5, 2015 DOI: 10.1089/g4h.2014.0114	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
8	Serious games for improving knowledge and self-management in young people with chronic conditions: a systematic review and meta-analysis Charlier N, et al. J Am Med Inform Assoc 2016;23:230–239. doi:10.1093/jamia/ocv100	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
9	Exergames for Patients in Acute Care Settings: Systematic Review of the Reporting of Methodological Quality, FITT Components, and Program Intervention Details Ruud H. Knols, Tom Vanderhenst, Martin L. Verra, and Eling D. de Bruin, GAMES FOR HEALTH JOURNAL: Research, Development, and Clinical Applications Volume 5, Number 3, 2016 DOI: 10.1089/g4h.2015.0067	Intervention étudiée	Ne concerne que le milieu hospitalier
10	Systematic Review to Compare Serious Game and Traditional Learning to Engage Children doClean and Healthy Lifestyle Sri Wulan Purwaningrun, Nia Saurina, Anang Kuku Adisusilo Sri Wulan Purwaningrun et al. Int. Journal of Engineering Research and Application www.ijera.com ISSN : 2248-9622, Vol. 7, Issue 4, (Part -4) April 2017, pp.18-26	Type d'étude	Pas une revue systématique

11	User Experience Evaluations in Rehabilitation Video Games for Children: A Systematic Mapping of the Literature Carolina RICO-OLARTE, Diego M. LÓPEZ, Bernd BLOBEL, Sara KEPPLINGER German Medical Data Sciences: Visions and Bridges R. Röhrig et al. (Eds.), 2017	Qualité de l'article	Qualité de l'article trop faible
12	Use of active video gaming in children with neuromotor dysfunction: a systematic review Robbin Hickman, Lisa Popescu, Robert Manzanares, Brendan Morris, Szu-Ping Lee, Janet S Dufek Developmental MEDICINE & CHILD NEUROLOGY, 14th March 2017.	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
13	A Systematic Review of Game Technologies for Pediatric Patients, S. Jurdi, J. Montaner, F. Garcia-Sanjuan, J. Jaen, V. Nacher, Computers in Biology and Medicine (2018), doi: 10.1016/j.combiomed.2018.04.019.	Intervention étudiée	Ne concerne que le milieu hospitalier
14	Technology-based counseling in the management of weight and lifestyles of obese or overweight children and adolescents: A descriptive systematic literature review, Informatics for Health and Social Care, Pirjo Kaakinen, Helvi Kyngäs & Maria Kääriäinen, 2017 DOI: 10.1080/17538157.2017.1353997	Intervention étudiée	Ne concerne pas les serious games
15	eHealth Interventions for Anxiety Management Targeting Young Children and Adolescents: Exploratory Review Federica Tozzi, Iolite Nicolaidou, Anastasia Galani, Athos Antoniadis JMIR Pediatr Parent, 2018 doi: 10.2196/pediatrics.7248	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
16	Fruits and vegetables embedded in classic video games: a health-promoting potential?, Basil H. Aboul-Enein, Joshua Bernstein & Joanna Kruk International Journal of Food Sciences and Nutrition, 2018 DOI: 10.1080/09637486.2018.1513995	Type d'étude	Pas une revue systématique
17	The Rehabilitative Effects of Virtual Reality Games on Balance Performance among Children with Cerebral Palsy: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials Jinlong Wu, Paul D. Loprinzi and Zhanbing Ren Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 4161; doi:10.3390/ijerph16214161	Intervention étudiée	Ne concerne que le milieu hospitalier
18	Effects of active video games on children and adolescents: A systematic review with meta-analysis Crystian B. Oliveira Rafael Z. Pinto Bruna T. C. Saraiva William R. Tebar Leandro D. Delfino Marcia R. Franco Claudiele C. M. Silva Diego G. D. Christofaro Scand J Med Sci Sports. 2020; 30:4–12. DOI: 10.1111/sms.13539	Population	Intégration de personnes de plus de 18 ans
19	Exergames for Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: An Overview João L. Lima, Glaciane Axt, Diogo S. Teixeira, Diogo Monteiro, Luis Cid, Tetsuya Yamamoto, Eric Murillo-Rodriguez and Sergio Machado Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health, 2020, 16, 1-6 DOI: 10.2174/1745017902016010001	Qualité de l'article	Qualité de l'article trop faible
20	Apps As Learning Tools: A Systematic Review Shayl F. Griffith, Mary B. Hagan, Perrine Heymann, BPhil, Brynna H. Heflin, Daniel M. Bagner DOI: https://doi.org/10.1542/peds.2019-1579	Intervention étudiée	Ne concerne pas les soins premiers
21	Enhancing School-Based Asthma Education Efforts Using Computer-Based Education for Children L. Nabors, J. Kockritz, R. Ludke, and J. Bernstein Journal of Asthma, 49:209–212, 2012 DOI: 10.3109/02770903.2011.645181	Qualité de l'article	Qualité de l'article trop faible (PRISMA < 20)
22	Serious Game for Autism Children: Review of Literature, Helmi Adly Mohd Noor, Faaizah Shahbodin, Naim Che Pee World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Psychological and Behavioral Sciences Vol:6, No:4, 2012	Qualité de l'article	Qualité de l'article trop faible (PRISMA < 20)
23	Type I Diabetes Self-management With Game-Based Interventions for Pediatric and Adolescent Patients Jennifer A. Rewolinski, Arpad Kelemen, Yulan Liang, Wolters Kluwer Health, 2020 DOI: 10.1097/CIN.0000000000000646	Qualité de l'article	Qualité de l'article trop faible (PRISMA < 20)
24	Serious games for children's oral hygiene education: an integrative review and application search Emanuel Rodrigues Moraes, Clarice Maria Araújo Chagas Vergara, Filipe Oliveira de Brito, Helena Alves de Carvalho Sampaio, Ciência and Saude Coletiva, 25(8):3299-3310, 2020 DOI: 10.1590/1413-81232020258.11782018	Qualité de l'article	Qualité de l'article trop faible (PRISMA < 20)

AUTEURS : Elodie ATLAN et Louise MAZET

2022 TOU3 1024/1025

TITRE : **Quels sont les serious games adaptés en soins pédiatriques de premier recours : Une méta-revue systématique de la littérature.**

DIRECTEUR DE THESE : Dr Jordan BIREBENT

LIEU ET DATE DE SOUTENANCE : Toulouse, le 12 avril 2022

Objectif : L'objectif de cette méta-revue était de recenser les *serious games* ayant montré un intérêt en soins de premier recours pédiatriques. Notre objectif secondaire était d'évaluer leur pertinence en tant qu'outils, qu'ils soient à visée de sensibilisation, d'éducation thérapeutique ou de traitement. **Méthode :** Une méta revue systématique a été réalisée selon les recommandations PRISMA. Les bases de données PubMed, EM Premium, SUDOC et Google Scholar ont été explorées. Chaque étape a été réalisée indépendamment par deux chercheurs. Etaient inclus les articles, publiés entre 2010 et 2020, traitant des serious games dans la prévention, l'éducation thérapeutique ou le traitement en soins premiers pédiatriques. Les grilles PRISMA et R-AMSTAR ont été utilisées pour évaluer la qualité méthodologique des études. **Résultats :** 17 revues systématiques de la littérature ont été incluses. Les données ont été synthétisées par pathologies. Etaient ainsi décrit l'impact des serious games dans le surpoids et l'obésité avec notamment l'efficacité des exergames dans l'augmentation du niveau d'activité physique et de la dépense énergétique, et de certains jeux non-actifs dans l'amélioration de l'équilibre alimentaire. Les exergames étaient nombreux à faire leurs preuves dans la prise en charge des troubles moteurs. L'intérêt des serious games était étudié dans le cadre des pathologies psychiatriques dont le trouble déficit de l'attention avec hyperactivité, les troubles du spectre autistique et les troubles anxieux et dépressifs via des jeux non-actifs. Les serious games dans le cadre de l'asthme, du diabète et de pathologies plus anecdotiques ont également été soumis à analyse. **Conclusion :** La pertinence des serious games s'impose dans certaines pathologies pédiatriques, que ce soit à but préventif, éducatif ou thérapeutique. Ces derniers pourraient s'inscrire dans la prise en charge de pathologies pédiatriques telles que l'obésité, les troubles moteurs, l'asthme, le diabète, le trouble déficit de l'attention avec hyperactivité ou les troubles du spectre autistique. L'évolution rapide de l'industrie du jeu vidéo, rendant l'essentiel des jeux étudiés obsolètes, aboutit à l'absence de jeu vidéo actuel exploitable en soins premiers pédiatriques.

TITLE : Which serious games are relevant to paediatric primary care : a systematic meta-review.

Objective : The aim of this meta-review was to identify the serious games that are relevant to paediatric primary care, and to evaluate how they can be effective in prevention, therapeutic education and treatment.

Methods : A systematic meta-review was performed as recommend by the PRISMA statement. The databases PubMed, EM Premium, SUDOC et Google Scholar were explored. Each step was independently performed by two researchers. Review, published between 2010 and 2020, dealing with serious games as tools of prevention, therapeutic education and treatment in pediatric primary care were included. The methodological and reports qualities were assessed using the PRISMA checklist and R-AMSTAR grid.

Results : Seventeen systematic reviews were included. The data were synthetized by diseases. The usefulness of serious games in overweight and obesity rates was studied, in particular, the effectiveness of exergames in increasing the level of physical activity and energy expenditure, and some non-active games in improving the consumption of a balanced diet. A number of exergames showed their efficacy in the treatment of motor disabilities. The use of serious games was also studied in the context of psychiatric disorders, such as attention deficit / hyperactivity disorder, autism spectrum disorders and anxiety/depression. Serious games in relation to asthma, diabetes and other diseases were also analysed.

Conclusion : Serious games were usefullness in some pediatrics pathologies, as preventive, educative or therapeutic tools. It may be part of the cure of diseases as well as obesity, motor disabilities, asthma, diabete, attention-deficit/hyperactivity disorder or autism spectrum disorder. The fast evolution of video game industry, make majority of studied games obsolete. Therefore there is no usable serious game in pediatric primary care actually.

Mots-clés : enfant, adolescent, médecine générale, soins premiers, serious games, revue systématique

Keywords : child, adolescent, primary care, general practioner, serious game, systematic review

Discipline administrative : MEDECINE GENERALE

Faculté de Médecine de Rangueil, 133 Route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 04, France