

DOSSIER TECHNIQUE DE LA SOLUTION INDUSTRIELLE



SOMMAIRE

	Page
1. PRESENTATION GENERALE	3
1.1. Présentation du chariot de golf Electrolem 120C	3
1.2. Principe de fonctionnement du chariot Electrolem 120 C.	4
1.3. Modélisation 3 D	5
1.4 Photos des cartes électroniques	8
2. DEFINITION DU BESOIN.	9
2.1 Mise en situation.	9
2.2 Analyse du besoin.	10
2.3 Problématique.	10
2.4 Expression du besoin	11
2.5 Validation du besoin	11
2.6 Identification des fonctions de service	12
2.6.1 Caractérisation des fonctions de service	13
2.6.2 Eléments du cahier des charges	14
2.6.3 Fast partiel (FP3 : assurer un grand confort d'utilisation) du chariot	15
2.6.4 Analyse fonctionnelle du système	16
2.6.4.1. Architecture de la chaîne fonctionnelle	16
2.6.4.2. Schémas fonctionnels SADT	17
2.6.7.3. Approche structurelle des chaînes de commande	20
3. DEFINITION DE LA SOLUTION INDUSTRIELLE	21
3.1 Présentation du chariot et de ses éléments	21
3.2 Définition de la partie mécanique de la solution industrielle	27
3.3 Définition de la partie électrique de la solution industrielle	40
3.3.1 Schéma électrique « carte commande initiale »	40
3.3.2 Schéma électrique « carte puissance »	41
3.3.3 Carte de commande avec diodes de visualisation	42
3.3.4. Analyse de la commande moteur	44
3.3.5. Fonctions principales exécutées par le programme	45
3.3.6. Organigramme du programme principal	47

1-Présentation générale

1-1 Présentation du chariot de golf Electrolem 120 C

Le chariot **Electrolem 120 C** est un chariot électrique alimenté par une batterie permettant le transport d'un sac de golf sans efforts sur un parcours même accidenté.

Pliable, l'**Electrolem 120 C** pèse seulement 9,7 kg grâce à sa structure en acier émaillé au four, sobre et solide.

Ce chariot, d'une nouvelle génération, est doté des dernières technologies. Son électronique gérée par microprocesseur offre souplesse et sécurité.

Un démarrage progressif assure un confort de conduite. La vitesse est réglable et mémorisée à chaque fois que le contacteur marche/arrêt est actionné.

En cas de blocage de la roue ou surchauffe du moteur, le chariot est protégé par une sécurité électronique. Les roues avant sont réglables pour assurer un déplacement en parfaite ligne droite. Elles sont également autonettoyantes.

Caractéristiques générales

Batterie DRYFIT A500C 24Ah + Chargeur automatique

Roues EVA

Pliage / dépliage automatique

Suspension sur train avant réglable

Electronique gérée par microprocesseur

Témoin sonore et lumineux de gestion de la batterie

Potentiomètre à découpage numérique

Mémorisation de la vitesse réglable

Touche d'éloignement automatique

Remise à zéro automatique en déconnectant la batterie

Sécurité : tension de la batterie inférieure à 11 V

Coupure automatique

Connexion avec détrompeur : batterie -chariot - chargeur

Manuel d'instruction et de service en 70 pages

OPTION : frein électronique Version RE équipé avec batterie 30 ou 40 Ah



1-2 Principe de fonctionnement du chariot Electolem 120 C

Le chariot de golf est un véhicule avec énergie embarquée. L'alimentation en énergie est assurée par un accumulateur (batterie) de 24 Ah et une tension de 12 V.

La motorisation est constituée d'un moto réducteur à roue et vis sans fin transmettant le mouvement aux roues. Pour effectuer les virages, les roues comportent des roues libres.

Le châssis repliable comporte un berceau permettant de recevoir le sac de golf immobilisé par des lanières.

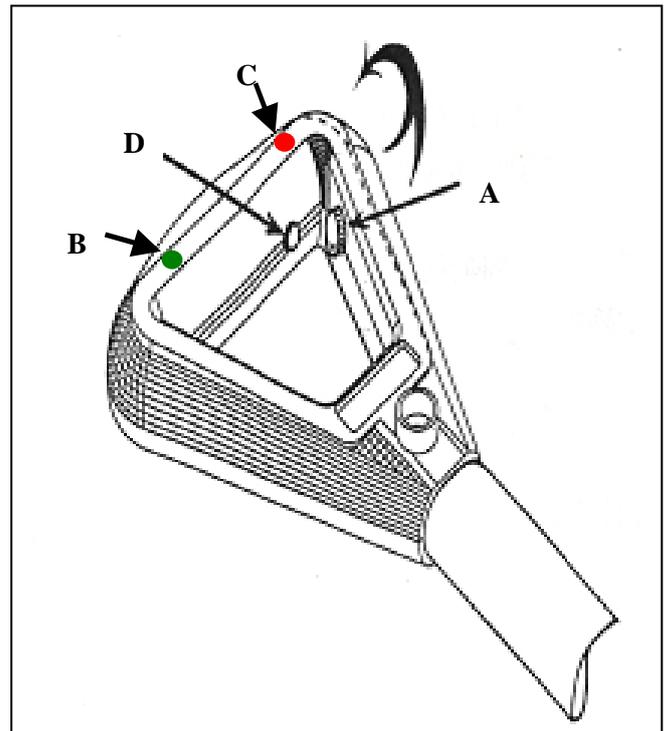
Le pilotage est assuré par une carte de commande située dans la poignée et une carte puissance située dans un boîtier sous la batterie. Le bouton poussoir D, logé dans la poignée permet la mise en marche et l'arrêt du système. Le potentiomètre A permet de faire varier la vitesse du chariot.

Au démarrage, la vitesse augmente progressivement jusqu'à atteindre la vitesse de consigne déterminée par la position du potentiomètre.

Ce départ en « douceur » géré par un microcontrôleur situé dans la poignée de commande, permet une meilleure synchronisation avec le déplacement de l'utilisateur et une économie de l'énergie.

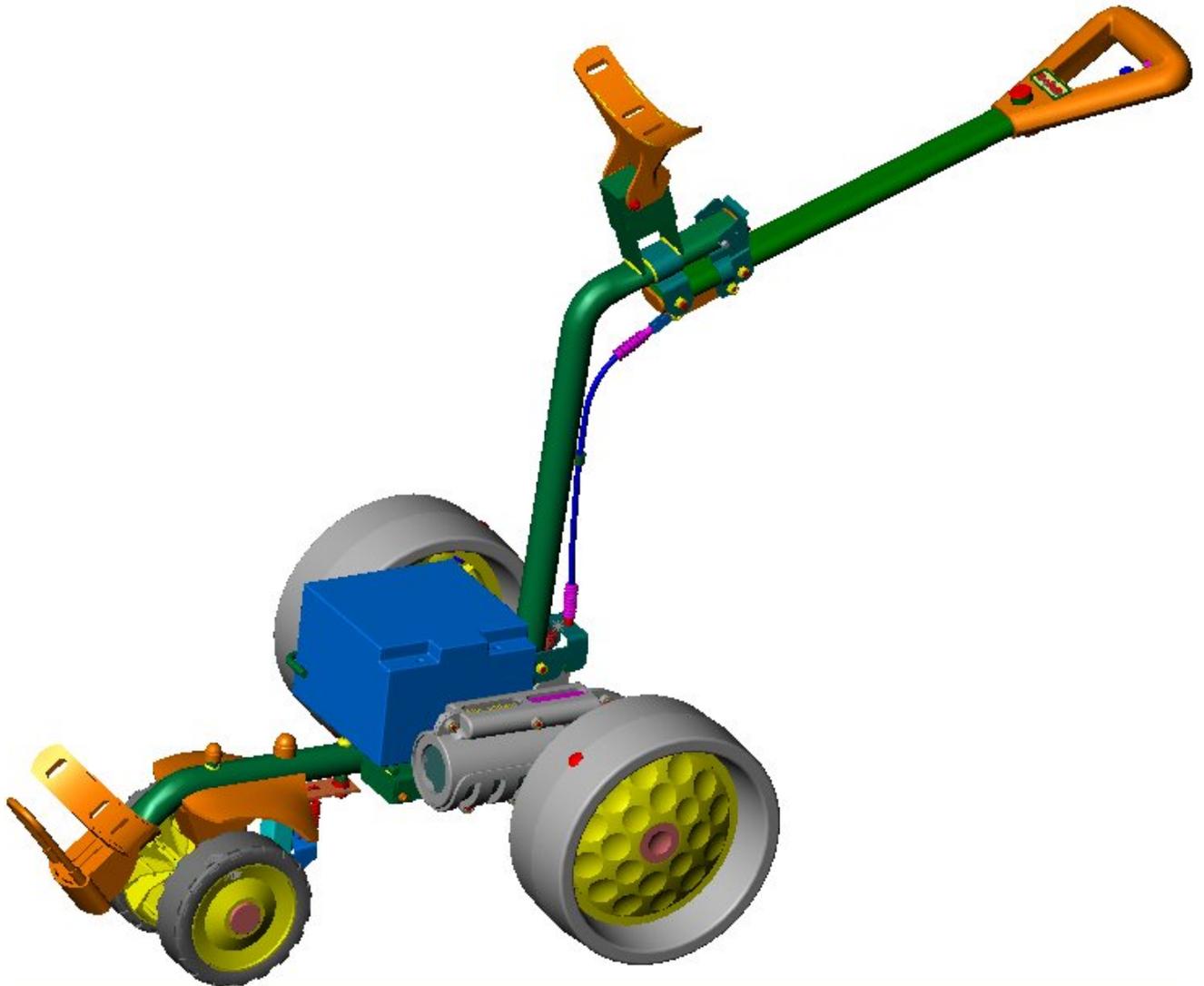
Il est toujours possible, en cours d'utilisation, d'augmenter ou de réduire la vitesse du chariot (voire la possibilité de compenser la vitesse en cas de passage abrupt).

La charge de la batterie est contrôlée à chaque démarrage du chariot. L'utilisateur est averti du taux de décharge par des bips successifs de courtes durées et des LED témoins.



Lorsque la tension de la batterie atteint une valeur trop faible ou que la température du circuit de l'électronique de puissance s'élève, le chariot s'arrête et 4 bips avertissent l'utilisateur.

1-3 Modélisation 3D du chariot de golf



Les sous-ensembles du chariot.

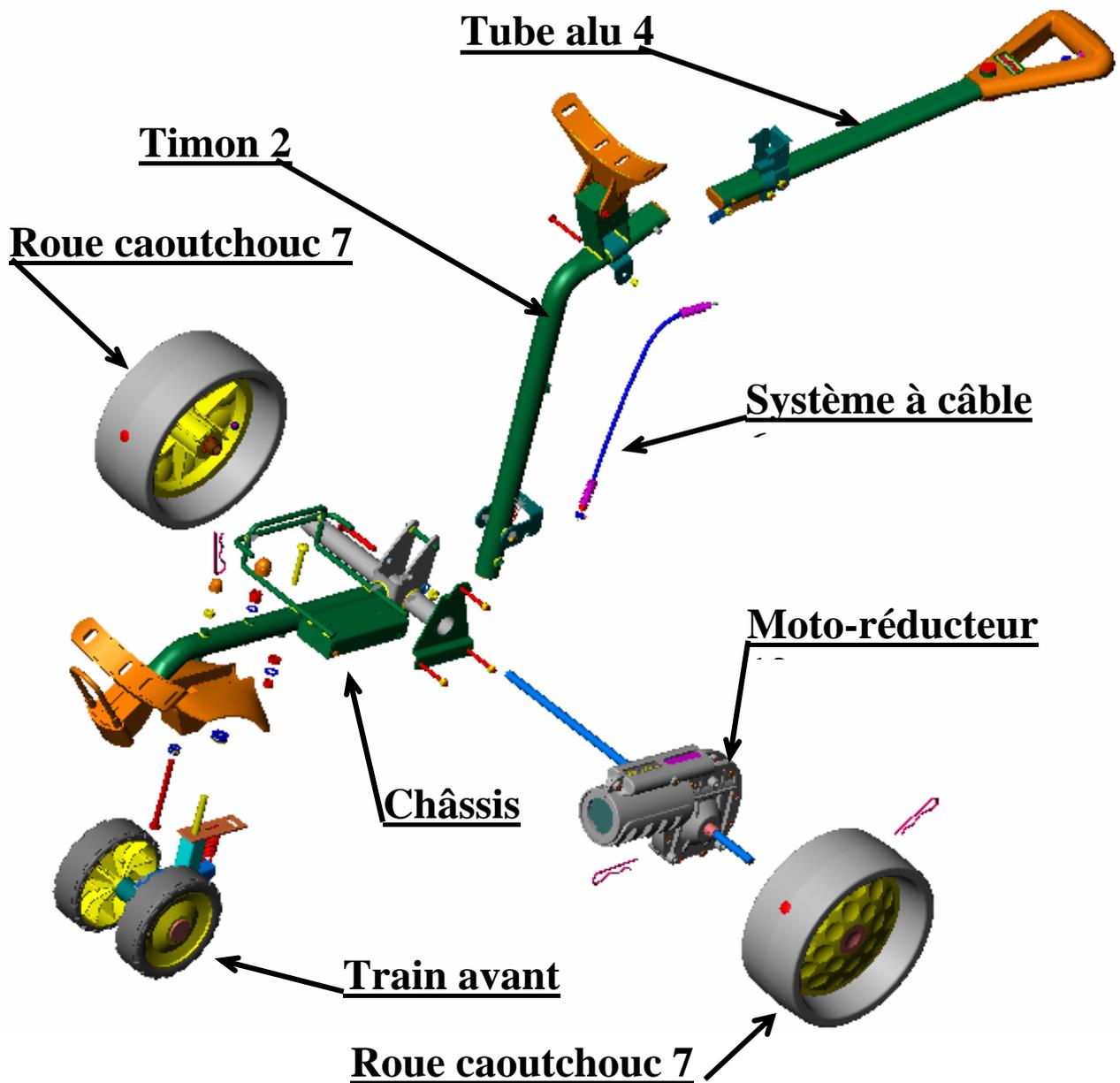


Illustration de l'arbre de montage du chariot de golf

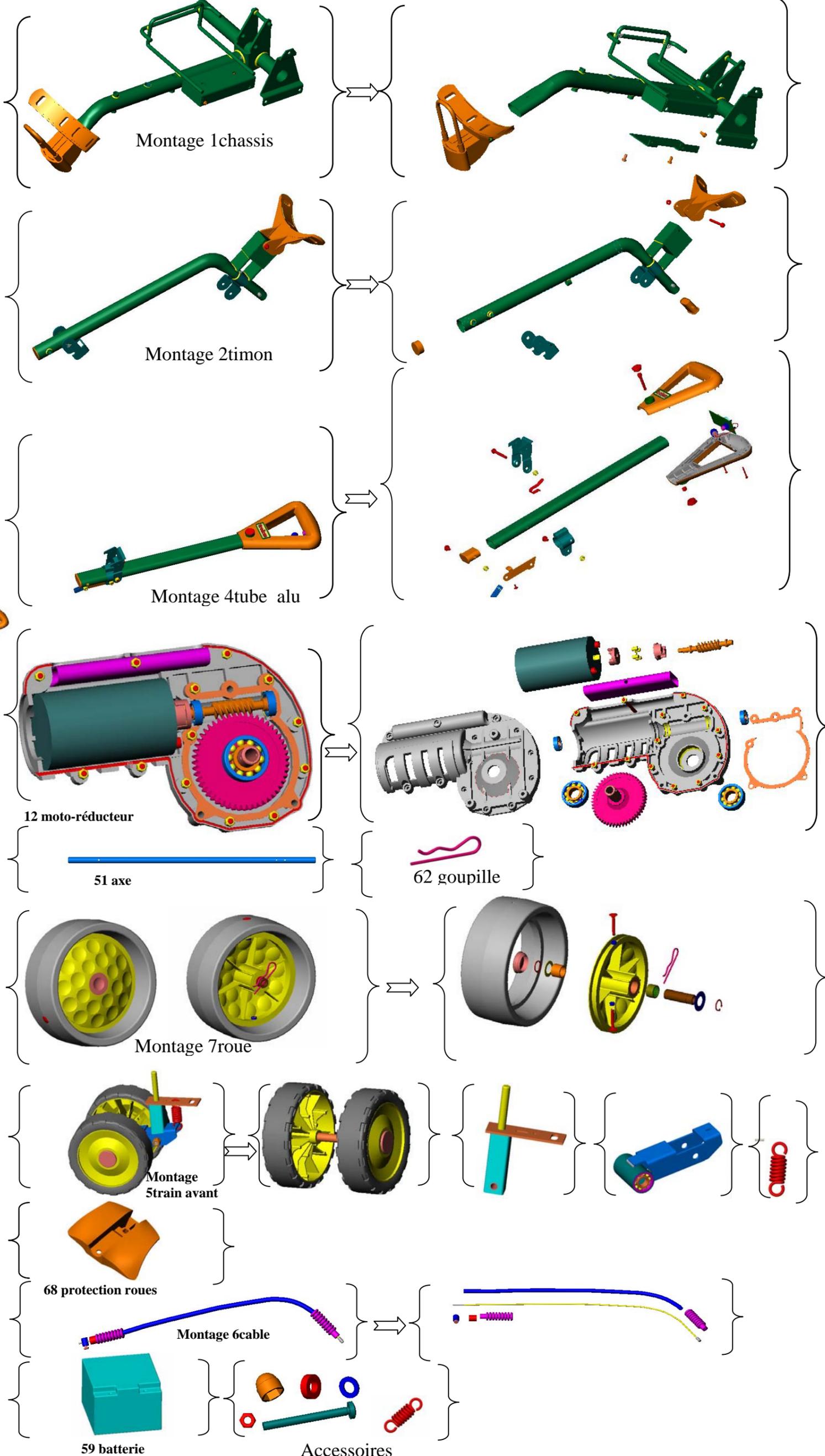
Ensemble

Sous-ensembles

Eclaté des sous-ensembles

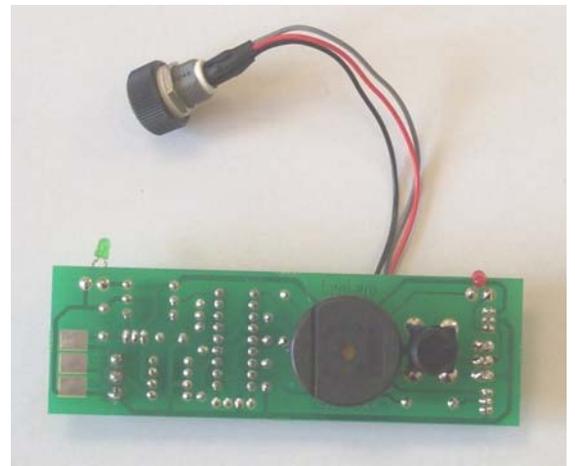
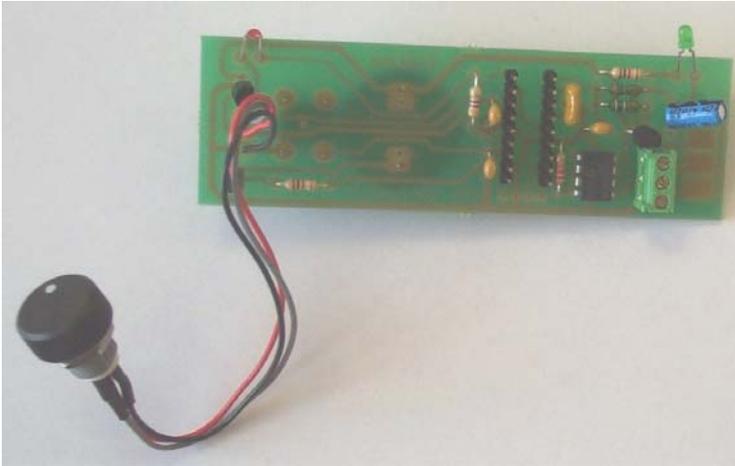


Chariot de golf

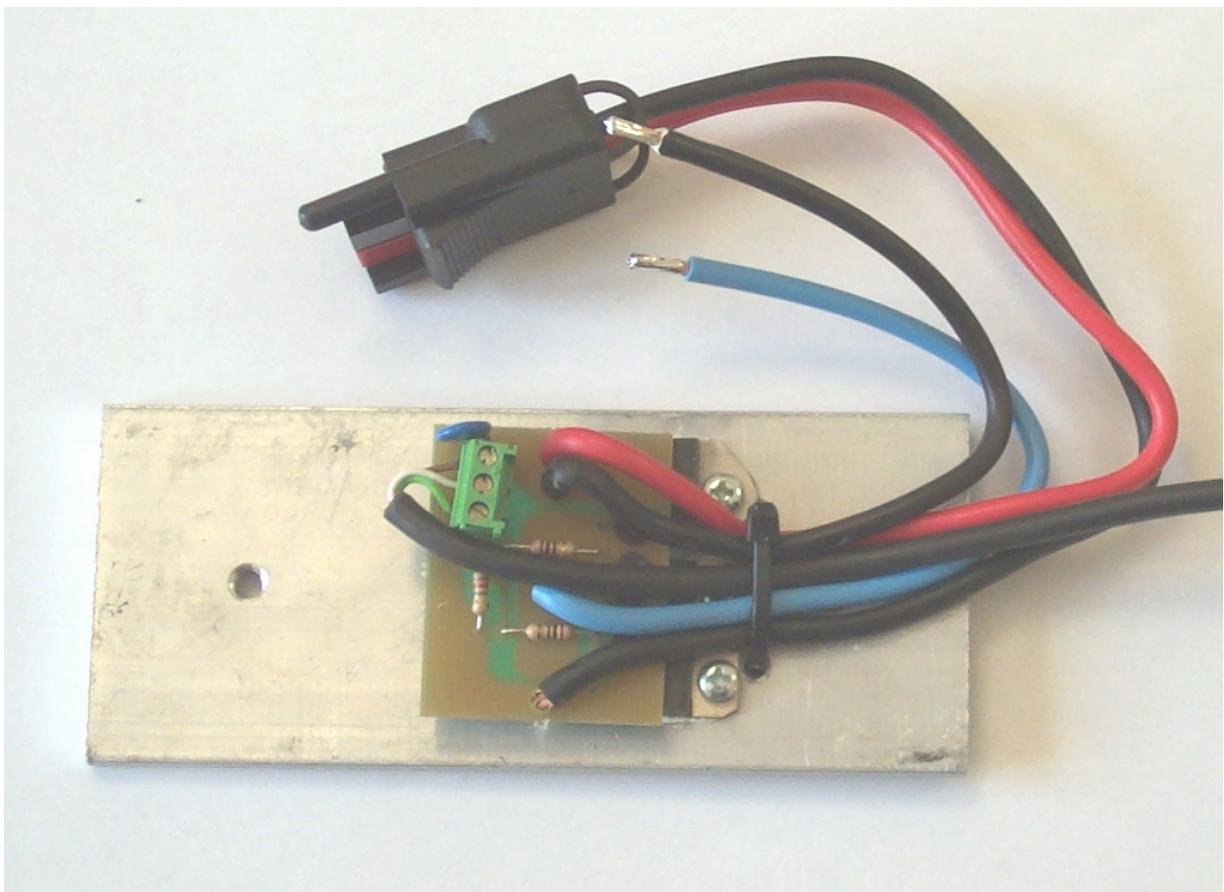


1-4 Photos des cartes électroniques

Poignée de commande



Kit puissance

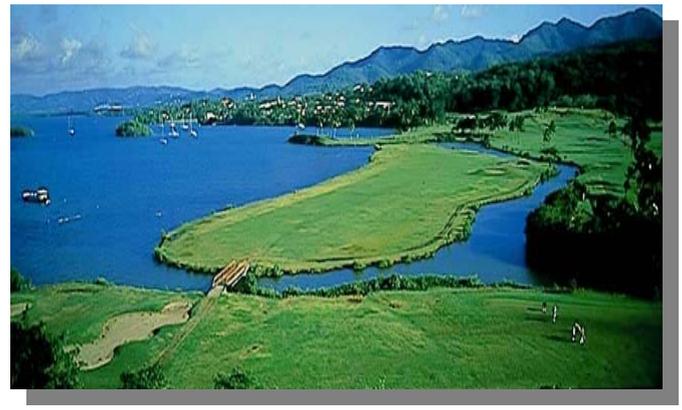


2-Définition du besoin

2-1 Mise en situation.

Le terrain de golf :

Le terrain de golf est constitué d'un parcours comprenant de 9 à 18 trous, que le golfeur doit parcourir successivement. La distance totale effectuée pour 18 trous est d'environ 8 km et le temps de jeu d'environ 4h.



Ce parcours peut être plus ou moins accidenté selon le profil du terrain : Il comporte des pentes plus ou moins abruptes, une zone roulante appelée « fairway » où l'herbe est tondue courte et une zone d'herbe plus haute appelée « rough ». Selon la saison, le sol est sec ou boueux.

Le matériel de golf :



L'ensemble des clubs nécessaires (maximum de 14) ainsi que le sac permettant de les ranger représente un poids d'environ 20 kg

Le joueur :



Il doit parcourir les 18 trous en transportant tout son matériel dans les différentes zones du terrain, ce qui correspond pour un joueur moyen à une centaine de coups effectués donc une centaine d'arrêts pour poser et reprendre son sac.

2-2 Analyse du besoin.

Le golf est un sport qui nécessite beaucoup de concentration, d'adresse, et une bonne condition physique. Afin de permettre au joueur d'économiser le maximum d'énergie, le transport du matériel est assuré par un chariot à propulsion manuelle ou électrique.

Suite à une étude de marché européen, un potentiel de vente de 6000 chariots /an est assuré en respectant un prix de vente très concurrentiel.

2-3 Problématique.

Transporter sans effort sur 2 parcours de golf de 18 trous vallonnés secs ou boueux (**12 à 15 Km**) un sac de golf de 20 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).

2-4 Expression du besoin

Point de vue retenu :

- Contexte: **Constructeur.**
- Produit: **Chariot de golf.**
- Spécification selon un point de vue: **Utilisateur.**
- Expression du besoin. **Point de vue de l'utilisateur.**

A qui rend-il service ?

Aux joueurs de golf

Sur quoi agit-il ?

Sur le sac de golf



Dans quel but ?

Transporter le sac de golf

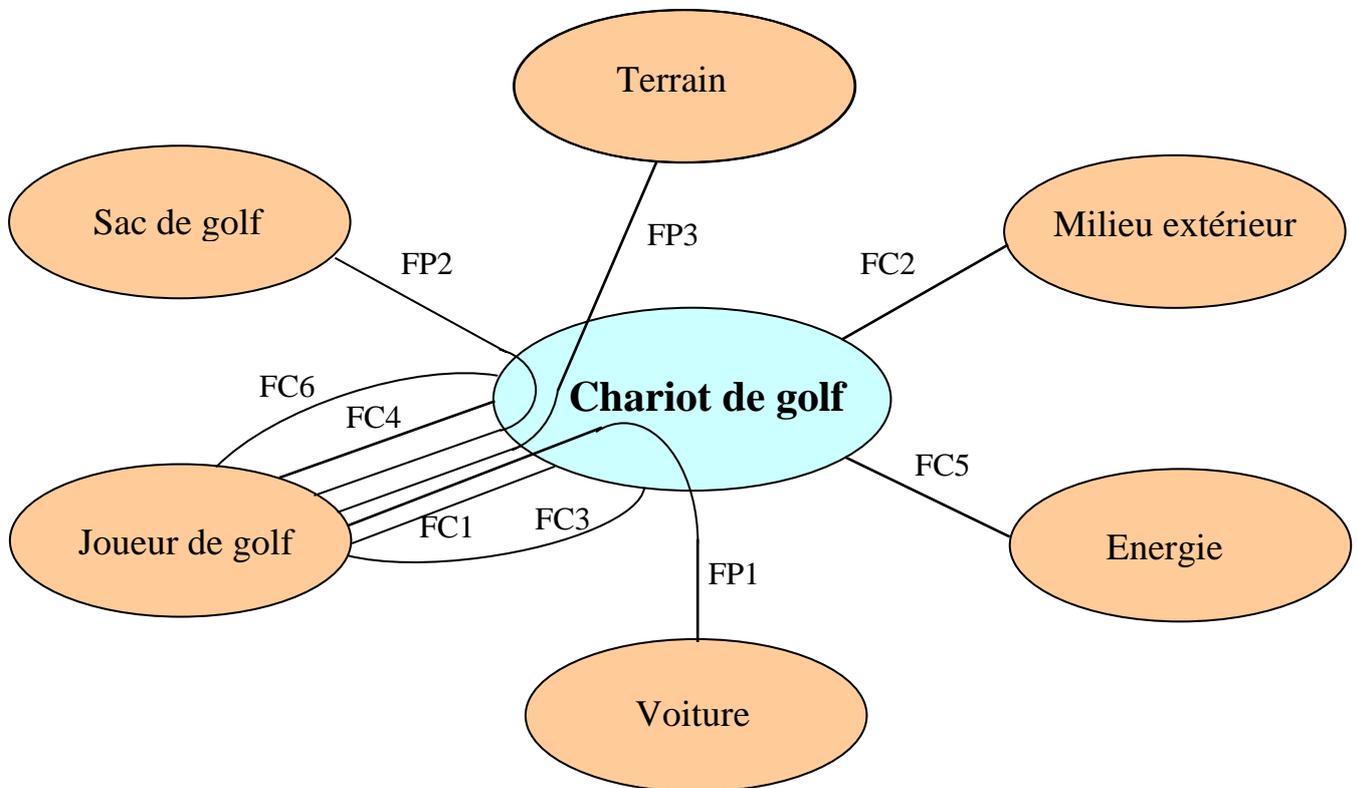
2-5 Validation du besoin.

Pourquoi le besoin existe t-il ?

Pour éviter au golfeur de porter un sac lourd.

Comment pourrait-il disparaître ?	Comment pourrait-il évoluer ?
Location de voiturette de transport mise à disposition gratuitement	Chariot intelligent piloté à distance par télécommande.

2.6 Identification des fonctions de service.



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

FP2: Monter temporairement le sac sur le chariot.

FP3: Assurer un grand confort d'utilisation.

FC1: Etre facilement et rapidement montable 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.

2-6-1. Caractérisation des fonctions de service.

FAST des principales fonctions de service (premier niveau).

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

FP11 : Utiliser un espace réduit.

FP12 : Minimiser le poids.

FP2: Monter temporairement le sac sur le chariot.

FP21 : Positionner le sac.

FP22 : Fixer le sac.

FP23 : Supporter le sac

FP3: Assurer un grand confort d'utilisation.

FP31 : Déplacer le chariot.

FP32 : Orienter le chariot.

FP33 : Adapter le chariot à l'utilisateur.

FP34 : Adapter le chariot au terrain.

FP35 : Assurer une autonomie suffisante.

FP36 : Permettre une marche arrière manuelle.

FC1: Etre facilement et rapidement montable 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.

2-6-2 Eléments du cahier des charges

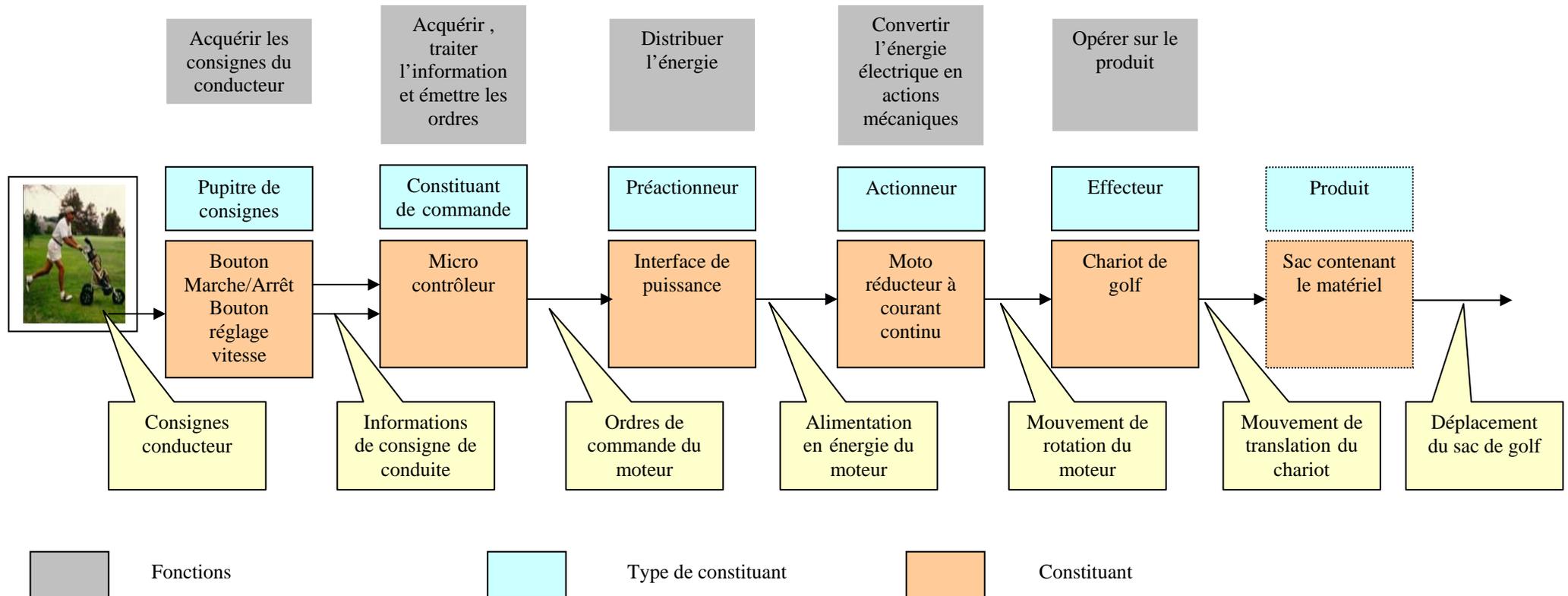
Fonction		Critères	Niveau	Flexibilité
FP1 : Etre transportable dans le coffre d'une voiture.				
FP11	Utiliser un espace réduit	Dimensionnement	Longueur pièce < 1 m	0
FP12	Minimiser le poids	Poids sans la batterie	Poids < 10 daN	0
FP2: Monter temporairement le sac sur le chariot.				
FP21	Positionner le sac.	Précision	± 30 mm	1
FP22	Fixer le sac.	La périodicité.	Nombre de montage pour la durée de vie du chariot.	1
FP23	Supporter le sac.	Poids	20 Kg	1
FP3: Assurer un grand confort d'utilisation.				
FP31	Avancer le chariot.	La vitesse.	V mini =1 km/h V maxi =8 km/h	1
FP32	Orienter le chariot.	Angle de braquage	360°	0
FP33	Adapter le chariot à l'utilisateur.	La conduite	Aisée	0
FP34	Adapter le chariot au terrain.	Relief du terrain (herbe, trous, pierres, branches...)	Petits obstacles	1
FP35	Assurer une autonomie suffisante.	Distance	15 Km minimum	0
FP36	Permettre une marche arrière manuelle.	La facilité	Effort de traction < 100 N	1
FC1: Etre facilement montable et démontable.				
FC11	N'utiliser aucun outillage.	L'outillage	Aucun	0
FC12	Assurer la sécurité électrique et mécanique.	Protection		0
FC2: Résister aux milieux extérieurs.				
FC21	Résister aux milieux extérieurs.	Oxydation Résistance au soleil	Garantie de 5 ans	0
FC3: Etre d'un minimum d'entretien.				
FC31	Minimiser l'entretien.	Fréquence d'intervention	Aucune	0
FC4: Avoir un prix compétitif.				
FC41	Etre d'un prix abordable	Coût	Inférieur à 5000 F	0
FC5: Recharger la batterie.				
FC51	Recharger la batterie.	Matériel de recharge Temps Sécurité	Fourni avec le chariot 8 h Par coupure thermique	0 1 0
FC6: Etre esthétique.				
FC61	Avoir un Design moderne.	Formes harmonieuses		0
FC62	Avoir une couleur agréable	Coloris Nombre de couleurs	Agréable 3	2 0

2-6-3 FAST partiel (FP3 :Assurer un grand confort d'utilisation) du chariot de golf.

Fonction principale FP3	Fonctions composantes	Fonctions élémentaires	Solutions techniques
Assurer un grand Confort d'utilisation FP3	Avancer le chariot F31	Stocker l'énergie F311	Batterie
		Gérer les informations F312	Microprocesseur
	Orienter le Chariot F32	Transformer l'énergie F313	Moteur
		Réduire la vitesse F314	Réducteur
		Transmettre le mouvement F315	Axe de transmission Roues
		Manœuvrer facilement F321	Poignée de commande
		Etre piloté par un droitier ou gaucher F331	Réversibilité du boîtier de commande
	Adapter le chariot à l'utilisateur F33	Adapter la hauteur de la poignée F332	Système de réglage
		Avertir sur l'état de la batterie F333	Bip sonore
		Progressivité du démarrage F334	Rampe de démarrage gérée par microprocesseur
		Ne pas basculer au démarrage F334	Potentiomètre
		Régler la vitesse F335	Microprocesseur
		Mémoriser la vitesse F336	Système de débrayage électronique
		Assurer la sécurité du moteur F337	Roues libres
	Adapter le chariot au terrain F34	Prise de virage facile F338	Réglage roues avant
		Rouler seul en parfaite ligne droite F339	
		Permettre une assise du golfeur sur le chariot F3310	
		Assurer le non basculement F341	Roues (option) Anti-basculement
		Assurer les montées F342	Potentiomètre
		Assurer le freinage en descente F343	Frein à friction (option)
		Franchir les obstacles F344	Poignée
		S'adapter à la nature du terrain F345	Roues
		Nettoyer les roues avant F346	Raclette
		Assurer une autonomie suffisante F35	Gérer la batterie F351
	Effort modéré F361		Système roue et vis sans fin réversible
	Permettre une marche arrière manuelle F36		

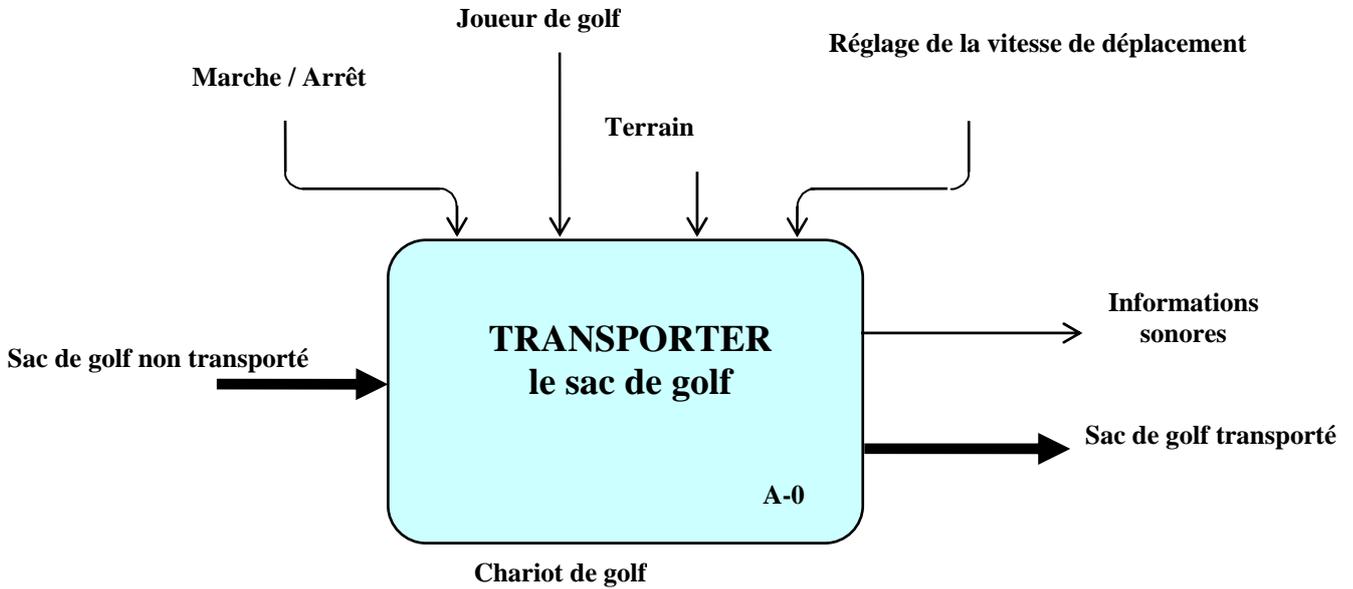
2-6-4 Analyse fonctionnelle du système.

2-6-4-1 Architecture de la chaîne fonctionnelle.

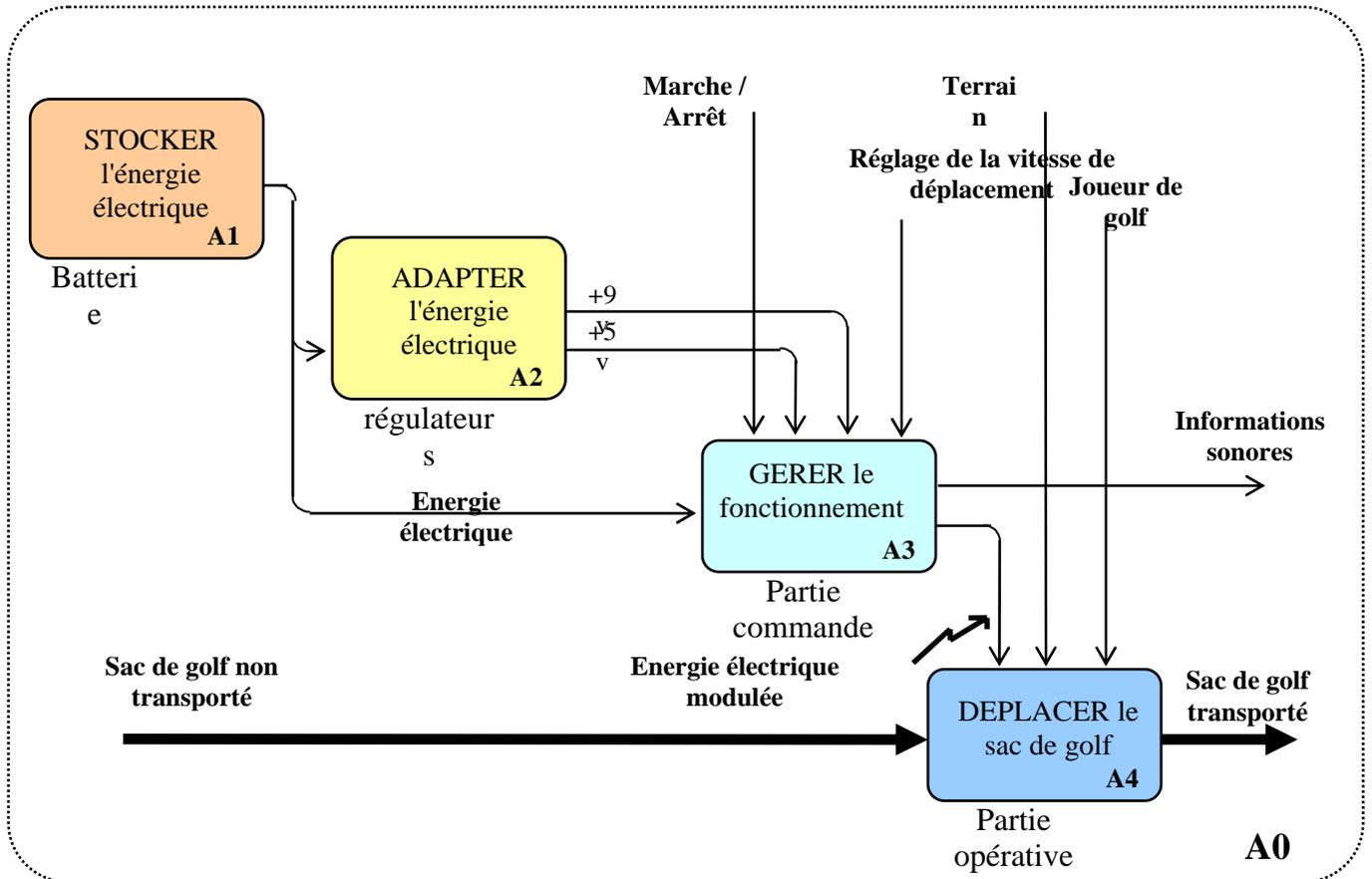


2-6-4-2 Schémas fonctionnels SADT

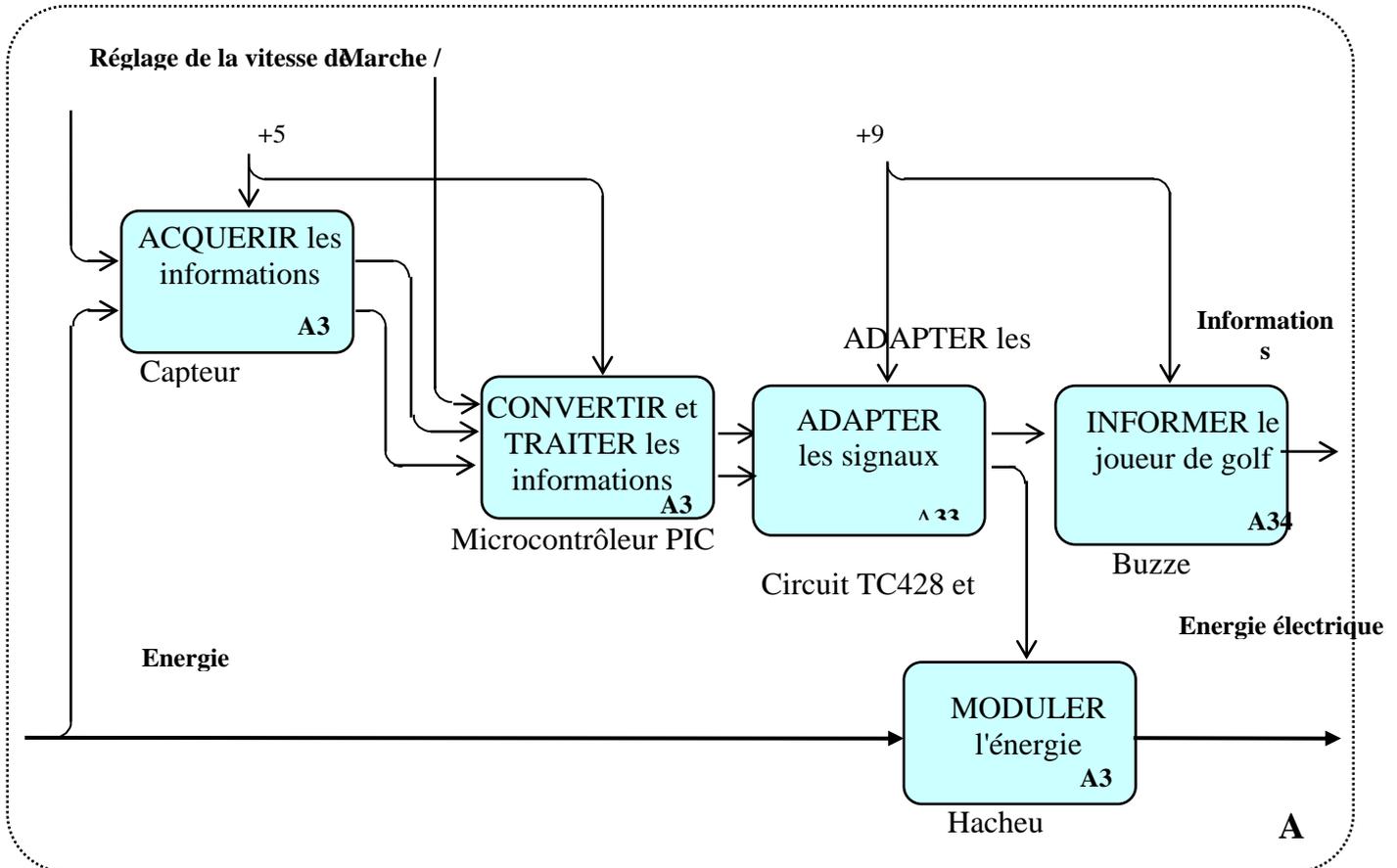
Fonction globale: niveau A-0



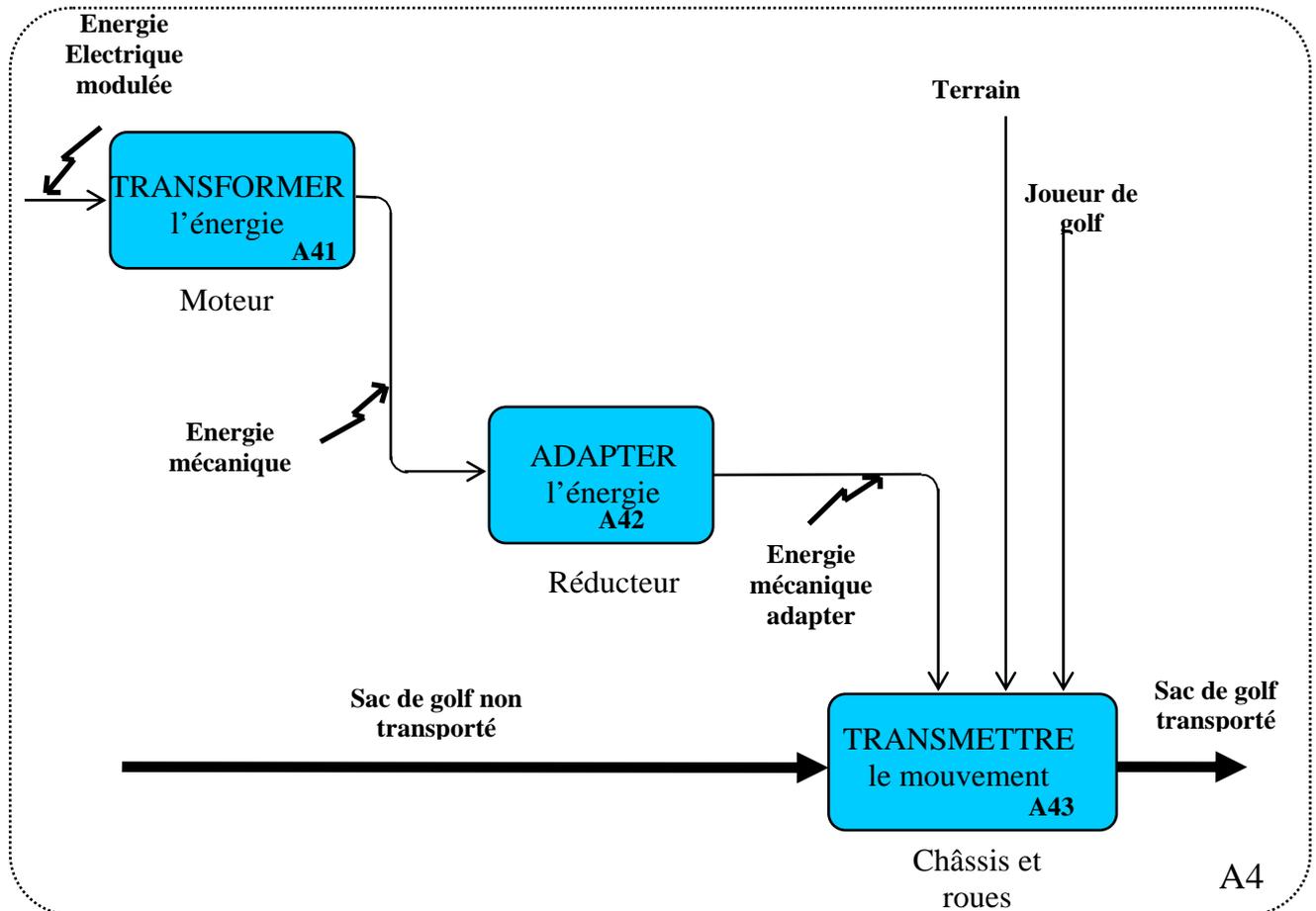
Niveau A0



Partie commande niveau : A3

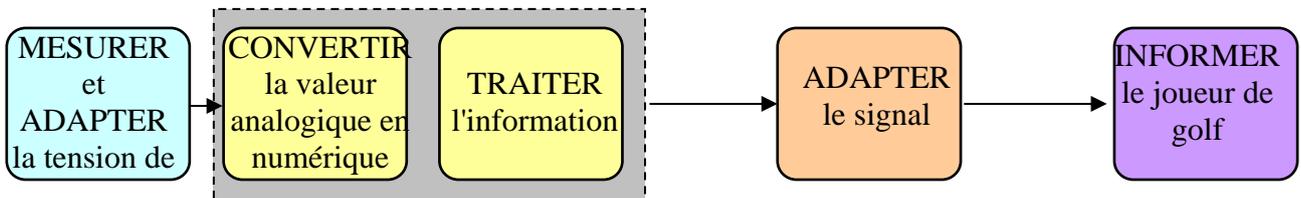
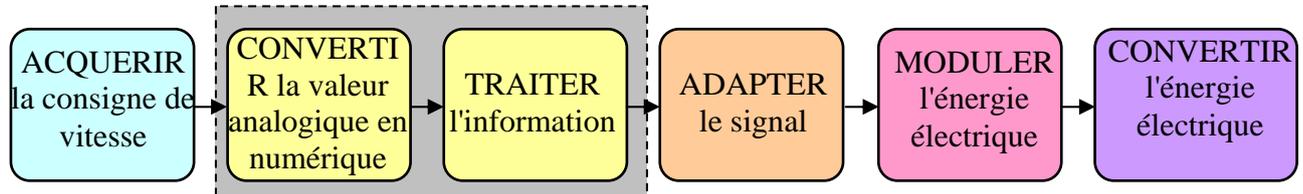


Partie opérative niveau : A4



2-6-4-3 Approche structurelle des chaînes de commande

Deux chaînes de commande apparaissent sur la décomposition fonctionnelle.



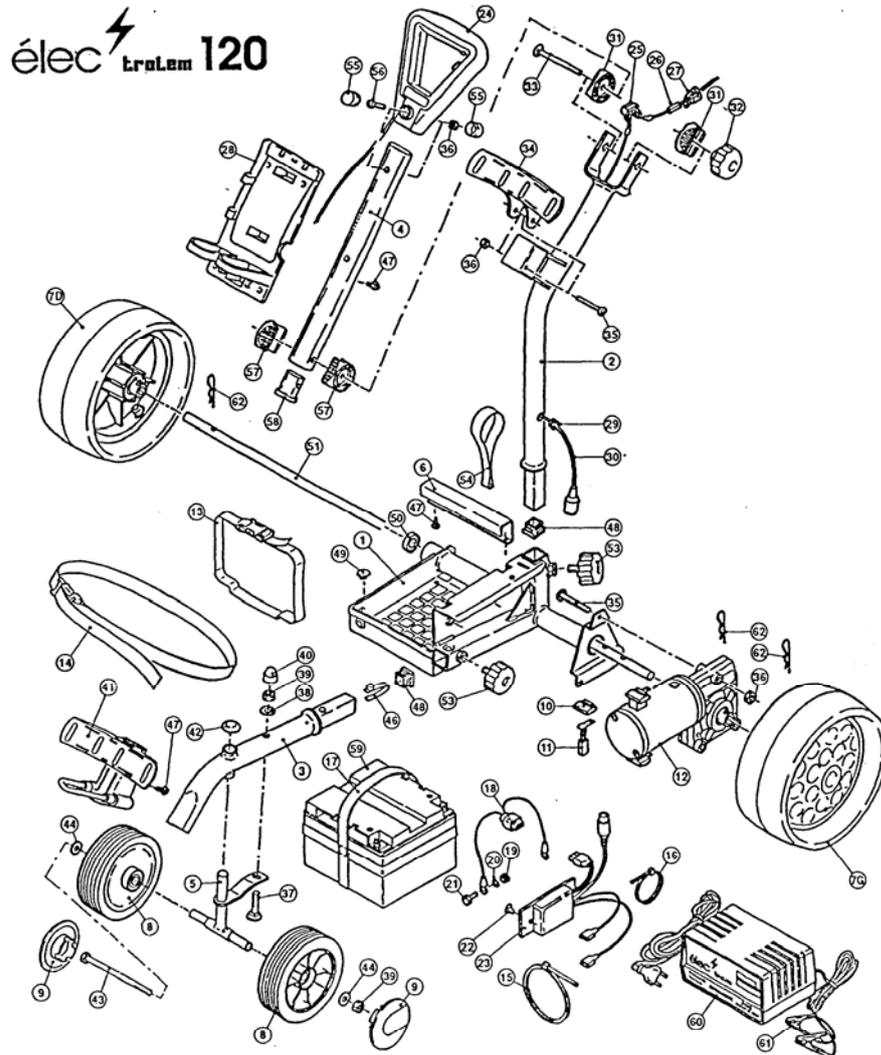
2-6-4-4 Détail du cycle de commande

1. Connexion de la batterie au chariot : on procède à l'alimentation du moteur en 12 V, de la partie commande en 5V, et le chariot ne démarre pas.
 2. Appui sur bouton poussoir « Marche Arrêt » de la poignée
 3. Le micro contrôleur de la PC :
 - 3.1 prend en compte la demande.
 - 3.2 Teste le taux de charge de la batterie et envoi 1, 2 , 3 signaux au système d'alarme sonore situé dans la poignée pour avertir le golfeur.
 - 3.3 Vient lire la valeur de consigne de vitesse proposée par le golfeur par l'intermédiaire du potentiomètre.
 - 3.4 Converti cette valeur de consigne en valeur numérique V_{cons} par conversion analogique numérique.
 - 3.5 Détermine une rampe de démarrage en fonction du temps à partir de la valeur 0 jusqu'à la valeur V_{cons}
 - 3.6 Génère le signal de commande du moteur correspondant.
 - 4 . Le moteur démarre et accélère progressivement jusqu'à la vitesse demandée.
 - 5 Ensuite, la vitesse du moteur se stabilise, augmente ou diminue suivant le profil du terrain et les consignes successives transmises par le golfeur tant qu'un arrêt n'est pas demandé.
 - 6 Lors d'un arrêt demandé, le micro contrôleur enregistre la valeur numérique V_{cons} de la dernière consigne de vitesse et génère le signal d'arrêt du moteur.
 - 7 Lors d'une nouvelle action sur Le bouton poussoir « Marche Arrêt », le cycle de traitement de l'information (étapes 3.1 à 3.6) recommence.
- Déconnexion de la batterie, le système n'est plus alimenté.

3 Définition de la solution industrielle.

3-1 Présentation du chariot et de ses éléments.

Solution de base-version démontable



Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation
120 - 1	Châssis	120 - 13	Sangle châssis	120 - 26	Entretoise	120 - 39	Écrou BG M8	120 - 54	Sangle manutention
120 - 2	Timon	120 - 14	Sangle sac	120 - 27	Passe-fil Ø 16	120 - 40	Enjôleur M8	120 - 55	Caché-vis
120 - 3	Essieu	120 - 15	Fûlsan 385	120 - 28	Porte-carfe de score	120 - 41	Support bas	120 - 56	Vis TC 6 x 30
120 - 4	Tube alu	120 - 16	Fûlsan 155	120 - 29	Passe-fil Ø 11	120 - 42	Enjôleur à grille	120 - 57	Révoluion ovale
120 - 5	Biellette	120 - 17	Sangle batterie 24 Ah	120 - 30	Câble inférieure	120 - 43	Vis HM 8 x 140	120 - 58	Embout ovale
120 - 6	Cale 24 Ah	120 - 18	Connexion batterie	120 - 31	Révoluion gauche	120 - 44	Rondelle M8	120 - 59	Batterie 25 Ah
120 - 7G	Roue gauche EVA	120 - 19	Écrou M5	120 - 32	Pomo M8	120 - 46	Ciçquet ressort	120 - 60	Chargeur testeur
120 - 7D	Roue droite EVA	120 - 20	Rondelle M5	120 - 33	TRCC 8 x 90	120 - 47	Vis positive	120 - 61	Pinça de chargeur
120 - 8	Roue à roulement	120 - 21	Vis M5	120 - 34	Support avant	120 - 48	Embout 22	120 - 62	Boupiète beta
120 - 9	Enjôleur	120 - 22	Vis F90 M5	120 - 35	Vis TC 8 x 55	120 - 49	Bud 6 x 13		
120 - 10	Protection charbon	120 - 23	Boîtier puissance	120 - 36	Écrou BG M6	120 - 50	Roulement ZZ		
120 - 11	Charbon	120 - 24	Poignée électronique	120 - 37	TRCC 8 x 45	120 - 51	Axe Ø 11,9 x 665		
120 - 12	Moteur 120 W	120 - 25	Domino	120 - 38	Rondelle M8	120 - 53	Pomo 8 x 20		

troLem

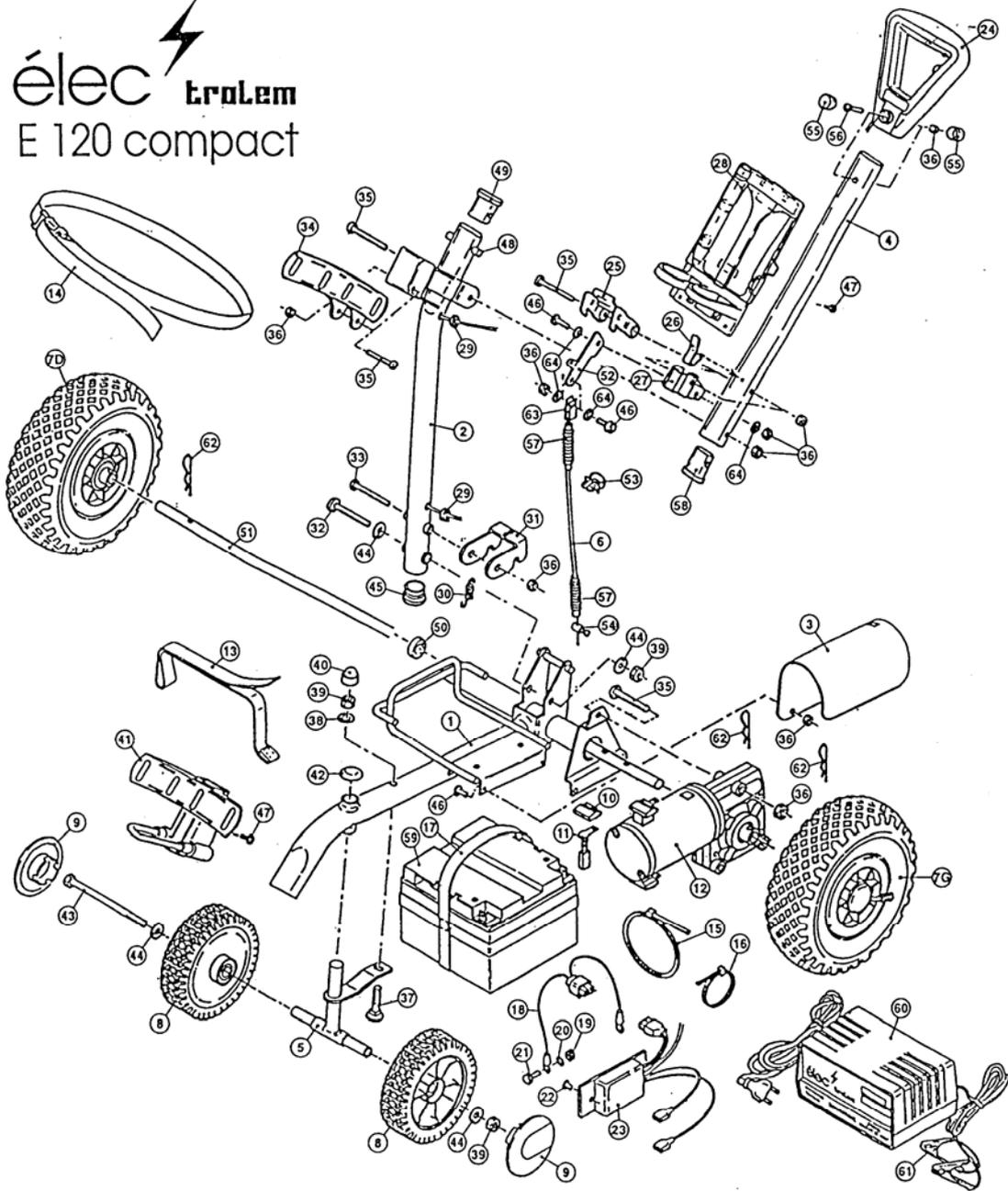
S.A.V.

Fax : 03 44 46 65 24
Tél : 03 44 46 59 34

SCHEMA ECLATE DU CHARIOT 120

Version pliable

élec  **tronLem**
E 120 compact



Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation
120C-1	Châssis	120C-13	Sangle châssis	120C-26	Ressort verrou haut	120C-39	Écrou BG M8	120C-52	Biellette
120C-2	Timon	120C-14	Sangle sac	120C-27	Chape verrou haut	120C-40	Enjoliveur M8	120C-53	Guide-câble
120C-3	Carter	120C-15	Rilsan 385	120C-28	Porte-carte de score	120C-41	Support bas	120C-54	Butée de câble
120C-4	Tube alu	120C-16	Rilsan 155	120C-29	Passe-fil Ø 11	120C-42	Enjoliveur à griffe	120C-55	Cache-vis
120C-5	Biellette	120C-17	Sangle battene 25 Ah	120C-30	Ressort verrou haut	120C-43	Vis M8 x 140	120C-56	Vis TC 6 x 30
120C-6	Câble	120C-18	Connection batterie	120C-31	Verrou bas	120C-44	Rondelle M8	120C-57	Soufflet
120C-7G	Roue gonflée gauche	120C-19	Écrou M5	120C-32	Vis M8 x 60	120C-45	CTC Ø 32	120C-58	Embout ovale
120C-7D	Roue gonflée droite	120C-20	Rondelle M5	120C-33	Vis M6 x 60	120C-46	Vis 6 x 10	120C-59	Batterie 25 Ah
120C-8	Roue à roulement	120C-21	Vis M5	120C-34	Support avant	120C-47	Vis positif	120C-60	Chargeur testeur
120C-9	Enjoliveur	120C-22	Vis F90 M5	120C-35	Vis TC 8 x 55	120C-48	Axe Ø 8 x 55	120C-61	Pince de chargeur
120C-10	Protection charbon	120C-23	Bollier puissance	120C-36	Écrou BG M6	120C-49	Embout ovale	120C-62	Bouffle beta
120C-11	Charbon	120C-24	Poignée électronique	120C-37	TRCC 8 x 45	120C-50	Roulement ZZ	120C-63	Chape de câble
120C-12	Moteur 120 W	120C-25	Verrou haut	120C-38	Rondelle M8	120C-51	Axe Ø 11,9 x 482	120C-64	Rondelle M6

SCHEMA ECLATE DU CHARIOT COMPACT 120 C

Options chariots



Roue réglable et auto-nettoyante
Adjustable and self cleaning front wheel

Siège emboîtable
Fitted seat

Frein à friction réglable
Adjustable brake

Système antibasculement
Anti-tilt system

Roues débrayables largeur 120 mm
Anti-roll safety mechanism width 120 mm

Support avant professionnel
Strapless front support

élec  troLem 180

Batterie 28 Ah
Battery 28 Ah

Chargeur 4 Ah
Charger 4 Ah

GARANTIE 1 AN

GARANTIE 6 MOIS

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :
Technical specifications

- Puissance moteur 180 W/180 W motor
- Poids 12,4 kg/Weight 12.4 kg
- Electronique gérée par microprocesseur/Microprocessor functions
- Indicateur de charge de batterie par témoin sonore
Low level battery indicator
- Mémorisation de la vitesse réglable/Speed memory
- Autonomie 25 à 26 trous/Range : 25 to 26 holes

OPTIONS :

- Siège emboîtable/Fitted seat
- Frein à friction réglable/Adjustable brake
- Support avant professionnel
Strapless front support
- Batterie 36 Ah/Battery 36 Ah

Sté TROLEM, 602 10 THIEULOUY-SAINT-ANTOINE, FRANCE

Notice constructeur**trole***m*60210 THIEULUY-SAINTE-ANTOINE
FRANCE☎ (33) 03 44 46 59 38
Fax : (33) 03 44 46 65 24

**CONSEILS PRATIQUES POUR UNE BONNE
UTILISATION DU CHARIOT ELECTRIQUE**

MODE D'EMPLOI POUR LE MONTAGE DES CHARIOTS**- E120 COMPACT (système Pliage, dépliage automatique)**

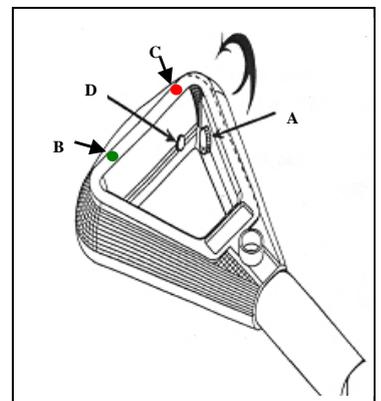
Le dépliage s'effectue simplement en soulevant la poignée 24 jusqu'au verrouillage automatique des 2 verrous 25 et 31.

Pour replier le chariot, effectuez une légère traction sur le verrou (25), puis abaissez la poignée 24. Le verrou (31) se déverrouille automatiquement avec le verrou 25.

COMMANDES DU CHARIOT

La poignée comporte :

- (A) 1 bouton rotatif
variateur de vitesse
- (B) 1 led verte (ou rouge)
Témoin de connexion de la batterie
passe à la couleur rouge en fonction de la décharge de la batterie
- (C) 1 led rouge
Témoin d'activation du variateur de vitesse
- (D) 1 bouton poussoir
Commande d'avancement/arrêt

**MISE EN MARCHE DU CHARIOT**

Connectez la batterie

- le témoin vert (B) s'allume vous indiquant que le chariot est sous tension.
- Le témoin rouge (C) s'allume si le variateur de vitesse (A) est activé. Par sécurité, pour éviter un démarrage brutal, vous devez le désactiver en tournant le bouton rotatif dans le sens anti-horaire jusqu'à ce que le voyant rouge s'éteigne.

Activer le variateur de vitesse (A) en tournant légèrement la molette dans le sens horaire jusqu'à ce que le voyant rouge (C) s'allume.

Le chariot est prêt à avancer.

-Appuyer sur le bouton poussoir (D).

- un bip sonore (led (B) verte) vous indique que la batterie est suffisamment chargée ; le chariot avance.
- Un double bip sonore (led (B) rouge) vous indique que la batterie est insuffisamment chargée ; le chariot avance, mais son autonomie est insuffisante pour effectuer un parcours complet.
- Quatre bips sonores (led (B) clignote rouge) vous indique que la batterie doit être rechargée ; le chariot reste immobile.

Lorsque le chariot roule, tournez la molette (A) dans le sens horaire pour obtenir la vitesse d'avancement souhaitée.

Pour arrêter le chariot, appuyez de nouveau sur le bouton poussoir (D). Le chariot s'arrête et la vitesse est mémorisée.

Pour redémarrer à la même vitesse, il suffit d'appuyer de nouveau sur le bouton poussoir

Conseil pour l'utilisation de la batterie

- **Pour plus de sécurité :**
Déconnecter la batterie en cas d'arrêt prolongé(Ex :pose déjeuner)

Indication approximative de charge de votre batterie :

80% de la charge est obtenue en 6 H,100 % en 12 H.Il est indispensable de laisser votre batterie en charge en permanence pour la préserver.

Le chargeur électronique se coupe automatiquement quant la batterie est chargée à 100 %.

Quand elle perd un peu de sa charge, le chargeur se réactive et compense automatiquement.

Conseil pour préserver votre batterie :

- Stocker votre batterie **en charge.**

Quand la partie est terminée, que ce soit dans la voiture ou sur le lieu d'entreposage, veillez à déconnecter la batterie.

- Mettre votre batterie en charge au plus vite

- Contrôler l'état de votre batterie (Voir § "**Contrôle de l'état de la batterie**" dans la notice chargeur testeur).

AVANT DE CONTACTER LE TECHNICIEN

PROBLEMES

SOLUTIONS

Votre chariot ne roule pas parfaitement droit.

- Régler les roues avant en soulevant le capuchon n° 40 et utiliser une clé de 13.

Vous entendez un BIP mais votre chariot n'avance pas.

- Vérifier que les charbons du moteur ne sont pas collés (⇒ Glisser le capuchon noir vers l'avant du moteur pour libérer le charbon).

Votre chariot s'arrête subitement.

- Vérifier la connexion poignée / châssis
⇒ Prise DIN Modèle E120 / E180 :
connexion batterie / connexion moteur.

Après quelques parcours, pour limiter le jeu dans le timon.

- Modèle E120C / E180C : resserrer les vis 32, 33, 35.

- Modèle roues gonflées :
⇒ Pression d'utilisation 2 Kg (Maxi 2,5).

CHARGEUR-TESTEUR AUTOMATIQUE, TENSION CONSTANTE POUR BATTERIES AU PLOMB 12 V SPECIAL CHARIOT DE GOLF

CARACTERISTIQUES -.

Entrée : 230V 50Hz

Sortie : 12V - 4 A Fin de charge: tension constante 14,2 V à 300 mA

Protection : contre la surcharge, court circuit et erreur de polarité par coupure thermique.

Charge automatique des batteries au plomb 12V (6 éléments) de capacité entre 20Ah à 40Ah.

MODE D'EMPLOI -.

1 - **CONTROLE DE L'ETAT DE LA BATTERIE** (cordon d'entrée non branché sur le secteur)

a - Connecter le cordon de sortie du chargeur aux bornes de la batterie

- Cosse rouge au +
- Cosse noire au -

b - Si la LED 1 (verte)@ est allumée: la capacité batterie restante est supérieure à 20 % de la capacité totale.

c - Si la LED 2 (verte) est allumée: la capacité batterie restante est supérieure à 50 % de la capacité totale.

d - Si la LED 3 @aune) est allumée: la capacité batterie restante est supérieure à 80 % de la capacité totale e. Déconnecter la batterie du chargeur.

Remarque: pendant le test de la batterie, la LED 4 « Charge en cours » est éteinte alors que la LED 5 (verte) « fin de charge » est allumée.

2 - CHARGE D'UNE BATTERIE 12V -.

- a. Brancher la prise secteur du chargeur à une prise de courant 220-230V 50HZ et vérifier que le témoin lumineux 5 (vert) « fin de charge », indiquant ainsi qu'il y a du courant.
- b. Connecter le cordon de sortie du chargeur aux bornes de la batterie
 - Cosse rouge au +
 - Cosse noire au -
- c. Vérifier que la LED 4 « Charge en cours » est allumée, indiquant ainsi que la charge a bien commencé.
- d. Laisser le chargeur connecté sur la batterie jusqu'à ce que la LED 5 (verte) « fin de charge » soit allumée, indiquant ainsi que la batterie est chargée.
- e. Il est préférable de laisser la batterie en charge permanente.
- f. Débrancher la prise du chargeur de la prise secteur avant de déconnecter la batterie du chargeur.

La charge complète est obtenue en 8 h pour les batteries de 25 Ah et en 14 h pour les batteries de 40 Ah

REMARQUES:

A - Si les témoins d'indication de charge ne sont pas allumés après avoir branché la batterie, vérifier les points suivants

- Polarité (cosse rouge à la borne +)
- Qualité du branchement (pas d'oxydation sur les bornes de la batterie)
- Etat de la batterie : une batterie au plomb à plat depuis longtemps, peut être sulfatée, et difficile (ou impossible) à recharger.

B - Si le témoin lumineux « fin de charge » reste éteint en fin de charge, cela peut signifier que la batterie est défectueuse

- Un élément court-circuité
- ou la tension de la batterie peut difficilement atteindre 14,2 V (cela peut être le cas pour de vieilles batteries).

C - Tenir votre chargeur à l'abri de la pluie.

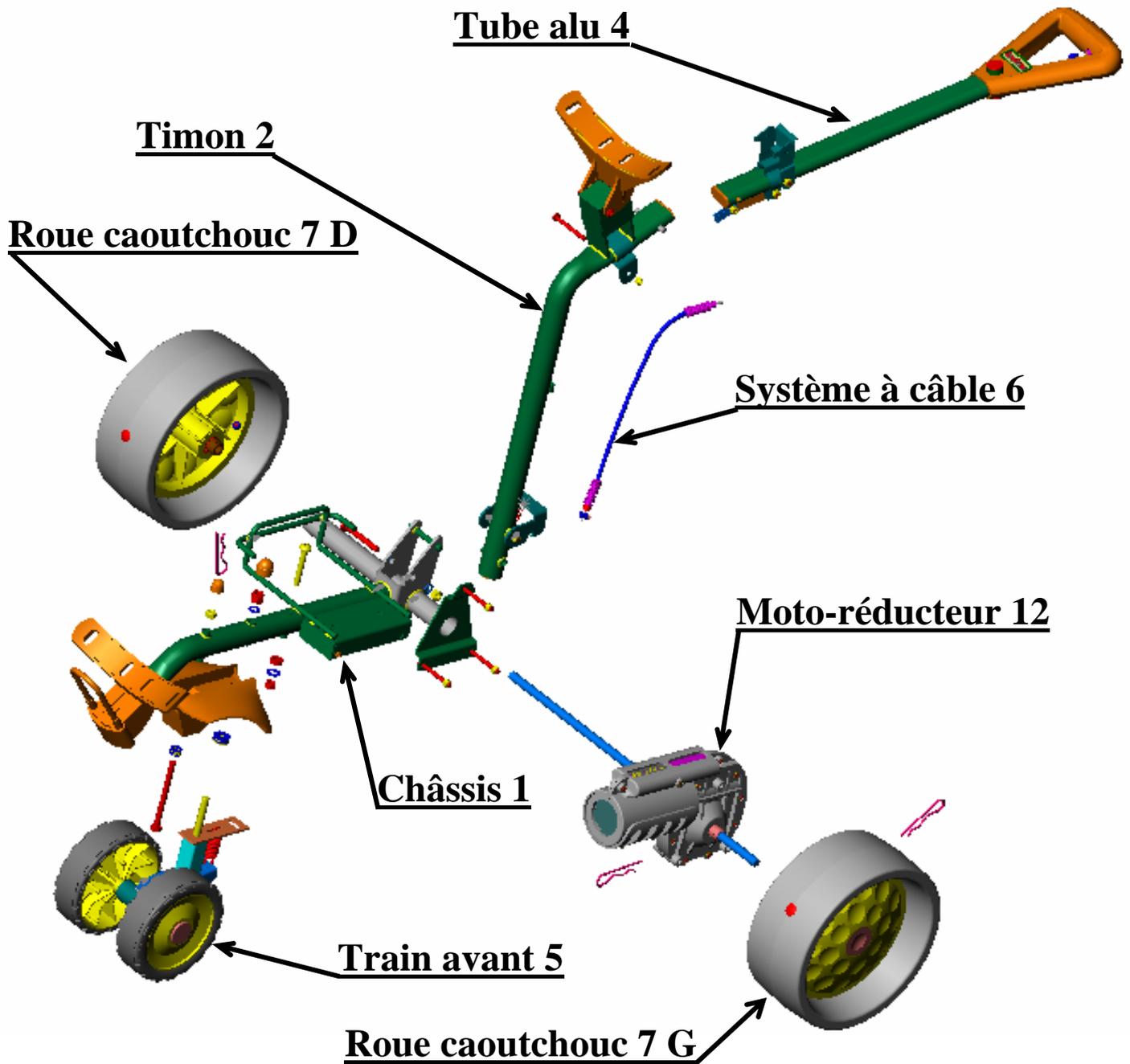
D - Ne pas essayer de recharger une batterie non rechargeable.

E - Au cas où le cordon secteur serait endommagé, retourner le chargeur à votre vendeur pour le remplacement de ce cordon.

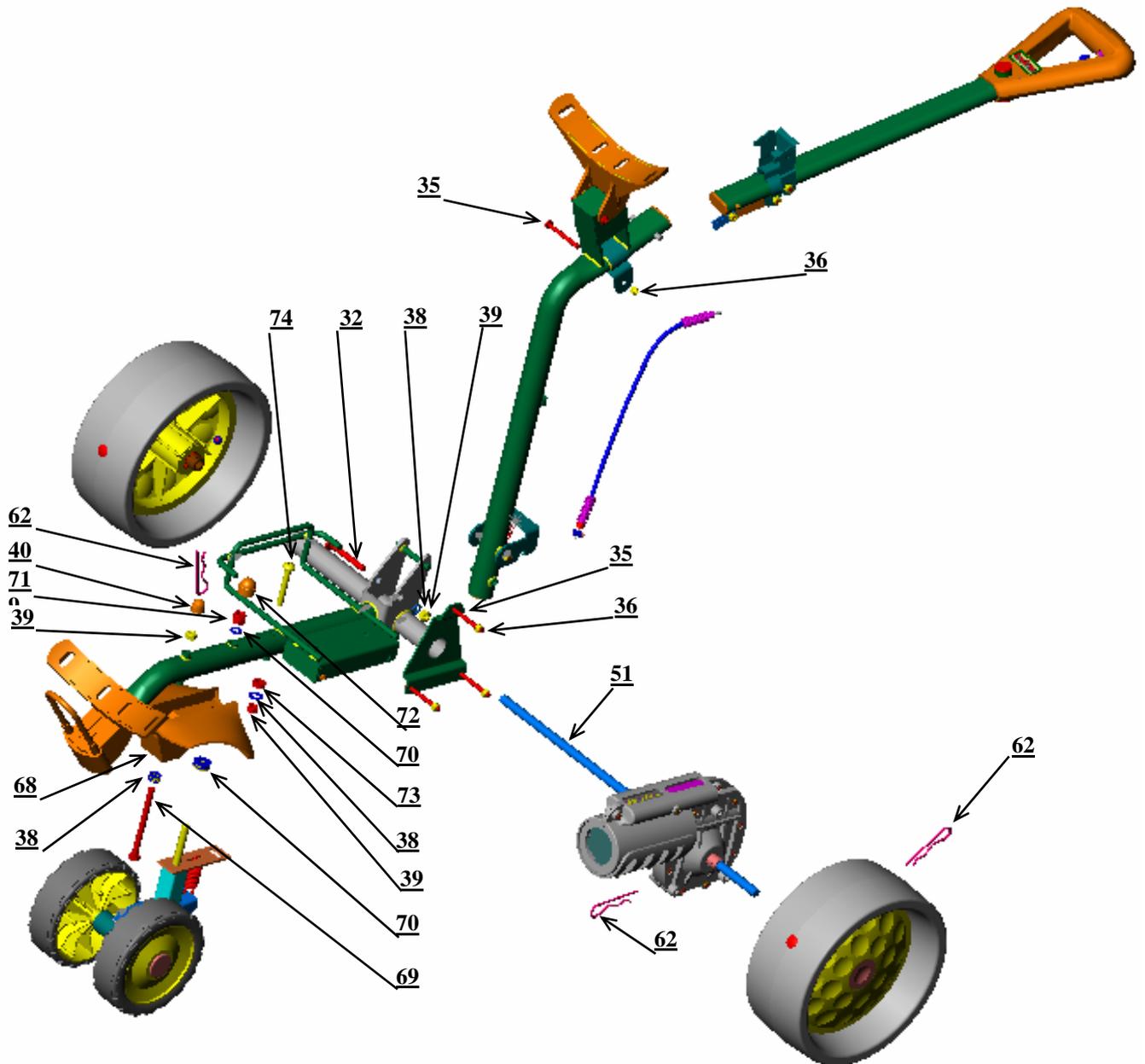
3-2 Définition de la partie mécanique de la solution industrielle



Les sous-ensembles du chariot.



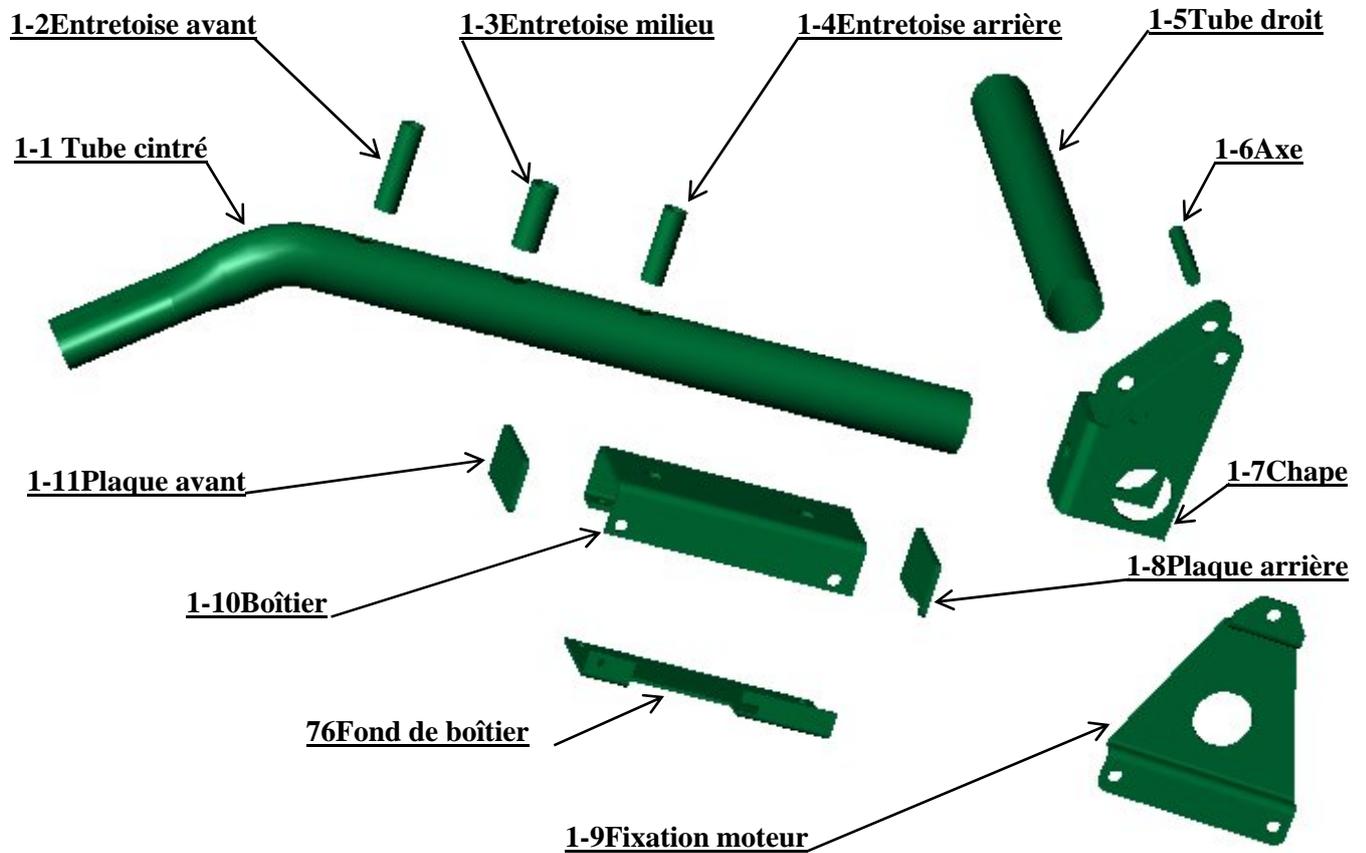
Les composants de liaison des sous-ensembles.



62	3	Goupille épingle			
51	1	Axe de transmission	74	1	Vis CBL M8-55
40	1	Enjoliveur d'écrou Ø8	73	1	Rondelle plastique
39	3	Ecrou H FR M8	72	1	Enjoliveur d'écrou Ø10
38	7	Rondelle plate Ø8	71	1	Ecrou H FR M10
36	4	Ecrou H FR M6	70	5	Rondelle plate Ø10
35	4	Vis CBI Z M6-55	69	1	Vis H M8-100
32	1	Vis CBI Z M8-60	68	1	Protection de roue
Rep	Nb	Désignation	Rep	Nb	Désignation
Ech :	Etabli par :		Le :		
Les composants de liaison des sous-ensembles					

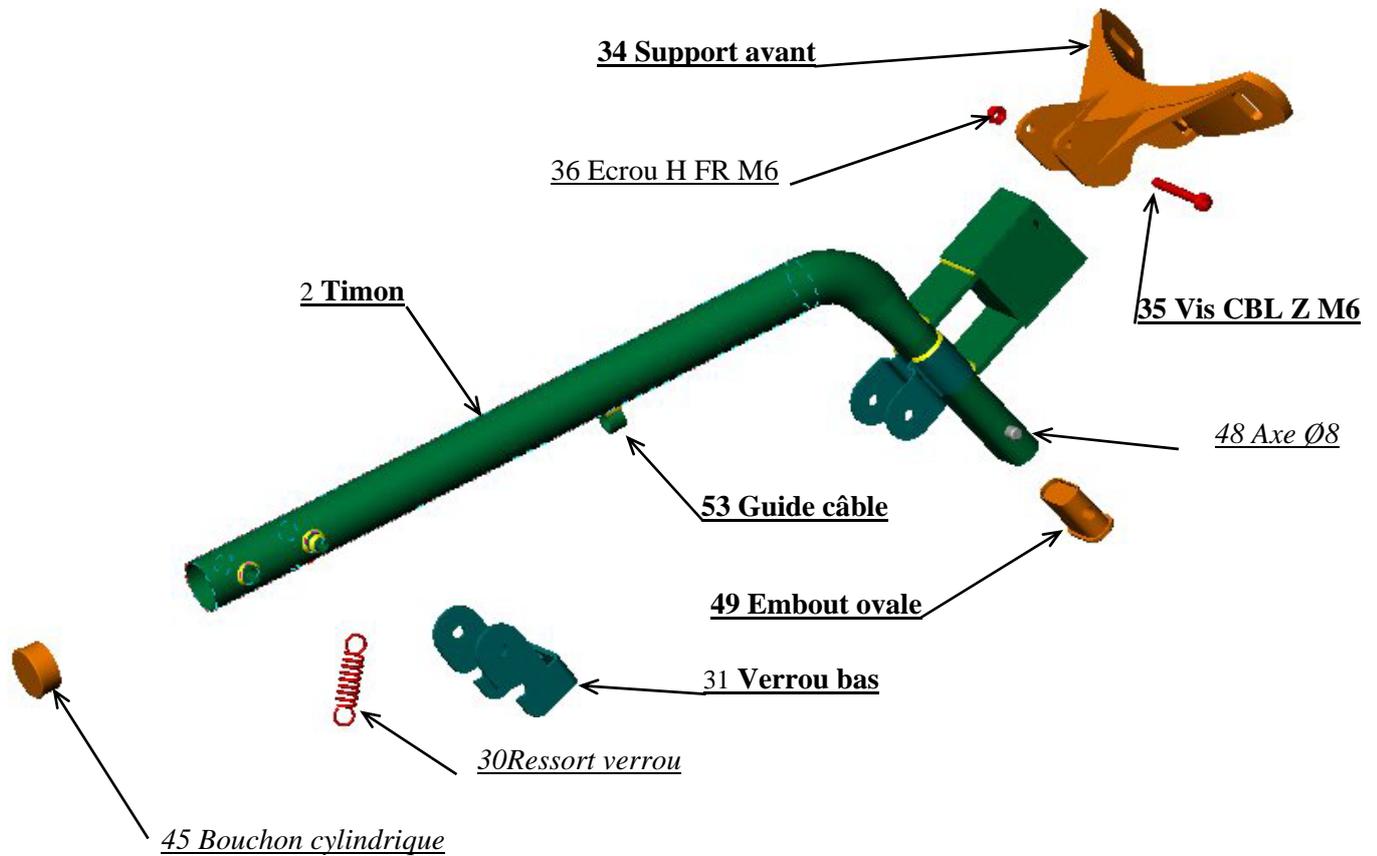
76	1	Fond de Boîtier		38	4	Rondelle Ø8	38rondelle plate_M8
75	1	Commande électronique	75Commande	37			
74	1	Vis CBL M8-55	5-1vis cbl_8_55	36	9	Ecrou H FR M6	36EcrouH_FR_M6
73	1	Rondelle plastique	5-1rondelle plastique	35	4	Vis CBL Z M6 x 55	35Vis_CBLZ_M6_55
72	1	Enjoliveur Ø10	5-1cache-ecrouM10	34	1	Support avant	34support_avant
71	1	Ecrou H FR M10	5-1Ecrou_freineM10	33	1	Vis CBL Z M6 x 60	33vis_M6_60
70	1	Rondelle M10	70RondelleM10	32	1	Vis CBL Z M8 x 60	32vis_M8_60
69	1	Vis H-M8-100	69VisHM8_100	31	1	Verrou bas	31verrou_bas
68	1	Protection roues	68protection_roues	30	1	Ressort de verrou	30ressort
67	2	Vis à métaux	46vis_a métaux M3_25	29	1	Passe-fil Ø11	Non représenté
66	1	Rivet	66rivet	28	1	Porte-carte score	Non représenté
65	2			27	1	Chape verrou haut	27chape_verrou_haut
64				26	1	Ressort verrou haut	26ressort_verrou_haut
63	1	Chape de câble	63chape_de_cable	25	1	Verrou haut	25_verrou_haut
62	3	Goupille épingle	62goupille_epingle	24	2	Poignée électronique	24poignee_femelle 24poignee_male
61	1	Pince de chargeur	Non représenté	23	1	Boîtier de puissance	Non représenté
60	1	Chargeur testeur	Non représenté	22	1	Vis F90 M5	Non représenté
59	1	Batterie 25 Ah	59Batterie	21	1	Vis H M5	Non représenté
58	1	Embout ovale tube	58embout_ovale	20	1	Rondelle Ø5	Non représenté
57	1	Soufflet	57Soufflet	19	1	Ecrou M5	Non représenté
56	2	Vis CH C M6 x35	56visChc_M8_35	18	1	Connection batterie	Non représenté
55	2	Cache-vis	55cache_vis	17	1	Sangle batterie 25 Ah	Non représenté
54	1	Butée de câble	54butee_de_cable	16	1	Rilsan 155	Non représenté
53	1	Guide-câble	53guide_cable	15	1	Rilsan 385	Non représenté
52	1	Biellette	52biellette	14	1	Sangle sac	Non représenté
51	1	Axe Ø 11,9 x 482	51axe	13	1	Sangle châssis	Non représenté
50	1	Roulement d'axe	50roulement12x28x8	12	1	Moteur 120 w	12motoreducteur
49	1	Embout ovale timon	49Embout_oval	11	1	Tube de câble	11tube-cable
48	1	Axe Ø8 x 55	48axe_8_55	10	1	Gaine de câble	10gaine
47				09	2		
46	5	Vis CBL Z M5 x 10	46 vis_a métaux M6_10	08	2		
45	1	Bouchon CTC Ø32	45bouchon_cylindrique	07	2	Roues caoutchouc	Montage7roue_caout
44				06	1	Câble	6cable
43	1	Bouton de variateur	43visM8_140	05	1	Train avant	Montage5train_avant
42	1	Bouton de commande	42enjoliveur_griffe	04	1	Tube aluminium	4tube_alu
41	1	Support bas	41support_bas	03	1	Plaque Trolem	Non représenté
40	1	Enjoliveur Ø 8	40enjoliveur_M8	02	1	Timon	2timon_tube
39	2	Ecrou H FR M8	39ecrou_H FR M8	01	1	Châssis	Montage1chassis
Rep	Nb	Désignation	Fichier	Rep	Nb	Désignation	Fichier
Ech :		Etabli par :			Le :		
		CHARIOT COMPACT 120C					
Format: A4	N°	Nomenclature du chariot					00

Nomenclature du châssis seul.



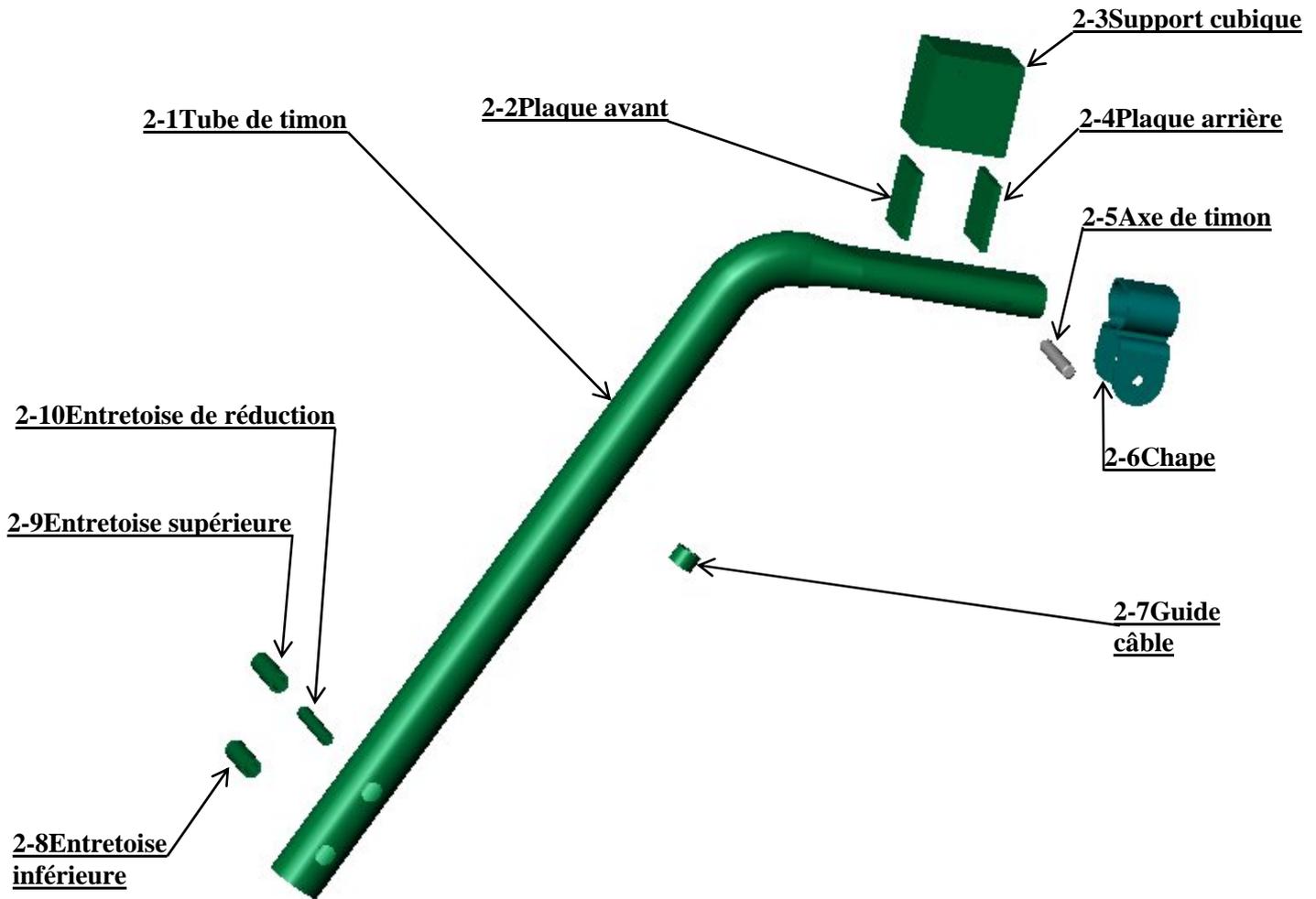
76	1	Fond de boîtier		
1-11	1	Plaque avant		
1-10	1	Boîtier		
1-9	1	Fixation moteur		
1-8	1	Plaque arrière		
1-7	1	Chape		
1-6	1	Axe de verrouillage		
1-5	1	Tube droit		
1-4	1	Entretoise arrière		
1-3	1	Entretoise milieu		
1-2	1	Entretoise avant		
1-1	1	Tube cintré		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Ech :	Etabli par:		Le:	
CHARIOT 120C CHASSIS SEUL				

Nomenclature du timon monté



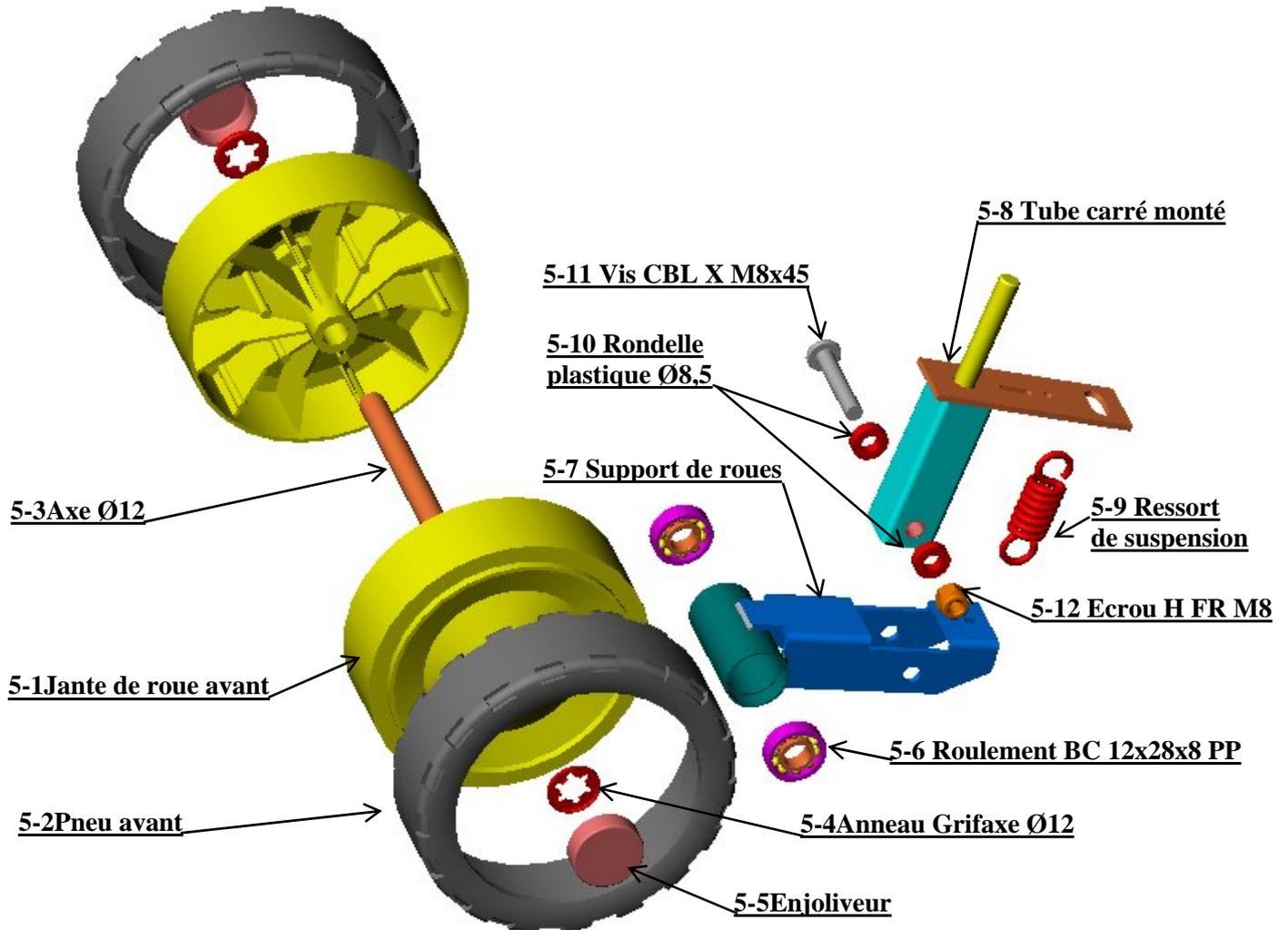
53	1	Guide câble		
49	1	Embout ovale timon		
48	1	Axe Ø8		
45	1	Bouchon cylindrique		
36	1	Ecrou H FR M6		
35	1	Vis CBL Z M6-55		
34	1	Support avant		
31	1	Verrou bas		
30	1	Ressort verrou		
2	1	Timon		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Ech :	Etabli par:		Le:	
CHARIOT 120C TIMON MONTE				

Nomenclature du timon seul



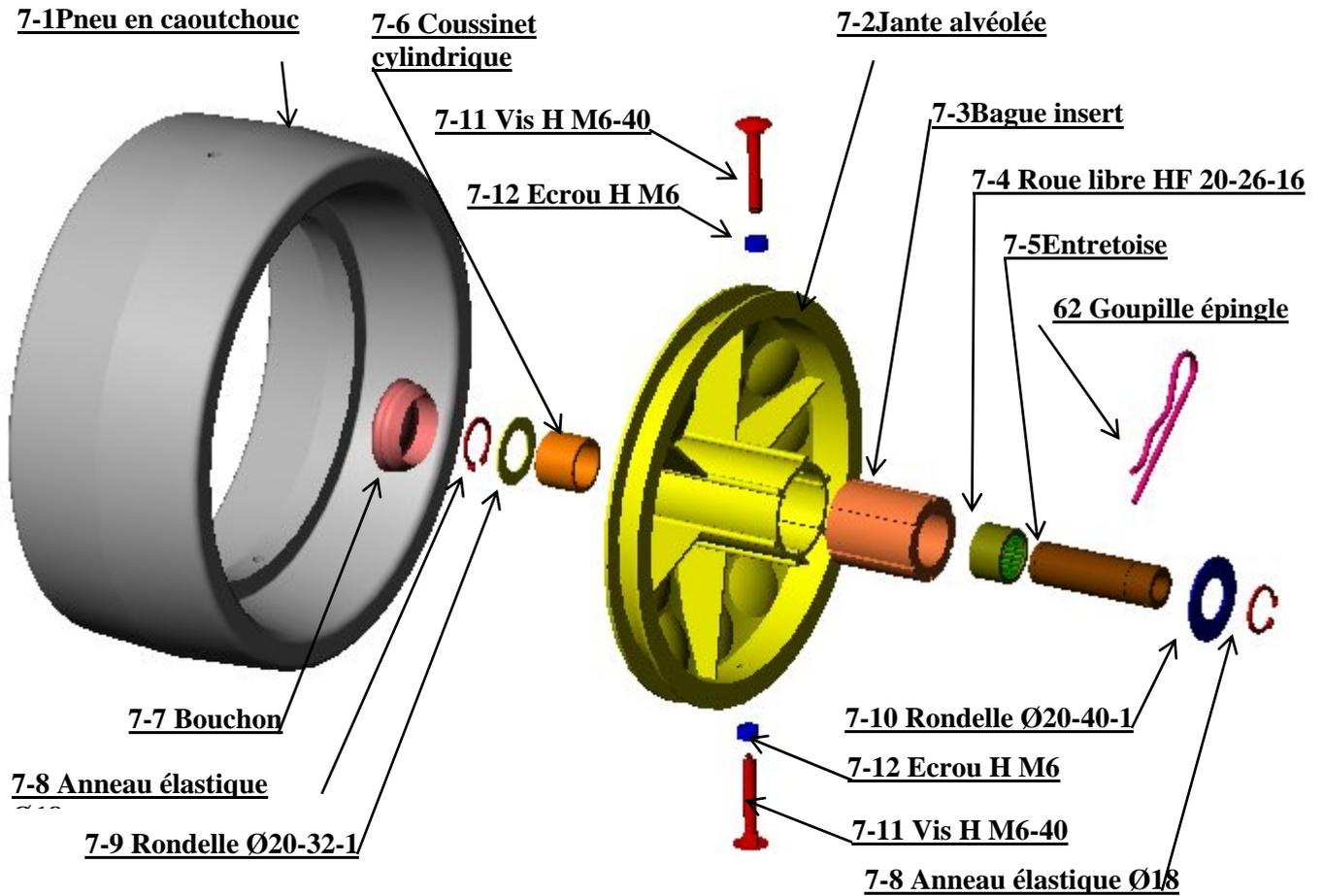
2-10	1	Entretoise de réduction		
2-9	1	Entretoise supérieure		
2-8	1	Entretoise inférieure		
2-7	1	Guide câble		
2-6	1	Chape		
2-5	1	Axe de timon		
2-4	1	Plaque arrière		
2-3	1	Support cubique		
2-2	1	Plaque avant		
2-1	1	Tube de timon		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Ech :	Etabli par:		Le:	
CHARIOT 120C TIMON SEUL				

Nomenclature du train avant.



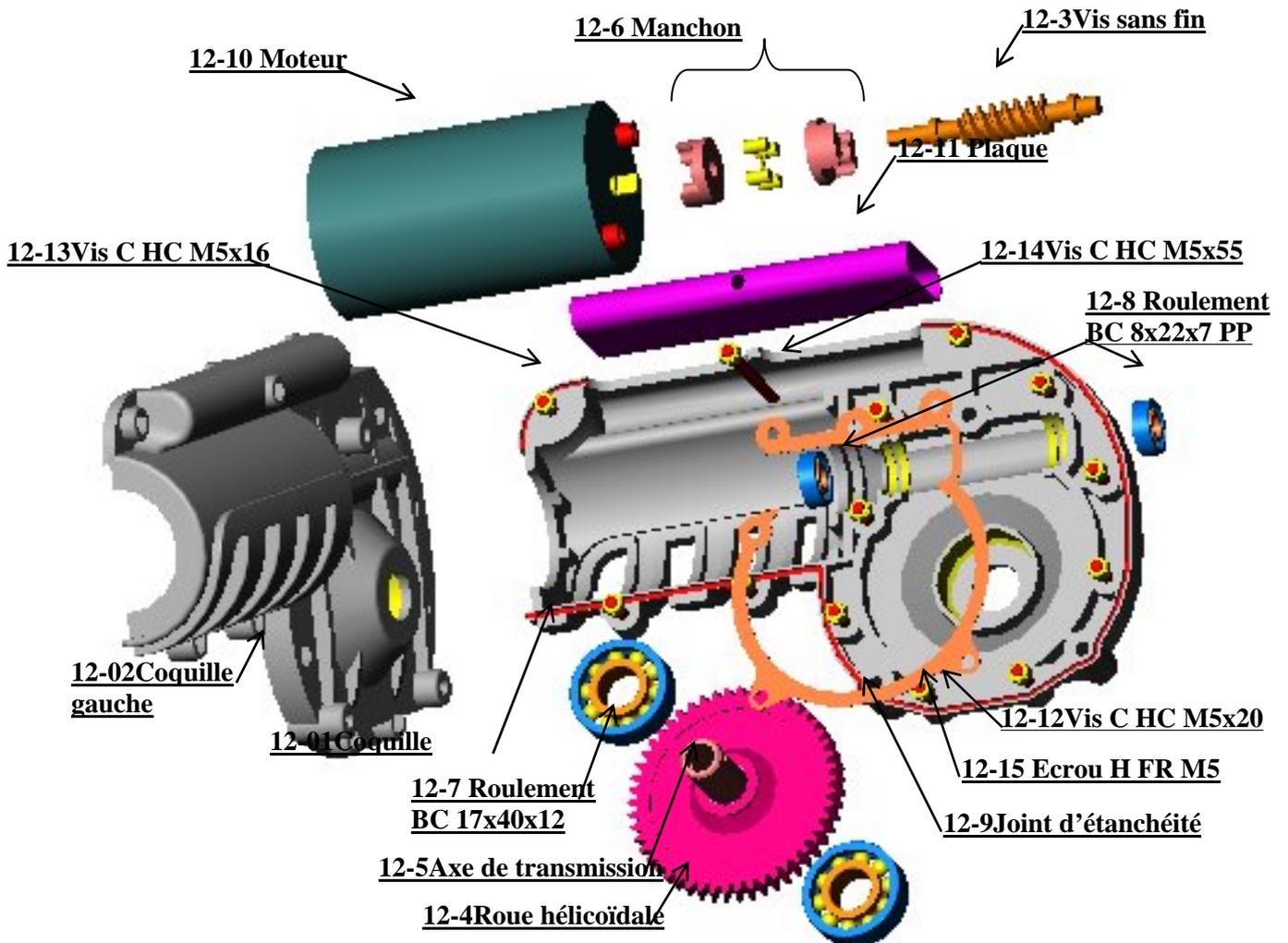
5-12	1	Ecrou H FR M8		
5-11	1	Vis CBL X M8x45		
5-10	2	Rondelle plastique Ø8,5		
5-9	1	Ressort de suspension		
5-8	1	Tube carré monté		
5-7	1	Support de roues		
5-6	2	Roulement BC 12x28x8 PP		
5-5	2	Enjoliveur		
5-4	2	Anneau Grifaxe Ø12		
5-3	1	Axe Ø12		
5-2	2	Pneu avant		
5-1	2	Jante de roue avant		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Ech :	Etabli par:		Le:	
CHARIOT 120C TRAIN AVANT				

Nomenclature de la roue motrice en caoutchouc.



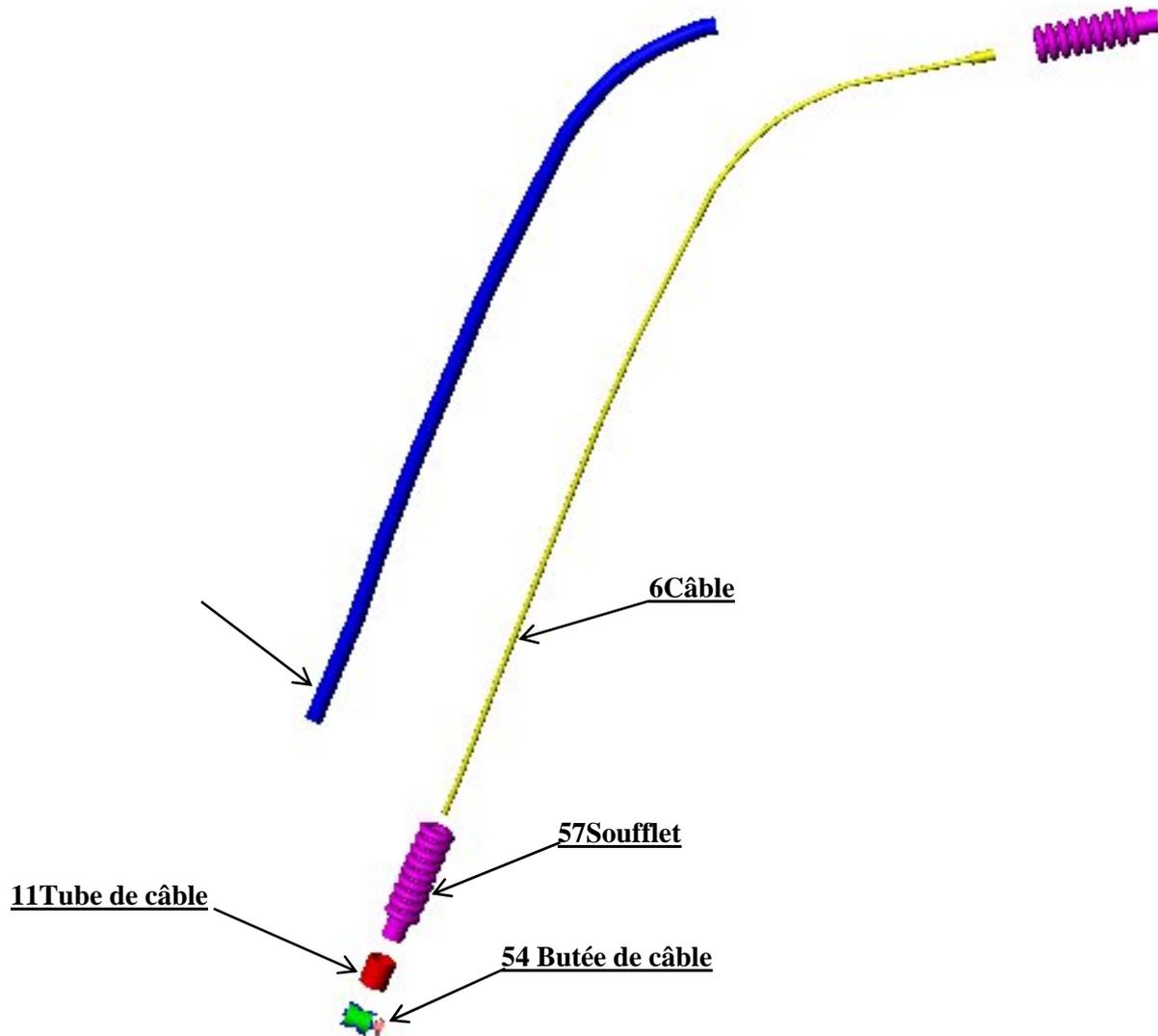
62	1	Goupille épingle		Type 4000, Ø2,4 - 60
7-12	2	Ecrou H M6		
7-11	2	Vis H M6-40		
7-10	1	Rondelle Ø20-40-1		
7-9	1	Rondelle Ø20-32-1		
7-8	2	Anneau élastique Ø18		
7-7	1	Bouchon		
7-6	1	Coussinet cylindrique		
7-5	1	Entretoise		
7-4	1	Roue libre HF 20-26-16		
7-3	1	Bague insert		
7-2	1	Jante alvéolée		
7-1	1	Pneu en caoutchouc		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Ech :	Etabli par:		Le:	
CHARIOT 120C ROUE MOTRICE				

Nomenclature du moto-réducteur.



12-15	13	Ecrou H FR M5		
12-14	1	Vis C HC M5x55		
12-13	2	Vis C HC M5x16		
12-12	10	Vis C HC M5x20		
12-11	1	Plaque d'identification	Aluminium	
12-10	1	Moteur		N = 4600 tr/min ; U= 12 ; I= 1,5 A
12-09	1	Joint d'étanchéité		
12-08	2	Roulement BC 8x22x7 PP		
12-07	2	Roulement BC 17x40x12 PP		
12-06	1	Manchon d'accouplement	Delerin 100	
12-05	1	Axe de transmission	Acier	
12-04	1	Roue hélicoïdale	Delerin 100 et acier	50 dents , m = 1,6 Béta roue= 15,466°
12-03	1	Vis sans fin	42CD Prétraité 100 daN	2 filets , m = 1,6 Béta vis= 74,534°
12-02	1	Coquille gauche	Polypropylène	
12-01	1	Coquille droite	Polypropylène	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Ech :	Etabli par :		Le:	
CHARIOT 120C MOTO-REDUCTEUR				

Nomenclature du système à câble.

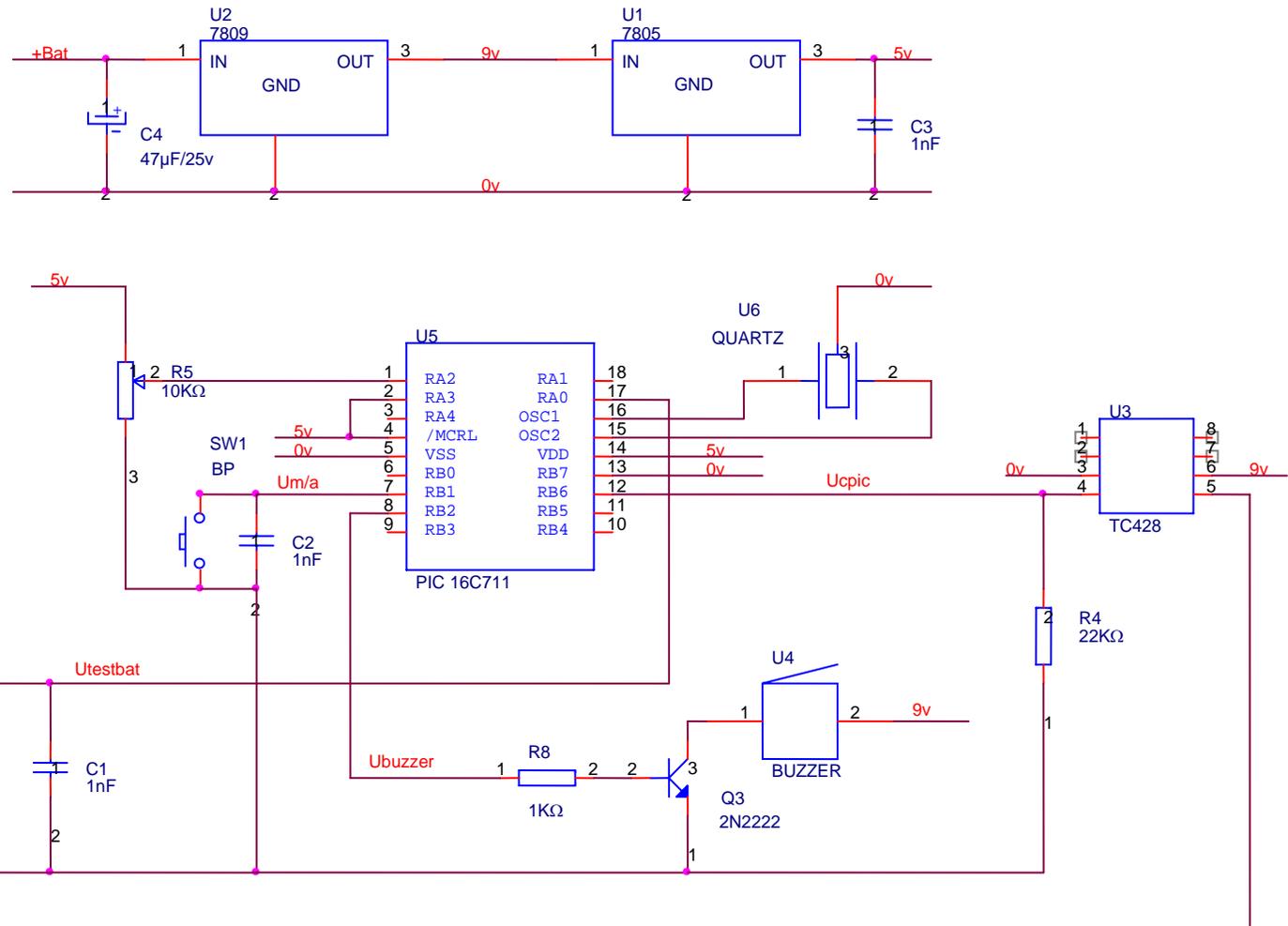


57	2	Soufflet		
54	1	Butée de câble		
11	1	Tube de câble		
10	1	Gaine de câble		
6	1	Câble		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Ech :	Etabli par:		Le:	
CHARIOT 120C SYSTEME A CABLE				

3-3 Définition de la partie électrique de la solution industrielle

3.3.1 Schéma électrique "carte commande initiale"

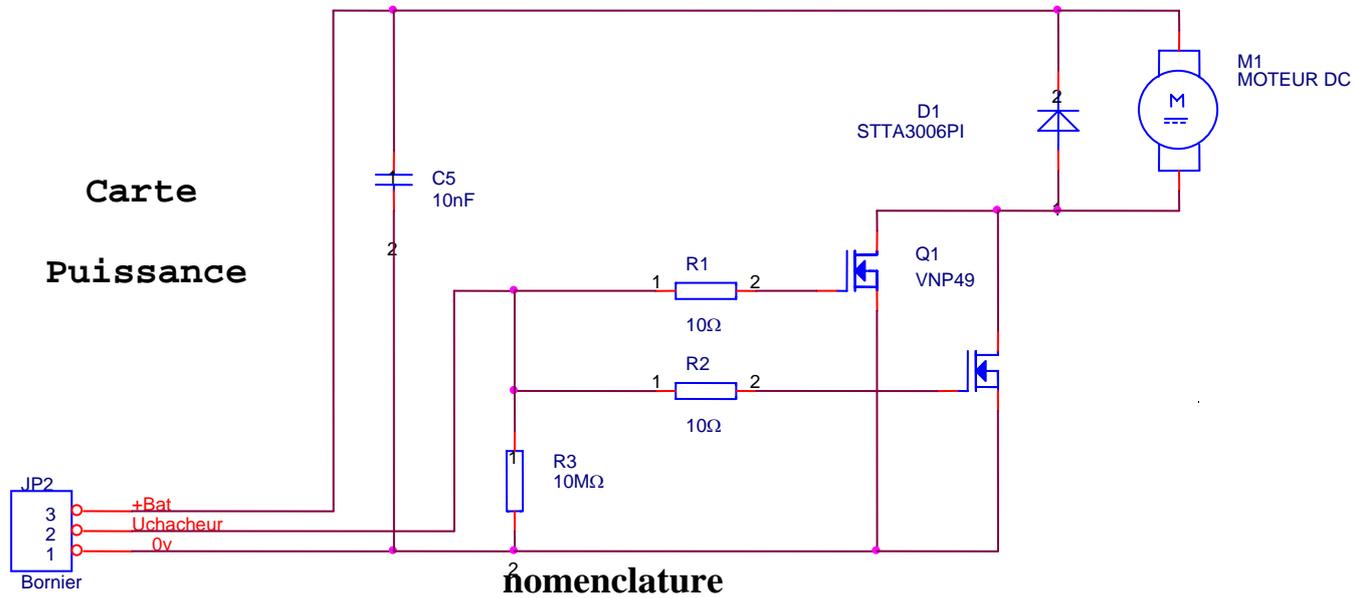
Carte
Commande



Département Didactique :

- Bâtiment les Arcades - Route de St Paul - 26700 PIERRELATTE -
 ☎ : 04.75.04.01.39 . 📠 : 04.75.98.94.51 Email : media.media@wanadoo.fr

3-3-2 Schéma électrique "carte puissance"

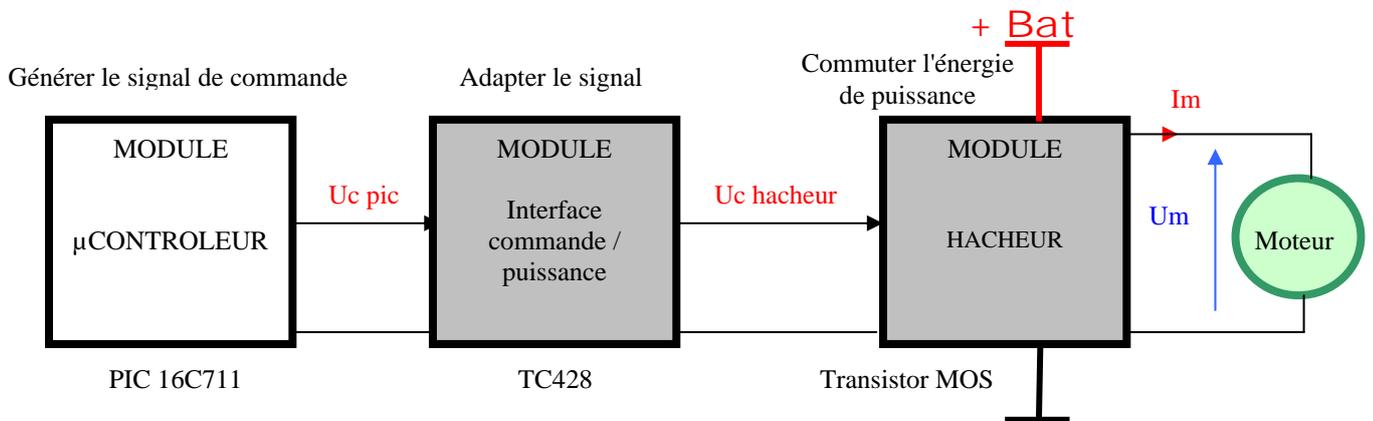


	Désignation	Quantité	Repère	Référence / valeur
1	Condensateur	3	C1, C2, C3	1nF
2	Condensateur	1	C4	47µF / 25V
3	Condensateur	1	C5	10nF
4	Diode	1	D1	STTA3006PI
5	Bornier	2	JP1, JP2	3 points
6	Moteur DC	1	M1	12v
7	Transistor NMOS	2	Q1, Q2	VNP49-N04
8	Transistor bipolaire	1	Q3	2N2222
9	Résistance	1	R1, R2	10Ω
10	Résistance	1	R3	10MΩ
11	Résistance	1	R4	22KΩ
12	Potentiomètre	1	R5	10KΩ
13	Résistance	1	R6	9090Ω
14	Résistance	2	R7	3650Ω
15	Résistance	2	R8	1KΩ
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	

Nomenclature version avec diodes de visualisation

	Désignation	Quantité	Repère	Référence / valeur
1	Condensateur	3	C1, C2, C3	1nF
2	Condensateur	1	C4	47µF / 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	10Ω
10	Résistance	1	R3	10MΩ
11	Résistance	1	R4	22KΩ
12	Potentiomètre	1	R5	10KΩ
13	Résistance	1	R6	9090Ω
14	Résistance	2	R7	3650Ω
15	Résistance	2	R8, R10	1KΩ
16	Résistance		R9	470Ω
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	

3-3-4 Analyse de la commande moteur



La commande du moteur en vitesse variable est effectuée en boucle ouverte (pas de retour d'information du moteur vers la partie commande).

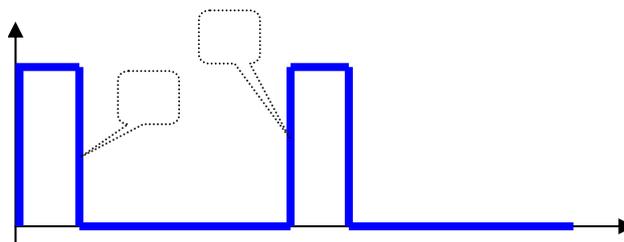
Le principe utilisé est basé sur le "hachage" de la source de tension continue ($U_{bat}=12v$) à partir d'un signal de commande (U_c) de type M.L.I. (Modulation de Largeur d'Impulsion).

La modulation de largeur d'impulsion (MLI) consiste à générer aux bornes du moteur une tension rectangulaire périodique :

- de fréquence élevée par rapport à l'inertie du moteur.
- de rapport cyclique ($\alpha = \frac{t_1}{T}$) variable.

La variation du rapport cyclique entraîne une variation de la tension moyenne aux bornes du moteur, ce qui provoque une variation de la vitesse.

Signal de commande du hacheur :



3-3-5 Fonctions principales exécutées par le programme

Marche / Arrêt du système :

Un appui sur le BP, le système est mis en marche. Un nouvel appui le système est arrêté. Le deuxième appui ne doit être pris en compte qu'une fois le BP relâché. Dans le cas où l'utilisateur garde le bouton poussoir appuyé, le système reste en position "marche".

L'information provenant du bouton poussoir **Um/a** arrive sur la broche 7 (RB1).

Test de la tension de la batterie :

Au moment de la mise en marche du système (après l'appui du bouton poussoir), un test de la tension de la batterie est réalisé et un signal sonore est émis pour informer l'utilisateur du niveau de charge de la batterie :

- $U_{bat} > 12v \Rightarrow 1$ bip : Charge convenable
- $11v < U_{bat} < 12v \Rightarrow 2$ bips : charge moyenne
- $U_{bat} < 11v \Rightarrow 3$ bips : batterie déchargée

Le test n'est pas réalisé en cours d'utilisation mais uniquement au démarrage.

Le test est réalisé par le microcontrôleur par l'intermédiaire de la tension **Utestbat** câblée sur la broche 17 (AN0).

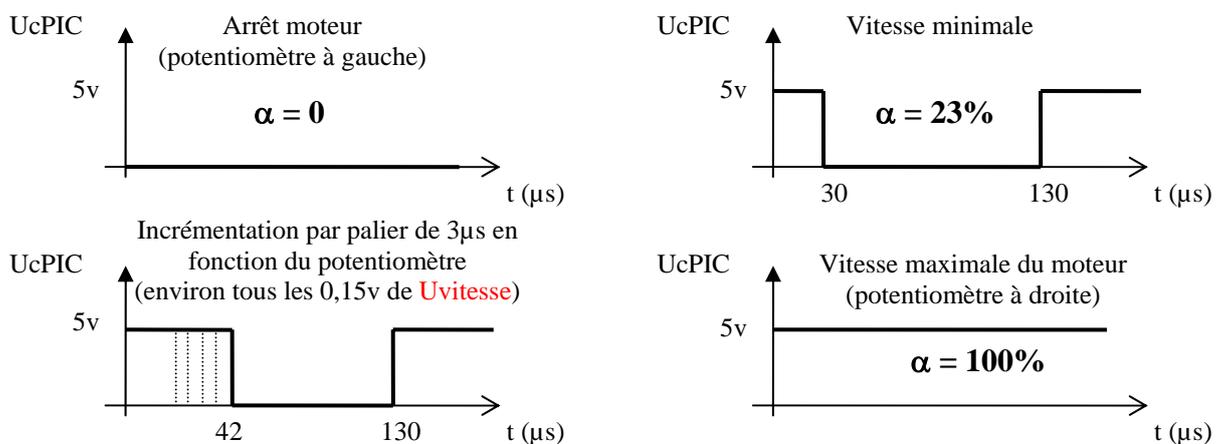
La commande du buzzer (**Ubuzzer**) est effectuée sur la broche 8 (RB2).

Acquisition de la consigne de vitesse du chariot :

Lecture de l'entrée Analogique AN2 (**Uvitesse**) et conversion en une valeur Numérique.

Commande de l'étage de puissance (variation de la vitesse de rotation du moteur) :

Le microprocesseur génère le signal de commande du hacheur (**UcPIC**) sous forme d'un signal carré à fréquence fixe ($T = 130\mu s$) et rapport cyclique (α) variable.



Génération d'une rampe de vitesse au démarrage :

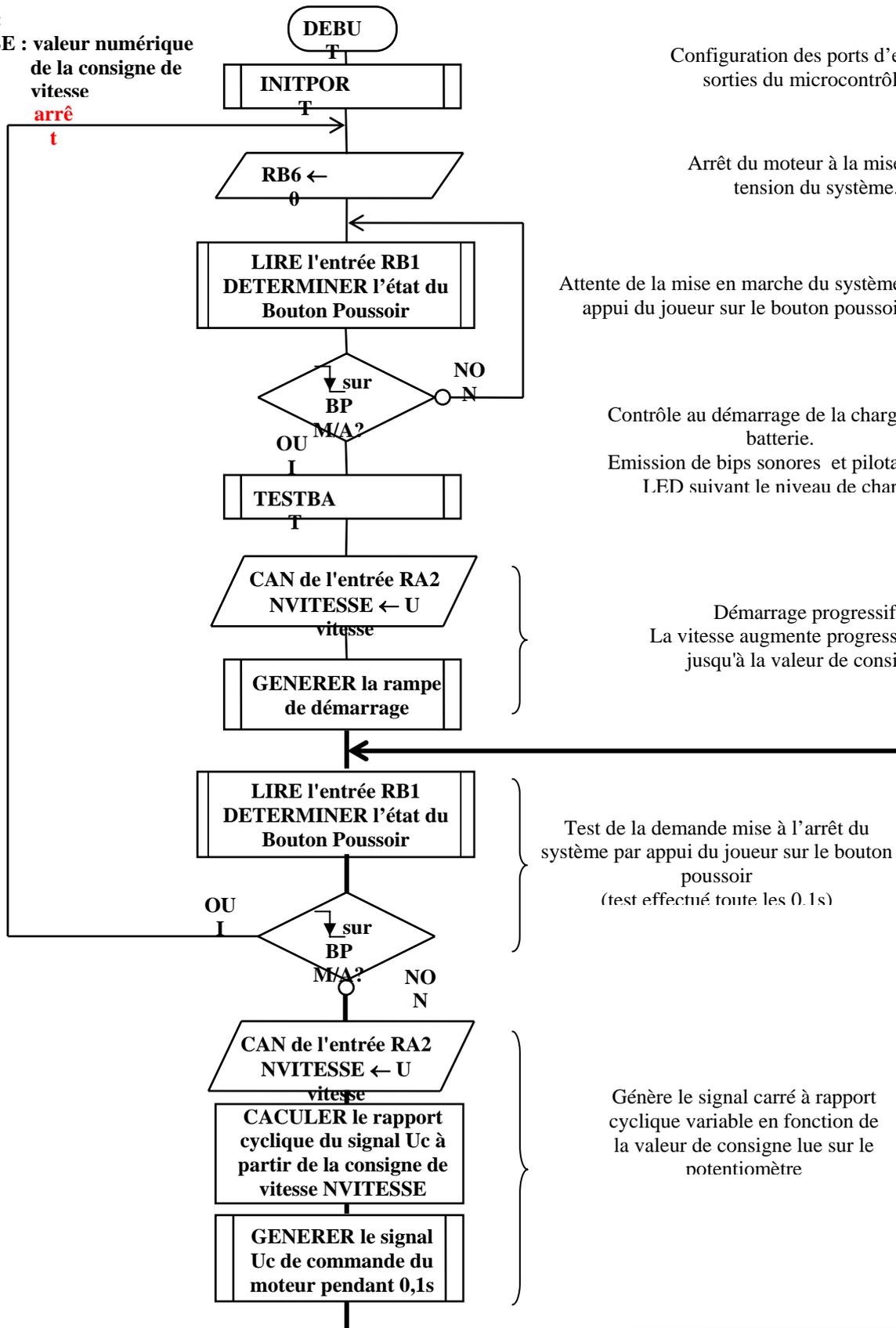
Après lecture de la vitesse de consigne indiquée par le potentiomètre, le signal de commande du hacheur est généré :

Premier palier avec $\alpha = 23\%$, puis incrémentation progressive jusqu'à la vitesse de consigne. La tension aux bornes du moteur croît progressivement (voir le paragraphe "mesures sur le système").

3-3-6 Organigramme du programme principal

Variable :

NVITESSE : valeur numérique de la consigne de vitesse
arrête
t



Configuration des ports d'entrées / sorties du microcontrôleur.

Arrêt du moteur à la mise sous tension du système.

Attente de la mise en marche du système par appui du joueur sur le bouton poussoir.

Contrôle au démarrage de la charge de la batterie.

Emission de bips sonores et pilotage des LED suivant le niveau de charge

Démarrage progressif.
La vitesse augmente progressivement jusqu'à la valeur de consigne

Test de la demande mise à l'arrêt du système par appui du joueur sur le bouton poussoir (test effectué toute les 0.1s)

Génère le signal carré à rapport cyclique variable en fonction de la valeur de consigne lue sur le potentiomètre