

**LES EXOSQUELETES ET LES PROTHESES DANS LA  
REEDUCATION MOTRICE**

**CREATION D'UNE START-UP EN TECHNOLOGIE DE  
REEDUCATION MOTRICE : SECONDE CHANCE (S2C)  
METHODE, DEMARCHE ET PROCESS**

Mémoire présenté par :

**Youssef Amine Ben Sbaa**

Promotrice :

**Valérie Kinon**

Pour l'obtention du diplôme de

**Master en gestion de l'entreprise**

Année académique 2022-2023

## Remerciements

*La réalisation de ce mémoire a été rendue possible grâce à l'engagement et au soutien de nombreuses personnes, à qui je souhaite exprimer ma profonde gratitude.*

*Tout d'abord, je tiens à remercier le corps académique pour avoir fourni les outils et les connaissances essentiels qui ont grandement contribué à mon parcours universitaire.*

*Je tiens également à exprimer ma reconnaissance envers le personnel spécifique de certains hôpitaux parisiens et de cabinets de kinésithérapie sélectionnés.*

*Leur collaboration et leur partage d'informations ont été cruciaux pour l'élaboration de l'étude de marché relative à mon prototype Seconde Chance.*

*Leur expertise et leur disponibilité ont grandement enrichi mon travail.*

*Enfin, je souhaite adresser une mention spéciale à ma promotrice pour ses conseils avisés, son soutien indéfectible et son accompagnement tout au long de ce projet*

## Engagement Anti-Plagiat du Mémoire

Je soussigné, BEN SBAA , YOUSSEF AMINE, étudiant en master de gestion de l'entreprise, déclare par la présente que le Mémoire ci-joint est exempt de tout plagiat et respecte en tous points le règlement des études en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses signé lors de mon inscription ainsi que les instructions et consignes concernant le référencement dans le texte respectant la norme APA, la bibliographie respectant la norme APA, etc. mises à ma disposition sur Moodle.

Sur l'honneur, je certifie avoir pris connaissance des documents précités et je confirme que le Mémoire présenté est original et exempt de tout emprunt à un tiers non-cité correctement.

Dans le cadre de ce dépôt en ligne, la signature consiste en l'introduction du mémoire

## Table des matières

Remerciements.....	1
Engagement Anti-Plagiat du Mémoire.....	2
Table des matières .....	2
INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	5
PARTIE I : CADRE CONCEPTUEL ET THÉORIQUE .....	8
Introduction de la partie I.....	8
CHAPITRE I : ÉTAT DE L'ART SUR LA CRÉATION D'ENTREPRISES INNOVANTES. 8	
Introduction.....	8
I. PROCESSUS DE CRÉATION DES ENTREPRISES .....	9
1) Entrepreneuriat .....	9
2) Idée d'entreprise et faisabilité .....	10
3) Le plan d'affaires .....	11
II. START-UPS.....	12

1) Généralités sur les start-ups .....	12
2) Survie des start-ups .....	13
3) Fondateur de la start-up .....	14
4) Les incubateurs de start-up .....	16
III. ANALYSE DE QUELQUES TRAVAUX ANTERIEURS .....	17
Conclusion .....	19
CHAPITRE II : LES TECHNOLOGIES DES EXOSQUELETES ET PROTHÈSES : AVANCÉES ET PERSPECTIVES .....	19
Introduction .....	19
I. EXOSQUELETES : EXTENSIONS MÉCANIQUES DE LA MOTRICITÉ .....	20
1) Bref historique des travaux de recherche sur les exosquelettes .....	20
2) Rôle et importance dans la rééducation motrice .....	21
3) Types d'exosquelettes : actifs, passifs et hybrides .....	25
4) Domaines d'application et cas d'usage en rééducation .....	26
II. PROTHÈSES : SUBSTITUTS ARTIFICIELS POUR LA MOBILITÉ .....	28
1) Bref rappel historique .....	28
Conclusion .....	29
Conclusion de la partie I .....	30
PARTIE II : ÉTUDE DE FAISABILITÉ DU PROJET ET PROCESSUS DE CRÉATION	30
Introduction de la partie II .....	30
Choix Stratégique de la France pour le Développement d'Entreprises en Exosquelettes .....	31
CHAPITRE III : ANALYSE DU MARCHÉ .....	34
Introduction .....	34
I. Besoin d'assistance à la mobilité en France .....	35
1) Analyse de quelques données à Paris .....	35
Choix Stratégique lié à la région de Paris : .....	35
2) Analyse des données collectées lors de l'enquête .....	37
II. DIAGNOSTIC INTERNE ET EXTERNE .....	43
1) Analyse de la concurrence et des opportunités commerciales .....	43
2) Matrice SWOT .....	44
3) Analyse PESTEL .....	47
1.1. Facteurs Politiques .....	47
1.2. Facteurs Economiques .....	49
1.3. Facteurs Socio-culturels .....	52
1.4. <i>Facteurs Technologiques</i> .....	53

1.5. Facteurs environnementaux .....	54
1.6. <i>Facteurs légaux</i> .....	55
III. <i>BUSINESS MODEL CANVAS (S2C)</i> .....	57
Conclusion .....	59
CHAPITRE IV : DÉVELOPPEMENT DU CONCEPT SECONDE CHANCE .....	59
Introduction .....	59
I. MISSIONS ET OBJECTIFS DE LA START-UP SECONDE CHANCE.....	59
1) Préambule du projet.....	59
II. Missions et objectifs .....	60
III. DESCRIPTION DU PRODUIT .....	62
1) Innovation du produit.....	62
2) Mise en avant des aspects innovants et différenciateurs du concept .....	63
3) Le prototype « New Hope » et ses caractéristiques : .....	63
4) Règlementation du secteur et cahier de charge .....	65
5) Partenariats avec des acteurs technologiques clés .....	67
IV. LA STRATÉGIE MIX MARKETING DE SECONDE CHANCE .....	68
1) La communication .....	68
2) La distribution .....	70
3) Le prix.....	72
4) La promotion .....	75
Conclusion .....	76
CHAPITRE V : ÉTUDE FINANCIÈRE ET DE RENTABILITÉ .....	76
Introduction .....	76
I. FINANCEMENT DU PROJET .....	76
II. CHARGES ET REVENUS.....	79
1) Charges de financement.....	79
2) Prévision des achats de marchandises .....	80
3) Autres charges d'exploitation.....	83
4) Charges de structure.....	87
5) Charges de personnel.....	87
6) Prévision des revenus.....	88
III. PRÉVISIONS DES CASH-FLOWS ET VAN .....	90
1) Compte d'exploitation prévisionnel .....	90
2) WACC : .....	91
Valeur terminale : .....	93
Conclusion .....	94

Conclusion de la partie II.....	95
Conclusion générale .....	95
Références .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Liste des tableaux.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Liste des figures.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Liste des graphiques.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Questionnaire Seconde Chance .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## Introduction générale

Le bon fonctionnement des membres du corps humain revêt une importance cruciale pour la santé globale. Lorsque ces capacités sont altérées, que ce soit de manière temporaire ou permanente, cela engendre des problèmes liés à la motricité.

Selon les conclusions du Rapport mondial sur le handicap de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2023), environ 16 % de la population mondiale, soit 1,3 milliard de personnes, étaient touchées par un trouble moteur en 2022. Ces handicaps, qu'ils soient légers, modérés ou sévères, ont un impact sur l'indépendance fonctionnelle et l'interaction avec l'environnement. Parmi les troubles neuromoteurs les plus fréquemment observés, les accidents vasculaires cérébraux (AVC) sont prédominants dans toutes les populations.

En termes de réadaptation, l'efficacité d'un traitement conventionnel repose largement sur l'expertise des thérapeutes et leur aptitude à élaborer des plans de rééducation réussis. Souvent, l'évaluation des patients et de leurs progrès n'est pas effectuée de manière opportune, adéquate et objective, ce qui limite la capacité d'évaluer l'impact de la réhabilitation (Longley et al., 2018).

Ainsi, les personnes en situation de handicap présentent un double risque accru de développer des affections telles que la dépression, ainsi que des problèmes respiratoires tels que l'asthme, le diabète et l'obésité. Il est important de noter qu'un individu en situation de handicap rencontre six fois plus de difficultés à se rendre dans un établissement de santé non équipé des aménagements nécessaires pour garantir son accessibilité. De même, il lui est quinze fois plus ardu d'utiliser les transports en commun si ces derniers ne disposent pas des équipements adéquats pour faciliter son déplacement (McBride-Henry et al., 2023).

Par exemple, le rapport de l'Australian Institute of Health and Welfare souligne que les personnes handicapées font face à des problèmes tels que des temps d'attente inacceptables, des coûts élevés, des bâtiments inaccessibles et de la discrimination de la part des professionnels de santé (Access to health services by Australians with disability, content, 2017)

- ***Thématique***

Ceci dit, la rééducation motrice occupe une place cruciale dans la prise en charge des individus touchés par des limitations physiques, elle vise à améliorer les capacités motrices, permettant ainsi une meilleure qualité de vie.

Au fil des décennies, l'évolution technologique a joué un rôle déterminant dans ce domaine, offrant des solutions de plus en plus avancées pour répondre aux besoins spécifiques des patients.

Parmi les avancées les plus prometteuses, les exosquelettes et les prothèses se distinguent comme des dispositifs innovants capables de redonner une autonomie précieuse aux individus affectés par des limitations physiques.

En fait, les exosquelettes et les prothèses représentent des avancées technologiques majeures dans le champ de la rééducation motrice.

Ces dispositifs offrent des solutions personnalisées qui s'adaptent aux besoins spécifiques de chaque individu, leur permettant de retrouver une fonctionnalité motrice souvent altérée par un accident, ou une maladie.

En outre, ces technologies contribuent à accélérer le processus de réhabilitation et à renforcer la confiance en soi des bénéficiaires, leur potentiel d'amélioration de la qualité de vie est donc indéniable.

C'est dans ce contexte dynamique et porteur d'espoir que se situe notre étude.

En effet, la présente recherche se concentre sur la création d'une start-up spécialisée dans le développement de technologies dédiées à cette cause : Seconde Chance (S2C).

Cette entreprise, portée par une vision altruiste et technologique, aspire à repousser les limites de la rééducation motrice en développant des exosquelettes et des prothèses de pointe, spécifiquement conçus pour offrir une seconde chance aux personnes en situation de handicap.

Au cœur de cette réflexion se trouve la quête d'une réponse à la question centrale : ***quelle est la faisabilité de la création d'une start-up spécialisée dans le développement de technologies d'assistance à la mobilité pour les personnes en situation de handicap ?***

L'objectif est de mener une analyse approfondie des différentes composantes liées à la mise en place de cette entreprise, en tenant compte des aspects technologiques, financiers, réglementaires, ainsi que des besoins du marché et des bénéficiaires potentiels.

- ***Méthodologie***

Pour répondre à notre question phare, la méthodologie suivante a été mise en œuvre. Tout d'abord, une revue de littérature approfondie a été réalisée afin de présenter les exosquelettes et les prothèses, en mettant l'accent sur les avancées technologiques et les besoins du marché. Dans ce cadre, plusieurs articles ont été recherchés en mobilisant les mots clés ci-dessous

Tableau 1 : Mots-clés utilisés lors de la sélection des articles

Concept	Mots clés	Indicateur Booléen
Exosquelettes	Technologie médicale ; Assistance physique ; Mobilité augmentée ; Dispositif d'assistance ; Médecine de rééducation ; Système d'assistance robotisé ; Réadaptation physique ; Assistance à la marche	OU / OR
Prothèses	Dispositif médical ; Remplacement corporel ; Orthopédie ; Prothèse fonctionnelle ; Amputation ; Orthèse ; Réhabilitation ; Mobilité améliorée	OU / OR
Rééducation motrice	Kinésithérapie ; réhabilitation ; rétablissement fonctionnel ; déficience physique	OU /OR
Start-up	Jeunes entreprises ; Entreprises émergentes ; Nouvelles entreprises ; Entreprises en démarrage ; Initiatives entrepreneuriales ; Projets innovants	OU /OR

En plus de l'opérateur booléen (OU/OR), nous avons combiné les concepts avec l'opérateur ET/AND pour trouver des articles pertinents : Par exemple (« Exosquelettes » OU « Assistance à la marche » OU « Assistance physique ») ET (« Prothèses » OU « Orthopédie ») ET (« Rééducation motrice » OU « Kinésithérapie »).

Grâce à ces requêtes – effectuées principalement sur Google Scholar et Scopus en français et en anglais – nous avons trouvé des articles pertinents.

En ce qui concerne les critères d'éligibilité, l'analyse s'est portée sur les 7 dernières années en raison des avancées technologiques rapides dans le développement d'exosquelettes robotisés pour la rééducation des membres supérieurs ou inférieurs.

On note que le développement de techniques basées sur l'intelligence artificielle appliquée sur les exosquelettes a commencé fin 2015, ce qui représente le premier point pour approfondir la tendance qui guidera les recherches futures.

Ensuite, une analyse du marché a été conduite en recueillant et en présentant des données provenant de diverses sources telles que l'Agence d'urbanisme de la région parisienne (APUR, 2018) et le rapport de l'industrie des exosquelettes de Mordor Intelligence (2023).

Ces données, considérées comme des sources secondaires, ont permis d'obtenir une vision globale du marché actuel et de ses perspectives.

Par la suite, une enquête a été menée auprès de différents établissements médicaux, ainsi que des cabinets de kinésithérapeutes en France, avec pour objectif de présenter notre projet et de recueillir des retours et des besoins spécifiques des professionnels de la santé.

En complément, une analyse SWOT (forces, faiblesses, opportunités, menaces) ainsi qu'une analyse PESTEL (politique, économique, socioculturel, technologique, environnemental, légal) ont été élaborées pour évaluer le diagnostic interne et externe de la start-up.

Cela a permis de mettre en lumière les points forts et les opportunités à exploiter, tout en identifiant les faiblesses et les menaces.

Enfin, la start-up a été présentée en détail, incluant la description du produit, ses objectifs ainsi qu'une analyse financière approfondie.

- **Structure**

Le présent mémoire est structuré en cinq chapitres, répartis en deux parties distinctes. La première partie, composée des deux premiers chapitres, se concentre sur une exploration approfondie des exosquelettes et des prothèses. Et la deuxième partie du mémoire, regroupant les trois derniers chapitres, se concentre sur le marché et le développement du concept « Seconde Chance ».

## PARTIE I : CADRE CONCEPTUEL ET THÉORIQUE

### Introduction de la partie I

L'intégration de technologies telles que les exosquelettes et les prothèses a marqué une avancée significative dans le domaine de la rééducation motrice. Ces dispositifs offrent des perspectives prometteuses pour les individus ayant des limitations motrices. Cette partie vise ainsi à approfondir notre compréhension de ces technologies.

Avant de présenter ces technologies, nous présenterons dans un premier chapitre les concepts de l'entrepreneuriat et des start-ups.

Nous y explorerons les meilleures pratiques qui ont façonné le paysage de l'entrepreneuriat innovant, tout en mettant en lumière les tendances émergentes.

Le deuxième chapitre sera dédié à une exploration des exosquelettes et des prothèses, mettant en lumière leur définition, leurs fonctionnalités et leur rôle essentiel dans le processus de rééducation.

En analysant de près ces avancées technologiques, nous serons en mesure d'apprécier pleinement leur impact sur la rééducation motrice.

Nous verrons que ces développements ne se contentent pas d'améliorer la fonctionnalité physique, ils ont également le pouvoir de transformer la perception de soi et d'ouvrir de nouvelles perspectives pour les personnes touchées par des limitations motrices.

## CHAPITRE I : ÉTAT DE L'ART SUR LA CRÉATION D'ENTREPRISES INNOVANTES

### Introduction

La création d'entreprises innovantes est devenue un moteur essentiel de la croissance économique.

Dans un contexte où l'innovation est devenue le pivot de la compétitivité et de la pérennité des entreprises, il est impératif de comprendre les dynamiques qui sous-tendent ce processus.

Ce chapitre vise ainsi à explorer les étapes cruciales de la création des entreprises novatrices et l'univers dynamique des start-ups.

## I. PROCESSUS DE CRÉATION DES ENTREPRISES

Toutes les études liées à une opportunité d'investissement passent par différentes étapes, de l'idée initiale à la décision finale d'accepter cette idée. Il s'agit d'une analyse de la viabilité d'une idée.

Dans la création d'entreprise, l'étape de l'étude de faisabilité est fondamentale pour assurer la viabilité à long terme et la réussite de l'entreprise.

Une recherche récente menée auprès de firmes manufacturières dans l'État d'Anambra a souligné l'importance cruciale de cette phase préliminaire.

L'étude a révélé que les entreprises ayant réalisé des études de faisabilité approfondies avant leur lancement étaient mieux préparées, notamment en termes de financement adéquat, de compréhension de la concurrence existante, et d'analyse approfondie du marché.

Ces résultats suggèrent que les entrepreneurs qui investissent dans des études de faisabilité complètes augmentent significativement leurs chances de succès.

Par conséquent, il est recommandé aux entrepreneurs de prioriser l'étude de faisabilité dans leur processus de création d'entreprise, et aux gouvernements de fournir un soutien dans la collecte d'informations de marché fiables et l'accès facilité au financement, pour encourager cette pratique (Nwakoby & Ezejirofor, 2018)

### 1) Entrepreneuriat

Le concept de l'entrepreneuriat est un concept très complexe, et multidimensionnel (Irakoze, 2023).

Certains auteurs présentent l'entrepreneuriat comme un ensemble d'activités associées à la création et au développement d'une entreprise (Valéau, 2006).

D'autres le présente comme une action liée à un futur prévisible grâce au déploiement du business plan (Pierre & Burret, 2014).

Zahra, Wright, et Abdelgawad considèrent l'entrepreneuriat comme la recherche d'opportunités pour générer de la valeur en créant ou en étendant une activité économique, ainsi qu'en identifiant et en exploitant les failles du marché et d'autres sources de profit (Data, 2023)

*Tableau 2 : Définition de l'entrepreneur*

Auteur	Définition
Schumpeter (1935) cité par (Irakoze, 2023)	L'entrepreneur est un agent de changement du système économique capable d'innover tout en créant de nouveaux produits.
(Schumpeter, 1935, Mill, 1848 ; Say, 1803 ; et Knight, 1921 ; cités par Valéau, (2006).	L'entrepreneur est avant tout un innovateur et un preneur de risques.
Shaver (1995), cité par Valéau, (2006).	Les vrais entrepreneurs sont ceux qui persistent à travers tous les défis, alors que les individus qui auraient essayé une fois, qui auraient échoué puis auraient jeté l'éponge seraient des non-entrepreneurs

S'agissant du concept de l'entrepreneur, chaque auteur utilise la définition la plus adaptée à sa problématique. A titre d'illustration, (Valéau, 2006) a limité le concept de l'entrepreneur, aux propriétaires-dirigeants qui gèrent leurs entreprises avec énergie et enthousiasme. En d'autres termes, l'auteur a éliminé les dirigeants qui ne sont pas engagés dans l'innovation. Par ailleurs, (Valéau, 2006) dans son étude, a mené des entretiens semi-directifs avec de nombreux acteurs, afin de clarifier davantage ce que signifie un entrepreneur. Les réponses qu'il a collectées confirment que les entrepreneurs des personnes qui prennent des risque, les critères « risque » et « innovation » permettent d'identifier les entrepreneurs.

## 2) Idée d'entreprise et faisabilité

Pour démarrer une entreprise, il doit y avoir une idée d'entreprise comme base. Venture définit le concept comme suit : une idée d'entreprise est la première étape dans le processus de création d'une entreprise.

Les caractéristiques d'une idée d'entreprise prometteuse sont la satisfaction du client, l'innovation, l'unicité, la focalisation claire et la rentabilité à long terme (Venture, 2014).

L'innovation entrepreneuriale fait face à des défis uniques dans le contexte contemporain.

Alors que le paysage technologique et commercial a connu des transformations significatives au fil des dernières décennies, l'espace pour des inventions radicalement nouvelles semble s'être rétréci.

Ainsi, une tendance notable s'est développée où les entreprises, ainsi que les entrepreneurs, se concentrent davantage sur l'amélioration et l'adaptation de produits et services existants.

Cette approche reflète une stratégie commerciale qui mise sur l'évolution incrémentale, plutôt que sur la disruption radicale, pour répondre aux besoins changeants du marché et exploiter des opportunités commerciales

S'agissant de la faisabilité, elle est définie comme un critère d'examen du plan opérationnel.

La détermination de savoir si les tâches assignées peuvent être accomplies en utilisant les ressources disponibles (The Free Dictionary 2016).

La réalisation d'une étude de faisabilité facilite l'investigation des points forts et des opportunités d'une idée d'entreprise.

Selon Lohrey (2016), l'importance de la faisabilité dans les études est caractérisée par leur nature ciblée et spécifique.

Ces études commencent par évaluer la viabilité d'une idée, d'un événement ou d'une action, ce qui nécessite une concentration exclusive sur cette évaluation, mettant de côté les autres considérations, elles permettent d'explorer les différents résultats possibles.

Une étude de faisabilité est un outil d'investigation qui, contrairement à un plan d'affaires qui vise à inciter à l'action, peut conduire à l'abandon d'une idée si les résultats ne sont pas probants.

Considérant les perspectives précédemment énoncées, il est essentiel d'effectuer une évaluation approfondie du potentiel d'une idée d'entreprise avant de procéder à l'élaboration de plans d'affaires détaillés.

Il est recommandé de réaliser une analyse approfondie du marché cible pour estimer la pertinence et la viabilité de l'idée dans le contexte de marché spécifique.

Cette analyse du marché contribue à évaluer l'opportunité commerciale et le potentiel de réussite de l'idée d'entreprise envisagée.

### 3) Le plan d'affaires

Le plan d'affaires décrit une vue d'ensemble de l'entreprise elle-même. Il aborde plusieurs aspects de l'entreprise, tels que la mise en œuvre, la planification des ressources financières.

Un plan d'affaires bien rédigé fournira un chemin vers le profit pour toute entreprise nouvelle ou existante (Pinson, 2005)

Pinson donne trois raisons importantes pour la planification d'entreprise : servir de guide pour l'entreprise, servir de documentation pour le financement et servir de cadre pour développer l'entreprise sur les marchés étrangers.

La deuxième raison est davantage axée sur la planification des ressources et du financement.

Rédiger un plan d'affaires clair permet aux prêteurs et aux investisseurs de comprendre dans quel type d'entreprise ils prêtent / investissent.

Ainsi, le plan d'affaires devrait révéler des éléments tels que l'historique de crédit de l'entreprise ou de l'individu, les ressources, les objectifs financiers de l'entreprise et le potentiel sur le marché (attentes et estimations de la demande).

Selon Pinson, les prêteurs et les investisseurs exigent particulièrement ce type d'informations dans un plan d'affaires.

Pinson mentionne en troisième lieu que cela peut ne pas être un sujet aussi pertinent à considérer dans la phase initiale de création d'une entreprise, car cela concerne les marchés étrangers.

Il est conseillé de fournir autant d'informations que possibles sur l'entreprise dans un plan d'affaires. Selon Pinson, les questions telles que : qui, quoi, où, quand, pourquoi et comment, sont les éléments clés pour rédiger un plan d'affaires efficace.

De plus, l'unicité de l'entreprise et les avantages pour les clients sont importants à révéler dans un plan d'affaires, car ils définissent les principales caractéristiques de l'entreprise (Pinson, 2005).

Une analyse approfondie de divers guides et méthodologies disponibles sur le web révèle une certaine uniformité dans la structure recommandée pour la rédaction d'un plan d'affaires.

Ces documents tendent à adopter un format standardisé, comprenant plusieurs sections clés : un résumé exécutif, une description de l'entreprise, des stratégies de marché, une analyse concurrentielle, un plan de conception et de développement, une planification des opérations et de la gestion, ainsi que les prévisions financières.

Chacune de ces sections joue un rôle essentiel dans la présentation complète et structurée d'un plan d'affaires (Entrepreneur, 2016).

## II. START-UPS

### 1) Généralités sur les start-ups

Le terme start-up est souvent associé au stéréotype populaire de trois jeunes étudiants ambitieux et enthousiastes créant une nouvelle technologie brillante qui changera l'avenir.

Devenir millionnaire du jour au lendemain et obtenir un succès précoce sont souvent considérés comme faisant partie du processus de création d'une start-up.

Cependant, cela est loin de la réalité. Une start-up ne peut pas être définie par ce simple stéréotype.

Ries (2011) définit une start-up comme une institution humaine qui doit fonctionner dans des conditions d'incertitude extrême pour créer un nouveau service ou produit.

Ces conditions d'incertitude extrême peuvent être causées par divers facteurs.

Le fait que ces facteurs soient si imprévisibles rend très difficile la réduction du risque causé par les conditions incertaines.

Selon Hyttinen et al. (2015), l'environnement dynamique et incertain dans lequel évoluent les start-ups contribue à façonner leur culture.

Cette affirmation s'appuie sur des études qui observent comment les start-ups doivent s'adapter continuellement à des marchés en évolution et à des technologies émergentes.

Par ailleurs, il est reconnu dans la littérature sur l'entrepreneuriat que le processus de création de produits ou de services comporte un risque inhérent d'échec.

Cependant, ce risque est souvent vu comme une composante essentielle du processus d'innovation. Il permet aux entreprises d'apprendre et de s'ajuster en fonction des retours du marché et des défis techniques rencontrés

L'approche de l'échec comme une opportunité d'apprentissage et d'ajustement stratégique est un concept clé dans l'étude de l'entrepreneuriat.

Cette perspective, soutenue par des recherches dans le domaine, suggère que l'échec peut souvent indiquer la nécessité d'un changement ou d'une révision des approches. En parallèle, bien que les succès retentissants de sociétés telles que Google et Facebook soient largement médiatisés, il est important de reconnaître que ces cas ne sont pas représentatifs de l'expérience typique des start-ups.

Comme le souligne Patel (2015), la trajectoire de la plupart des start-ups implique un parcours plus ardu et prolongé vers la réussite.

L'incertitude intrinsèque au contexte mondial actuel rend délicate la prédiction précise de l'évolution future, une réalité particulièrement tangible pour les start-ups.

Cette incertitude se manifeste dans la difficulté de déterminer avec exactitude leur marché cible et de définir adéquatement leurs produits ou services.

Contrairement aux méthodes de gestion traditionnelles, qui s'appuyaient sur des périodes prolongées de stabilité et de prévisibilité, les start-ups opèrent dans un environnement où de telles constantes sont absentes. Cette situation ne rend pas leurs plans d'affaires et prévisions inexacts par défaut, mais souligne la complexité et le défi de leur élaboration dans un environnement en perpétuel changement.

La gestion d'une start-up représente un défi notable en raison de l'incertitude et des fluctuations constantes caractéristiques de ses premières phases. Selon Ries (2011), cette gestion est cruciale, non seulement en raison de la nature dynamique et innovante des start-ups, mais aussi parce qu'elle nécessite une approche adaptable et réactive face aux conditions changeantes du marché.

La capacité à naviguer dans cet environnement incertain est essentielle pour la survie et la croissance d'une start-up. Cela implique une compréhension approfondie des risques et des opportunités, une planification flexible et une capacité à apprendre rapidement de l'expérience pour ajuster la stratégie et les opérations en conséquence.

## 2) Survie des start-ups

Selon Eric Ries dans son ouvrage 'The Lean Startup' (2011), les indicateurs traditionnels de succès, qui étaient pertinents dans les modèles d'affaires plus établis, peuvent ne pas s'appliquer aux start-ups.

Contrairement aux entreprises établies, où une stratégie solide et un plan d'affaires bien défini sont souvent synonymes de succès, les start-ups évoluent dans un contexte marqué par

une incertitude significative. Cette incertitude, inhérente à l'environnement des start-ups, rend difficile la prédiction des résultats et exige une approche flexible et adaptable.

Ries souligne que, dans le cadre de cette incertitude, les start-ups doivent être prêtes à remettre en question et à réviser leur idée initiale. Cette nécessité d'adaptation continue est corroborée par Hyytinen et al. (2015), qui notent que les start-ups réussissent souvent en évoluant et en répondant dynamiquement aux défis et opportunités uniques qu'elles rencontrent.

Les conditions d'incertitude extrême obligent les start-ups à adopter une approche itérative, testant constamment leurs hypothèses et ajustant leur stratégie en fonction des retours du marché et des leçons apprises en cours de route.

Lors de la création d'un produit ou d'un service par une start-up, il est important de reconnaître que l'échec est une composante inévitable et instructive du processus.

Plutôt que de le voir comme un obstacle, il est plus productif de considérer l'échec comme une étape cruciale dans l'apprentissage et l'itération.

Cette perspective est soutenue par des études dans le domaine de l'entrepreneuriat, qui suggèrent que la flexibilité et la capacité à s'adapter aux retours d'informations et aux échecs sont essentielles pour la réussite d'une start-up.

Cette vision est en accord avec la notion d'entreprise lean, où l'apprentissage rapide et l'adaptation sont préférés à un plan d'affaires rigide.

Une start-up est constituée de trois éléments fondamentaux : la vision, la stratégie et le produit.

La vision représente l'objectif à long terme de l'entreprise, une destination finale que l'entrepreneur s'efforce d'atteindre dès le premier jour.

Cependant, il est crucial de comprendre que la stratégie et le produit peuvent et doivent évoluer en réponse aux apprentissages et aux retours du marché.

En outre, une start-up peut être envisagée comme un ensemble d'activités diverses et simultanées, telles que l'acquisition de nouveaux clients, le service aux clients existants, l'amélioration continue du produit, le renforcement des efforts de marketing et de vente, l'optimisation des opérations, et la prise de décisions stratégiques.

L'équilibre entre ces activités variées représente un défi majeur pour les entrepreneurs, nécessitant une approche dynamique et réactive pour naviguer dans un environnement commercial en constante évolution.

### 3) Fondateur de la start-up

Une étude récente de 2023, publiée dans Scientific Reports, s'est concentrée sur l'impact des personnalités des fondateurs sur le succès des startups.

Selon cette recherche, les équipes de fondateurs ayant des personnalités diversifiées et spécifiques, telles qu'un leader aventurier, un ingénieur imaginatif et un développeur extraverti, ont des chances de succès significativement plus élevées.

Les entreprises ayant trois fondateurs ou plus sont plus de deux fois plus susceptibles de réussir que celles fondées par une seule personne.

Cette étude souligne l'importance de la diversité des personnalités au sein des équipes fondatrices et ses implications pour les entrepreneurs, les investisseurs et les décideurs politiques. Aussi, et pour démarrer une entreprise, il faut un capital, ce qu'on appelle l'investissement initial.

Il existe de nombreuses méthodes différentes pour obtenir l'investissement initial pour une start-up, le fondateur peut investir son propre argent, l'argent peut être emprunté à partir de différentes sources (prêts bancaires, le crowdfunding) ou l'argent peut être collecté auprès d'investisseurs (Founder personality could predict start-up success, 2023)

L'étude a également exploré en détail les caractéristiques de personnalité les plus saillantes parmi les entrepreneurs.

Elle a révélé que l'aventure, définie comme la préférence pour la variété, la nouveauté et le démarrage de nouvelles choses, était significative et avait la plus grande taille d'effet.

Cette recherche confirme que les traits de personnalité jouent un rôle crucial dans le succès des startups et met en évidence la valeur de la diversité des personnalités dans les équipes fondatrices McCarthy et al. (2023)

L'obtention du capital initial est une étape fondamentale pour lancer une start-up. Plusieurs options sont disponibles pour les fondateurs :

**Investissement Personnel** : Les fondateurs peuvent utiliser leurs économies personnelles pour financer le démarrage de leur entreprise. Cette approche est souvent le premier choix en raison de sa simplicité et de son accessibilité immédiate.

**Crowdfunding** : Cette méthode implique de collecter des fonds auprès d'un grand nombre de personnes, généralement via des plateformes en ligne. Le crowdfunding offre une alternative aux méthodes de financement traditionnelles, permettant aux fondateurs de lever des fonds en échange de récompenses, de participations au capital, ou parfois sous forme de dons.

**Financement par Investisseurs** : Les start-ups peuvent rechercher des fonds auprès d'investisseurs tels que des business angels ou des fonds de capital-risque. Ces investisseurs fournissent des capitaux en échange d'une part dans l'entreprise, souvent avec l'espoir d'un retour sur investissement lors de la croissance ou de la vente de l'entreprise.

**Options de Financement Alternatif** : Malgré les défis associés à l'obtention de prêts bancaires pour les start-ups, il existe des alternatives telles que le microfinancement ou les prêts entre particuliers.

Certaines institutions financières proposent également des produits spécifiquement conçus pour répondre aux besoins des start-ups.

Douglas Cumming, dans "The Oxford Handbook of Entrepreneurial Finance" (2012), offre une analyse approfondie de ces options de financement.

Il examine les avantages et les inconvénients de chaque méthode, fournissant ainsi aux entrepreneurs des informations essentielles pour prendre des décisions éclairées sur le financement de leur start-up

#### 4) Les incubateurs de start-up

Les incubateurs de startups ont évolué significativement depuis leur création, passant d'espaces de travail flexibles à des écosystèmes complets de soutien aux entreprises naissantes. Actuellement, ils offrent une gamme étendue de services essentiels pour aider les startups à réussir.

##### **Rôle Actuel des Incubateurs de Startups:**

Les incubateurs de startups modernes fournissent bien plus qu'un simple espace de travail. Ils offrent un accès à des mentors, des opportunités de réseautage, des espaces de travail physiques et des technologies à prix réduit. Leur objectif est d'aider les startups à tester leurs idées, affiner leurs plans d'affaires et acquérir leurs premiers clients, facilitant ainsi l'obtention de financements ultérieurs par des capital-risqueurs. Technologies (2023)

##### **Types d'Incubateurs de Startups:**

Les incubateurs peuvent être à but lucratif ou non lucratif et se concentrer sur des industries spécifiques ou être ouverts à tous types d'entreprises.

Certains incubateurs sont axés sur des secteurs tels que la santé, la technologie ou la mode, tandis que d'autres se concentrent sur des zones géographiques spécifiques, offrant ainsi un accès à des ressources et des opportunités de réseautage locaux. Technologies (2023)

##### **Fonctionnement des Incubateurs:**

Les incubateurs proposent généralement un système basé sur des cohortes où des startups sélectionnées rejoignent un programme structuré.

Ce programme comprend l'accès à un espace de bureau physique, des mentors experts de l'industrie, des ateliers et des sessions éducatives.

Le but est d'équiper les startups des compétences et des connaissances nécessaires pour surmonter les défis et atteindre une croissance durable.

### **Avantages et Inconvénients:**

Les avantages des incubateurs incluent l'accès à des ressources, des conseils et du soutien pour lancer une entreprise, ainsi que l'exposition à des investisseurs potentiels. Cependant, certains incubateurs peuvent exiger une participation en actions en échange des ressources et du soutien fournis, et il peut y avoir un engagement en termes de temps et de restrictions sur les types d'entreprises acceptées. Technologies (2023)

### **Évolution Future des Incubateurs:**

Avec l'évolution constante de l'écosystème entrepreneurial, les incubateurs continuent de s'adapter et d'innover.

Nous pouvons nous attendre à voir des incubateurs plus spécialisés, un accent accru sur l'entrepreneuriat durable et impactant, des modèles de financement plus adaptatifs, une plus grande intégration avec les entreprises établies et un soutien continu pour les anciens participants. (Startup Incubators : Everything you need to know | Spectup, s. d.)

En résumé, les incubateurs de startups d'aujourd'hui offrent un soutien complet et sont bien plus qu'un simple espace de travail. Ils jouent un rôle essentiel dans le développement initial des startups, en fournissant les outils et les ressources nécessaires pour naviguer dans les premiers défis et poser les bases d'une croissance future.

## **III. ANALYSE DE QUELQUES TRAVAUX ANTERIEURS**

En consultant quelques travaux antérieurs qui ont abordé des problématiques liées aux start-ups, plusieurs remarques ont été relevées. Tout d'abord, Nabi, et al. (2006) ont constaté qu'il subsiste un manque de recherche approfondie sur les récits, les circonstances, les contextes et les complexités des individus lors de la création d'entreprises.

Une transition des intentions entrepreneuriales à la création réelle d'entreprise est souvent supposée mais peu étudiée en termes de développement de carrière et de processus de prise de décision. Cela interpelle les chercheurs et les invite à multiplier leurs recherches dans ce domaine.

Reid & Smith (2000) ont confirmé que parmi les nombreux objectifs que les propriétaires-gérants peuvent élaborer, un seul semble avoir un impact majeur sur la performance : Il s'agit de la recherche du taux de rendement sur investissement le plus élevé.

Selon De Clercq et Arenius (2006), les connaissances spécifiques, telles que la compréhension du marché, des compétences en gestion et de l'industrie, jouent un rôle déterminant dans la décision d'entreprendre une activité de création d'entreprise.

Ces connaissances influencent la confiance des individus dans leur capacité à réussir en tant qu'entrepreneurs et, par conséquent, leur propension à s'engager dans le processus entrepreneurial.

Par ailleurs, Van Gelderen et ses collègues (2005) ont exploré l'impact de la perception du risque de marché sur la décision de créer une entreprise.

Leur recherche suggère que les individus qui perçoivent un risque moindre dans le marché sont plus enclins à persévérer dans leur projet entrepreneurial, tandis que ceux qui voient le marché comme étant plus risqué ont tendance à renoncer à leurs efforts de création d'entreprise.

Cette perspective met en lumière l'importance de la perception du risque dans le processus décisionnel des entrepreneurs potentiels

*Tableau 3 : travaux antérieurs sur les start-ups*

Auteur	Objectif	Méthode	Résultat
Rizvanović et al. (2023)	Analyser les outils de marketing digital dans le cas des start-ups	Revue de littérature sur les start-ups	Les outils de marketing numérique ont un impact positif sur la croissance des start-ups.
Kitsios, F., & Kamariotou, M. (2023)	Examiner les stratégies de conception qui contribuent à la réalisation réussie de hackathons.	Six études de cas de hackathons (Concours d'innovation organisés entre 2014 et 2018)	La stratégie la plus cruciale : l'implication de mentors dans l'événement.
Reid & Smith (2000)	Trouver une mesure adéquate de la performance des nouvelles entreprises	Analyse statistique par regroupement	La recherche du taux de rendement sur investissement le plus élevé a un impact majeur sur la performance
Nabi, G et al. (2006)	transition de l'étudiant à la création d'entreprise,	revue critique d'une gamme de littérature	Sujet peu étudié
Clercq, D. D., & Arenius, P. (2006)	analyser l'impact de l'acquisition de connaissances spécifiques sur la décision de se lancer dans la création d'une entreprise. Ces connaissances peuvent comprendre la	Données collectées pour le GEM Global Entrepreneurship Monitor	les facteurs liés à la connaissance ont effectivement un impact fort sur la décision de s'engager dans une activité de création d'entreprise

	compréhension du marché, la connaissance de l'industrie ciblée, les compétences en gestion et en entrepreneuriat, ainsi que l'expertise technique ou produit.		
Gelderen et al. (2005)	Pourquoi une personne parvient-elle réellement à réussir dans la création d'une entreprise, tandis qu'une deuxième abandonne ?	Echantillon de 517 entrepreneurs naissants + régression logistique	Importance de la perception du risque du marché en tant que prédicteur de la décision de se lancer dans l'entreprise

## Conclusion

Ce chapitre a enrichi notre compréhension des multiples facettes de la création d'entreprises innovantes. Plutôt que de suivre une séquence d'étapes structurée, nous avons exploré divers aspects clés qui animent le processus entrepreneurial, allant de la reconnaissance des opportunités à la mobilisation des ressources, en passant par la navigation dans les défis du marché et les stratégies d'innovation.

Le prochain chapitre nous permettra de focaliser sur un domaine spécifique d'innovation pertinent pour notre future start-up : les technologies des exosquelettes et des prothèses. Cette transition marque un pas vers une application concrète des concepts abordés, plaçant ces technologies avancées au cœur de notre projet entrepreneurial

## CHAPITRE II : LES TECHNOLOGIES DES EXOSQUELETTES ET PROTHÈSES : AVANCÉES ET PERSPECTIVES

### Introduction

Le présent chapitre propose d'explorer en profondeur les exosquelettes et les prothèses, en mettant en lumière leurs caractéristiques, leurs fonctionnalités et leur rôle dans le processus de rééducation.

Nous débuterons par une définition précise de ces deux types de dispositifs. Nous approfondirons également les fonctionnalités qu'offrent les exosquelettes et les prothèses.

Enfin, nous aborderons le rôle fondamental que jouent les exosquelettes et les prothèses dans le processus de rééducation.

## I. EXOSQUELETTES : EXTENSIONS MÉCANIQUES DE LA MOTRICITÉ

### 1) Bref historique des travaux de recherche sur les exosquelettes

Bien que le premier mécanisme d'assistance pour l'homme soit apparu dans les années 1960, en tant qu'équipement spécial des forces armées américaines, les véritables exosquelettes ont commencé à figurer sur le programme de recherche des scientifiques seulement dans les années 1980, avec le début de la période d'interaction physique entre l'homme et le robot. L'objectif initial des exosquelettes était d'aider dans le travail physique, dans l'industrie, pour la manipulation d'objets lourds, mais au fil des années, cet objectif s'est également orienté vers des applications médicales, l'amplification de la force physique, la correction et le soutien des mouvements des membres inférieurs et supérieurs (Olar et al. 2021).

L'histoire des premiers travaux de recherche sur les exosquelettes remonte à 1890 avec le modèle conceptuel de l'exosquelette robotique de N. Yagn. Il a obtenu un brevet américain pour son modèle conceptuel d'amélioration de l'extrémité inférieure, qui se compose d'un arc long fonctionnant en parallèle avec les jambes de l'utilisateur.

Ce modèle conceptuel pouvait aider les gens à marcher, courir et sauter.

Figure 1 : les exosquelettes à travers le temps



Source : à partir de Kumar, et al. (2019).

En 2004, le Laboratoire d'ingénierie humaine et de robotique de l'Université de Californie à Berkeley a présenté le premier exosquelette humain fonctionnel énergétiquement autonome pour le transport de charges (BLEEX).

Cet exosquelette confère à son utilisateur une force et une endurance augmentées lors de la locomotion. (Les robots au service des hommes, s. d.)

Après le BLEEX, les exosquelettes développés pour l'augmentation de la puissance humaine sont le MIT Exoskeleton, le HULC et le HUMA.

Par exemple, l'exosquelette Human Universal Mobility Assistance (HUMA) peut fournir une assistance pour porter des charges lourdes et augmenter l'endurance du porteur.

Ensuite, HAL est conçu par l'Université de Tsukuba et la société Cyberdyne Systems. HAL est un exosquelette complet alimenté par batterie qui vise à la fois l'augmentation des performances et l'application en rééducation.

Le costume HAL peut tenir et soulever des objets lourds jusqu'à 70 kg. (Les robots au service des hommes, s. d.)<sup>2</sup>) Rôle et importance dans la rééducation motrice.

Depuis le début du 21<sup>e</sup> siècle, et plus particulièrement au cours des deux dernières décennies, les exosquelettes de rééducation ont acquis une importance croissante dans le domaine médical.

Leur utilisation s'est nettement intensifiée pour assister le personnel médical dans l'administration de traitements de rééducation aux patients.

Cette évolution est soulignée par des études telles que celle de Molteni et al. (2018), qui mettent en lumière l'efficacité et les applications croissantes de ces technologies dans les thérapies de réadaptation.

Le système nerveux peut être décrit comme un système de communication incroyablement complexe qui contrôle et régule les fonctions du corps. Il est composé du cerveau, de la moelle épinière et d'un réseau complexe de nerfs. Malheureusement, ce système extraordinaire est très vulnérable aux maladies ou aux blessures.

Les blessures neurologiques sont la principale cause de handicaps graves et à long terme qui restreignent les fonctions quotidiennes de millions de patients. (SukinoHealthcare, 2023)

En 2021, plus de 795 000 personnes aux États-Unis ont eu un AVC, avec environ 610 000 de ces cas étant des premiers ou nouveaux AVC.

Il est également noté que les AVC sont une cause majeure de handicap sérieux et à long terme, réduisant la mobilité chez plus de la moitié des survivants de 65 ans et plus (Stroke Facts | Cdc.gov, 2023)

## 2) Rôle et importance dans la rééducation motrice

Les exosquelettes de rééducation, qui jouent un rôle crucial dans la rééducation des patients, peuvent aider les patients blessés dans la pratique d'entraînements de marche fixe et de réexercice des nerfs endommagés (Shi , 2019).

Les progrès technologiques ont conduit au développement de dispositifs de rééducation assistée par robot, offrant une alternative aux méthodes conventionnelles d'assistance ou de manipulation manuelle dans les séances de thérapie.

L'efficacité de ces dispositifs robotiques, en termes d'amélioration de l'indépendance fonctionnelle des patients, a été démontrée dans le cadre de leur intégration aux programmes de rééducation clinique. Cette avancée est soutenue par les travaux de Kwakkel et al. (2008),

qui ont mis en évidence les bénéfices significatifs de la robotique dans la réhabilitation des patients

Pendant les thérapies de rééducation assistées par robot, le patient a toujours besoin du thérapeute pour concevoir le chemin de la thérapie, mais il peut utiliser ces dispositifs au lieu de guider manuellement toutes les tâches pour les patients.

Par conséquent, ils éliminent la charge physique de la thérapie physique répétitive pour les thérapeutes.

De plus, une clinique peut fonctionner avec moins de thérapeutes mais plus de personnel de santé, et traiter quand même plus de patients en même temps.

Une telle praticité pourrait en fait diminuer le coût global du traitement, malgré le coût initial d'achat de ces dispositifs. La rééducation assistée par robot augmente également la fiabilité et la précision des tâches souhaitées, garantissant que la même tâche puisse être répétée par les patients.

La fourniture de mesures quantitatives permet au thérapeute de suivre les progrès du patient au fil du temps.

Enfin, divers algorithmes de contrôle peuvent être implémentés sur le même dispositif robotique pour aborder différents scénarios de thérapie qui pourraient améliorer le traitement des patients avec différents niveaux de handicaps, tout en les motivant à endurer des séances de thérapie longues et intenses. (Klobúcka et al., 2023)

De plus, les dispositifs robotiques offrent aux scientifiques un nouvel outil d'investigation pour enregistrer les progrès lors de l'entraînement au mouvement et pour déterminer les facteurs favorisant la récupération fonctionnelle.

Tableau 4 : Importance des exosquelettes

Rôle	Explication
Amplification de la force musculaire	Les exosquelettes sont conçus pour compléter la force musculaire de l'utilisateur
Correction de la démarche et de la posture	Pour les individus ayant subi des blessures ou des chirurgies, les exosquelettes offrent la possibilité de corriger la posture
Facilitation de la rééducation neuromotrice	Les exosquelettes permettent de rééduquer les connexions entre le système nerveux et les muscles
Encouragement de l'indépendance et de la confiance	Les exosquelettes procurent un sentiment d'indépendance à l'utilisateur
Optimisation du temps de réhabilitation	En fournissant un support mécanique, les exosquelettes permettent d'accomplir un plus grand nombre de répétitions d'exercices

Avant d'aborder plus en détail la technologie des exosquelettes, il est important de noter leur potentiel contribution aux Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies, en particulier à l'Objectif 3 qui vise à 'garantir une vie saine et à promouvoir le bien-être pour tous à tout âge.

Cette connexion sera illustrée plus clairement dans la figure 2.

En améliorant la mobilité et l'autonomie des personnes handicapées, les exosquelettes offrent non seulement un soutien direct en termes de rééducation et d'assistance physique, mais contribuent également à une meilleure qualité de vie.

Ainsi, leur utilisation s'aligne avec l'engagement des ODD de promouvoir la santé et le bien-être, renforçant l'accès à des soins de santé de qualité et soutenant les personnes handicapées dans leur quotidien. Martin (2023)

Figure 2 : Rôle des exosquelettes dans l'atteinte des objectifs de développement durable



En offrant une sécurité accrue dans le cadre du travail, notamment en diminuant le risque de blessures professionnelles, les exosquelettes jouent un rôle crucial dans la promotion de meilleures pratiques de santé et de sécurité sur le lieu de travail.

Cette contribution est particulièrement pertinente par rapport à l'Objectif 3 des Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies, qui vise à garantir une vie saine et à promouvoir le bien-être pour tous à tout âge.

En aidant à prévenir les accidents et en améliorant la santé physique des employés, les exosquelettes soutiennent cet objectif global en favorisant un environnement de travail plus sûr et plus sain.

La technologie des exosquelettes peut également être associée à l'objectif de développement durable "travail décent et croissance économique" (Objectif 8), qui met l'accent sur la promotion d'une croissance économique inclusive et durable. Cela se manifeste de plusieurs façons :

- La technologie des exosquelettes peut permettre aux personnes ayant un handicap physique ou une déficience de participer de manière plus efficace sur le marché du travail.

- En fournissant un soutien, les exosquelettes peuvent contribuer à créer un marché du travail plus inclusif, offrant ainsi un accès à un plus large éventail d'individus à des opportunités de travail décent.
- L'adoption et la mise en œuvre de la technologie des exosquelettes dans diverses industries nécessitent une formation et un développement des compétences pour que les travailleurs puissent utiliser cette technologie de manière efficace, ce processus d'apprentissage continu et d'amélioration des compétences est en harmonie avec l'aspiration à une croissance économique inclusive et durable.

Non seulement il permet aux travailleurs d'utiliser efficacement les exosquelettes, mais il contribue également à la création d'emplois de qualité, renforce la compétitivité des entreprises et soutient ainsi une croissance économique durable.

En outre, cette approche favorise l'égalité des chances dans l'accès à l'emploi, en mettant l'accent sur l'inclusion et le développement professionnel, alignés sur les objectifs globaux d'un travail décent et d'une croissance économique responsable.

Cela peut conduire à un investissement accru dans la formation et le développement de la main-d'œuvre, ce qui est conforme à l'accent mis par les objectifs de développement durable (Objectif 8) sur la promotion de l'apprentissage tout au long de la vie et l'amélioration des compétences.

La technologie des exosquelettes est étroitement liée à l'objectif de développement durable numéro 9, qui vise à développer des infrastructures résilientes et à encourager l'innovation. Les exosquelettes représentent une avancée technologique majeure dans le domaine de la robotique et des interfaces personne-machine.

En adoptant et en mettant en œuvre des exosquelettes, les pays contribuent à la réalisation de l'objectif de développement durable numéro 9, qui consiste à promouvoir l'innovation technologique et à renforcer les capacités industrielles.

Dans des secteurs où les tâches sont physiquement exigeantes, tels que la fabrication, la construction, la logistique, la technologie des exosquelettes peut améliorer l'efficacité et la productivité.

En améliorant l'efficacité et la sécurité des processus de fabrication, les exosquelettes apportent une contribution directe à l'Objectif 9 des Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies.

Cet objectif vise spécifiquement à construire une infrastructure résiliente, à promouvoir une industrialisation inclusive et durable, et à encourager l'innovation.

Par leur capacité à optimiser les opérations de fabrication, les exosquelettes jouent un rôle clé dans l'amélioration de la productivité industrielle tout en soutenant les pratiques de travail sécuritaires et durables.

Ainsi, leur utilisation transcende le simple cadre de l'amélioration individuelle pour s'intégrer dans une vision plus large de progrès industriel durable et d'innovation technologique.

De plus, pour les individus faisant face à des limitations physiques, les exosquelettes peuvent offrir un meilleur support pour la mobilité et la réadaptation, ce qui peut entraîner des améliorations notables en termes de santé et de bien-être.

En adressant les disparités en matière de santé auxquelles sont confrontées les personnes en situation de handicap, la technologie des exosquelettes contribue à la réalisation de l'objectif de développement durable numéro 10, qui vise à réduire les inégalités en matière de santé et de bien-être.

Cependant, pour que la technologie des exosquelettes ait un impact significatif dans la réduction des inégalités, il est impératif de veiller à ce qu'elle soit abordable et accessible à tous ceux qui pourraient en bénéficier. Les gouvernements et les parties prenantes doivent collaborer pour rendre cette technologie disponible aux populations marginalisées et défavorisées, indépendamment de leur situation économique.

La technologie des exosquelettes a le potentiel de remédier à la discrimination et de favoriser une protection égale des droits. En permettant aux personnes atteintes de handicap physique de participer plus activement à la société, les exosquelettes contribuent à l'atteinte de l'objectif de développement durable numéro 16, qui vise à promouvoir la non-discrimination et l'égalité de traitement devant la loi.

De plus, la technologie des exosquelettes peut jouer un rôle bénéfique dans les zones affectées par des conflits et dans les efforts de relèvement après des différends.

En offrant un soutien aux travailleurs, notamment aux professionnels de la santé et aux intervenants d'urgence, dans des environnements difficiles, les exosquelettes contribuent à la consolidation de la paix et à la résilience dans les régions touchées par les rivalités

### 3) Types d'exosquelettes : actifs, passifs et hybrides

Les exosquelettes peuvent être classés, en fonction de leur utilisation de l'énergie, en plusieurs catégories, notamment les exosquelettes passifs, quasi-passifs et motorisés, ces derniers étant considérés comme des dispositifs actifs.

Des études récentes, telles que celles publiées dans Bioengineering en 2023 et dans Industrial Robot en 2022, ont mis à jour cette classification en tenant compte des avancées technologiques et des nouvelles applications émergentes dans le domaine.

Ces travaux mettent en lumière les développements continus dans le design et l'usage des exosquelettes, reflétant l'évolution dynamique de cette technologie. Flor-Unda et al. (2023), Bogue (2022).

Les exosquelettes passifs, qui ne requièrent aucune source d'énergie externe, sont typiquement constitués de liaisons mécaniques, de ressorts et d'amortisseurs.

Leur conception légère, exemptée d'alimentation électrique ou de composants électroniques, implique cependant une contrôlabilité limitée, comme l'ont souligné Mooney et Herr en 2016 (Mooney & Herr, 2016).

Dans le contexte de l'usage pratique de ces dispositifs, l'étude menée par ces derniers a démontré leur efficacité dans la réduction de la charge supportée par les membres traités.

Leur recherche, réalisée dans des conditions réelles, met en évidence l'aptitude de ces exosquelettes passifs à alléger la contrainte physique sur les parties du corps ciblées durant leur utilisation

Les dispositifs actifs, en revanche, ajoutent de l'énergie au cycle de marche humain, généralement à travers des moteurs ou des vérins hydrauliques.

L'alimentation en énergie est l'un des facteurs limitants les plus importants dans la conception des exosquelettes (Siu et al., 2018).

Sans alimentation embarquée pour l'exosquelette, il serait limité uniquement aux applications intérieures où l'énergie peut être obtenue directement à partir du réseau. Cependant, avec l'amélioration de la technologie des batteries au fil des ans, l'invention a entraîné des batteries plus compactes et de plus grande capacité capable de soutenir l'exosquelette pendant toute la durée de son service.

Le HAL est alimenté par des packs de batteries d'origine lithium et hydrure métallique de nickel, qui sont actuellement capables de maintenir le fonctionnement de la partie inférieure et supérieure de l'exosquelette pendant 2 heures et 40 minutes sur une seule charge complète (Hong et al. 2013).

Les dispositifs quasi-passifs se situent entre les deux. Ils ne peuvent pas injecter d'énergie dans le cycle de marche, mais nécessitent néanmoins une alimentation électrique, généralement pour faire fonctionner les systèmes de contrôle électronique, les embrayages ou les amortisseurs variables. Généralement, bien que pas nécessairement, les besoins en énergie d'un dispositif quasi-passif sont faibles. (Siviy et al., 2022)

#### 4) Domaines d'application et cas d'usage en rééducation

Les exosquelettes sont des appareils innovants qui soutiennent et améliorent la capacité des individus à réaliser diverses tâches, qu'il s'agisse de travail quotidien ou de processus de rééducation.

La conception spécifique de ces dispositifs varie en fonction de leur application : certains sont faits pour soutenir un seul bras, tandis que d'autres sont conçus pour les deux bras.

Leur fonctionnement est généralement intuitif et adapté aux besoins de l'utilisateur, leur permettant d'effectuer des mouvements qui seraient autrement difficiles ou impossibles.

Ces appareils représentent une avancée significative dans le domaine de l'assistance physique, offrant de nouvelles possibilités pour ceux qui en ont besoin.

Ainsi, et comme nous l'avons mentionné dans la sous-section dédiée à l'historique, les dispositifs portables d'exosquelette ont commencé à apparaître vers 1980, en tant qu'aides au travail physique, pour la manipulation d'objets lourds divers.

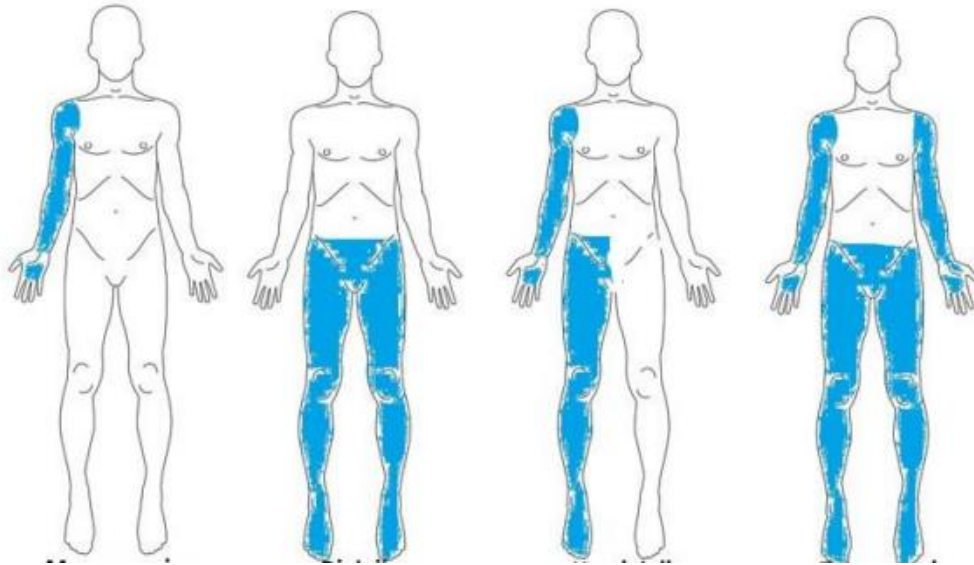
Au fil du temps, ils ont évolué pour inclure des applications médicales préventives visant à réduire les douleurs musculaires ou à restaurer des mouvements spécifiques, même dans les cas où ces mouvements étaient atténués ou absents suite à des accidents ou des maladies musculaires (Olar et al. 2021).

Tableau 5 : Domaines d'application

Domaine	Explication
Rééducation post-opératoire	Les exosquelettes sont précieusement utilisés dans la phase de rééducation qui suit des interventions chirurgicales, notamment celles liées à la colonne vertébrale, aux membres inférieurs ou aux membres supérieurs. Ils permettent de soulager les contraintes sur les articulations et les muscles, favorisant ainsi une récupération plus rapide et plus efficace
Amélioration de la marche pour les personnes âgées	Les exosquelettes peuvent jouer un rôle crucial dans le maintien de la mobilité des personnes âgées. En compensant les déficiences liées à l'âge, ils permettent de prévenir la perte de capacités physiques et de favoriser une vie active et autonome.
Réadaptation pour les accidents vasculaires cérébraux (AVC)	Pour les patients en phase de réadaptation après un AVC, les exosquelettes peuvent être d'une aide précieuse. Ils offrent un soutien à la marche et à la coordination, permettant ainsi de stimuler la plasticité cérébrale et d'accélérer le processus de récupération.
Entraînement à la marche et à la mobilité pour les blessures orthopédiques :	Les exosquelettes sont fréquemment utilisés dans la rééducation des blessures orthopédiques, telles que les fractures ou les entorses. Ils permettent de reprendre progressivement l'activité physique en fournissant un soutien adapté et contrôlé.
Formation et rééducation pour les athlètes et sportifs	Les exosquelettes sont également utilisés dans le domaine sportif pour la rééducation et l'entraînement des athlètes. Ils permettent une récupération plus rapide après des blessures et peuvent être utilisés pour améliorer la performance et la technique.

Les exosquelettes représentent donc une avancée considérable dans la rééducation motrice, offrant des solutions sur mesure pour un large éventail de besoins cliniques.

Figure 3 : Types de paralysie



## II. PROTHÈSES : SUBSTITUTS ARTIFICIELS POUR LA MOBILITÉ

### 1) Bref rappel historique

La reconstruction prothétique est la plus ancienne branche de la chirurgie plastique, précédant même les tentatives chirurgicales les plus rudimentaires de reconstruction (Destruhaut et al. 2019).

Ambroise Paré était le chirurgien royal officiel de quatre rois successifs et avait acquis cette position en pratiquant la médecine sur les champs de bataille, tentant de sauver, ou du moins de traiter, les soldats blessés.

En tant que médecin, il était profondément troublé par la réaction de certains des soldats qu'il avait sauvés. Il constata que certains se suicidaient plutôt que de vivre sans membres ou avec de terribles blessures.

Pour tenter de remédier à ce problème, Paré commença à fabriquer des membres artificiels.

Cette pratique n'était pas nouvelle, des preuves de l'utilisation de prothèses remontent à l'époque de l'ancienne Égypte. Les prothèses étaient développées pour des raisons fonctionnelles, esthétiques et pour un sentiment psycho-spirituel d'intégrité.

Dans certaines cultures, l'amputation était parfois plus redoutée que la mort, on croyait qu'elle affectait non seulement l'amputé sur terre, mais aussi dans l'au-delà.

Les membres amputés étaient souvent enterrés, puis exhumés et réenterrés au moment du décès de l'amputé afin que celui-ci puisse être entier pour l'éternité.

L'un des premiers exemples provient de la XVIIIe dynastie de l'ancienne Égypte sous le règne d'Amenhotep II au XVe siècle av. J.-C. Une momie exposée au Musée du Caire montre clairement que le gros orteil du pied droit a été amputé et remplacé par une prothèse en cuir et en bois.

Les premiers dispositifs de réadaptation véritablement reconnus comme des prothèses ont été fabriqués à l'époque des civilisations grecque et romaine.

À cette époque, les prothèses pour la guerre et pour dissimuler les déformations étaient des dispositifs lourds et grossiers fabriqués à partir de matériaux disponibles tels que le bois, le métal et le cuir. On trouve des traces de prothèses anciennes partout dans le monde.

Pendant la période médiévale européenne, les chevaliers en armure utilisaient des prothèses en fer pour dissimuler leurs membres perdus. Certains pirates portaient en réalité des crochets et des jambes de bois rudimentaires.

Paré essayait de concevoir des membres et de les faire fonctionner de la même manière que les membres biologiques.

Paré avait l'idée d'utiliser les progrès en robotique qui ont eu lieu à son époque pour créer des prothèses qui fonctionnaient avec les dispositifs mécaniques inventés pour les jouets ou les horloges robotiques.

Une avancée majeure dans le contrôle intuitif des membres artificiels se fait grâce à la technique de la réinnervation motrice ciblée (RMC), décrite pour la première fois en 2004 par le Dr Todd Kuiken et le Dr Gregory Dumanian aux États-Unis.

Contrairement aux prothèses à commande mécanique et aux prothèses myoélectriques conventionnelles, la RMC est intuitive et permet aux patients de déplacer simultanément plusieurs articulations, comme ouvrir et fermer la prothèse tout en fléchissant et en étendant le coude, augmentant la vitesse d'exécution des tâches de deux à six fois (Miller et al. 2008).

En se basant sur les développements actuels, il semble que l'avenir de la substitution de main pourrait être prometteur.

Bien que l'on ne puisse pas prédire avec certitude, il existe des indications que les technologies actuelles, telles que les prothèses à commande mécanique, les prothèses myoélectriques et les transplantations de main, pourraient connaître des améliorations et devenir plus accessibles.

Cette évolution potentielle dépendra de nombreux facteurs, notamment les avancées technologiques, les progrès en matière de recherche médicale et les aspects économiques et sociaux. Il est donc important de continuer à observer et à analyser ces tendances pour mieux comprendre les directions futures possibles dans ce domaine.

## Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'approfondir notre compréhension des exosquelettes et des prothèses, en mettant en lumière leurs caractéristiques distinctes ainsi que leurs fonctionnalités spécifiques.

Nous avons observé que les exosquelettes offrent un support mécanique externe, renforçant ou remplaçant les capacités humaines, tandis que les prothèses remplacent des membres manquants. Ces technologies révolutionnaires ont démontré leur efficacité dans divers domaines, de l'assistance à la rééducation.

## Conclusion de la partie I

Cette première partie de notre mémoire a posé les fondements théoriques de l'étude de faisabilité de la création d'une start-up axée sur les technologies des exosquelettes. Nous avons commencé par explorer les concepts fondamentaux de l'entrepreneuriat, en mettant en lumière les différentes étapes du processus de création d'entreprise, de la génération d'idées à l'élaboration d'un plan d'affaires solide.

Nous avons ensuite porté notre attention sur les start-ups, en examinant les facteurs cruciaux qui influent sur leur survie et leur succès dans un environnement entrepreneurial dynamique. Cette exploration a jeté les bases pour comprendre l'écosystème dans lequel notre future start-up évoluera.

Enfin, nous avons présenté les technologies des exosquelettes et des prothèses.

En mettant en avant leur définition, leurs fonctionnalités et leur rôle essentiel dans le processus de rééducation motrice.

Nous avons établi les bases solides sur lesquelles reposera notre projet entrepreneurial.

L'ensemble de ces connaissances acquises constitue un socle théorique robuste qui nourrira notre étude de faisabilité dans la seconde partie de ce mémoire.

## PARTIE II : ÉTUDE DE FAISABILITÉ DU PROJET ET PROCESSUS DE CRÉATION

### Introduction de la partie II

Après avoir examiné les raisons et les motivations qui nous ont conduits à envisager l'investissement dans les technologies et les techniques d'assistance pour améliorer la mobilité des personnes handicapées, nous allons dans cette partie détailler la méthode et l'approche que nous avons suivies pour élaborer notre business plan.

L'objectif est de démontrer la faisabilité du projet, sa rentabilité à moyen et long terme, et enfin de convaincre des investisseurs de participer au financement de la start-up que nous créerons pour concrétiser cette initiative.

Ainsi, dans cette partie, nous aborderons trois chapitres.

Dans le Chapitre III, nous mettrons en lumière les principaux acteurs concurrentiels, et les opportunités commerciales prometteuses sur le marché français.

Le Chapitre IV se consacrera au développement approfondi du concept Seconde Chance.

Nous y exposerons les éléments clés de notre initiative, en mettant l'accent sur une stratégie marketing innovante.

Cette stratégie visera à augmenter la probabilité d'une rentabilité économique à moyen et long terme, tout en reconnaissant que la rentabilité ne peut être garantie.

Des hypothèses prudentes et des analyses de scénarios seront utilisées pour illustrer le potentiel économique du projet.

Nous présenterons également une analyse financière détaillée et réaliste.

Celle-ci inclura des prévisions de revenus, des estimations de coûts et une analyse de la rentabilité. L'objectif sera de démontrer la viabilité financière du projet et de susciter l'intérêt des investisseurs potentiels, en se basant sur des données et des projections réalistes.

## Choix Stratégique de la France pour le Développement d'Entreprises en Exosquelettes

Dans la perspective de créer une entreprise spécialisée en exosquelettes pour personnes handicapées en France, plusieurs facteurs clés justifient ce choix stratégique :

### **1-Infrastructure de Recherche et Développement :**

La France se distingue par ses institutions de recherche de premier plan, comme l'INSERM et le CNRS. Ces institutions sont à l'avant-garde de la recherche en santé et en technologie en France.

Leurs travaux en bio-ingénierie et technologies assistives sont cruciaux pour le développement de solutions innovantes. L'INSERM, par exemple, est impliqué dans de nombreux projets de recherche appliquée qui ont un impact direct sur le développement de dispositifs médicaux et de technologies d'assistance.

De même, le CNRS contribue de manière significative à la recherche fondamentale et appliquée dans ces domaines.

Cette excellence académique, couplée à une forte collaboration entre la recherche et l'industrie, crée un écosystème propice au développement de technologies comme les exosquelettes.

Cette synergie accélère non seulement le processus de recherche et développement, mais facilite également le transfert de technologie vers le marché. (Main dans la main avec les robots · InserM, La science pour la santé, s. d.)

### **2-Soutien Gouvernemental et Financements :**

La politique gouvernementale française en matière de soutien à l'innovation est particulièrement avantageuse pour les startups technologiques.

Les incitations financières comme le crédit d'impôt recherche (CIR) et les programmes de Bpifrance offrent des opportunités de financement et de subventions, réduisant ainsi les barrières à l'entrée pour les nouvelles entreprises.

Ces mesures encouragent l'innovation dans des domaines hautement spécialisés, comme celui des exosquelettes, en allégeant les charges financières initiales.

#### **Le crédit d'impôt Recherche ( CIR) :**

Le CIR est une mesure fiscale destinée à encourager les entreprises à investir dans la recherche et le développement.

Il permet aux entreprises de déduire une partie significative de leurs dépenses de recherche et de développement de leurs impôts, réduisant ainsi les coûts opérationnels.

Pour les startups, cela représente une opportunité précieuse d'alléger le fardeau financier associé à l'innovation, en particulier dans les domaines de haute technologie comme les exosquelettes. (Tout savoir sur le crédit impôt recherche (CIR), s. d.)

#### **Programmes BPI France :**

Bpifrance, la banque publique d'investissement, offre une gamme de services de financement et d'accompagnement pour les startups et les PME.

Ces programmes incluent des prêts, des garanties, ainsi que des aides directes pour soutenir l'innovation et le développement de nouvelles technologies.

L'accessibilité de ces programmes pour les jeunes entreprises technologiques facilite le démarrage et l'accélération de projets innovants. (Financement Expertise | BPiFrance, s. d.)

### **3-Marché de la Santé et de la Réadaptation :**

Le système de santé français, connu pour sa qualité et son accessibilité, constitue un marché fertile pour les exosquelettes. Les hôpitaux et les centres de réadaptation, en quête constante d'amélioration des soins aux patients, sont susceptibles d'adopter rapidement ces technologies. L'intégration des exosquelettes dans ces établissements pourrait non seulement améliorer la qualité des soins, mais aussi servir de vitrine pour d'autres marchés.

#### **Utilisation d'exosquelette dans les soins de santé :**

Au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), les chercheurs et les médecins du CHU de Nancy ont collaboré dans le cadre du projet ExoTurn pour explorer l'usage des exosquelettes dans les soins de santé.

Les exosquelettes utilisés sont conçus pour fournir un soutien physique, réduisant ainsi la fatigue et les douleurs dorsales du personnel soignant (CNRS News, s. d.)

#### **Le système de santé Français :**

Le système de santé en France est basé sur une approche d'assurance maladie sociale, mais partage également les objectifs des systèmes de santé nationaux, tels que le modèle de payeur public unique, l'importance des revenus fiscaux pour le financement des soins de santé et l'intervention forte de l'État.

La couverture d'assurance maladie statutaire couvre presque 100 % de la population résidente.

Cependant, une participation aux frais est requise pour tous les services essentiels.

Le système fait face à des défis, notamment en ce qui concerne la durabilité de la main-d'œuvre de santé dans les zones sous-desservies(France : Health System Review 2023, s. d.)

#### **Marché des dispositifs médicaux en France :**

Le marché français des dispositifs médicaux, y compris les exosquelettes, était estimé à plus de 31 milliards d'euros en 2019.

Les secteurs les plus prometteurs comprennent l'orthopédie, la chirurgie non invasive et les équipements médicaux jetables.

Les innovations technologiques dans le domaine médical sont susceptibles d'entraîner des développements rapides dans le système de santé français(Landscape, 2022)

#### **4-Démographie et Besoin :**

Avec le vieillissement de la population et l'augmentation des maladies chroniques, la demande pour des solutions de mobilité et de réadaptation s'accroît en France.

Les exosquelettes, offrant une aide substantielle aux personnes handicapées, répondent à un besoin croissant de soutien à l'autonomie et à l'amélioration de la qualité de vie.

#### **Vieillessement de la population :**

Selon les projections de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques), la part des seniors dans la population française est en augmentation constante.

En 2018, il y avait environ 13.1 millions de personnes de 65 ans et plus, représentant un cinquième de la population française. Cette tendance est projetée à augmenter de manière significative d'ici 2070, avec une prévision que les seniors constitueront 29% de la population totale.

Ce vieillissement s'explique par une augmentation de l'espérance de vie (68,1 millions d'habitants en 2070 : une population un peu plus nombreuse qu'en 2021, mais plus âgée - Insee première - 1881, s. d.)

#### **5-Politique d'Inclusion et d'Accessibilité :**

La législation française favorise l'inclusion et l'accessibilité pour les personnes handicapées, créant ainsi un environnement propice à l'adoption de technologies innovantes comme les exosquelettes. Ces politiques encouragent non seulement la création de solutions inclusives, mais elles sensibilisent également le public à l'importance de l'accessibilité.

#### **Loi de 2005 sur le Handicap :**

La Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées est une législation clé en France. Elle vise à accorder des droits égaux, des opportunités, la participation et la citoyenneté aux individus handicapés.

Cette loi couvre à la fois l'accessibilité physique et celle des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication), abordant ainsi une variété de considérations en matière d'accessibilité.

Elle stipule notamment que les services publics fournis par les agences fédérales, étatiques et locales doivent être accessibles aux personnes handicapées. (LOI n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées (1) - LégiFrance, s. d.)

### **Emploi et Insertion Professionnelle :**

La législation française inclut des dispositions spécifiques pour l'emploi des personnes handicapées. Les entreprises privées et les bureaux publics de plus de 20 employés doivent embaucher 6 % de travailleurs handicapés.

Pour atteindre cet objectif, les employeurs ont plusieurs options, notamment l'embauche directe de travailleurs handicapés, la sous-traitance à partir du secteur protégé, ou le paiement d'une contribution à l'AGEFIPH (Association de gestion du fonds pour l'insertion professionnelle des personnes handicapées) pour le secteur privé, et au FIPHFP (Fonds pour l'insertion des personnes handicapées dans la fonction publique) pour le secteur public. (Notre mission : un marché de l'emploi plus inclusif pour les personnes, s. d.) (Nos valeurs / Nos missions | FIPHFP, s. d.)

### **Formation Professionnelle et Réadaptation :**

Toutes les personnes handicapées ont droit à une formation professionnelle ou à une réadaptation, quel que soit le moment où leur handicap est survenu.

Les coûts de ces formations sont pris en charge par l'Assurance Maladie et, pendant la formation, les participants reçoivent une allocation financée par l'État. (Résultats de recherche | Ameli.fr | établissement, s. d.)

En conclusion, la France offre un ensemble unique d'avantages pour le développement d'entreprises spécialisées en exosquelettes pour personnes handicapées.

De l'infrastructure de recherche et développement au soutien gouvernemental, en passant par un marché de la santé propice et une culture d'innovation, ces facteurs convergent pour faire de la France un terrain fertile pour de telles entreprises.

## **CHAPITRE III : ANALYSE DU MARCHÉ**

### **Introduction**

L'analyse du marché constitue une étape cruciale dans la compréhension des besoins en assistance à la mobilité, particulièrement en France, et plus spécifiquement à Paris.

Ce chapitre combine une approche intégrative en utilisant à la fois des données secondaires et les résultats de notre enquête. Ces informations permettront de broser un portrait détaillé du paysage actuel de la mobilité pour les personnes en situation de handicap.

En première instance, nous mettrons en lumière les données secondaires issues de diverses sources fiables.

Celles-ci offrent une vision globale des tendances récentes en matière de mobilité pour les personnes en situation de handicap, en mettant l'accent sur le marché parisien.

Ces données serviront de socle à notre analyse. Par la suite, nous approfondirons notre compréhension grâce aux résultats de l'enquête que nous avons menée.

Cette enquête, réalisée auprès de différents établissements médicaux et de professionnels de santé, nous a permis d'obtenir des informations pertinentes et actualisées sur les besoins spécifiques en matière d'assistance à la mobilité (I)

Afin de justifier l'existence d'un besoin en assistance à la mobilité, nous utiliserons les méthodes d'analyse SWOT (forces, faiblesses, opportunités, menaces) et PESTEL (politique, économique, social, technologique, environnemental, légal).

Ces outils nous permettront d'évaluer l'environnement macroéconomique et les facteurs internes qui influent sur la mobilité des personnes en situation de handicap à Paris.

## I. Besoin d'assistance à la mobilité en France

L'enquête "Vie quotidienne et santé" menée dans le cadre du dispositif Autonomie 2021-2025 révèle qu'en France, 7,6 millions de personnes de plus de 15 ans vivant à domicile, soit 14 % de cette population, déclarent une restriction d'activité ou des limitations fonctionnelles sévères en 2021.

Parmi celles-ci, une proportion notable souffre de limitations physiques (4,4 millions), sensorielles (2,8 millions) ou cognitives (1,9 million).

Cette enquête a également comptabilisé les aidants, mettant en lumière que les femmes sont souvent plus impactées par des limitations physiques sévères.

Dans le cadre d'une étude approfondie sur la répartition géographique des handicaps en France, des disparités significatives ont été observées.

Les données recueillies indiquent que la Martinique présente le taux le plus élevé de personnes signalant des limitations fonctionnelles sévères ou des restrictions d'activité, avec 15,1 % de sa population concernée.

La Guadeloupe suit avec 12,5 %, tandis que La Réunion et Mayotte enregistrent respectivement 11,5 % et 10,4 %.

En Guyane, la proportion est de 10,3 %.

Dans la métropole, les Hauts-de-France affichent un taux de 10,2 %, et la Corse, 9,6 %. (9,3 millions de personnes déclarent apporter une aide régulière à un proche en situation de handicap ou de perte d'autonomie en 2021 | Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, s. d.)

### 1) Analyse de quelques données à Paris

#### Choix Stratégique lié à la région de Paris :

Dans le cadre de notre projet entrepreneurial, nous avons choisi de situer notre siège social à Montpellier, tout en ciblant initialement le marché parisien pour le lancement de notre société. Cette stratégie vise à maximiser notre visibilité lors du lancement, profitant de la concentration élevée d'activités commerciales et d'opportunités de réseautage à Paris.

La capitale française, reconnue pour son dynamisme dans le secteur des technologies, accueille régulièrement des événements clés liés à la présentation des technologies d'aide à la mobilité.

En nous rapprochant de ces événements, nous pourrions non seulement augmenter notre visibilité mais aussi nouer des relations stratégiques avec des partenaires potentiels, des investisseurs et des clients. Cette approche bimodale nous permettra de tirer profit de l'écosystème technologique et entrepreneurial florissant de Paris, tout en bénéficiant des avantages opérationnels et de la qualité de vie offerts par Montpellier.

Selon les données publiées par l'Atelier parisien d'urbanisme (Apur) en 2023, 60 000 personnes en situation de handicap sont reconnues travailleurs handicapés à Paris.

Ce chiffre représente 25 % des travailleurs handicapés de la région Île-de-France.

L'Apur a également constaté que la part des personnes en situation de handicap parmi la population parisienne est en augmentation.

En 2023, elle représente 10,5 % de la population parisienne, contre 9,5 % en 2018.

Le marché parisien constitue donc la phase optimale pour débiter notre activité et envisager éventuellement une expansion sur le territoire français, dès que nos produits auront démontré leur efficacité en termes de rééducation motrice et leur capacité à réintégrer les personnes en situation de handicap dans la vie professionnelle (APUR, 2018).

Il est important de souligner que pour ce type de produit, il n'est pas possible de segmenter le marché de manière traditionnelle, car les accidents affectant la mobilité motrice touchent toutes les catégories d'âge confondues.

En effet, l'assistance à la mobilité ne constitue pas un marché de grande consommation. Elle est plutôt considérée comme un marché de niche, ce qui a posé des défis en termes de rentabilité et a rendu cette industrie moins attractive pour les investisseurs potentiels. Cependant, il est intéressant de noter que la valeur des exosquelettes a été estimée à 345,22 millions de dollars en 2021 et devrait atteindre 1620,04 millions de dollars d'ici 2027 (Mordor Intelligence, 2023).

Il peut sembler que ce type de modèle ait été initialement conçu pour répondre à une demande spécifique sur le marché.

Cependant, avec l'essor des pionniers dans le domaine des exosquelettes, ce type de dispositif devient de plus en plus accessible à un public plus large, ce qui élargit son champ d'application (utilisation militaire, sportive, sécurité dans certains domaines professionnels tels que la construction).

## 2) Analyse des données collectées lors de l'enquête

Afin de comprendre et de répondre aux attentes et besoins de nos futurs clients, nous avons mis en place un questionnaire et nous nous sommes rendus dans divers établissements médicaux.

Dans le cadre de notre étude visant à évaluer l'intégration et l'efficacité des exosquelettes dans la rééducation motrice, nous avons ciblé cinq centres de rééducation à Paris.

Cette sélection est justifiée par le fait que ces centres sont reconnus pour intégrer les technologies d'assistance avancées, telles que les exosquelettes, dans leurs programmes thérapeutiques.

L'usage de ces dispositifs innovants dans ces établissements reflète l'engagement de la capitale à se positionner à l'avant-garde de la rééducation neurologique et orthopédique.

Comme l'Hôpital Rothschild qui fait partie de l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris (AP-HP).

L'intégration des exosquelettes dans les pratiques de rééducation à Paris est illustrée par l'exemple de l'Hôpital Rothschild (AP-HP), qui est reconnu pour son adoption précoce de technologies innovantes dans le domaine de la rééducation.

Cet hôpital, en tant que centre leader en matière de soins de rééducation et de réadaptation, intègre les exosquelettes dans ses programmes thérapeutiques pour améliorer la mobilité et la qualité de vie des patients atteints de troubles neurologiques et musculosquelettiques (Pierre & Pierre, 2022)

Pour ce qui est des 50 cabinets de kinésithérapie, le choix s'appuie sur la concentration élevée de professionnels de santé dans la région parisienne.

Selon les données de l'Ordre des masseurs-kinésithérapeutes, Paris présente une densité élevée de cabinets de kinésithérapie, ce qui en fait un environnement idéal pour une étude de cette nature.

La région Île-de-France présente une progression modérée de ses effectifs de kinésithérapeutes sur les cinq dernières années.

Cette croissance est principalement attribuable à l'augmentation régulière des professionnels autorisés à exercer en provenance de l'Espace économique européen (EEE), qui représentent 17,2 % des inscrits en 2022 et ont contribué aux trois quarts de la croissance régionale.

À l'inverse, l'effectif des diplômés hors EEE est resté relativement stable et faible sur cette période.

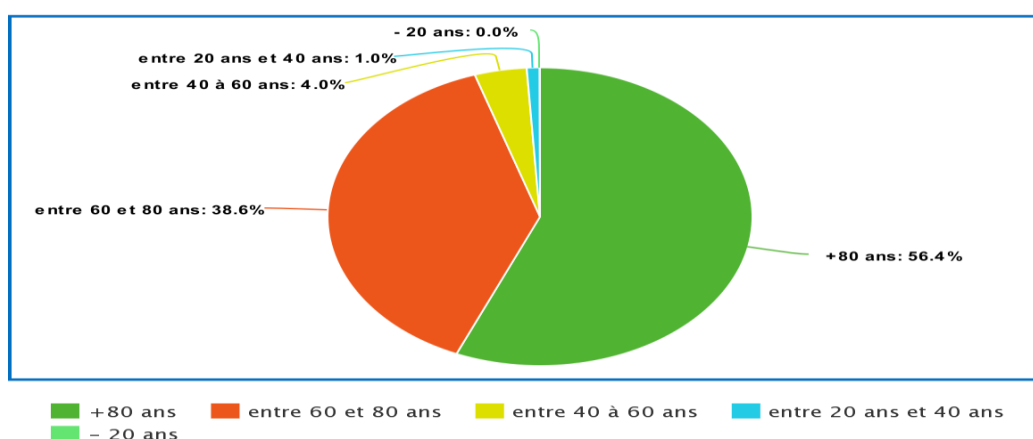
Parmi les départements de la région, Paris se distingue par la plus forte croissance avec 9,1 % sur cinq ans, suivi des Hauts-de-Seine avec 6 % et des Yvelines à 5,3 %. Le Val-de-Marne a également connu une croissance de 3,7 %.

En revanche, les quatre autres départements ont enregistré une baisse des effectifs de diplômés d'État, avec une légère augmentation dans certains départements grâce aux professionnels issus de l'EEE, notamment en Seine-Saint-Denis (1,6 %), le Val-d'Oise (1,4 %) et la Seine-et-Marne (0,6 %).

L'Essonne, quant à elle, a connu une baisse de 0,9 % de ses effectifs.

Il est notable que Paris est le seul département où le solde des diplômés d'État (221) est supérieur à celui des diplômés issus de l'EEE et hors EEE (195), ce qui souligne son dynamisme dans le domaine de la kinésithérapie. (Démographie 2022 des kinésithérapeutes en Île-de-France > Le Conseil régional d'Île-de-France, 2022)

Graphique 1 : Age des patients

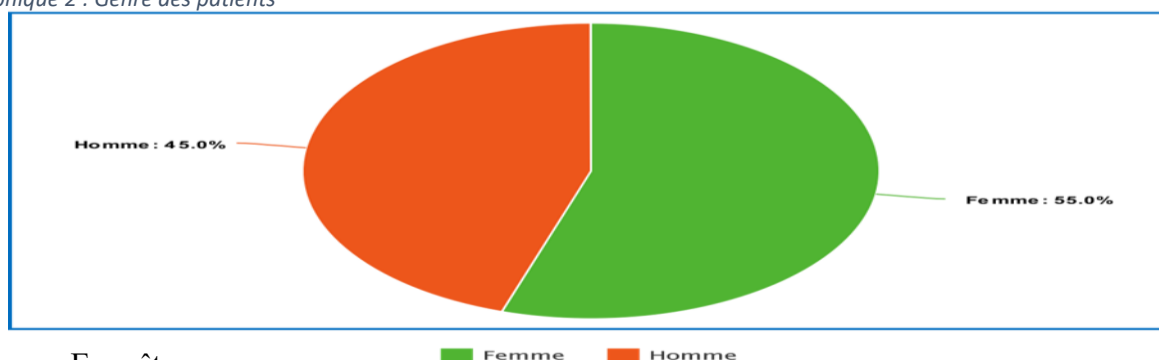


Source : Enquête

La majorité des patients souffrant de problèmes liés à la mobilité réduite et se rendant aux hôpitaux, et aux cabinets de kinésithérapie, ont plus de 80 ans.

Les femmes sont beaucoup plus susceptibles de faire face à un handicap que les hommes en raison de facteurs constitutionnels tels qu'une force musculaire et une densité osseuse plus faibles.

Graphique 2 : Genre des patients

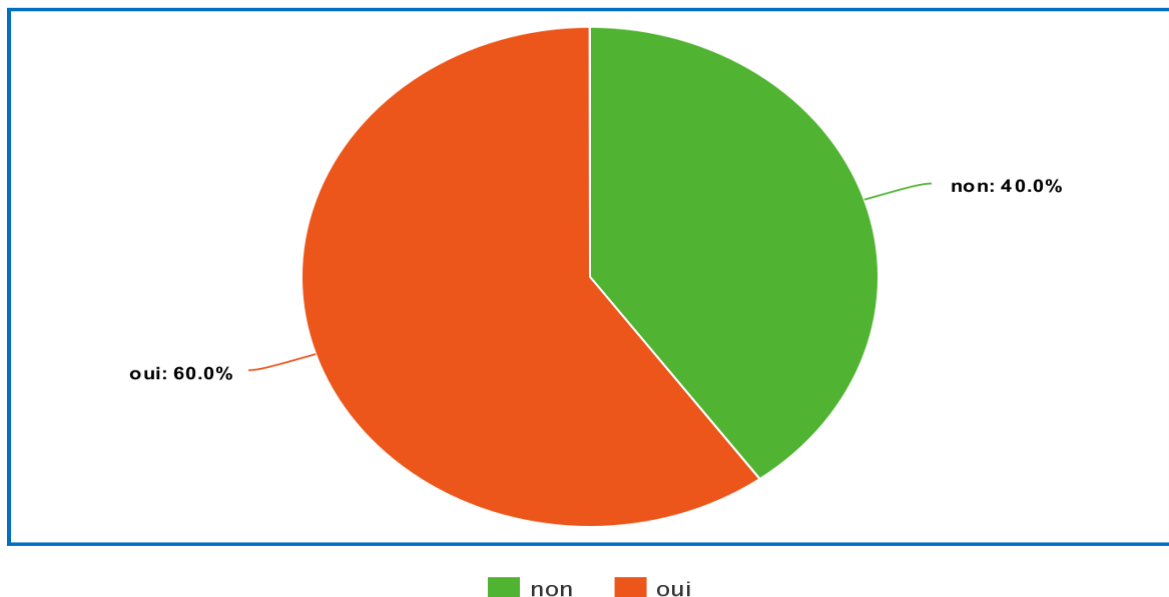


Source : Enquête

Sur le nombre de réponses obtenues, on remarque que la majorité des patients ont subi une intervention chirurgicale ayant laissé des séquelles corporelles ayant affecté leurs fonctions motrices, nécessitant ainsi une rééducation physique. Ces séquelles incluent par exemple :

- La maladie articulaire ou polyarthrite (inflammation des articulations)  
Bien que la polyarthrite soit principalement une maladie auto-immune, des complications post-opératoires peuvent effectivement exacerber ou déclencher des symptômes similaires à ceux de la polyarthrite. (Complications - Centre de la Main Orleans, 2015)
- L'arthrose (dégradation des cartilages due à une usure progressive) L'arthrose est généralement associée à l'usure progressive des cartilages.  
Cependant, des interventions chirurgicales, notamment celles impliquant des articulations, peuvent accélérer ce processus ou aggraver une arthrose préexistante. (Clinique de l'Épaule et de la Main Paris, 2023)
- Les fractures ou blessures au niveau de la jambe (pieds, tibia, genou, etc.)  
Les complications spécifiques des ostéosynthèses, une technique chirurgicale utilisée pour fixer les fractures, comprennent les infections, la pseudarthrose (non-consolidation de la fracture) (Clinique de l'Épaule et de la Main Paris, 2023b)

Graphique 3 : Opération affectant la marche



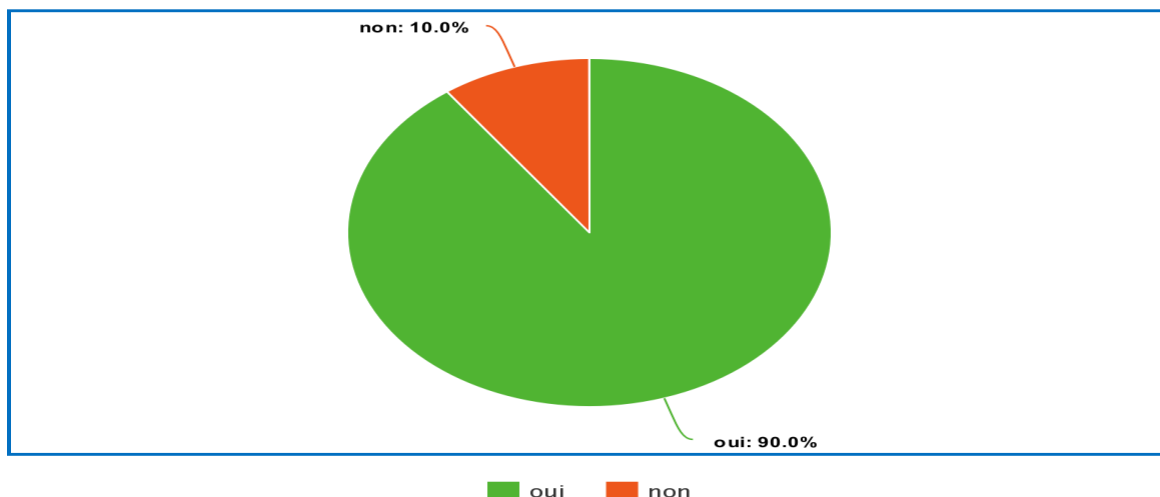
Source : Enquête

Parmi les 55 établissements sollicités pour cette étude, comprenant 5 centres de rééducation et 50 cabinets de kinésithérapie, 21 ont répondu, représentant un taux de réponse de 38,2%.

Sur ces 21 établissements, 90% (19 centres et cabinets) ont signalé la nécessité d'une rééducation physique pour la plupart de leurs patients suivant une intervention chirurgicale. Cette forte proportion souligne la prévalence de la rééducation dans les soins post-opératoires au sein des établissements spécialisés. Les détails des questions

posées durant l'enquête sont inclus en annexe pour offrir un contexte complet sur les données recueillies

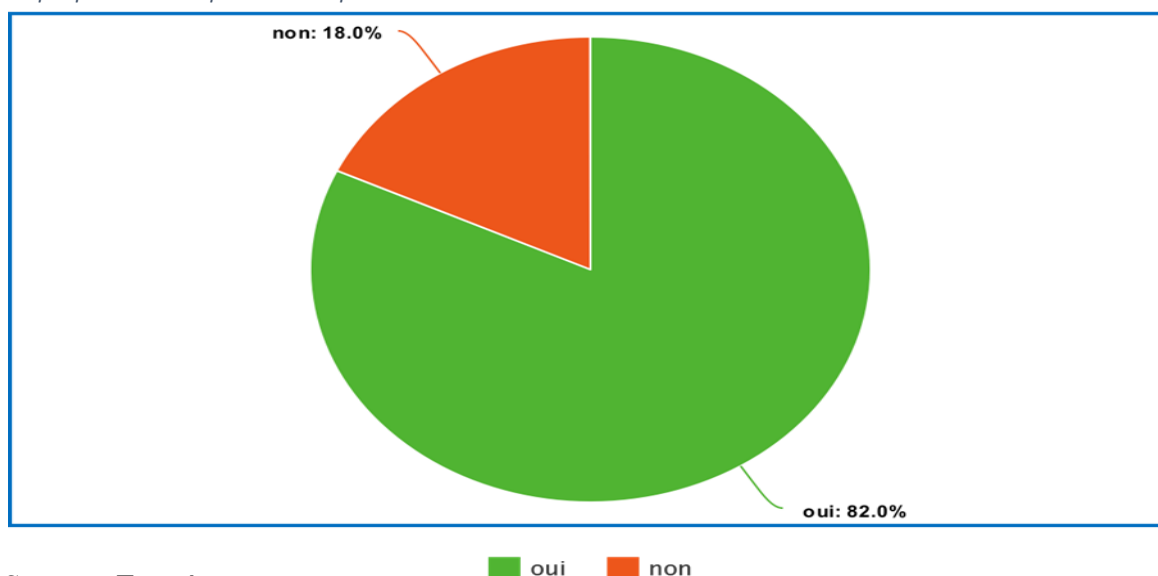
Graphique 4 : Nécessité d'une rééducation physique



Source : Enquête

Une proportion aussi élevée que 82 % démontre un intérêt marqué pour les exosquelettes. Cela suggère une demande significative et une reconnaissance de leur utilité potentielle dans le processus de rééducation motrice.

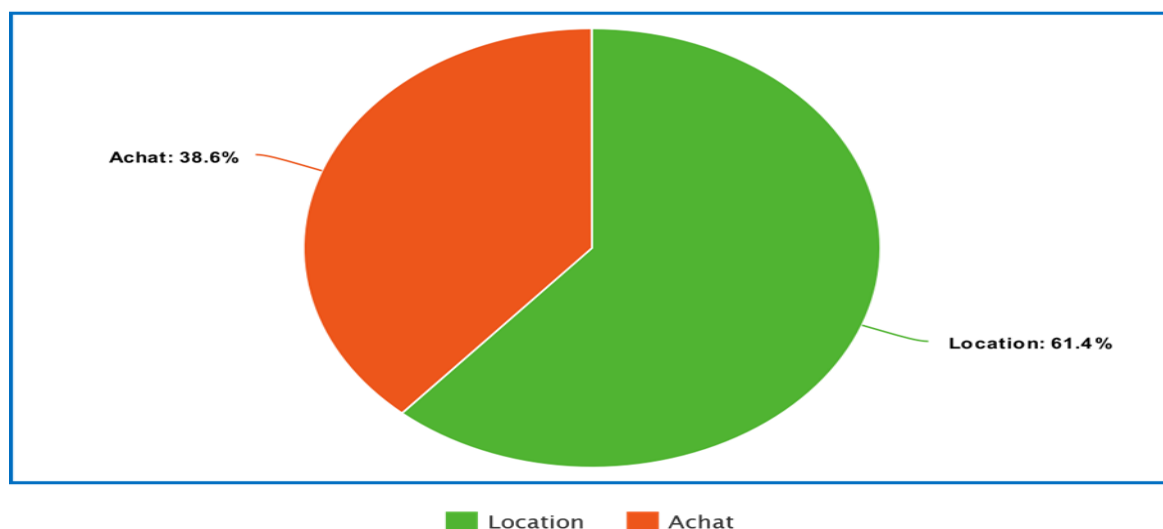
Graphique 5 : Intérêt pour un exosquelette



Source : Enquête

Comme l'illustre le graphique ci-dessous, on observe une préférence marquée pour la location plutôt que l'achat d'exosquelettes, avec 61 % des répondants optant pour cette option. Cela peut s'expliquer par la possibilité de tester l'équipement avant de s'engager dans un achat coûteux. Il est également notable que près de 40 % des répondants choisissent d'acheter leur exosquelette, ce qui souligne l'importance de cette technologie dans la rééducation motrice.

Graphique 6 : Moyen d'acquisition de l'exosquelette



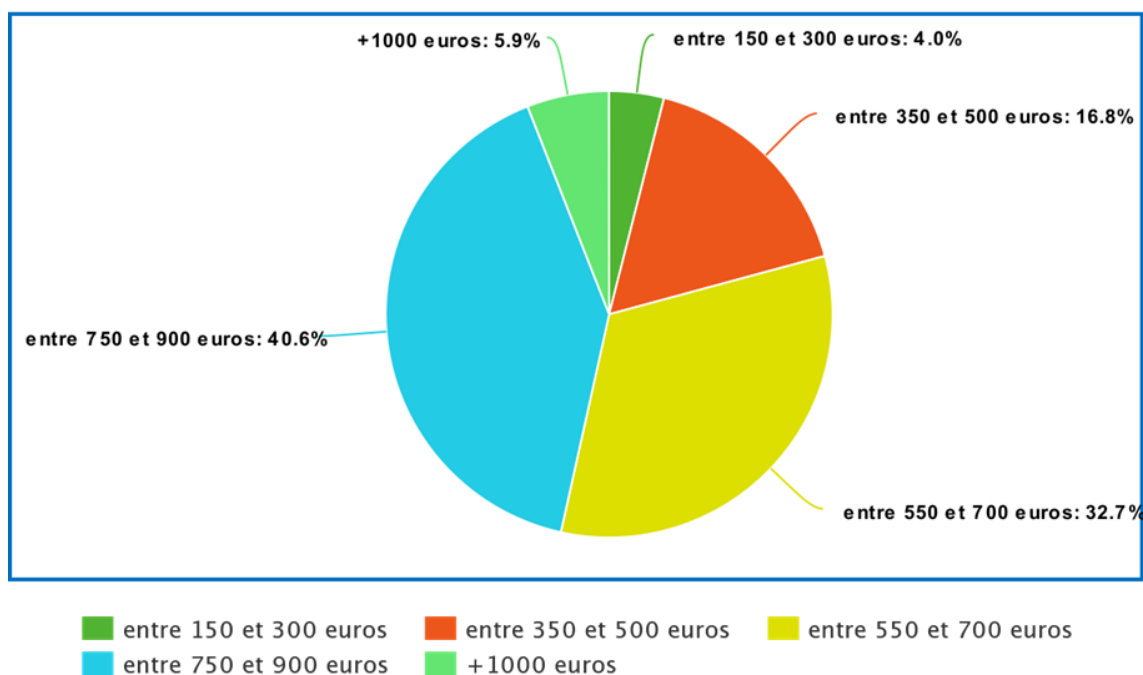
Source : Enquête

Dans le cadre de notre étude de marché pour l'introduction de dispositifs médicaux d'exosquelettes, nous avons consulté des hôpitaux et cabinets de kinésithérapie pour évaluer leurs préférences en matière de modalités d'acquisition et de prix.

La majorité a manifesté une préférence pour un modèle de location avec paiement de redevances mensuelles. Cette tendance est corroborée par leur familiarité avec les modèles proposés par Wandercraft, une entreprise concurrente, suggérant une pratique courante de location plutôt qu'achat dans ce secteur.

La réticence à l'achat s'explique principalement par le coût élevé des exosquelettes, ces équipements étant utilisés pour des cas spécifiques et sur des périodes limitées.

Graphique 7 : Prix par mois de la location en euros



Au niveau des prix, 40,6 % de nos potentiels clients sont prêts à investir entre 750 et 900 euros par mois. Cette fourchette de prix est justifiée par le sentiment de sécurité qu'elle procure, car elle est synonyme de qualité, de fiabilité et de performance.

Notre prototype se distinguera du produit commercialisé par Wandercraft (Atlante X), qui pèse 50 kilos et dont le prix varie entre 120 000 et 200 000 euros le New Hope ( Nom de l'exosquelette que l'on va commercialiser dans le futur), se positionnera différemment des produits concurrents en termes de poids et de prix.

Voici les informations sur les concurrents pour une comparaison :

**Wandercraft (Atlante X) :**

**Poids :** 50 kg

**Prix :** entre 120 000 et 200 000 euros ( achat)

**Honda (Walking Assist) :**

**Poids :** 2.7 kg (Exoskeleton Report, 2023)

**Prix :** 362 dollars ( location) (Sales starting of Honda Walking Assist Device, s. d.)

**Cyberdyne (HAL) :**

**Poids :** 23 kg, avec 8 kg pour la partie supérieure et 15 kg pour les parties attachées aux jambes (George, 2014)

**Prix :** entre 14 000 et 19 000 dollars (George, 2014)

En tenant compte de ces informations, le New Hope, inspiré par le Walking Assist de Honda, serait notablement plus léger et offrirait une alternative plus abordable comparée à l'Atlante X de Wandercraft.

Cela aligne notre produit avec ceux de Honda et Cyberdyne, offrant une option plus accessible et pratique pour les établissements de rééducation.

Dans le but d'offrir une plus grande flexibilité à nos clients, tels que les centres de rééducation et les hôpitaux, nous envisageons de proposer une option de prolongation des contrats de location en cas de besoin.

Cette extension serait envisageable à condition qu'elle ne coïncide pas avec les engagements déjà pris avec d'autres clients pour la même période.

Pour cette extension, le tarif initial resterait inchangé, mais nous envisageons d'ajouter un supplément pour couvrir les coûts supplémentaires engendrés, notamment les déplacements de notre équipe spécialisée pour la maintenance sur place, les frais administratifs, et les ajustements logistiques.

nous estimons qu'un supplément de l'ordre de 10% pourrait être un taux acceptable pour ces services additionnels dans le cadre d'une prolongation de contrat.

## II. DIAGNOSTIC INTERNE ET EXTERNE

### 1) Analyse de la concurrence et des opportunités commerciales

En France, Wandercraft, une entreprise originaire de ce pays et récemment étendue aux États-Unis, représente notre principal concurrent.

En fait, l'Atlante X de Wandercraft fait référence à un modèle spécifique d'exosquelette développé par l'entreprise Wandercraft.

L'Atlante de Wandercraft est conçu pour être un système de marche entièrement autonome pour les personnes à mobilité réduite.

Ce dispositif est non seulement capable de s'autoéquilibrer, mais il est également doté d'un contrôle de marche dynamique.

Cela présente un avantage en termes d'efficacité énergétique, car la marche dynamique d'Atlante permet de consommer beaucoup moins d'énergie tout en offrant à l'utilisateur une démarche naturelle.

Mis à part Wandercraft, d'autres sociétés proposent non seulement des dispositifs de rééducation physique en France, mais aussi des exosquelettes qui assurent la sécurité des employés travaillant dans des secteurs à risque tels que le déménagement et la construction.

Les deux sociétés en France proposant des exosquelettes dédiés à la rééducation motrice sont :

Tableau 6 : Les concurrents directs

Concurrents	Chiffres d'affaires 2022
Wandercraft	2 001 300,00 €
Anatech	787 300 €

Source : (WANDERCRAFT (PARIS 4) chiffre d'affaires, R Sultat, bilans sur SOCIETE.COM - 788627198, s. d.)

(ANATECH (TOURS) chiffre d'affaires, R Sultat, bilans sur SOCIETE.COM - 383178738, s. d.)

Celles qui proposent également des exosquelettes, mais à des fins différentes, sont présentées comme suit :

Tableau 7 : Les concurrents indirects

Concurrents	Chiffres d'affaires 2022
Ergosanté	22.7 millions €

Source : (ROBOTIQUES 3 DIMENSIONS (MONETEAU) chiffre d'affaires, R Sultat, bilans sur SOCIETE.COM - 440118669, s. d.)

(Businesscoot, s. d.)

Premièrement, nous proposerons un service spécialement dédié aux personnes souffrant d'un handicap physique permanent (un suivi et un accompagnement seront assurés en permanence).

Cette catégorie de clients potentiels bénéficie d'une aide gouvernementale qui garantit la prise en charge et la mise en place des dispositifs de rééducation physique que nous fournirons.

Deuxièmement, nous travaillerons en collaboration avec des associations telles que APF France Handicap afin de proposer nos exosquelettes aux invalides de guerre, conformément à l'optique du « Plan Blessés 2023-2027 » lancé par le ministère des armées, qui vise à prendre en charge 4000 soldats blessés en opération. (Plan Blessés 2023-2027 : « Pour toutes les blessures, tout le parcours et tout l'entourage », s. d.)

## 2) Matrice SWOT

Nous avons réalisé une analyse SWOT de notre société (S2C) afin d'identifier les facteurs qui pourraient constituer des obstacles à notre projet, ainsi que les éléments qui nous permettraient de nous positionner favorablement sur le territoire français.

Tableau 8 : SWOT

Forces	Faiblesses
<p>— <b>Technologie innovante</b> : Spécialisation dans la conception d'exosquelettes innovants, répondant aux besoins spécifiques du marché français en matière d'assistance à la mobilité.(1)</p> <p>— <b>Besoin croissant</b> : Il existe une demande croissante pour des solutions d'assistance à la mobilité en raison de l'augmentation des personnes en situation de handicap.(2)</p> <p>— <b>Collaboration et partenariat</b> : Collaboration avec des universités et des centres de recherche français réputés pour l'innovation dans les technologies de réadaptation.(3)</p>	<p>— <b>Nouveauté sur le marché</b> : Étant une start-up, il peut y avoir une période d'adaptation pour gagner la confiance des clients et établir une réputation solide. (4)</p> <p>- <b>Investissement initial</b> : Le coût de développement et de mise sur le marché des exosquelettes peut être élevé, nécessitant des investissements importants.(5)</p> <p>- <b>Formation des Professionnels de la Santé</b> : Garantir une formation adéquate pour un nombre suffisant de professionnels peut être un défi (6)</p> <p>- <b>Approbations Réglementaires</b> Obtenir les approbations nécessaires pour les dispositifs médicaux peut être un processus long et exigeant, pouvant représenter (contrainte pour le projet)</p>

Opportunités	Menaces
<p>— <b><u>Marché mondial</u></b> : Envisager l'expansion au-delà du marché français pour toucher une audience internationale.(8)</p> <p><b><u>Applications Multi-sectorielles</u></b> : La technologie des exosquelettes peut être appliquée à diverses industries telles que la construction, la logistique et le divertissement, ouvrant ainsi de nouvelles opportunités de marché.(9)</p>	<p>— <b><u>Concurrence accrue</u></b> : L'industrie de l'assistance à la mobilité est compétitive, avec des acteurs établis et d'autres start-ups innovantes.(10)</p> <p>— <b><u>Évolution technologique rapide</u></b> : Les avancées technologiques peuvent rendre obsolètes les dispositifs existants, nécessitant une adaptation constante.</p> <p>— <b><u>Contraintes financières</u></b> : Les fluctuations économiques et les contraintes budgétaires des clients peuvent influencer les décisions d'achat</p>

- (1) Notre startup se concentrera sur le développement d'exosquelettes novateurs qui correspondent aux exigences uniques du marché français.  
 Cette spécialisation implique une attention particulière aux aspects tels que la conception ergonomique adaptée à diverses morphologies, l'accent sur les fonctionnalités qui facilitent les tâches quotidiennes, et l'adaptation aux besoins des patients atteints de maladies spécifiques prévalentes en France.  
 Ce positionnement permettra à notre startup de se distinguer par son approche sur mesure, s'alignant étroitement avec les attentes et les préférences des utilisateurs français. (Siviy et al., 2022)
- (2) Il existe une demande croissante pour des solutions d'assistance à la mobilité en raison de l'augmentation du nombre de personnes handicapées. La mobilité est reconnue comme l'un des besoins fondamentaux des individus handicapés, les déficiences motrices et visuelles étant particulièrement limitatives. Diverses initiatives de recherche sont en cours pour améliorer la mobilité de ces individus. (Iddhea, 2020)
- (3) La capacité de nouer des partenariats avec des institutions de recherche françaises, telles que le CNRS ou l'INSERM, peut offrir des avantages significatifs en matière de R&D.  
 Ces collaborations permettent l'accès à des expertises de pointe, à des infrastructures de recherche avancées et à des opportunités de financement de projets innovants. (Utiliser les exosquelettes pour aider le personnel soignant en réanimation grâce au projet ExoTurn, s. d.)
- (4) Pour une startup en exosquelette en France, la construction de la confiance client et l'établissement d'une réputation solide présentent des défis spécifiques par exemple :  
 La plus grande difficulté pour Wandercraft a été d'attirer des investisseurs au début, en raison de la perception du marché comme étant difficile et les utilisateurs étant principalement réticents, ce qui conduit à une adoption lente. Cette startup a surmonté ces défis en se concentrant sur des innovations uniques et en levant des fonds importants pour le développement de ses technologies (Knowles, 2023)

- (5) Le développement et le lancement d'exosquelettes peuvent être coûteux, ce qui représente un défi majeur pour les startups françaises dans ce secteur. Néanmoins, malgré ces coûts élevés, le marché mondial des exosquelettes est en pleine expansion, passant de 354,22 millions USD en 2021 à une projection de 1620,04 millions USD en 2027 (Marché mondial des exosquelettes Insights, s. d.) à titre d'exemple :

Wandercraft Cette startup parisienne, fondée en 2012, a levé 40 millions d'euros pour son dernier tour de financement.

Wandercraft est connue pour son exosquelette Atalante, qui permet aux personnes en fauteuil roulant de marcher en autonomie.

Le financement a été dirigé par le fonds américain Quadrant, avec la participation de Bpifrance et plusieurs fonds de capital-risque, d'assureurs et de mutuelles français (Touzani, 2022) cette exemple montrent que, bien que le développement et la commercialisation d'exosquelettes soient coûteux, les startups françaises dans ce domaine utilisent des stratégies de financement innovantes et reçoivent un soutien significatif, tant au niveau national qu'international.

Cela témoigne de la viabilité et du potentiel de croissance de cette industrie en France.

- (6) La formation des professionnels de la santé pour l'utilisation des exosquelettes en France représente un défi majeur en raison de l'absence de programmes de formation spécifiques.

Actuellement, aucune formation dédiée à l'utilisation professionnelle des exosquelettes n'est officiellement référencée, ce qui souligne un manque potentiel dans ce domaine.

Pour assurer une intégration efficace des exosquelettes, il est essentiel de considérer plusieurs facteurs, notamment les conditions de déploiement et de suivi, la facilité d'utilisation, ainsi que l'impact sur l'identité professionnelle et l'état émotionnel de l'utilisateur. Les décisions concernant l'adoption des exosquelettes doivent être prises en amont et impliquer toutes les parties prenantes. (Thierry, 2023)

- (7) Les exosquelettes destinés à des fins médicales doivent se conformer à une réglementation spécifique avant leur commercialisation.

Nos dispositifs, visant à améliorer l'autonomie des personnes à mobilité réduite, sont souvent considérés comme des dispositifs médicaux par les agences nationales et internationales de produits de santé, ce qui implique l'application d'une réglementation spécifique, ces derniers sont classés en quatre catégories en fonction de leur risque potentiel pour la santé, allant de la classe I (risque le plus faible) à la classe III (risque le plus élevé). (Lexing, 2021)

- (8) L'expansion au-delà du marché français pour les startups d'exosquelettes présente une opportunité importante pour atteindre un public international. Ce potentiel est soutenu par la demande croissante mondiale pour des technologies de réadaptation robotique et d'assistance, particulièrement en raison du vieillissement des populations et de la prévalence de conditions telles que les accidents vasculaires cérébraux.

La population mondiale âgée devrait atteindre 2,1 milliards d'ici 2050, entraînant une augmentation des taux d'invalidité et de problèmes de santé chroniques. Cette tendance alimente la demande pour des technologies de réadaptation avancées, notamment les exosquelettes, pour améliorer la qualité de vie des patients et réduire le stress du personnel de physiothérapie. (Marché mondial des exosquelettes Insights, s. d.-b)

- (9) L'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) met en avant le potentiel des exosquelettes pour réduire la charge physique et les troubles musculo-squelettiques (TMS),

améliorant ainsi les conditions de travail. Cependant, ils soulèvent également des inquiétudes quant à de nouveaux problèmes de santé et de sécurité pour les opérateurs, notamment les risques inhérents aux machines et les changements dans les stratégies de travail qui pourraient entraîner du stress, une surcharge cognitive et des problèmes d'équilibre. (Exosquelettes. Ce qu'il faut retenir - risques - INRS, s. d.)

- (10) Le marché des exosquelettes en France est modérément consolidé avec des acteurs significatifs comme Cyberdyne, Ekso Bionics Holdings, ReWalk Robotics et Bionik Laboratories.

Ces entreprises sont déjà solidement implantées sur le marché et innovent et développent continuellement de nouveaux produits.

Pour une startup, rivaliser avec ces entreprises établies peut être un défi en raison de leur technologie de pointe, de leur portée sur le marché et de leur clientèle établie. (Marché mondial des exosquelettes Insights, s. d.-d)

### 3) Analyse PESTEL

Cette sous-section s'attarde sur l'analyse PESTEL.

Cette approche nous permettra de prendre en compte les éléments extérieurs à notre entreprise afin d'anticiper les opportunités et les menaces qui pourraient découler de l'environnement dans lequel nous évoluons.

#### 1.1. Facteurs Politiques

##### *1.1.1. Réglementations et politiques gouvernementales*

Le gouvernement français établit des réglementations et des politiques qui encadrent le développement, la fabrication et l'utilisation de la technologie des exosquelettes. Ces directives peuvent englober des normes de sécurité, des exigences de certification et des directives pour l'intégration des exosquelettes dans divers secteurs tels que la santé, la fabrication ou la défense.

Par exemple, les exosquelettes utilisés à des fins médicales sont soumis à la réglementation de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM).

Ces normes garantissent la sécurité, la qualité et l'efficacité des dispositifs médicaux, y compris les exosquelettes. La conformité aux législations de l'Union européenne, comme le règlement sur les dispositifs thérapeutiques, est également nécessaire pour accéder au marché. (France : Publication of the Ordinance adapting French law to the EU regulation on medical devices, s. d.)

##### *1.1.2. Financement et soutien*

En France, le soutien de l'État aux startups, y compris dans le domaine des exosquelettes, s'articule autour de plusieurs initiatives et programmes de financement.

Cela englobe les bourses de recherche, les subventions et les incitations pour les entreprises impliquées dans le développement et la fabrication d'exosquelettes.

Voici quelques-uns des principaux aspects de ce soutien :

**Plan France 2030** : Ce plan, doté d'une enveloppe de 2,3 milliards d'euros, vise à booster la création de jeunes entreprises industrielles et à favoriser le déploiement d'innovations sur le territoire français.

Il est spécialement dédié aux startups industrielles et deeptech (Szaniawski, 2022)

**Appel à Projets "Première Usine"** : Un fonds de 550 millions d'euros est destiné aux projets de création de sites pilotes ou de production industrielle pour commercialiser des produits innovants. Bpifrance propose également des prêts garantis pour financer ces phases, avec une enveloppe de 150 millions d'euros (Szaniawski, 2022)

### *1.1.3. Politiques de santé*

Dans le secteur de la santé, les politiques et réglementations gouvernementales concernant les dispositifs médicaux et les services de réadaptation peuvent influencer l'adoption de la technologie des exosquelettes. Les politiques relatives à l'accès des patients, à la couverture d'assurance et aux taux de remboursement peuvent influencer l'utilisation et la viabilité commerciale des exosquelettes en réadaptation et en soins d'assistance.

**Financement par l'État**: Le Président Emmanuel Macron a annoncé un financement de l'État pour mettre à disposition de chaque département français deux exosquelettes, initialement donnés à des centres de soins médicaux et de réadaptation.

Cette initiative représente un investissement significatif dans le déploiement de la technologie des exosquelettes pour améliorer la vie des personnes souffrant de handicaps moteurs (Handicap.fr, 2023)

**Coût et Accessibilité des Exosquelettes**: Le coût élevé des exosquelettes représente un défi majeur pour leur adoption généralisée. Par exemple, l'exosquelette développé par Wandercraft coûte environ 200 000 euros.

Bien que les développeurs aspirent à réduire les coûts pour rendre cette technologie plus accessible, le prix actuel reste prohibitif pour de nombreux utilisateurs potentiels (Du Village De La Justice, 2023)

**Formation des Professionnels de Santé**: Il existe un besoin croissant de formation des professionnels de santé dans l'utilisation des exosquelettes.

Cette formation est essentielle pour garantir l'utilisation efficace et sécurisée de ces dispositifs. Actuellement, le manque de professionnels formés limite l'accessibilité et l'efficacité des exosquelettes dans le secteur de la santé (Du Village De La Justice, 2023b)

### *1.1.4. Perception et acceptation du public*

Le discours politique et l'opinion publique peuvent façonner la perception et l'acceptation de la technologie des exosquelettes. Les initiatives gouvernementales visant à sensibiliser et à éduquer le public, ainsi qu'à favoriser l'acceptation sociale des exosquelettes, peuvent influencer le marché et les taux d'adoption. Les politiques qui encouragent l'inclusion

et l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite peuvent également avoir un impact sur l'industrie des exosquelettes.

**VivaTech et la Promotion des Exosquelettes:** La foire VivaTech, un grand événement dédié à l'innovation, a accueilli de nombreuses entreprises spécialisées dans la santé, y compris des développeurs d'exosquelettes comme Twiice.

Ces événements offrent une plateforme pour présenter les dernières avancées en matière d'exosquelettes et d'autres technologies de santé, sensibilisant ainsi le public et les professionnels de la santé à leurs potentiels et applications (Marchand, 2019)

**Projet EXOMAN:** Financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), le projet EXOMAN vise à améliorer la symbiose entre les humains et les exosquelettes actifs. Il se concentre sur l'interaction Humain-Exosquelette (HEI), avec l'objectif d'avancer dans la connaissance fondamentale de cette interaction et de rapprocher les exosquelettes actifs des applications réelles. (EXOMAN Project – research project funded by the ANR, s. d.)

## 1.2. Facteurs Economiques

### 1.2.1. Taille et croissance du marché

La taille et la croissance du marché des exosquelettes en France peuvent influencer les opportunités et la compétition au sein de l'industrie.

Des facteurs tels que la demande croissante pour les technologies de réadaptation et d'assistance, les progrès dans le domaine de la santé et l'adoption des exosquelettes dans des secteurs tels que la fabrication et la logistique peuvent contribuer à la croissance du marché.

**Croissance du Marché:** Le marché des exosquelettes était évalué à 354,22 millions USD en 2021 et devrait atteindre 1 620,04 millions USD en 2027, avec un taux de croissance annuel composé (TCAC) de 39,55% au cours de la période de prévision (2022-2027).

Ce chiffre reflète l'importance croissante de ces technologies dans divers secteurs. (Marché mondial des exosquelettes Insights, s. d.-e)

**Adoption dans l'Industrie et la Santé:** En France, des entreprises comme Renault, Michelin, et le groupe RATP utilisent des exosquelettes pour soulager les efforts physiques de leurs ouvriers.

De plus, les startups françaises telles que RB3D et Gobio sont devenues des acteurs majeurs dans le domaine des exosquelettes, tant au niveau national qu'europpéen.

Dans le secteur de la santé, des entreprises comme Wandercraft se positionnent comme leaders mondiaux des exosquelettes de marche pour les personnes à mobilité réduite (De la santé à l'industrie, l'Exosquelette soutient l'innovation, s. d.)

### 1.2.2. Investissement et financement

La disponibilité de sources de financement pour les entreprises spécialisées dans les exosquelettes est cruciale pour leur développement et leur expansion. L'accès au capital-

risque, aux subventions gouvernementales et aux programmes de financement peut fournir les ressources nécessaires pour soutenir la recherche et le développement, ainsi que pour renforcer les capacités de fabrication et la pénétration sur le marché.

Par exemple, en tant que membre de l'Union européenne, la France bénéficie de programmes de financement offerts par l'UE.

Des initiatives comme l'accélérateur du Conseil européen de l'innovation (EIC) et le programme Eurostars (Ce programme est élaboré par Eureka et la Commission Européenne dans le cadre du European Partnership on Innovative SMEs, est spécifiquement destiné aux PME innovantes à fort potentiel de croissance.

Il supporte des projets d'innovation collaborative et est ouvert à toutes les entreprises françaises développant des projets innovants avec des partenaires internationaux.

Eurostars soutient les PME, mais également les grandes entreprises, les universités, les organismes de recherche et autres types d'organisations dans la réalisation de projets collaboratifs (Eurostars : le programme qui soutient les projets internationaux, s. d.)

En milieu urbain, les dispositifs médicaux à usage individuel utilisés au domicile du patient, en dehors de tout contexte d'hospitalisation, peuvent bénéficier d'une prise en charge grâce à leur inclusion sur la Liste des Produits et Prestations Remboursables (LPPR).

En revanche, les dispositifs médicaux associés à des actes réalisés par des professionnels de la santé sont intégrés dans le tarif de ces actes.

Lorsqu'ils sont employés pour ou pendant la réalisation d'un acte professionnel en dehors de tout contexte d'hospitalisation, ces dispositifs médicaux ne font pas l'objet d'une tarification individualisée ; leur coût est intégré dans le tarif de l'acte, lui-même répertorié dans la Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM).

Concernant les dispositifs médicaux utilisés au sein des établissements de santé, leur financement est principalement assuré à travers les Groupes Homogènes de Séjour (GHS), à l'exception de certains dispositifs médicaux financés en sus du GHS. ( « Parcours du dispositif médical en France » , 2017).

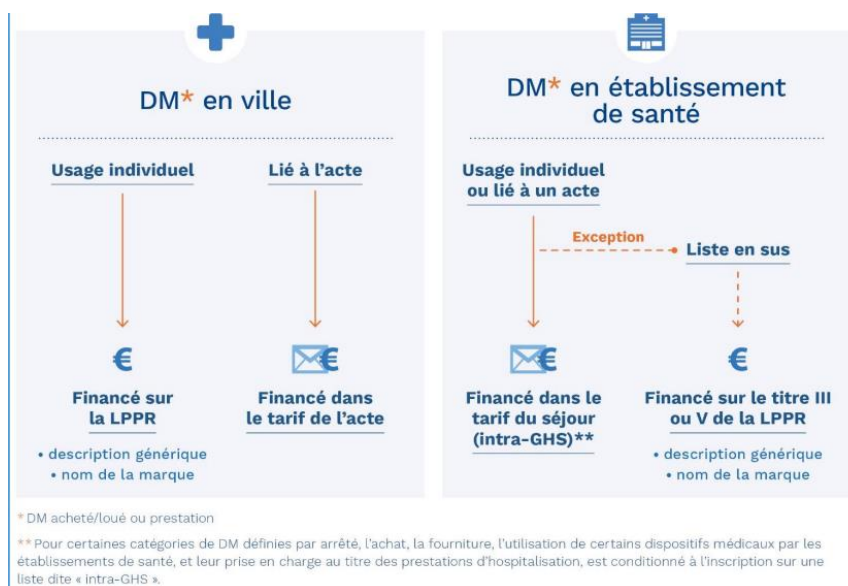


Image 3: Mode de prise en charge

La LPPR ( liste des produits et prestations) représente la Liste des Produits et Prestations Remboursables par l'Assurance Maladie.

Cette liste joue un rôle essentiel dans le financement des Dispositifs Médicaux (DM) à usage individuel en milieu urbain ainsi que de certains dispositifs, financés en dehors des Groupes Homogènes de Séjour (GHS), au sein des établissements de santé.

Cette liste couvre à la fois le dispositif médical lui-même et les prestations nécessaires à son utilisation appropriée (par exemple, la prestation de lié à la mise en place de l'exosquelette pour l'adaptation et le réglage spécifique au cas du patient).

La complémentarité entre le dispositif et la prestation constitue l'une des caractéristiques distinctives de la LPPR.

Elle est structurée en cinq parties :

Titre I : Dispositif médical pour traitements à domicile, aides à la vie, aliments et pansements ;

Titre II : Orthèses et prothèses ( Regroupe la catégorie de notre prototype)

Titre III : Dispositifs médicaux implantables, implants et greffons tissulaires d'origine humaine ;

Titre IV : Véhicules pour handicapés physiques ( notre Prototype se situe à la fois dans cette catégorie)

Titre V : Dispositifs médicaux invasifs non éligibles au titre III de la LPPR.

### 1.2.3. Coûts

Les coûts associés à la technologie des exosquelettes peuvent influencer son adoption et sa pénétration sur le marché.

Des facteurs économiques tels que les coûts de fabrication, les économies d'échelle et les avancées technologiques qui réduisent les dépenses de production peuvent contribuer à rendre les exosquelettes plus abordables et accessibles à un plus large éventail d'utilisateurs, ci-dessous les informations relatives aux exosquelettes et ceux rattachés à notre prototype seront présentés de la partie qui suit :

#### **Coût des exosquelettes :**

Exosquelettes de base: Entre 500 et 1 000 €, généralement destinés au bien-être avec des fonctionnalités de base. (Thierry, 2023a)

Exosquelettes élaborés: Entre 1 000 et 3 000 €, offrant un soutien physique plus élevé pour des tâches intenses. (Thierry, 2023a)

Exosquelettes haut de gamme: Plus de 3 000 €, incluant des fonctionnalités avancées comme l'analyse du mouvement et une intégration logicielle (Thierry, 2023a)

#### **Facteurs Influant sur le Coût:**

**Structure et Composants:** Les prix varient en fonction des pièces mobiles, des moteurs utilisés, et des technologies intégrées.

**Matériaux:** Coûts des alliages métalliques (par exemple : aluminium) des plastiques et polymères (exemple : nylon) et des composants électroniques (exemple : capteurs, actionneurs).

#### **Coûts de Production:**

**Coût des Matériaux:** Peut représenter 30-50% du coût total de fabrication. (Thierry, 2023a)

**Coûts de R&D et Certification:** Environ 20-40% du coût total, selon le cycle de développement du produit. (Thierry, 2023a)

**Coûts de Main-d'Œuvre:** Pour l'assemblage et les tests, environ 10-20% du coût total. (Thierry, 2023a)

## 1.3. Facteurs Socio-culturels

### 1.3.1. Attitudes envers la science et la technologie

Les attitudes sociales en France envers la technologie, l'innovation et la robotique, qui peuvent influencer l'acceptation des exosquelettes, sont diverses et nuancées.

Selon une enquête du Pew Research Center, environ quatre Français sur dix considèrent que les réalisations scientifiques et technologiques de leur pays sont supérieures à la moyenne ou parmi les meilleures au monde.

Cela suggère une appréciation positive des avancées technologiques en France (Public views about science in France | Pew Research Center, 2021)

Environ 47% des personnes interrogées en France estiment qu'être un leader mondial en matière de réalisations scientifiques est très important, ce qui indique un soutien significatif pour les investissements gouvernementaux dans la recherche scientifique.

Cependant, il y a des attitudes mixtes concernant certaines technologies spécifiques : seulement 37% des Français voient l'intelligence artificielle et 35% l'automatisation des emplois par la robotique comme des développements positifs pour la société. (Public views about science in France | Pew Research Center, 2021)

### *1.3.2. Perception du handicap et de la réadaptation*

Les perceptions socioculturelles du handicap et de la rééducation peuvent jouer un rôle dans l'acceptation de la technologie des exosquelettes.

Une attitude positive et inclusive envers les personnes en situation de handicap, ainsi qu'une reconnaissance des avantages des technologies d'assistance, peuvent encourager l'utilisation des exosquelettes dans les contextes de réadaptation et de soins d'assistance.

Les perceptions socioculturelles du handicap en France ont évolué, reflétant une approche plus inclusive et émancipatrice. Historiquement, les études sur le handicap ont mis l'accent sur le droit à la différence et la citoyenneté pour les personnes handicapées, tout en soulignant la responsabilité de la société dans le phénomène du handicap.

Cette évolution se traduit par une remise en question des normes discriminantes et stigmatisantes et par la reconnaissance des barrières socio-économiques et culturelles auxquelles sont confrontées les personnes en situation de handicap (Chignier-Riboulon & Fournier, 2022)

## *1.4. Facteurs Technologiques*

### *1.4.1. Recherche et développement*

La France met fortement l'accent sur la recherche et le développement dans divers domaines technologiques, notamment la robotique et la biomécanique.

Les institutions académiques, les organismes de développement et les entreprises s'engagent activement dans des projets d'étude pour faire avancer les capacités et les fonctionnalités des exosquelettes.

Les avancées technologiques issues des efforts de R&D contribuent à la croissance et à l'innovation de l'industrie de l'exosquelette en France.

En ce contexte, la France a mis en place des centres de recherche publics axés sur la robotique et les technologies connexes.

Parmi les exemples notables figurent l'Institut français de la santé et de la recherche médicale (INSERM), le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)

et l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA) qui ont mené au projet EXOTURN expliqué précédemment mais aussi l'exemple de :

La Plateforme Robotique Interactive SMART du CEA-List: Cette dernière accueille les développements du CEA-List et de ses partenaires industriels sur les exosquelettes et autres robots collaboratifs.

Elle propose des technologies de pointe pour les interactions humain-robot et l'amélioration des capacités robotiques.

La plateforme facilite le développement de technologies disruptives dans ces domaines et permet l'analyse et la validation des usages dans un environnement représentatif, s'adressant à divers secteurs dont le médical (CEA LIST, 2022)

Ces centres facilitent les projets de recherche collaboratifs et fournissent une plateforme pour la découverte interdisciplinaire impliquant la robotique, la biomécanique et la science de la réadaptation

### *1.4.2. Innovation et expertise technologiques*

En matière d'innovation et d'expertise technologiques, la France est réputée pour son originalité et son savoir-faire en matière de technologie.

Le pays abrite de nombreuses entreprises de haute technologie, des start-ups et des centres de recherche spécialisés dans la robotique et les technologies portables.

Cette expertise contribue à faire progresser la conception des exosquelettes, les matériaux, les systèmes de contrôle et les interfaces personne-machine.

Par ailleurs, le gouvernement français soutient et finance l'innovation en technologie, y compris le développement des exosquelettes.

Les organismes de financement publics, tels que Bpifrance et l'Agence nationale de la recherche (ANR), proposent des subventions et un soutien financier pour les projets de découverte et de développement.

Ce soutien contribue à stimuler l'innovation et permet aux entreprises et aux instituts de recherche d'investir dans la technologie des exosquelettes. (Investissements d'avenir : 3,4 millions d'euros attribués au projet Hermes, s. d.)

## **1.5. Facteurs environnementaux**

### *1.5.1. Efficience énergétique*

Les exosquelettes qui fonctionnent sur piles ou batteries et qui nécessitent une consommation d'énergie doivent viser l'efficacité énergétique.

La France accorde de l'importance aux pratiques énergétiques durables, et les fabricants d'exosquelettes seront encouragés à concevoir des systèmes économes en énergie pour minimiser l'impact environnemental et prolonger la durée de vie des batteries.

Cela peut impliquer l'optimisation des algorithmes de contrôle du moteur, l'utilisation de composants légers et efficaces, ainsi que la mise en œuvre de fonctions d'économies d'énergie. (Laurence, 2022)

### *1.5.2. Empreinte environnementale*

La production et l'élimination d'exosquelettes peuvent avoir un impact sur l'environnement. La France met l'accent sur les pratiques de fabrication durables, y compris la réduction des déchets, la minimisation de l'utilisation des matières dangereuses, la mise en place de stratégies de recyclage et de gestion des déchets.

Les fabricants d'exosquelettes sont encouragés à adopter des procédés de fabrication respectueux de l'environnement et à tenir compte du cycle de vie de leurs produits.

Par exemple, lors de la conception de l'exosquelette, le choix des matières premières comme le titane et l'aluminium, des métaux légers, est couramment privilégié en raison de leur rapport résistance/poids élevé.

Ces matériaux aident à réduire le poids global de l'exosquelette, le rendant plus confortable pour les utilisateurs et améliorant l'efficacité énergétique. L'aluminium, en particulier, est reconnu pour sa recyclabilité et son faible impact environnemental lors de son extraction et de sa transformation. (France 2030 : un tout nouveau programme pour accélérer le recyclage et la ré-utilisation des matières | CNRS, s. d.)

### *1.5.3. Certifications environnementales*

Les certifications et labels environnementaux, tels qu'ISO 14001 ou les certifications d'écoconception, permettent de reconnaître les pratiques durables. Adhérer à de telles certifications peut démontrer un engagement envers la responsabilité environnementale et aider les fabricants d'exosquelettes à gagner en crédibilité dans leur approche écoresponsable.

## *1.6. Facteurs légaux*

### *1.6.1. Réglementation sur la sécurité des produits*

Les exosquelettes sont soumis à des réglementations sur la sécurité des produits afin de garantir qu'ils respectent certaines normes de sécurité.

En France, les fabricants d'exosquelettes doivent se conformer aux réglementations applicables de l'Union européenne, telles que la directive machines (2006/42/CE) et la directive sur la sécurité générale des produits (2001/95/CE) (Législation européenne).

Ces réglementations établissent les exigences pour la conception des biens, les processus de fabrication, l'étiquetage, les instructions d'utilisation et les évaluations des risques afin de garantir le contrôle des exosquelettes pour les utilisateurs et les autres.

### *1.6.2. Réglementation sur les dispositifs médicaux*

Selon l'utilisation prévue de l'exosquelette, il peut être classé comme dispositif médical en France. Les dispositifs médicaux sont soumis à des réglementations spécifiques, notamment le règlement européen sur les dispositifs médicaux (MDR) (2017/745) et les lois nationales françaises (Les règlements 2017/745 et 2017/746 | AFMPS).

La conformité à ces réglementations implique de répondre aux exigences de conception, de fabrication, d'étiquetage, d'évaluation clinique et de surveillance post-commercialisation.

Les exosquelettes utilisés à des fins médicales, telles que la rééducation ou l'assistance aux personnes handicapées, doivent respecter ces réglementations.

Selon la Haute autorité de santé (HAS) Il incombe au fabricant de concevoir, mettre en œuvre et documenter une évaluation clinique. Il doit déterminer et justifier le niveau de preuve clinique nécessaire pour démontrer la conformité aux exigences de sécurité et de performance du règlement, en tenant compte des caractéristiques et de la destination spécifiques du dispositif médical.

L'évaluation clinique du dispositif médical doit suivre une procédure définie et méthodologiquement fondée, reposant sur une analyse critique des publications scientifiques pertinentes, des résultats de toutes les investigations cliniques disponibles, ainsi que la prise en considération des alternatives actuellement disponibles.

Conformément au règlement 2017/745, le fabricant est tenu d'établir un plan de surveillance après la mise sur le marché pour actualiser les connaissances sur le dispositif médical tout au long de son cycle de vie.

Ce plan de surveillance doit notamment inclure un suivi clinique après la commercialisation (SCAC), un processus continu permettant la mise à jour proactive de l'évaluation clinique, où le fabricant collecte et évalue de manière constante les données cliniques (une exigence déjà en vigueur depuis mars 2010) «

( « Parcours du dispositif médical en France » , 2017) »

### *III. BUSINESS MODEL CANVAS (S2C)*

Cette sous-section a pour objectif de présenter le modèle économique de notre entreprise, Seconde Chance (S2C).

*Tableau 9 : Modèle d'affaires S2C*

Partenaires clés :	Activités clés :	Proposition de valeur :	Relation clients :	Segment de clientèle :
<p>Institution de recherche et universités pour une collaboration sur le développement technologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)</li> <li>– Institut français de la santé et de la recherche médicale (INSERM)</li> <li>– Université Paris- Saclay</li> </ul> <p>Organisations de soins de santé pour tester, valider et adopter des systèmes d'exosquelettes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Assistance Public- hôpital de Paris (AP- HP)</li> <li>– Centre Hospitalier universitaire (CHU)</li> </ul> <p>Fournisseurs de composants et matériaux pour la fabrication :</p> <p>Safran Electronics &amp; Défense + Hutchinson</p>	<p>Recherche et développement pour faire progresser la technologie des exosquelettes et améliorer les performances.</p> <p>Conception et ingénierie de systèmes d'exosquelettes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fabrication et assemblage de produit d'exosquelettes.</li> </ul> <p>Vente, marketing et distribution d'exosquelettes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fournir des services d'assistance et de maintenance à la clientèle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proposer des systèmes d'exosquelettes avancés qui améliorent la mobilité et permettent la rééducation de la marche.</li> <li>– Améliorer la qualité de vie et l'autonomie des personnes à mobilité réduite.</li> <li>– Aider au rétablissement et à la réadaptation des patients souffrant de troubles neurologiques.</li> <li>– Permettre un contrôle personnalisé des systèmes d'exosquelettes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fournir un soutien technique et une formation aux professionnels de la santé et aux utilisateurs finaux.</li> <li>– Offrir des options de personnalisation pour répondre aux besoins individuels.</li> <li>– Établir des relations à long terme grâce à l'assistance après-vente et aux mises à jour logiciel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Centres de réadaptation, hôpitaux et cliniques.</li> <li>– Personnes atteintes de lésions de la moelle épinière, de trouble neurologique ou de mobilité réduite.</li> <li>– Professionnels de la santé spécialisés en physiothérapie et en réadaptation.</li> </ul>
	<p>Ressources clés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Propriétés intellectuelles et brevets liés à la technologie des exosquelettes.</li> <li>– Ingénieurs, chercheurs et concepteurs qualifiés.</li> <li>– Canaux de distribution et réseaux de vente.</li> </ul> <p>Ressources financières pour les opérations de croissance.</p>		<p>Canaux de distribution :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Location directe et distribution aux établissements de santé et centre de réadaptation.</li> <li>– Collaboration avec des professionnels de la santé pour prescription de système d'exosquelettes.</li> <li>– Magasins destinés pour le service Humanis-plus</li> </ul>	
<p>Source de revenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Location de système d'exosquelettes et d'accessoires.</li> <li>– Contrat de service pour l'entretien et les réparations.</li> <li>– Service Humanis plus</li> </ul>			<p>Structure des coûts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Frais de recherche et de développement</li> <li>– Coûts de fabrication et de production</li> <li>– Frais de marketing et de vente</li> <li>– Coûts opérationnels</li> <li>– Coûts de conformité</li> </ul>	

## Conclusion

- En conclusion, ce chapitre a permis d'obtenir une vision approfondie de la situation actuelle de la mobilité pour les personnes en situation de handicap en France, en mettant particulièrement l'accent sur le marché parisien. En combinant des données secondaires provenant de sources fiables et les résultats de notre enquête, nous avons pu dresser un portrait détaillé des besoins spécifiques en assistance à la mobilité.
- Le chapitre suivant se concentrera sur le développement du concept de Seconde Chance, en tenant compte des informations précieuses recueillies dans cette analyse approfondie du marché.

## CHAPITRE IV : DÉVELOPPEMENT DU CONCEPT SECONDE CHANCE

### Introduction

- Dans ce chapitre, nous aborderons trois éléments clés pour la start-up Seconde Chance.

Tout d'abord, nous mettrons en lumière les missions et les objectifs fondamentaux qui guident notre entreprise. Ensuite, nous présenterons en détail le produit phare que nous proposons pour répondre aux besoins en assistance à la mobilité des personnes en situation de handicap. Enfin, nous examinerons la stratégie mix marketing pour promouvoir et distribuer notre solution de manière efficace.

### I. MISSIONS ET OBJECTIFS DE LA START-UP SECONDE CHANCE

#### 1) Préambule du projet

Le projet « Seconde Chance », encore en phase conceptuelle, est une entreprise fictive envisagée pour être implantée en France. Ce projet, axé sur la robotique médicale dans le secteur industriel, aspire à s'établir sous la forme d'une société par actions simplifiée avec un capital social initial de 100 000 euros.

Parmi nos ambitions futures, on envisage de s'associer avec des entités telles que des fonds d'investissement, à l'instar de BPI France, pour renforcer notre assise financière et soutenir le développement.

Ces aspects, actuellement des objectifs à long terme, soulignent l'orientation stratégique et les aspirations du projet.

Image 1 : Logo de l'entreprise

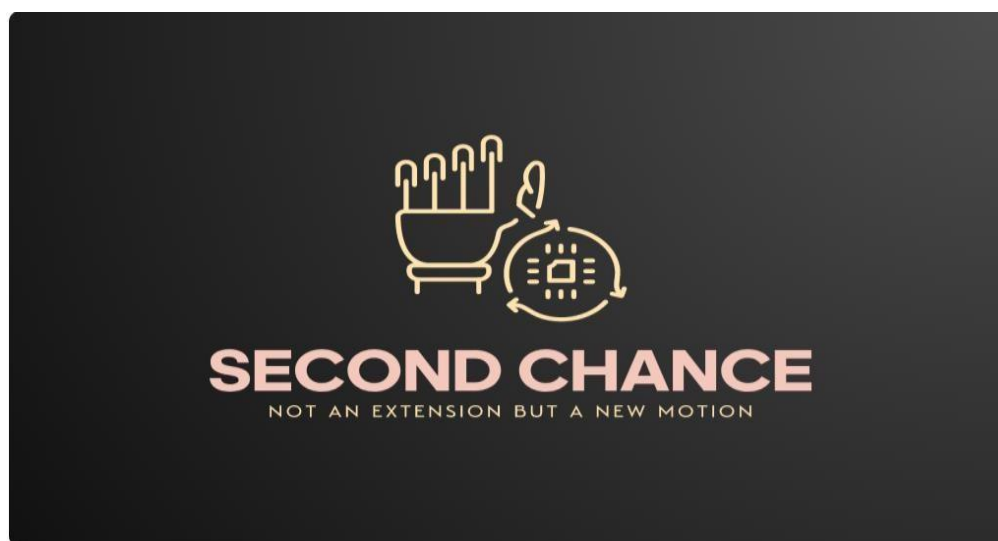


Tableau 10 : Fiche technique du projet

Caractéristique	Détail
Type de Projet	Création, Extension, Reprise
Nature du Projet	Industriel
Objet du projet	Les exosquelettes et les prothèses
Adresse	450 Rue du Mas Saint-Pierre, 34000 Montpellier
Secteur d'activité	Secondaire
Branche	Robotique/Médicale
Raison sociale	Seconde Chance (S2C)
Forme juridique	Société par Actions Simplifiée
Capital social	100 000 Euros
Code risque	331 BC
Code APE	7219 Z
Entrepreneur	Ben Sbaa Youssef Amine
Qualifications	Employé/Étudiant
Pays d'implantation du projet	France
Associé(e)s	Youssef Ben Sbaa, Fonds d'investissement BPI

## II. Missions et objectifs

Notre objectif est de concevoir et commercialiser des robots exosquelettes et des prothèses connectés capables de restaurer les fonctions motrices des personnes à mobilité réduite à la suite de graves incidents tels que des accidents vasculaires cérébraux, entre autres, ou à la suite de la perte d'un membre spécifique, qu'il s'agisse d'un bras ou d'une jambe.

En 2021, environ 7,3 % des seniors vivant à domicile en France ont signalé une perte d'autonomie, reflétant les défis rencontrés dans la gestion des activités quotidiennes. Cette proportion varie selon les régions, certaines affichant un taux supérieur à 9 %. De plus, une distinction est observable entre les zones urbaines et rurales : 7,7 % des seniors en milieu urbain contre 6,7 % en milieu rural sont en perte d'autonomie.

Ces statistiques, issues de l'enquête "Vie quotidienne et santé 2021" de la Drees, mettent en lumière les difficultés rencontrées par les personnes âgées, surtout celles vivant seules ou dans des zones défavorisées. (Davantage de personnes âgées en perte d'autonomie à domicile dans les départements les plus pauvres - Insee Focus - 314, s. d.)

D'après les données de 2022, le taux de personnes déclarant un handicap varie considérablement entre les États membres de l'UE.

À Malte, le taux est de 15,1 %, ce qui est parmi les plus bas en Europe. En revanche, la Lettonie affiche le taux le plus élevé avec 38,5 % de la population déclarant un handicap.

Ces chiffres reflètent une grande diversité dans la prévalence des handicaps au sein des différents pays européens (Infographie - Disability in the EU : facts and figures, s. d.)

Ces données suggèrent que le choix d'un pays européen pour commercialiser des exosquelettes, notamment pour les personnes à mobilité réduite, devrait prendre en compte non seulement la conformité aux réglementations mais aussi la prévalence du handicap dans chaque pays.

La Lettonie, avec un taux élevé de personnes à mobilité réduite, pourrait représenter un marché important pour les exosquelettes, tandis que Malte, avec un taux plus faible, pourrait représenter un marché moins vaste pour ce type de technologie.

Il y a actuellement 87 millions d'individus en Europe qui présentent un handicap physique, ce qui équivaut à 1 adulte sur 4.

Les exosquelettes offriront la possibilité d'atténuer certaines inégalités en Europe.

Par exemple, actuellement, seulement 50 % des personnes handicapées en âge de travailler sont employées, comparativement à 75 % des personnes non handicapées.

En ce qui concerne l'Europe, on observe que 48,5 % des personnes en situation de handicap ont 65 ans ou plus, tandis que 17,9 % appartiennent à la tranche d'âge entre 16 et 65 ans (Conseil de l'Union européenne, 2022).

Les objectifs à long terme de Seconde Chance (S2C) sont les suivants :

- ⇒ Aspirer à devenir un acteur clé dans le développement d'exosquelettes innovants, en ciblant d'abord le marché français avant de s'étendre progressivement à d'autres pays européens.
- ⇒ S'engager dans la recherche et le développement pour améliorer continuellement les technologies des exosquelettes dans le domaine médical, tout en restant attentif aux coûts et aux ressources disponibles.
- ⇒ Travailler en collaboration avec les autorités et les organisations de santé pour promouvoir l'inclusion et réduire les écarts d'accessibilité pour les personnes handicapées, en alignant ces efforts avec les ressources et les politiques de l'entreprise.

En ce qui concerne le moyen terme :

- ⇒ Réussir à lever des fonds pour divers types d'exosquelettes.
- ⇒ Commencer à promouvoir un nouveau mode de déplacement et encourager les personnes à mobilité réduite à tester nos produits, facilitant ainsi leur réintégration dans le monde professionnel.

À court terme :

- ⇒ Établir des partenariats avec des hôpitaux et des cabinets de kinésithérapie pour promouvoir nos exosquelettes.
- ⇒ Attirer des talents diversifiés sur le marché en vue de développer des produits innovants.
- ⇒ Viser à accroître notre présence sur le marché des exosquelettes en ciblant une part de marché progressive, avec pour objectif initial d'atteindre 2-3 % dans les cinq premières années. Ce but sera poursuivi en proposant un modèle à la fois innovant et abordable, adapté aux besoins et au budget des consommateurs. Une part de marché de 10 % pourrait être envisagée comme un objectif à long terme, sur une période de 10 à 15 ans, en fonction de l'évolution du marché et de notre capacité à innover et à nous adapter.

### III. DESCRIPTION DU PRODUIT

#### 1) Innovation du produit

La société Seconde Chance se consacrera à la création d'exosquelettes et de prothèses connectées qui se distinguent des anciens modèles déjà sur le marché. Ces exosquelettes robotiques sont destinés à jouer un rôle crucial dans le soutien d'une population vieillissante. Fondamentalement, ce sont des combinaisons que les individus peuvent porter pour retrouver leur puissance lorsque leur corps vieillissant ne le permet plus.

Cependant, le développement des exosquelettes est entravé par le fait qu'ils sont souvent lourds et peuvent agir comme une entrave plutôt qu'une aide s'ils ne sont pas correctement contrôlés. Par conséquent, il est impératif de concevoir un exosquelette qui soit à la fois léger et qui n'entrave pas les mouvements de l'utilisateur, tout en pouvant résister aux efforts du porteur. Pour ce faire, il sera équipé d'actionneurs hautement réactifs, de sorte qu'il n'interfère pas avec les mouvements de l'utilisateur, même lorsque les actionneurs ne sont pas activés.

De plus, l'intelligence artificielle sera mise à contribution pour déterminer si elle peut anticiper les mouvements souhaités par l'utilisateur.

Notre équipe va collaborer étroitement avec des experts en robotique et en ingénierie biomédicale pour développer l'application de la méthode d'apprentissage PU (Positif et Non-Étiqueté) dans nos exosquelettes.

Cette collaboration vise à interpréter précisément les intentions de l'utilisateur à partir de l'activité musculaire.

Nous sommes conscients que ce processus de R&D est complexe et coûteux, et nécessite un investissement à long terme en termes de temps et de ressources.

Notre plan d'affaires inclura une stratégie détaillée pour attirer et intégrer des scientifiques et des spécialistes dans notre équipe, afin d'assurer le succès de ce projet ambitieux

## 2) Mise en avant des aspects innovants et différenciateurs du concept

Notre prototype se distingue par les éléments suivants :

- ❖ Notre prototype d'exosquelette, qui sera développé en partenariat avec des instituts de recherche et des spécialistes en neurosciences et robotique, se distinguera par son interface cerveau-ordinateur non invasive.
- ❖ Cette technologie, qui est le résultat d'une collaboration étroite entre ingénieurs et chercheurs, permet de lire et d'interpréter les signaux cérébraux liés aux intentions de mouvement de l'utilisateur.
- ❖ Nous allons également intégrer des fonctionnalités d'ajustement personnalisable et d'apprentissage automatique pour optimiser l'expérience utilisateur. Ces avancées technologiques positionnent notre produit comme une solution novatrice, particulièrement adaptée aux personnes souffrant de troubles neurologiques permanents.
- ❖ De plus, notre prototype collecte et analyse en temps réel les données de mouvements, offrant ainsi aux thérapeutes et aux utilisateurs des informations essentielles pour suivre les progrès et adapter les plans de réadaptation.

## 3) Le prototype « New Hope » et ses caractéristiques :

La base structurelle de notre exosquelette joue un rôle crucial, agissant comme la plateforme principale sur laquelle tous les composants essentiels sont montés et intégrés. Cette fondation robuste et bien conçue assure la stabilité et le support nécessaire pour l'ensemble du système, permettant une fonctionnalité optimale et une sécurité accrue pour l'utilisateur.

Elle doit être conçue à partir de matériaux légers afin de ne pas augmenter excessivement le poids de l'exosquelette, tout en restant suffisamment robuste pour supporter l'ensemble des composants sans compromettre la sécurité de l'utilisateur.

Notre sélection de matériaux a été informée par des ressources telles que (The Engineering ToolBox) et (Online Materials Information Resource - MatWeb), nous permettant ainsi de choisir des matériaux répondant de manière optimale à nos critères spécifiques.

Notre prototype se distingue par sa légèreté exceptionnelle et sa capacité à interpréter les intentions de l'utilisateur.

En plus de ces caractéristiques, notre exosquelette sera équipé de capteurs pour détecter et contourner les obstacles.

Cette fonctionnalité permettra à l'exosquelette de réagir rapidement dans les situations où l'utilisateur pourrait ne pas être en mesure de réagir ou n'aurait pas encore repéré un obstacle.

Cette innovation renforce la sécurité et l'efficacité de l'exosquelette, offrant ainsi une expérience utilisateur améliorée.

En ce qui concerne le design, notre exosquelette s'inspirera du concept du Walking Assist développé par la société Honda.

Cette source d'inspiration est motivée par la reconnaissance des qualités ergonomiques et fonctionnelles de l'exosquelette de Honda, que nous cherchons à intégrer dans notre propre prototype.

En adoptant cette approche, nous visons à offrir à nos utilisateurs une conception esthétique et pratique, tout en tirant parti des enseignements et des avancées déjà réalisées par des projets similaires.

Nous avons sélectionné deux matériaux essentiels pour la conception de notre prototype : les fibres de carbone et l'alliage d'aluminium. Voici quelques raisons justifiant ce choix :

### **Fibres de carbone :**

#### **Rapport résistance/poids :**

Les composites en fibre de carbone offrent un remarquable rapport résistance/poids, garantissant une résistance élevée tout en maintenant un poids réduit. Cette caractéristique est cruciale pour minimiser la charge portée par l'utilisateur sans compromettre l'intégrité structurelle.

#### **rigidité :**

La fibre de carbone est reconnue pour sa rigidité, favorisant une transmission efficace de la force et une capacité de charge. Cette rigidité est essentielle pour assurer la stabilité et le soutien des membres de l'utilisateur dans un exosquelette.

#### **Flexibilité et personnalisation :**

La fibre de carbone peut être moulée dans des formes complexes, permettant ainsi la personnalisation des composants de l'exosquelette pour s'adapter aux contours du corps de l'utilisateur. Cette flexibilité de conception optimise le confort, l'ergonomie, et les performances globales.

### **Alliage d'aluminium**

#### **Usinabilité :**

Les alliages d'aluminium sont relativement faciles à usiner et à fabriquer, simplifiant ainsi le processus de fabrication des composants d'exosquelettes.

#### **Résistance à la corrosion :**

Les alliages d'aluminium forment naturellement une couche d'oxyde protectrice, améliorant leur résistance à la corrosion. Cette propriété est bénéfique lorsque l'exosquelette est exposé à des éléments environnementaux ou à la sueur pendant son utilisation.

#### Coûts :

Les alliages d'aluminium sont généralement plus économiques que des matériaux tels que la fibre de carbone ou le titane.

Lors de notre analyse marketing ultérieure, nous mettrons en avant la personnalisation facilitée par la fibre de carbone et les avantages économiques de l'aluminium, tout en soulignant la qualité structurelle et la légèreté essentielles à un exosquelette performant.

Pour l'alimentation de notre exosquelette, nous avons évalué diverses options de batteries, parmi lesquelles les batteries lithium-ion (Li-ion), les batteries lithium-ion polymère (LiPo), et les batteries nickel métal hydride (NiMH). Après une analyse approfondie, nous avons décidé d'opter pour une batterie lithium en raison de plusieurs avantages significatifs.

La batterie lithium présente une densité énergétique et volumique considérablement élevée, surpassant de 4 à 5 fois celle des batteries nickel métal hybride, comme indiqué dans l'article "How Can Lithium-Ion Batteries Improve Hybrids?".

De plus, elle affiche une autodécharge relativement faible par rapport à d'autres types d'accumulateurs. Bien que son coût puisse être significatif, le rapport prix/prestation demeure exceptionnel.

## 4) Règlementation du secteur et cahier de charge

Il est important de noter qu'une réglementation spécifique s'applique aux exosquelettes conçus à des fins thérapeutiques avant leur commercialisation. Selon le code de la santé publique, un dispositif est défini comme médical s'il répond aux critères suivants : « Tout instrument, appareil, équipement, matière, produit, à l'exception des produits d'origine humaine, ou autre article utilisé seul ou en association, y compris les accessoires et logiciels intervenant dans son fonctionnement, destinés par son fabricant à être utilisé chez l'homme à des fins médicales et dont l'action principale voulue n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques ou immunologiques par métabolisme, mais dont la fonction peut être assistée par de tels moyens » (Journal officiel de l'Union européenne — EUR-Lex)

Cette définition s'applique à l'ensemble de l'Union européenne en vertu de la directive 2007/47/CE du 5 septembre 2007.

Il convient également de noter que pour qu'un appareil soit qualifié de dispositif médical et reconnu à des fins médicales, il doit être destiné par le fabricant à remplir les finalités médicales énoncées par le code de la santé publique et la directive 93/42/CEE. Ces finalités comprennent :

- Le diagnostic, la prévention, le contrôle et l'atténuation d'une maladie.
- Le diagnostic, le contrôle, le traitement et l'atténuation d'une blessure ou d'un handicap.
- L'étude, le remplacement ou la modification d'une anatomie ou d'un processus physiologique.
- La maîtrise de la conception.

En conclusion, avant toute commercialisation, il est impératif de procéder à une analyse factuelle de l'appareil conçu afin de déterminer s'il remplit effectivement une finalité médicale ou non.

Une fois que l'appareil a obtenu la qualification de dispositif médical, il est essentiel de réfléchir aux différentes étapes de la commercialisation sur le marché européen. Cette commercialisation est réglementée par l'article CSP, art. L. 5211—3, qui stipule : « Les dispositifs médicaux ne peuvent être importés, mis sur le marché, mis en service, utilisés, s'ils n'ont reçu, au préalable, un certificat attestant leurs performances ainsi que leur conformité à des exigences essentielles concernant la sécurité et la santé des patients, des utilisateurs et des tiers. La certification de conformité est établie par le fabricant lui-même ou par des organismes désignés par l'Agence française de sécurité sanitaire de produits de santé » (Chapitre Ier : Régime juridique des dispositifs médicaux. (Articles L5211-1 à L5211-6) - LégiFrance, s. d.)

De plus, les dispositifs médicaux sont classés en 4 catégories en fonction de leur potentiel risque pour la santé, et l'exosquelette doit se voir attribuer l'une de ces différentes classes mentionnées ci-dessous :

- Classe 1 (le risque le plus faible)
- Classe 2a (risque modéré)
- Classe 2 b (risque élevé ou important pour la santé de l'utilisateur)
- Classe 3 (le niveau le plus élevé de danger potentiel pour la santé de l'utilisateur)

Tableau 11 : Cahier de charges S2C

ID	Fonctions	Critères d'appréciation	Niveaux
Exo	Aider les personnes à mobilité réduite à se déplacer librement	La vitesse de déplacement Type de déplacement  La stabilité et le poids de l'exosquelette	De 1 à 3,5 km/h Lever le bras 3 à 5 secondes Se lever S'asseoir Monter les escaliers Maximum 5 kg
Processeur SmartX 1	S'adapter à la morphologie de l'utilisateur	Taille de l'utilisateur	Entre 1,50 cm et 1,90 cm
		Poids	Entre 40 kg jusqu'à 100 kg
		Poids de la cuisse	
		Longueur de la jambe jusqu'au sol	18,49 % du poids
		Longueur du dos	Entre 74 cm et 90 cm
		Diamètres des cuisses	Entre 60 cm et 40 cm
Alimentation BAT	Alimenter le système	Type d'Énergie Autonomie	Propre/écologique 8 h

		Temps de recharge Tension Type de recharge	Inférieur à 2 h 18V prise 250 V
Resistance ARMOR EXT	Résister aux conditions extérieurs	Étanchéité/adhérence Température extérieure Pression de l'air	Pluie, neige, vent, sable Entre -10° et 50° 1015 hPa
Design ARTSAFE	Apparence de prototype	Forme Matériaux  Esthétique  Bruit	Moderne, ergonomique Écologique, léger, solide

Les procédures d'évaluation requièrent l'approbation d'un organisme chargé d'appliquer les procédures d'évaluation de conformité.

En France, il est envisageable que le LNE/G-MED puisse être sollicité pour cette tâche. Cette implication consisterait à réaliser un audit approfondi du système de qualité du fabricant, ainsi que de l'ensemble de la documentation technique.

Ces éléments seraient ensuite évalués en regard des critères établis par les différentes directives européennes, afin d'assurer une conformité totale aux normes réglementaires en vigueur.

## 5) Partenariats avec des acteurs technologiques clés

Pour assurer la réussite de notre projet, il est essentiel d'établir des partenariats avec divers acteurs du marché. En ce qui concerne les collaborations avec les acteurs technologiques sur le marché français, nous préconisons de travailler en étroite collaboration avec :

- ✓ Centres Hospitaliers Universitaires (CHU) : Des institutions comme le CHU Grenoble-Alpes, l'IHU Strasbourg, le CHU de Rennes et les Hospices civils de Lyon, partenaires de TEF-Health, pourraient fournir un environnement d'essai clinique et de feedback utilisateur pour le développement d'exosquelettes (Alpes, s. d.)
- ✓ IRT SystemX : L'Institut de Recherche Technologique SystemX collabore avec des hôpitaux pour développer des technologies innovantes dans le domaine des exosquelettes. Travailler en partenariat avec cet institut nous permettra de développer des fonctionnalités supplémentaires pour notre prototype.

## IV. LA STRATÉGIE MIX MARKETING DE SECONDE CHANCE

### 1) La communication

Seconde Chance se distingue de son principal concurrent par son design innovant, sa légèreté et ses prix compétitifs par rapport à Wandercraft, qui commercialise le modèle Atlante X pesant 25 kg et dont le prix de vente est estimé à 120 000 euros.

Notre mission consiste à offrir une seconde chance aux personnes souffrant de mobilité réduite. Conscients que les coûts peuvent sembler élevés, nous avons choisi de créer des modèles légers, compacts et performants.

Nous débiterons par la création de notre propre réseau de partenaires au sein des établissements de santé.

Notre site web sera mis à la disposition de nos visiteurs, il leur suffira de commencer leur aventure en cliquant sur l'option « Novam Vitam » (nouvelle vie).

Ils y trouveront la liste de tous les hôpitaux et cabinets de kinésithérapie proposant nos modèles, synonymes de nouvel espoir (New Hope).

Étant donné que les utilisateurs potentiels sont au cœur de notre projet, nous avons également décidé d'intégrer un service appelé « Humanis Plus ».

Celui-ci consiste à fournir une assistance personnalisée aux personnes qui doivent porter constamment un exosquelette pour mener leurs activités quotidiennes avec dignité, en raison de leur handicap physique permanent.

La particularité de ce service réside dans l'accueil personnalisé de ce groupe de clients. Nous identifierons leurs besoins spécifiques et, une fois le modèle adapté sélectionné, nous prendrons rendez-vous avec eux pour mettre à leur disposition un expert formé aux exosquelettes.

Celui-ci veillera à ce que les patients puissent utiliser l'appareil sans difficulté.

Ce service intégrera une offre combinant produit et service à un tarif légèrement majoré, prenant en compte des coûts additionnels.

Une personnalisation de l'exosquelette sera proposée pour répondre aux besoins spécifiques liés à des handicaps permanents.

Nous prévoyons également d'assurer un suivi continu pendant la durée de la location de l'exosquelette.

Ce suivi sera assuré par un expert spécialisé, à la fois compétent en matière d'exosquelettes et de kinésithérapie, il est important de noter que cet expert sera un employé de notre société et nous avons inclus les coûts salariaux associés à ce poste dans notre plan financier, assurant ainsi une transparence et une prévision budgétaire complète pour notre service

Nous avons choisi d'inclure ces clients potentiels, car le gouvernement offre la possibilité de réduire nos coûts liés à l'installation et à l'accompagnement des patients souffrant de handicaps permanents.

En effet, en France, les personnes avec un handicap physique permanent peuvent accéder à des services d'assistance, tels que l'assistance personnelle, l'adaptation du domicile et l'équipement médical, grâce à divers canaux tels que les services sociaux locaux et les caisses d'assurance maladie (CPAM) et principalement la prestation de compensation du handicap cette partie sera détaillée au niveau du 3 -ème point ( le prix).

Nous avons délibérément opté pour une stratégie de promotion à double volet pour notre prototype, en utilisant à la fois des affiches traditionnelles et les réseaux sociaux, cette approche vise à maximiser notre portée en touchant un public diversifié, combinant l'impact visuel des affiches avec la viralité et la connectivité des médias sociaux.

En adoptant ces deux canaux, nous espérons renforcer notre visibilité et susciter un intérêt accru pour notre prototype.

nous avons choisi de nous appuyer sur les médias pour la promotion de nos produits. Cette décision est fondée sur la constatation, d'après une étude de Nielsen, que la visibilité des personnes handicapées dans les médias est particulièrement faible, avec seulement 1 % des publicités télévisées abordant des thèmes liés au handicap.

En utilisant les médias pour mettre en avant nos exosquelettes, nous visons non seulement à augmenter la visibilité des personnes handicapées, mais aussi à les encourager à essayer nos produits.

Cette stratégie peut potentiellement transformer la perception publique du handicap, en montrant les personnes handicapées dans des activités dynamiques et enrichissantes, et en soulignant la manière dont les exosquelettes peuvent améliorer leur qualité de vie et leur autonomie (Erinpullmann, 2022)

Nous avons choisi Axel Alletru comme influenceur pour encourager les personnes à mobilité réduite à reprendre une vie sportive et active.

L'histoire d'Axel Allétru est remarquable et témoigne de sa résilience exceptionnelle face à l'adversité. Son parcours, marqué par un accident de motocross à l'âge de 20 ans qui l'a rendu paraplégique, représente un bouleversement profond de ses rêves de devenir champion de moto (Les influenceurs sur YouTube : Axel Allétru, s. d.)

Pour atteindre les personnes qui ne sont pas actives sur les réseaux sociaux, notre stratégie consiste à déployer des affiches au niveau des abris de bus et des stations de métro. L'objectif est de susciter leur curiosité et de les encourager à en apprendre davantage sur nos dispositifs, les incitant ainsi à prendre contact avec nos partenaires pour entamer le processus de rééducation physique.

Cette approche vise à élargir notre portée en touchant un public varié et à garantir que notre initiative soit accessible à tous, indépendamment de leur utilisation des médias sociaux.

En 2019, la région Île-de-France comptait près de 1,3 million de résidents âgés de 15 ans ou plus en situation d'illectronisme.

Ce groupe se compose de personnes qui ne possèdent aucune des quatre compétences numériques de base ou qui n'ont pas utilisé Internet au cours de la dernière année. Ces individus représentent environ 12 % de la population totale de 15 ans ou plus en Île-de-France.

Notre analyse, basée sur diverses sources, a révélé que les personnes âgées peuvent parfois éprouver une certaine distance ou un manque d'engagement concernant les enjeux liés au handicap. Pour engager spécifiquement ce groupe moins actif sur les réseaux sociaux, nous envisageons l'utilisation d'affiches.

Ces supports de communication permettront à ceux qui ne naviguent pas régulièrement en ligne de découvrir nos initiatives et les solutions que nous offrons pour améliorer le quotidien des personnes en situation de handicap.

Cette stratégie vise à assurer que notre message parvienne à un public varié, y compris à ceux moins connectés numériquement.

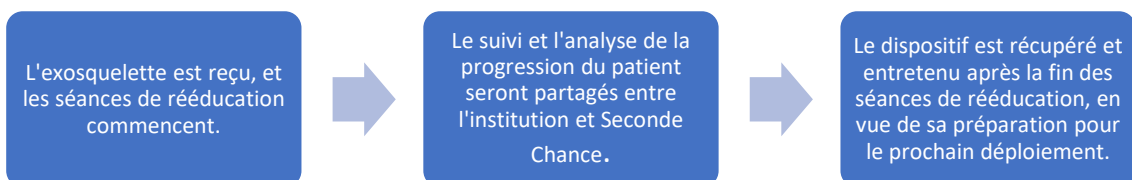
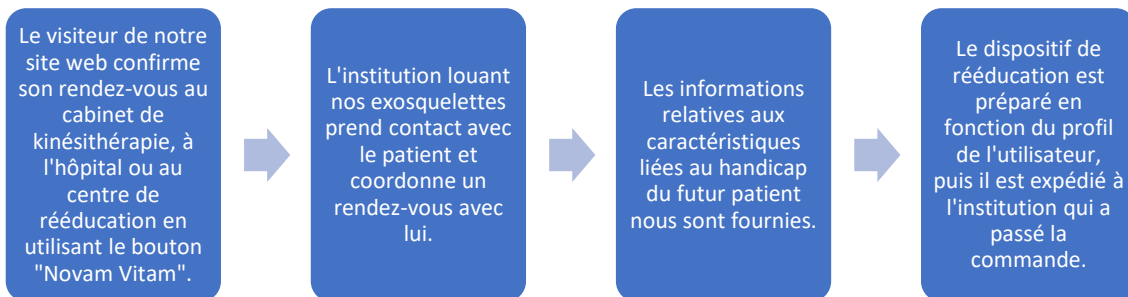
Le tableau ci-dessous représente l'analyse des disparités générationnelles en matière d'illectronisme et de maîtrise avancée des outils numériques en Île-de-France pour l'année 2019. (Illectronisme en Île-de-France : 1,3 million de personnes en difficulté face au numérique - Insee Analyses Ile-de-France - 170, s. d.)

<b>Année de Naissance</b>	<b>Taux d'Illectronisme (%)</b>	<b>Taux de Maîtrise Forte (%)</b>
Avant 1940	66,6	4,3
1940 à 1949	36,1	12,3
1950 à 1959	20,1	18,8
1960 à 1974	8,5	33,2
1975 à 1989	2,0	54,8
1990 à 2004	3,8	64,5

(\*) La maîtrise forte d'une compétence, en particulier dans le contexte de l'illectronisme, se réfère généralement à un haut niveau de compétence et de confort dans l'utilisation de technologies ou d'outils spécifiques.

## 2) La distribution

### **Le processus :**



Compte tenu des coûts élevés de production des exosquelettes, nous envisageons d'adopter un modèle de location à durée déterminée, adaptable selon les besoins spécifiques du patient et la durée de son traitement. Une option de prolongation sera également envisageable, avec des conditions supplémentaires qui seront détaillées ultérieurement.

Dans notre phase initiale, nous prévoyons de distribuer des prototypes à des établissements médicaux sélectionnés, à des fins de démonstration et d'évaluation.

Par exemple, des institutions comme l'Hôpital Pitié-Salpêtrière à Paris, reconnu pour son utilisation d'exosquelettes en rééducation, pourraient être des partenaires potentiels. Ces mentions servent d'illustrations pour notre stratégie de distribution et ne représentent pas des engagements concrets à ce stade.

Pour la deuxième année, nous ambitionnons d'étendre notre réseau à d'autres établissements tels que le CM2R à Nantes et l'Hôpital Raymond Poincaré à Garches, en les prenant comme exemples de partenaires potentiels.

Nous ne proposerons pas de vente en ligne, mais grâce à la fonctionnalité présente sur notre site web « Humanis Plus » les visiteurs qui ont des handicaps permanents peuvent renseigner les informations nécessaires liées à leur situation et suite à la réception de ces données par un agent (expert en exosquelette et rééducation physique se chargera d'accompagner le client tout au long du processus d'acquisition de notre dispositif.

Le personnel qui aura réceptionné la demande se chargera de transmettre un devis au client et suite à l'acceptation de celui-ci, les données seront alors transmises à l'équipe qui se charge de la création des exosquelettes afin de le personnaliser selon les besoins du futur utilisateur.

Envisageant l'avenir, nous souhaitons collaborer avec Azairis pour la distribution de nos exosquelettes en France.

Azairis, en tant que distributeur reconnu de marques telles qu'Eksobionics et Equipois (bras zéro G) X-AR, démontre une expertise significative dans la distribution d'exosquelettes et de dispositifs d'assistance physique.

Leur expérience avérée dans la distribution de modèles variés d'exosquelettes est un atout majeur, car cela indique non seulement leur capacité à gérer une gamme de produits complexes, mais aussi leur compréhension des besoins spécifiques des utilisateurs finaux dans différents contextes professionnels et personnels.

Cette expertise, combinée à leur réseau de distribution établi, fait d'Azairis un partenaire idéal pour assurer une distribution efficace et ciblée de nos exosquelettes.

(Exosquelettes, dispositifs d'assistance physique : 50 modèles à la loupe ! , s. d.)

### 3) Le prix.

Concernant la location de nos exosquelettes, une politique tarifaire spécifique a été mise en place.

Le coût standard de location est fixé à 1 000 euros par mois, avec une option de prolongation du contrat de location moyennant une majoration de 10 %, cependant, une tarification différente est appliquée pour les patients tétraplégiques, s'élevant à 2 000 euros.

Cette différence de prix est justifiée principalement par le niveau d'accompagnement constant et spécialisé que notre service fournit à cette catégorie de patients.

En outre, cette structure tarifaire a été soigneusement étudiée pour s'assurer qu'elle reste abordable pour les patients tétraplégiques, en tenant compte de l'aide financière qu'ils reçoivent de l'Etat, cette approche vise à garantir que nos exosquelettes, tout en étant une avancée technologique de pointe, restent accessibles et bénéfiques pour tous les utilisateurs, en particulier pour ceux qui en ont le plus besoin en raison de leur condition physique.

La Prestation de Compensation du Handicap (PCH) constitue une assistance financière octroyée par le département pour couvrir les dépenses résultant de la perte d'autonomie.

La PCH englobe cinq types d'aides distincts : assistance humaine, assistance technique, aménagement du logement ou transport, aide spécifique ou exceptionnelle, et assistance animalière.

La Prestation de Compensation du Handicap (PCH) est octroyée indépendamment des ressources financières de la personne bénéficiaire. Cependant, ces ressources sont prises en considération lors de la détermination du taux de prise en charge des dépenses visant à compenser la situation de handicap.

Dans ce cadre, les dépenses engagées bénéficient d'une couverture intégrale à hauteur de 100 % de leur tarif lorsque les ressources annuelles de la personne sont inférieures ou égales à 29 061,72 €. (La PCH (Prestation de compensation du handicap), 2023) Si les ressources annuelles dépassent ce seuil, le taux de prise en charge est alors fixé à 80 %.

Cette évaluation des ressources vise à établir un équilibre juste et équitable dans le soutien financier apporté, garantissant ainsi une réponse adaptée aux besoins spécifiques liés au handicap.

#### **L'aide humaine :**

L'aide humaine a pour objectif de prendre en charge l'intervention d'une tierce personne, que ce soit un membre de la famille agissant en qualité d'aidant familial (non salarié pour cette assistance), un salarié dédié à cette tâche, ou un service prestataire spécialisé dans l'aide à domicile.

Dans le cadre de l'aide humaine, la durée maximale attribuable par jour s'élève à 3 heures, et cette assistance est octroyée sous la forme d'un crédit temps capitalisé sur une période de 12 mois. Ce crédit temps vise à accompagner la personne dans la réalisation de ses activités quotidiennes, tout en respectant le principe fondamental de ne pas les effectuer à sa place. Cette approche permet d'offrir une flexibilité et une continuité dans le soutien, favorisant ainsi l'autonomie de la personne bénéficiaire sur une base annuelle.

Aide	Prise en charge à taux plein	Prise en charge a taux partiel
Emploi direct d'une tierce personne	Dans le cadre de l'emploi direct d'une tierce personne, la prise en charge s'effectue à hauteur de 100 %, avec une limite tarifaire de 17,25 € par heure.	Dans le contexte de l'emploi direct d'une tierce personne, la prise en charge s'élève à 80 %, avec une limite tarifaire fixée à 17,25 € par heure.

Source : (Prestation de compensation du handicap (PCH), 2023)

Cela contribuera à alléger les charges financières pour les personnes en situation de mobilité réduite lorsqu'elles font appel à un professionnel de notre entreprise par le biais de notre offre "Humanis plus".

### **L'aide technique :**

L'aide technique constitue un moyen de faciliter l'acquisition ou la location de dispositifs visant à pallier une situation de handicap.

Conformément aux informations fournies par le site officiel de l'assurance maladie 'Ameli', les références L.P.P.R VI 4 ZE 25 et VI 1 Z 001 ( par exemple le genou polycentrique est essentiel pour notre exosquelette car il assure une stabilisation avancée grâce à sa conception articulaire spécifique.

La régulation pneumatique contrôlée par microprocesseur adapte l'appareil à divers rythmes de marche, essentielle pour une fonctionnalité sur mesure.

De plus, sa fabrication en composite de carbone offre la robustesse nécessaire tout en maintenant l'appareil léger, facilitant ainsi l'utilisation quotidienne. correspondent aux exemples de composants essentiels nécessaires à l'élaboration de notre exosquelette.) Leur inclusion sur la liste des produits et prestations remboursables (LPPR) de la Sécurité sociale française détermine le taux de remboursement qui peut être attribué pour ces éléments spécifiques, essentiels à la construction et au fonctionnement efficace de notre dispositif.

Aide	Prise en charge à taux plein	Prise en charge à taux partiel
Aide figurant sur la LPPR	L'aide technique est remboursée à 100 %, dans la limite de 13 200 € sur 10 ans. Si le coût dépasse 3000 €, cette limite peut être augmentée en considérant les tarifs spécifiques après déduction de la prise en charge de la Sécurité sociale. Cette mesure facilite l'accès aux aides techniques coûteuses tout en tenant compte des remboursements de la Sécurité sociale.	L'aide technique bénéficie d'un remboursement à hauteur de 80 %, avec une limite fixée à 13 200 € sur une période de 10 ans.

### **L'aménagement du logement :**

L'aménagement d'un logement pour l'utilisation d'un exosquelette peut nécessiter quelques ajustements afin d'assurer la sécurité et la facilité d'utilisation pour l'utilisateur.

Il est recommandé de dédier une zone spécifique pour la recharge de l'exosquelette. Cette zone peut être aménagée comme une station de recharge domiciliaire.

Étant donné que l'utilisateur dépendra de manière continue de son dispositif de déplacement pour mener à bien ses activités quotidiennes en toute autonomie, il devient impératif de mettre en place une station de recharge afin d'assurer la fonctionnalité constante de l'équipement.

L'aide à l'aménagement du logement vise à soutenir financièrement une partie des travaux nécessaires dans le domicile, dans le but de compenser la situation de handicap, cette dernière prend en compte les dépenses suivantes :

Aide	Prise en charge à taux plein	Prise en charge a taux partiel
Les travaux éligibles à une aide à l'aménagement du logement peuvent être pris en charge jusqu'à un montant maximal de 1 500 €.	L'aide à l'aménagement du logement couvre l'intégralité des coûts des travaux, dans la limite d'un plafond de 10 000 € sur une période de 10 ans.	Dans ce cas, l'aide à l'aménagement du logement couvre 80 % des coûts des travaux éligibles, avec un plafond fixé à 10 000 € sur une période de 10 ans.

Pour mieux répondre aux besoins des individus en situation de mobilité réduite permanente, notre approche consiste à développer une offre tarifaire reflétant la valeur ajoutée de nos services et produits. Cette tarification reflète non seulement la qualité supérieure et la personnalisation de notre offre, mais aussi notre engagement à fournir un soutien et une assistance continus, essentiels pour cette catégorie d'utilisateurs..

#### 4) La promotion

La construction d'un réseau de relations est essentielle pour toucher les individus potentiels. Par exemple, la Semaine pour l'emploi des personnes handicapées, un événement national qui a lieu chaque année en novembre, vise à encourager les opportunités d'emploi pour les personnes handicapées. Elle comprend des salons de l'emploi, des ateliers et des activités de sensibilisation organisés par des entreprises, des organisations et des institutions à travers la France.

Un autre événement à considérer est le Salon Autonomic, un événement majeur en France dédié à l'autonomie et à l'accessibilité. Il se tient chaque année dans plusieurs villes françaises, dont Paris, Lyon et Toulouse. Le salon rassemble des exposants proposant des produits et services adaptés aux personnes en situation de handicap, tels que des aides à la

mobilité, des dispositifs de communication, des équipements pour le domicile, et bien d'autres. (Autonomic—8 Salons dans toute la France)

## Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons exploré les fondements de Seconde Chance, mettant en évidence les missions et objectifs essentiels qui façonnent notre entreprise. En outre, nous avons présenté en détail notre produit.

Dans le chapitre suivant, nous approfondirons notre analyse en examinant l'étude financière et de rentabilité de Seconde Chance. Cela nous permettra de mieux comprendre la viabilité économique de notre entreprise et de prendre des décisions éclairées pour sa croissance et son succès futurs

## CHAPITRE V : ÉTUDE FINANCIÈRE ET DE RENTABILITÉ

### Introduction

Dans ce chapitre, nous plongerons dans l'aspect financier de notre projet, Seconde Chance. Notre objectif est d'apporter une vision détaillée des investissements, des coûts, des revenus et de l'évaluation de la rentabilité de notre entreprise. À travers trois sections clés, nous aborderons successivement le schéma d'investissement et de financement du projet, l'analyse des charges et des revenus, ainsi que les prévisions des cash flows, et de la Valeur Actuelle Nette (VAN)

### I. FINANCEMENT DU PROJET

La société Seconde Chance envisage de diversifier ses sources de financement afin de garantir une stabilité financière et de soutenir sa croissance à long terme.

Dans le cadre de notre entreprise, nous explorons la perspective de contracter un emprunt bancaire avec Bpifrance, une institution engagée aux côtés des entreprises françaises pour favoriser leur développement, tant sur le plan national qu'international, à toutes les étapes de leur évolution.

Bpifrance joue un rôle crucial dans le soutien financier et non financier, contribuant ainsi au renforcement de l'esprit entrepreneurial.

Notre analyse se concentre sur la manière dont Bpifrance évalue l'efficacité de ses dispositifs de soutien, notamment en termes d'impact sur la croissance des entreprises.

Bpifrance propose un financement complet pour des projets innovants, couvrant la période allant de la conception jusqu'à la mise sur le marché.

Cette assistance s'exprime à travers diverses solutions telles que les subventions, avances récupérables ou prêts, établies en collaboration avec les acteurs du financement de l'innovation.

Au-delà des financements régionaux, Bpifrance opère, au nom de l'État, des concours visant à soutenir l'innovation et les projets collaboratifs de recherche et développement, stratégiques pour la compétitivité nationale.

En outre, Bpifrance participe aux financements dédiés aux startups, PME, et ETI dans le cadre du plan de relance, tout en accélérant l'émergence de startups issues de la recherche française développant des innovations de rupture.

L'institution mobilise une gamme variée de dispositifs d'investissement en fonds propres, en direct ou indirect, et déploie un programme d'accompagnement complet pour soutenir l'innovation et favoriser la croissance des entreprises innovantes.

Nous avons l'intention de soumettre notre proposition à Xavier Niel afin de le solliciter en tant que business angel pour notre projet novateur. Il est pertinent de souligner que Monsieur Xavier Niel a déjà joué un rôle financier crucial dans le soutien de sociétés de renom telles que Wandercraft et Exoskeleton Robotics.

En tant que propriétaire éminent du groupe Iliad, qui détient le géant des communications Free, sa compréhension approfondie du secteur et sa capacité à anticiper les évolutions du marché seraient des atouts inestimables. Monde (2014)

L'expertise managériale de Monsieur Niel, acquise au fil des années, représente une valeur ajoutée significative. Son implication active dans le financement opérationnel de notre entreprise ouvrira des perspectives stratégiques et des opportunités de croissance.

En collaborant avec un professionnel aussi chevronné, notre équipe bénéficiera non seulement de ses conseils éclairés, mais également de son réseau étendu, facilitant ainsi l'accès à des partenariats stratégiques et à des ressources cruciales.

La contribution potentielle de Xavier Niel en tant qu'investisseur et mentor renforcera notre positionnement sur le marché. Son engagement financier et son soutien continu seront des éléments catalyseurs pour la mise en œuvre réussie de notre vision entrepreneuriale.

Désignation	Valeur d'origine	FINANCEMENT	MONTANT
Agencements et aménagements	406.500 €	Capital social	100.000 €
Équipement atelier & outillage industriel	230.000 €	Business angel	250.000 €
Matériel informatique et bureautique	90.000 €	Credit Fournisseur	37.765 €
Cash	150.304		
Total d'investissement hors BFR	726.400 €	Emprunt BPI	1.000.000 €
Fonds de roulement	511.061 €	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.387.765 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1.387.765 €</b>

Le calcul du fonds de roulement se détaille comme suit :

Stock de PDR	37.765 €
6 mois de loyers	144.000 €
6 mois de salaires	329.296 €
Total	511.061 €

Amortissement et immobilisations

Désignation	Valeur d'origine	Tx amorti.	Dotation	VCN après 5 ans
Agencements et aménagements	406.500 €	10%	40.640 €	203.200 €
Équipement atelier & outillage	230.000 €	20%	46.000 €	0 €
Matériel informatique et bureautique	90.000 €	20%	18.000 €	0 €
<b>TOTAL</b>	<b>726.400 €</b>		<b>104.640 €</b>	<b>203.200 €</b>

Tableau d'emprunt BPI :

En vue de financer notre développement, nous envisageons de contracter un emprunt de 1 000 000 d'euros auprès de BPI. Cet emprunt serait structuré pour être remboursé sur une période de 10 ans, avec un taux d'intérêt annuel fixé à 4,22 %. Ce financement nous permettrait de soutenir nos investissements à long terme et de consolider notre base de capitaux pour les années à venir. La structuration de l'emprunt est conçue pour que les paiements soient répartis équitablement sur toute la durée du prêt, garantissant ainsi une planification financière stable et prévisible. (Financement Expertise | BPifrance, s. d.)

Année	Paiement annuel	Capital remboursé	intérêts payés	Solde restant
1	1.22 7.528€	82 .129 €	40 .624 €	917.871€
2	1.22 7.528 €	85. 663 €	37. 090 €	832 .208 €
3	1.22 7.528 €	89 .349€	33 .404 €	742 .859€
4	1.22 7.528 €	93. 193 €	29 .560 €	649 .666€
5	1.22 7.528 €	97 .203€	25 .550 €	552.464 €
6	1.22 7.528 €	101 .385 €	21 .368 €	451. 079 €
7	1.22 7.528 €	105 .747 €	17 .006 €	345 .332 €
8	1.22 7.528 €	110 .297 €	12. 456 €	235. 035€
9	1.22 7.528 €	115 .043 €	7 .710€	119. 992€
10	1.22 7.528 €	119 .992 €	2 .760 €	0,00 €

## II. CHARGES ET REVENUS

### 1) Charges de financement

Dans le cadre de notre structure de financement, les charges financières relatives à l'emprunt sont évaluées à 0,4 % du montant total financé. Cette charge modeste reflète les frais administratifs et autres coûts associés à la gestion du prêt. (BAREME\* DES FRAIS DE DOSSIER, FRAIS DE GESTION ET DE RECOUVREMENT AMIABLE AU TITRE DES CONTRATS DE FINANCEMENT DE MATERIELS, s. d.)

Tableau 13 : charges de financement

ANNEE	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>Frais financiers de fonctionnement</b>	4.000 €	4.000 €	4.000 €	4.000 €	4.000 €	4.000 €
<b>Intérêts/emprunt bancaire</b>	40.624 €	37.090€	33.404 €	29.560 €	25.550 €	21.368 €
<b>Charges financières</b>	44.624€	41.090 €	37.404 €	33.560€	29.550 €	25.368 €

## 2) Prévision des achats de marchandises

Dans le cadre du projet de création d'une Interface Homme-Machine (IHM) pour un exosquelette, nous envisageons de collaborer étroitement avec Mouser Electronics France. Mouser est un fournisseur réputé de composants électroniques, offrant une vaste gamme de produits de qualité, adaptés à nos exigences techniques et budgétaires.

En travaillant avec Mouser, nous aurons accès à une sélection diversifiée de composants essentiels tels que des circuits imprimés, des microcontrôleurs, des capteurs, et des solutions d'alimentation.

Cette collaboration nous permettra de garantir que notre IHM soit construite avec des composants fiables et de haute qualité, tout en bénéficiant de la rapidité de livraison et de l'expertise technique de Mouser pour soutenir efficacement notre processus d'assemblage.

Circuit imprimé : 10 à 50 euros, selon la complexité.

Microcontrôleur : 5 à 20 euros.

Capteurs : 10 à 100 euros, en fonction du type et de la précision.

Boutons ou écrans tactiles : 5 à 30 euros.

Connecteurs sans fil (Bluetooth) : 5 à 15 euros.

Batterie ou source d'alimentation : 15 à 50 euros.

Boîtier : 10 à 40 euros.

Ci-dessus les composants nécessaires pour fabriquer les télécommandes d'exosquelettes servant les Controller (Boîtiers – Mouser France, s. d.)

En ce qui concerne les tissus techniques nécessaires à la composition de notre prototype, les couts estimés de chaque composants sont répartis comme suit :

Tissus Techniques : 20 à 100 euros par mètre carré.

Rembourrage et Mousses : 5 à 50 euros par mètre carré.

Sangles et Fermetures : 1 à 10 euros par mètre ou par pièce.

Renforts et Armatures : 10 à 50 euros par pièce.

Ce qui nous donne un total estimé de 650 euros par modèle

Notre objectif est donc de produire un exosquelette comparable au Walking Assist de Honda, mais avec des améliorations spécifiques et une adaptation aux besoins locaux.

Le coût de production estimé à 3955 euros par unité reflète notre engagement envers la qualité et l'innovation.

Ce coût englobe l'intégration de moteurs électriques de pointe, offrant la précision et la durabilité nécessaires pour une assistance motrice efficace.

En utilisant des matériaux textiles de haute qualité, nous garantissons confort et résistance, essentiels pour un usage quotidien prolongé. L'assemblage de ces exosquelettes sera réalisé avec une attention méticuleuse aux détails, assurant non seulement la sécurité des utilisateurs mais aussi une expérience utilisateur optimale.

Notre stratégie consiste à investir dans des composants de haute qualité pour assurer la fiabilité et l'efficacité du produit, tout en maintenant une structure de coût viable. Cette approche nous permettra de proposer un produit compétitif sur le marché, tout en répondant aux exigences strictes de sécurité et de performance.

### **Evolution des prix des composants :**

L'industrie des composants électroniques a connu une augmentation significative des coûts ces dernières années, en grande partie due à des facteurs tels que les pénuries liées à la pandémie de Covid-19, l'augmentation des prix des matières premières comme le cuivre, et les pénuries de composants clés, y compris les semi-conducteurs et les condensateurs.

Des hausses de prix notables ont été observées dans divers segments, avec des augmentations allant jusqu'à 20% pour certains composants spécifiques, en raison de la demande élevée et de l'offre limitée. (Price hikes and shortages : Production uncertainty for electronic parts in 2021 - Z2Data, s. d.)

### **La marge bénéficiaire :**

Il est important de noter que, selon les données actuelles, la marge bénéficiaire moyenne dans le secteur de la fabrication d'équipements médicaux est d'environ 7,4% (Déverrouiller les bénéfices dans la fabrication d'équipements médicaux : votre ultime – business plan templates, s. d.).

Cette statistique est significative car elle fournit un contexte financier pour les entreprises opérant dans des domaines similaires à celui du notre ( les exosquelettes), où technologie et applications médicales se rencontrent.

Cependant, après une analyse approfondie du marché et une évaluation de notre structure de coûts et de notre stratégie de positionnement, notre startup a décidé de viser une marge bénéficiaire de 10%.

Cette décision repose sur plusieurs considérations clés :

**Innovation et Valeur Ajoutée :** Nos exosquelettes incorporent des technologies de pointe et offrent des avantages significatifs par rapport aux produits existants sur le marché, justifiant ainsi une prime sur la marge.

**Investissements en Recherche et Développement :** Une marge légèrement supérieure nous permet de réinvestir de manière substantielle dans la R&D, essentielle pour maintenir notre avantage concurrentiel dans un secteur en rapide évolution.

**Prévisions de Croissance du Marché :** Compte tenu des prévisions de croissance robustes pour le marché des exosquelettes comme précédemment démontré (39,55%) fixer une marge bénéficiaire légèrement supérieure à la moyenne est une stratégie prudente qui maximise les bénéfices tout en restant attractifs pour les clients.

#### **Achat pièces de rechange :**

Avec un taux de croissance annuel de 39,55 % pour le marché des exosquelettes, voici comment nos ventes pourraient évoluer sur les cinq premières années, en supposant que la croissance de nos ventes suive la croissance du marché :

Année 1 : 46 exosquelettes

Année 2 : 64 exosquelettes

Année 3 : 89 exosquelettes

Année 4 : 124 exosquelettes

Année 5 : 173 exosquelettes

Année 6 : 241 exosquelettes

Considérant une utilisation continue et prolongée de nos exosquelettes, principalement due à l'extension des contrats de location et à l'utilisation régulière par nos clients tétraplégiques, nous avons procédé à une évaluation prudente des besoins en maintenance. Sur la base de cette analyse, il est probable que près de la moitié de nos appareils nécessiteront un entretien régulier ainsi que des pièces de rechange. Cette estimation prend en compte la probabilité accrue d'usure et de besoin de réparations en raison d'une utilisation fréquente et prolongée. L'objectif de cette démarche est de garantir une fiabilité et une performance optimales de nos exosquelettes, tout en assurant la satisfaction et la sécurité de nos clients.

Hors coûts d'assemblage liés à la main-d'œuvre, qui est estimée à 1 000 euros, cette planification stratégique des services de maintenance vise à optimiser les coûts opérationnels tout en maintenant un niveau élevé de service client.

Par rapport au chiffre d'affaires : nous avons décidé de cibler 25 centres de rééducation pour la première année et 20 individus tétraplégiques ensuite nous utiliserons le taux de croissance comme référence pour les années suivantes

Tableau 14 : Prévisions – achat de marchandises

ANNEE	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>Chiffre d'affaires</b>	823.200 €	1.148.776 €	1.603.116 €	2.237.149 €	3.121.941 €	4.356.669 €
<b>Marge bénéficière</b>	10%	10%	10%	10%	10%	10%
<b>Coût d'achat des PDR</b>	75.530 €	92.960 €	129.272 €	180.110 €	251.282 €	350.664 €
<b>Achat Mensuel</b>	8.473 €	12.709 €	17.672 €	24.693 €	34.376 €	47.971 €

### 3) Autres charges d'exploitation

#### Le loyer :

Dans le cadre de notre projet d'établissement d'un site de fabrication et de stockage d'exosquelettes, nous avons envisagé la location d'un local industriel à Montpellier. Après une analyse du marché, nous avons identifié un local de 500 mètres carrés comme étant adapté à nos besoins. Les coûts de location dans cette région sont estimés entre 40 € et 49 € par mètre carré. Par conséquent, le loyer mensuel pour ce local serait d'environ 20 000 € au minimum et pourrait atteindre 24 500 € au maximum. Cette estimation nous aide à planifier nos dépenses opérationnelles et à budgétiser efficacement pour cette phase importante de notre développement. (quentin.burelle@cbre.fr, 2023)

Pour évaluer l'évolution des coûts de location pour un local industriel destiné à la fabrication d'exosquelettes, nous avons référencé l'indice des loyers des activités tertiaires (ILAT) en France. À l'exemple du troisième trimestre 2023, cet indice a connu une hausse annuelle de 6,12 %. Cette augmentation, bien qu'indicative des tendances générales du marché des locations commerciales et industrielles, peut être appliquée à notre contexte. En anticipant une hausse similaire pour un local de 500 m<sup>2</sup> à Montpellier, nous pouvons prévoir une augmentation annuelle d'environ 6 % des coûts de location. Cette projection est essentielle pour nos prévisions financières et notre planification budgétaire, assurant une gestion efficace et prospective des coûts opérationnels. (Au troisième trimestre 2023, l'indice des loyers des activités tertiaires augmente de 6,12 % sur un an - Informations rapides - 322 | Insee, s. d.)

#### La consommation d'électricité :

Lors de l'évaluation des coûts énergétiques pour un local industriel de 500 m<sup>2</sup> destiné à la fabrication d'exosquelettes à Montpellier, nous avons pris en compte le prix réglementé de l'électricité en France, qui était de 0,2062 € TTC par kWh en février 2023. notre consommation

électrique annuelle sera estimée entre 35 000 kWh, les coûts annuels se situeraient entre 7 217 € respectivement.

Ces estimations nous permettent de planifier efficacement les dépenses énergétiques dans notre budget opérationnel, en tenant compte des fluctuations possibles des prix de l'électricité dans le futur. (Hollard, 2023)

Au cours des dernières années, le marché de l'électricité en France a connu des fluctuations notables, avec des augmentations annuelles variables.

En effet en 2022, le prix moyen de l'électricité pour les ménages a augmenté de 7,0 %, dépassant le rythme général de l'inflation.

De manière plus significative, le prix du mégawattheure pour les industriels a connu une hausse de 45 % en 2022, suivant une augmentation déjà substantielle de 21 % en 2021. Ces hausses continues se sont poursuivies en 2023, avec des augmentations de 15 % en février et de 10 % en août.

(En 2022, le prix annuel moyen du MWh d'électricité a augmenté de 45 % et celui du MWh de gaz de 107 % - Insee Première - 1952, s. d.)

Sur la base des augmentations récentes des prix de l'électricité en France, on remarque que la hausse moyenne annuelle pour les années 2022 et 2023 se situe autour de 19,25%.

La consommation d'eau :

En prenant en compte une consommation d'eau annuelle estimée à 25 000 litres (25 mètres cubes) pour un local industriel de 500 m<sup>2</sup>, principalement pour l'hygiène et les besoins industriels légers, et en considérant le coût moyen de l'eau en France de 4,30 € TTC par mètre cube (incluant l'eau potable et l'assainissement collectif), le coût annuel associé à la consommation d'eau de notre local serait d'environ 107,50 € (25 m<sup>3</sup> x 4,30 €/m<sup>3</sup>)(✓ Prix du m<sup>3</sup> eau dans ma commune au 1er janvier 2023, 2023)

Selon une étude de "60 Millions de consommateurs", le prix de l'eau en France a augmenté de 10,7 % entre 2011 et 2020.

Cette hausse varie selon les régions, allant de 1,45 euro à 8 euros par mètre cube. Sur la période de 2011 à 2023, l'augmentation annuelle moyenne est d'environ 1,49% (6medias, 2021)

Transport des employés :

Nous allons adopter une approche équilibrée en matière de remboursement des frais de transport pour nos employés.

Cette approche consiste à partager les coûts de manière égale entre l'entreprise et les employés.

La moitié des frais de transport kilométriques, basés sur la distance parcourue entre le domicile et le lieu de travail, sera remboursée par l'entreprise.

De même, la moitié des frais d'abonnement aux transports en commun sera prise en charge par l'entreprise, cette décision vise à établir un équilibre entre le soutien financier de l'entreprise pour faciliter les déplacements des employés et la responsabilité individuelle des employés pour leurs frais de transport. (Des abonnements adaptés en attendant la gratuité, 2023)

Frais d'assurance :

Pour estimer les coûts d'assurance d'un bâtiment industriel, il est courant d'utiliser un taux général basé sur la valeur totale du bâtiment et de ses équipements. Cette estimation, qui varie

généralement entre 1% et 3%, est fondée sur les pratiques standards du secteur des assurances pour les entreprises industrielles.

Ce taux tient compte de divers facteurs, comme la nature de l'activité, la valeur des biens immobiliers et des équipements, les risques spécifiques associés à l'industrie, et les exigences de couverture d'assurance.

Selon les prévisions pour 2024, le secteur des assurances devrait connaître une augmentation moyenne des coûts de 8,24%, ([Etude] - Le baromètre de l'assurance des Français % % currentmonthcapital % % % % currentyear % % - Réassurez-moi, 2023)

Frais de télécommunication :

Dans l'évaluation des coûts opérationnels pour notre startup dédiée à la fabrication et à la commercialisation d'exosquelettes, nous avons estimé les frais de télécommunication nécessaires pour assurer une communication efficace et sécurisée.

Pour notre entreprise en France, ces frais incluent un forfait combinant Internet et téléphonie fixe, des forfaits mobiles pour notre équipe, ainsi que l'acquisition et la maintenance d'équipements de communication essentiels.

Nous avons également intégré des systèmes de gestion des communications tels que VoIP et CRM, et avons pris des mesures pour la sécurité des données et le support technique.

Sur la base de ces besoins, nous estimons que nos dépenses mensuelles en télécommunication se situeraient aux alentours de 1000 € par mois.

Dans le cadre de la planification budgétaire pour notre startup de fabrication d'exosquelettes, il est important de prendre en compte l'évolution des coûts de télécommunication.

En 2022, une augmentation moyenne de 0,7% a été observée pour les services mobiles, tandis que les services fixes ont connu une hausse de 1,2% (Indice des prix des services fixes et mobiles | Arcep, s. d.)

Systèmes d'informations :

Dans notre projet de startup spécialisée dans la fabrication et le stockage d'exosquelettes, nous envisageons d'intégrer un logiciel de gestion complet (ERP, CRM) pour optimiser nos opérations et nos relations clients. De plus, nous prévoyons d'établir une infrastructure informatique robuste, comprenant des serveurs, du stockage de données et des solutions de cybersécurité.

Cette intégration vise à rationaliser nos processus internes, à améliorer l'efficacité et à sécuriser nos données sensibles.

Nous estimons donc des couts annuels à 15000 € avec des frais de licence annuels de 5% à 20% du coût initial. (Michard, 2023)

Couts Gardiennage et Nettoyage :

Pour notre startup spécialisée dans la fabrication et de commercialisation d'exosquelettes, nous estimons avec prudence les dépenses associées au gardiennage et au nettoyage de nos locaux. Nous envisageons un gardiennage efficace, combinant surveillance physique et systèmes de sécurité électroniques, pour garantir la sécurité de nos installations. Les coûts de gardiennage sont estimés entre 15 € et 30 € de l'heure, une fourchette généralement observée pour des services de sécurité physique en France. Par ailleurs, le nettoyage de nos locaux, essentiel pour

maintenir un environnement de travail sain et conforme aux normes, est estimé entre 20 € et 30 € de l'heure. (Artisan, 2022) (Administrateur, 2023)

les hausses de salaires pourraient atteindre en moyenne 4% à 4,5%(Bianchi, 2023)

Honoraires :

Pour notre entreprise spécialisée dans la fabrication et la commercialisation d'exosquelettes, nous devons prévoir un budget annuel d'environ 7 000 € pour couvrir les honoraires d'avocats et de comptables.

Cette estimation se base sur des tarifs moyens observés en France, pour les services juridiques, les honoraires pour une consultation d'une heure varient généralement entre 100 € et 300 €.

En fonction de nos besoins spécifiques, comme des conseils juridiques occasionnels ou la gestion de procédures spécifiques, les coûts pourraient varier.

Concernant la comptabilité, un comptable en ligne pourrait coûter moins de 1 000 € par an, offrant un service économique pour les startups.

En cumulant ces frais, un budget de 7 000 € nous permettrait de couvrir efficacement ces dépenses essentielles pour l'année. (De Labarrière, 2023) (Quel est le prix d'un avocat ? Honoraires moyens en 2024, 2022)

Consommables de bureau :

Pour notre startup spécialisée dans la fabrication et le stockage d'exosquelettes, la gestion efficace des coûts de consommables de bureau est essentielle.

Nous prévoyons un budget annuel qui couvre diverses catégories de fournitures.

Cela inclut les fournitures de bureau de base telles que le papier, les stylos et les enveloppes, pour lesquelles nous estimons environ 100 € par an.

Pour le matériel d'impression, y compris l'encre et le papier, le budget est estimé entre à 300 € par an.

Nous intégrons également le coût du petit matériel électronique comme les souris et les claviers, avec une estimation à 200 € annuellement.

En outre, les produits de nettoyage et d'hygiène, devenus particulièrement importants, sont estimés à 20 € à 50 € par employé et par an. Avec une équipe de 15 employés, ces dépenses combinées pourraient totaliser entre 2 200 €

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Électricité	86.604 €	103.059 €	122.640 €	145.942 €	173.670 €	206.668 €
Eau	108 €	160 €	239 €	356 €	530 €	789 €
Transport des employées	9.900 €	9.900 €	9.900 €	9.900 €	9.900 €	9.900 €
Télécommunication	12.000 €	12.240 €	12.485 €	12.734 €	12.989 €	13.249 €
Assurance	19.092 €	20.665 €	22.368 €	24.211 €	26.206 €	28.365 €
Loyer	240.000 €	254.400 €	269.664 €	285.844 €	302.994 €	321.174 €
Système d'information	15.000 €	15.750 €	16.538 €	17.364 €	18.233 €	19.144 €
Gardiennage et Nettoyage	3.000 €	3.120 €	3.245 €	3.375 €	3.510 €	3.650 €
Honoraires (conseils, avocats, comptables, divers)	7.000 €	7.000 €	7.000 €	7.000 €	7.000 €	7.000 €
Consommable de bureau	2.200 €	2.200 €	2.200 €	2.200 €	2.200 €	2.200 €
Totales autres charges d'exploitation	398.704 €	428.494 €	466.278 €	508.926 €	557.232 €	612.140 €

#### 4) Charges de structure

Tableau 16 : charges de structure

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Autres charges exploitation	398.704 €	433.054 €	471.750 €	508.926 €	557.232 €	612.140 €
Charge financière	40.624 €	37.090 €	33.404 €	29.560 €	25.550 €	21.368 €
Total charges de structure	439.327 €	470.143 €	505.154 €	545.051 €	590.662 €	642.963 €

#### 5) Charges de personnel

Désignation	Nombre	Salaire Brut/individu	Salaires bruts mensuels	Salaires bruts annuels	Coûts totaux avec charges patronales (x1.335)
Directeur général	1	4.000 €	4.000 €	48.000 €	64.080 €
Ingénieur robotique	2	2.800 €	5.600 €	67.200 €	89.712 €

<b>Technicien robotique</b>	2	2.200 €	4.400 €	52.800 €	70.464 €
<b>Designer industriel</b>	1	2.800 €	2.800 €	33.600 €	44.856 €
<b>Chercheur et développeur en IA</b>	1	3.200 €	3.200 €	38.400 €	51.264 €
<b>Concepteur produit</b>	1	2.600 €	2.600 €	31.200 €	41.652 €
<b>Responsable de gestion projet</b>	1	2.500 €	2.500 €	30.000 €	40.050 €
<b>Responsable d'approvisionnement</b>	2	2.500 €	5.000 €	60.000 €	80.100 €
<b>Responsable R&amp;D</b>	1	3.000 €	3.000 €	36.000 €	48.060 €
<b>Responsable qualité</b>	1	2.600 €	2.600 €	31.200 €	41.652 €
<b>Responsable en vente et marketing</b>	1	2.800 €	2.800 €	33.600 €	44.852 €
<b>Responsable administratif et financier</b>	1	2.800 €	2.800 €	33.600 €	44.852 €
<b>Total</b>	<b>15</b>			<b>493.200 €</b>	<b>658.592 €</b>

Selon les projections du gouvernement français pour 2024, le salaire moyen par personne en France est prévu d'augmenter de +5,3 % en 2023, après une hausse de +5,6 % en 2022.

Cependant, cette croissance salariale devrait ralentir à +3,1 % en 2024 (ITG, 2023)

Tableau 17 : Charges de personnel

Tableau 18 : Charges de personnel avec augmentations légales

ANNEE	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Charges de personnel y compris augmentations Légales	658.592 €	679.008 €	700.058 €	721.759 €	744.134 €	767.202 €

## 6) Prévision des revenus

Dans notre modèle d'affaires pour la location d'exosquelettes, nous avons prévu une croissance significative du chiffre d'affaires en nous basant sur un taux de croissance

annuel composé (TCAC) de 39,55%. (Europe Exoskeleton Market Size, Share & Industry Trends by 2029, s. d.)

il est essentiel de souligner que nos analyses et projections se basent sur les données disponibles concernant le taux de croissance annuel composé (TCAC) du marché européen des exosquelettes. Cette décision est due à l'absence de données spécifiques et détaillées sur le marché français des exosquelettes. Bien que le marché européen offre une vue d'ensemble utile et pertinente, il convient de noter que ces chiffres peuvent ne pas refléter parfaitement la dynamique spécifique du marché français. Les différences en termes de réglementation, de démographie, et de préférences du marché en France pourraient entraîner des variations dans les taux de croissance.

Pour élaborer une stratégie d'entrée sur le marché français, notre startup a procédé à une analyse approfondie du secteur des centres de rééducation, dont le nombre s'élève à 1 820 établissements sur l'ensemble du territoire. En tenant compte de nos capacités opérationnelles initiales et d'une volonté de garantir un niveau élevé de service, nous avons pris la décision ciblée de nous adresser à 1 % de ce marché.

Cela représente un engagement envers 19 centres de rééducation. Cette démarche calculée nous permet d'établir une présence initiale solide, tout en préservant notre aptitude à offrir un service de qualité supérieure, ce qui constitue la pierre angulaire d'une expansion pérenne et maîtrisée. (Tout savoir sur les soins de suite et de réadaptation (SSR) – ministère de la Santé et de la Prévention, 2023)

Dans la projection de notre expansion sur le marché, nous avons pris en considération le taux de croissance annuel du marché européen des exosquelettes, qui est de 39,55 %. En partant de la base de 19 centres de rééducation ciblés lors de notre première année d'activité, et en supposant un maintien constant de ce taux de croissance, nous anticipons une augmentation progressive du nombre de centres desservis.

Ainsi, pour la deuxième année, nous envisageons de collaborer avec environ 26 centres, puis avec environ 36 pour la troisième année, démontrant une croissance exponentielle en adéquation avec l'évolution du marché, cette stratégie nous permet d'adapter notre capacité opérationnelle à l'accroissement de la demande, tout en assurant un niveau de service irréprochable.

Notre entreprise, spécialisée dans l'assistance aux personnes atteintes de para- ou tétraplégie en France, introduit "Humanis Plus", un service de niche distinctif. En reconnaissant que le nombre de paraplégiques et tétraplégiques en France est estimé entre 25 000 et 30 000, nous débutons notre offre en ciblant 20 individus, avec une projection d'expansion progressive visant à servir environ 105.85 individus sur une période de cinq ans, en accord avec un taux de croissance du marché de 0.3955.

Notre effort principal d'expansion s'articule autour des partenariats avec les centres de rééducation, où nous envisageons de forger des relations durables. "Humanis Plus" se caractérise par son engagement envers la qualité et un suivi continu 24h/24, assurant une assistance personnalisée et complète. Cette stratégie, axée sur une offre spécialisée et de haute qualité, est cruciale pour fidéliser notre clientèle et asseoir notre présence sur ce marché

spécifique. (Les lésions médullaires traumatiques et médicales (paraplégies et tétraplégies), s. d.)

Dans le cadre de notre service de location d'exosquelettes, nous avons mis en place une stratégie de service après-vente innovante, consistant en une extension de contrat de location au-delà de la durée initialement prévue, cette extension est proposée à un tarif avantageux, équivalent à 10% du montant initial de la location. Cette approche vise à encourager les clients à prolonger leur utilisation de l'exosquelette, offrant ainsi une solution flexible et économique pour répondre à leurs besoins continus, cette politique n'a pas seulement le potentiel d'augmenter nos revenus récurrents, mais joue également un rôle crucial dans la consolidation de la fidélité et de la satisfaction clientèle.

Tableau 19 : Prévion des revenus

ANNEE	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>Chiffre d'affaires (Location)</b>	312.000 €	435.396€	607.595€	847.899 €	1.183.243 €	1.651.216 €
<b>Chiffre d'affaires service après-vente (extension de la période et réparation)</b>	31.200 €	43.540 €	60.760 €	84.790 €	118.324 €	165.122 €
<b>Chiffre d'affaires/Service Humanis Plus</b>	480.000 €	669.840 €	934.762 €	1.304.460 €	1.820.374 €	2.540.332 €
<b>Chiffre d'affaires total</b>	823.200 €	1.148.776 €	1.603.116 €	2.237.149 €	3.121.941 €	4.356.669 €

### III. PRÉVISIONS DES CASH-FLOWS ET VAN

#### 1) Compte d'exploitation prévisionnel

Tableau 20 : Compte d'exploitation prévisionnel

ANNEE	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>Chiffre d'affaires total</b>	823.200 €	1.148.776 €	1.603.116 €	2.237.149 €	3.121.941 €	4.356.669 €

<b>Coût de marchandises Consommés</b>	75.530 €	92.960 €	129.272 €	180.110 €	251.282 €	350.664 €
<b>Marge brute</b>	747.670 €	1.055.816 €	1.473.844 €	2.057.039 €	2.870.659 €	4.006.005 €
<b>Autres Charges d'exploitation</b>	398.704 €	433.054 €	471.750 €	515.492 €	565.112 €	621.596 €
<b>Charges de personnel</b>	658.592 €	679.008 €	700.058 €	721.759 €	744.134 €	767.202 €
<b>Dotation aux amortissements</b>	104.640 €	104.640 €	104.640 €	104.640 €	104.640 €	104.640 €
<b>EBIT</b>	-414.266 €	-160.887 €	197.397 €	715.148 €	1.456.773 €	2.512.567 €
<b>intérêts/emprunts</b>	40623.57 €	37089.88 €	33404.16 €	29559.86 €	25550.16 €	21367.93 €
<b>Total des charges</b>	1.161.936 €	1.216.702 €	1.276.447 €	1.341.891 €	1.413.886 €	1.493.438 €
<b>Résultat d'exploitation</b>	-414.266 €	-160.887 €	197.397 €	715.148 €	1.456.773 €	2.512.567 €
<b>Résultat avant impôt</b>	-414.266 €	-160.887 €	197.397 €	715.148 €	1.456.773 €	2.512.567 €
<b>Impôt sur le revenu</b>	0 €	0 €	49.349 €	178.787 €	364.193 €	628.142 €
<b>Résultat après impôt</b>	-414.266 €	-160.887 €	148.048 €	536.361 €	1.092.580 €	1.884.425 €
<b>Cash-flow</b>	-309.626 €	-56.247 €	252.688 €	641.001 €	1.197.220 €	1.989.065 €
<b>impôts sur EBIT</b>	0 €	0 €	55.271 €	178.787 €	364.193 €	628.142 €
<b>Cash-flows avec impôts sur EBIT</b>	-414.266 €	-160.887 €	142.126 €	536.361 €	1.092.580 €	1.884.425 €
	-69,8%	-60,3%	- 24,9%	1,1%	15,9%	27,0%

Le taux d'imposition est de 25% (France lowers the corporate income tax rate to 25, s. d.)

## 2) WACC :

Dans le cadre de l'évaluation financière pour notre mémoire, nous avons utilisé le Modèle d'évaluation des actifs financiers (Capital Asset Pricing Model - CAPM) pour calculer le coût des capitaux propres de notre entreprise.

Ce modèle nous permet de prendre en compte le risque associé à l'investissement dans notre startup par rapport à un investissement sans risque.

Nous avons basé notre taux sans risque (Rf) sur le rendement des obligations gouvernementales françaises à 10 ans, qui était de 2,566 %. (GovBonds, 2023)

Ce taux est traditionnellement utilisé comme référence pour un investissement considéré comme sans risque.

Le rendement attendu du marché ( $R_m$ ), que nous avons utilisé pour représenter le retour moyen que les investisseurs pourraient espérer d'un portefeuille de marché diversifié, a été fixé à 9,88 %, basé sur la performance historique à long terme du CAC 40 GR. (Bnicoulaud, 2021)

En appliquant la formule CAPM,  $R_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$ , , et en supposant un bêta de 1, qui indique que le risque de notre entreprise est équivalent au risque moyen du marché, nous avons établi que notre coût des capitaux propres est de 9,88 %.

Ce taux sera utilisé dans le calcul du Coût Moyen Pondéré du Capital (WACC), qui est essentiel pour déterminer le taux d'actualisation approprié pour nos flux de trésorerie futurs et pour toute évaluation d'investissement concernant notre projet d'exosquelette.

Dans l'analyse financière de notre projet d'exosquelette, nous avons calculé le Coût Moyen Pondéré du Capital (WACC) pour déterminer le taux d'actualisation approprié de nos flux de trésorerie futurs.

Le WACC, qui s'élève à 4,91 %, reflète le coût moyen de chaque euro de capital que nous utilisons, qu'il s'agisse d'emprunts ou de capitaux propres. Ce taux est particulièrement faible, ce qui est avantageux dans l'évaluation des investissements puisqu'il suggère que le seuil de rentabilité des projets est plus accessible.

Le WACC a été calculé en utilisant les données suivantes :

Valeur de la dette (D) : 1 000 000 €

Valeur des capitaux propres (E) : 350 000 €

Taux d'intérêt de la dette ( $R_d$ ) : 4,22 %

Taux d'imposition (T) : 25 %

Taux sans risque ( $R_f$ ) : 2,566 %

Rendement attendu du marché ( $R_m$ ) : 9,88 %

Bêta ( $\beta$ ) : 1 (hypothèse pour une entreprise moyennement risquée par rapport au marché)

La formule de base pour calculer le WACC est :

$$WACC = E/V \times R_e + D/V \times R_d \times (1 - T_c)$$

On a décidé d'ajouter une prime de risque technologique de 2% au WACC initial de 4,91% pour les investissements dans le marché des exosquelettes reflète les défis spécifiques et les incertitudes associés à ce secteur en pleine évolution.

Cette décision est motivée par la volatilité technologique rapide du domaine, qui risque de rendre les produits obsolètes plus rapidement et accroît le risque pour les investisseurs. de plus, le secteur est fortement réglementé,

En particulier dans les applications médicales, où les processus d'approbation peuvent être longs et incertains, augmentant ainsi le risque d'investissement, la prime tient également

compte des incertitudes liées à l'adoption du marché et à la demande, car bien que le marché soit prometteur, il est encore en phase de maturation avec des questions sur la vitesse et l'étendue de son adoption.

Enfin, les questions de sécurité et de responsabilité liées à l'utilisation des exosquelettes ajoutent une couche supplémentaire de risqué, justifiant ainsi l'ajout d'une prime pour couvrir ces divers risques.

En résumé, cette prime supplémentaire de 2% vise à offrir une évaluation plus prudente et réaliste des coûts de financement dans ce secteur innovant.

#### Cash-Flow actualisé

Tableau 21 : Cash-flow actualisé

ANNEE	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>Cash flow EBIT</b>	-414.266 €	-160.887 €	142.126 €	536.361 €	1.092.580 €	1.884.425 €
<b>Taux d'actualisation</b>	6,9%	6,9%	6,9%	6,9%	6,9%	6,9%
<b>Cash-flow actualisé</b>	-387.490 €	-140.762 €	116.310 €	410.567 €	782.279 €	1.262.028 €
<b>Cash-flow actualisé cumulé</b>	<b>-387.490 €</b>	<b>-528.251 €</b>	<b>-411.941 €</b>	<b>-1.375 €</b>	<b>780.904 €</b>	<b>2.042.932 €</b>

#### Valeur terminale :

Dans l'élaboration de notre modèle financier pour évaluer la valeur terminale de l'investissement, nous avons choisi d'adopter un taux de croissance annuel moyen de 1,6% pour la période allant de 2010 à 2030.

Cette décision est basée sur des analyses approfondies de divers scénarios économiques, chacun reflétant des perspectives et des conditions de marché différentes.

Le scénario Noir, qui se caractérise par une croissance modérée et des défis économiques continus, prévoit un taux de croissance de 1,6%, considéré comme le plus prudent et le plus réaliste pour nos calculs.

Bien que d'autres scénarios, comme celui de la Croissance soutenue et soutenable et marché du travail plus efficace prévoient un taux plus élevé allant jusqu'à 2,3%, nous avons opté pour une approche plus conservatrice.

Cette prudence est justifiée par la volatilité potentielle des marchés et les incertitudes économiques à long terme, en adoptant un taux de croissance de 1,6%, nous cherchons à garantir une évaluation équilibrée et réaliste de la valeur terminale, en tenant compte des

variabilités et des risques potentiels du marché sur une période de 20 ans. (France 2030 : cinq scénarios de croissance, s. d.)

Valeur terminale : 23.767.005 €

Valeur terminale Actualisée : 15.917.120 €

Taux de croissance : 1,6%

Désignation	Montant
1) Somme des cash-flows est égale à:	2.042.932 €
2) V.Résid. actualisée est égale à :	15.917.120 €
3) Investissement initial :	1.387.765 €
Valeur Actuelle Nette V.A.N = (1+2-3)	16.572.287 €

VAN : 16.572.287 euros

## Conclusion

Le lancement de "Seconde Chance", prévu pour janvier 2025, se heurte à un défi significatif lié à la chaîne d'approvisionnement.

À ce jour, nous n'avons pas encore sécurisé de promesses d'achat, et la situation est compliquée par la difficulté d'acquérir des microcontrôleurs, ces composants, cruciaux pour nos prototypes, sont actuellement en pénurie en raison de la pandémie de COVID-19, qui a perturbé les chaînes d'approvisionnement mondiales, le conflit entre la Russie et l'Ukraine a aussi aggravé cette situation.

Dans ce contexte, nous envisageons deux options principales : chercher des alternatives aux microcontrôleurs ou trouver des fournisseurs alternatifs, changer les microcontrôleurs impliquerait l'adaptation de notre conception pour accueillir des composants différents, ce qui pourrait nécessiter des ajustements techniques et des tests supplémentaires.

Trouver de nouveaux fournisseurs, d'autre part, pourrait impliquer la navigation dans un marché plus compétitif et potentiellement plus coûteux. Cette situation exige une analyse approfondie pour évaluer les coûts, les délais et les implications techniques de chaque option, afin de minimiser les risques et les retards potentiels pour le lancement de l'entreprise.

## Conclusion de la partie II

La seconde partie de notre étude, axée sur le développement du business plan pour "Seconde Chance", visait à établir la faisabilité et la rentabilité de notre projet d'assistance aux personnes handicapées via des technologies innovantes. L'objectif étant de démontrer aux investisseurs potentiels la solidité de notre modèle économique.

Nous avons d'abord identifié et analysé la concurrence au sein du marché des technologies d'assistance, mettant en évidence les opportunités commerciales prometteuses. Cette analyse détaillée a été cruciale pour affiner notre positionnement stratégique et pour cibler les segments de marché les plus porteurs.

Ensuite, le concept "Seconde Chance" a été approfondi dans le Chapitre IV. Nous y avons précisé les éléments essentiels de notre initiative, y compris la stratégie marketing conçue pour assurer la viabilité économique à long terme.

La partie financière de notre étude a mis en lumière la viabilité économique du projet. Nous avons présenté des projections financières, évalué les coûts associés au démarrage de notre entreprise et identifié les sources potentielles de revenus.

En conclusion, malgré les défis liés à l'approvisionnement en microcontrôleurs et l'absence actuelle de promesses d'achat, notre analyse approfondie et notre planification stratégique nous positionnent favorablement pour la réussite de "Seconde Chance". Nous restons confiants quant à la capacité de notre entreprise à naviguer à travers ces obstacles et à réaliser son potentiel de marché, en apportant une valeur ajoutée significative aux personnes handicapées.

## Conclusion générale

Dans la conclusion de notre étude sur l'intégration des technologies d'exosquelettes, nous avons mis en évidence le rôle crucial de ces dispositifs dans l'amélioration de la mobilité et la prise en charge des troubles neurologiques.

Les résultats de notre enquête ont clairement indiqué une demande pour les exosquelettes, avec une majorité des répondants montrant un intérêt pour l'achat ou la location.

Notre engagement à développer des solutions d'exosquelettes avancées, ergonomiques et intégrant l'intelligence artificielle se reflète dans notre analyse de marché et notre plan financier.

Cependant, nous reconnaissons la nécessité d'augmenter l'investissement en R&D pour répondre aux exigences de l'innovation dans ce domaine, comme l'indique la forte préférence pour des produits personnalisés et adaptés aux besoins individuels.

Le défi de la personnalisation, de l'accessibilité et de l'intégration dans les systèmes de santé demeure, et les efforts conséquents en termes de R&D seront essentiels pour surmonter ces obstacles, la distinction entre fiabilité et sécurité a également été abordée, soulignant notre engagement envers des tests cliniques rigoureux et une conformité réglementaire pour garantir des solutions à la fois innovantes et sécurisées.

En alignant notre stratégie avec les objectifs de développement durable des Nations Unies, nous affirmons notre intention de contribuer à une société plus inclusive et autonome.

La prochaine étape consistera à réaliser des entretiens plus approfondis pour obtenir des données plus substantielles, ce qui permettra d'affiner notre proposition de valeur et de renforcer la crédibilité de notre projet.