

Promotion de l'activité physique en ville de Bulle

*Accessibilité et intérêt d'un parcours d'activité physique, digital et urbain pour
les seniors et les jeunes sédentaires*

Travail de fin d'études en vue de l'obtention du titre de
Master of Science en sciences du sport
Option enseignement

déposé par

Kévin Grandjean

à

l'Université de Fribourg, Suisse
Faculté des sciences et de médecine
Section Médecine
Département des neurosciences et sciences du mouvement

en collaboration avec la
haute école fédérale de sport de Macolin

Référent
Prof. Wolfgang Taube

Conseillers
Dr. Michael Wälchli
Dominik Hugli

Fribourg, juin 2022

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier les membres du projet « FriActiv » pour la mise en place de l'application en version bêta dans les temps et plus particulièrement son coordinateur monsieur Hugi Dominik, sans qui cette étude n'aurait pas pu prendre forme dans les temps, pour son aide, ses conseils et sa réactivité. De plus, je tiens à remercier mon conseiller, monsieur Wälchli Michael, pour sa patience, sa disponibilité, son aide et ses conseils. Un remerciement tout particulier aux différents participants qui m'ont accordé de leur temps, parfois sous la pluie, afin de réaliser le parcours.

Résumé

L'étude réalisée vient se greffer à la littérature existante sur la promotion de l'activité physique afin de garder une vie en bonne santé. Les recherches existantes démontrent que l'activité physique quotidienne serait au bénéfice de la santé. Elle limiterait les risques de chute chez les personnes âgées, limiterait l'attrait de la sédentarité des plus jeunes et éviterait des risques de maladies tels que le diabète, le surpoids, les cancers et les maladies cardiovasculaires pour toute la population. Il existe de nombreux moyens d'augmenter l'attrait de l'activité physique. Le panel littéraire ressort des éléments motivateurs tels que la gratuité, la proximité, les technologies et le domaine multicomposant de l'activité. L'étude a donc évalué si le parcours de deux kilomètres de la ville de Bulle conçu par le projet « FriActiv » était accessible aux personnes âgées et aux jeunes sédentaires et s'il possédait un intérêt sportif pour tous. Pour ce faire, 3 hypothèses ont été analysées à savoir si les deux groupes de la population appréciaient les mêmes aspects du parcours, si les exercices et les distances parcourues étaient adaptés aux deux groupes et si on constatait une évolution de la fréquence cardiaque en fonction du mode de déplacement et des exercices choisis.

31 participants ont pris part à l'expérience par la réalisation du parcours individuellement ou en petits groupes. 15 participants étaient issus de la catégorie d'âge entre 16 et 25 ans et ne pratiquaient pas plus de 3 heures de sport par semaine. Les 16 autres personnes avaient plus de 65 ans. Chaque participant a réalisé le parcours en choisissant son mode d'exercice et son allure de déplacement. La fréquence cardiaque a été mesurée par une ceinture de fréquence cardiaque. À la fin du parcours, la perception de l'intensité a été mesurée qualitativement par l'utilisation d'une échelle de Borg et les participants ont été amenés à répondre à un questionnaire.

Les résultats ont démontré que l'allure choisie joue un rôle sur la variation des fréquences cardiaques, mais que le mode d'exercice ne joue pas un grand rôle. De plus, l'âge est un facteur primordial sur les différences de fréquences cardiaques entre les groupes. Les résultats démontrent que le parcours est plus adapté à une pratique à faible intensité en marchant qu'à une pratique sportive et de forte intensité en courant. Les deux groupes ont apprécié le parcours, mais le côté touristique a été significativement plus apprécié par le groupe des seniors.

En conclusion, le parcours de deux kilomètres est un bon moyen pour les jeunes sédentaires et les personnes âgées peu sportives de remplir la demande d'activité journalière. Les technologies numériques, la gratuité, la proximité sont des grands atouts du projet pour promouvoir l'activité physique au sein de la région. Et le projet vient étoffer la littérature scientifique sur la promotion du sport pour une vie saine.

Table des matières

1	Introduction	5
1.1	Recommandations	5
1.2	Les personnes âgées	6
1.3	La population de demain	7
1.4	Influenceurs et barrières à l'activité physique.....	8
1.5	Bienfaits de l'augmentation de l'activité physique	9
1.6	Encadrement de l'activité physique par la fréquence cardiaque	10
1.7	Les technologies numériques et l'activité physique.....	11
1.8	La promotion existante	12
1.9	Incitation à l'activité physique par les théories sociocomportementales	13
1.10	Objectifs	15
1.11	Objectif du travail.....	15
2	Méthode	17
2.1	Description de l'échantillon	17
2.2	Matériel	17
2.3	L'application	17
2.4	Les modes d'exercice	20
2.5	Méthodes d'analyse statistique.....	22
3	Résultats	24
3.1	Distances	24
3.2	Influence de l'allure sur la FC	24
3.3	Influence du mode d'exercice sur la FC.....	26
3.4	Influence de l'âge sur la FC	28
3.5	Tendances du questionnaire	30
4	Discussion.....	36
4.1	Mise en perspective des résultats avec les objectifs de l'étude.....	36
4.2	Liens avec la littérature	39
4.3	Les limites	41
5	Conclusion	42
6	Bibliographie	43
7	Annexe.....	49

1 Introduction

Notre ère démographique est marquée par un vieillissement de la population. Une partie grandissante de la population entre dans la catégorie des personnes âgées et la fait ainsi grandir. La longévité de la population occidentale et plus particulièrement suisse est en grande partie due aux progrès de la technologie médicale, à l'accès aux soins, à la période de paix et aux changements sociaux économiques de la société (Higueras Arnal, 1991). En revanche, on remarque que le nombre d'années en bonne santé a tendance à diminuer. L'abondance de maladies comme l'obésité, le cancer ou les maladies cardiovasculaires joue un rôle majeur dans cette diminution. Ces maladies sont accentuées par le tabagisme et l'alcoolisme qui sont en hausse dans toutes les tranches d'âge (OMS, 2015).

1.1 Recommandations

Afin d'augmenter ce nombre d'années en bonne santé, les institutions de la santé comme l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ou « Promotion santé suisse » élaborent des recommandations de style de vie. Une des nombreuses recommandations discutées et expérimentées est celle de la pratique du sport. Ces institutions préconisent de pratiquer une activité physique journalière d'au moins une demi-heure. Il est possible de fractionner ce temps dans des séries de 10 minutes, à des intensités modérées (Centre d'Observation et d'Analyse du Vieillissement, 2011 ; Promotion sante suisse, s. d.). Cette activité physique englobe aussi les tâches quotidiennes des personnes âgées comme la marche, faire les courses ou monter les escaliers. De plus, elle est étoffée par des entraînements variant, mixant ou combinant les capacités physiques comme la force, la vitesse, l'endurance et l'agilité. L'activité physique est définie par Caspersen et al. (1985) comme l'ensemble des mouvements corporels produits par la mise en action des muscles squelettiques et entraînant une augmentation substantielle de la dépense énergétique au-dessus du métabolisme de repos. Par cette définition, on peut distinguer une différence entre l'activité physique et le sport. En effet, tout sport est un assemblage de différents mouvements corporels, dans une vue d'atteinte de performance ou dans un contexte de compétition, mais aussi pour la recherche de plaisir. Du point de vue de la santé, il est nécessaire de faire une activité physique journalière et pas forcément du sport. C'est pourquoi la marche pour faire les courses et monter les escaliers sont comptés comme de l'activité physique et non du sport (Heckel, 2016).

Depuis la genèse de l'espèce humaine, nos ancêtres étaient physiquement actifs. Ils devaient se déplacer pour chasser, pêcher et cueillir. De plus, le fait d'être nomade et donc de se déplacer

en fonction de la richesse naturelle environnante obligeait les ancêtres à se maintenir en bonne forme physique. Pour survivre aux dangers de la nature, ils devaient être endurants et agiles. Au fil du temps, le style de vie de la société a muté vers un style de vie plus sédentaire par la facilitation des travaux physiques, l'amplification des technologies, le sentiment d'appartenance à un lieu géographique unique et l'augmentation du temps passé devant les écrans (Biddle & Goudas, 1994). Par sa définition, la sédentarité correspond à une activité physique très faible, voire nulle, qui engendre une dépense énergétique stagnante aux alentours de zéro. Comme la plupart des individus passent la majeure partie de leur journée en position assise ou couchée, il est difficile pour certains d'atteindre un seuil élevé ou acceptable de dépense énergétique. C'est pourquoi, sans la pratique d'une activité physique et une dépense énergétique lors des moments de temps libre, les individus s'engouffrent dans un cycle sans fin vers la sédentarité, l'obésité et la vie en mauvaise santé (Heckel, 2016 ; Lipnowski et al., 2012).

1.2 Les personnes âgées

Chez les personnes âgées, le pôle d'exercice physique, sur lequel il faut se concentrer, est celui de l'équilibre afin de minimiser les risques de chute (Centre d'Observation et d'Analyse du Vieillessement, 2011). Selon l'enquête sur la santé suisse de 2017, 27,7 % des Fribourgeois de plus de 65 ans auraient chuté une fois au cours de l'année précédant l'enquête, mais que 75 % des personnes âgées fribourgeoises sont suffisamment actives contre 60,4 % en 2012 (Roth, 2020). À l'échelle mondiale, la sédentarité touche plus de 40 % des plus de 60 ans (Hallal et al., 2012).

Chez les personnes âgées, le fait de faire une activité en groupe serait une motivation à pratiquer une activité physique et les études menées à ce sujet incluent souvent des récompenses (Dustman et al., 1984 cité dans Campo et al., 2015), des objectifs (Jette et al., 1999 cité dans Campo et al., 2015) et de la sensibilisation aux bienfaits d'une activité physique (Halbert et al., 2000). Certaines études insistent sur le bénéfice des relations interpersonnelles, notamment par l'accompagnement d'un tiers numérique (Campo et al., 2015). Ces motivations sont souvent entravées par des facteurs comme la connaissance de stéréotypes liés au vieillissement (Emile et al., 2014), dont la fatigue, la solitude dans la pratique et les contraintes de déplacement (Campo et al., 2015). Ces stéréotypes liés au vieillissement ont été regroupés par Baert et al. (2011) en trois catégories : l'intrapersonnel, l'interpersonnel et le communautaire. Les stéréotypes intrapersonnels touchent, comme le nom l'indique, le sujet seul et regroupent des éléments comme le manque de temps, le fait d'être fatigué ou la méconnaissance des exercices. Le domaine de l'interpersonnel regroupe l'activité physique en relation avec des interactions familiales ou

amicales. Dans cette catégorie, on retrouve, par exemple, la solitude ou le fait de ne pas avoir de compagnons d'exercice ou le manque de support social. Enfin, le domaine communautaire regroupe les relations sociales et leurs normes, l'organisation de la société ou de la communauté. On y retrouve des stéréotypes comme le coût de l'activité physique trop élevé pour des retraités, les mauvaises conditions météorologiques ou l'accès restreint et difficile aux activités physiques. De ce fait, les études tendent à suggérer d'intégrer le contrôle émotionnel ainsi que la gestion de ces stéréotypes dans la promotion de l'activité physique (Campo et al., 2015).

1.3 La population de demain

Il est aussi intéressant de se pencher sur la part de la population qui est l'avenir de notre espèce. En effet, en ce qui concerne la tranche d'âge des jeunes de 16 à 25 ans, il existe un phénomène de sédentarité en expansion (Simon et al., 2011 ; Piola, 2014). En sachant que la sédentarité est le 4^e facteur de risque de mortalité à l'état mondial selon l'OMS (World Health Organization, 2010). Cette tranche d'âge subit les changements de la vie que ce soit au niveau de la morphologie du corps, mais aussi au niveau social. Cette période de la vie est rythmée par des changements drastiques dans la vie professionnelle des jeunes adultes. Que ça soit par l'arrêt des études au détriment d'un travail ou par l'obtention d'une place d'apprentissage. Ces changements engendrent un stress chez la plupart des sujets et engendrent surtout l'arrêt du sport obligatoire à l'école. De ce fait, une part importante des jeunes ne trouve plus le plaisir, l'envie ou tout simplement le temps pour pratiquer une activité sportive facultative et suffisante pour répondre aux exigences de pratique du sport en vue d'une vie en bonne santé. À titre indicatif, selon les institutions de la santé, ce seuil se définit à une heure de sport d'intensité modérée par jour (Hepa, 2002). En Suisse, selon l'étude de Lamprecht et al. (2020), la part des très actifs continue de diminuer, mais est au même stade chez les plus de 65 ans que chez les jeunes de 15 à 24 ans. En effet, seulement 15 % des adolescents, en suisse, ne dépassent pas ce seuil. Cette si faible part est un danger pour la santé, car la sédentarité entraîne le surpoids, les douleurs de dos, des maladies chroniques, ralentit aussi le développement cognitif et la capacité à apprendre (Service du sport, 2019).

Afin de pallier ce manque d'activité physique, il est nécessaire de prendre en considération le contexte social, culturel, physique dans lequel les jeunes sédentaires évoluent pour concevoir une activité physique répondant aux normes de l'individu (Booth et al., 2001 ; Swinburn et al., 1999). De ce fait, la promotion des activités sportives doit faire intégralement partie du contexte de vie des individus. C'est donc le fait d'ancrer une vie active lors du cursus scolaire accompagné d'un catalogue d'activités physiques extrascolaires ou lors des temps libres qui motive les

individus à être physiquement actifs. Ces activités pratiquées pendant le temps libre doivent valoriser le bien être du corps et non l'aspect compétitif afin de motiver le tout un chacun à pratiquer une activité physique régulière (Simon et al., 2011). Il existe d'innombrables offres pour le sport populaire au sein du territoire helvétique, plus particulièrement au sein du canton de Fribourg. On compte quelques stations de ski régionales, des itinéraires adaptés à la randonnée, la course ou la marche. Différents comités, associations ou fédérations organisent des concours ou courses populaires pour tous les âges. De même que différentes instances publiques comme des villes et des communes mettent à disposition et entretiennent des infrastructures sportives afin de favoriser le sport au sein de leur communauté. La gratuité de l'utilisation de ces installations par des tiers et la proximité sont souvent les clés de la motivation à la pratique de l'activité physique.

1.4 Influenceurs et barrières à l'activité physique

La littérature souligne que plusieurs facteurs influencent la pratique d'une activité physique. Selon la classification de Booth et al. (2001) qui rejoint les trois domaines de classification des stéréotypes liés au refus de l'activité physique chez les personnes âgées de Baert et al. (2011). On peut classer ces facteurs en trois grandes catégories : la première étant les facteurs individuels puis le micro-environnement et enfin les facteurs sociétaux (cf. Figure 1).

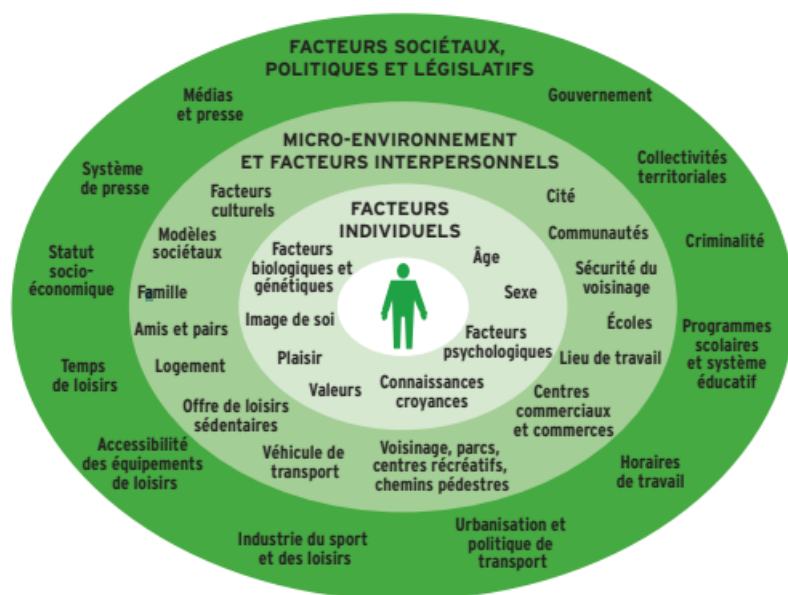
Le cercle des facteurs individuels influence directement la pratique d'une activité physique, mais aussi les performances durant la pratique. Il regroupe des facteurs génétiques et biologiques comme, l'âge, le sexe et les compétences physiques, mais aussi le domaine psychologique avec l'image de soi et le plaisir. Les facteurs biologiques sont souvent le gros frein à l'activité physique chez les personnes âgées, car elles ressentent leur corps s'affaiblir et prendre de l'âge tandis que les deux facteurs psychologiques sont souvent des freins chez les jeunes sédentaires dans l'âge de la transformation physique. Ils n'aiment pas leur corps et le comparent aux standards des idoles sportives. De plus, en comparaison avec le plaisir procuré lors d'une activité sédentaire comme lire un livre ou regarder la télévision, l'activité physique est bien en dessous du niveau de satisfaction optimal (Rostan et al., 2011).

Les facteurs interpersonnels sont la façon dont l'entourage de la personne se comporte et peut influencer la pratique d'une activité physique. Si la personne baigne dans un cercle social de sportifs, elle sera plus encline à pratiquer une activité physique. Les encouragements familiaux et les valeurs inculquées par les figures paternelles et maternelles sont d'excellents facteurs pour promouvoir l'activité physique. Pour finir, le secteur des facteurs sociétaux englobe les deux premiers cercles, mais touche à une échelle plus grande. On y regroupe les facteurs de

la société elle-même. Comme par exemple, les décisions d'un gouvernement au sujet de la promotion de l'activité physique comme le fait le canton de Fribourg par le projet « FriActiv ». Mais aussi les statuts socio-économiques de la société en question avec l'accès aux différentes offres et la part de temps libre au détriment des heures de travail. Tout ceci véhiculé par l'influence des médias, des réseaux sociaux et de la presse. C'est donc dans ce sens que la promotion de l'activité physique touche l'entier de la population. Que ce soit en première ligne par les valeurs à priori personnelles puis par l'éducation parentale et celle de l'entourage proche de la personne, mais aussi par les plans directeurs d'action des gouvernements en matière de promotion de l'activité physique. Afin de promouvoir l'activité physique, il est important de travailler sur des projets prenant en compte les facteurs des 3 cercles (Kellou et al., 2014 ; van Sluijs et al., 2007).

Figure 1

Facteurs influençant la pratique d'activité physique



Note. La figure montre les trois cercles des facteurs influençant la pratique d'une activité physique (Heckel, 2016).

1.5 Bienfaits de l'augmentation de l'activité physique

De ce côté, la littérature démontre que le fait d'augmenter l'activité physique par un programme sportif spécialisé ferait augmenter leur activité physique journalière et préviendrait le déclin de la condition cardiovasculaire (Jamner et al., 2004). La promotion de la santé peut amener les jeunes à augmenter leur temps d'activité physique par semaine de plus de 280 minutes selon

van Sluijs et al. (2007). Cette augmentation du temps d'activité physique joue un rôle sur la prévention de l'apparition de maladies chroniques comme le cancer (Wolin et al., 2009), le diabète (Yates et al., 2007) et améliore les capacités fonctionnelles et cognitives (Paw et al., 2008). De plus, la pratique régulière d'une activité physique permet le développement et la croissance harmonieuse des jeunes, a des effets sur la santé mentale par la réduction du stress et de la dépression. Sur le plan psychique, la pratique régulière améliore le bien être émotionnel et l'estime de soi. D'un point de vue physiologique, elle limite le risque de prise de poids. En ce qui concerne le domaine médical et de la santé, elle réduit les risques de diabète de type 2, les maladies cardiovasculaires, l'hypertension artérielle. Elle prévient l'ostéoporose et limite le risque de chutes. De ce fait, elle diminue le risque de la mortalité prématurée (Chodzko-Zajko et al., 2009 ; Heckel, 2016 ; Rostan et al., 2011 ; Toussaint, 2008).

Pour une augmentation accrue de l'activité physique, les interventions auprès des jeunes doivent contenir des programmes à multicomposants. En d'autres termes, la variation et la découverte sont des atouts pour ce genre de promotion. Les expériences semblent démontrer que les garçons sont physiquement plus actifs que les filles, mais que les deux sexes ont tendance à baisser leur temps d'activité physique en grandissant (van Sluijs et al. 2007). Il n'y a pas d'âge pour commencer à être physiquement actif. Il est plus valorisant d'être actif physiquement depuis sa tendre enfance, mais des études prouvent que commencer une activité physique à plus de 50 ans réduirait rapidement le taux de mortalité. L'activité physique quotidienne réduirait la demande de soin chez les personnes de plus de 65 ans (Grosclaude & Ziltener, 2010).

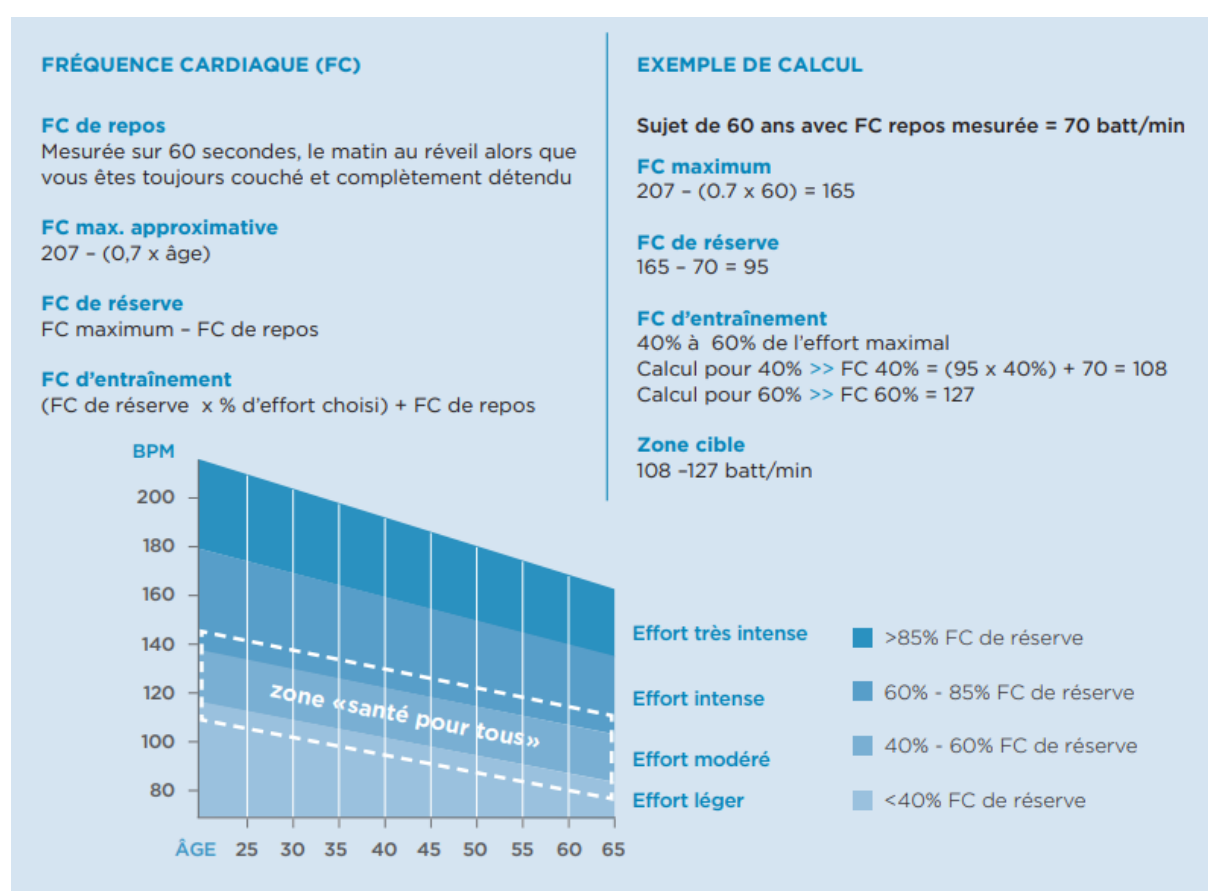
1.6 Encadrement de l'activité physique par la fréquence cardiaque

La FC est un outil non invasif et puissant qui donne des indications sur les battements de notre cœur tout au long de notre vie que ce soit au repos ou lors d'un exercice à intensité faible, modérée ou forte. Cet indicateur varie en fonction de l'âge, du sexe, de la taille et de l'entraînement de la personne. Il faut donc prendre cet indicateur de façon personnel et mesurer les variations de FC. Chez une personne, l'augmentation du temps d'activité physique ou sportive, contribue à la diminution de la FC de repos et la fréquence lors des exercices (Chenevière, 2018). La FC de repos est mesurée au réveil détendu et couché. Il est possible de mesurer approximativement la FC max en utilisant l'âge de la personne (Ferrière, 2014), mais il est plus optimal de la mesurer, si possible, par un test comme un test d'effort maximal sur tapis roulant. La FC se mesure en battements par minute (BPM). La FC est très souvent utilisée en alliance avec d'autres indicateurs physiologiques comme la VO₂max afin de construire des plans d'entraînement fractionnés en zones et adaptés à chacun. Afin de rester dans une zone où l'activité

physique bénéficie à la santé, un tableau a été créé. Sur ce tableau, on remarque que cette zone se trouve dans un effort modéré et que la FC varie selon l'âge. En effet, on se retrouve dans cette zone d'exercice physique si on est aux alentours de 120 BPM pour un jeune de 25 ans. En revanche, un sénior de 65 ans se retrouvera dans cette zone d'exercice si sa FC se positionne aux alentours de 100 BPM. Cette zone correspond, pour les deux catégories citées, à environ 40 % de la FC de réserve. La FC de réserve se calcule en soustrayant la FC de repos à celle de la FC maximum (cf. Figure 2) (Bize et al., 2009).

Figure 2

Calcul de la fréquence cardiaque et zones d'entraînement



Note. Calcul de la fréquence cardiaque tiré du dossier « Promotion de l'activité Physique au cabinet médical » (Bize et al., 2009).

1.7 Les technologies numériques et l'activité physique

En se basant sur les études réalisées sur le bénéfice des technologies numérique pour promouvoir l'activité physique, on remarque des résultats mitigés. En effet, les conclusions montrent que les applications ont du potentiel à court terme, mais rien n'indique une perspective à long

terme. De plus, ces applications augmentent l'engagement des utilisateurs seulement si elles sont adaptées au public cible sinon elles mettent à l'écart certains groupes de la population comme les personnes âgées et les enfants. Les adolescents sont aussi mis à l'écart si l'application est trop simple d'utilisation. Les jeux vidéo actifs montrent, quant à eux, des petits effets positifs sur l'activité physique et le vieillissement actif, mais encore une fois l'efficacité à long terme n'est pas prouvée. Les interventions avec des technologies numériques seraient immédiatement bénéfiques pour les personnes pratiquant une faible part d'activité physique, car elle augmenterait directement la motivation et la curiosité. Ainsi quelques effets positifs sur l'activité physique sont notifiés, mais il existe quelques limites. En effet, ces effets sont positifs, mais modestes, les connaissances actuelles ne nous permettent pas d'affirmer des changements durables et il se peut que la technologie ne soit pas accessible à tous d'un point de vue culturel, économique ou social (Gauthier, 2021). Certains jeux sur mobiles à l'instar du célèbre « Pokémon Go » ont démontré une augmentation à court terme de l'activité physique journalière et du nombre de pas journalier de ses utilisateurs. Ce jeu utilise le déplacement réel pour avancer dans le monde virtuel par l'accès à la position GPS rendant l'activité physique réelle noyée au sein de l'avancée et la progression virtuelle du joueur (Khamzina et al., 2020).

1.8 La promotion existante

Dans cette optique de promotion de la santé de la population par l'activité physique, le canton, par le biais de son programme « Programme cantonal fribourgeois — Alimentation, activité physique, santé mentale » et en s'associant aux divers services du sport des villes, a pour but de créer des parcours sportifs dans certaines régions du canton. Ces parcours visent non seulement la promotion de la santé par l'effort physique, mais aussi l'amélioration de la découverte touristique des villes. C'est donc par cet élan que le projet de deux parcours ludico-sportifs émerge dans la ville de Bulle. Ces parcours seront en libre accès et s'articuleront autour d'une application sur smartphone mêlant différents types de pratiques (relaxantes ou sportives). Ces parcours veulent répondre aux besoins de tous en ce qui concerne l'activité journalière recommandée pour chaque tranche d'âge. L'ajout d'une touche de technologie semble viser l'attrait des plus jeunes sédentaires ou peu sportifs et le panel de pratique ainsi que le côté découverte de ville semblent toucher le besoin des classes vieillissantes. Dans les deux cas, la pratique sportive de ces groupes de sujets n'est plus compétitive, mais récréative, populaire, ludique et au bénéfice de la santé physique personnelle (Archimi et al., 2021). Des études, en Suisse, ont montré que l'incitation à une pratique sportive par les médecins peut pousser des personnes sédentaires à

atteindre la quantité d'activité minimale afin de rester en bonne santé (Bize et al., 2007 ; Märki et al., 2006a; Märki et al., 2006b).

Certains parcours ou aires de sport en plein air au sein des villes ont déjà apporté des résultats positifs à la suite d'études sur des participants. Il en ressort, par exemple, une baisse de l'état dépressif des utilisateurs (playfit GmbH, s. d.). Les études sur les bienfaits de ces parcours sur la santé des personnes âgées ou des jeunes sédentaires en particulier ne sont pas encore existantes ou pas encore assez mises en lumière et référencées. Les programmes d'aménagement urbain ont aussi leur rôle dans la promotion de l'activité physique. En effet, favoriser les rues piétonnes, les voies pour les vélos et les parcs aménagés joue un rôle sur la marche de loisir. Aménager des parcours de promenade en pleine ville pour tous en sécurisant les zones de passage, en y incluant la visite de lieux remarquables, en y construisant des lieux de repos comme des bancs ou des zones fleuries et en rendant ces parcours accessibles à tous permet d'augmenter la motivation à être actif. Aménager les places de jeu et parcs avec du mobilier urbain permettant des activités ludiques afin de dépenser de l'énergie consiste en un axe primordial de réflexion pour augmenter l'activité physique de proximité de toute la société (Toussaint, 2008).

1.9 Incitation à l'activité physique par les théories sociocomportementales

Les choix d'être physiquement actif ou sédentaire chez les enfants dépendent en majorité des envies directes et personnelles de ceux-ci. On en sait très peu sur ce qui détermine la motivation à être physiquement actif ou non. Il est évident que certains aiment simplement être actifs et d'autres non.

Selon les théories sociocomportementales, deux choix de comportement peuvent être liés de trois manières différentes appelées : de substitution, complémentaire ou indépendante. Lorsque deux choix se substituent, le fait qu'un des choix devient plus difficile à réaliser ou à obtenir fera automatiquement augmenter l'attrait du deuxième choix de comportement. Par exemple, en diminuant le temps accordé à des enfants pour regarder la télévision, ils en auront davantage pour aller dehors et s'occuper. Pour deux choix complémentaires, lorsqu'un comportement augmente, le deuxième augmente aussi. Si on mange devant la télévision et que notre temps devant la télévision augmente alors le fait de manger devant la télévision deviendra plus grand. A contrario, si deux choix sont indépendants, une variation du premier comportement n'exercera aucune influence sur le deuxième comportement. De ce fait, il faut définir la sédentarité et le fait de pratiquer une activité physique comme deux comportements et y ajouter une dimension d'accessibilité immédiate ou non aux bénéfices du comportement. En prenant cette dimension en compte, on distingue qu'il est plus facile, pour des personnes gérant mal leurs impulsions, de

pencher pour un comportement sédentaire à gratification immédiate que de choisir un comportement actif où les bénéfices comme la vie en bonne santé sont reportés dans le temps. Ainsi on peut prendre le comportement sédentaire et activement physique comme deux comportements de substitution, car si l'on augmente le fait de pratiquer une activité physique on diminue notre sédentarité. L'être humain penchera très souvent pour le comportement le plus facile à atteindre qui est ici la sédentarité.

Les études comme celle d'Epstein et Roemmich (2001) suggèrent que la proximité et la commodité des activités physiques ainsi que la réduction d'accès aux activités sédentaires pourraient augmenter l'activité physique chez une partie de la population. Il en vient donc la conclusion qu'en diminuant ou en privant les enfants de certaines activités sédentaires, ils alloueraient ce temps à des activités physiques, mais aussi d'autres activités sédentaires. Il en ressort donc un très bon compromis entre activité physique et activités sédentaires. Le fait d'augmenter le catalogue d'activité physique augmenterait aussi le temps passé à être actif.

Ainsi, l'enjeu futur des projets visant la promotion de la santé par la pratique de l'activité physique est donc de trouver la manière de renforcer la valeur de l'activité physique pour qu'elle dépasse celle de n'importe quelle activité sédentaire comme regarder la télévision, lire un livre ou jouer aux jeux vidéo. De plus, il sera important pour la suite de nos vies de repenser les activités sédentaires comme le travail en position assise. En d'autres termes, il faudrait trouver des solutions afin de rendre autant que possible les activités en position assise ou couchée plus énergivores. Il faudrait si possible travailler en alternant les moments assis, debout et de marche autant que possible. Les pauses sont donc un temps propice pour s'activer physiquement, par exemple, en faisant une marche en allant au travail à pied ou en restant debout à la pause-café. Il en devient vital, économiquement parlant, que chaque groupe décisionnel de notre société (patrons, communes, cantons, confédération) mette tout en œuvre pour augmenter le taux d'activité physique ou de sport de ses fédérés, car l'augmentation de l'activité physique réduit les coûts de la santé de manière indirecte en réduisant, par exemple, les dépressions, les insomnies, la consommation d'alcool ou la malnutrition. À titre illustratif, au Canada : « Il a été estimé qu'une personne peu active passerait 38 % de jours en plus à l'hôpital, consulterait 5,5 % plus souvent son médecin généraliste et 13 % plus souvent un médecin spécialiste qu'un individu actif. » (Heckel, 2016). En Suisse, selon une étude de 2006, la sédentarité serait responsable de 2,1 millions de cas de maladie, de 2900 décès prématurés et de 2,4 milliards de francs de traitements par année (Bize et al., 2009).

1.10 Objectifs

Selon la littérature existante, les axes à travailler afin de promouvoir l'activité physique chez les jeunes sont un travail d'information auprès des jeunes sur les activités physiques tout en améliorant leur environnement social qui est une composante essentielle des barrières à l'activité physique. Il va de pair qu'il faut augmenter la motivation pour ces activités en favorisant des moyens ludiques, en groupe et gratuits afin de substituer à un maximum de comportements sédentaires. Tous ces axes passent par l'augmentation de l'importance des activités physiques aux yeux des différents dirigeants de la société (Booth et al., 2001 ; Toussaint, 2008).

Les axes de travail pour promouvoir l'activité sportive chez les seniors se basent sur des exercices régulant l'équilibre, l'agilité, la souplesse et la motricité. Les exercices doivent être adaptés à l'âge, aux capacités et difficultés de chacun tout en prenant en compte les stéréotypes liés à l'âge sur les activités sportives. Ces stéréotypes seraient atténués par des activités physiques réalisées en groupe et avec, parfois, des récompenses à la clef. Comme l'activité physique joue un rôle majeur sur la santé des personnes âgées et de leur longévité en bonne santé, chaque acteur de la société à tout intérêt à travailler sur le développement de ces activités (Booth et al., 2001 ; Dustman et al., 1984 ; Toussaint, 2008).

1.11 Objectif du travail

La littérature en place démontre énormément de recommandations sur les bénéfices de pratiquer une activité physique journalière pour les personnes âgées et pour les jeunes sédentaires. Elle contient aussi des travaux mettant en lumière les freins et stéréotypes à la pratique d'une activité physique. Ce travail cherche à s'introduire dans ce panel de ressources scientifiques d'une manière expérimentale par l'application et la vérification de ces recommandations et stéréotypes liés à l'activité physique chez ces groupes cibles de la population. Ainsi, le travail cherche à répondre à la question : est-ce que l'offre de parcours sportif en ville de Bulle offerte par « FriActiv » est réalisée dans l'accessibilité et l'intérêt sportif des personnes âgées de plus de 65 ans et des jeunes sédentaires de 16 à 25 ?

Afin de répondre à cette interrogation centrale, le travail est construit sur 3 axes de recherche, à savoir :

- Les groupes cibles apprécient-ils les mêmes aspects du parcours et de l'application ?
- Les exercices et distances sont-ils adaptés autant pour les personnes âgées que pour les jeunes sédentaires ?
- Comment évolue la fréquence cardiaque durant le parcours au sein des groupes en fonction du pôle d'exercice choisi ?

Dans un deuxième temps, le travail et la partie expérimentale servent de phase de test pour le projet « FriActiv ». Les résultats quantitatifs et qualitatifs, qu'apporte cette étude, permettent l'amélioration du projet par la mise à jour de l'application, des postes et du parcours en fonction des tendances dégagées et suggérées par les participants.

2 Méthode

2.1 Description de l'échantillon

Afin d'expérimenter l'étude et de répondre aux questions de recherche, le projet s'est basé sur la recherche de cas d'études répondants aux critères suivants et divisés en deux groupes. Pour le premier groupe comprenant la recherche de minimum 15 personnes, les critères ont été que l'âge des personnes était compris entre 16 et 25 ans et que chaque personne ne fasse pas plus de 3 heures de sport par semaine. En ce qui concerne le deuxième groupe, le seul critère était que la personne ait plus de 65 ans. La recherche s'est faite au moyen de publications sur les réseaux sociaux, d'échanges de mails avec différentes associations sportives, de rencontres de différentes associations des villages environnants de Bulle visant l'aide des personnes âgées et par le bouche-à-oreille. Ainsi, le nombre de participants du groupe « jeune » s'est monté à 15 personnes dont 11 femmes et 4 hommes et celui du groupe « sénior » à 16 personnes, dont 11 femmes et 5 hommes. À la suite du traitement des données, tous les cas d'études ont été éligibles à l'analyse. Ce qui porte le nombre de participants à analyser à 31. Leurs rôles durant l'étude étaient d'une part la réalisation du tour ainsi que des postes selon le mode d'exercice choisi. Puis, ils étaient amenés à répondre à un questionnaire. Par la signature de ce questionnaire, ils ont tous accepté que leurs données soient traitées et analysées de manière anonyme dans le cadre de ce travail de master. L'anonymat a donc été garanti durant toutes les phases de la réalisation de ce travail de master.

2.2 Matériel

Le matériel permettant l'exécution de l'expérience était très succinct. Il comportait une montre connectée (Polar Vantage M, Polar Electro Europe AG Sumpfstrasse 13 6312 Steinhausen) accompagnée de sa ceinture abdominale permettant la mesure de la fréquence cardiaque, un smartphone android (Huawei P30 Lite) muni de l'application « FriActiv », d'une échelle de Borg imprimée et d'exemplaires du questionnaire remis à chaque participant. Les participants étaient avertis de se munir de chaussures confortables pour marcher ou courir en ville et de s'habiller en fonction de la météo annoncée.

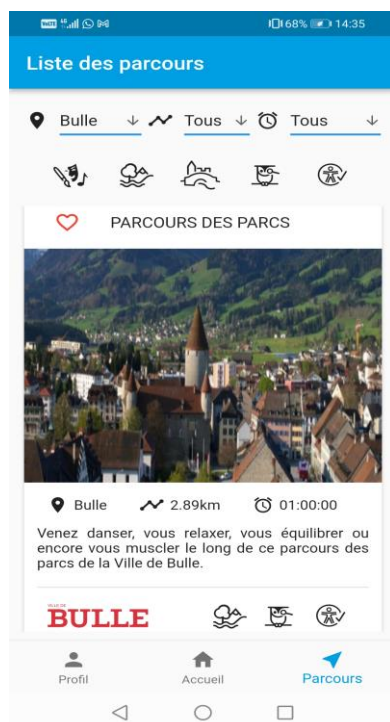
2.3 L'application

L'application utilisée était la version bêta de « Friactiv ». Cette application est le cœur du projet de promotion du sport dans les villes du canton de Fribourg. En effet, le parcours ne pouvait

pas être réalisé sans l'aide de l'application qui ne fonctionne, pour le moment, que sur un téléphone de modèle « android » et muni d'une connexion internet en permanence. L'application comporte une première fenêtre (cf. Figure 3) permettant de choisir le parcours que l'on veut réaliser en choisissant parmi deux villes pour le moment qui sont Bulle et Fribourg et parmi plusieurs parcours proposés par l'application en fonction de la longueur de ceux-ci. Pour l'expérience, le parcours des parcs de la ville de Bulle a été choisi. Il comporte 10 postes sur un parcours d'un peu moins de trois kilomètres de longueur (cf. Figure 4). Chaque parcours est donc composé de 10 postes fixes pour lesquels figurent des exercices en fonction du mode d'activité choisi dans l'application. Lorsque le parcours et le mode d'exercice sont choisis, le parcours s'affiche sur un fond de carte GPS démontrant les postes, lieux d'intérêts de la ville, l'emplacement des toilettes et les points d'eau (cf. Figure 5). Les lieux d'intérêts sont des histoires sur la création des parcs, les personnages emblématiques ou des informations quantitatives et géographiques sur les lieux.

Figure 3

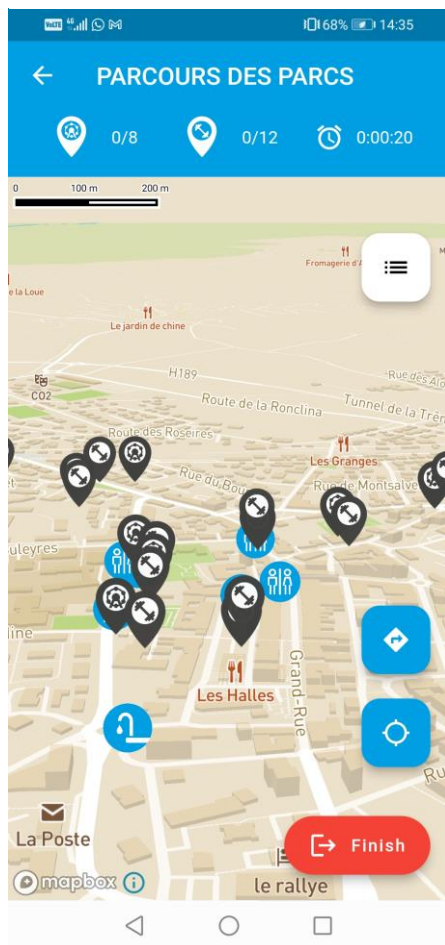
Choix du parcours et du mode



[illegible]

Figure 5

Fond de carte du parcours



Note. Les altères en noir et blanc désignent les exercices, les grandes roues en noir et blanc désignent les lieux d'intérêts et les points bleu et blanc sont les toilettes et points d'eau.

2.4 Les modes d'exercice

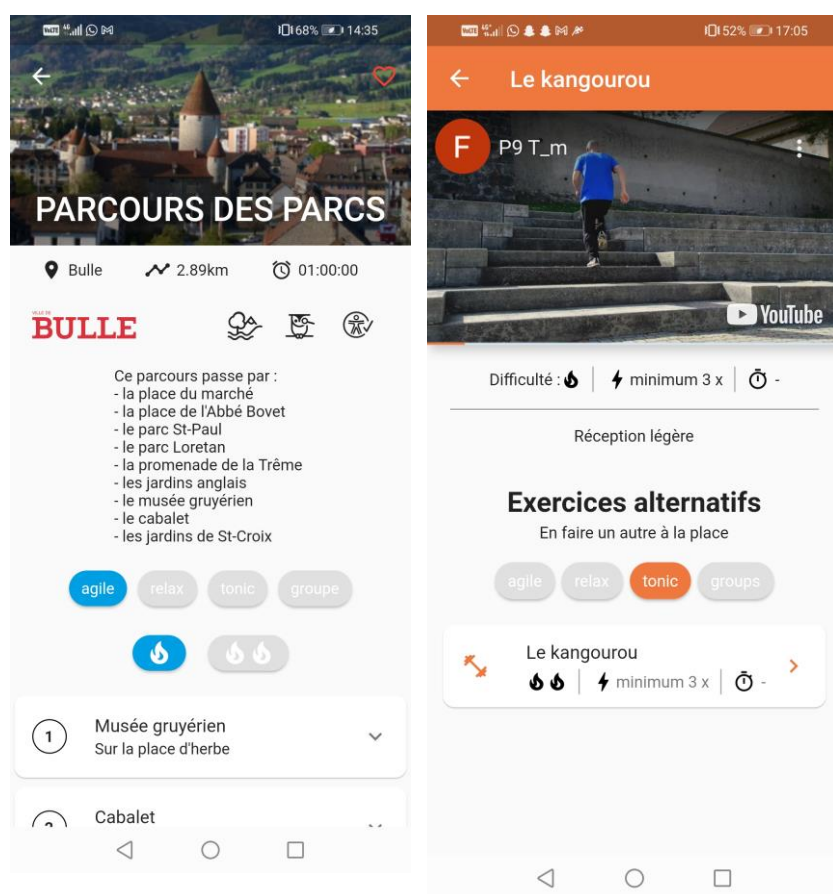
L'application contient 4 modes d'exercice : tonic, relax, agile et groups (cf. Figure 6).

- Le mode tonique comprend des exercices de renforcement musculaire du tronc, des bras et des jambes ainsi qu'un peu de cardio.
- Le mode relax comprend des exercices de relaxation, de souplesse et de yoga dont certains nécessitent de travailler avec les éléments naturels comme les rivières ou l'eau des fontaines.
- Le mode agile comporte des exercices d'équilibre, de souplesse et de coordination.
- Le mode groupe se base sur l'apprentissage de pas de danse afin de réaliser un enchaînement final au dixième poste. Il est le seul poste où il est obligatoire d'être minimum deux personnes.

Chaque mode est disponible à tous les emplacements des postes d'exercice et dispose de 2 degrés de difficulté. Les degrés de difficulté sont graduels et correspondent souvent à une variation de l'exercice ou une augmentation du nombre de répétitions ou du temps donné. Les exercices sont démontrés par une vidéo explicative accompagnée d'un bref descriptif textuel de l'exercice. De plus, le temps ou le nombre de répétitions ainsi que le degré de difficulté sont explicitement visibles (cf. Figure 6). Chaque exercice de chaque poste est réalisable sans l'apport de matériel personnel hormis son smartphone. De plus, les exercices utilisent l'aménagement urbain à disposition à savoir les rebords de fontaine, les blocs de pierre, les bancs et arbres. Les exercices ne dépendant pas de l'âge des participants, mais du mode choisi. Si un exercice est trop dur à un poste en question, il est toujours possible de balancer vers un des trois autres modes à disposition pour ce poste. Pour l'étude, seuls 2 modes ont été choisis par les participants à savoir le mode tonic ou le mode agile.

Figure 6

Choix du mode d'exercice et exemple de poste



2.5 Méthodes d'analyse statistique

2.5.1 La fréquence cardiaque

La fréquence cardiaque des participants a été mesurée tout au long de l'exercice à l'aide de la montre Polar couplée à une ceinture à fréquence cardiaque placée sur le torse. Les données ont été transposées dans un document excel pour en calculer la moyenne totale, la moyenne durant les trajets ainsi que la moyenne à chaque poste pour chaque participant. Puis, l'analyse statistique s'est poursuivie sur le logiciel *Jamovi* (version 2.2.5). Les moyennes ont donc été analysées à l'aide de T-test de Student, « independent Samples T-test » comme il n'existe que deux groupes de sujets différents et d'ANOVA à mesures répétées pour analyser les postes. Des corrections, pour donner suite au non-respect de l'homogénéité et de la normalité des tests, ont été appliquées. À savoir :

- Le « Mann-Withney U » test a été appliqué si le résultat du test de normalité « Shapiro-Wilk » montrait $p < 0,05$ ou que la taille de l'échantillon ne dépassait pas 20 participants en comparant 2 groupes distincts (Bresciani, 2022a, 2022c).
- Le « Welch » test a été appliqué le résultat du test d'homogénéité de la variance de Levene montrait $p < 0,05$ (Bresciani, 2022a, 2022b).
- Une correction de « Greenhouse-Geisser » a été appliquée lorsque le test de sphéricité de l'ANOVA à mesures répétées indiquait $p < 0,05$ (Bresciani, 2022b).

De plus, des tests dits « Post-Hoc de Bonferroni » ont été réalisés lorsque le résultat du test de l'ANOVA à mesures répétées était significatif (Bresciani, 2022b). Pour finir, la taille de l'effet (η^2), qui explique le pourcentage de la variance expliquée, fut calculée et analysée. L'interprétation de la taille de l'effet s'est faite sur la base d'un petit effet si $\eta^2 \approx 0,01$, un effet moyen si $\eta^2 \approx 0,06$ et un grand effet si $\eta^2 \approx 0,14$ (Adams & Conway, 2014).

En outre, les données ont été triées afin d'évaluer les différents facteurs qui exerceraient une influence sur la fréquence cardiaque. De ce fait, une première analyse fut réalisée en regroupant tous les participants du groupe « jeune » afin de tester si l'allure avait une influence significative sur la fréquence cardiaque des participants. Le choix de prendre que le groupe des jeunes s'est imposé, car aucun participant du groupe des seniors n'a couru.

Une deuxième et troisième analyse statistique fut réalisée en regroupant tous les participants ayant marché, qu'importe leur groupe de base. Ceci pour tester si le mode d'exercice (tonique ou agile) ou l'âge exerçaient une influence sur la fréquence cardiaque. Ce filtrage fut réalisé pour écarter l'influence possible de l'allure.

2.5.2 Méthode d'analyse des réponses au questionnaire

Les données qualitatives et quantitatives récoltées, à la suite du test pratique, ont été centralisées dans un fichier excel afin d'y calculer les différentes moyennes, médianes et écarts-types. De plus, certaines questions, à réponses quantitatives, ont été regroupées selon les thèmes du ressenti de l'effort, de l'utilisation de l'application et de l'aspect touristique de l'expérience. Pour une question d'esthétisme et d'analyse visuelle, des boîtes à moustaches ont été créées sur chaque thème. De ce fait, les différentes questions du même thème sont mises en comparaison. Les données qualitatives sont analysées par simple lecture et mises en évidence dans un tableau des points positifs et négatifs relevés par les participants.

2.5.3 Analyse de la perception de l'effort

Immédiatement après la réalisation entière du parcours, la perception de l'effort a été relevée auprès des participants par une présentation de l'échelle de Borg (cf. Figure 7). Les données quantitatives récoltées ont été analysées par un T-test en appliquant les mêmes corrections que l'analyse statistique des fréquences cardiaques (cf. chapitre 2.5.1) si un problème d'homogénéité ou de normalité fut constaté.

Figure 7

Échelle de Borg

Echelle de Borg	Perception de l'intensité de l'effort	Lien avec une séance type d'activité sportive
6	Aucun effort	Echauffement / Retour au calme
7	Extrêmement facile	
8		
9	Très facile	
10		
11	Facile	Zone cible
12	Zone d'entraînement optimale	
13	Moyennement difficile	
14		
15	Difficile	
16		Zone d'effort intense
17	Très difficile	
18		
19	Extrêmement difficile	
20	Exténuant	

Note. Image reprise (Provot, 2016)

3 Résultats

3.1 Distances

La distance totale du parcours était de 2806 mètres et les distances intermédiaires ont été calculées grâce au logiciel web *Swisstopo*. De plus, le temps moyen pour réaliser le parcours pour les personnes ayant marché est de 57 minutes et de 33 minutes pour les personnes ayant couru. Ces distances sont indiquées dans le tableau suivant (cf. Tableau 1).

Tableau 1

Résumé des distances du parcours

LIEU DÉPART	LIEU D'ARRIVE	DISTANCE [m]
Départ	Poste 1	77
Poste 1	Poste 2	358
Poste 2	Poste 3	177
Poste 3	Poste 4	333
Poste 4	Poste 5	589
Poste 5	Poste 6	199
Poste 6	Poste 7	227
Poste 7	Poste 8	387
Poste 8	Poste 9	102
Poste 9	Poste 10	189
Poste 10	Arrivé	168
Total		2806

3.2 Influence de l'allure sur la FC

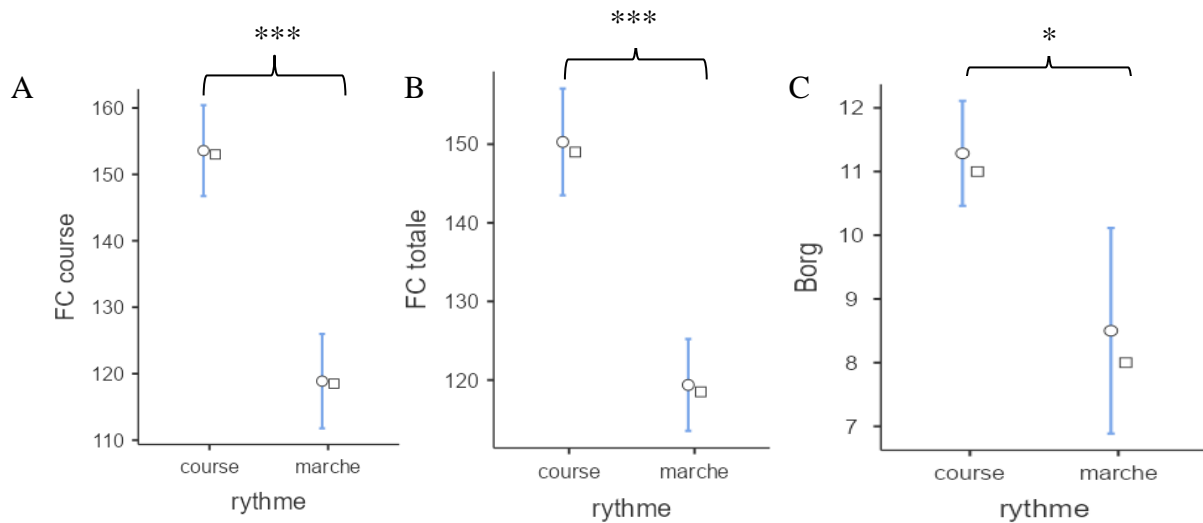
Le type d'allure de déplacement choisi, à savoir courir ou marcher, influe significativement la FC de course (déplacement) : $U = 0$, $p = 0,001$ (cf. Figure 8A) et on constate une différence significative sur la FC totale : $U = 0$, $p = 0,001$ (cf. Figure 8B).

Pour continuer, l'allure influence significativement la notation de l'effort perçu sur l'échelle de Borg : $U = 9$, $p = 0,03$ (cf. Figure 8C).

Les plots (cf. Figure 8) imagent le fait que la fréquence cardiaque totale et de course est plus élevée chez le groupe à l'allure de course et que l'appréciation sur l'échelle de Borg est plus élevée pour le groupe ayant couru.

Figure 8

Graphe influence de l'allure sur la FC

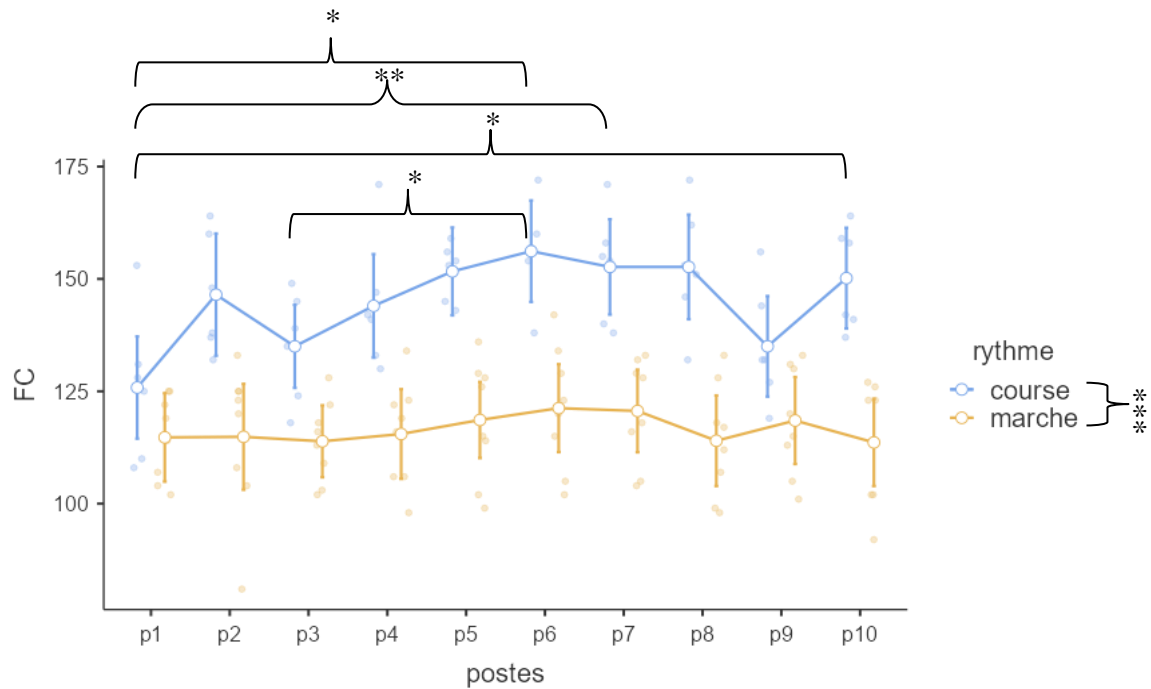


Note. La FC totale représente les moyennes des fréquences cardiaques durant tout le parcours. La FC course représente les moyennes des fréquences cardiaques entre les postes lorsque les participants ont marché ou couru. Borg représente l'appréciation de l'effort ressenti tout au long de l'expérience (échelle de 6 à 20). Le carré symbolise la médiane et le rond symbolise la moyenne pour un intervalle de confiance à 95 %. Les astérisques représentent la P-value, on note * si $p \leq 0.05$, ** si $p \leq 0.01$, *** si $p \leq 0.001$. Le nombre de participants est de 15, issu du groupe « jeune ».

Il existe une différence significative entre le choix de courir ou marcher $F(1, 12) = 31,8$, $p < 0.001$, $n^2 = 0,52$. De plus, la FC pendant les postes est significativement différente $F(3,72/44,6) = 5,61$, $p = 0,001$, $n^2 = 0,075$. Enfin, il faut aussi constater une différence significative dans l'interaction entre les postes et le choix de l'allure $F(3,72/44,6) = 5,63$, $p = 0,001$, $n^2 = 0,049$ (cf. Figure 9). Pour continuer, les graphes illustrent le fait que la FC du groupe course est plus haute à chaque poste que celle du groupe marche. Afin, les tests « Post-Hoc » démontrent une différence significative entre les postes 1 et 6 $p = 0,025$, 1 et 7 $p = 0,002$, 1 et 10 $p = 0,036$ et 3 et 6 $p = 0,048$ (cf. Figure 9).

Figure 9

Graphiques de la différence de FC dans les postes selon l'allure



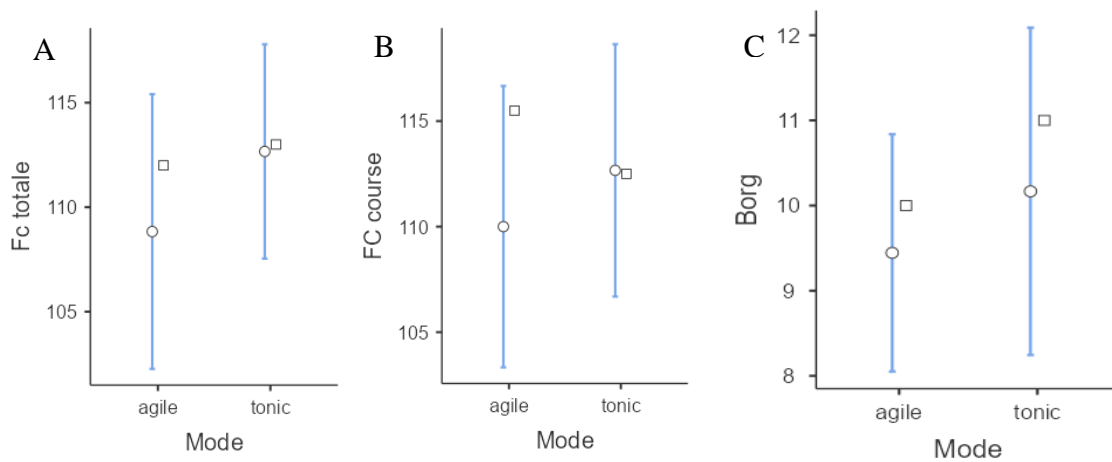
Note. Fréquence cardiaque moyenne à chaque poste en fonction de l'allure de déplacement choisie entre les postes (p1 à p10). Les astérisques représentent la P-value, on note * si $p \leq 0.05$, ** si $p \leq 0.01$, *** si $p \leq 0.001$. Le nombre de participants est de 15, issu du groupe « jeune ».

3.3 Influence du mode d'exercice sur la FC

Parallèlement, le mode d'exercice choisi par les participants qui ont marché, à savoir tonique ou agile, ne démontre pas de résultat significatif ni sur la FC totale $T(22) = -0,632, p = 0,534$ (cf. Figure 10A), ni sur la FC de course $T(22) = -0,429, p = 0,672$ (cf. Figure 10B) et non plus sur la notation du ressenti de l'effort perçu par l'échelle de Borg $T(22) = -0,531, p = 0,601$ (cf. Figure 10C). En revanche, les graphes démontrent que la moyenne des fréquences cardiaques est plus élevée pour les personnes ayant choisi le mode tonique, mais de manière non significative (cf. Figure 10).

Figure 10

Boxplots de l'influence du mode sur la FC totale et course

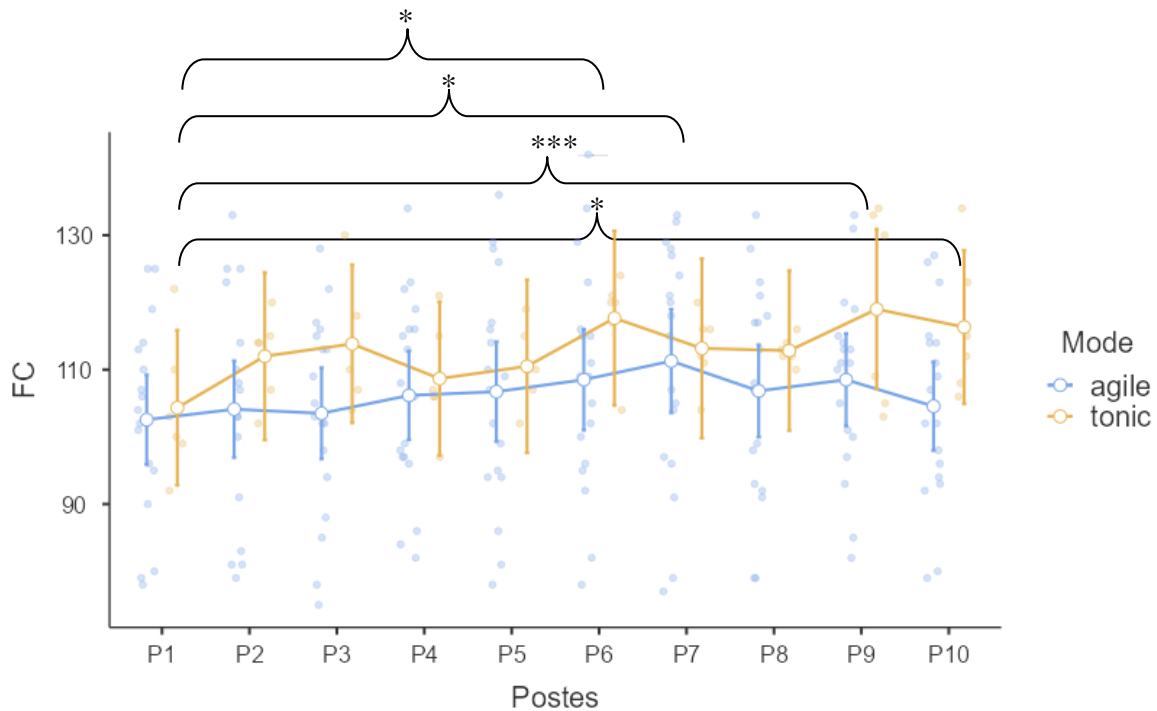


Note. La fréquence totale représente les moyennes des fréquences cardiaques durant tout le parcours. La fréquence de course représente les moyennes des fréquences cardiaques entre les postes. Borg représente l'appréciation de l'effort ressenti tout au long de l'expérience (échelle de 6 à 20). Le carré symbolise la médiane et le rond symbolise la moyenne pour un intervalle de confiance à 95 %. « Agile » correspond au groupe ayant choisi le mode d'exercice agile et « tonic » correspond au groupe ayant choisi le mode d'exercice tonique. Le nombre de participants est de 24, tous ayant marché.

En ce qui concerne l'influence du mode d'exercice choisi sur la FC durant les exercices aux postes, on constate une différence significative au sein des postes $F(4,42/97,20) = 4,12, p = 0,003, n^2 = 0,03$, mais qu'il n'y a pas une différence significative dans l'interaction entre les postes et le mode d'exercice choisi $F(4,42/97,20) = 1,65, p = 0,161, n^2 = 0,012$. De plus, on ne peut pas affirmer que le choix du type d'exercice réalisé exerce une influence significative sur les fréquences cardiaques des participants $F(1, 22) = 1,14, p = 0,297, n^2 = 0,039$. Les graphes illustrent que la FC est plus haute dans les postes pour le mode tonique que pour le mode agile. Les tests Post-Hoc viennent confirmer la différence significative au sein des postes par la différence relevante entre les postes 1 et 6 $p = 0,04$, 1 et 7 $p = 0,049$, 1 et 9 $p < 0,001$, 1 et 10 $p = 0,012$ (cf. Figure 11).

Figure 11

Plots des moyennes de FC par poste en fonction du mode d'exercice



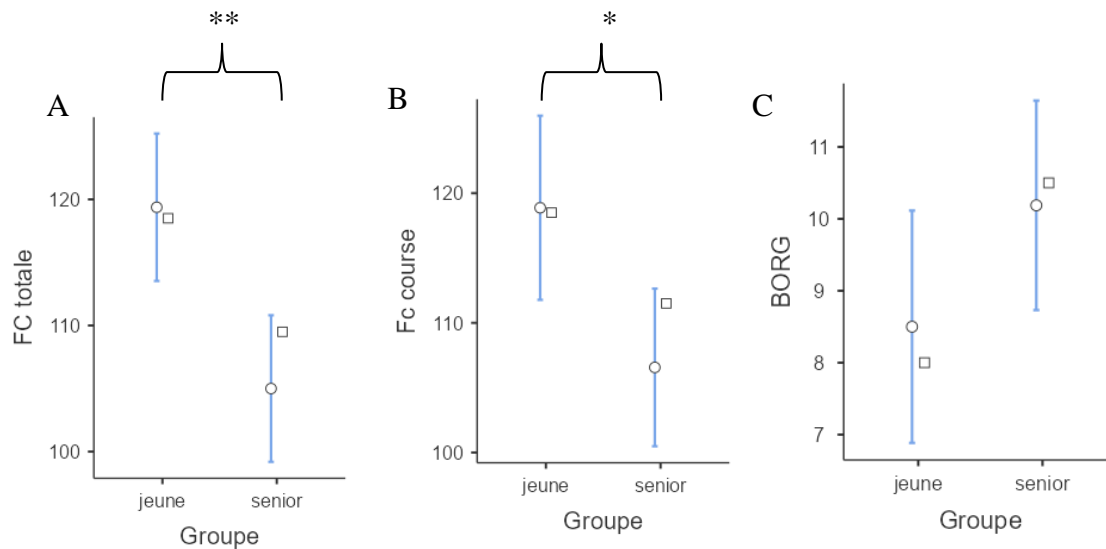
Note. Fréquence cardiaque moyenne à chaque poste en fonction du mode d'exercice choisi aux postes (p1 à p10). Les astérisques représentent la P-value, on note * si $p \leq 0.05$, ** si $p \leq 0.01$, *** si $p \leq 0.001$. Le nombre de participants est de 24, tous ayant marché.

3.4 Influence de l'âge sur la FC

En ce dernier pôle d'analyse statistique de la fréquence cardiaque, les résultats des tests démontrent que l'âge a influé de manière significative la FC moyenne totale des participants durant le parcours $T(22) = 3.05$, $p = 0.006$ (cf. Figure 12A) et la fréquence moyenne durant les déplacements $T(22) = 2.42$, $p = 0.024$ (cf. Figure 12B). En revanche, l'âge n'influence pas de manière significative le degré d'effort perçu annoncé sur l'échelle de Borg $T(22) = -1.4$, $p = 0.175$ (cf. Figure 12C). En revanche, les plots démontrent une tendance à une évaluation plus haute de l'effort perçu sur l'échelle de Borg par le groupe des seniors et illustre la fréquence cardiaque significativement plus élevée chez le groupe des jeunes pour la FC totale moyenne et la FC moyenne de course (cf. Figure 12).

Figure 12

Boxplots de l'influence de l'âge sur la FC totale et course

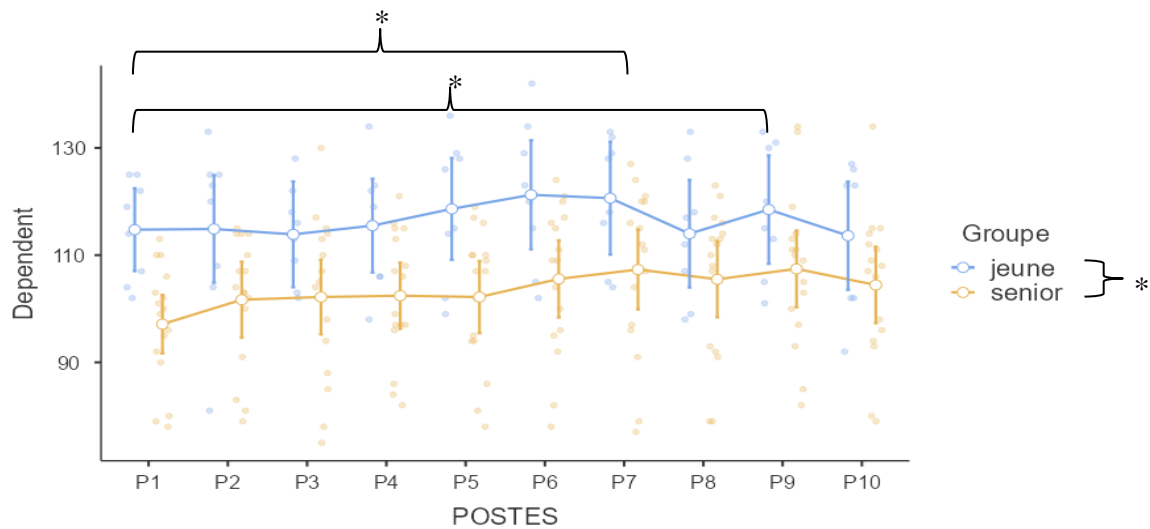


Note. La fréquence totale représente les moyennes des fréquences cardiaques durant tout le parcours. La fréquence de course représente les moyennes des fréquences cardiaques entre les postes. Borg représente l'appréciation de l'effort ressenti tout au long de l'expérience (échelle de 6 à 20). Le carré symbolise la médiane et le rond symbolise la moyenne pour un intervalle de confiance à 95 %. Les astérisques représentent la P-value, on note * si $p \leq 0.05$, ** si $p \leq 0.01$, *** si $p \leq 0.001$. Le groupe jeune englobe les 16-25 ans qui font moins de 3 heures de sport par semaine. Le groupe sénior englobe les participants de plus de 65 ans. Le nombre de participants est de 24, tous ayant marché.

Parallèlement, en analysant l'influence de l'âge sur la FC au sein des postes et lors des exercices, on constate une différence significative entre les postes $F(4,38/96,33) = 3,51, p = 0,008, n^2 = 0,027$, mais pas de différence significative pour l'interaction des groupes avec les postes $F(4,38/96,33) = 1,15, p = 0,339, n^2 = 0,009$. De plus, on remarque une différence significative entre les groupes indépendamment des postes $F(1/22) = 6,51, p = 0,018, n^2 = 0,182$. En continuant l'analyse, les tests Post-Hoc démontrent une différence significative entre les postes 1 et 7 $p = 0,041$ et entre les postes 1 et 9 $p = 0,028$. Les graphes illustrent ces différentes tendances et influences par le fait que la FC durant les postes du groupe des jeunes est toujours supérieure à celle du groupe des séniors (cf. Figure 13).

Figure 13

Plots des moyennes de FC par poste en fonction des groupes d'âge



Note. Fréquence cardiaque moyenne à chaque poste en fonction de la catégorie d'âge aux postes (p1 à p10). Les astérisques représentent la P-value, on note * si $p \leq 0.05$, ** si $p \leq 0.01$, *** si $p \leq 0.001$. Le nombre de participants est de 24, tous ayant marché.

3.5 Tendances du questionnaire

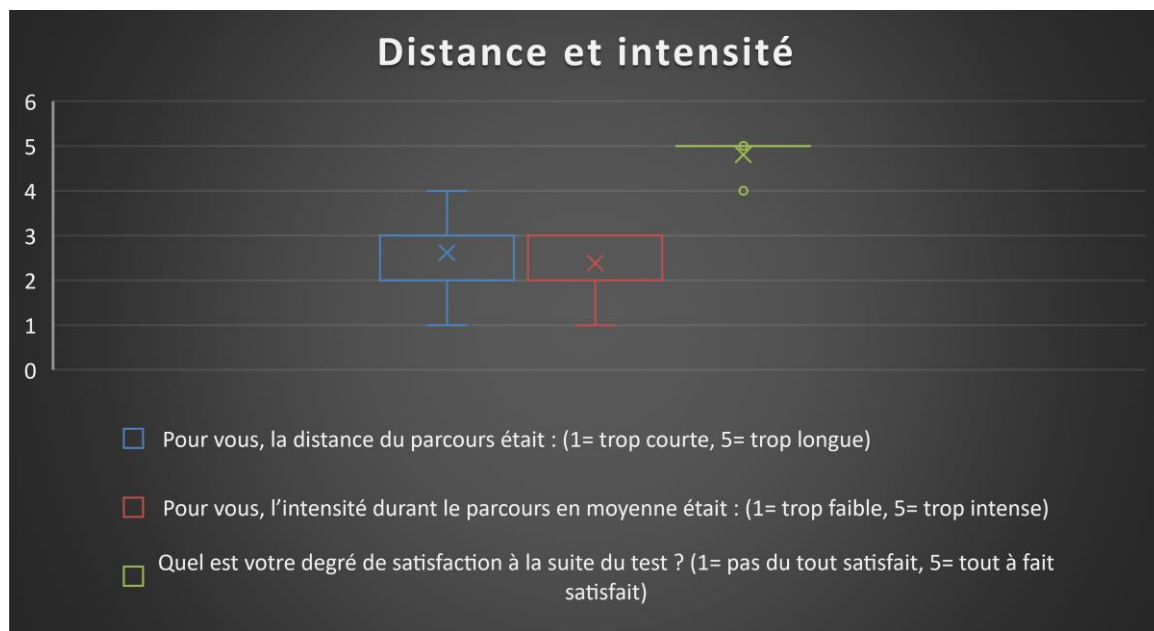
En ce qui concerne les résultats émanant du questionnaire, il se dégage une certaine homogénéité des réponses des participants. En effet, les participants ont évalué que l'intensité et la distance du parcours étaient satisfaisantes, voire légèrement trop courte, avec un score moyen de 2,61 sur 5 et trop faible avec une moyenne de 2,38 sur 5, mais qu'ils étaient très satisfaits à la suite du test avec une moyenne de 4,8 sur 5 (cf. Figure 14).

De plus, du point de vue de l'appréciation de l'application, les participants se sont accordés sur le fait que l'application était ludique avec une moyenne de note de 4,5 et facile à prendre en main avec un score moyen de 4 (cf. Figure 15).

Pour passer au dernier domaine de l'intérêt du questionnaire, les participants ont évalué l'aspect touristique par la chance de visiter une partie de la ville de Bulle avec un score moyen de 4,7 sur 5. Puis, ils consentent au fait que le parcours permet de voir des monuments, places touristiques et lieux d'intérêt par un score moyen de 4,7 sur 5. De plus, les lieux d'intérêt motivent, selon les participants, à continuer le parcours par un score moyen de 4,2 sur 5 et ces mêmes lieux motivent les participants à découvrir les autres parcours des villes disponibles dans l'application par un score moyen de 4,3 (cf. Figure 16).

Figure 14

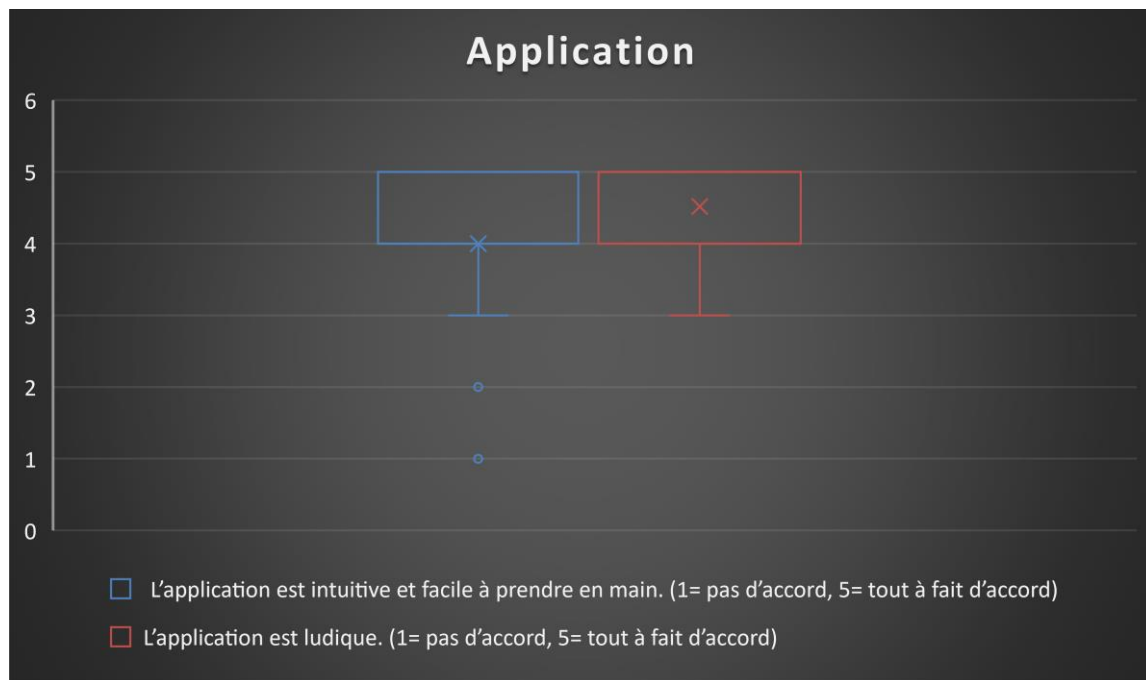
Boîte à moustache des résultats du questionnaire



Note. Les croix représentent les moyennes, les barres horizontales représentent les quartiles et médianes, les barres verticales sont les maximas et les minimas, les cercles sont les valeurs extrêmes. Tous les participants ont été pris en compte (N=31).

Figure 15

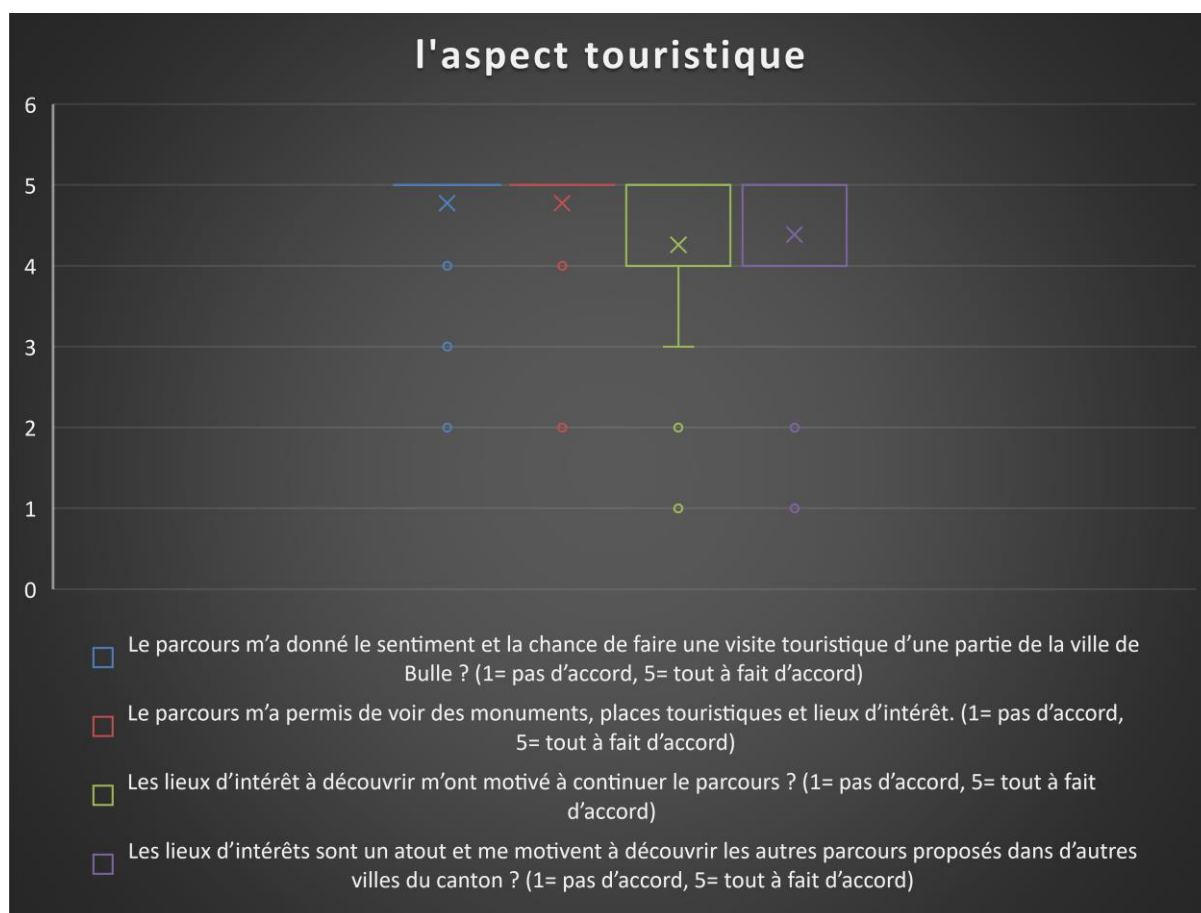
Boîte à moustache des résultats du questionnaire



Note. Les croix représentent les moyennes, les barres horizontales représentent les quartiles et médianes, les barres verticales sont les maximas et les minimas, les cercles sont les valeurs extrêmes. Tous les participants ont été pris en compte (N=31).

Figure 16

Boîte à moustache des résultats du questionnaire



Note. Les croix représentent les moyennes, les barres horizontales représentent les quartiles et médianes, les barres verticales sont les maximas et les minimas, les cercles sont les valeurs extrêmes. Tous les participants ont été pris en compte (N=31).

Les résultats indiquent aussi que de manière générale les participants souhaiteraient revenir faire le parcours et la totalité des participants pense que ce parcours remplit la demande journalière en termes d'activité physique. Additionnellement, les participants affirment à plus de 70 % connaître les recommandations en termes d'activité physique par tranche d'âge afin de rester en bonne santé.

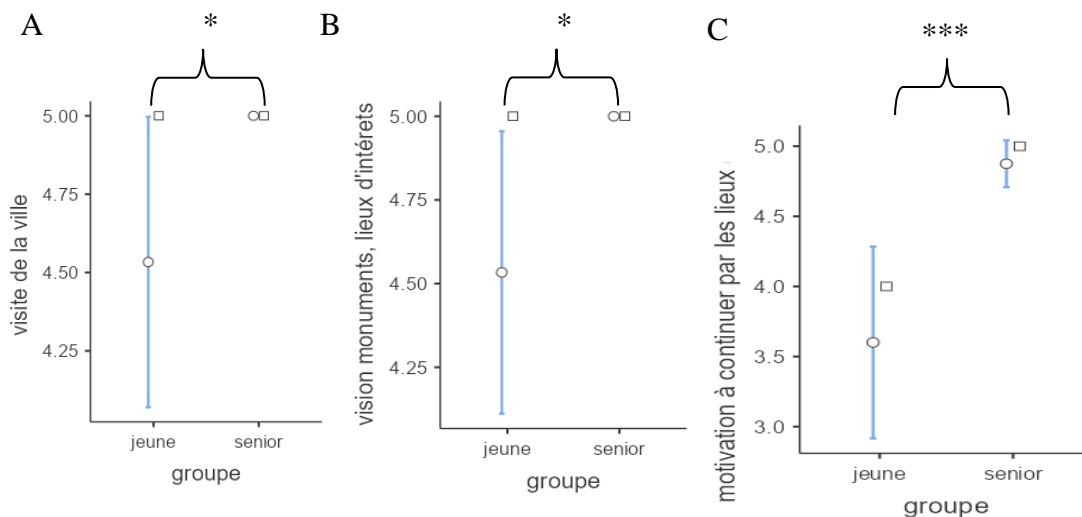
En analysant ces résultats et en les comparant selon les deux groupes de recherche à savoir les seniors et les jeunes, les résultats ne montrent pas une différence significative entre les groupes pour la plupart des questions sauf pour le pôle axé sur le tourisme. En effet, il existe une différence significative entre la moyenne des réponses des deux groupes pour les questions :

1. Le parcours m'a donné le sentiment et la chance de faire une visite touristique d'une partie de la ville de Bulle ? (1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord). $U = 88, p = 0.033$ (cf. Figure 17A).
2. Le parcours m'a permis de voir des monuments, places touristiques et lieux d'intérêt. (1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord). $U = 80, p = 0.015$ (cf. Figure 17B).
3. Les lieux d'intérêt à découvrir m'ont motivé à continuer le parcours ? (1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord). $U = 49, p = 0.001$ (cf. Figure 17C).

La tendance pour les questions concernant le pôle du tourisme démontre un intérêt plus grand pour les personnes du groupe « sénior » (cf. Figure 17)

Figure 17

Boxplot des résultats aux questions concernant le pôle touristique



Note. Le nom des variables a été simplifié pour des notions d'esthétisme et résume l'entièreté de la question disponible en annexe à ce travail (Annexe). La notation s'effectuait sur une échelle de 1 à 5 (1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord). Le carré symbolise la médiane et le rond symbolise la moyenne pour un intervalle de confiance à 95 %. Les astérisques représentent la P-value, on note * si $p \leq 0.05$, ** si $p \leq 0.01$, *** si $p \leq 0.001$. Tous les participants ont été pris en compte (N=31).

Pour continuer dans les résultats, les participants ont été amenés à indiquer les forces, faiblesses et amélioration à apporter au projet afin de satisfaire tout un chacun. Ces propositions et critiques, récoltées dans le questionnaire et lors des discussions, sont résumées dans le tableau suivant (cf. Tableau 2) :

Tableau 2*Résumé des points forts et faiblesse du projet*

Forces	Faiblesses	Améliorations
Aspect touristique	Explications des postes pas assez en détail	Tracé réalisé en vert, itinéraire fléché
Mode agile ludique	Monolingue	Guidance vocale
Application motivante	Application ne fonctionne pas en mode veille	Précision des emplacements
Indication des toilettes	Exercices les mêmes pour tous les âges	Lecture des vidéos plus rapide
		Connexion à une montre
		Téléchargement des cartes et postes en avance

4 Discussion

4.1 Mise en perspective des résultats avec les objectifs de l'étude

Les résultats qualitatifs et quantitatifs présentés au chapitre précédent permettent de synthétiser les différentes tendances émanant de l'étude. En ayant analysé les résultats au questionnaire, on remarque que les participants, peu importe leur groupe, ont trouvé majoritairement que le parcours était d'une distance agréable et d'une intensité correcte. D'un point de vue plus spécifique, les plus habiles, dont ceux ayant choisi de courir, trouvaient les exercices un peu trop légers et en redemandaient à la fin du parcours.

L'application, malgré sa version bêta, semblait plaire à la plupart des personnes. Malgré les idées préconçues sur le fait que les personnes âgées ne trouvent aucun effet positif de la technologie sur l'activité physique, les participants, appartenant au groupe des plus de 65 ans, ont aimé découvrir l'application. Il faut encore se questionner sur le fait de savoir, lors d'une utilisation volontaire, si les participants de plus de 65 ans téléchargeront l'application et si par la suite ils auront des facilités à l'utiliser. Car, l'application était, selon eux, un plus pour savoir où les toilettes se situaient par exemple. En effet, ce groupe de la population a plus souvent besoin de passer par les toilettes que les personnes plus jeunes en raison des soucis de santé liés au vieillissement des fonctions vitales du corps et du relâchement musculaire. De plus, la plupart des participants, après une simple présentation de l'application et de son fonctionnement, ont réussi à prendre en main l'application, se repérer dans l'espace et lire les différentes indications sur les lieux d'intérêts et exercices. Bien que le concept de pratiquer du sport avec une technologie numérique plait beaucoup, certains se sont retrouvés dérangés par le mode veille du téléphone. En effet, pour les personnes ayant choisi de courir, d'avoir un téléphone en main constamment était un frein à l'activité physique et à la découverte de la ville. Le fait de devoir constamment regarder son téléphone pour activer le prochain poste nuisait au plaisir de découvrir les lieux et nuisait aussi à continuer l'effort physique. Ainsi, l'application est un plus pour attiser la curiosité des participants, mais aussi pour les aider à réaliser les exercices par des vidéos qualitatives. À la suite de quelques modifications sur l'aspect technique en termes de technologie accompagnatrice de l'effort physique, cette application aura un grand succès auprès de la population future et vieillissante. En effet, de plus en plus de personnes âgées ont tendance à utiliser les technologies dans leur quotidien. En outre, les personnes ayant grandi avec les technologies commencent à appartenir à des classes plus âgées, ce qui facilite la prise en main des technologies numériques. Il reste néanmoins un grand pas à faire pour cette application, car

le chemin pour se faire connaître et être popularisé au sein de la société comme un usuel de base pour le sport reste long. Il faudra entreprendre des campagnes de marketing afin de faire connaître le projet et de le rendre indispensable au sport si l'on veut que l'application ait un succès escompté, car pour l'instant ce projet ne fait pas encore partie des meurs en termes de possibilité ou de variation de l'entraînement sportif ou de la pratique d'une activité physique ponctuelle.

Bien que la plupart des tendances de réponse aux questions ne furent pas différentes en fonction du groupe d'appartenance, une catégorie souligne une différence significative de réponse. En effet, l'axe du tourisme, mis en avant par le projet, ne provoque pas totalement le même attrait pour les seniors et les jeunes sédentaires. Les résultats évoquaient une tendance à ce que les personnes âgées soient plus touchées par les lieux d'intérêts, la découverte des parcs et de leur histoire ainsi que la découverte de la ville de Bulle. En addition, les résultats ont démontré que les lieux d'intérêts ont motivé davantage les seniors à continuer le parcours. Les jeunes sédentaires ont aimé découvrir les lieux d'intérêts tout de même, mais pas autant que les seniors. Il faut tout de même nuancer cette différence significative, car tous les seniors ont noté la question par la catégorie 5. Or plus de la moitié des jeunes ont aussi noté ces points par un 5. La différence significative est donc nuancée par le fait qu'il y a chez les jeunes une grande variation des notes et chez les seniors une infime variation. Il serait intéressant de réitérer l'analyse avec un plus grand panel afin de voir si cette différence significative subsiste (cf. Figure 17).

Pour clore cet axe d'analyse, le parcours a beaucoup plus à tout le monde. Les modes ainsi que les exercices ont été appréciés de tous. Mais certains des jeunes qui ont couru ou des personnes âgées habituées à marcher sont restés sur leur faim et auraient aimé un parcours plus long ou des exercices plus énergivores. Ces lacunes pourront, par la suite, être comblées par la réalisation du parcours plus long qui sera proposé dans la version publique du projet.

Le parcours ainsi que le projet « FriActiv » cherchent à répondre aux besoins de tous en termes d'activité physique au bénéfice de la santé. Dans ce sens et à la suite de l'analyse des fréquences cardiaques des participants, on constate que le parcours est plus adapté pour les personnes cherchant à faire un tour en marchant. En effet, comme le montre la variation des fréquences cardiaques en fonction de l'âge (cf. Figure 2), il faut que la FC durant un exercice physique varie entre 110 et 140 BPM pour les jeunes et 80 à 130 BPM pour les seniors pour être dans la zone de « santé pour tous ». Or, durant l'expérience, la FC des jeunes variait entre 110 et 120 BPM et la FC des seniors variait entre 90 et 100 BPM durant les postes pour les personnes ayant choisi de marcher. Ce qui englobe l'exercice dans la zone de « santé pour tous ». En addition, les fréquences cardiaques des participants étaient aussi comprises dans cette zone durant le

déplacement vers le poste suivant. Il n'existe pas en revanche une différence significative pour l'évaluation de l'intensité sur l'échelle de Borg, mais le groupe des seniors a estimé, en moyenne, leur effort perçu plus grand. En outre, les fréquences cardiaques des personnes ayant choisi de courir étaient légèrement supérieures à cette zone (cf. Figure 8). Ceci est une bonne nouvelle et permet d'augmenter l'intensité en augmentant le rythme de course. Ainsi, ce parcours est donc idéal pour les personnes voulant pratiquer une activité physique pour se maintenir en bonne santé en marchant, mais n'est peut-être pas des plus adaptés pour les personnes souhaitant avoir un effort physique modéré ou intense en courant. Les plus grands parcours du projet « FriActiv » seraient peut-être plus propices pour les personnes souhaitant courir. L'étude a aussi relevé une différence de fréquence cardiaque significative entre les groupes. Ceci est expliqué par le simple fait que la fréquence cardiaque est physiologiquement plus élevée chez les jeunes que chez les seniors étant donné que la fréquence cardiaque diminue avec l'âge, mais la taille de l'effet de cette variation reste faible ($n^2=0.015$) sur la différence de fréquence cardiaque.

Les résultats ont démontré que la fréquence cardiaque des deux groupes n'était pas la même en fonction du mode choisi, de l'allure de déplacement choisi, mais aussi en fonction de l'âge. La raison pour laquelle il existe une différence significative de fréquence cardiaque en fonction de l'âge du groupe a déjà été expliquée, mais constitue un fondement nécessaire pour la réalisation adéquate du parcours. Lors de l'analyse de la fréquence cardiaque en fonction du mode d'exercice, on remarque que la fréquence cardiaque totale et de course n'étaient pas significativement différentes. De plus, il n'existait pas une différence significative sur les postes en fonction du mode d'exercice choisi, mais il existait une différence significative entre les postes 1 et 6, 7, 9. Ceci s'explique par le fait que les participants, au poste 1, n'étaient pas encore « fatigués » par l'allure de déplacement, car le trajet était très court depuis le départ jusqu'au premier poste (cf. Tableau 1). En revanche, la taille de l'effet de cette observation est caractérisée de faible ($n^2=0.03$). Ainsi, le mode n'exerçait pas une influence significative, mais que la différence au sein des fréquences cardiaque s'expliquait par la différence d'âge entre les deux catégories. Parallèlement, l'analyse des résultats a démontré que le mode de course influence significativement la FC totale, de déplacement et la perception de l'intensité des participants. Les personnes qui ont couru entre les postes ont obtenu une moyenne de fréquence cardiaque plus élevée que ceux qui ont marché. Que ce soit pendant la course ou pendant les postes, les fréquences étaient significativement plus hautes chez les coureurs. La taille de l'effet de courir ou non avait un impact fort ($n^2=0.52$). De plus, l'interaction entre les postes et l'allure de course donna une différence significative et un effet moyen ($n^2=0.049$). De même que la différence significative

récurrente entre les postes 1 et 7, 6, 10 qui s'explique par le début du parcours où la fréquence cardiaque au poste 1 est encore proche de celle de repos (cf. Figure 9). Ainsi, le parcours impacte la fréquence cardiaque des participants en premier lieu par l'allure choisie pour parcourir le tracé, mais pas par le choix du mode de réalisation des exercices. Et l'âge impacte implicitement la FC lors de l'exercice avec une fréquence plus élevée chez les jeunes.

4.2 Liens avec la littérature

Le projet met en lumière des exercices du mode « agile » qui permettent aux personnes âgées de travailler leur équilibre. Ces exercices sont démontrés par une vidéo et sont facilement reproductibles à la maison. Le mode tonique, quant à lui, permet aux participants, mais surtout aux jeunes sédentaires d'avoir un panel d'exercices faciles, illustrés et reproductibles à la maison. La réalisation quotidienne du parcours répond en grande majorité à la demande d'activité physique journalière. La pratique de ce trajet est donc un bon moyen pour tous de se dépenser, de rester en bonne santé et de diminuer les risques de maladies issus de la sédentarité comme le diabète de type 2 ou le cancer. Le projet utilise des stratégies qui ont démontré leur efficacité pour augmenter l'activité physique de la population. En effet, le parcours semble utiliser des stratégies à multicomposantes avec l'utilisation du pôle de l'activité physique liée aux technologies et à la découverte des lieux, villes et monuments. Les exercices sont variés au sein d'un même mode et la variété des modes d'exercice permet de toucher un panel conséquent de la population. Comme indiqué dans la littérature (Gauthier, 2021), les technologies ont un potentiel motivateur à court terme. Ici, l'application sur smartphone permet d'augmenter la motivation à faire une activité physique différente de tous les jours et augmente la curiosité de l'instant présent. L'application reprend certains aspects motivateurs du célèbre jeu « Pokémon Go » qui selon des études a permis à de nombreuses personnes d'augmenter leur activité physique journalière, leur nombre de pas journalier (Khamzina et al., 2020). Les théories sociales comportementales préconisent d'augmenter l'activité physique afin de substituer les activités sédentaires. Ce parcours s'inscrit totalement dans cet élan. Grâce à sa gratuité et sa proximité du centre-ville de la ville de Bulle, le projet donne une chance au plus grand nombre de tester une activité physique sans devoir se déplacer sur des kilomètres ou sans devoir déboursier des dizaines de francs dans un abonnement (Epstein & Roemmich, 2001). Le parcours lutte contre les stéréotypes liés à l'activité physique. En effet, la difficulté est adaptée par le choix de niveau de difficulté des exercices et permet de convenir aux plus jeunes, mais aussi aux plus âgés, mais le projet devrait pouvoir proposer des exercices physiques en fonction de l'âge du participant afin de satisfaire au mieux le besoin de chacun. Les stéréotypes psychologiques liés à

l'apparence et l'idéal physique sont écartés du projet par le simple fait que le parcours peut se réaliser de manière individuelle et sans que les personnes autour soient au courant que le sujet pratique une activité physique. Le domaine de l'interpersonnel est inclus par le principe même de l'application qui regroupe des personnes ayant la curiosité de découvrir le projet et l'activité proposée en toute gratuité et à proximité des lieux de vie et de travail. De nos jours, la tendance de la région de la Gruyère est centrée sur le développement de projets durables, valorisant la région et ayant un attrait aux loisirs et activités physiques. De ce fait, le projet de « FriActiv » s'inscrit parfaitement dans la dynamique de la région. Le parcours s'allie à des projets comme des courses populaires de montagne, des parcours sensoriels et la revitalisation des sommets des Préalpes.

En termes d'activité physique minimale pour la vie en bonne santé, ce parcours, comme vu précédemment, permet, à lui seul, l'obtention de l'activité physique journalière nécessaire à rester en bonne santé. En effet, les participants ont mis en moyenne 57 minutes pour réaliser le parcours à la marche ce qui correspond aux exigences de bases selon Promotion santé suisse (s. d.) et de l'OMS (2015). Ce parcours s'inscrit dans l'aménagement urbain de la ville de Bulle par la mise en valeur des parcs, des espaces verts et l'utilisation du mobilier urbain comme les bancs. L'aménagement urbain joue un rôle motivateur sur l'augmentation de la pratique d'activité physique. Il est vrai que les personnes sont plus enclines à pratiquer du sport dans des endroits sécurisés, riches en diversités et adaptés à tous (Toussaint, 2008). Les projets futurs au bénéfice de la promotion du sport doivent répondre aux questions de la baisse d'activité physique au travail par le fait d'être en position assise. Ce parcours peut être une alternative à cette baisse d'activité physique. Par son emplacement stratégique au sein de la ville, il permet aux travailleurs de pratiquer une activité physique en extérieur d'une demi-heure sur leur temps de pause à midi. Les bénéfices ne s'arrêtent sûrement pas qu'à l'augmentation de l'activité physique, mais aussi au gain de productivité des employés sur les journées. Les bénéfices d'une activité physique sur la pause de midi restent encore à prouver dans une étude future. Ainsi, le parcours semble être aux bénéfices des citoyens de Bulle et des environs, il permet d'inciter les plus réticents à pratiquer une activité physique régulière en réduisant les stéréotypes et freins au sport.

4.3 Les limites

Malgré une expérimentation regroupant les groupes de la société les plus réticents à l'activité physique, il est difficile de tirer des conclusions irrévocables sans être trop hâtif. Pour savoir si ce parcours plaira à l'ensemble de la population, il faudra réitérer l'expérience avec un panel plus nombreux et large. De plus, il faudra que l'application soit assez stable pour permettre aux utilisateurs de réaliser le trajet sans l'aide de personne. Pour ce faire, les postes devront être mieux détaillés par écrit et traduits dans plusieurs langues. Il faudra ajouter à l'application la possibilité de faciliter son utilisation si l'utilisateur court, car pour le moment la localisation GPS ne suit pas la personne si le téléphone est en mode veille. Il est donc difficile pour les coureurs de pratiquer leur sport sans regarder constamment leur smartphone. Il est aussi difficile de savoir si un poste a déjà été réalisé. Il faudra donc, par exemple, que les postes réalisés changent de couleur. Ainsi, l'étude apporte quelques conclusions positives qui classent le projet comme bénéfique pour la santé par l'activité physique, mais il reste quelques améliorations à appliquer à l'application et à la méthode d'expérimentation pour en sortir une conclusion significative. La reproductibilité de l'analyse par de prochains travaux servira aussi à comparer les résultats entre la phase de test et la phase ouverte du projet pour autant qu'une grosse partie de la population inactive ou vieillissante télécharge l'application et se déplace pour l'utiliser.

5 Conclusion

Pour conclure, l'étude menée sur le parcours de la ville de Bulle a démontré des perspectives positives en matière d'activité physique pour tous. En effet, le parcours répond dans sa grande majorité aux demandes et exigences de promotion santé suisse (s. d) en termes d'activité physique pour les seniors et les jeunes sédentaires. L'étude a démontré que le projet pouvait plaire à ces deux classes évaluées de la population. De plus, l'utilisation des technologies numériques pour soutenir l'activité physique s'inscrit parfaitement dans les recherches actuelles sur les moyens cherchant à accentuer l'activité physique pour une vie en bonne santé. Il faut néanmoins que la population connaisse l'application, sache la télécharger et se déplace pour l'utiliser. L'aspect touristique du projet semble plaire à la plupart des participants, surtout les seniors. L'aspect touristique est aussi un élément motivateur poussant à découvrir les différents parcours proposés par l'application. En revanche, le parcours semblait plus adapté en termes d'effort physique pour des balades en marchant, les coureurs ont, en principe, trouvé le parcours trop court. Cet avis s'est reflété dans la mesure des moyennes de FC. Ces moyennes n'ont pas augmenté de beaucoup et aucun des participants ne s'est retrouvé dans une zone d'exercice intense pendant une longue période. Le parcours s'inscrit donc dans une réalisation à des fins d'une vie en bonne santé et permet à tout un chacun de pratiquer une activité physique par laquelle la fréquence cardiaque reste dans la zone « santé pour tous » (cf. Figure 2). Le parcours de deux kilomètres de la ville de Bulle qui est offert par le projet « FriActiv » est donc dans son ensemble accessible à tout le monde par sa rapidité d'accessibilité, sa gratuité, la prise en main intuitive et facile de l'application, ses exercices et distances. En termes d'intérêt sportif, le parcours convient davantage aux personnes pratiquant peu de sport et voulant pratiquer une activité facilement et demandant peu d'énergie qu'aux grands sportifs cherchant le dépassement de soi par un entraînement intense. De plus, les variations de fréquence cardiaque sont du non pas au mode d'exercice choisi, mais à l'âge des participants et à l'allure de déplacement choisi. Cette étude a servi d'une part à étoffer la littérature au sujet de la promotion de l'activité physique par les technologies numériques et les innovations, mais aussi à repérer les forces et faiblesses du projet, du parcours et de l'application afin de les améliorer.

Le futur et la reproduction d'études sur ce projet permettront de valider les résultats par comparaison. Il sera intéressant de reproduire l'étude sur le parcours bénéficiant d'une plus grande distance afin de vérifier si les fréquences cardiaques restent dans la zone de santé pour tous, mais aussi de savoir si ce parcours est toujours adapté à tous en termes de plaisir, de motivation et d'activité physique.

6 Bibliographie

- Adams, M. A., & Conway, T. L. (2014). Eta Squared. In A. C. Michalos (Éd.), *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research* (p. 1965-1966). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_918
- Archimi, A., Vuitel, C., & Zufferey, C. (2021). *Programme cantonal fribourgeois—Alimentation, activité physique, santé mentale*. https://www.fr.ch/sites/default/files/2021-11/programme-cantonal-fribourgeois-20222025_0.pdf
- Baert, V., Gorus, E., Mets, T., Geerts, C., & Bautmans, I. (2011). Motivators and barriers for physical activity in the oldest old : A systematic review. *Ageing Research Reviews*, 10(4), 464-474. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.04.001>
- Biddle, S., & Goudas, M. (1994). Sport, activité physique et santé chez l'enfant. *Enfance*, 47(2), 135-144. <https://doi.org/10.3406/enfan.1994.2094>
- Bize, R., Cornuz, J., Grüniger, U., & Martin, B. (2009). *Promotion de l'activité physique au cabinet médical : Manuel de référence à l'intention des médecins*. Ligue vaudoise contre les maladies cardiovasculaires, Programme PAPRICA. https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_0C29BD431D2F.P001/REF.pdf
- Bize, R., Cornuz, J., & Padlina, O. (2007). Revue Médicale Suisse : Promotion de l'activité physique au cabinet médical : Où en sommes nous en Suisse? *Revue Médicale Suisse*, 3(135), 2731-2736. La Revue Medicale Suisse.
- Booth, S. L., Sallis, J. F., Ritenbaugh, C., Hill, J. O., Birch, L. L., Frank, L. D., Glanz, K., Himmelgreen, D. A., Mudd, M., Popkin, B. M., Rickard, K. A., Jeor, S. St., & Hays, N. P. (2001). Environmental and Societal Factors Affect Food Choice and Physical Activity : Rationale, Influences, and Leverage Points. *Nutrition Reviews*, 59(3), S21-S36. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2001.tb06983.x>
- Bresciani, J.-P. (2022a). *Méthodes quantitatives de recherche* [PDF]. https://moodle.unifr.ch/pluginfile.php/1402076/mod_resource/content/1/SSP03009_3.pdf
- Bresciani, J.-P. (2022b). *Méthodes quantitatives de recherche* [PDF]. https://moodle.unifr.ch/pluginfile.php/1430524/mod_resource/content/1/SSP03009_5.pdf
- Bresciani, J.-P. (2022c). *Méthodes quantitatives de recherche* [PDF]. https://moodle.unifr.ch/pluginfile.php/1419869/mod_resource/content/1/SSP03009_4.pdf

- Campo, M., Louvet, B., Dosseville, F., Ferrand, C., Hagger, M., Martinent, G., Nicolas, M., Reguer, D., & Sanchez, X. (2015). A Systematic Review of Programmes that Promote Adherence to Regular Physical Activity in the Elderly : The Role of Affective Barriers. *Staps*, 110(4), 115-127.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness : Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C. : 1974)*, 100(2), 126-131. PubMed.
- Centre d'Observation et d'Analyse du Vieillissement. (2011). *Promotion de l'activité physique Projet «Bonnes pratiques de promotion de la santé des personnes âgées»*. https://promotionsante.ch/assets/public/documents/fr/5-grundlagen/publikationen/gfia/bonnes-pratiques/Via_-_Etude_bonnes_pratiques_Promotion_de_l_activite_physique.pdf
- Chenevière, X. (2018). *SP. 0610 PHYSIOLOGIE DE L EXERCICE PHYSIQUE* [PDF]. https://moodle.unifr.ch/pluginfile.php/725898/mod_resource/content/0/SP.0610%20Syst%C3%A8me%20cardiorespiratoire%20%282%29.pdf
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7). https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/07000/Exercise_and_Physical_Activity_for_Older_Adults.20.aspx
- Dustman, R. E., Ruhling, R. O., Russell, E. M., Shearer, D. E., Bonekat, H. W., Shigeoka, J. W., Wood, J. S., & Bradford, D. C. (1984). Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. *Neurobiology of Aging*, 5(1), 35-42. [https://doi.org/10.1016/0197-4580\(84\)90083-6](https://doi.org/10.1016/0197-4580(84)90083-6)
- Emile, M., Chalabaev, A., Stephan, Y., Corrión, K., & d'Arripe-Longueville, F. (2014). Aging stereotypes and active lifestyle : Personal correlates of stereotype internalization and relationships with level of physical activity among older adults. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(2), 198-204. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.11.002>
- Epstein, L. H., & Roemmich, J. N. (2001). Reducing Sedentary Behavior : Role in Modifying Physical Activity. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 29(3), 103-108.
- Ferrière, M. (2014). *La fréquence cardiaque maximale*. 41, 24-27.
- Fox, J., & Weisberg, S. (2020). *car : Companion to Applied Regression*. <https://cran.r-project.org/package=car>.
- Gauthier, A. (2021). *L'efficacité des technologies numériques pour promouvoir l'adoption d'un mode de vie physiquement actif*.

- <https://policycommons.net/artifacts/2123427/lefficacite-des-technologies-numeriques-pour-promouvoir-ladoption-dun-mode-de-vie-physiquement-actif/2878725/>
- Grosclaude, M., & Ziltener, J.-L. (2010). Revue Médicale Suisse : Les bienfaits de l'activité physique (et/ou les méfaits de la sédentarité). *Revue Médicale Suisse*, 6(258), 1495-1498. La Revue Médicale Suisse.
- Halbert, J. A., Silagy, C. A., Finucane, P. M., Withers, R. T., & Hamdorf, P. A. (2000). Physical activity and cardiovascular risk factors : Effect of advice from an exercise specialist in Australian general practice. *The Medical Journal of Australia*, 173(2), 84-87. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2000.tb139250.x>
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels : Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247-257. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
- Heckel, A. (2016). *Promotion de la pratique d'activités physiques et sportives par la mise en place d'un évènement tel que la Journée Nationale Handisport de Lorraine édition 2016* (p. 145) [Other, Université de lorraine]. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01824776>
- Hepa. (s. d.). *Activité physique et santé*. Consulté 7 mars 2022, à l'adresse https://www.hepa.ch/content/hepa-internet/fr/bewegungsempfehlungen/_jcr_content/contentPar/accordion/accordionItems/bewegungsempfehlunge/accordionPar/downloadlist/downloadItems/23_1495540588673.download/hepa_Poster_Gesundheitswirksame_Bewegung_FR.pdf
- Higueras Arnal, A. (1991). Mortalité et changement social en Espagne (1975-1988). *Espace Populations Sociétés*, 9(1), 143-150. <https://doi.org/10.3406/espos.1991.1452>
- Jamner, M. S., Spruijt-Metz, D., Bassin, S., & Cooper, D. M. (2004). A controlled evaluation of a school-based intervention to promote physical activity among sedentary adolescent females : Project FAB. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 34(4), 279-289. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2003.06.003>
- Jette, A. M., Lachman, M., Giorgetti, M. M., Assmann, S. F., Harris, B. A., Levenson, C., Wernick, M., & Krebs, D. (1999). Exercise--it's never too late : The strong-for-life program. *American Journal of Public Health*, 89(1), 66-72.
- Kellou, N., Sandalinas, F., Copin, N., & Simon, C. (2014). Prevention of unhealthy weight in children by promoting physical activity using a socio-ecological approach : What can we learn from intervention studies? *Diabetes & Metabolism*, 40(4), 258-271. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2014.01.002>

- Khamzina, M., Parab, K. V., An, R., Bullard, T., & Grigsby-Toussaint, D. S. (2020). Impact of Pokémon Go on Physical Activity : A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 58(2), 270-282. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2019.09.005>
- Lamprecht, M., Bürgi, R., & Stamm, H. (2020). *Sport Suisse 2020 Aktivité et consommation sportives de la population suisse*. Macolin: Office fédéral du sport OFSPO. https://www.sportobs.ch/inhalte/Downloads/Bro_Sport_Schweiz_2020_f_WEB.pdf
- Lipnowski, S., LeBlanc, C., Société canadienne de pédiatrie, & Comité d'une vie active saine et de la médecine sportive. (2012). Une vie saine et active : Des directives en matière d'activité physique chez les enfants et les adolescents. *Paediatrics & Child Health*, 17(4), 211-212. <https://doi.org/10.1093/pch/17.4.211>
- Mäirki, A., Bauer, G. F., Nigg, C. R., Conca-Zeller, A., & Gehring, T. M. (2006a). Transtheoretical model-based exercise counselling for older adults in Switzerland : Quantitative results over a 1-year period. *Sozial- Und Präventivmedizin*, 51(5), 273-280. <https://doi.org/10.1007/s00038-006-5065-y>
- Märki, A., Bauer, G. B., Angst, F., Nigg, C. R., Gillmann, G., & Gehring, T. M. (2006b). Systematic counselling by general practitioners for promoting physical activity in elderly patients : A feasibility study. *Swiss Medical Weekly*, 136(29-30), 482-488. <https://doi.org/2006/29/smw-11350>
- OMS. (2015). *Les Européens vivent plus longtemps, mais cela peut-il durer ? Rapport sur la santé en Europe 2015*. <https://www.euro.who.int/fr/media-centre/sections/press-releases/2015/09/europeans-are-living-longer,-but-can-it-last-european-health-report-2015>
- Paw, M. J. M. C. A., A, C., van Uffelen, J. G. Z., Riphagen, I., & Mechelen, W. van. (2008). The Functional Effects of Physical Exercise Training in Frail Older People. *Sports Medicine*, 38(9), 781-793. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838090-00006>
- Piola, A. (2014). *La dépense énergétique liée à l'activité physique et la composition corporelle chez les jeunes, âges de 15 à 17 ans*. Université de Fribourg.
- playfit GmbH. (s. d.). *BEWEGUNGSPARCOURS-NUTZUNG VERRINGERT MITTEL-SCHWERE DEPRESSIVITÄT DEUTLICH*. Consulté 7 mars 2022, à l'adresse <https://playfit.ch/wp-content/uploads/2021/07/pN-Bewegung-bei-Depressionen.pdf>

- Promotion sante suisse. (s. d.). *Activité physique—Promotion Santé Suisse*. Consulté 7 mars 2022, à l'adresse <https://promotionsante.ch/programmes-daction-cantonaux/alimentation-et-activite-physique/personnes-agees/themes-cles/activite-physique.html>
- Provot, T. (2016). *Apport de l'accélérométrie pour l'étude quantifiée des dérives mécaniques de la course à pied face à la fatigue*.
- Rostan, F., Simon, C., & Ulmer, Z. (2011). *Promouvoir l'activité physique des jeunes : Élaborer et développer un projet de type Icaps*. Inpes.
- Roth, S. (2020). *La santé dans le canton de Fribourg*. https://www.obsan.admin.ch/sites/default/files/obsan_07_2020_rapport_fr_0.pdf
- Service du sport. (2019, novembre 26). *News—L'OMS donne l'alerte sur la sédentarité chez les ados*. Etat de Fribourg. <https://www.fr.ch/dsjs/sspo/actualites/news-loms-donne-lalerte-sur-la-sedentarite-chez-les-ados>
- Simon, C., Schweitzer, B., Tribby, E., Hausser, F., Copin, N., Kellou, N., Platat, C., & Blanc, S. (2011). Promouvoir l'activité physique, lutter contre la sédentarité et prévenir le surpoids chez l'adolescent, c'est possible : Les leçons d'ICAPS. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 46(3), 130-136. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2011.03.003>
- Swinburn, B., Egger, G., & Raza, F. (1999). Dissecting obesogenic environments : The development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Preventive Medicine*, 29(6 Pt 1), 563-570. <https://doi.org/10.1006/pmed.1999.0585>
- Team, R. C. (2021). *R: A Language and environment for statistical computing*. <https://cran.r-project.org>.
- The jamovi project. (2021). In *Version 2.2*. Computer Software. <https://www.jamovi.org>.
- Toussaint, J.-F. (2008). Retrouver sa liberté de mouvement. *PNAPS: plan national de prévention par l'activité physique et sportive*. <https://www.irbms.com/download/documents/rapport-toussaint-pnaps-retrouver-sa-liberte-de-mouvement.pdf>
- van Sluijs, E. M. F., McMinn, A. M., & Griffin, S. J. (2007). Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents : Systematic review of controlled trials. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 335(7622), 703. <https://doi.org/10.1136/bmj.39320.843947.BE>
- Wolin, K. Y., Yan, Y., Colditz, G. A., & Lee, I.-M. (2009). Physical activity and colon cancer prevention : A meta-analysis. *British Journal of Cancer*, 100(4), 611-616. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6604917>

- World Health Organization. (2010). *Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé*. WHO IRIS. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44436>
- Yates, T., Khunti, K., Bull, F., Gorely, T., & Davies, M. J. (2007). The role of physical activity in the management of impaired glucose tolerance : A systematic review. *Diabetologia*, 50(6), 1116-1126. <https://doi.org/10.1007/s00125-007-0638-8>

7 Annexe

Questionnaire post-expérience

Merci d'avoir participé à la partie physique de l'expérimentation. La deuxième partie se compose d'un questionnaire sur le parcours, l'application et le projet. Par votre signature, vous acceptez :

Que les données soient traitées et analysées anonymement à des fins scientifiques dans le cadre de ce travail de master.

Que les résultats de l'étude soient publiés anonymement sous forme de résumé au sein du travail de master.

Date :

Signature :

Sujet :

Montre :

Météo :

Option :

Échelle de Borg :

Heure de départ :

Heure d'arrivée :

Informations personnelles

- A quelle tranche d'âge appartenez-vous ?
 - Moins de 25 ans
 - Plus de 65 ans
- Indiquez votre date de naissance :

.....

- Comment vous caractérisez vous ?
 - Femme
 - Homme
 - Les catégories ne me correspondent pas
- Quelle est votre pratique de sport **d'intensité moyenne à élevée** (par ex. : footing, sport de club, entraînement physique...) en heures par semaine ?
 - Moins de 3 heures par semaine
 - Entre 3 et 7 heures par semaine
 - Plus de 7 heures par semaine
- Quel est votre taux d'activité physique à **faible intensité** (par ex. : marche, faire les courses, monter les escaliers...) en minutes par jour ?
 - Moins de 30 minutes
 - 30 à 60 minutes
 - Plus de 60 minutes

Partie concernant le test

- Quelle catégorie de pratique avez-vous choisie dans l'application ?
 - Relax
 - Tonic
 - Agile
- Avez-vous changé de catégorie durant le parcours ou à un poste ?
 - Oui
 - Non

Si oui, continuez le questionnaire au point 2.1 si non allez au point 2.2

Si oui

- A quel (s) poste (s) avez-vous changé de mode ?

Numéro (s) ou nom (s) du ou des postes :

.....

- Indiquez à chaque poste la catégorie de substitution si la catégorie de départ a été changée. (*Entoure la catégorie choisie pour chaque changement*)

Changement poste 10	Changement poste 9	Changement poste 8	Changement poste 7	Changement poste 6	Changement poste 5	Changement poste 4	Changement poste 3	Changement poste 2	Changement poste 1
Relax	Relax	Relax	Relax	Relax	Relax	Relax	Relax	Relax	Relax
Tonic	Tonic	Tonic	Tonic	Tonic	Tonic	Tonic	Tonic	Tonic	Tonic
Agile	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile

- A quel degré ces nouvelles catégories vous ont convenu ?

(1 = ne m'a pas convenue 5 = m'a très bien convenue)

1 2 3 4 5

- Est-ce que l'option de changer ou le fait d'avoir changé d'exercice à un poste a augmenté ou maintenu votre motivation pour la suite du parcours ?
 - Oui le changement a maintenu ma motivation
 - Oui le changement a augmenté ma motivation
 - Non le changement a baissé ma motivation
 - Non j'étais indifférent au changement

Le parcours

- La catégorie choisie au début du parcours vous a totalement convenu.

(1 = pas convenue, 5 = tout à fait convenue)

1 2 3 4 5

- Selon vous, ce parcours remplit la demande d'activité physique journalière recommandée afin de rester en bonne santé ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

- Connaissiez-vous les recommandations en termes d'activité physique par tranche d'âge afin de rester en bonne santé ?

(A savoir, 30 minutes à faible intensité par jour pour les plus de 65 ans et 1 heure par jour pour les personnes de la tranche des 16 — 25 ans)

- ☐ Oui
- ☐ Non

- Pour vous, la distance du parcours était :

(1= trop courte, 5= trop longue)

1 2 3 4 5

- Pour vous, l'intensité durant le parcours en moyenne était :

(1= trop faible, 5= trop intense)

1 2 3 4 5

À la suite du test

- Reviendriez-vous faire ce parcours ?

- Oui
- Non

*(si **oui**, continuez au point 3.1 si **non** passez directement au point 3.2)*

Si oui

- Feriez-vous le parcours avec la même catégorie (relax, tonic ou agile) ?
 - Oui
 - Non
- Selon vous, quelles seraient les améliorations à apporter au projet ?

.....

(Continuez au point 3.3)

Si non

- Pourquoi ne reviendriez-vous pas faire le parcours ? (Choix multiple/plusieurs réponses possibles)
 - Manque de temps
 - Manque de motivation
 - Parcours trop difficile
 - Parcours trop long
 - Je n'éprouve aucune envie de revenir
 - Autre :.....
- Que devrait proposer le projet afin de vous motiver à revenir ?

.....

- Selon vous, quelles seraient les améliorations à apporter au projet ?

.....

Informations et appréciations du parcours

- Quel est votre degré de satisfaction à la suite du test ?

(1= pas du tout satisfait, 5= tout à fait satisfait)

1 2 3 4 5

- Le parcours était trop physique et demandait trop d'énergie.

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Le parcours prend trop de temps pour être réalisé.

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Le parcours était ludique.

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Le parcours a une distance trop grande pour moi.

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Le parcours est accessible à tous en termes d'activité physique.

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- L'application est intuitive et facile à prendre en main.

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- L'application est ludique.

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Le parcours m'a donné le sentiment et la chance de faire une visite touristique d'une partie de la ville de Bulle ?

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Le parcours m'a permis de voir des monuments, places touristiques et lieux d'intérêt.

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Les lieux d'intérêt à découvrir m'ont motivé à continuer le parcours ?

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Les lieux d'intérêts sont un atout et me motivent à découvrir les autres parcours proposés dans d'autres villes du canton ?

(1= pas d'accord, 5= tout à fait d'accord)

1 2 3 4 5

- Connaissez-vous le projet « FriActiv » ?

- Oui
- Non

- Connaissez-vous déjà ce style d'activité physique à Bulle (application sur smartphone et parcours adapté) ?

- Oui
- Non