



**HAL**  
open science

# La promotion de l'activité physique par les nouvelles technologies (smartphone, outils connectés, Internet) en médecine générale et en prévention primaire, une revue systématique de la littérature

Cécile Chapuis, Mathieu Camuset

## ► To cite this version:

Cécile Chapuis, Mathieu Camuset. La promotion de l'activité physique par les nouvelles technologies (smartphone, outils connectés, Internet) en médecine générale et en prévention primaire, une revue systématique de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01858248

**HAL Id: dumas-01858248**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01858248>**

Submitted on 20 Aug 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :  
[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



**UFR DE MÉDECINE DE GRENOBLE, Année 2018**

**LA PROMOTION DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE PAR LES NOUVELLES  
TECHNOLOGIES (SMARTPHONE, OUTILS CONNECTES, INTERNET) EN  
MÉDECINE GÉNÉRALE ET EN PRÉVENTION PRIMAIRE, UNE REVUE  
SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE**

THÈSE PRÉSENTÉE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE  
DIPLOME D'ÉTAT, PAR

Cécile CHAPUIS, [Données à caractère personnel]

Mathieu CAMUSET, [Données à caractère personnel]

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE  
GRENOBLE Le mardi 17/07/2018

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

M. le Professeur Patrick IMBERT, PU-MG, Président du jury

M. le Professeur Pierre Yves BENHAMOU, PU-PH

Mme. la Professeure Anne Laure BOREL, PU-PH

M le Docteur Stéphane DOUTRELEAU, MCU-PH, directeur de thèse

L'UFR de médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation  
aux opinions émises dans les thèses; ces opinions sont considérées comme propres  
à leurs auteurs.

Doyen de la Faculté : Pr. Patrice MORAND

Année 2017-2018

**ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE**

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APEL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BAILLET Athan	Rhumatologie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
PU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
MCU-PH	BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie

PU-PH	CHIRICA Mircea	Chirurgie générale
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	CLAVARINO Giovanna	Immunologie
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COURVOISIER Aurélien	Chirurgie infantile
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie

PU-PH	<b>KAHANE Philippe</b>	<b>Physiologie</b>
MCU-PH	<b>KASTLER Adrian</b>	<b>Radiologie et imagerie médicale</b>
PU-PH	<b>KRACK Paul</b>	<b>Neurologie</b>
PU-PH	<b>KRAINIK Alexandre</b>	<b>Radiologie et imagerie médicale</b>
PU-PH	<b>LABARERE José</b>	<b>Epidémiologie ; Eco. de la Santé</b>
MCU-PH	<b>LABLANCHE Sandrine</b>	<b>Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques</b>
MCU-PH	<b>LANDELLE Caroline</b>	<b>Bactériologie - virologie</b>
MCU-PH	<b>LAPORTE François</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
MCU-PH	<b>LARDY Bernard</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
MCU-PH	<b>LARRAT Sylvie</b>	<b>Bactériologie, virologie</b>
MCU - PH	<b>LE PISSART Audrey</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
PU-PH	<b>LECCIA Marie-Thérèse</b>	<b>Dermato-vénéréologie</b>
PU-PH	<b>LEROUX Dominique</b>	<b>Génétique</b>
PU-PH	<b>LEROY Vincent</b>	<b>Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie</b>
PU-PH	<b>LEVY Patrick</b>	<b>Physiologie</b>
PU-PH	<b>LONG Jean-Alexandre</b>	<b>Urologie</b>
PU-PH	<b>MAGNE Jean-Luc</b>	<b>Chirurgie vasculaire</b>
MCU-PH	<b>MAIGNAN Maxime</b>	<b>Thérapeutique, médecine d'urgence</b>
PU-PH	<b>MAITRE Anne</b>	<b>Médecine et santé au travail</b>
MCU-PH	<b>MALLARET Marie-Reine</b>	<b>Epidémiologie, économie de la santé et prévention</b>
MCU-PH	<b>MARLU Raphaël</b>	<b>Hématologie, transfusion</b>
MCU-PH	<b>MAUBON Danièle</b>	<b>Parasitologie et mycologie</b>
PU-PH	<b>MAUREN Max</b>	<b>Bactériologie - virologie</b>
MCU-PH	<b>MC LEER Anne</b>	<b>Cytologie et histologie</b>
PU-PH	<b>MERLOZ Philippe</b>	<b>Chirurgie orthopédique et traumatologie</b>
PU-PH	<b>MORAND Patrice</b>	<b>Bactériologie - virologie</b>
PU-PH	<b>MOREAU-GAUDRY Alexandre</b>	<b>Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication</b>
PU-PH	<b>MORO Elena</b>	<b>Neurologie</b>
PU-PH	<b>MORO-SIBILOT Denis</b>	<b>Pneumologie</b>
PU-PH	<b>MOUSSEAU Mireille</b>	<b>Cancérologie</b>
PU-PH	<b>MOUTET François</b>	<b>Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie</b>
MCU-PH	<b>PACLET Marie-Hélène</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
PU-PH	<b>PALOMBI Olivier</b>	<b>Anatomie</b>
PU-PH	<b>PARK Sophie</b>	<b>Hémato - transfusion</b>
PU-PH	<b>PASSAGGIA Jean-Guy</b>	<b>Anatomie</b>
PU-PH	<b>PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François</b>	<b>Anesthésiologie réanimation</b>
MCU-PH	<b>PAYSANT François</b>	<b>Médecine légale et droit de la santé</b>
MCU-PH	<b>PELLETIER Laurent</b>	<b>Biologie cellulaire</b>
PU-PH	<b>PELLOUX Hervé</b>	<b>Parasitologie et mycologie</b>
PU-PH	<b>PEPIN Jean-Louis</b>	<b>Physiologie</b>
PU-PH	<b>PERENNOU Dominique</b>	<b>Médecine physique et de réadaptation</b>
PU-PH	<b>PERNOD Gilles</b>	<b>Médecine vasculaire</b>
PU-PH	<b>PIOLAT Christian</b>	<b>Chirurgie infantile</b>
PU-PH	<b>PISON Christophe</b>	<b>Pneumologie</b>

PU-PH	<b>PLANTAZ Dominique</b>	<b>Pédiatrie</b>
PU-PH	<b>POIGNARD Pascal</b>	<b>Virologie</b>
PU-PH	<b>POLACK Benoît</b>	<b>Hématologie</b>
PU-PH	<b>POLOSAN Mircea</b>	<b>Psychiatrie d'adultes</b>
PU-PH	<b>PONS Jean-Claude</b>	<b>Gynécologie obstétrique</b>
PU-PH	<b>RAMBEAUD Jacques</b>	<b>Urologie</b>
PU-PH	<b>RAY Pierre</b>	<b>Biologie et médecine du développement et de la reproduction</b>
PU-PH	<b>REYT Émile</b>	<b>Oto-rhino-laryngologie</b>
PU-PH	<b>RIGHINI Christian</b>	<b>Oto-rhino-laryngologie</b>
PU-PH	<b>ROMANET Jean Paul</b>	<b>Ophthalmologie</b>
PU-PH	<b>ROSTAING Lionel</b>	<b>Néphrologie</b>
MCU-PH	<b>ROUSTIT Matthieu</b>	<b>Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie</b>
MCU-PH	<b>ROUX-BUISSON Nathalie</b>	<b>Biochimie, toxicologie et pharmacologie</b>
MCU-PH	<b>RUBIO Amandine</b>	<b>Pédiatrie</b>
PU-PH	<b>SARAGAGLIA Dominique</b>	<b>Chirurgie orthopédique et traumatologie</b>
MCU-PH	<b>SATRE Véronique</b>	<b>Génétique</b>
PU-PH	<b>SAUDOU Frédéric</b>	<b>Biologie Cellulaire</b>
PU-PH	<b>SCHMERBER Sébastien</b>	<b>Oto-rhino-laryngologie</b>
PU-PH	<b>SCHWEBEL-CANALI Carole</b>	<b>Réanimation médicale</b>
PU-PH	<b>SCOLAN Virginie</b>	<b>Médecine légale et droit de la santé</b>
MCU-PH	<b>SEIGNEURIN Arnaud</b>	<b>Epidémiologie, économie de la santé et prévention</b>
PU-PH	<b>STAHL Jean-Paul</b>	<b>Maladies infectieuses, maladies tropicales</b>
PU-PH	<b>STANKE Françoise</b>	<b>Pharmacologie fondamentale</b>
MCU-PH	<b>STASIA Marie-José</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
PU-PH	<b>STURM Nathalie</b>	<b>Anatomie et cytologie pathologiques</b>
PU-PH	<b>TAMISIER Renaud</b>	<b>Physiologie</b>
PU-PH	<b>TERZI Nicolas</b>	<b>Réanimation</b>
MCU-PH	<b>TOFFART Anne-Claire</b>	<b>Pneumologie</b>
PU-PH	<b>TONETTI Jérôme</b>	<b>Chirurgie orthopédique et traumatologie</b>
PU-PH	<b>TOUSSAINT Bertrand</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
PU-PH	<b>VANZETTO Gérald</b>	<b>Cardiologie</b>
PU-PH	<b>VUILLEZ Jean-Philippe</b>	<b>Biophysique et médecine nucléaire</b>
PU-PH	<b>WEIL Georges</b>	<b>Epidémiologie, économie de la santé et prévention</b>
PU-PH	<b>ZAOUÏ Philippe</b>	<b>Néphrologie</b>
PU-PH	<b>ZARSKI Jean-Pierre</b>	<b>Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie</b>

**PU-PH** : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers  
**MCU-PH** : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers  
**PU-MG** : Professeur des Universités de Médecine Générale  
**MCU-MG** : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale

## **REMERCIEMENTS**

Au président du jury, Monsieur le Professeur Patrick IMBERT.

Merci d'avoir accepté de présider notre thèse.

Merci d'avoir eue la patience de nous rencontrer malgré une fin de thèse mouvementée. (et merci pour le dossier Nouméa en 2015. Mathieu)

Au directeur de thèse, Monsieur le Docteur Stephane DOUTRELEAU,

Merci d'avoir été notre directeur de thèse, pour tes conseils et tes réponses.

Le sujet était vaste et tu as su nous aider à avancer dans ce travail.

Aux Membres du Jury,

Madame Le Professeur Anne Laure BOREL,

Monsieur le Professeur Pierre Yves BENHAMOU

Vous nous avez fait l'honneur de juger ce travail et nous vous adressons nos sentiments respectueux.

## Cecile

Mathieu, cher co-thésard ce travail s'est tellement bien passé entre rigolade et efficacité qu'on en ferait bien une deuxième de thèse non? Ou pas! Merci d'avoir été compréhensif pendant les pausescompotes de Noé. Et merci à Sexomax pour décompresser ca joue

À tous les médecins et patients rencontrés au cours des différents stages d'internat et d'externat, plus particulièrement merci à Eric grâce à qui j'ai su prendre en confiance en moi et grandir en tant que femme médecin!

À mes collègues de Publier Caro, Fabien et Olivier merci de m'avoir accueillie dans votre cabinet même pas thésée!!

À mes grands parents Janine et Bernard qui ont su me transmettre une certaine notion de fierté familiale et de goût de la réussite et Fernande et mon papy Guy qui seraient sans doute très fiers de moi en ce jour spécial.

À mes parents pour votre soutien indéfectible même si je ne voulais pas faire d'études longues! Be your self ne matter what they say, comme dirait l'autre ce que j'essaie d'appliquer au quotidien.

À mes frères et sœurs Clothilde, Alice et Nicolas parce que je sais vous serez toujours là pour me soutenir chacun à votre manière, la franchise à toute épreuve entre nous nous lie profondément. A mes beaux parents Gabrielle et Guy, beau frère et belles sœurs Isabelle, Mathilde, Allan et Sylain grace à vous la famille s'est agrandie et a grandi!

Aux co-internes du premier semestre d'Annecy Chloé, Nico P, Julian, Audrey, Charles, Julia, Eva, Nico S, Clo, Estelle R et Estelle D on aura débuté l'internat sous les meilleurs hospices avec les cuites du lundi!

A Gaëlle de Toulouse à Grenoble 15 ans d'amitié c'est beau!

Aux colocs du NAP Bapt, Estelle, Annaëlle et Eva, vive les retours du cham, les soirées proto, ou disney plaid c'était electique mais au top!

Aux potes du Chablais, même si c'est le bout du monde on a quand même lac et montagnes et on y est bien!

À la team licorne pour ce week-end de folie!

Aux Mool Free Kristina et Bapt (euh quoi?!), Maïté et Thibault, Clo et Nico, Estelle et Seb, Marjo et Yo, Flo et Flo les week ends ski sans neige et insectes sont à chaque fois mémorables! On est prêt pour peupler Mars au cas où avec tous nos rejetons. Merci spécial à Bapt et Flo pour «les sous confs» de la D4!!

À mes témouines, Clotilde et Maïté pour les moments LDP, les aprem thé pendant l'externat, toutes les soirées, l'invention du fameux bourre-grognasse.

À mon Xav pour être arrivé dans ma vie au moment où je m'y attendais le moins et de m'avoir permis de devenir une version améliorée de moi-même, de me soutenir

en permanence, de croire en moi même quand je n'y crois pas et pour tous les défis relevés ensemble en particulier cette année.

Du cabinet aux travaux, des triathlons à découvrir la parentalité et du Mont-Blanc à la thèse concrétisés par cette belle fête du 7 juillet et toujours avec humour et décontraction. Je t'aime.

,A Noé mon fils, merci d'avoir été un bébé parfait en me permettant de travailler tout en faisant bouger ton transat. Te voir grandir chaque jour est pour moi une fierté et un émerveillement permanent

## Mathieu

Merci à Cecile, Cothésarde de choc, qui a entendu mes prières au Corcovado de Rio, à l'axe Montpellier-Thonon qui a connu les joies et les galères de cette thèse, Merci pour ton sérieux, ta motivation, ce fut un vrai plaisir de bosser avec toi (Heureusement OSS117 et sexomax ont tenu le moral des troupes)

A Anna, Ma douceur angevine, Merci pour ton soutien, ton énergie, les déménagements et les périodes qu'on vit à deux depuis quelques années, c'est l'aventure et ça nous va bien! Tout dans le style et dans l'humour, et dans la gourmandise, et dans mistrigriff! Un grand rappeur a dit, Tellement de choses qu'on promet, Une seule pour laquelle je suis fait, Je t'aimais, je t'aime et je t'aimerai!

Merci à mes parents de m'avoir soutenu toutes ces années, Vous avez toujours été à mes cotés, j'en suis conscient et très reconnaissant, Merci papa d'avoir partagé ta passion de la médecine, de la montagne, de la vie, Merci maman d'avoir fait grandir notre famille et d'avoir toujours été là!

Marine, merci d'être l'ainée bienveillante de cette fratrie, on a de la chance de t'avoir à nos cotés, à la colloc à Argentiére avec Romain et au sourire de Clément!

Etienne, merci d'avoir supporté ton frère toutes ces années, à notre association dans le hand, le foot, le ski et à la Playstation! je suis fier de toi et je te souhaite le meilleur!

Alice, merci d'avoir été et d'être bon public à mon humour, je te souhaite beaucoup de bonheur dans ta vie et d'épanouissement dans ce métier qui te va si bien!

Merci aux beaufs, Romain qui me fait rire avec son télémark à l'envers et son éternel optimisme, Quentin et ses qualités de réparateur de terrasse, de jacuzzi, enfin un bricolo dans cette maison! Prenez soin de mes sœurs les gars!

Merci à mes grands parents qui sont pour moi un modèle de gentillesse et de générosité,

Merci à Thomas et Lucie, les sudistes kitesurfeurs, pour nos réunions au soleil, Merci aux Chombart et au réseau famileo toujours bien actif,

Merci aux Barret, grenoblo-luxembourgo-helvetico-tourrango-berrychon, que de bons moments passés avec vous, et à ma petite Pauline, garde ton sourire et ta spontanéité, on se retrouve sur les pistes de biathlon!

Merci à Hervé et Maria pour votre accueil à Angers ou Lisbonne, votre générosité, Hervé on vous attend sur les skis de fond, Maria merci pour votre relecture, on trouvera un MOF pour la prochaine reunion familiale,

Merci à Ines pour tes qualités en powerpoint, les weekend parisiens, le voyage au Brésil,

Merci Gilles pour ton humour et ta fine connaissance de Noel Flantier!

Merci Marco pour ta présence angevine en terre iséroise, petit plat et grande bouteille, l'appart est ouvert!

Merci aux Benh pour leur présence depuis ma naissance, les comptoir-ciao a te-le 5, à Corinne pour être la meilleure des marraine, à Pierre pour tes blagues et ta présence au jury (phrase imposée?), à Tali pitchnoulouloute en médecine à nos cotés, trucdefou!

Merci aux Praches, au parrain parapente pour les belles journées passées en montagne, et bientôt sur la plage avec un kite?

Merci Clément, merci d'avoir supporté mes retards depuis la maternelle, les courses en caddie ou à mobylette, les premiers caps et les soirées retrouvailles, notre amitié ne vieillit pas, elle mûrit! à Lolo et Harmonie ☺

Merci Julien, ton humour de jury de nouvelle star, ta présence au mariage, ta fidélité, merci d'être là depuis tout petit,

Merci Dudule, si tu te lances dans le one-man-show, je peux faire ta première partie!

Merci Vico, pu-rée billy, ca vaut pas une demi volée de 40m de steven, ca nous ramènera pas Joe Dassin, mais on sortira bien une blague géographique et une blague musicale pour fêter cette thèse!

Merci Rafiki, pour ces années de mario kart-pommes de terres rissolées-hamburger surgelés, je te dédicace mes ratrapages! La jeunesse dorée! A Manumanue PBD!

Merci Paco, et son rêve canadien, mais toujours autant de bonheur de te revoir.

Merci Oliv&Popo, Dimaille&Paulin, djounam&azizam, chefs du projet goldcoast grenobloise, merci pour tous les lutins et garichigo qu'on a vu vibrer, et hâte de repartir en voyage, d'ouvrir de nouveaux couloirs de ski, on s'amuse bien avec vous!

Merci à Cub&Mout, révélation 2017, Cub me déposer en fin de transju était un acte lâche que tu as brillamment effacer par notre association au Hokm et ton faible niveau en ski (une rape se juge à la descente!)A nos duos musicaux baisserlalumiere!

Mouty, merci pour le reve de l'homme à la boucle d'oreille, pour les dancefloor takeoffyourclothes, vous etes au top!

Merci Nico&Chloé, Nico pour ton soutien devant l'interminable Lalaland, Chloé pour tes conseils avisés devant mes patients infectés, la venue d'Oscar et sa belle mèche blonde, les soirées chez vous sont toujours au top (dernière bouteille de rhum einh)!

Merci à Bruno&Julia, révélation 2018,... attend, j'entend dans l'oreillette

Ce soir on n'est pas là, on va dormir à Barraux, C'est pas de ma faute à moi, si dans nos rues c'est Dijon (bis!) Biathlon danger, armes à feu rangées, Allevard les Bains!

Teissere et Barraux, Dijon et Angers, Allevard les Bains! On arrête les trajets, Pour vous on est rentrés, Allevard les Bains! (Et pour la cure de souffre bien sur! Et au jazz dans des theires)

Merci à Samichon et Helene, les bons moments à PSV ou à giens, On va vivre cette petite crise des 30 ans tranquillement avec nos skates et nos casquettes, Des carrières de rider ratées ok mais du talent à revendre, «Eh, ca souffle!»

Merci à Julia&Simon, Baïlando&Jamy, les caledogrenoblois, c'est un plaisir de partager le programme kitesurf-ski de fond-beachvolley avec des champions!

J'ai «beaucoup de choses à apprendre de Simon» donc on va commencer maintenant! ☺

Merci aux futures victimes du squash, à savoir Moumoune, Benja, Carole, ca va aller vite, ca va être difficile, mais on restera amis quand même, promis! Et aux inusables ThomasClement et Niko, on se retrouve toujours aux bons moments!

A Alex pour ta gentillesse et les bons moments dijono-grenoblois!

Merci à la team Médecine Dijon pour ces belles années d'étude,

Merci Sofiene, alias Miguel, pour l'accueil à Montpel et le toujoursplus!, on se retrouve à la roulette du casino #ilooooovethisgame

Merci Eloise pour ton énergie et ton amitié, vivement le retour d'Australie #metdel'alcoolonestpasdesenfants

Merci Thomas, pour ta gentillesse et ton talent pour les tartes au citron, à Julie et bientôt la famille #Parisc'estSochaux

Merci Clarisse, colloc d'un été et belvisard à jamais, merci pour ta générosité

Merci La Fannouche, pour les soirées vin rouge/fromage et ta spéciale pooooopopopopopooooobipbip et à Yassir bien sur!

Merci Benh, le roi de la flutte et du «texmexquipepsenpostit», le rire de Cyril Hanouna et un immense cœur,

Merci Faïd, le MAX «l'autre elle me marche dessus avec ses bottes de SS», passer du boomer aux beaux quartiers parisiens te réussit, à quand le chalet?

Merci Hugo alias boyboy pour ces années «on n'a pas de talent, mais on a la GRINTA»

Merci Biba pour ces innombrables sorties ski, «j'ai raté le TP, j'étais...malade»

Merci à Popi, qui connaît pas Charo, mais qui follow back sur les réseaux! au prochain featuring!

Merci Vieuk et Leq pour ces belles soirées et vacances passées ensemble

Merci à Tof, zizouille, compagnon de capitaine, de Connemara, d'embuscade, à Douzdouz,

Merci Lucos, le sniper du MDFC, expert en pasetoutgrain bien sur,

Merci Paul, pour ta gentillesse et ta générosité, les moments au moulin! à la patronne!

Merci à mes meilleurs amis d'enfance Pample et Flo, que de chemin parcouru du Mans jusqu'à aujourd'hui! aux vacances à Noirmoutier, Chamonix et St Gervais!

Merci à Kal pour ta relecture et les bons moments à Montpellier! À Isaac!

À Elodie pour votre accueil à Angers, faites chauffer le poulot rôti et le jacuzzi!

À Lucie et Benjamin, Stan et Ludo, pour les weekends (plus ou moins) sportifs, on est prêts pour cet été!

Merci à Julos et Ingy pour votre immense générosité, votre accueil, vos sourires, les bonnes soirées chez vous, la maison en plein été, et tous les moments à venir

Merci à Yopo et Rami, ... attendez on me dit dans l'oreillette,  
«Le monde est aux fiottes, le monde est à vous et nous, mais ptet qu'avec vous, le monde sera aux fiottes et c'est ptet mieux ainsi, olala, mon cœur retournerait bien au fronton basque, olala» Hâte de vous voir, les moments avec vous sont au top!

Merci aux Tuches, à Jeff de me lancer des défis annuels, j'ai plus mes chances sur les skis que dans l'eau marseillaise, cette revanche me plaît! #weshalors

Merci à Cathy pour tes chansons de Céline sur le bateau, les sessions skicoïncé et les sorties kite, on se dit quoi!

Merci à l'équipe iranienne du ski, VV le plus gentil, Nico (BOUM), Loulou (et ton Dupond Moretti), Cricri, Max, Moumy, PH, La rape et Quentin, BOUM LA!

Merci au Dr Bruno Pichat qui m'a appris la richesse et la rigueur de la médecine gé,  
Merci au Dr Alain Richard qui m'a donné le goût de la réflexion et de l'écoute,  
Merci au Dr Patrick Bettin qui m'a appris à tout faire et de ne se fixer que les limites de sa compétence,

En revanche, Je ne remercie pas France Télévision pour la diffusion des Jeux Olympiques, de Roland Garros et de la Coupe du monde la même année, très mauvaise idée pour l'avancement de cette thèse!

## **TABLE DES MATIÈRES**

Liste des abréviations.....	14
Résumé .....	15
Abstract.....	16
Introduction .....	17
Matériel et méthodes.....	18
Résultats.....	19
Discussion .....	36
Conclusion .....	38
Conclusion de thèse .....	39
Bibliographie .....	40
Annexe 1 : Equations de recherche.....	43
Annexe 2 : Checklist CONSORT.....	44
Annexe 3 : score JADAD.....	45
Annexe 4 : Critères PRISMA.....	46
Serment d’Hippocrate.....	47

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

- AP: Activité Physique
- NAP: Niveau d'Activité Physique
- OMS: Organisation Mondiale de la Santé
- HAS: Haute Autorité de santé
- IPAQ: International Physical Activity Questionnaire
- E Health: Electronic Health
- M Health: Mobile Health
- UGA: Université Grenoble Alpes
- CONSORT: Consolidated Standards of Reporting Trials
- SMS: Short Message Service
- HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale
- MVPA: Moderate to Vigorous Physical Activity
- BMI: Body Mass Index
- USA: United States of America, Etats-Unis
- BREQ-2: Behavioural Regulation in Exercice Questionnaire

## **RESUME**

**INTRODUCTION:** L'Activité Physique (AP) présente des avantages importants pour la santé et contribue à la prévention des maladies cardiovasculaires, cancéreuses et psychologiques. Le développement des nouvelles technologies (smartphone ou mhealth; internet et outils connectés ou ehealth) permet la diffusion de ces pratiques à grande échelle.

**OBJECTIF:** étudier l'efficacité des ehealth et mhealth dans la promotion de l'activité physique en médecine générale et en prévention primaire.

**MÉTHODE:** Revue de littérature à partir de quatre bases de données: PubMed, Cochrane Library, ScienceDirect et Sportdiscus. Un total de 1809 articles a été retenu. Les résultats ont été analysés par deux investigateurs de manière séparée avant d'être mis en commun. Les critères CONSORT et le score de Jadad ont été utilisés pour évaluer la qualité des études.

**RESULTATS:** Dix articles ont été sélectionnés. Les effectifs des participants étaient de 20 à 833 et les durées de suivi de quatre semaines à neuf mois. Les technologies étudiées étaient mhealth pour six études, ehealth pour trois études, et une étude associait les deux. Les interventions utilisaient majoritairement des applications mobiles (cinq études), ou des réseaux sociaux, envoi d'e-mail ou SMS, site internet, objet indépendant. Neuf études sur dix ont montré l'efficacité des ehealth et mhealth afin d'augmenter le niveau d'activité physique. Cependant quatre études avaient des résultats nuancés.

**CONCLUSION:** La majorité des études a montré l'efficacité des mhealth et ehealth dans la promotion de l'activité physique en prévention primaire et en soins primaires. De nouvelles études de grande échelle et avec un suivi long seraient nécessaires.

**MOTS CLEFS :** activité physique, nouvelles technologies, promotion, soins primaires, prévention primaire

## **ABSTRACT**

**BACKGROUND:**Physical Activity (PA) has important health benefits and contributes to the prevention of cardiovascular, cancerous and psychological diseases.. The development of new technologies (smartphone or mhealth; internet and connected tools or ehealth) allows the dissemination of these practices on a wider scale.

**OBJECTIVE :**The aim is to study the effectiveness of mhealth and ehealth in promoting physical activity in general medicine and primary prevention.

**METHOD:** A systematic review from four databases was conducted: Pubmed, the Cochrane Library, ScienceDirect and SportDiscus. 1809 articles reached initial criteria and were screened for inclusion. The results were analyzed by two investigators separately before being pooled. The CONSORT criteria and the JADAD score were used to evaluate the quality of the studies.

**RESULTS :**Ten articles were included in the study. The number of participants was between 20 and 833 and the follow up periods were four weeks to six months. The technologies were mhealth for six studies, ehealth for three studies, and one study combined the two. The interventions were mostly mobile applications (five studies), or through social networks, sending emails or SMS, website, independent object. Nine of ten studies show the effectiveness of mhealth and ehealth intervention in increasing physical activity level. However four studies had shaded results, showing .

**CONCLUSION:** The majority of the studies show the effectiveness of mhealth and ehealth interventions in promoting physical activity in primary prevention and primary care. Further large-scale studies with long follow-up are needed.

## **Introduction**

L'activité physique a des bénéfices pour la santé: physiques d'une part (réduction globale de la mortalité, des risques cardio-vasculaire, de cancer, d'ostéoporose...)(1) et psychologiques d'autre part.(2) L'organisation mondiale de la santé (OMS) (3) et la Haute Autorité de santé (HAS)(4) recommandent une activité physique quotidienne minimale de 30 minutes ou 10 000 pas par jour pendant au moins 5 jours par semaine.

En France, des chiffres de sédentarité élevée et des niveaux d'activité physique (AP) faibles chez les adultes ont été retrouvés dans l'étude Esteban (2014-2016).

Seulement 53% des femmes et 71% des hommes atteignent les objectifs de l'OMS. Il existe également une dégradation de ces indicateurs depuis 10 ans. (5)

Pour la promotion de l'activité physique, l'efficacité d'une prescription écrite du médecin généraliste, associée à un conseil oral, pour motiver les patients a été retrouvée dans l'étude de Swinburn et al. (6).

Il existe un essor des nouvelles technologies et de l'accès à Internet dans notre société. Le développement d'outils connectés de mesure de l'AP (eHealth) et d'applications mobiles sur smartphone (mHealth) améliorerait la promotion de l'activité physique grâce à ces méthodes accessibles au plus grand nombre. De nombreuses revues ont étudié l'apport des smartphones dans la promotion de l'activité physique. Elles utilisent le score IPAQ ou la mesure objective de l'AP (actigraphe, podomètre). Pourtant, il est prouvé que le score IPAQ surestime l'AP. (7) (8)

A notre connaissance, il n'existe pas de revue de littérature ayant analysé l'apport des eHealth et mHealth exclusivement à partir de mesures objectives dans la promotion de l'AP. Au vu de l'utilisation croissante de la technologie dans le domaine

médical, il nous est paru intéressant d'analyser les méthodes efficaces et faciles à mettre en œuvre par le médecin généraliste pour promouvoir l'AP.

## **Matériel et méthodes**

La méthodologie de cette revue systématique a été établie à partir des recommandations internationales des revues de littérature et des méta analyses, les PRISMA guidelines. (Annexe 1)

La recherche a été réalisée de manière indépendante et parallèle par les deux investigateurs (MC et CC) avant mise en commun. Un investigateur tiers (SD) a fait le rôle d'arbitre pour trancher lors des désaccords.

Les bases de données Pubmed (Medline), ScienceDirect, SportDiscus et de la Cochrane Library ont été interrogées de novembre à décembre 2017. Les équations de recherche ont été consignées et sont disponibles en Annexe 2.

L'extraction des données a ensuite été réalisée de décembre 2017 à mars 2018.

Les critères d'inclusion dans la revue ont été les suivants: mesure objective de l'AP en critère de jugement principal, intervention ciblant l'AP via une ou plusieurs technologies, population adulte de 18 à 65 ans, en prévention primaire, essai randomisé contrôlé ou revue de littérature ou méta-analyse, en langue anglaise ou française, à partir de 2007 et disponible via la plateforme et les abonnements de la bibliothèque universitaire de l'UGA.

Nous avons exclu les études réalisées exclusivement sur le lieu de travail car les participants ne représentaient pas la population générale. Des études ciblant uniquement des sujets fumeurs ont également été exclues car le tabac est un facteur de risque cardiovasculaire.

Les articles ont été analysés avec les critères CONSORT (annexe 3) et les résultats consignés dans des fiches de lecture. La qualité méthodologique des essais randomisés a été évaluée par le score de Jadad, de 0 à 5 (Annexe 4). La qualité méthodologique a été jugée insuffisante pour un score inférieur à 3 et bonne pour un score supérieur ou égal à 3.

## **Résultats**

A partir des bases de données, 1809 références ont été retenues. Après lecture du titre et du résumé, et exclusion des doublons, 55 articles ont été sélectionnés. Au total, 10 articles ont été inclus dans la revue.

Figure 1. Flow Chart

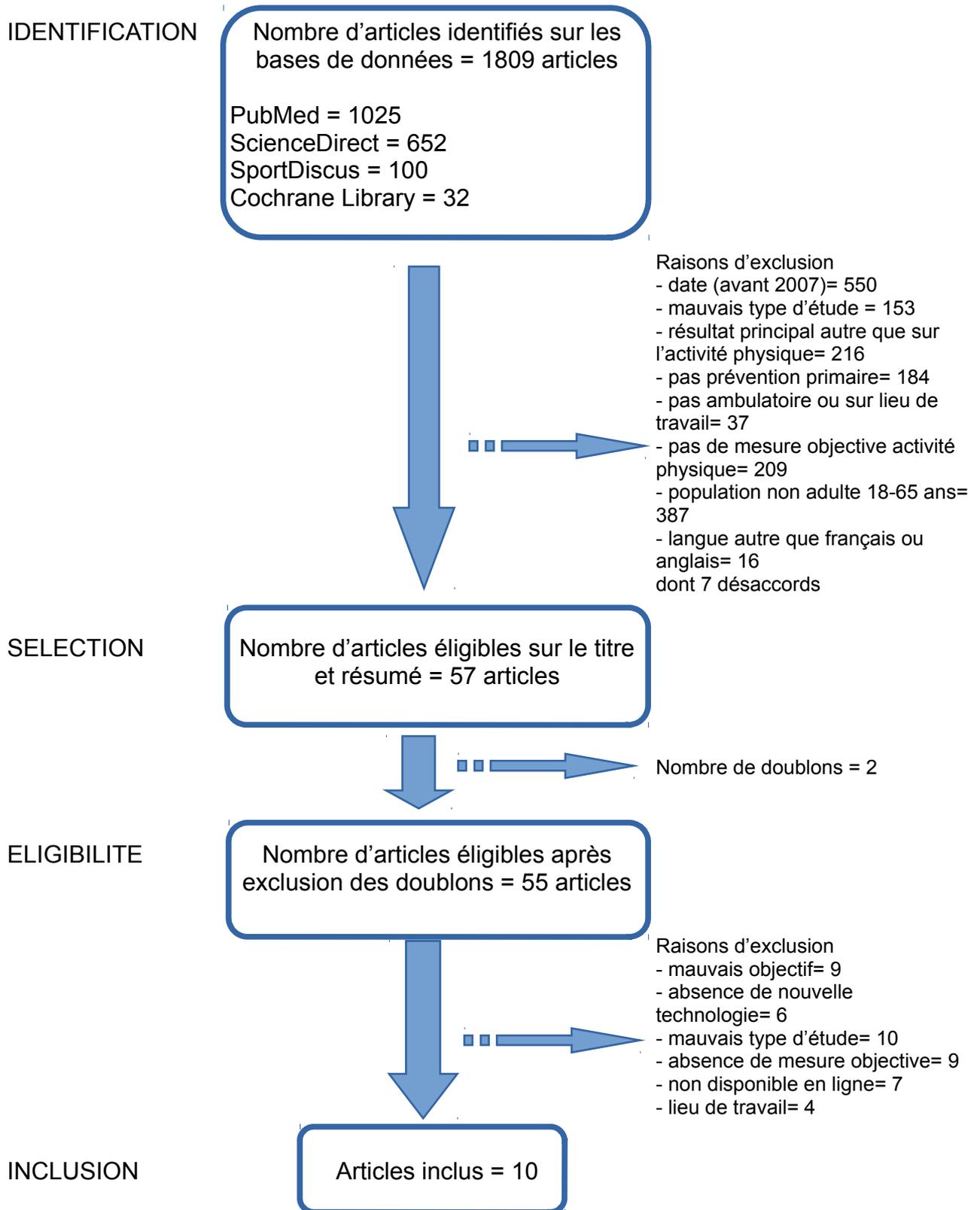


Tableau 1. Caractéristiques des articles

Titre Auteurs Pays, année Revue (Impact factor) Score de Jadad	Nombre de sujets inclus Caractéristiques de la population Période de l'étude et Durée (D)	Détail de l'intervention et des différents groupes - intervention commune (IC) - groupe contrôle (CT) - groupe intervention (INT)	Critères de jugement principal (CJP) et secondaires (CJS) Résultats principaux (R) - avant ajustement (NAJ) - après ajustement (AJ) Limites (L)
<p>An Adaptive Physical Activity Intervention for Overweight Adults: A Randomized Controlled Trial (9)</p> <p>Marc A. Adams, James F. Sallis, Gregory J. Norman et al.</p> <p>USA, 2013</p> <p>PLOS One (IF: 2,806)</p> <p>Score de Jadad 3</p>	<p>20 sujets, population mixte entre 18-65 ans</p> <p>âge moyen (AM): 36,9 ans 85% de femmes</p> <p>Avril 2010 à mai 2011</p> <p>D: 6 mois</p>	<p>- IC: Délivrance d'une information brève par email Envoi d'un message axé sur la motivation et les bénéfices de l'AP tous les 9 jours par email ou SMS Report du nombre de pas But final fixé à 10 000 pas/j au moins 5j / semaine</p> <p>- CTR: But figé Incitation financière croissante selon le nombre de mois consécutifs de report du nombre de pas (\$5 par mois pour le 1<sup>er</sup> mois, jusqu'à \$90 le 6<sup>e</sup> mois)</p> <p>- Groupe INT: Intervention adaptable et modulable, selon le nombre de pas, fixée chaque jour. Selon l'algorithme des percentiles: 6e mesure en nombre de pas ou 60e percentile sur 10 mesures des jours précédents rangés du plus petit au plus grand nombre de pas Récompense financière, atteindre ou dépasser l'objectif quotidien = \$1 par jour.</p>	<p>- CJP: Nombre de pas mesuré par podomètre</p> <p>- R: - NAJ: augmentation significative de 984 pas (18%) pour le groupe INT figée et de 2205 pas (48%) pour le groupe INT adaptée. - AJ sur les caractéristiques démographiques: Augmentation significative de 1598 pas/j dans le groupe CT et 2728 pas/j dans le groupe INT, avec augmentation significative de 1130 pas/j du groupe INT par rapport au groupe CT</p> <p>- L: Faible nombre de sujets et population composée majoritairement de femmes. Différence de récompense financière entre les deux groupes Récompense financière controversée et nécessitant d'être étudiée en soi</p>

<p>Do web-based competitions promote physical activity? Randomized controlled trial (10)</p> <p>Andrew Prestwich, Mark Conner, Ben Morris et al.</p> <p>Royaume-Uni, 2017 Psychology of Sport and Exercise (IF 2,809) Score de Jadad 4,5</p>	<p>265 sujets population mixte entre 18 et 65 ans</p> <p>AM: 26,33 ans 24,2% d'hommes</p> <p>octobre 2012, novembre 2014</p> <p>D: 4 semaines, après une première semaine d'évaluation</p>	<p>- Groupe CTR: consigne de faire 10 000 pas par jour et port d'un podomètre, accès au site internet pour reporter 1 fois par semaine au moins le nombre de pas</p> <p>- Groupe feed-back simple monitoring et report du nombre de pas sur le site internet au moins 1 fois tous les 7 jours, feed-back sous la forme de graphiques et tableaux à partir du nombre de pas reporté.</p> <p>- Groupe compétition feed-back et classement des sujets sur le site internet en fonction du nombre de pas.</p>	<p>- CJP: Nombre de pas mesuré par un podomètre à 0, 1 et 5 semaines. - CJS: type de motivation selon BREQ-2</p> <p>-R: Augmentation significative du nombre de pas par jour dans le groupe compétition versus groupe CTR (<math>p &lt; 0,001</math> Après, <math>p = 0,007</math> Avant) et non significatif versus feed-back simple en analyse NAJ (<math>p = 0,15</math>) mais significatif en AJ (<math>p = 0,04</math>)</p> <p>- L: durée brève de 4 semaines port du podomètre impossible lors activités nautiques, sport de contact</p>
<p>Effectiveness of a smartphone app in increasing physical activity amongst male adults : a randomised controlled trial (11)</p> <p>Tim Harries, Parisa Eslambolchilar, Ruth Rettie et al.</p> <p>Royaume-Uni, 2016 BMC Public Health (IF 2,265) Score de Jadad 3</p>	<p>152 sujets Hommes de 22 à 40ans AM: non précisé</p> <p>septembre à décembre 2011</p> <p>D: 6 semaines après 2 semaines d'évaluation</p>	<p>- IC: Remise d'un smartphone avec l'application bActive installée ainsi qu'un manuel d'utilisation. Information du but de mesurer le nombre de pas. Envoi de messages SMS standards au cours de l'étude</p> <p>- Groupe feed-back individuel: données accessibles en permanence sur l'application avec nombre de pas, de calories dépensées, distance parcourue.</p> <p>- Groupe social: fonctionnalité sociale de l'application en plus avec comparatifs par rapport aux autres sujets</p>	<p>- CJP: nombre de pas par jour mesuré par l'application</p> <p>- R: Augmentation du nombre de pas moyen dans les groupes social (3984 pas/j) et feed-back individuel (3842 pas/j) par rapport au groupe CTR (2822 pas/j) <math>p &lt; 0,0005</math>. Pas de différence significative entre le groupe social et le groupe feed-back.</p> <p>- L: Différence de pas plus importante qu'attendue dans les groupes INT par rapport au CTR possiblement du fait de l'étiquette "verte" de la ville de Bristol facilitant la promotion de la marche. Étude sur une période courte</p>

<p>Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: the SMART MOVE randomised controlled trial (12)</p> <p>Glynn, Hayes, Casey et al</p> <p>Ireland, 2014</p> <p>British Journal of General Practice (IF 2,760)</p> <p>Score Jadad 3</p>	<p>79 sujets, Mixte, &gt;16 ans AM: 44 ans 58% de femmes</p> <p>15 août 2012 au 1<sup>er</sup> juin 2013</p> <p>D: 8 semaines, évaluation après 1 semaine</p>	<p>- IC: objectif d'activité physique similaire (10000 pas/j ou 30min), information sur les bénéfices de l'AP, brochure Be Active de l'Irish Heart Fundation, Téléchargement de l'application.</p> <p>- Groupe CTR: application en arrière plan sans feed-back sur le nombre de pas.</p> <p>- Groupe INT: utilisation de l'application Accupedo-Pro et de ses fonctionnalités: feed-back, monitoring, nombre de pas en graphique, objectifs</p>	<p>- CJP: différence de nombre de pas/j</p> <p>- CJS: tension artérielle , rythme cardiaque de repos, poids, taille, BMI, santé mentale (score HADS ), qualité de vie (EQ5D, EQVAS)</p> <p>- R:</p> <p>- En NAJ, différence significative de 2017 pas (p=0.025) en faveur du groupe INT par rapport au groupe CTR.</p> <p>-En AJ, augmentation de 1029 pas (p = 0.009).</p> <p>Pas de différence significative sur les résultats secondaires</p> <p>L: Différence statistique entre les 2 groupes sur le sexe et la qualité de vie (EQ5D) Faible effectif, suivi court, application en arrière plan potentiellement exploitable par les sujets du groupe contrôle</p>
<p>Effects of Three Motivationally Targeted Mobile Device Applications on Initial Physical Activity and Sedentary Behavior Change in Midlife and Older Adults: A Randomized Trial (13)</p>	<p>89 sujets analysés</p> <p>population mixte 67% de femmes âge &gt; 45 ans AM: 60 ans</p> <p>entre février et novembre 2012</p> <p>D: 8 semaines</p>	<p>- groupe CTR: utilisant une application existante d'aide diététique</p> <p>- 3 groupes INT utilisant 3 applications différentes comportant un accéléromètre fonctionnant en arrière plan avec un visuel accessible en un coup d'oeil et des notifications</p> <p>- <i>application analytique</i> : basée sur une théorie cognitivo-sociale et des comportements d'auto régulation, donne des</p>	<p>- CJP: activité quotidienne dérivée des données de l'accéléromètre : nombre de minute d'activité modérée à vigoureuse / jour</p> <p>- CJS: sédentarité comportant le temps de marche rapide et passé assis dérivés de l'accéléromètre</p> <p>- R: Augmentation de l'AP significative avec l'application sociale par rapport au contrôle (p=0,005), à l'application affect (p=0,03) et l'application analytique (p=0,04)</p>

<p>Abby C. King, Eric B. Hekler, Lauren A. Grieco et al.</p> <p>USA, 2016</p> <p>PLOS One (IF 2,806)</p> <p>Score Jadad 3,5</p>		<p>buts personnalisés et quantitatifs, un feedback avec conseils promouvant un changement comportemental. Un code couleur permet de voir la progression journalière</p> <p>-<i>application sociale</i>: feedbacks comparatifs par rapport aux autres membres de "l'équipe virtuelle" avec une collaboration et compétition au sein du groupe. Un avatar reflète le niveau d'activité physique par rapport aux autres membres, un forum de discussion est disponible pour les membres</p> <p>- <i>application affect</i>: entretient de la motivation par un programme de renforcement positif avec dimension ludique. Avatar représentant un oiseau qui s'envole à mesure que l'activité augmente, l'utilisateur reçoit aussi des récompenses</p>	<p>Diminution de la sédentarité significative avec l'application sociale par rapport aux 2 autres applications et au groupe contrôle.</p> <p>- L: faible échantillon et suivi court nécessité de porter le téléphone toute la journée</p>
<p>Engineering Online and In-Person Social Networks for Physical Activity: A Randomized Trial (14)</p> <p>Liza S. Rovniak, Lan Kong, Melbourne F. Hovell et al.</p> <p>USA, 2016</p> <p>Annals of Behavioral</p>	<p>260 sujets mixte 38,3% d'hommes 35-64 ans AM: 50,3 ans</p> <p>Entre Août 2010 et Août 2011</p> <p>D: 12 semaines, suivi de 9 mois</p>	<p>- IC: Consignes de marcher au moins 3 fois par semaine pendant au moins 30 minutes et de compléter par un autre mode d'AP</p> <p>E mail hebdomadaire de conseils encourageant les activités physiques comprenant du lien social et des conseils de pratique</p> <p>Récompense respectivement de 20, 30 et \$40 pour participer au départ à 3 mois puis à 9 mois</p> <p>- Groupe CTR: aucun contact supplémentaire</p>	<p>- CJP: AP modérée à intense (MVPA) mesurée par accéléromètre</p> <p>- CJS: capacité aérobie, BMI, tour de taille, TA</p> <p>- R: Pas d'effet significatif des différentes interventions pour toutes les variables mesurées en analysant l'échantillon au total ou en sous groupes</p> <p>Dans tous les groupes augmentation significative de MVPA entre le départ et à 3 mois de 21 min/semaine IC95% [5.9 ; 36.1]. Effet positifs significatifs sur le tour de taille</p>

<p>Medicine (IF 2,976)</p> <p>Score Jadad 3</p>		<p>- Groupe activité: en plus des conseils hebdomadaires réception d'un programme en ligne de marche et fitness, basé sur le modèle SNAP (social network for activity promotion)</p> <p>- Groupe social: accès à un réseau social privé avec un feed-back hebdomadaire et motivant les sujets à participer à des sessions d'activités communes avec les membres du groupe. Récompense de \$25 toutes les 2 semaines si participation à un entraînement commun</p>	<p>et le BMI et maintient des effets positifs à 9 mois.</p> <p>- L: Diversité de l'échantillon limitée Haut niveau d'AP basal Absence de groupe contrôle non traité</p>
<p>Evaluating the Maintenance of Lifestyle Changes in a Randomized Controlled Trial of the 'Get Healthy, Stay Healthy' Program (15)</p> <p>Brianna S Fjeldsoe, Ana D Goode, Philayrath Phongsavan et al.</p> <p>Australie, 2016</p> <p>Journal of Medical Internet Research mHealth et uHealth</p>	<p>218 analysés 76% de femmes age &gt; 16 ans</p> <p>AM: 53,5 ans</p> <p>Entre août 2012 et mars 2014</p> <p>D: 6 mois, avec suivi de 12 mois au total (article pas encore publié pour les résultats à 1 an)</p>	<p>- IC: Étude faisant suite au Get Healthy Information and Coaching Service, un programme de coaching téléphonique gratuit visant à encadrer une modification de l'hygiène de vie et durant 6 mois</p> <p>- Groupe CTR: pas d'autre contact hormis un bref feed-back suite aux recueils des données</p> <p>- Groupe GHSH: A partir d'un échange initial décision de centrer l'intervention sur une perte de poids ou augmentation de l'AP Encouragements et suivi délivrés par SMS personnalisés dont la fréquence et le type de message est choisi par le participant.</p>	<p>- CJP: AP mesurée par le port d'un actigraphe pendant 7 jours consécutifs et auto mesure par le questionnaire 3Q-PA</p> <p>- CJS: auto mesures du tour de taille, du poids, de la taille, indicateurs de faisabilité, d'acceptabilité et du coût de l'intervention</p> <p>- R: Le groupe GHSH a maintenu son niveau d'AP rapporté et mesuré par actigraphe. Amélioration significative pour de l'AP modérée rapportée (+0,56 séances par semaine IC95[0,15 ; 0,96] ) et de l'AP modérée à intense mesurée par l'accéléromètre (+24,16 minutes/semaine IC95[5,07 ; 43,25]) du groupe GHSH par rapport au groupe contrôle. Diminution significative du poids et du tour de taille dans le groupe GHSH.</p>

<p>(IF 4,636)</p> <p>Score Jadad 3,5</p>			<p>Augmentation de la perte de poids significative dans le groupe GHSH par rapport au groupe contrôle.</p> <p>- L: Auto mesures des paramètres anthropométriques Manque de puissance pour certains résultats Sur représentation des femmes</p>
<p>Internet-delivered behavior change program increases physical activity and improves cardiometabolic disease risk factors in sedentary adults: Results of a randomized controlled trial (16)</p> <p>Lucas J. Carr, R. Todd Barteo, Chris Dorozynski et al.</p> <p>USA, 2008</p> <p>Preventive Medicine (IF 3,434)</p> <p>Score Jadad 2</p>	<p>32 sujets analysés</p> <p>population mixte entre 18 et 65 ans AM: 45,9 ans</p> <p>période d'étude entre août 2005 et mai 2007</p> <p>D: 16 semaines</p>	<p>Etude 1</p> <p>- groupe ALED-I: délivrance du programme ALED par internet (www.activeliving.info) et ses composants avec report du nombre de pas pour un programme cadencé et évoluant de manière individualisée avec identification du niveau de préparation au changement et dimension sociale avec les autres participants</p> <p>- groupe ALED-C : délivrance du programme ALED de manière classique, en cours magistraux</p> <p>- groupe TEP : allocation d'un podomètre et consignes de le porter tous les jours, et rencontres 2 fois par mois avec l'équipe de recherche pour recevoir un mise a jour du programme de prescription d'exercice</p> <p>- groupe CTR : consignes de maintenir leur niveau d'AP et d'enregistrer au début et à la fin de la période leur pas sur une semaine à l'aide d'un podomètre</p> <p>Etude 2</p> <p>Comparaison entre le groupe ALED-I et le</p>	<p>- CJP: nombre de pas mesuré par podomètre</p> <p>- CJS: poids, taille, BMI, tour de taille, pourcentage de masse grasse, calcul du Coronary risk ratio (CRR), capacité aérobie</p> <p>R: - <i>Etude 1</i>: Augmentation significative du nombre de pas dans les 3 groupes avec un delta de nombre de pas par jour similaire (ALED-I 2267 ; ALED-C 2368 ; TEP 2112).</p> <p>- <i>Etude 2</i>: L'intervention ALED-I produit une augmentation significative du nombre de pas mais pas d'augmentation significative par rapport au groupe CTR. Prenant l'âge en compte, le tour de taille et le CRR diminuent significativement ainsi que le taux de triglycérides (même si celui-ci était différent au départ entre les 2 groupes)</p> <p>- L: Taux d'abandon élevé (respectivement 23% et 51% pour les études 1 et 2) mais comparable aux autres études sur les</p>

		groupe contrôle pour une cohorte d'adultes obèses ou en surpoids	interventions utilisant internet. Une mesure de l'intensité de l'AP aurait été intéressante
mActive: A Randomized Clinical Trial of an Automated mHealth Intervention for Physical Activity Promotion (17)  Seth S. Martin, David I. Feldman, Roger S. Blumenthal  USA, 2015  Journal of the American Heart Association (IF 5,117)  Score Jadad 3	48 analysés  population mixte 46% de femmes entre 18 et 69 ans AM: 58 ans,  D: 5 semaines d'étude	<i>Phase 1 sur 2 semaines</i> - Utilisation du Fitbug Orb (accéléromètre tri axial synchronisé au smartphone par Bluetooth) et possibilité de consulter les données enregistrées (nombre de pas, temps d'activité...) via l'application Fitbug. Mise à jour et transmission des données de manière automatique toutes les 15 minutes. - Groupe CTR données de l'application en aveugle <i>Phase 2 sur les 2 semaines suivantes</i> - Groupe Smart Texts: Au sein du groupe données visibles sur appli Fitbug, envoi de smart texts (système de SMS personnalisés de motivation et de renforcement positif) basés sur un questionnaire initial de 16 items permettant la personnalisation) - Groupe CTR: pas de smart texts	- CJP: moyenne de l'évolution du nombre de pas par jour.  - CJS: changement du temps journalier total d'activité et temps aérobie. Satisfaction  - R: - <i>Phase 1</i> Augmentation non significative de 1024 pas/jour (p=0,21) dans le groupe données visibles par rapport au CTR. - <i>Phase 2</i> Augmentation significative de 2534 pas/j IC95[1318;3750] p<0,001 dans le groupe avec smart texts par rapport au groupe sans SMS mais avec données visibles. Et de 3376 pas/j IC95[1951;4801] p<0,001 dans le groupe smart texts par rapport au groupe données en aveugle.  - L: Généralisation incertaine car la population étudiée est peut être plus encline à modifier son mode de vie car issue d'une clinique de prévention cardio-vasculaire
Short-Term Effectiveness of a Mobile Phone App for Increasing Physical Activity and	833 sujets analysés  population mixte 62% de femmes entre 20 et 70 ans	- IC: Entretien de 30 minutes par une infirmière contenant les conseils standardisés en terme d'AP et de régime méditerranéen, avec remise d'un livret résumant l'entretien.	- CJP: Changement en terme d'AP évalué par le 7-day PAR et accéléromètre à 3 mois et adhésion au régime méditerranéen à 3 mois

<p>Adherence to the Mediterranean Diet in Primary Care: A Randomized Controlled Trial (EVIDENT II Study) (18)</p> <p>José I Recio-Rodriguez, Cristina Agudo-Conde, Carlos Martin-Cantera</p> <p>Espagne, 2016</p> <p>Journal of Medical Internet Research (IF 5,175)</p> <p>Score Jadad 4,5</p>	<p>AM: 52 ans</p> <p>entre janvier 2014 et décembre 2015</p> <p>D: 3 semaines d'étude, suivi à 3 mois</p>	<p>- Groupe CTR: entretien initial uniquement</p> <p>- Groupe application</p> <p>Utilisation quotidienne de l'application et nécessité d'enregistrer ses repas, l'AP est étudiée à partir de l'accéléromètre présent dans le dispositif. A la fin de la journée l'application résume les apports et les dépense caloriques.</p>	<p>-R: - (par accéléromètre): diminution du nombre de pas et augmentation de la sédentarité sans différence significative entre les deux groupes</p> <p>- (par 7 day PAR ): Augmentation de l'AP dans les 2 groupes, significative uniquement pour le groupe INT et pour le critère activité de loisirs modérée</p> <p>- Explications possibles des résultats: Nombre de pas au départ déjà haut 9992 pas/j dans le groupe application et 9708 pas/j dans le groupe contrôle</p> <p>Possible effet Hawthorne de l'accéléromètre au départ puis perte d'effet par la suite</p> <p>- L: Aveugle impossible</p> <p>limites de l'auto mesure rapportées</p> <p>10% de perdus de vue, avec un biais si les personnes qui ont quitté l'étude sont celles qui ont du mal à utiliser l'application</p> <p>possible utilisation d'autre moyen de mesure de l'AP biaisant les résultats</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tableau 2: synthèse des articles sélectionnés**

	Pays/ année	Population (nombre de sujet/âges limites/suivi)	Intervention	Critères De Jugement Principal	E ou M health	Résultats
ADAM et al. (9)	USA/2013	20 pers / 18-65 ans/ 6 mois	Mail, SMS, argent	Nombre de Pas	E et M	Augmentation
PRETSWICH et al. (10)	Royaume-Uni/2017	265 pers/ 18-65 ans/ 1 mois	Site internet, compétition	Nombre de Pas	E	Augmentation (compétition et feedback > contrôle après ajustement)
HARRIES et al.(11)	Royaume-Uni/2016	152 pers/ 22-40 ans/ 1mois et 2 semaines	Social, compétition, SMS	Nombre de Pas	M	Augmentation (compétition = feedback)
GLYNN et al. (12)	Irlande/2014	79pers / >16ans/ 2 mois	Feedback seul	Nombre de Pas	M	Augmentation
KING et al. (13)	USA/2016	89 pers / >45 ans/ 2 mois	Analytique, affect, social	Minutes d'activité et sédentarité	M	Augmentation (social>affect, analytique, contrôle)
ROVNIAK et al. (14)	USA/2016	260 pers /35-64 ans/ 9 mois	Social, email, argent	MVPA	E	Augmentation (égal en sous groupe)
FJELDSOE et al. (15)	Australie/2016	218 pers />16ans/ 6 mois	SMS	Minutes d'activité	M	Augmentation
CARR e al. (16)	USA/2008	32 pers/ 18-65 ans/ 4 mois	Internet, classique, TEP	Nombre de Pas	E	Augmentation (égal en sous-groupe)
MARTIN et al. (19)	USA/2015	48 pers/ 18-69 ans/ 1 mois 1 semaine	Feedback puis SMS	Nombre de Pas	M	Stable puis Augmentation
RECCIO et al.(18)	Espagne/2010	833 pers/ 20-70 ans/ 3 mois	feedback	Nombre de Pas	M	Diminution

La majorité (40%) des articles sélectionnés datait de l'année 2016, et 80% des articles étaient postérieurs à 2013.

Toutes les publications sélectionnées venaient des pays de l'OCDE avec 50% des articles sélectionnés provenant des États-Unis d'Amérique et 40% des articles publiés par les pays de l'Union Européenne. Un article a été publié en Australie.

L'impact Factor moyen des publications était de 3,478 ( $\sigma=1,024$ ).

La qualité méthodologique moyenne évaluée par le score de Jadad était de 3,3 sur 5 ( $\sigma=0,7$ ) donc considérée comme bonne. Seule une étude avait un score de Jadad à 2/5, elle n'a pas été exclue malgré un score jugé insuffisant (16).

Pour l'analyse statistique, les études incluait entre 20 et 833 sujets et la durée d'intervention variait entre 4 semaines et 9 mois.

Le critère de jugement principal utilisé était l'évolution du nombre de pas quotidien dans 7 articles sur 10 (9) (10) (11) (12) (16) (17) (18). Les autres mesures de l'AP en critère de jugement principal étaient le nombre de minutes d'AP modérée à intense (13) (14) et enfin une étude décomptait le nombre de session d'AP (15).

Dans la plupart des articles, au début de l'étude, une information sur les bienfaits de l'AP et un objectif étaient délivrés aux participants. L'objectif était de faire au moins 10 000 pas ou 30 minutes de marche par jour, selon les recommandations internationales.

La promotion de l'AP se faisait par l'utilisation d'une application via un dispositif intégré au smartphone dans 5 articles sur 10 (11) (12) (6) (18). Les autres méthodes recensées étaient l'envoi d'email (9) (14), de SMS (15) (17), l'utilisation d'un site internet dédié (10) (16) ou l'accès à un réseau social (11) (13) (14). Enfin, une étude a utilisé un outil indépendant du smartphone connecté via Bluetooth à une application (17).

Les applications avaient en général un feed-back personnel des données mesurées. L'affichage des données se faisait de manière interactive sous forme de tableaux ou graphiques, avec dans certains cas, l'envoi de notifications. Certaines applications rajoutaient l'accès à un réseau social, des compétitions au sein du groupe et l'établissement d'un classement (10) (11) (13). Un autre type d'approche social est utilisé et encourageait une AP partagée avec des sessions d'activités de groupe (14).

Enfin, une seule étude a rapporté l'utilisation d'une théorie socio-cognitive et du changement de comportement (13).

L'augmentation de l'AP se retrouvait dans 5 études. Les interventions efficaces étaient l'intervention adaptable et personnalisée (9), le site internet avec feed-back et compétition (10), l'application sociale (13), l'envoi de SMS (17) et le programme de coaching (15) .

Certains articles montraient des bénéfices plus nuancés. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les groupes: réseau social par rapport à un feed-back individuel (11), envoi de mails avec le réseau social ou le programme en ligne (14), délivrance par internet du programme ALED par rapport à la version classique et au groupe TEP (16), phase 1 de l'étude du Fitbug et de son application. (19)

Un seul article sélectionné étudiant les effets d'une application montrait une baisse de l'AP et une augmentation de la sédentarité dans le groupe Intervention versus le groupe Contrôle (18). Seulement un type d'AP, à savoir l'AP modérée de loisirs, augmentait de manière significative grâce à l'application.

## **Discussion**

La promotion de l'activité physique est un enjeu de santé publique. Le développement des nouvelles technologies est un moyen facile et fiable pour la mesure et la promotion de l'activité physique.

Cette revue de littérature a mis en évidence l'efficacité des nouvelles technologies, seules et/ou associées à des réseaux sociaux, des programmes personnalisés ou des compétitions en ligne. En effet, 60% des études sélectionnées ont montré une augmentation de l'activité physique suite à l'intervention par rapport au groupe contrôle. Ce résultat est équivalent à celui de l'étude de Muller et al. (20).

Les 4 interventions n'entraînant pas d'augmentation de l'activité physique en sous groupe étaient différentes: application avec feed-back (18), programme internet (16), réseau social (14) et compétition (11). Il est donc difficile de conclure sur la supériorité d'une intervention, les résultats étant contradictoires entre les études. Il semblerait que l'association de plusieurs paramètres comme le feed-back et le réseau social soit une solution pour la promotion de l'activité physique.

En complément et en support des nouvelles technologies dans la promotion de l'AP, différents axes pourront être étudiés dans des recherches ultérieures.

L'éducation des patients paraît importante, dans l'étude de Norton et al. (21), la motivation et la pratique d'une activité physique augmentent davantage dans le groupe ayant bénéficié d'une éducation thérapeutique.

La notion de bénéfice sur le bien-être global peut permettre de faciliter l'éducation du patient. L'amélioration du bien-être est associée à une augmentation de l'activité physique et à la réduction de la sédentarité dans l'étude de Barwais et al. (24).

Personnaliser les interventions selon l'âge semble être bénéfique, il est prouvé que le port d'un podomètre augmente l'AP dans le groupe des plus âgés, dans l'étude de Petersen et al. (22).

Déterminer un objectif efficace est aussi primordial car il est prouvé que l'objectif de marche > 10 000 pas/jour est plus efficace que l'objectif de marche > 30min/j chez des femmes en surpoids, dans l'étude de Pal et al. (25)

L'incitation et la récompense financière, associées à l'application mobile, ont permis une augmentation de la perte de poids et du niveau d'activité physique dans l'étude de Shin et al. (23). La question de la rémunération pour une activité se pose, et des applications mobiles proposent déjà ce genre de prestation aux Etats-Unis, avec des revenus faibles mais pouvant être source de motivation.

Il serait nécessaire de poursuivre les études sur le coût de ces interventions, en particulier corrélé aux économies faites sur les traitements médicamenteux, les examens complémentaires et les arrêts de travail. Le développement d'une application gratuite par la sécurité sociale est une hypothèse qui pourrait permettre une meilleure promotion de l'AP par les généralistes.

Au stade d'identification de cette revue, beaucoup d'études sur l'activité physique chez les enfants ont été retrouvées et il paraît nécessaire de poursuivre la prévention des facteurs de risque cardio-vasculaire dès le plus jeune âge.

Il existe également de nombreuses études sur le lieu de travail et il semble important de favoriser l'activité physique au travail avec des collègues, dans les trajets quotidiens ou dans des défis associatifs. Les bénéfices pour l'employeur et l'employé semblent nombreux.

Il est important de poursuivre les recherches sur la promotion de l'AP par les nouvelles technologies en intégrant toutes ces données, en incluant un nombre plus important de sujets et en ayant un suivi plus long. Un suivi plus long permettra de

déterminer la pérennité de l'augmentation éventuelle de l'AP, l'étude EVIDENT II (18) est encore en cours et les résultats du suivi à long terme, sur 24 mois, ne sont pas encore publiés.

Les études ont été menées dans des pays développés, où le manque d'activité physique et la sédentarité sont les plus élevés. Il est possible de mettre en place ces interventions dans ces pays, au vu du coût faible et du bénéfice attendu pour la santé, cependant il est difficile de généraliser les résultats aux autres pays. Mais l'accès aux nouvelles technologies se démocratisant également dans les pays en voie de développement, on peut imaginer un axe de recherche futur dans ces pays.

Les forces de cette étude sont le nombre important d'articles identifiés (n=1809), le type des articles inclus (études randomisées contrôlées uniquement) ainsi que la qualité méthodologique des articles puisque le score de Jadad moyen est élevé. De plus, l'Impact Factor moyen des revues ayant publié les articles sélectionnés était élevé (3,478;  $\sigma=1,024$ ). L'analyse PRISMA de notre étude est disponible en Annexe 5.

Les limites de cette étude sont: l'absence d'inscription au registre PROSPERO, le manque de données issues de la littérature grise, ainsi que la limitation aux articles disponibles via les abonnements de la bibliothèque de l'Université Grenoble Alpes entraînant un biais de sélection.

Une autre limite est l'absence d'exclusion des doublons au stade du dépistage des articles.

Le score de concordance kappa de Cohen n'a pas été calculé.

Le manque de groupe en aveugle dans les essais inclus est aussi une limite à prendre en compte mais la mise en place dans ce type d'intervention est difficile.

Enfin comme pour toutes les revues de littérature, il est possible que les études n'ayant pas mis en évidence de bénéfice n'aient pas été publiées, engendrant un biais de publication.

## **Conclusion**

L'utilisation des nouvelles technologies (eHealth et mHealth) permet la promotion de l'activité physique en prévention primaire en soins primaires. Malgré des résultats discordants, il semble que les outils associés à ces technologies (feed-back sur application mobile, SMS et mail de motivation, réseau social, compétition en ligne) renforcent l'efficacité. De nouvelles études de grande échelle et au suivi long sont nécessaires.

# **CONCLUSION DE THESE**

## CONCLUSION

THESE SOUTENUE PAR Cecile CHAPUIS et Mathieu CAMUSET

TITRE: LA PROMOTION DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE PAR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES (SMARTPHONE, OUTILS CONNECTES, INTERNET) EN MÉDECINE GÉNÉRALE ET EN PRÉVENTION PRIMAIRE, UNE REVUE SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE

### CONCLUSION:

L'Activité Physique (AP) présente des avantages importants pour la santé et contribue à la prévention des maladies cardiovasculaires, cancéreuses et psychologiques. Le développement des nouvelles technologies (smartphone ou mhealth; internet et outils connectés ou ehealth) permet la diffusion de ces pratiques à grande échelle.

L'objectif est d'étudier l'efficacité des ehealth et mhealth dans la promotion de l'activité physique en médecine générale et en prévention primaire.

Une revue de littérature a été réalisée à partir de quatre bases de données: PubMed, The Cochrane Library, ScienceDirect et Sportdiscus. Un total de 1809 articles a été retenu. Les résultats ont été analysé par deux investigateurs de manière séparée avant d'être mis en commun. Les critères CONSORT et le score de Jadad ont été utilisé pour évaluer la qualité des études.

Dix articles ont été sélectionnés. Les effectifs des participants étaient de 20 à 833 et les durées de suivi de 4 semaines à 9 mois. Les technologies étudiées étaient mhealth pour 6 études, ehealth pour 3 études, et une étude associait les deux. Les interventions utilisaient majoritairement des applications mobiles (5 études), ou des réseaux sociaux, envoi d'e-mail ou SMS, site internet, objet indépendant. Les interventions ont permit d'augmenter le niveau d'activité physique dans 90% des cas. Cependant quatre études avaient des résultats nuancés.

La majorité des études a montré l'efficacité des interventions mhealth et ehealth dans la promotion de l'activité physique en prévention primaire et en soins primaires. De nouvelles études de grande échelle et avec un suivi long seraient nécessaires.

### VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le: 05/07/2018

LE DOYEN DE L'UFR DE  
MEDECINE

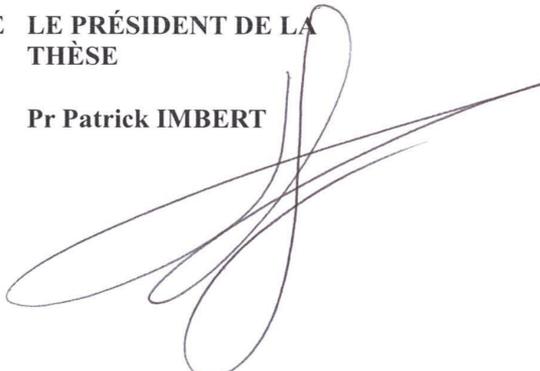
Pr Patrice MORAND

Le Doyen de l'UFR de Médecine

Pr. Patrice MORAND

LE PRÉSIDENT DE LA  
THÈSE

Pr Patrick IMBERT



1. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 2006 Mar 14;174(6):801–9.
2. Penedo FJ, Dahn JR. Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Curr Opin Psychiatry*. 2005 Mar 1;18(2):189–93.
3. OMS | Recommandations mondiales en matière d'activité physique pour la santé [Internet]. WHO. [cited 2018 May 22]. Available from: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/fr/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/fr/)
4. ANSES. Actualisation des repères du PNNS - Révisions des repères relatifs à l'activité physique et à la sédentarité [Internet]. 2016. Available from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0155Ra.pdf>
5. Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition (Esteban 2014-2016) - Chapitre Activité physique et sédentarité / 2017 / Environnement et santé / Rapports et synthèses / Publications et outils / Accueil [Internet]. [cited 2018 May 22]. Available from: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Environnement-et-sante/2017/Etude-de-sante-sur-l-environnement-la-biosurveillance-l-activite-physique-et-la-nutrition-Esteban-2014-2016-Chapitre-Activite-physique-et-sedentarite>
6. The green prescription study: a randomized controlled trial of written exercise advice provided by general practitioners. | *AJPH* | Vol. 88 Issue 2 [Internet]. [cited 2018 May 29]. Available from: <https://ajph.aphapublications.org/doi/abs/10.2105/AJPH.88.2.288>
7. Hagstromer M, Ainsworth BE, Oja P, Sjostrom M. Comparison of a Subjective and an Objective Measure of Physical Activity in a Population Sample. *J Phys Act Health*. 2010 Jul 1;7(4):541–50.
8. Hartley S, Garland S, Young E, Bennell KL, Tay I, Gorelik A, et al. A Comparison of Self-Reported and Objective Physical Activity Measures in Young Australian Women. *JMIR Public Health Surveill*. 2015 Dec;1(2):e14.
9. Adams MA, Sallis JF, Norman GJ, Hovell MF, Hekler EB, Perata E. An Adaptive Physical Activity Intervention for Overweight Adults: A Randomized Controlled Trial. *PLOS ONE*. 2013 déc;8(12):e82901.
10. Prestwich A, Conner M, Morris B, Finlayson G, Sykes-Muskett B, Hurling R. Do web-based competitions promote physical activity? Randomized controlled trial. *Psychol Sport Exerc*. 2017 Mar 1;29:1–9.
11. Harries T, Eslambolchilar P, Rettie R, Stride C, Walton S, van Woerden HC. Effectiveness of a smartphone app in increasing physical activity amongst male adults: a randomised controlled trial. *BMC Public Health*. 2016 Sep 2;16:925.
12. Glynn LG, Hayes PS, Casey M, Glynn F, Alvarez-Iglesias A, Newell J, et al. Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: the SMART MOVE randomised controlled trial. *Br J Gen Pract*. 2014 Jul;64(624):e384–91.

13. King AC, Hekler EB, Grieco LA, Winter SJ, Sheats JL, Buman MP, et al. Effects of Three Motivationally Targeted Mobile Device Applications on Initial Physical Activity and Sedentary Behavior Change in Midlife and Older Adults: A Randomized Trial. *PLOS ONE*. 2016 juin;11(6):e0156370.
14. Rovniak LS, Kong L, Hovell MF, Ding D, Sallis JF, Ray CA, et al. Engineering Online and In-Person Social Networks for Physical Activity: A Randomized Trial. *Ann Behav Med*. 2016 Dec 1;50(6):885–97.
15. Fjeldsoe BS, Goode AD, Phongsavan P, Bauman A, Maher G, Winkler E, et al. Evaluating the Maintenance of Lifestyle Changes in a Randomized Controlled Trial of the “Get Healthy, Stay Healthy” Program. *JMIR MHealth UHealth* [Internet]. 2016 May 10;4(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4879328/>
16. Carr LJ, Bartee RT, Dorozynski C, Broomfield JF, Smith ML, Smith DT. Internet-delivered behavior change program increases physical activity and improves cardiometabolic disease risk factors in sedentary adults: Results of a randomized controlled trial. *Prev Med*. 2008 May 1;46(5):431–8.
17. Martin SS, Feldman DI, Blumenthal RS, Jones SR, Post WS, McKibben RA, et al. mActive: A Randomized Clinical Trial of an Automated mHealth Intervention for Physical Activity Promotion. *J Am Heart Assoc*. 2015 Nov 9;4(11):e002239.
18. Recio-Rodriguez JI, Agudo-Conde C, Martin-Cantera C, González-Viejo MN, Fernandez-Alonso MDC, Arietaleanizbeaskoa MS, et al. Short-Term Effectiveness of a Mobile Phone App for Increasing Physical Activity and Adherence to the Mediterranean Diet in Primary Care: A Randomized Controlled Trial (EVIDENT II Study). *J Med Internet Res* [Internet]. 2016 Dec 19;18(12). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5206481/>
19. Martin SS, Feldman DI, Blumenthal RS, Jones SR, Post WS, McKibben RA, et al. mActive: A Randomized Clinical Trial of an Automated mHealth Intervention for Physical Activity Promotion. *J Am Heart Assoc*. 2015 Nov 9;4(11):e002239.
20. Müller AM, Alley S, Schoeppe S, Vandelanotte C. The effectiveness of e- & mHealth interventions to promote physical activity and healthy diets in developing countries: A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016 Oct 10;13:109.
21. Norton LH, Norton KI, Lewis NR. Adherence, Compliance, and Health Risk Factor Changes following Short-Term Physical Activity Interventions [Internet]. *BioMed Research International*. 2015 [cited 2018 Jan 30]. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/929782/>
22. Petersen CB, Severin M, Hansen AW, Curtis T, Grønbæk M, Tolstrup JS. A population-based randomized controlled trial of the effect of combining a pedometer with an intervention toolkit on physical activity among individuals with low levels of physical activity or fitness. *Prev Med*. 2012 Feb 1;54(2):125–30.
23. Shin DW, Yun JM, Shin J-H, Kwon H, Min HY, Joh H-K, et al. Enhancing physical activity and reducing obesity through smartcare and financial incentives: A pilot randomized trial. *Obesity*. 2017 Feb 1;25(2):302–10.

24. Barwais FA, Cuddihy TF, Tomson LM. Physical activity, sedentary behavior and total wellness changes among sedentary adults: a 4-week randomized controlled trial. *Health Qual Life Outcomes*. 2013 Oct 29;11:183.
25. Pal S, Cheng C, Ho S. The effect of two different health messages on physical activity levels and health in sedentary overweight, middle-aged women. *BMC Public Health*. 2011 Mar 31;11:204.
26. Marshall SJ, Nicaise V, Ji M, Huerta C, Haubenstricker J, Levy SS, et al. Using Step Cadence Goals to Increase Moderate-to-Vigorous-Intensity Physical Activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2013 Mar;45(3):592.

## Annexe 1 critères PRISMA



### PRISMA 2009 Checklist

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	
<b>ABSTRACT</b>			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria; participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	
<b>METHODS</b>			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I <sup>2</sup> ) for each meta-analysis.	
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	
<b>RESULTS</b>			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	
<b>DISCUSSION</b>			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	
<b>FUNDING</b>			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: [www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org)

## *Annexe 2: Équations de recherche*

### **Pubmed 1027 résultats**

(primary prevention OR health promotion) AND

(pedometer OR mhealth OR ehealth OR digital health OR social media OR actigraphy OR cell phone OR smartphone OR mobile applications OR fitness trackers) AND

(physical activity[Title/Abstract] OR motor activity[Title/Abstract] OR physical exertion[Title/Abstract] OR exercise therapy[Title/Abstract])

### **The Cochrane Library 32 résultats**

("primary prevention" or "health promotion") and

(pedometer or mhealth or ehealth or "digital health" or internet or social media or actigraphy or "cell phone" or smartphone or "mobile applications" or fitness trackers) and

("physical activity" or "motor activity" or "physical exertion" or "exercise therapy")

in Title, Abstract, Keywords in Cochrane Reviews

### **Sportdiscus 100 résultats**

( ("primary prevention" or "health promotion") ) AND

( ( pedometer or mhealth or ehealth or "digital health" or internet or social media or actigraphy or "cell phone" or smartphone or "mobile applications" or fitness trackers) ) AND

( ("physical activity" or "motor activity" or "physical exertion" or "exercise therapy") )

### **ScienceDirect 652 résultats**

( ("primary prevention" or "health promotion") ) AND

( ( pedometer or mhealth or ehealth or "digital health" or internet or social media or actigraphy or "cell phone" or smartphone or "mobile applications" or fitness trackers) ) AND

( ("physical activity" or "motor activity" or "physical exertion" or "exercise therapy") )

## Annexe 3 CONSORT Checklist



Liste de contrôle CONSORT 2010 à inclure pour rendre compte d'un essai randomisé\*

Section/sujet	Item N°	DESCRIPTION	Page N°
<b>TITRE &amp; RESUME</b>			
	1a	Identification en tant qu' "essai randomisé" dans le titre	
	1b	Résumé structuré du plan d'essai, méthodes, résultats et conclusions (pour une aide spécifique voir CONSORT pour Abstract)	
<b>INTRODUCTION</b>			
Contexte et objectifs	2a	Contexte scientifique et explication du bien-fondé	
	2b	Objectifs spécifiques et hypothèses	
<b>MÉTHODES</b>			
Plan de l'essai	3a	Description du plan de l'essai (tel que : groupes parallèles, plan factoriel) en incluant les ratios d'allocation	
	3b	Changements importants de méthode après le début de l'essai (tel que les critères d'éligibilité), en expliquer la raison	
Participants	4a	Critères d'éligibilité des participants	
	4b	Structures et lieux de recueil des données	
Interventions	5	Interventions pour chaque groupe avec suffisamment de détails pour pouvoir reproduire l'étude, en incluant comment et quand elles ont été véritablement conduites	
Critères de jugement	6a	Critères "à priori" de jugement principal et secondaires entièrement définis, en incluant comment et quand ils ont été évalués	
	6b	Changement quelconque de critères de jugement après le début de l'essai, en expliquer la raison	
Taille de l'échantillon	7a	Comment la taille de l'échantillon a-t-elle été déterminé ?	
	7b	Quand cela est applicable, explication des analyses intermédiaires et des règles d'arrêt	
<b>RANDOMISATION</b>			
Production de la séquence	8a	Méthode utilisée pour générer la séquence d'allocation par tirage au sort	
	8b	Type de randomisation, en incluant les détails relatifs à une méthode de restriction (comme par ex. : par blocs, avec la taille des blocs)	
Mécanisme d'assignation secrète	9	Mécanisme utilisé pour mettre en œuvre la séquence d'allocation randomisée (comme par exemple : l'utilisation d'enveloppes numérotées séquentiellement), en décrivant chaque mesure prise pour masquer l'allocation jusqu'à l'assignation des interventions.	
Mise en oeuvre	10	Qui a généré la séquence d'allocation, qui a enrôlé les participants et qui a assigné les participants à leurs groupes	
Aveugle	11a	Au cas où, décrire qui a été en aveugle après l'assignation des interventions (par exemple, les participants, les administrateurs de traitement, ceux qui évaluent les résultats) et comment ont-ils été empêchés de savoir	
	11b	Si approprié, description de la similitude des interventions	
Méthodes statistiques	12a	Méthodes statistiques utilisées pour comparer les groupes au regard des critères de jugement principal et secondaires	
	12b	Méthodes utilisées pour des analyses supplémentaires, telles que des analyses de sous-groupes ou des analyses ajustées	

Liste de contrôle CONSORT 2010

Page 1/2

Section/sujet	Item N°	DESCRIPTION	Page N°
<b>RESULTATS</b>			
Flux des participants (un diagramme est fortement conseillé)	13a	Pour chaque groupe, le nombre de participants qui ont été assignés par tirage au sort, qui ont reçu le traitement qui leur était destiné, et qui ont été analysés pour le critère de jugement principal	
Recrutement	14a	Dates définissant les périodes de recrutement et de suivi	
	14b	Pourquoi l'essai a-t-il pris fin ou a été interrompu	
Données initiales	15	Une table décrivant les caractéristiques initiales démographiques et cliniques de chaque groupe	
Effectifs analysés	16	Nombre de participants (dénominateur) inclus dans chaque analyse en précisant si l'analyse a été faite avec les groupes d'origine	
Critères de jugement et estimations	17a	Pour chaque critère de jugement principal et secondaire, donner les résultats pour chaque groupe, et la taille estimée de l'effet ainsi que sa précision (comme par ex. : intervalles de confiance à 95%)	
	17b	Pour les variables binaires, une présentation de la taille de l'effet en valeurs absolues et relatives est recommandée	
Analyses accessoires	18	Résultats de toute analyse supplémentaire réalisée, en incluant les analyses en sous-groupes et les analyses ajustées, et en distinguant les analyses spécifiées à priori des analyses exploratoires	
Risques	19	Tous les risques importants ou effets secondaires inattendus dans chaque groupe (pour un conseil détaillé voir 'CONSORT for harms')	
<b>DISCUSSION</b>			
Limitations	20	Limitations de l'essai, en tenant compte des sources de biais potentiels ou d'imprécision, et au cas où, en tenant compte de la multiplicité des analyses	
"Généralisabilité"	21	"Généralisabilité" (validité externe, applicabilité) des résultats de l'essai	
Interprétation	22	Interprétations/conclusions cohérentes avec les résultats, en tenant compte du ratio bénéfices/risques et de possibles autres faits pertinents	
<b>INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES</b>			
Enregistrement	23	Numéro d'enregistrement de l'essai en précisant le registre utilisé	
Protocole	24	Où le protocole complet de l'essai peut-il être consulté, si possible	
Financement	25	Sources de financement et autres ressources (par ex. : fourniture de médicaments), rôle des donateurs	

\* Il est instamment recommandé de lire cette liste CONSORT 2010 à l'aide du document "CONSORT 2010 Explanation and Elaboration" pour mieux comprendre les clarifications apportées à cette nouvelle version. Si opportun, il est aussi recommandé de lire les extensions CONSORT pour les essais en grappes randomisées, les essais de non-infériorités et d'équivalence, les traitements non médicamenteux, les interventions à base d'herbes, les essais pragmatiques. D'autres futures extensions sont attendues. Pour ces extensions et pour des références récentes en rapport avec cette liste CONSORT 2010, aller à : <http://www.consort-statement.org/consort-statement/overview/>

Traduction originale de la liste CONSORT 2010 issue de l'article de: Schulz KF, Latman DG, Moher D. CONSORT 2010 Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomised Trials. *PLoS Med.* 2010;7(3): e1000251. doi:10.1371/journal.pmed.1000251, et d'après la traduction originale de la liste CONSORT 2001 par Pauline Brindel, Caroline Tournoux, Jean-Philippe Jais et Paul Landais, 2006, consultable en version interactive sur <http://eb.medecine.univ-paris5.fr/moodle/course/view.php?id=2>

Revue d'Odonto-Stomatologie Février 2010 pp 32-36

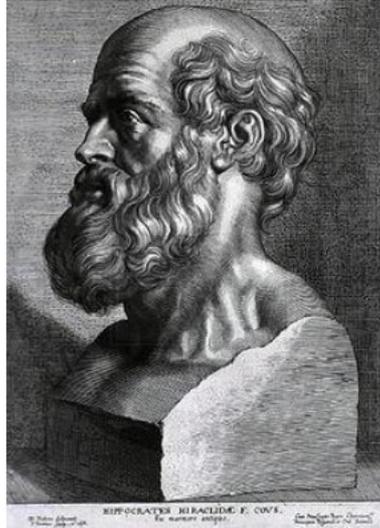
extrait de : Cannac C, Viargues P, Dot D. L'écriture scientifique: approche et discussion. *Rev Odont Stomat* 2010;39:3-75

Liste de contrôle CONSORT 2010

Page 2/2

Annexe 4 Score JADAD

Étude décrite comme randomisée	Oui 1 Non 0
Méthode de randomisation appropriée	Oui 1 Non -1 Non décrite 0
Étude en aveugle	Double aveugle 1 Simple aveugle 0,5 Non 0
Méthode d'aveugle appropriée	Oui 1 Non -1 Non décrit 0
Description des perdus de vue et arrêt de traitement	Oui 1 Non 0
TOTAL	/5



## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,*

*Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*