

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

**UNIVERSITE SAAD DAHLABDE BLIDA1**



**FACULTE DE TECHNOLOGIE**

**DEPARTEMENT DE MECANIQUE**

**Mémoire de Projet de Fin d'étude :**

**Présenter en vue de l'obtention du diplôme de Master**

**En construction mécanique .**

Sous le Thème :

# **Conception du Dispositif de traction du fauteuil roulant**

**Réalisé par :** Encadré par :

- Takherist fawzi - **Mr** :azineMohammed

- Zidour imad

Septembre 2018

## Résumé

Pour faciliter le déplacement autonome des personnes à mobilité réduite, nous avons proposé une conception d'un système de traction électrique pour un fauteuil roulant.

Pour notre conception et l'étude, nous avons utilisé le logiciel SOLIDWORKS.

Nous avons fait l'étude de résistance de certaines pièces, et nous avons choisi les organes de transmission tel que le moteur électrique, le réducteur, batterie et un système de freinage à disque.

Tout le fonctionnement est contrôlé par un dispositif électronique

## Summery

To facilitate the self-mobility of people with reduced mobility, we proposed a design of an electric traction system for a wheelchair.

For our design and study, we used SOLIDWORKS software.

We did the resistance study of some parts, and we chose the transmission organs such as the electric engine, the reducer, the battery and a disk braking system.

All operation is controlled by an electronic device

## ملخص

لتسهيل تنقل الاشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة اقترحنا تصميم نظام الكتروني لجر الكراسي المتحركة.

لدراسة التصميم ،اخترنا برنامج Solidworks

لقد قمنا ب دراسة مقاومة مواد بعض القطع ،واخترنا اجزاء النقل مثل المحرك ، علبة التروس ،البطارية ، و نظام قرص الكبح.

التحكم في العملية برمتها بواسطة جهاز الكتروني.

<b>CHAPITRE 1 : Analyse fonctionnelle .....</b>	<b>1</b>
1.1 Analyse du besoin .....	2
1.1.1 Problématique .....	2
1.1.1.1 Point de vue retenue .....	2
1.1.1.2 Validation du besoin .....	3
1.2 Identification des fonctions de service .....	3
1.2.1 Caractéristique des fonctions de service. ....	4
1.2.2 Fast partiel (FP3 : assurer un grand confort d'utilisation).....	6
1.3 Eléments du cahier de charge .....	7
1.4 Analyse fonctionnelle du système.....	8
1.4.1 Architecture de la chaîne fonctionnelle .....	8
1.4.2 Schéma fonctionnel SADT .....	9
1.4.3 Chaîne d'information .....	10
1.4.4 chaîne d'énergie .....	11
 <b>Chapitre 2 : Dimension du système de puissance.....</b>	<b>12</b>
2.1 Dimension du système de puissance .....	13
2.2 Choix du moteur du moteur .....	14
2.3 Choix d'un réducteur.....	15
2.4 Choix de la batterie .....	17
2.4.1 Les critères de choix .....	17
2.5 Transmission de mouvement .....	18
2.5.1 Caractéristique de la chaîne .....	18
2.5.2 Caractéristiques.....	18
2.5.3 Sélection du type de chaîne.....	18

<b>Chapitre 3 :Conception et étude des éléments de dispositif de traction.....</b>	<b>20</b>
3.1 Introduction.....	21
3.2 Le corps .....	21
3.2.1 Le cadre.....	21
3.2.1.1 Hypothèses.....	21
3.2.1.2 Information sur le cadre.....	22
3.2.1.3 Unités .....	23
3.2.1.4 Propriétés du matériau .....	23
3.2.1.5 Actions extérieures .....	23
3.2.1.6 Forces résultantes .....	24
3.2.1.7 Résultats de l'étude.....	24
3.2.1.8 Contraintes.....	24
3.2.1.9 Déplacement. ....	26
3.2.1.10 Déformation.....	26
3.2.1.11 conclusion.....	27
3.2.2 Une fourche .....	27
3.2.3 Potence prolongeur.....	28
3.2.3.1. Informations sur le modèle.....	29
3.2.3.2 Propriétés du matériau .....	30
3.2.3.3 Actions extérieures .....	30
3.2.3.4I nformations sur le maillage.....	31
3.2.3.5 Forces résultantes.....	31
3.2.3.6 Forces de réaction .....	32
3.2.3.7 Résultats de l'étude .....	33
3.2.3.8 Déplacements .....	33
3.2.3.9 Déformations.....	33
3.2.3.10 Forme final du premier sous ensemble .....	34
3.2.4 Le guidon .....	36
3.2.4.1 Informations sur le guidon .....	38
3.2.4.2Propriétés du matériau .....	39

3.2.4.3	Actions extérieures .....	39
3.2.4.4	Forces de réactions.....	40
3.2.4.5	Résultat d'étude .....	40
3.2.4.6	Conclusion .....	40
3.2.5	La roue.....	42
3.2.6	Système de freinage .....	42
3.2.6.1	Les étapes .....	45
3.2.6.2	Forme de l'étrier .....	46
3.2.7	Système de fixation à la chaise roulant.....	47
3.2.7.1	Informations sur le modèle.....	49
3.2.7.2	Propriétés du matériau .....	50
3.2.7.3	Actions extérieures .....	50
3.2.7.4	Forces de réactions.....	51
3.2.7.5	résultats de l'étude .....	51
3.2.7.6	Conclusion .....	53
3.2.8	Forme finale du dispositif de traction.....	53
<b>Chapitre 4 : Commande électronique .....</b>		<b>55</b>
4.1	Introduction .....	56
4.2	Carte commande .....	56
4.3	Schéma électrique avec diodes .....	57
4.3.1	Nomenclature .....	58
4.4	Carte puissance .....	59
4.4.1	Nomenclature .....	60
4.5	conclusion .....	60



**Liste des figures :**

<b>N° du chapitre</b>	<b>N° de la figure</b>	<b>Figure</b>	<b>La Page</b>
<b>1</b>	<b>1-1</b>	Bête à corne.	<b>2</b>
	<b>1-2</b>	Diagramme d'interaction.	<b>3</b>
	<b>1-3</b>	Schémas fonctionnels SADT (Fonction globale)	<b>9</b>
	<b>1-4</b>	Schémas fonctionnels SADT (Fonction globale: niveau A-0)	<b>9</b>
	<b>1-5</b>	la chaine d'information	<b>10</b>
	<b>1-6</b>	La chaine d'énergie.	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>2-1</b>	Le dimensionnement de moteur DC	<b>15</b>
	<b>2-2</b>	La décomposition de moteur DC	<b>16</b>
	<b>2-3</b>	Le dimensionnement de la chaine	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>3-1</b>	Le corps (support)	<b>21</b>
	<b>3-2</b>	Une fourche	<b>27</b>
	<b>3-3</b>	Potence prolongeur	<b>27</b>
	<b>3-4</b>	Assemblage tous les éléments de corps	<b>33</b>
	<b>3-5</b>	La décomposition de corps	<b>33</b>
	<b>3-6</b>	Le guidon	<b>34</b>
	<b>3-7</b>	La décomposition de guidon	<b>34</b>
	<b>3-8</b>	La roue et système de freinage	<b>40</b>
	<b>3-9</b>	La décomposition La roue et système de freinage	<b>42</b>
	<b>3-10</b>	système de freinage	<b>42</b>
	<b>3-11</b>	La décomposition de système de freinage	<b>42</b>
	<b>3-12</b>	Vue éclaté de système de freinage	<b>43</b>
	<b>3-13, 14,15</b>	système de fixation	<b>43</b>
	<b>3-16</b>	Vue éclaté de système de fixation	<b>45</b>
	<b>3-17</b>	L'emplacement du système de fixation	<b>50</b>
	<b>3-18,19</b>	Appareil de traction	<b>51</b>
	<b>3-20</b>	Fauteuil roulant et Appareil de traction	<b>51</b>
<b>4</b>	<b>4-1</b>	Carte commande	<b>52</b>
	<b>4-2</b>	Carte puissance	<b>54</b>

**Liste des tableaux :**

<b>N° du chapitre</b>	<b>N° du tableau</b>	<b>Tableau</b>	<b>La Page</b>
<b>1</b>	1-1	FAST partiel	6
	1-2	Eléments du cahier des charges	7
	1-3	L'architecture de la chaîne fonctionnelle	8
<b>2</b>	2-1	les performances de moteur DC	14
	2-2	Le nomenclatureur de moteur DC	16
	2-3	les caractéristiques de la batterie	17,18
	2-4	Les dimensions de la chaîne	19
<b>3</b>	3-1, 2	les informations sur notre cadre	22
	3-3	Les unités	23
	3-4	Les propriétés de matériau	23
	3-5,6	Action extérieur	24
	3-7	Force de réaction	24
	3-8	Contraintes (Von mises)	25
	3-9	Déplacement	26
	3-10	Déformation équivalente	26
	3-11	les informations sur le modèle	28
	3-12	Les propriétés de matériau	29
	3-13 ,14	Action extérieur	29
	3-15	Informations sur le maillage	30
	3-16	Force de réaction	30
	3-17	Contraintes (Von mises)	31
	3-18	Déplacement	32
	3-19	Déformation équivalente	32
	3-20	Le nomenclatureur de corps	34
	3-21	Le nomenclatureur de guidon	35
	3-22	Informations sur le guidon	36
	3-23	Les propriétés de matériau	37
	3-24,25	Action extérieur	37,38
	3-26	Force de réaction	38
	3-27	Contraintes (Von mises)	38
	3-28	Déplacement	39
	3-29	Déformation équivalente	40
	3-30	Le nomenclatureur de la roue et système de freinage	42
	3-31	Le nomenclatureur de système de freinage	44
	3-32	Le nomenclatureur de système de fixation	47
	3-33	Informations sur la béquille	48
	3-34	Les propriétés de matériau	48



# CHAPITRE 04

Commande électronique

## 4.1 Introduction :

Le dispositif de traction du fauteuil roulant fonctionne avec l'énergie électrique stocké sur la batterie, pour mieux comprendre comment tous le circuit fonctionne, nous avons étudié chaque organe , parmi les organes électriques les plus importants est la carte commande et carte puissance.

Cette partie d'étude a été faites durant mon stage pratique à l'aide d'un employé qui occupe le poste d'ingénieur en électricité dans la société **EL SEWEDY CABLES** situé a Ain defla dans la zone industrielle dans la quelle on a entame la carte commande et la carte puissance avec la quelle fonctionne notre mécanisme

## 4.2 Carte commande :

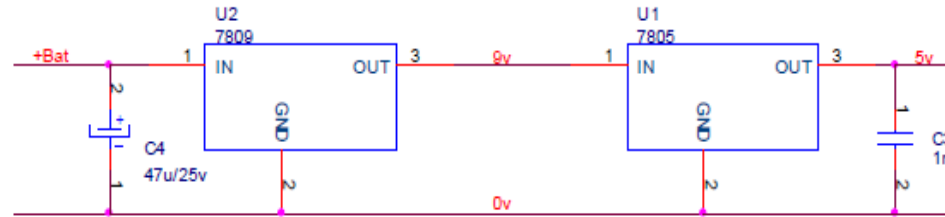
Cette partie est plus complexe. En effet, nous utilisons des moteurs à courant continu dont la vitesse de rotation (donc la vitesse du moteur) est proportionnelle à la tension d'alimentation. Il va donc falloir être capable de produire une tension variable et réglable.

Il va maintenant falloir faire varier la vitesse de celui ci. Pour cela, nous allons utiliser la technique du hachage.

Qu'est ce que c'est ? Il s'agit d'une technique qui consiste à ne pas envoyer un signal qui soit un « 1 » pur ou un « 0 » pur mais un mélange des deux.

En effet, si l'on envoi un signal qui bascule d'un état à un autre, à une fréquence suffisamment basse pour que les transistors puissent suivre les changements d'états, alors, si cette fréquence est suffisamment haute, les moteurs n'ont pas le temps de réagir à ce changement et ne voient qu'une tension moyenne[14].

### 4.3 Schéma électrique avec diodes :



Carte  
Commande

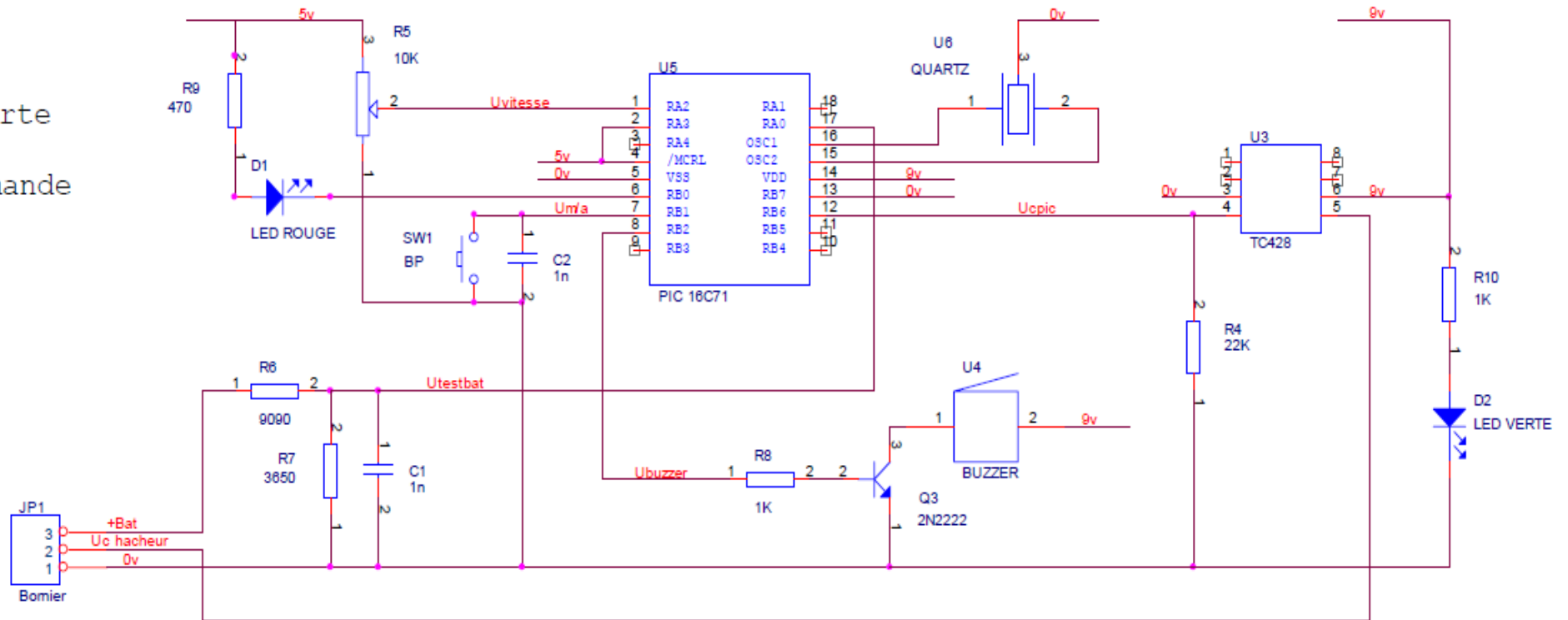


Figure 4-1

### 4.3.1 Nomenclature :

	Désignation	Quantité	Repère	Référence / valeur
1	Condensateur	3	C1, C2, C3	1nF
2	Condensateur	1	C4	47 $\mu$ F / 25V
3	Condensateur	1	C5	10nF
4	Diode	1	D1	STTA3006PI
5	Bornier	2	JP1, JP2	3 points
6	Moteur DC	1	M1	12v
7	Transistor NMOS	2	Q1, Q2	VNP49-N04
8	Transistor bipolaire	1	Q3	2N2222
9	Résistance	1	R1, R2	10 $\Omega$
10	Résistance	1	R3	10M $\Omega$
11	Résistance	1	R4	22K $\Omega$
12	Potentiomètre	1	R5	10K $\Omega$
13	Résistance	1	R6	9090 $\Omega$
14	Résistance	2	R7	3650 $\Omega$
15	Résistance	2	R8, R10	1K $\Omega$
16	Résistance		R9	470 $\Omega$
17	Bouton Poussoir	1	SW1	
18	LED	2	D1, D2	Rouge, Verte
19	Régulateur de tension	1	U1	LM7805
20	Régulateur de tension	1	U2	LM7809
21	Driver de courant	1	U3	TC428CPA
22	Buzzer	1	U4	
23	Microcontrôleur	1	U5	PIC 16C711
24	Quartz	1	U6	

(Tab 4-1)

#### 4.4 Carte puissance :

La carte de puissance joue le rôle d'une carte d'interface entre la carte de commande et la partie motrice comportant des composants mécaniques, elle nous permet de commander les moteurs à courant continu suivant les ordres fournis par la carte de commande

Cette carte a deux fonctions principales. Tout d'abord, elle doit fournir aux autres cartes électronique, leur tension d'alimentation. Ensuite elle doit alimenter le moteur qui permettent au roue de tourner ainsi de déplacé notre mécanisme. Elle reçoit donc des signaux de commande via la carte de protection du port parallèle, de l'alimentation externe (batteries) et produit une tension d'alimentation stabilisée et une tension pour le moteur [15].

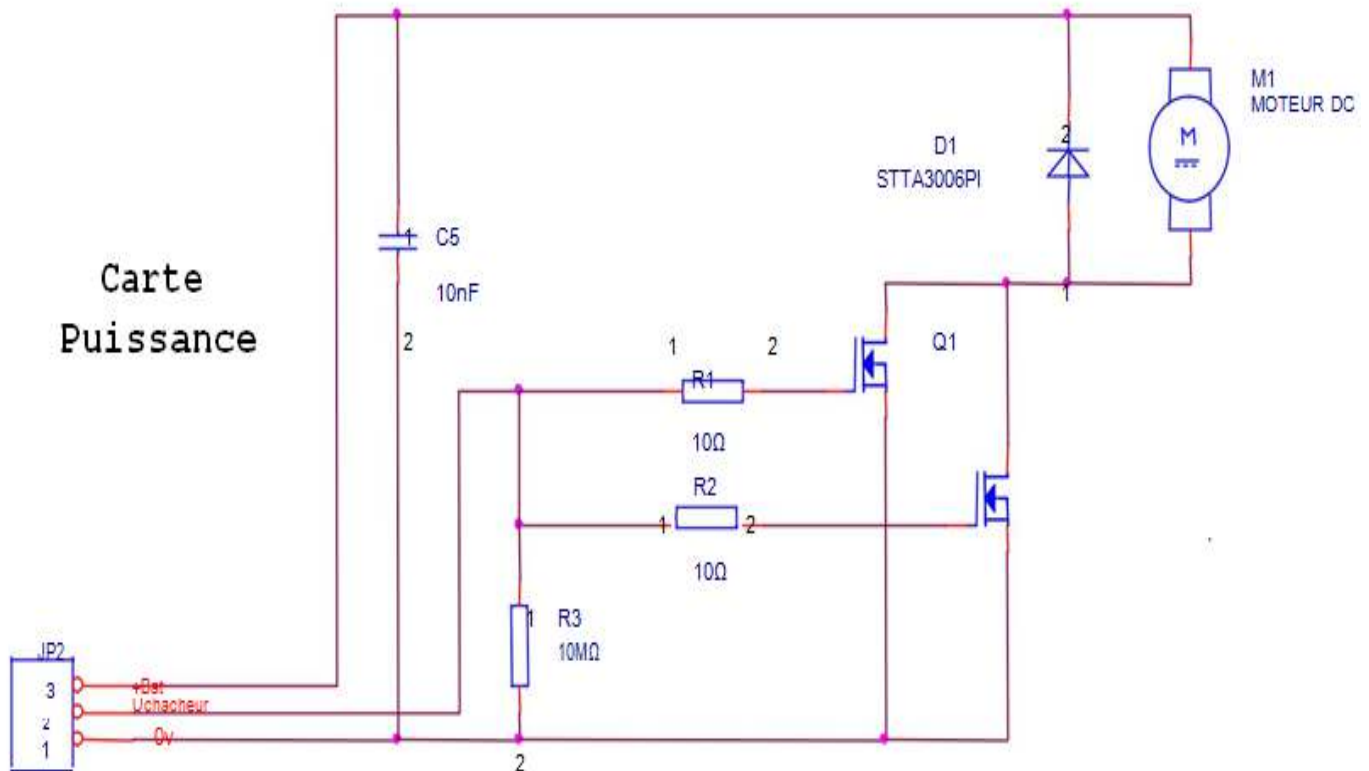


Figure 4-2

#### 4.4.1 Nomenclature

	Désignation	Quantité	Repère	Référence / valeur
1	Condensateur	3	C1, C2, C3	1nF
2	Condensateur	1	C4	47 $\mu$ F / 25V
3	Condensateur	1	C5	10nF
4	Diode	1	D1	STTA3006PI
5	Bornier	2	JP1, JP2	3 points
6	Moteur DC	1	M1	12v
7	Transistor NMOS	2	Q1, Q2	VNP49-N04
8	Transistor bipolaire	1	Q3	2N2222
9	Résistance	1	R1, R2	10 $\Omega$
10	Résistance	1	R3	10M $\Omega$
11	Résistance	1	R4	22K $\Omega$
12	Potentiomètre	1	R5	10K $\Omega$
13	Résistance	1	R6	9090 $\Omega$
14	Résistance	2	R7	3650 $\Omega$
15	Résistance	2	R8	1K $\Omega$
16	Bouton Poussoir	1	SW1	
17	Régulateur de tension	1	U1	LM7805
18	Régulateur de tension	1	U2	LM7809
19	Driver de courant	1	U3	TC428CPA
20	Buzzer	1	U4	
21	Microcontrôleur	1	U5	PIC 16C711
22	Quartz	1	U6	

(Tab 4-2)

#### 4.5 Conclusion :

Dans ce dernier chapitre, nous avons définie et montrer d'une façon générale le rôle et l'architecture de la carte de commande et la carte puissance afin d'assurer le bon fonctionnement de notre moteurs.



# **CHAPITRE 01**

*Analyse fonctionnelle.*



# 1Analyse fonctionnelle :

L'analyse fonctionnelle permet de décrire un système par les **fonctions** qu'il doit remplir, assurer mais aussi subir (contraintes).

L'analyse fonctionnelle est l'outil indispensable à la détermination du besoin utilisateur.

La qualité d'un produit dépend d'abord de la pertinence et de l'exhaustivité de l'expression de ses fonctions de service auxquelles participe l'expression fonctionnelle du besoin, et ensuite de son aptitude à satisfaire ses fonctions. [1]

## 1.1 Analyse du besoin :

Le fauteuil roulant est l'une des aides techniques les plus couramment utilisées pour améliorer la mobilité des personnes; la mobilité personnelle est une condition préalable pour jouir des droits de l'homme et vivre dans la dignité, et permet aux personnes à mobilité réduite de devenir des membres plus productifs de leurs communautés. Pour de nombreuses personnes, un fauteuil roulant approprié, bien conçu et bien adapté peut être le premier pas vers l'inclusion et la participation sociale.[2]

Mais les fauteuils roulant souffrent d'une image plutôt négative parce qu'ils demandent beaucoup d'effort musculaire et ne marchent pas dans tous les chemins (de montées ou de descentes), pour cela une conception a été faite pour créer un dispositif de traction qui permet d'avancer facilement et en toute indépendance avec son propre fauteuil.

### 1.1.1 Problématique :

**Tracter sans effort sur des chemins à une distance de (20 à 30 Km) un individu de 100 kilos à l'aide d'un véhicule à énergie électrique embarquée.**

Afin de permettre **une autonomie suffisante du véhicule**, il faut **économiser** et **gérer** l'énergie **stockée dans une batterie**.

Pour cela, une optimisation des solutions dans les différentes technologies employées est nécessaire (génie mécanique et génie électrique).

### 1.1.2 Point de vue retenu :

- Contexte: **Constructeur.**
- Produit: **Dispositif de traction de fauteuil roulant**
- Spécification selon un point de vue: **Utilisateur.**
- Expression du besoin. **Point de vue de l'utilisateur**

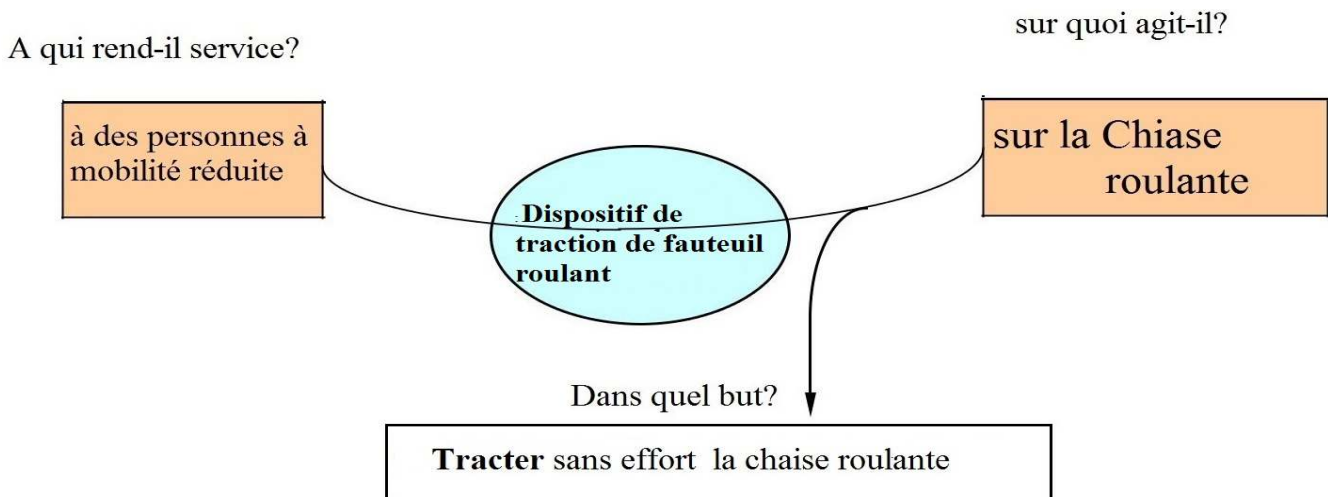


Figure 1-1

### 1.1.3 Validation du besoin.

#### Pourquoi le besoin existe-t-il ?

Pour aider les personnes à mobilité réduite à se déplacer plus facilement et sans faire d'effort.

Comment pourrait-il disparaître ?	Comment pourrait-il évoluer ?
Existence d'une personnes qui pousse la chaise roulante ou bien un moteur placé directement dans la chaise roulante	Dispositif de traction de fauteuil roulant intelligent piloté par distance par télécommande

### 1.2 Identification des fonctions de service :

A fin d'identifier des fonctions de service, il faut la définition d'une frontière entre le produit et son milieu environnant. Pour déterminer les fonctions de service, il faut établir les relations existantes entre le produit et son environnement. On peut dans cas utiliser un Diagramme d'interaction.

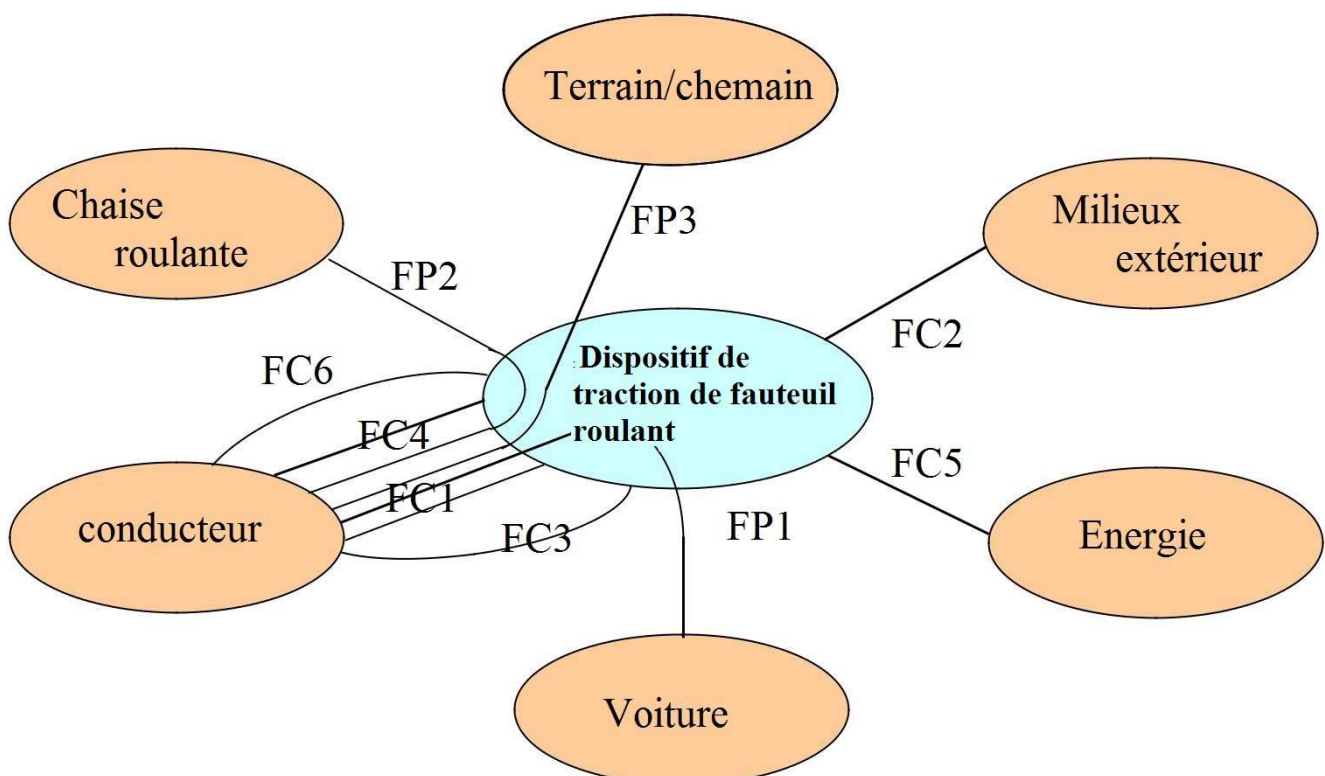


Figure 1-2

**FP1:** Etre transportable dans le coffre d'une voiture.

**FP2:** remorquer la chaise roulante .

**FP3:** Assurer un grand confort d'utilisation.

**FC1:** Etre facilement et rapidement montée et démontable.

**FC2:** Résister aux milieux extérieurs.

**FC3:** Etre d'un minimum d'entretien.

**FC4:** Avoir un prix compétitif.

**FC5:** Recharger la batterie.

**FC6:** Etre esthétique.

Avec :

**FP** : fonction principale (but de l'action du produit, expression du besoin)

**FC** : fonction complémentaire (Action et/ ou réaction du produit par rapport aux milieux extérieurs)

## **1.2.1 Caractérisation des fonctions de service.**

### **1.2.1.1 FAST des principales fonctions de service (premier niveau) :**

Pour rechercher le maximum de solutions, Il est nécessaire de procéder à une recherche progressive et descendante des fonctions techniques à partir de chacune des fonctions de service.

L'outil permettant de réaliser de visualiser cet enchainement s'appelle le **F.A.S.T.** signifiant : **F**unction **A**nalysis **S**ystem **T**echnic, que l'on peut traduire par : **T**echnique d'**A**nalyse **F**onctionnelle et **S**ystématique.[3]

Le modèle **F.A.S.T.** se présente sous forme d'un arbre fonctionnel établi à partir de la fonction globale ou d'une fonction de service, en s'appuyant sur la technique suivante :

#### **FP1.: Etre transportable dans le coffre d'une voiture.**

FP11 : Utiliser un espace réduit.

FP12 : Minimiser le poids.

#### **FP2: remorquer la chaise roulante.**

FP21 : Positionner la chaise.

FP22 : Fixer la chaise.

FP23 : Supporter la chaise

#### **FP3: Assurer un grand confort d'utilisation.**

FP31 : Déplacer le Dispositif de traction de fauteuil roulant

FP32 : Orienter le Dispositif de traction de fauteuil roulant

FP33 : Adapter le Dispositif de traction de fauteuil roulant à l'utilisateur.

FP34 : Adapter le Dispositif de traction de fauteuil roulant au terrain.

FP35 : Assurer une autonomie suffisante.

**FC1: Etre facilement et rapidement monté et démontable.**

FC11 : N'utiliser aucun outillage.

FC12 : Assurer la sécurité électrique et mécanique.

**FC2: Résister aux milieux extérieurs.**

FC21 : Résister à la pluie, au soleil, à l'air marin.

**FC3: Etre d'un minimum d'entretien.**

FC31 : Minimiser l'entretien.

**FC4:Avoir un prix compétitif.**

FC41 : Etre d'un prix abordable.

**FC5: Recharger la batterie.**

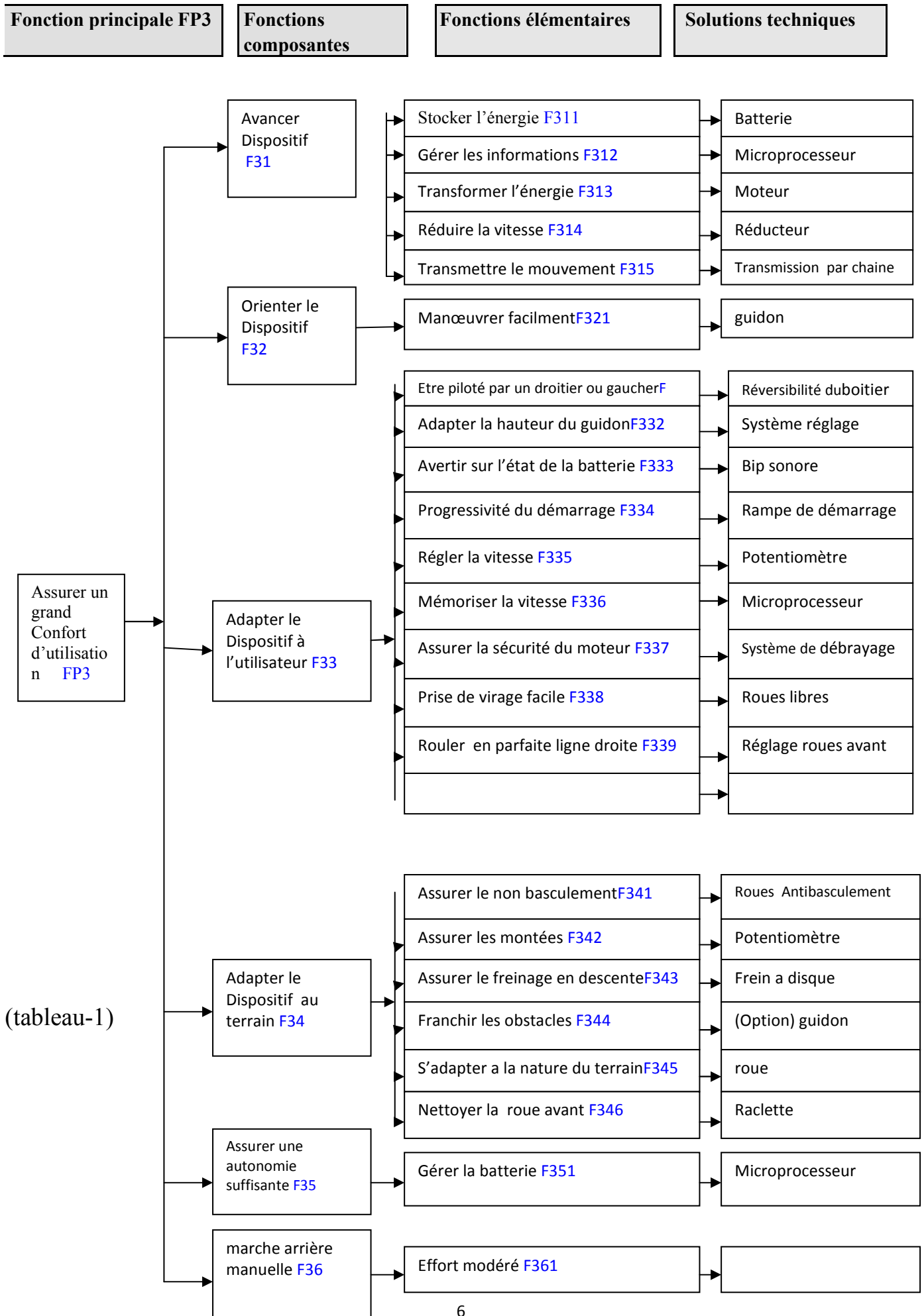
FC51 : Fournir le matériel pour recharger la batterie.

**FC6: Etre esthétique.**

FC61 : Avoir un design moderne.

FC62 : Avoir une couleur agréable.

**1.2.1.2 FAST partiel (FP3 : Assurer un grand confort d'utilisation) du Dispositif de traction de fauteuil roulant :**



(tableau-1)

### 1.3 Eléments du cahier des charges :

Le CdCF est un document déterminant dans une démarche de conception d'un produit. C'est un **outil** méthodologique par lequel le demandeur va exprimer son **besoin** auprès du **concepteur** réalisateur. Il est aussi utilisé pour préparer et suivre le développement du produit dans les différentes phases de son élaboration, depuis l'idée jusqu'à la livraison.[4]

Fonction		Critères	Niveau	Flexibilité
<b>FP1 : Etre transportable dans le coffre d'une voiture.</b>				
FP11	Utiliser un espace réduit	Dimensionnement	Longueur pièce < 1.5 m	0
FP12	Minimiser le poids	Poids sans la batterie et moteur	Poids < 10 daN	0
<b>FP2: Monter temporairement le sac sur le Dispositif de traction de fauteuil roulant.</b>				
FP21	Positionner la chaise	Précision	± 30 mm	1
FP22	Fixer la chaise.	La périodicité.	Nombre de montage pour la durée de vie du chariot.	1
FP23	Supporter la chaise plus individué	Poids	100 Kg	1
<b>FP3: Assurer un grand confort d'utilisation.</b>				
FP31	Avancer Dispositif de traction de fauteuil roulant	La vitesse.	V mini =1 km/h V maxi =6 km/h	1
FP32	Orienter Dispositif	Angle de braquage	360°	0
FP33	Adapter Dispositif à l'utilisateur.	La conduite	Aisée	0
FP34	Adapter Dispositif au terrain.	Relief du terrain (herbe, trous, pierres, branches...)	Petits obstacles	1
FP35	Assurer une autonomie suffisante.	Distance	25 Km minimum	0
				1
<b>FC1: Etre facilement monté et démonté.</b>				
FC11	N'utiliser aucun outillage.	L'outillage	Aucun	0
FC12	Assurer la sécurité électrique et mécanique.	Protection		0
<b>FC2: Résister aux milieux extérieurs.</b>				
FC21	Résister aux milieux extérieurs.	Oxydation Résistance au soleil	Garantie de 5 ans	0
<b>FC3: Etre d'un minimum d'entretien.</b>				
FC31	Minimiser l'entretien.	Fréquence d'intervention	Aucune	0
<b>FC4: Avoir un prix compétitif.</b>				
FC41	Etre d'un prix abordable	Coût	Inférieur à .....	0
<b>FC5: Recharger la batterie.</b>				
FC51	Recharger la batterie.	Matériel de recharge	Fourni avec .....	0
		Temps	8 h	1
		Sécurité	Par coupure thermique	0
<b>FC6: Etre esthétique.</b>				
FC61	Avoir un Design moderne.	Formes harmonieuses		0
FC62	Avoir une couleur agréable	Coloris Nombre de couleurs	Agréable .....	2 0

(Tableau-2)

Dans ce CdCf on a défini, précise, délimite les responsabilités des partenaires (demandeur du produit et concepteur-réalisateur).

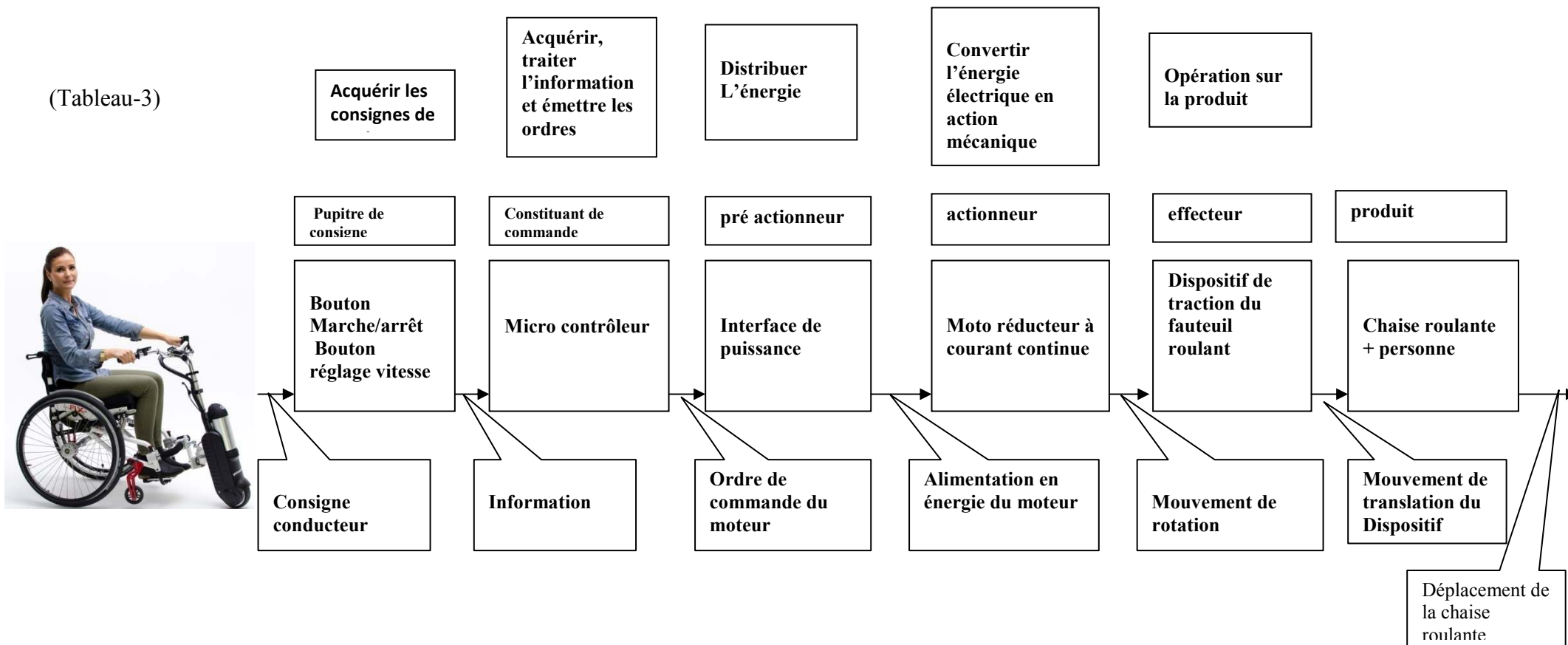
De même, on a défini, précise pour le produit, les services attendus, les conditions d'utilisation, les Performances, les coûts, les délais de livraison, les variations possibles de prix, les options ...

## 1.4 Analyse fonctionnelle du système.

### 1.4.1 Architecture de la chaîne fonctionnelle.

L'architecture de la chaîne fonctionnelle permet d'acheminer l'énergie nécessaire au développement d'une action par la chaîne d'énergie sur ordre de la chaîne d'information

(Tableau-3)

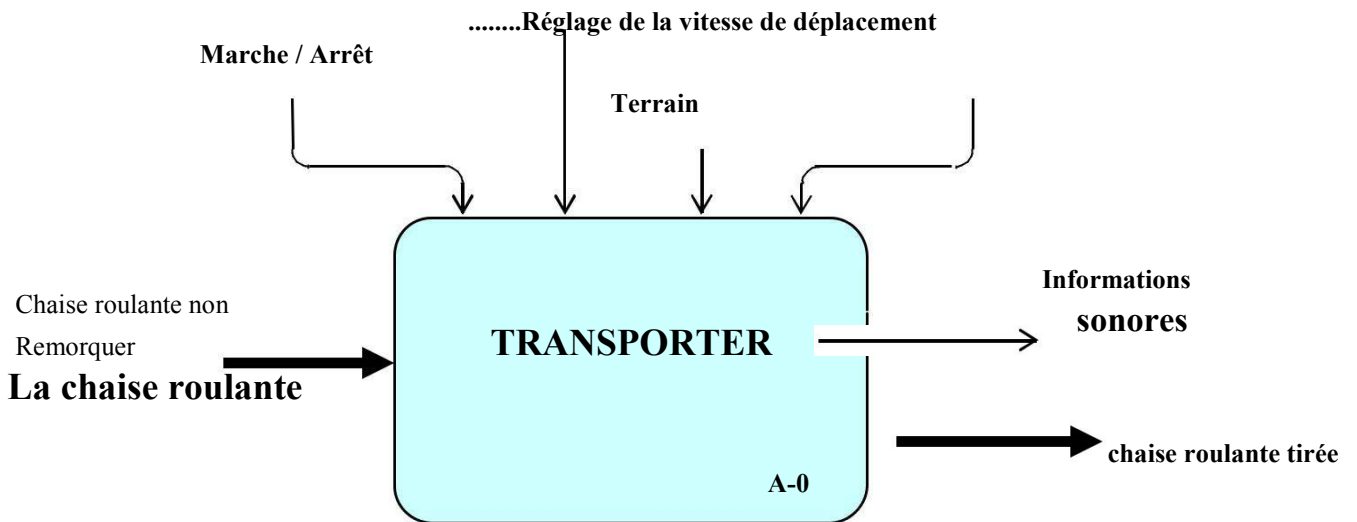


### 1.4.2 Schémas fonctionnels SADT

Elle reprend le principe précédant mais utilise des règles et un formalisme plus complexe. Ce type d'analyse, de décomposition fonctionnelle permet de modéliser et de décrire graphiquement des systèmes techniques. On procède par analyses successives descendantes, c'est à dire en allant du plus général vers le plus détaillé en fonction des besoins [5].

On part de l'expression du besoin (diagramme bête à cornes) définissant la matière d'œuvre et la fonction globale du système.

#### Fonction globale: niveau A-0

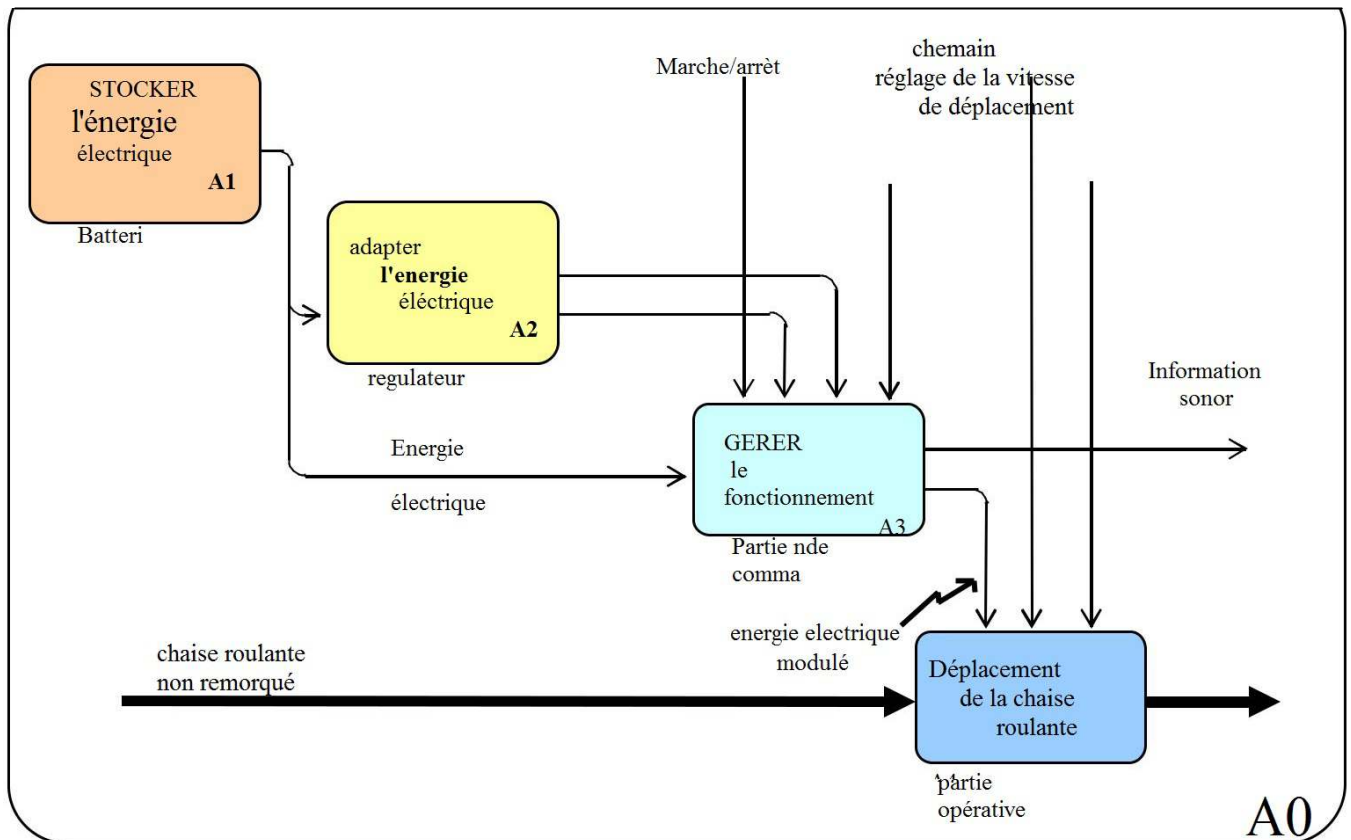


#### Dispositif de traction de chaise roulante Niveau A-0

Figure 1-3

Le niveau ci-dessus est le niveau le plus global. Il est nécessaire pour définir plus complètement le système





**Figure 1-4**

Ce diagramme du niveau A0 n'est pas suffisant pour percevoir le système, on procède à une nouvelle décomposition pour analyser plus en détail certaines des boîtes de ce diagramme.

### 1.4.3 Chaine d'information :

Dans une chaine fonctionnelle la chaine d'information permet :

D'acquérir (ou prélever) l'information, la traiter pour contrôler l'action réalisé sur la matière d'ouvre et de communiquer l'état du système à l'utilisateur ou à un autre système.

Nous avons montré dans le boitier suivant (figure ) comment notre chaine d'information fonctionne et quel sont les organes électrique qui l'exécute[6].

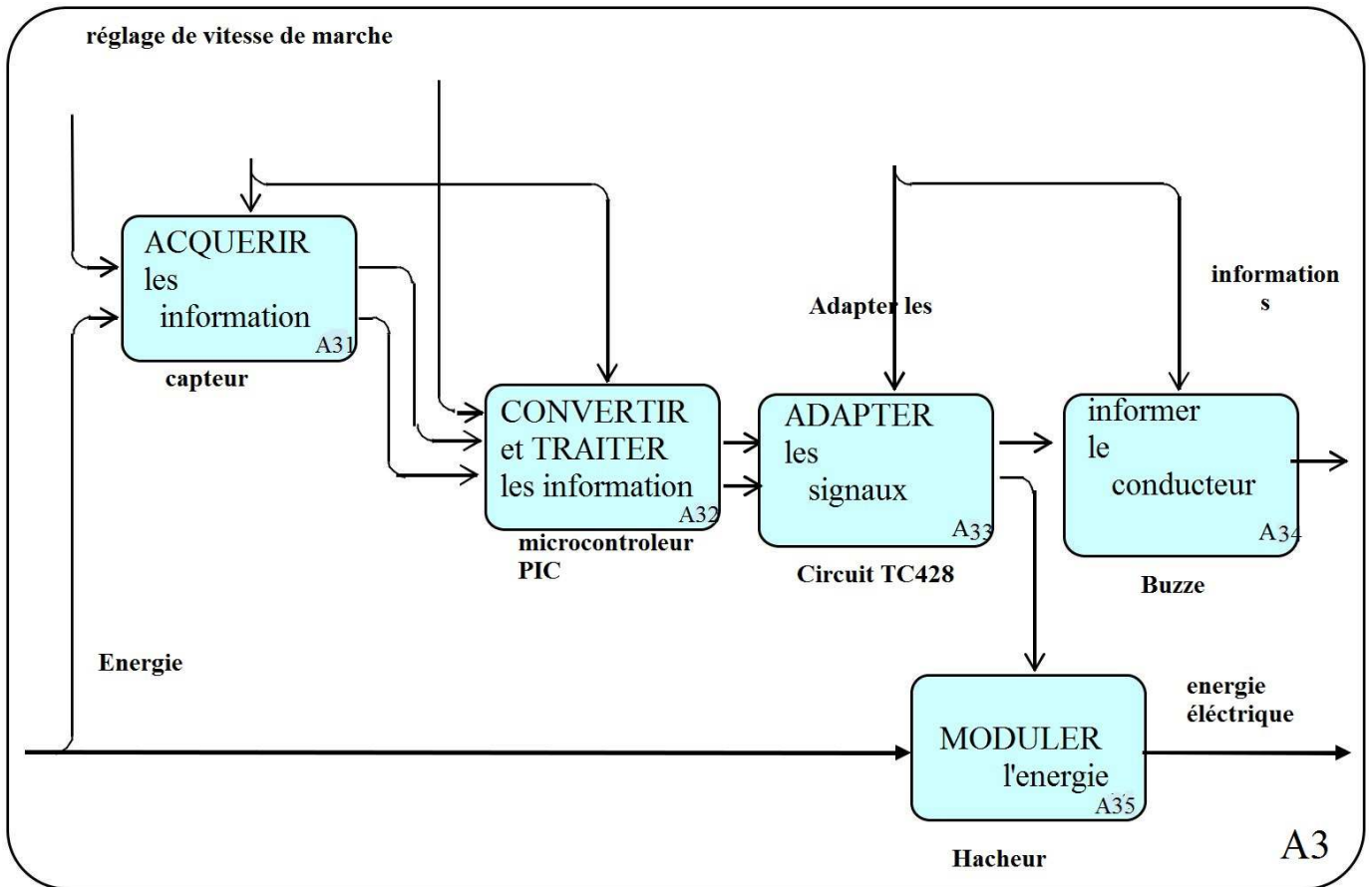


Figure 1-5

#### 1.4.4 La chaîne d'énergie :

La chaîne d'énergie associée à la chaîne d'information de laquelle elle reçoit les ordres assure la réalisation d'une fonction de service dont les caractéristiques sont spécifiées dans le cahier des charges fonctionnel du système [7].

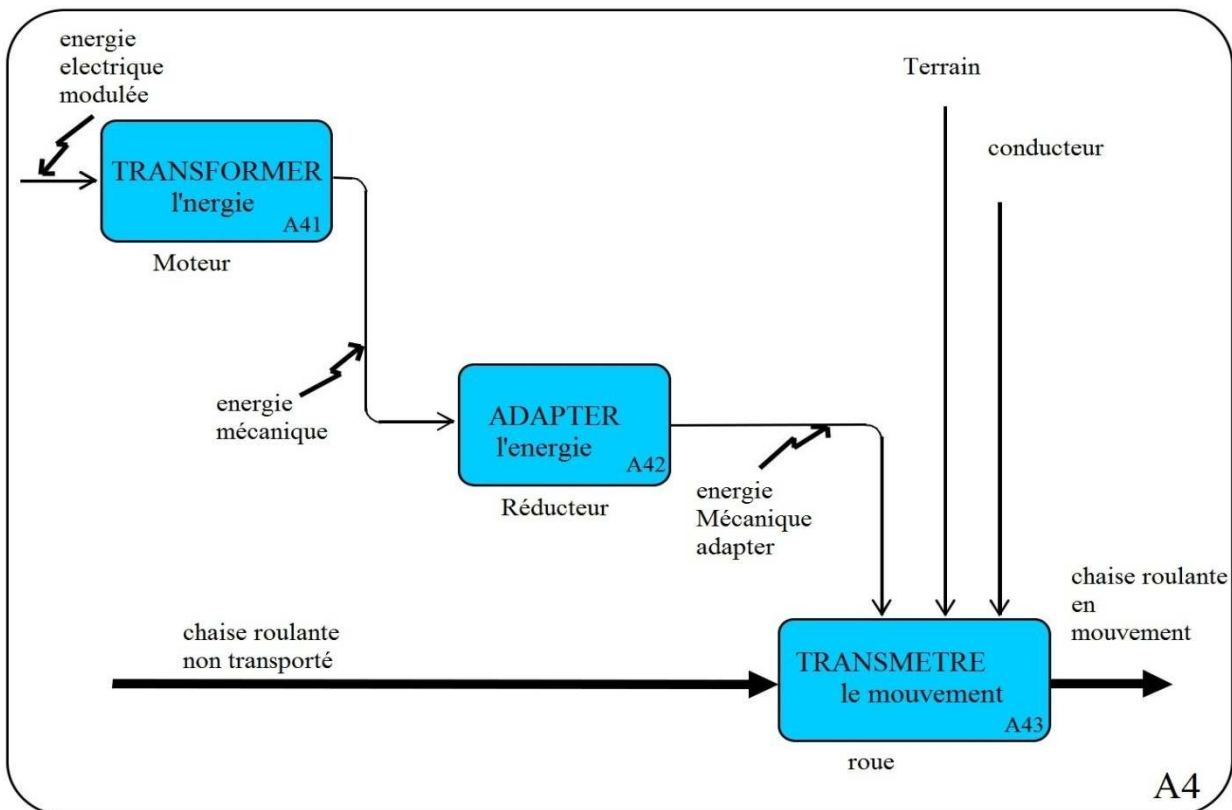


Figure 1-5

## **Conclusion :**

Dans cette partie d'étude et grâce au technique de l'analyse fonctionnelle et après avoir sélectionné notre besoin fondamental, nous avons pu identifier, caractériser, ordonner, et valoriser toutes les fonctions du dispositif de traction de fauteuil roulant pendant son utilisation.

# **CHAPITRE 02**

Dimension du système de puissance.

## 2.1 Dimension du système de puissance :

Pour pouvoir choisir notre système de traction, il va falloir définir plusieurs hypothèses de départ qui sont très importantes, parmi ces hypothèses, c'est la vitesse de déplacement (linéaire) de notre mécanisme qui va nous permettre de définir la vitesse de rotation de la roue ainsi que le choix de notre moteur.

Nous supposant que la vitesse de notre système est de  $V = 6 \text{ Km/h}$  le rayon de la roue  $R = 200 \text{ mm}$ .

$$V = R * \omega \quad (1)$$

$$\omega = \frac{2 \pi N}{60} \quad (2)$$

$$\implies 6 \text{ Km/h} = 0,2 * \omega \quad (3)$$

$$V = 6 \text{ Km/h} = 1,66 \text{ m/s}$$

Donc nous obtenons

$$\omega = 8,33 \text{ rad/s}$$

De l'équation (2) nous avons le nombre de tours N

$$N = \frac{60 \omega}{2 \pi} = 80 \text{ tr/min} \quad (4)$$

Donc la vitesse de sortie de la roue est de 80 tr/min

Pour s'approcher de la vitesse des games des moteurs existants nous prendrons comme hypothèse le rapport de transmission est 5, nous prendrons le nombre de dents minimale qui 9 dents.

$$i_1 = \frac{\text{nbr de dents sortie}}{\text{nbr de dents entrée}} \quad (5)$$

$$i_1 = \frac{Z_s}{Z_e} \implies 5 = \frac{Z_s}{9} \implies Z_s = 45 \text{ dents}$$

D'autre part:

$$i_m = \frac{N_{srd}}{N_{er}} \implies N_{sm} = i_m * N_{er} \quad (6)$$

$$N_{sm} = 5 * 80 = 400 \text{ tr/min}$$

Donc la vitesse de sortie du pignon moteur égale à 400 tr/min.

## 2.2 Choix du moteur du moteur :

Le choix d'un moteur (moteur DC) seul est basé sur des paramètres très importants qui ont une relation avec les performances imposées par le cahier des charges à savoir [8]:

- Le couple sur toute la plage de vitesse.
- La vitesse désirée (400tr/min)
- L'accélération et la décélérations souhaitées

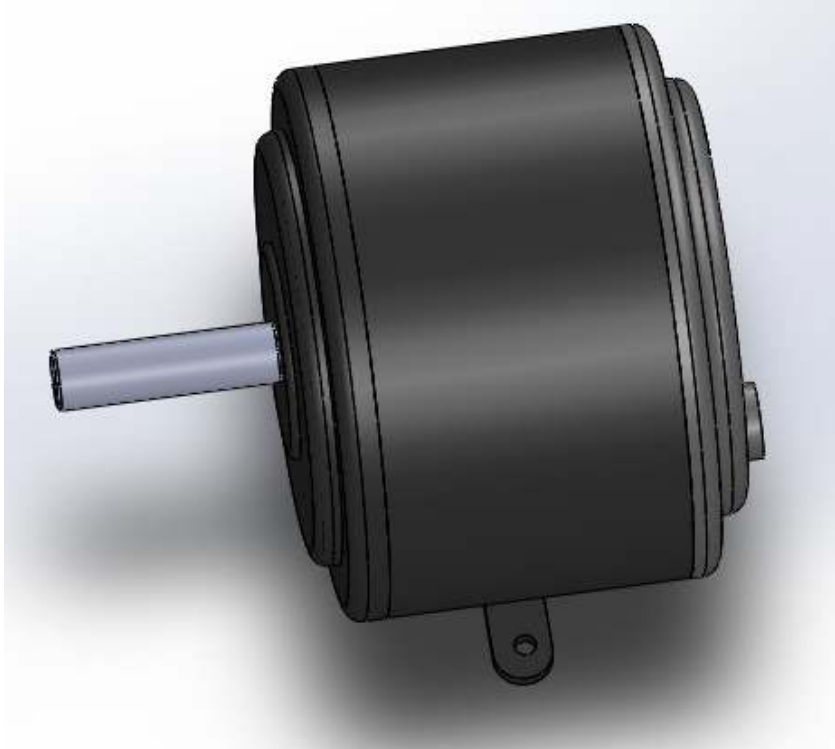
et le respect des normes pour le réseau **'alimentation énergétique** :

- La puissance de démarrage disponible
- La consommation d'énergie
- La compatibilité électromagnétique

Donc selon nos hypothèses passe et le moteur calculé (N=400 tr/min) nous permettrons de choisir un moteur Brushless avec capteurs à effet Hal.[9](voir annexe 2)

Moteur à entraînement direct	
Tensions acceptées	36v et 48v
Rendement	85%
Puissance nominale	500w (48v) et 380w (36v)
Vitesse de rotation	1000tr/mn (48v) et 800tr/mn (36v)
Couple moteur max au niveau de l'axe	8.2N.m
Couple moteur max. avec une couronne 45 dents et le pignon 9 dents de l'axe	40N.m
Diamètre de l'axe	14,3mm
Longueur utile de l'axe	10mm
Longueur totale de l'axe	20mm
Diamètre moteur	127mm
Longueur moteur	98mm
Poids	5.9kg

(Tab2-1)



**Figure 2-1**

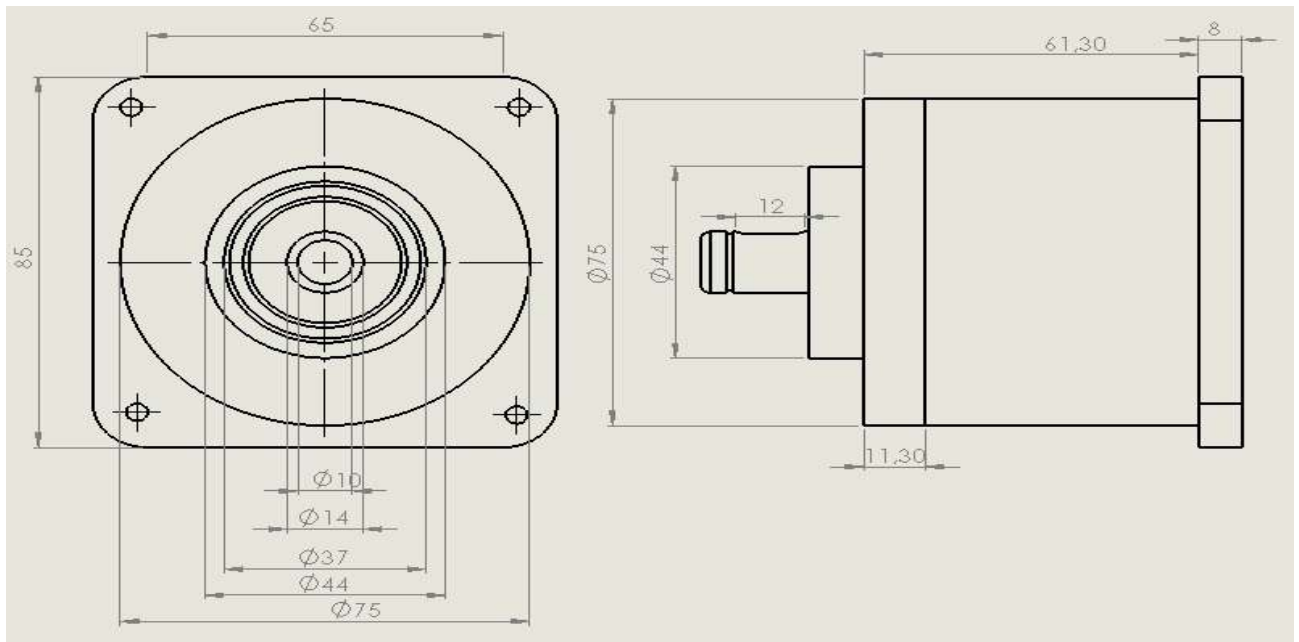
### **2.3 Choix d'un réducteur**

Un **réducteur mécanique** a pour but de modifier le rapport de vitesse ou/et le couple entre l'axe d'entrée et l'axe de sortie d'un mécanisme,

Dans notre cas le choix du réducteur (moteur/pignon) imposée de calculer le rapport la vitesse de rotation de la roue ( $N=400$  tr/min) et le nombre de rotation de moteur qui égale à  $800$ tr/min

$$i_2 = \frac{N_{sm}}{N_{erd}} = \frac{400}{800} = 0.5 \quad (7)$$

- Pour ne pas prendre beaucoup de place on utilise un réducteur planétaire dont les dimension sont les suivantes [10] (voir annexe 2)



**Figure 2-2**

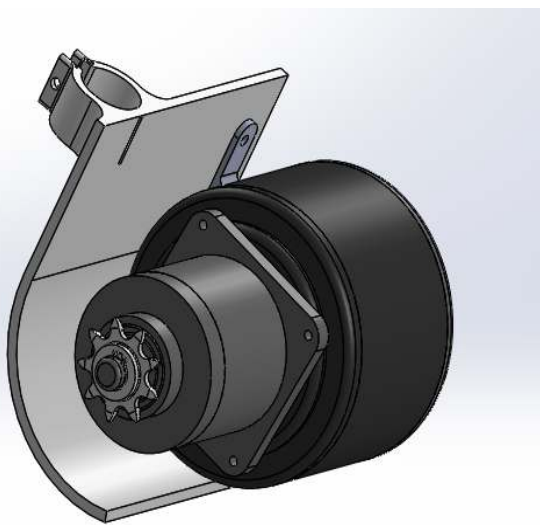
**Remarques :**

1- notre moteur a été choisi on prenant compte sa puissance, ses dimensions sa consommation mais le plus important son couple pour qu'il puisse déplacé notre chaise roulante ainsi la personne qui conduit

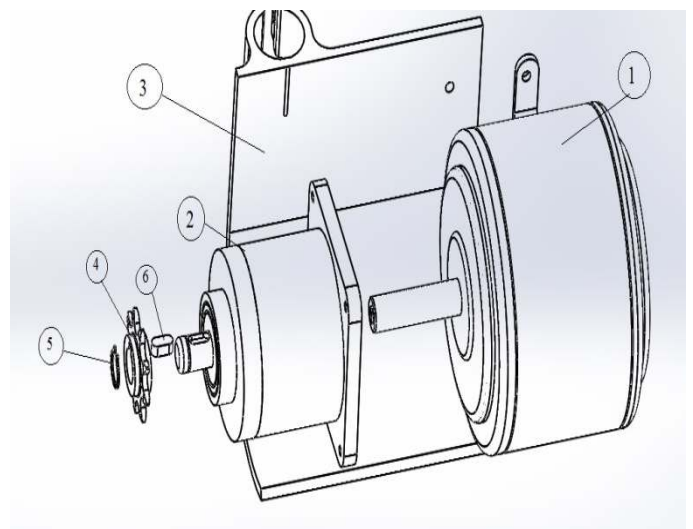
2-le réducteur a deux rôles très important :

-le premier est de réduire la vitesse du moteur à celle voulu

-le deuxième est réduire la charge sur le moteur qui va influé sur sa consommation qui vas aussi réduire comme ce la batterie va tenir plus longtemps



**Figure 2-3**



**Figure 2-4**



rep	Nb	désignation	matériau
4-1	1	moteur	
4-2	1	Réducteurplantaire	
4-3	1	Support motoréducteur	Acier
4-4	1	pignon	9 dents
4-5	1	Anneau élastique	
4-6	1	clavette	Acier

(Tab2-2)

## 2.4 Choix de la batterie :

L'utilisation d'un moteur DC(moteur à courant continue) nécessite une énergieélectriqueemmagasiné, alors le choix de la batterie qui convient est trèsimportant .

### 2.4.1 Les critères de choix :

La tension et le courant font partie des critères les plus importants pour le choix d'une alimentation.

Ces gammes définissent les performances de l'alimentation et la puissance qu'elle peut fournir, Il vous faut donc définir de combien de puissance vous aurez besoin et avec quels courant et tension.

Suivant les caractéristiques de notre moteur représenté dans le tableau précédent (tableau) nous choisissons la batterie suivante [11] (voir annexe 2) :

Modèle de batterie	36 V 8Ah Batterie Au Lithium Pack
Capacité nominale (Ah)	8Ah
Tension nominale (V)	36 V
Résistance Source (mΩ)	sur 40
cellulaire Spécification	3.7 V 2.0Ah 18650 Cellulaire
Quantité de cellules (parallèle * série)	40 PCS
décharge Tension De Coupure (V)	30 +/-1 V
Charge Tension De Coupure (V)	42 V
nominale Courant De Décharge (Un)	15A
Maximale instantanée Courant De Décharge (Un)	30A
Courant maximal De Décharge Continue (Un)	15A
Continu Maximum Courant De Charge (A)	5A
Mode de charge	CC/CV
Standard Courant De Charge (A)	2A

Temps de charge sous Standard Courant De Charge	4 Heures
rapide Courant De Charge (A)	5A
Temps de charge sous Courant De Charge Rapide	2 Heures
Température de charge Gamme	-20-60
La Taille des cellules	360*95mm
Cycles de charge	> 700 fois
Puissance nominal	Jusqu'à 540 w
batterie Poids Brut	4.5Kgs

(Tab2-3)

### Remarque :

La distance d'utilisation de notre batterie peut atteindre jusqu'à 35 km

## 2.5 Transmission de mouvement :

Pour pouvoir transmettre notre puissance de la partie motrice (moteur –réducteur) à la partie réceptrice (roue) on a choisi d'utiliser une transmission par chaîne, vue au condition de facteur de rotation de système a soumis à une petite vitesse de rotation (pignon) et le couple de démarrage grand

### 2.5.1 Caractéristique de la chaîne :

Il est bien entendu que dans les cas extrêmes : vitesses lentes (donc avec couples élevés) ou vitesses trèsrapides (avec forces centrifuges élevées) il est important de choisir une chaîne qui sera à la hauteur pour ne pas causer de problème au utilisateur au cours toute son utilisation de notre mécanisme.

Le choix de la chaîne est directement pour les conditions suivantes

Qui sont :

- Caractéristique de moteur calculé
- Type de pignon

### 2.5.2 Caractéristiques

Mécanisme d'entraînement: Motoréducteur électrique

Puissance à transmettre:  $P = 380W$

Vitesse d'entraînement:  $n_1 = 400$

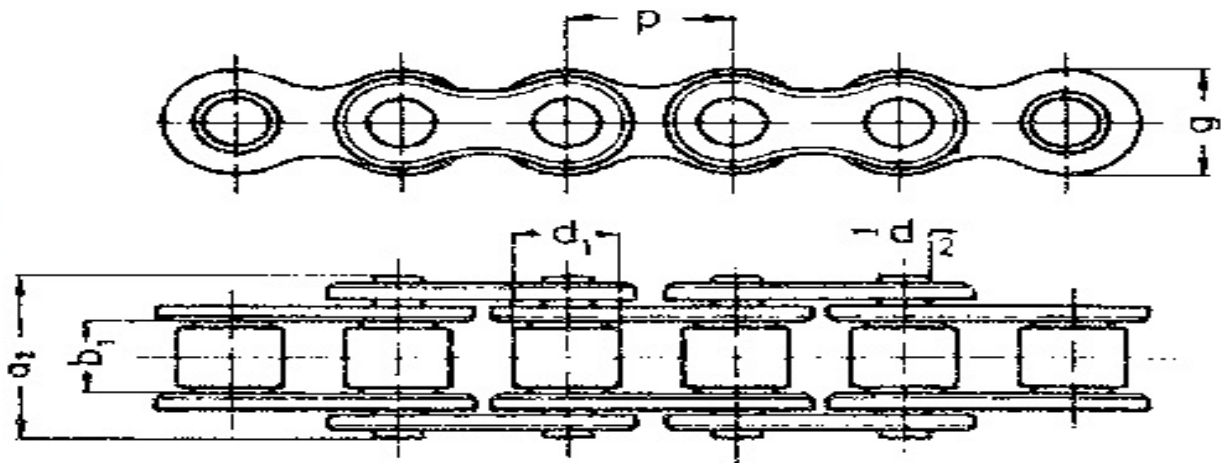
Rapport d'engrenage:  $i = 5$

un nombre  $Z_1 = 9$

un nombre  $Z_2 = 45$

### 2.5.3 Sélection du type de chaîne :

Puisque nous avons choisi un pignon et une roue denté similaire a celle d'un vélo nous prenons la chaîne pour **Pignon simple - 081-1 - 1/2 x 1/8 - Pas 12,7 x 3,33 mm [12]**.  
(Voir annexe 2)



**Figure 2-5**

PAS p (mm)	$b_1$	$d_1$	$d_2$	$a_2$	g
12.7	3.33	3.66	7.75	10.2	9.91

(Tab2-4)

**Conclusion :**

Ce chapitre nous a permis de définir les caractéristiques des éléments de notre système de traction tel que le moteur, réducteur, la batterie et la chaîne.

Les dimensions de ces organes vont nous permettre de définir leur emplacement et leur fonctionnalité dans le système global.

## **Les relation :**

- (1),(2),(3),(4),(5),(6),(7), cours construction mécanique , Mr mazouzi , licence 3, université de khmis -miliana

## **Conclusion générale**

Nous avons de présenter le système de traction qui permet de faire la conception des éléments de mécanisme en tenant compte la condition de départ

Cette étude nous permet de dimensionner les différent sous système de puissance à travers d'une hypothèse qui le déplacement de 6 km/h.

Nous doit être décrire notre système par la technique d'analyse fonctionnelle pour déterminer le besoin d'utilisateur.

Dans la partie conception, nous avons étudié la résistance de notre mécanisme par des oscillations dans la zone dangereuse de chaque sous ensemble de l'appareil de traction.

A fin de nôtres étude, nous avons site une partie électronique qui se présente par une carte commande pour bien contrôler le système

Notre mécanisme a le but d'aidé technique les plus utilise pour améliore la mobilité des personnes handicapé

# Annexe 4

## Systeme de fixation