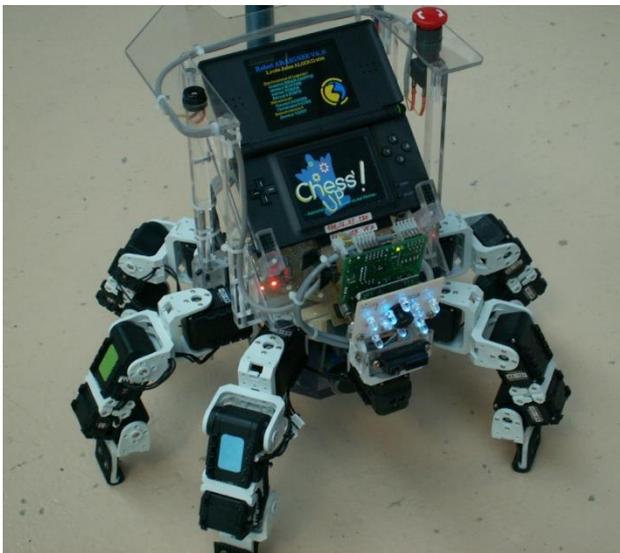


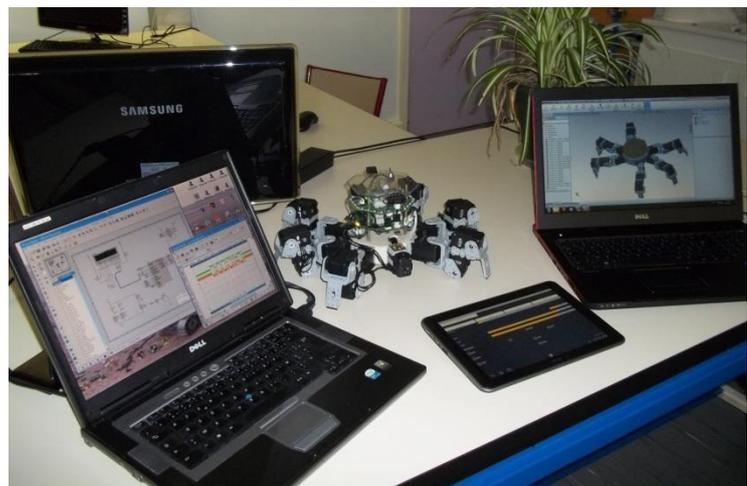


Robot MIMI Multipode Intelligent à Mobilité Interactive

Dossier Technique



Robot MIMI
Coupe de france



Robot MIMI didactisé
sur un flôt de formation



Table des matières

Table des matières.....	2
1. Définition du produit réel	4
1.1. Présentation générale du produit réel	4
1.1.1. Définition	4
1.1.2. Historique	4
1.1.3. Législation / Sécurité.....	4
1.2. Expression fonctionnelle du produit réel	5
1.2.1. Le Cahier des charges	5
1.2.1.1. Introduction.....	6
1.2.1.2. Le thème	6
1.2.1.3. Les éléments de jeu	6
1.2.1.4. L'aire de jeu	7
1.2.1.5. Point de jeu	7
1.2.1.6. Drôle de configuration !	7
1.2.1.7. Dimension du robot	8
1.2.1.8. Equipements obligatoires	8
1.2.1.9. Les sources d'énergies	9
1.2.1.10. Système de contrôle.....	9
1.2.1.11. Sécurité	10
1.2.1.12. Tension à bord	10
1.3. Définition des solutions en réponses aux fonctions techniques.....	11
1.3.1. Présentation générale	11
1.3.2. Définition des solutions.	11
1.3.2.1. Déplacement.	11
1.3.2.2. Source d'énergie.	11
1.3.2.3. Gestion des éléments de jeu.....	11
1.3.2.4. Description du système d'évitement.	11
1.3.2.5. Stratégie.	11
1.3.3. Quelques vides	12
2. Définition du produit didactique.....	13
2.1. Le produit didactique	13
2.1.1. Identification du produit	13
2.1.2. Présentation générale du produit didactique	14
2.1.3. Première approche de la marche : les pattes et les motorisations.....	15
2.1.4. Déclaration de conformité CE	18
2.1.5. Mise en service de l'équipement.....	19
2.1.5.1. Contenu du colis.....	19
2.1.5.2. Première mise en service: Association du module Bluetooth avec la tablette.....	19
2.1.5.3. Mise en service	20
2.1.5.4. Logiciel	21
2.1.5.5. Installation	49
2.1.5.6. Procédure d'arrêt d'urgence et remise en service	52
2.1.6. Entretien de l'équipement.	52
2.1.6.1. Nettoyage.	52
2.1.6.2. Maintenance préventive.	52
2.1.7. Sécurité:	52
2.1.8. Garantie:	52
2.2. Documents Techniques.....	53
2.2.1. Approche fonctionnelle:	53
2.2.1.1. Diagramme des exigences.....	53
2.2.1.2. Diagramme des cas d'utilisation	57
2.2.1.3. Diagramme de définition des Blocs.....	59
2.2.1.4. Diagramme de block interne "M.I.M.I"	60
2.2.2. Plans mécaniques.....	64



2.2.2.1. Vue d'ensemble.....	64
2.2.2.2. Vue d'ensemble avec mouvements	66
2.2.2.3. Nomenclature mécanique	67
2.2.2.4. Détail d'une patte	69
2.2.2.5. Nomenclature d'une patte	71
2.2.2.6. Mouvements des pattes	72
2.2.3. Servomoteur AX12A	73
2.2.4. Schémas électriques / électroniques	78
2.2.4.1. Carte gestion patte	78
2.2.4.2. Carte "interface"	87
2.2.1. Les programmes (automates / microcontrôleurs / supervision).....	94
2.2.1.1. Trames de communication bluetooth	94
2.2.1.2. Trames de communication CAN	99
2.2.1.3. Trames de communication I2C	105
2.2.1.4. Trames de communication: Annexe.....	106

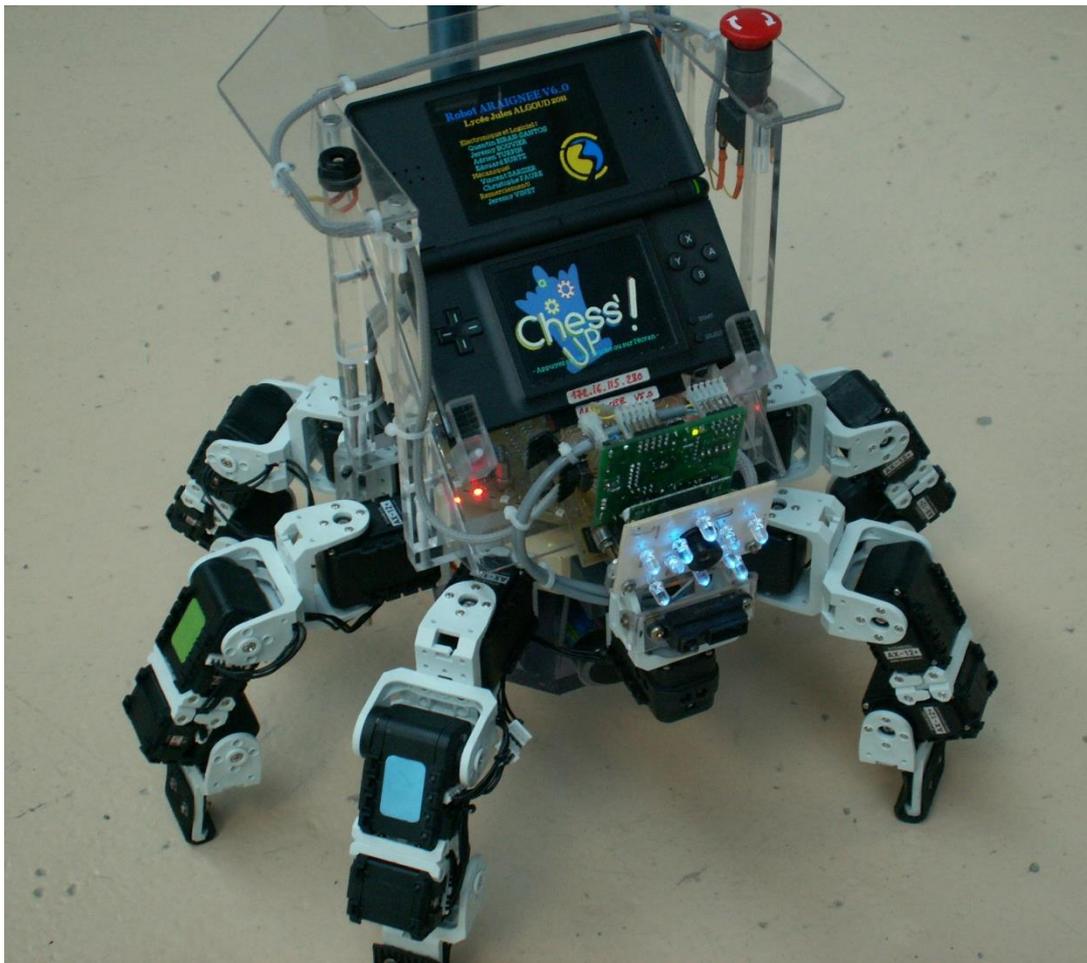


1. Définition du produit réel

1.1. Présentation générale du produit réel

1.1.1. Définition

MiMi: Multipode Intelligent à Mobilité Interactive est un robot insectoïde ressemblant à une Mygale. Il a été développé pour participer à la coupe de France de Robotique 2011. Le but principal étant d'innover d'un point de vue technologique mais aussi au niveau du design tout en restant crédible au niveau des performances.



1.1.2. Historique

Ce robot est arrivé 28^{ème} sur 170 lors de l'édition 2011 de la coupe de France de robotique.

1.1.3. Législation / Sécurité

Voir cahier des charges



1.2. Expression fonctionnelle du produit réel

1.2.1. Le Cahier des charges



Eurobot 2011
Chess'Up !



Règlement 2011

Chess'Up !



Le robot qui a le plus de points sur sa couleur gagne le match !

1



1.2.1.1. Introduction

La Coupe de France de Robotique est un concours international de robotique ouvert aux équipes de jeunes amateurs. Ces équipes peuvent prendre la forme de groupes d'étudiants dans le cadre de leurs études ou de clubs d'amis. Une équipe est composée de plusieurs personnes se réunissant autour d'un projet commun.

La vocation du concours est d'intéresser un public le plus vaste possible à la robotique et d'encourager la pratique des sciences et techniques en groupe par les jeunes. La Coupe de France de Robotique et ses qualifications nationales ont pour ambition de se dérouler dans un esprit sportif et amical.

Plus qu'un concours technologique pour les jeunes, la Coupe de France de Robotique est un prétexte convivial pour favoriser, autour d'un défi commun, l'expression de l'imagination technique, mais aussi les échanges d'idées, de savoir-faire, d'astuces et de savoirs scientifiques et techniques. La créativité est mise en avant et l'interdisciplinarité requise ; l'objectif est l'enrichissement culturel et technique des participants. Plus que la compétition, la Coupe de France de Robotique tient à encourager le fair-play des équipes, l'entraide, l'échange de savoirs techniques, la créativité, et ce, que ce soit à travers les réalisations techniques ou la conduite de projet.

La Coupe de France de Robotique et ses qualifications nationales sont préparés avec passion, tout au long de l'année, par des personnes de toutes nationalités, bénévoles pour la plupart, qui croient en les valeurs éducatives de cette expérience et sont elles-mêmes, souvent, d'anciens participants. Bienvenue ! Et vivez une belle aventure !!

1.2.1.2. Le thème

Après avoir joué au rugby, au bowling, trié des déchets, collecté des échantillons sur Mars, construit des Temples antiques et nourri la planète, nous allons cette année jouer aux échecs !

Mais c'est un jeu d'échecs particulier !

Les robots pourront empiler des pièces pour gagner plus de points.

Le but du jeu est d'avoir le plus de points sur les cases de votre couleur que votre concurrent sur les siennes à la fin du match.

Mais attention ! Tout peut changer jusqu'à la dernière seconde !

Les matchs impliquent deux équipes, l'une en bleu, l'autre en rouge. Chaque équipe ne peut engager qu'un seul robot. **Les matchs durent 90 secondes.**

Les robots partent d'une zone de départ de leur couleur, située dans l'un des coins arrière de la table. Les éléments de jeu sont disponibles en plusieurs endroits de la table, soit directement au sol à des positions prédéfinies et aléatoires, soit sur les côtés de la table dans des zones de distribution. Les éléments de jeu sont communs aux deux équipes.

1.2.1.3. Les éléments de jeu

Les éléments de jeu de cette année sont des éléments qui représentent des pièces d'échec :

- Des pions
- Des reines
- Des rois

Tous les éléments de jeu sont peints en jaune sauf la face inférieure peinte en noire.

Les pions ont un poids compris entre **200g et 500g**.

Tous les pions ont deux aimants placés au centre sous le bois.

La polarité est comme suit : Nord au dessus et sud sur la face du dessous.

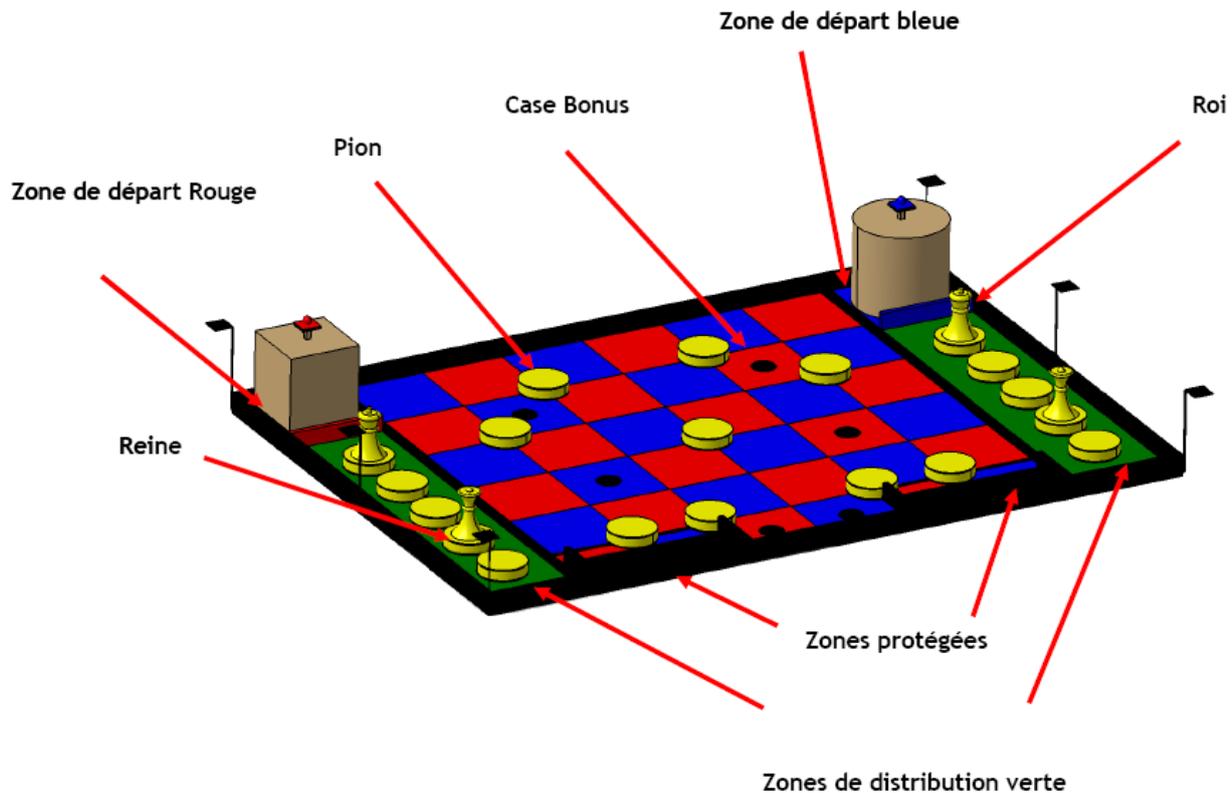
Les rois et reines ont un seul aimant de polarité sud pour la face du dessous.

Force de l'aimant : ~ 5,6 kg



1.2.1.4. L'aire de jeu

La table est totalement plate, excepté deux bordures devant les zones de départ, et les bordures des zones protégées. Elle mesure 3m x 2,1m.



1.2.1.5. Point de jeu

- Un élément est valable pour une équipe quand il est contenu dans une case de la couleur de l'équipe.
- Un pion vaut 10 points
- Une reine vaut 20 points
- Un roi vaut 30 points

Pour avoir plus de points, il est possible d'empiler un ou deux pions maximum avec soit un roi soit une reine. Deux pions ou plus sans roi ni reine ne valent qu'un pion.
 Un empilement peut être poussé ou déplacé.
 Dans ce cas le(s) pion(s) devien(nen)t un multiplicateur.
 Si une figure est placée sur 1 pion sa valeur est multipliée par 2
 Si une figure est placée sur 2 pions sa valeur est multipliée par 3

1.2.1.6. Drôle de configuration !

Si à la fin d'un match un robot est retourné dans sa zone de départ et qu'il est monté sur un pion, l'équipe obtient un bonus de 50 points !

*Attention : le robot doit être sur le pion **sans toucher** la table ni les bordures, dans sa zone de départ. De plus le pion doit être dans la zone de départ*



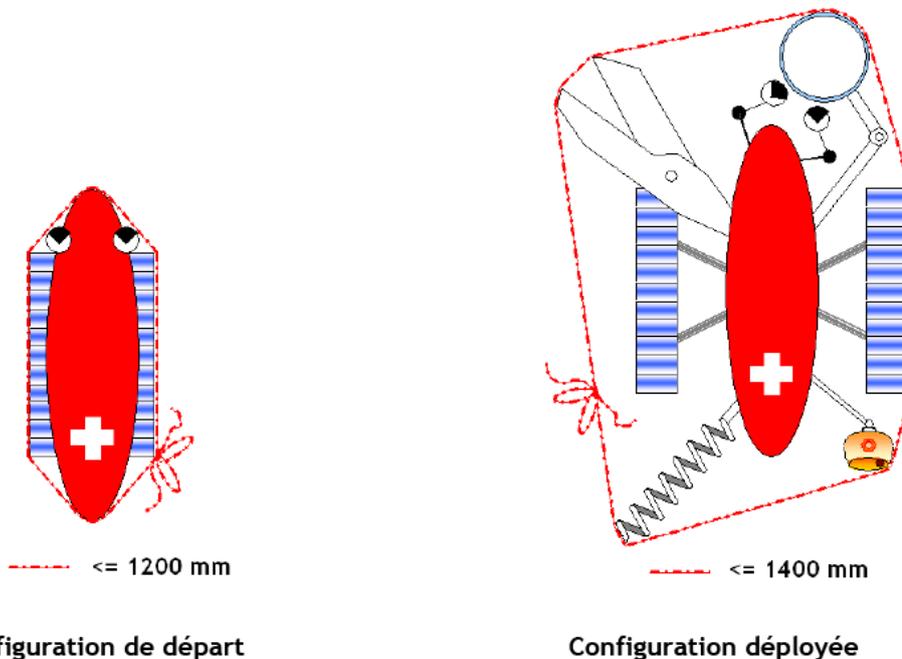
1.2.1.7. Dimension du robot

Le robot peut avoir des extensions déployables, leur déploiement est autorisé seulement après le début du match.

Le périmètre du robot est défini comme l'enveloppe convexe qui est comprise dans la projection verticale du robot sur sa zone de départ.

Le périmètre du robot dans sa configuration de départ ne doit pas excéder **1200 mm**. Le périmètre du robot dans sa configuration entièrement déployée ne doit pas excéder **1400 mm** à tout moment du match. Les éléments de constructions manipulés par le robot durant les matchs ne sont pas inclus dans ces périmètres.

La hauteur du robot n'excédera pas **350 mm**, en excluant le mât du support de balise, d'éventuels capteurs et circuits électroniques associés intégrés sous le mât du support de balise. Cependant, il sera toléré que le bouton d'arrêt d'urgence dépasse de cette hauteur limite pour atteindre 375 mm.



1.2.1.8. Equipements obligatoires

Tous les robots doivent être munis des équipements suivants. Si ce n'est pas le cas, ils ne seront pas homologués pour la compétition.

1.2.1.8.1. Cordon de démarrage

Le robot doit être équipé d'un dispositif de départ facilement accessible sur le robot. Il sera déclenché en tirant un cordon **d'au moins 500 mm de long**. Ce cordon ne restera pas attaché sur le robot après qu'il ait été démarré. Aucun autre système de démarrage (télécommande, interrupteur à bascule activé manuellement, etc. ...) sera homologué.



1.2.1.8.2. Bouton d'arrêt d'urgence

Le robot doit être équipé d'un bouton d'arrêt d'urgence ayant au moins **20 mm** de diamètre et peint en rouge. Il sera placé sur le sommet du robot dans une position visible et dans une zone qui n'est pas dangereuse et qui est immédiatement accessible à l'arbitre à tout moment pendant le match. Il peut atteindre une hauteur de 375 mm, dépassant alors du robot de 25 mm. Le bouton d'arrêt d'urgence doit pouvoir être actionné par un simple mouvement vers le bas (par exemple, en le percutant avec le poing). L'appui sur ce bouton doit provoquer l'arrêt immédiat du moteur et de tous les actionneurs du robot, les laissant inactifs (non bloqués de manière active).

1.2.1.8.3. Arrêt automatique

Chaque robot sera équipé d'un système qui arrête le robot automatiquement à la fin des 90 secondes que dure un match. "L'arrêt" implique l'arrêt complet de tous les actionneurs. Les robots se déplaçant encore après la fin du match seront pénalisés ou disqualifiés.

1.2.1.8.4. Système d'évitement

Les équipes sont tenues d'équiper leur robot d'un système d'évitement d'obstacles. Le système est destiné à empêcher les collisions entre les robots pendant un match. Le robot doit être capable d'éviter un robot factice, décrit dans le paragraphe 7.1.2 "Essais pratiques".

1.2.1.8.5. Support de balise embarquée

Il est fortement recommandé aux équipes d'installer un support sur leur robot afin d'accueillir la balise de l'équipe adverse.

Ce support devra à tout moment respecter les points suivants :

- Avoir une surface de **80 x 80 mm** positionnée à une hauteur de **430 mm** du niveau de la table et permettant de placer la balise de repérage de l'équipe adverse. Le mât portant cette plate-forme doit rester inclus dans la projection verticale de la plate-forme. La surface de la plate-forme sera recouvert sur sa partie supérieure de Velcro™ (face "crochets")
- La plate-forme doit être stable et doit pouvoir soutenir un poids minimum de 300 g
- Il sera situé le plus au centre possible du robot, la distance le séparant d'un bord du robot non déployé ne devant pas faire moins de 50 % que celle le séparant d'un autre bord.

1.2.1.9. Les sources d'énergies

Les sources d'énergie autorisées incluent les ressorts, l'air comprimé, les cellules solaires (notez que la compétition se déroule en intérieur!) et tous les types de piles et batteries disponibles dans le commerce.

Les sources d'énergie interdites incluent tous les types de moteurs à combustion, les moteurs de fusée, les piles à combustible à hydrogène, ou tout autre type de combustion, la pyrotechnie, les créatures vivantes et les sources d'énergie radioactives de tous types.

Concernant les batteries, n'utilisez que des modèles avec un électrolyte solide pour éviter tout problème lié à l'utilisation de liquides corrosifs

1.2.1.10. Système de contrôle

Les équipes peuvent utiliser n'importe quelle sorte de système de contrôle pour le robot (analogique, à base de microprocesseurs, de microcontrôleurs, d'ordinateurs embarqués, de logique programmable, etc.). Ces systèmes doivent être entièrement intégrés dans le robot.

Le système de contrôle doit permettre au robot de jouer un match avec l'une ou l'autre des couleurs prévues. Idéalement, cela doit pouvoir être configuré simplement juste avant le match.

Le système de contrôle doit permettre au robot de réussir les phases d'homologation.



1.2.1.11. Sécurité

Les robots ne doivent pas comporter de partie saillante ou pointue susceptible de provoquer des dégâts ou d'être dangereuse.

L'utilisation de produits liquides, corrosifs ou pyrotechniques et d'êtres vivants est interdite. Tout système à bord des robots doit respecter les lois en vigueur. En particulier, les systèmes élaborés ne doivent pas mettre en danger les participants ainsi que le public, aussi bien sur les stands que pendant les matchs.

1.2.1.12. Tension à bord

Tous les robots doivent se conformer aux réglementations standards en matière de « basse tension ». De ce fait, **les tensions embarquées ne doivent pas dépasser 48V.**

Une tension embarquée est définie comme la différence de potentiel électrique entre deux parties quelconques du robot, avec ou sans carrosserie. Cela inclut les éléments isolés par les équipes elles-mêmes, au moyen de ruban adhésif, de gaine thermo-rétractable ou de n'importe quel autre moyen non industriel.



1.3. Définition des solutions en réponses aux fonctions techniques

1.3.1. Présentation générale

Voir documents joints :

- Descriptif général en Français
- Descriptif général en Anglais

Le robot est un « insectoïde » à 6 pattes. Il est capable d'aller chercher un pion sur la première colonne de l'aire de jeu (la plus proche de la zone de départ). Il ramène le pion dans la zone de départ et monte dessus (drôle de configuration). Ce cycle est effectué entre 25 secondes et 1 minute suivant la position du pion sur la colonne.

1.3.2. Définition des solutions.

1.3.2.1. Déplacement.

18 servomoteurs numériques en réseau type AX-12+.

Vitesse maxi : 5 cm/s.

Asservissement numérique de position intégré aux servomoteurs.

L'utilisation de pattes au lieu de roues facilite grandement la réalisation de la « drôle de configuration ».

1.3.2.2. Source d'énergie.

2 Batteries NiMh 8V 4A/h en parallèle (8V 8A/h).

Autonomie : 30 minutes minimum

Recharge : 2H

1.3.2.3. Gestion des éléments de jeu.

Camera CMUCAM pour repérer les pions jaunes. Pas de système de préhension, les pions sont guidés par notre robot (racloir entre les pattes).

Le calibrage de la couleur jaune est effectué sur site dans les 3 minutes autorisé avant le début du match (scan du pion, puis sélection manuelle de la couleur à détecter). On s'affranchi ainsi des variations de luminosité.

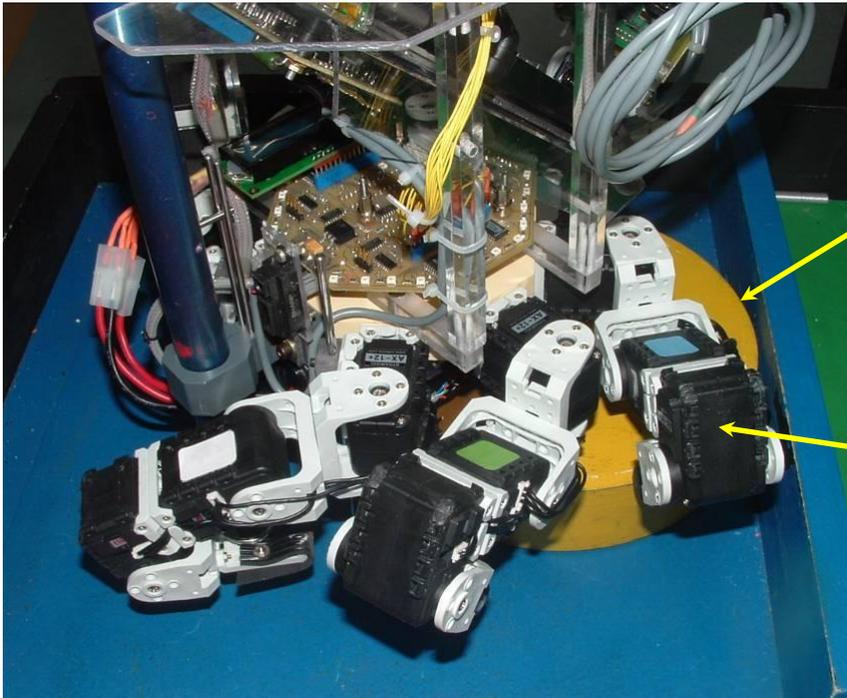
1.3.2.4. Description du système d'évitement.

2 télémètres infrarouges SHARP (avant et arrière) porté 20 à 30 cm.

1.3.2.5. Stratégie.

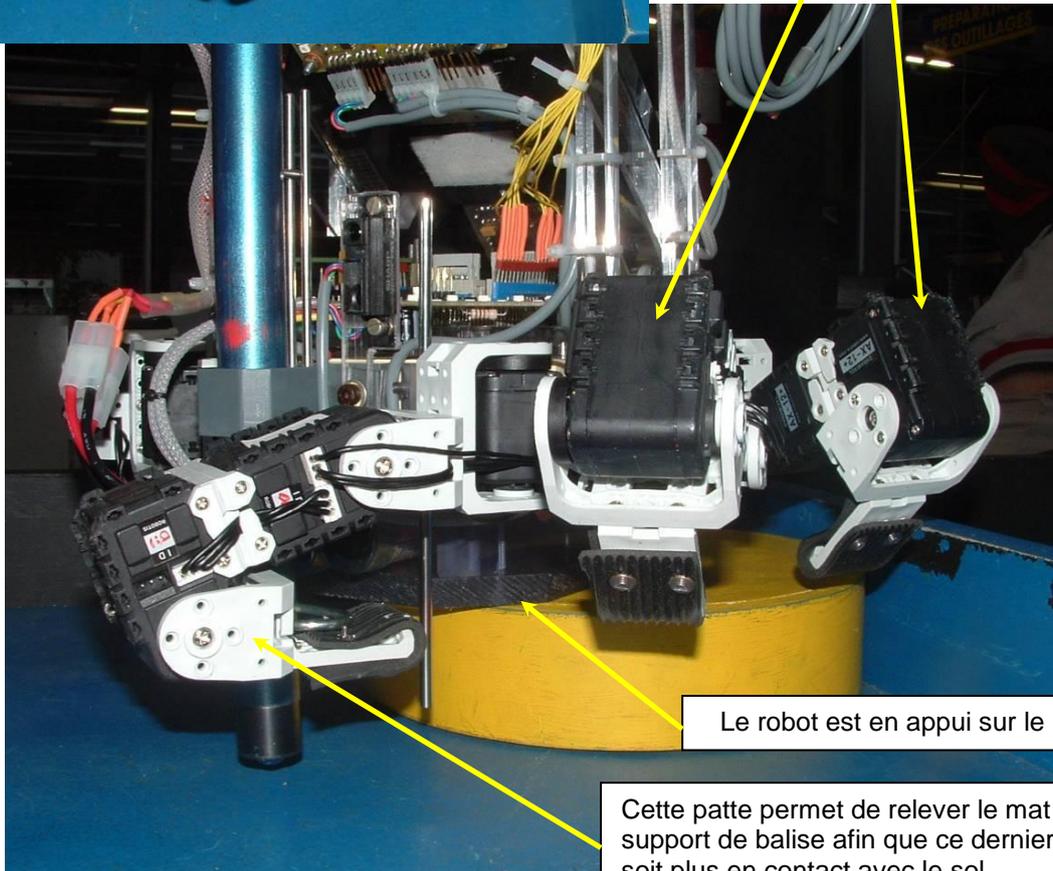
Pour la « drôle de configuration », le pion est entièrement à l'intérieur de la zone de départ, le robot est posé dessus, les pattes relevées. Aucune partie du robot n'est en contact avec les bords. Le support de balise est également relevé afin qu'aucune partie du robot ne soit en contact avec la table (utilisation d'une des pattes du robot).

Voir les photos ci-après :



Pion

Les pattes sont relevées



Le robot est en appui sur le pion

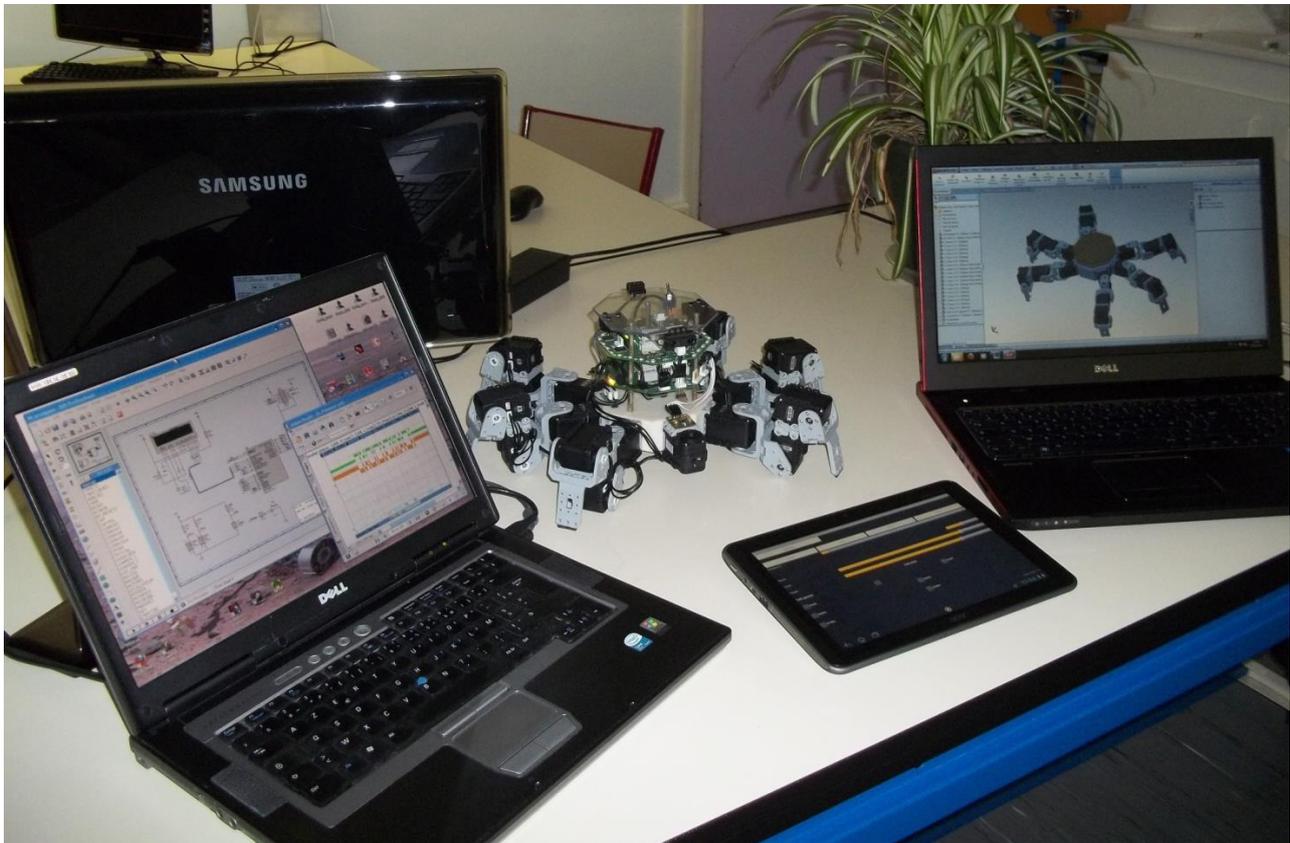
Cette patte permet de relever le mat support de balise afin que ce dernier ne soit plus en contact avec le sol.

1.3.3. Quelques vides

- Homologation anti collision
- Match



2. Définition du produit didactique



2.1. Le produit didactique

2.1.1. Identification du produit



Le numéro de série de votre système Robot M.I.M.I se trouve sur une étiquette à l'arrière de l'hexagone bleu. Ce numéro de série correspond au numéro de licence pour les applications sur la tablette.



2.1.2. Présentation générale du produit didactique

Le robot M.I.M.I didactisé reprend les grandes fonctionnalités du robot M.I.M.I Réel. Il répond aux mêmes spécifications que celles définies dans le cahier des charges pour la coupe de robotique 2011. En particulier :

- Gestion des déplacements identiques
- Détection frontale par télémètre infra rouge
- Caractéristiques dimensionnels identiques hormis la hauteur

Il en diffère cependant sur certains points :

- Unité centrale de pilotage déportée (Tablette sous « Android » et liaison Bluetooth).
- Utilisation d'une source d'énergie plus performante (Batterie LIPO 1A/h 10C).
- Ajout d'un capteur gyrométrique 2 axes.
- Ajout d'un capteur Infra Rouge compatible avec une télécommande RC5.
- Gain de poids important.
- La fonctionnalité de prise de pion, ainsi que la caméra pour la détection de couleur est supprimée (possibilité de projet).
- Pas de mat support de balise.

En effet, le Robot M.I.M.I. didactisé est une variante du Robot M.I.M.I. réalisé pour la coupe de France de robotique. Le pilotage, assuré par une console Nintendo pour le Robot de la coupe de France a été industrialisé avec une tablette tactile du commerce dans la version didactisé et des applications spécifiques permettant de réaliser les activités pratiques.

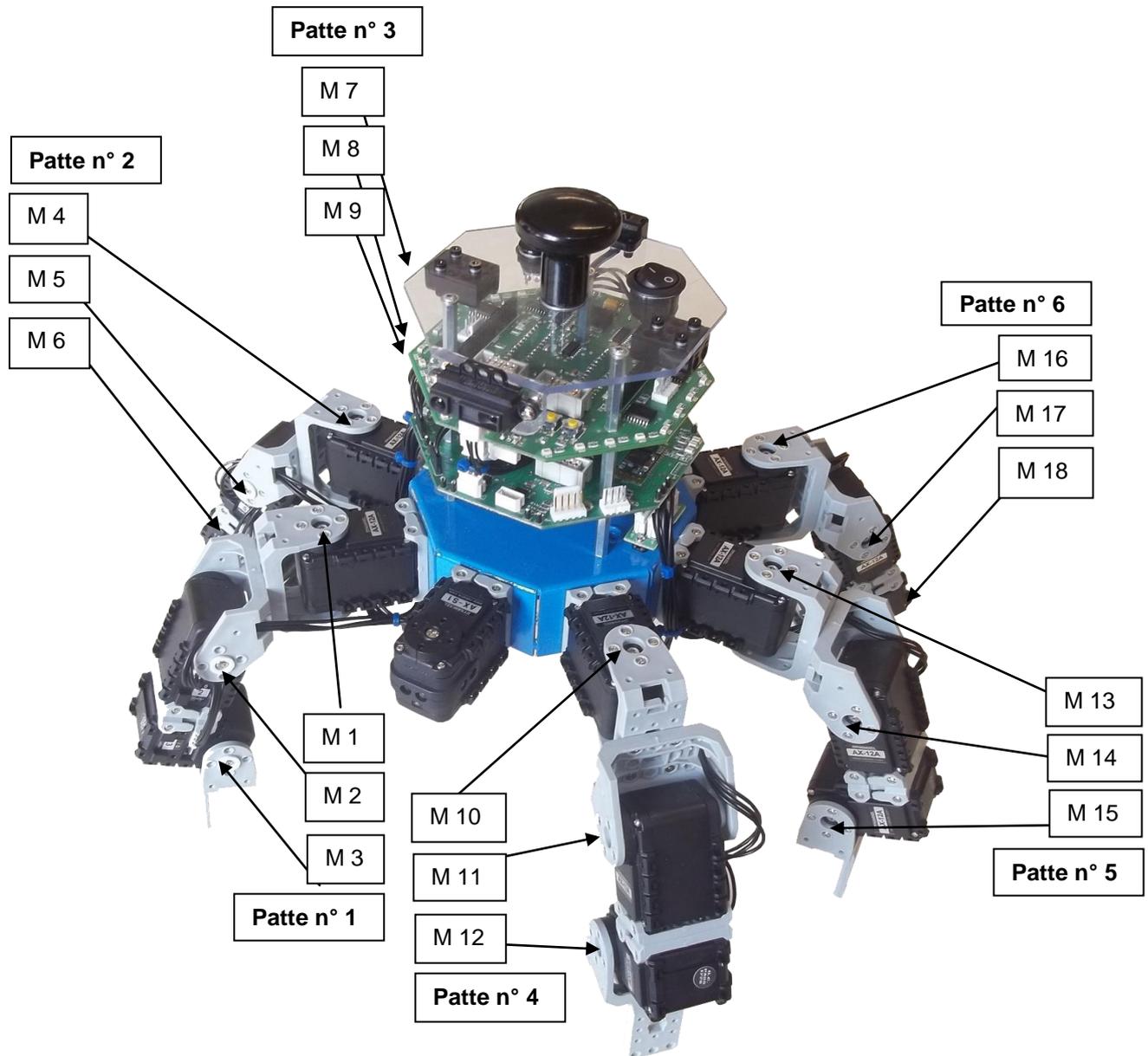
L'autonomie a été également retouchée pour s'assurer du bon fonctionnement lors de son utilisation dans un laboratoire d'étude des systèmes. Deux grands paramètres ont été travaillés : la masse du système et la quantité d'énergie embarquée. Il est possible d'alimenter le robot M.I.M.I. à partir de la batterie LIPO fournie ou à partir de l'alimentation secteur basse tension fournie.

Enfin, des fonctionnalités utilisées pour la coupe de France de robotique n'apportant pas de plus-value éducative ont été supprimés comme la reconnaissance de couleur et la prise du pion ainsi que le mat support de balise pour la reconnaissance du robot par équipe. Par contre, certaines fonctionnalités ont été ajoutées permettant de réaliser des projets comme le gyromètre 2 axes et le capteur infrarouge compatible avec la télécommande RC5 fournie.



2.1.3. Première approche de la marche : les pattes et les motorisations

Identification sur le système :



Mimi est mobile grâce à six pattes identiques associées trois par trois lors des cycles de mouvements. Chacune des pattes est constituée de trois segments que nous désignerons :

1. Bras
2. Avant-bras
3. Main

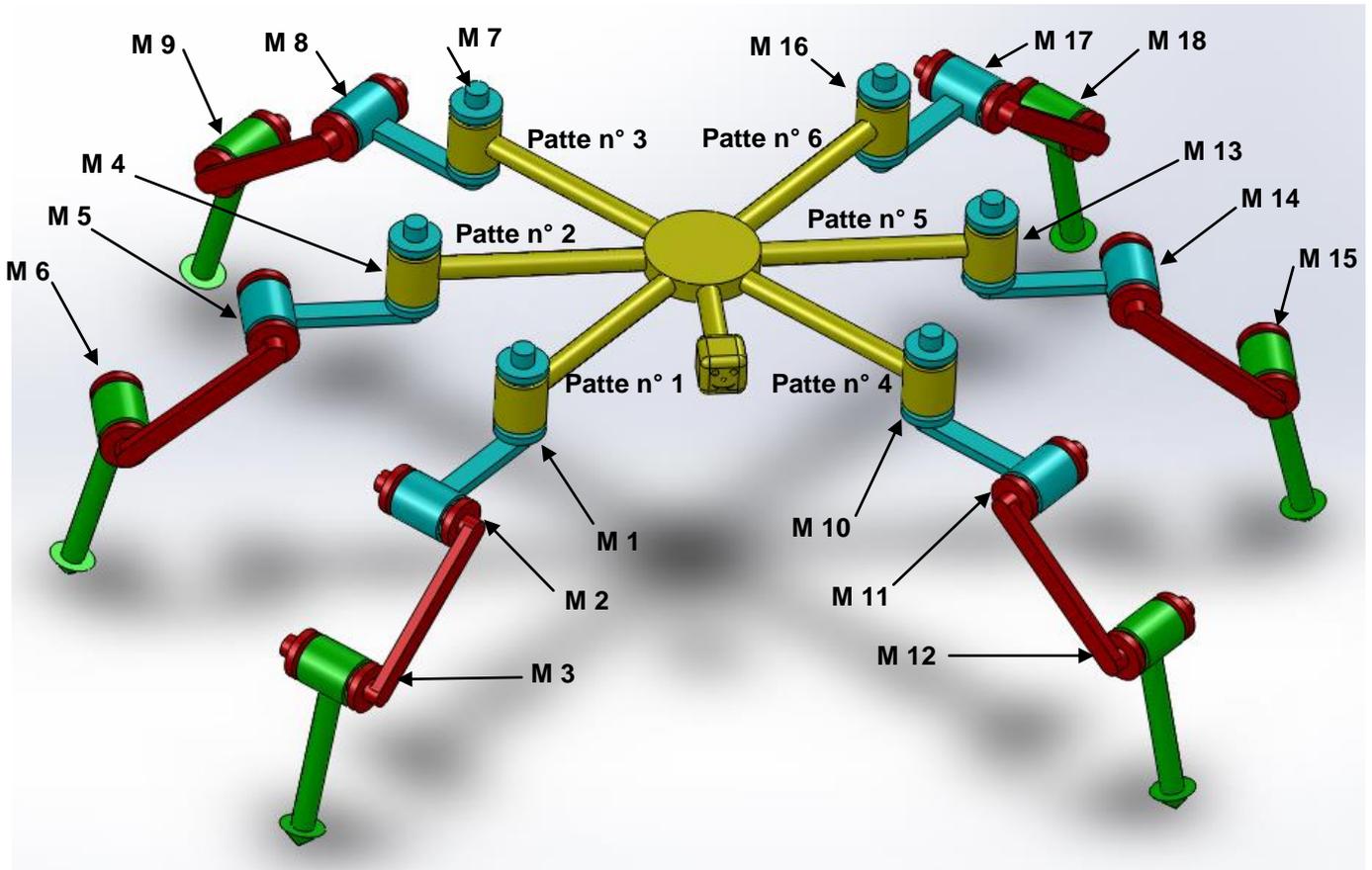
Ces trois segments sont mus par trois articulations motorisées que nous désignerons :

1. Epaule
2. Coude
3. Poignet

Chaque servomoteur est commandé individuellement suivant le repérage présenté sur la photographie ci-dessus et sur le modèle cinématique simplifié ci-après.



Description sur modèle cinématique simplifié :



Principe de la marche en avant :

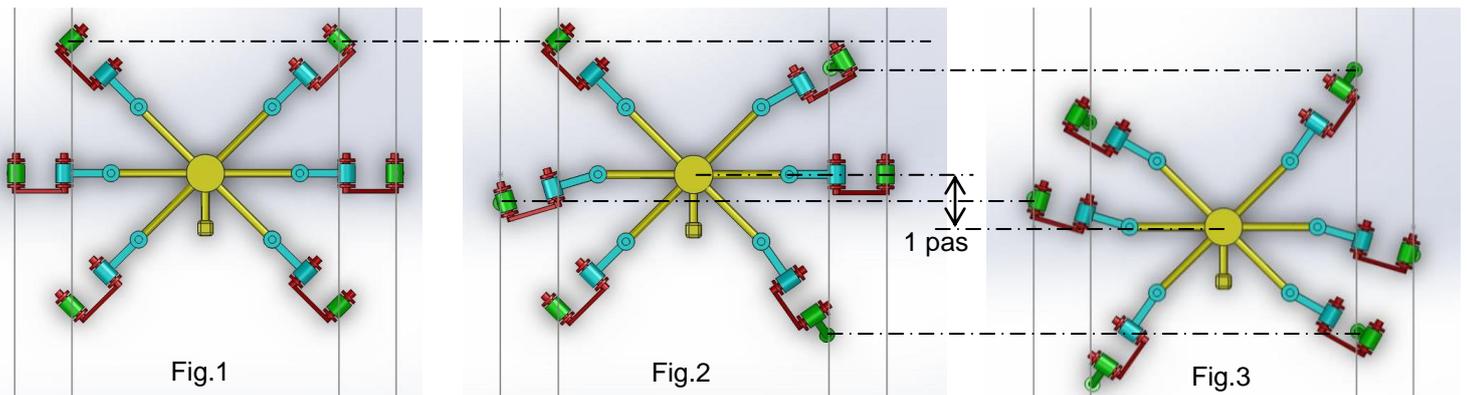


Figure 1 : Mimi est à l'arrêt

Figure 2 : Mimi s'apprête à avancer :

- Les pattes 1 ; 3 et 5 ne sont en appui et ne bougent pas.
- Les pattes 2 ; 4 et 6 se soulèvent, puis avancent d'un demi pas avant de se poser pour commencer la marche.

Figure 3 : Mimi avance d'un pas :

- Les pattes 2 ; 4 et 6 restent en appui.
- Les pattes 1 ; 3 et 5 se soulèvent
- Les pattes 2 ; 4 et 6 pivotent « vers l'arrière » pour provoquer l'avance de Mimi d'un pas.
- Les pattes 1 ; 3 et 5 pivotent « vers l'avant » pour le pas suivant et se posent.



Principe de la marche en arrière :

- Identique à la marche en avant en inversant les sens de rotation des épaules.

Principe du pivotement vers la gauche :

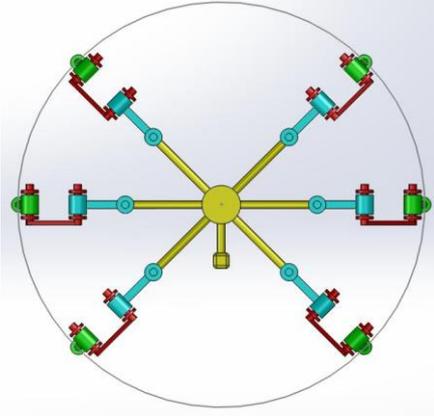


Fig. 1

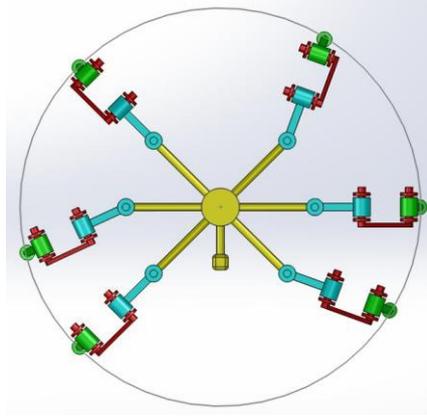


Fig. 2

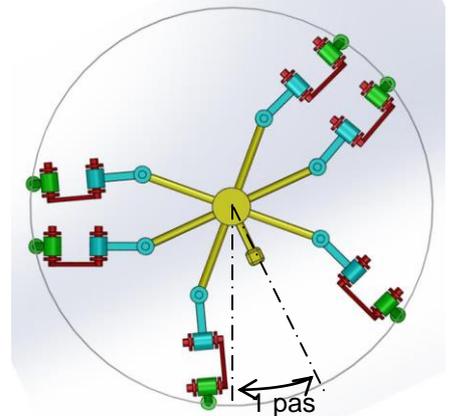


Fig. 3

Figure 1 : Mimi est à l'arrêt

Figure 2 : Mimi s'apprête à pivoter vers la gauche :

- Les pattes 1 ; 3 et 5 ne sont en appui et ne bougent pas.
- Les pattes 2 ; 4 et 6 se soulèvent, puis tournent d'un demi pas vers la gauche avant de se poser pour commencer la marche.

Figure 3 : Mimi avance d'un pas :

- Les pattes 2 ; 4 et 6 restent en appui.
- Les pattes 1 ; 3 et 5 se soulèvent
- Les pattes 2 ; 4 et 6 pivotent vers la droite pour provoquer le pivotement de Mimi d'un pas angulaire vers la gauche.
- Les pattes 1 ; 3 et 5 pivotent vers la gauche pour le pas suivant et se posent.

Principe du pivotement vers la droite :

- Identique au pivotement vers la gauche en inversant les sens de rotation des épaules.



2.1.4. Déclaration de conformité CE



**Société DMS
Aéroparc St Martin du Touch
12 rue de Caulet
31300 - TOULOUSE
FRANCE
Téléphone : + 33 (0)5 62 88 72 72
Télécopie : + 33 (0)5 62 88 72 79**

La Société DMS, déclare ci-après que :

La machine référencée ci-dessous :

**Nom : Robot M.I.M.I.
Type : SIDD2300
Numéro de série :**

Est conforme aux dispositions de la directive "machines" (directive 2006/42/CE) et aux législations nationales la transposant (Décret no 2008-1156 du 7 novembre 2008).

Sous réserve de son utilisation dans le respect des recommandations de la notice d'instruction qui lui est jointe.

Fait à Toulouse, le 7 janvier 2015

**Nom : DUBOUE
Prénom : Jean-Paul
Position : Responsable industriel**

Signature



2.1.5. Mise en service de l'équipement

2.1.5.1. Contenu du colis

Suivant la référence commandée, le colis comporte :

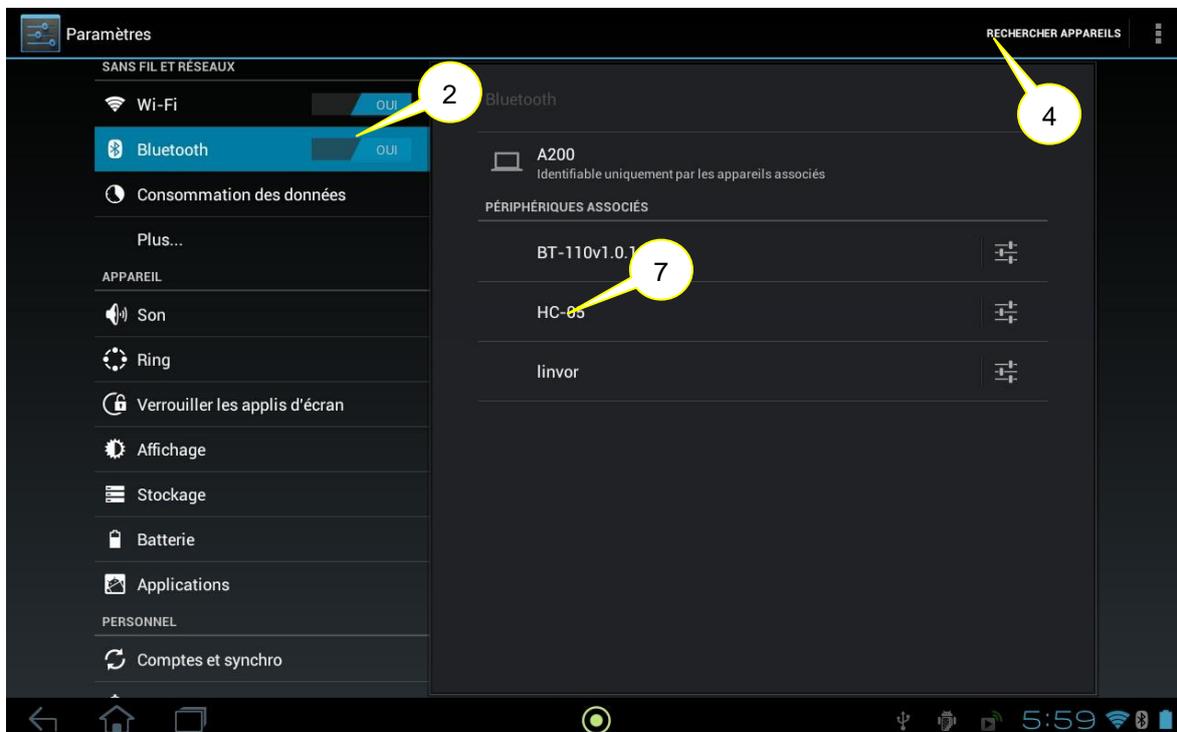
- Le robot araignée M.I.M.I. didactisé en état de fonctionnement
- Une boîte Bioloïd Premium avec des pièces de rechange. **Cette boîte intègre l'alimentation électrique AC/DC 230V / 12V ainsi que le chargeur de batterie (boîte n°1).**
- Une pochette comportant DVD, notice de mise en service et un certificat CE

Des compléments existent :

- Une patte composée de 3 servomoteurs montés sur support et fonctionnel.
- Une tablette sous "Android".
- Une caméra Haute Définition pour la décomposition des mouvements.
- Une boîte Bioloïd Premium pour la réalisation de projet

2.1.5.2. Première mise en service: Association du module Bluetooth avec la tablette

- (1) Aller dans le menu « application » de votre tablette Android
- (2) Sélectionner le sous menu « Bluetooth » et assurez-vous que la case « OUI » est sélectionnée.
- (3) Mettre sous tension MIMI (émission d'une mélodie au démarrage)
- (4) Sélectionner « Rechercher appareils »
- (5) Après quelques instants, l'appareil « HC-05 » doit apparaître.
- (6) Sélectionner cet appareil, un code PIN vous est demandé : Répondre « 1234 » puis valider.
- (7) « HC-05 » doit apparaître dans la liste des périphériques associé





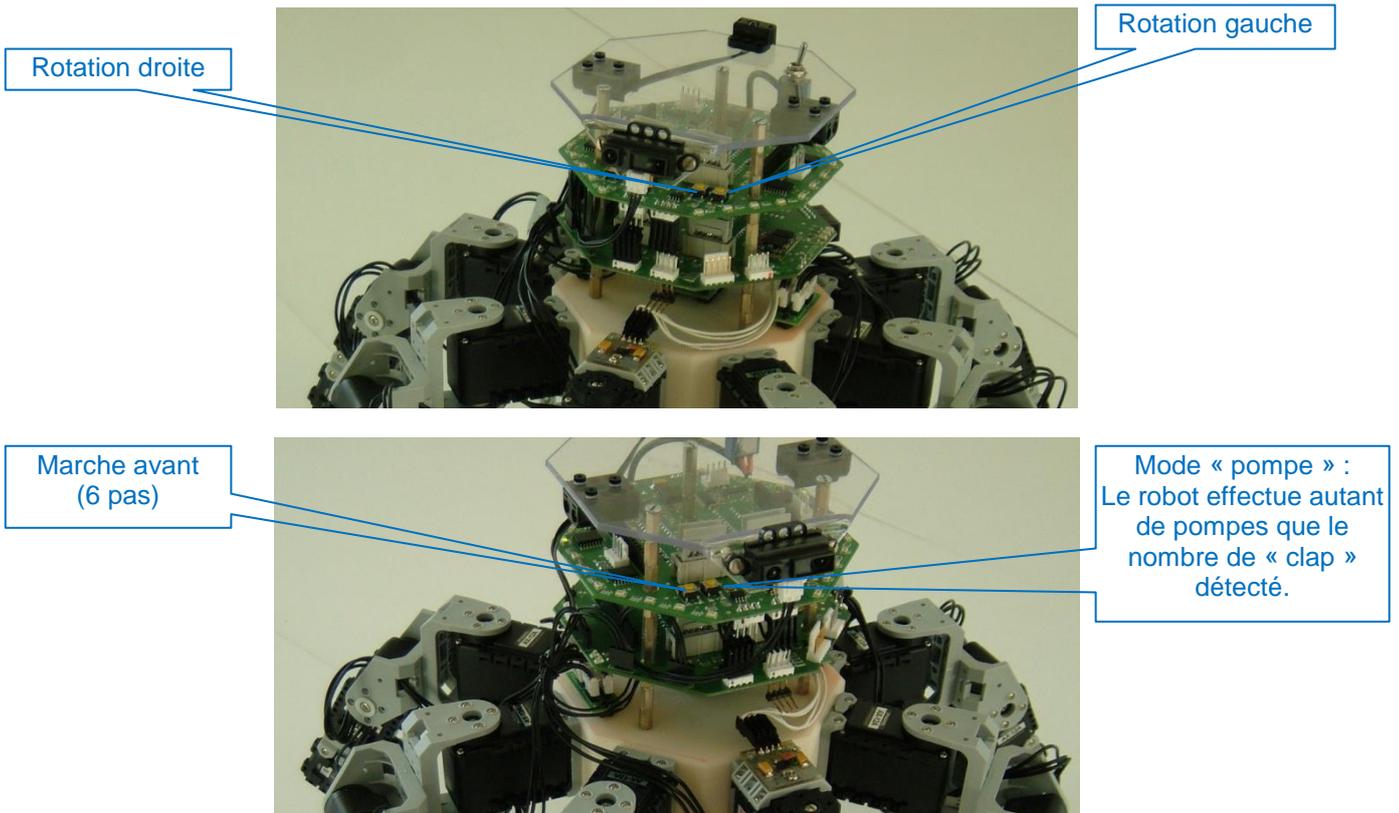
2.1.5.3. Mise en service

- (1) Utilisation tablette : Voir le détail des logiciels proposés ci-après.
- (2) Utilisation télécommande infra rouge

Le robot doit être sous tension ainsi que la télécommande.



- (3) Mode démo (disponible après la mise sous tension par un appui bref sur l'un des quatre boutons poussoir)



- (4) Changement et recharge batterie

La batterie se trouve sous l'hexagone du Robot M.I.M.I.

Son extraction se réalise en dépliant le connecteur, puis en faisant glisser la batterie dans le sens « OPEN ». Sa remise en place se réalise en faisant glisser la batterie dans le sens « CLOSE », puis en clipsant le connecteur.

Un chargeur de batterie de couleur bleu avec son câble sont disponibles dans la boîte Bioloïd



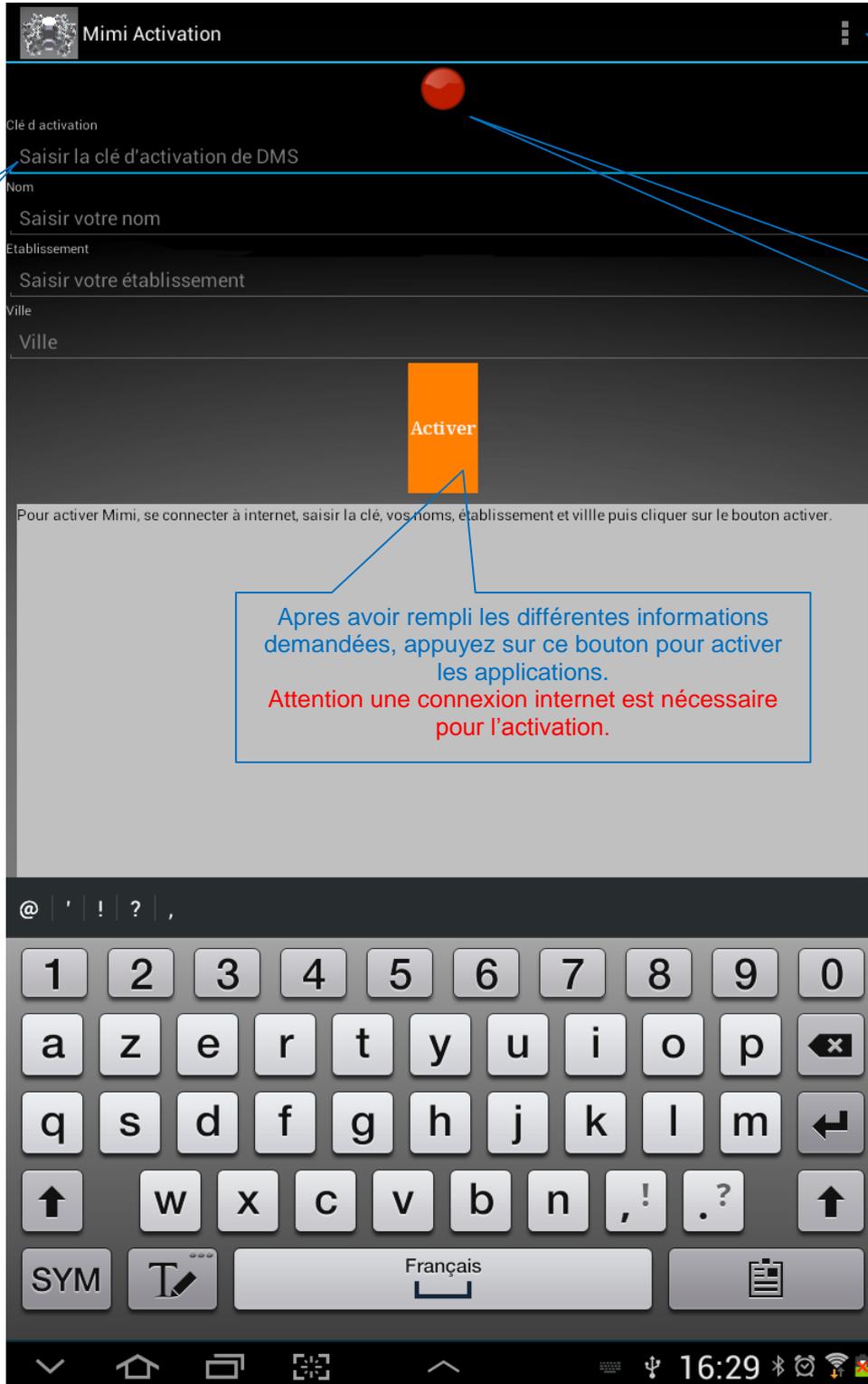
2.1.5.4. Logiciel

2.1.5.4.1. Application 1 : ACTIVATION M.I.M.I

Icône : MIMI Activation :



(1) Ecran avant activation :



Voir également chapitre 2.1.4.4.6 pour la clé d'activation

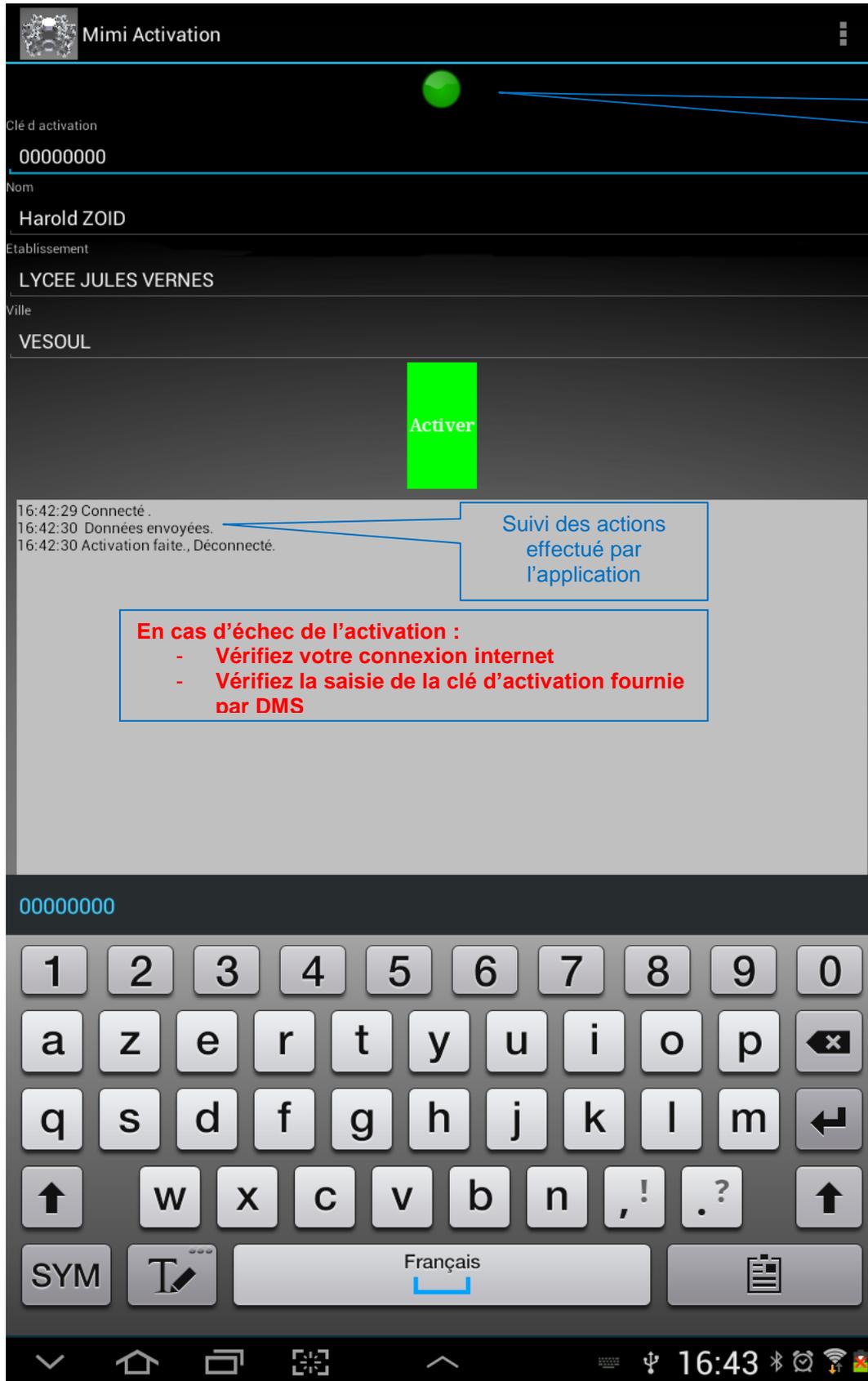
Menu activation : Quitter

Voyant rouge : l'activation n'a pas été effectuée

Après avoir rempli les différentes informations demandées, appuyez sur ce bouton pour activer les applications.
Attention une connexion internet est nécessaire pour l'activation.



(2) Ecran après activation :



Voyant vert :
l'activation à
réussie

Suivi des actions
effectués par
l'application

En cas d'échec de l'activation :

- Vérifiez votre connexion internet
- Vérifiez la saisie de la clé d'activation fournie par DMS

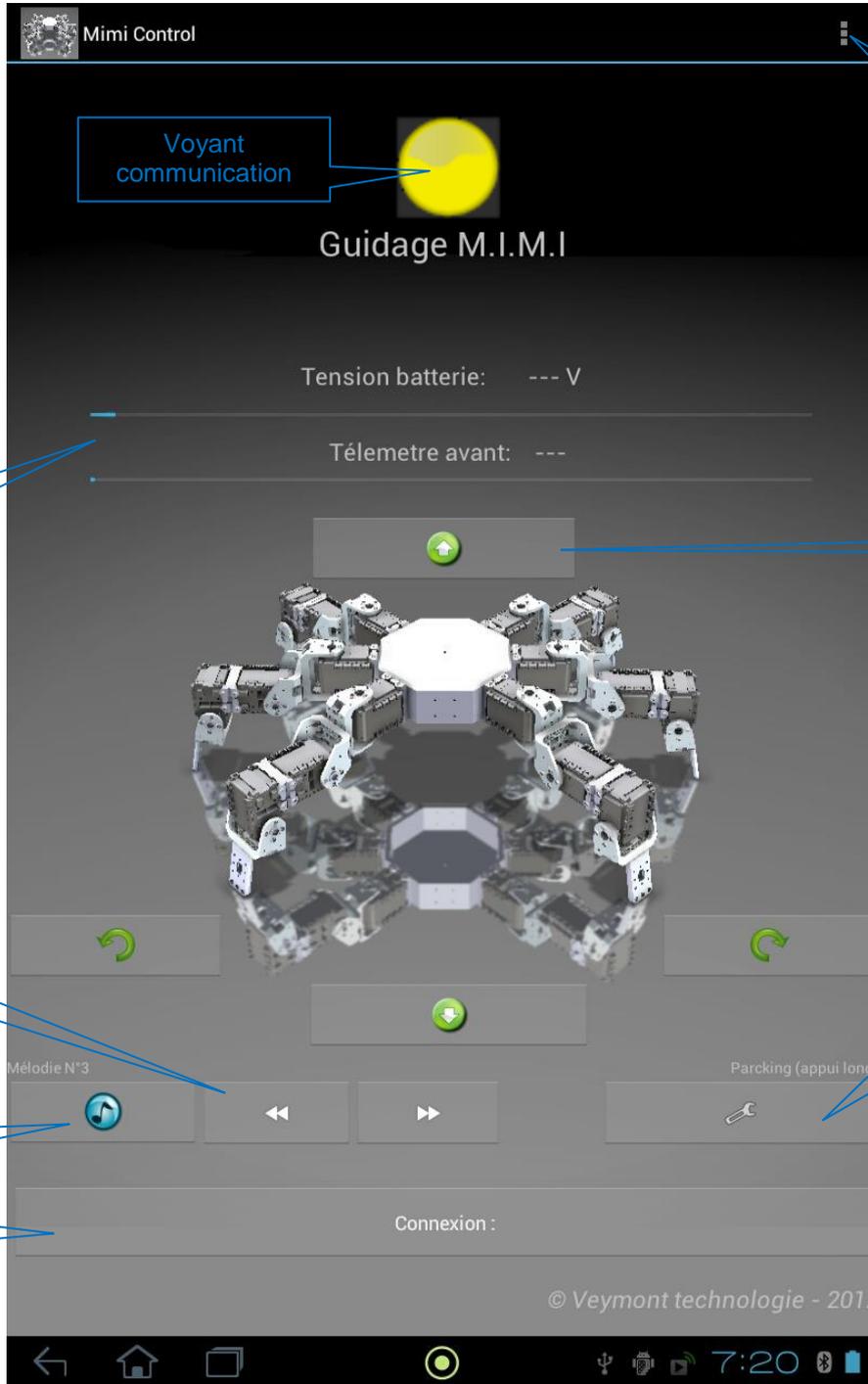


2.1.5.4.2. Application 2 : GUIDAGE M.I.M.I

Icône : MIMI Guidage :



(1) Ecran principal :



Voyant communication

Menu guidage : Paramétrage, Quitter...

Visualisation distance et tension batterie

Marche avant

Sélection numéro de mélodie (0 à 26)

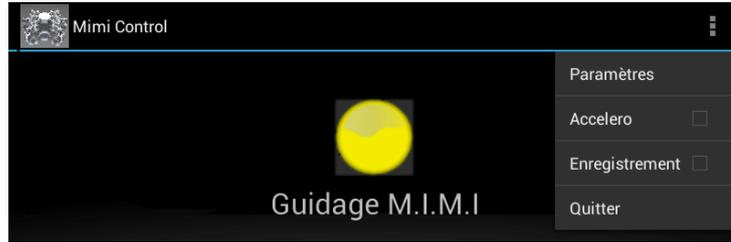
Arrêt robot et mise en position « rangement » (Appui plus de 3s)

Emission d'une mélodie

Connexion vers MIMI

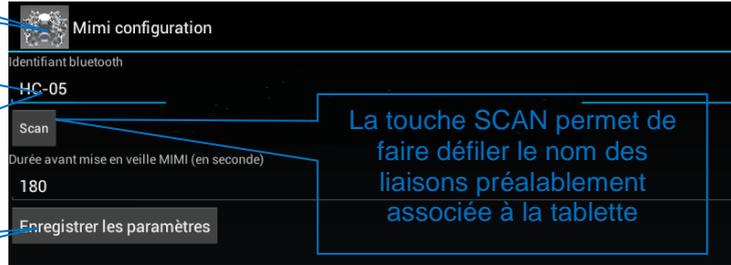


(2) Paramétrage du module Bluetooth (HC-05) :



Appuis sur menu puis « Paramètres »

Les paramètres de configuration sont sauvegardés même après l'arrêt du logiciel ou la mise hors tension de la tablette

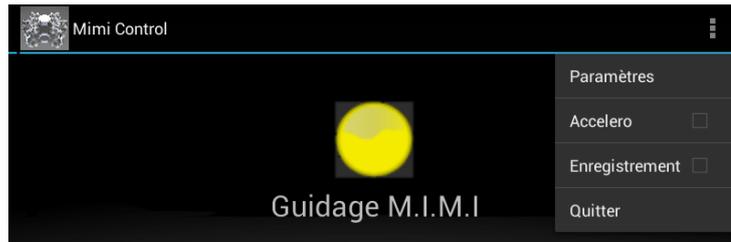


La touche SCAN permet de faire défiler le nom des liaisons préalablement associées à la tablette

Saisie du nom du module bluetooth à l'aide du clavier ou de la touche SCAN

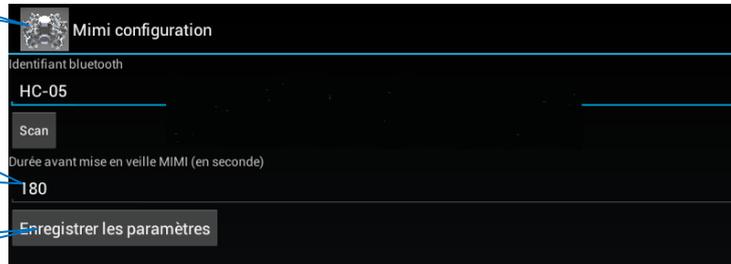
Enregistrement et retour à la fenêtre de contrôle

(3) Paramétrage de la durée avant mise en veille :



Appuis sur menu puis « Paramètres »

Les paramètres de configuration sont sauvegardés même après l'arrêt du logiciel ou la mise hors tension de la tablette



Saisie de la durée avant mise en veille à l'aide du clavier

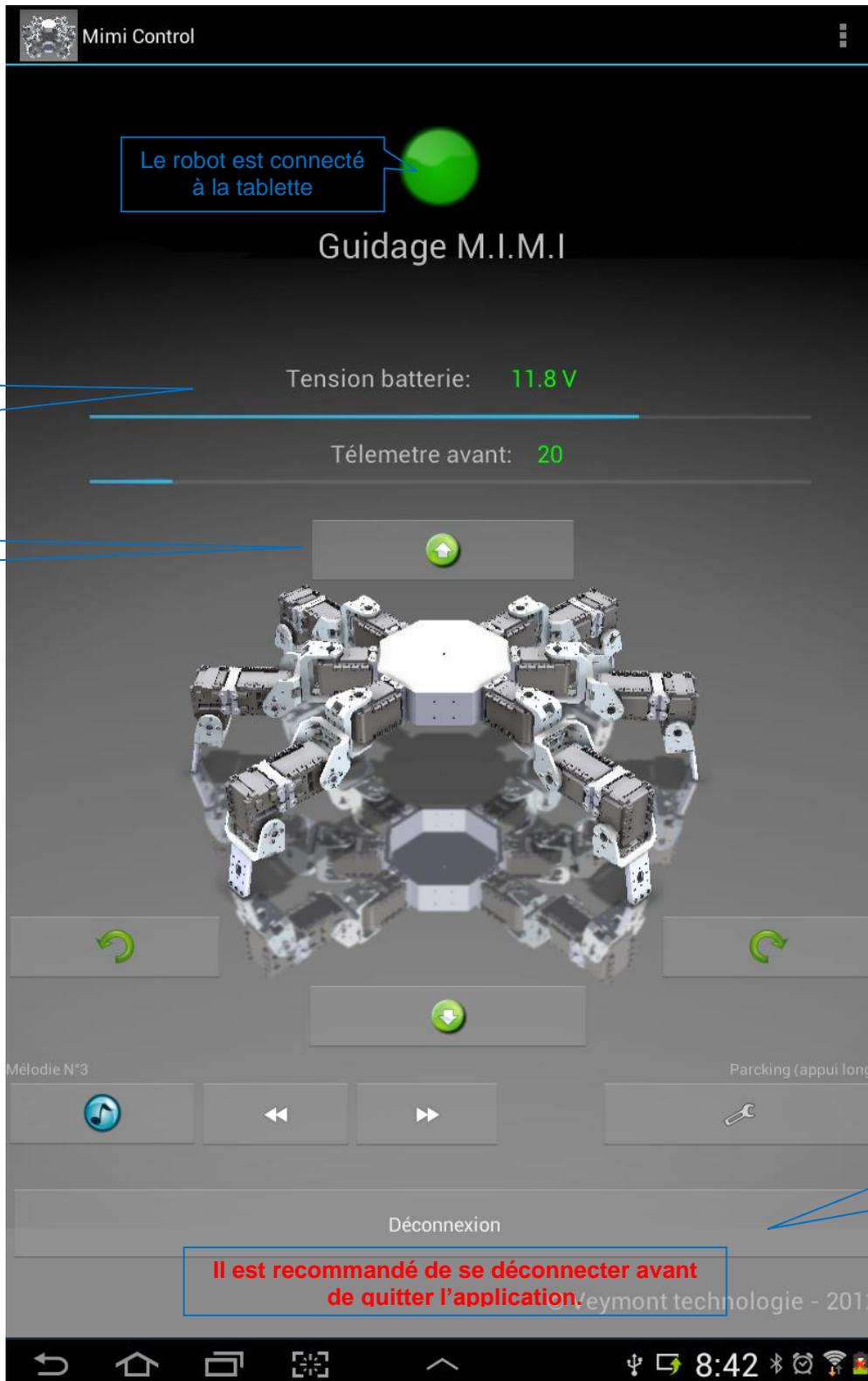
Enregistrement et retour à la fenêtre de contrôle

Attention : Le changement de la durée de mise en veille n'est pris en compte par « MIMI » que lors d'une demande de connexion réussie.



(4) Connexion au robot (appuis sur le bouton « connexion »)

Attention : « MIMI » doit être sous tension avant la demande de connexion. Assurez-vous également que le module Bluetooth a été paramétré correctement. La connexion peut prendre plusieurs secondes. En cas de problème de connexion arrêtez puis redémarrez MIMI.



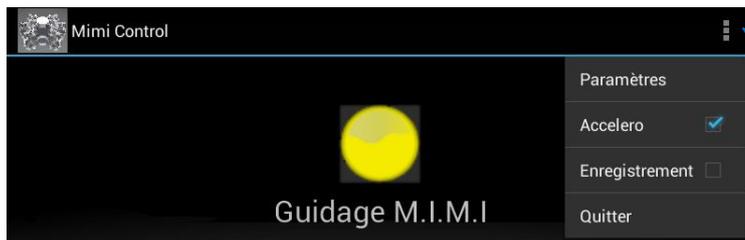
La visualisation des grandeurs est active

Les boutons sont opérationnels

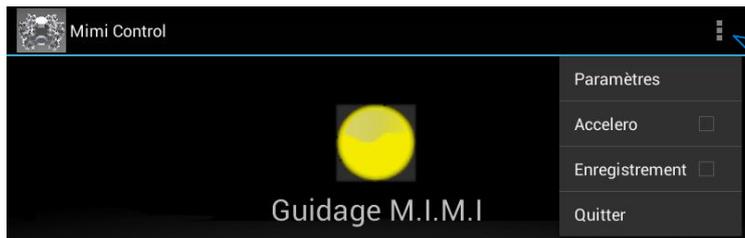
Ce bouton permet maintenant la déconnexion



(5) Utilisation de l'accéléromètre interne à la tablette (accessible en ou hors connexion) :



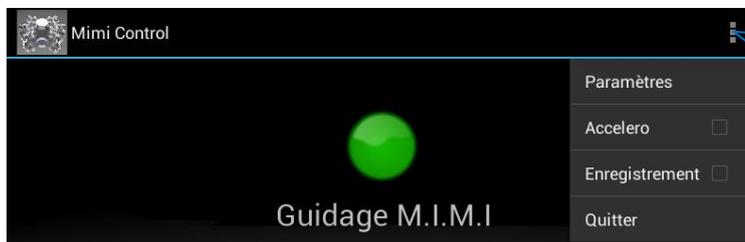
Appuyer sur menu puis « Accelero » pour arrêter la prise en compte de l'accéléro dans la gestion des mouvements



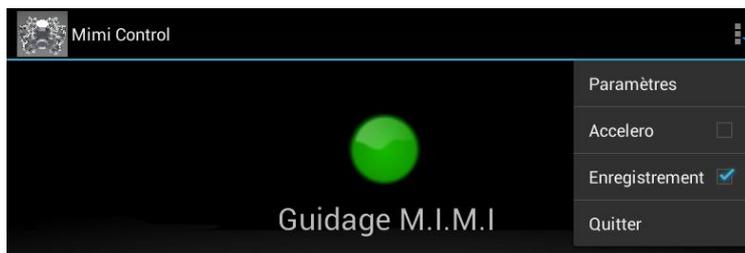
Appuyer sur menu puis « Accelero » pour démarrer la prise en compte de l'accéléro dans la gestion des mouvements

Lorsque l'accéléromètre interne de la tablette est actif, l'inclinaison de la tablette permet de générer les mouvements correspondants (inclinaison à plus de 45°). Pour arrêter le mouvement il suffit de remettre la tablette à l'horizontal. Attention pour passer d'un mouvement à un autre, il faut d'abord arrêter le mouvement en cours (tablette horizontale).

(6) Enregistrement d'une séquence de mouvement (le robot doit être connecté) :



Appuyer sur menu puis « Enregistrement » pour démarrer la mémorisation des mouvements du robot



Appuyer sur menu puis « Enregistrement » pour arrêter la mémorisation des mouvements du robot

La mémorisation des trames envoyées correspondantes aux mouvements effectués ainsi que du temps entre chaque émission est enregistré dans le fichier « last guidage » du répertoire « MIMI » accessible sous la racine de la tablette.

Ce fichier texte peut être récupéré sur un PC pour analyse, ou utilisé dans l'application de séquençage afin de répéter automatiquement le cycle.

L'enregistrement doit être arrêté avant de fermer l'application



2.1.5.4.3. Application 3: Gestion des pattes

Icône : MIMI pattes :



(1) Ecran principal :

Visualisation de la sélection des pattes en 3D

Menu patte : Paramétrage, Quitter...

L'écran tactile permet de modifier l'angle de vue 3D (Faire glisser le doigt)

Voyant communication

Connexion vers MIMI

Rotation épaule

Rotation coude

Rotation poignet

Sélection de la patte et inversion du sens de rotation de l'épaule

Consigne de position de l'articulation

Couple de l'articulation pour la patte sélectionnée dans le menu paramètre

Ecart de position de l'articulation pour la patte sélectionnée dans le menu paramètre

Connexion			Epaule	0	0	0
Batterie 0.0 V			Coude	0	0	0
<input type="checkbox"/> Avt Gch	<input type="checkbox"/> Avt Droit		Poignet	0	0	0
<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Droite					
<input type="checkbox"/> Arr Gch	<input type="checkbox"/> Arr Drt					
<input type="checkbox"/> Inv. Gch	<input type="checkbox"/> Inv. Drt					

(2) Paramétrage du module Bluetooth, de la durée avant mise en veille et de la sélection du numéro de patte (menu paramètre) :

Sélection du numéro de la patte pour le retour du couple et de l'écart de position (Coté gauche uniquement)

Mimi configuration

identifiant bluetooth
HC-05

Scan

Durée avant mise en veille MIMI (en seconde)
120

Numéro de pattes (1 avt gch, 4 cnt gch, 7 arr gch)
1

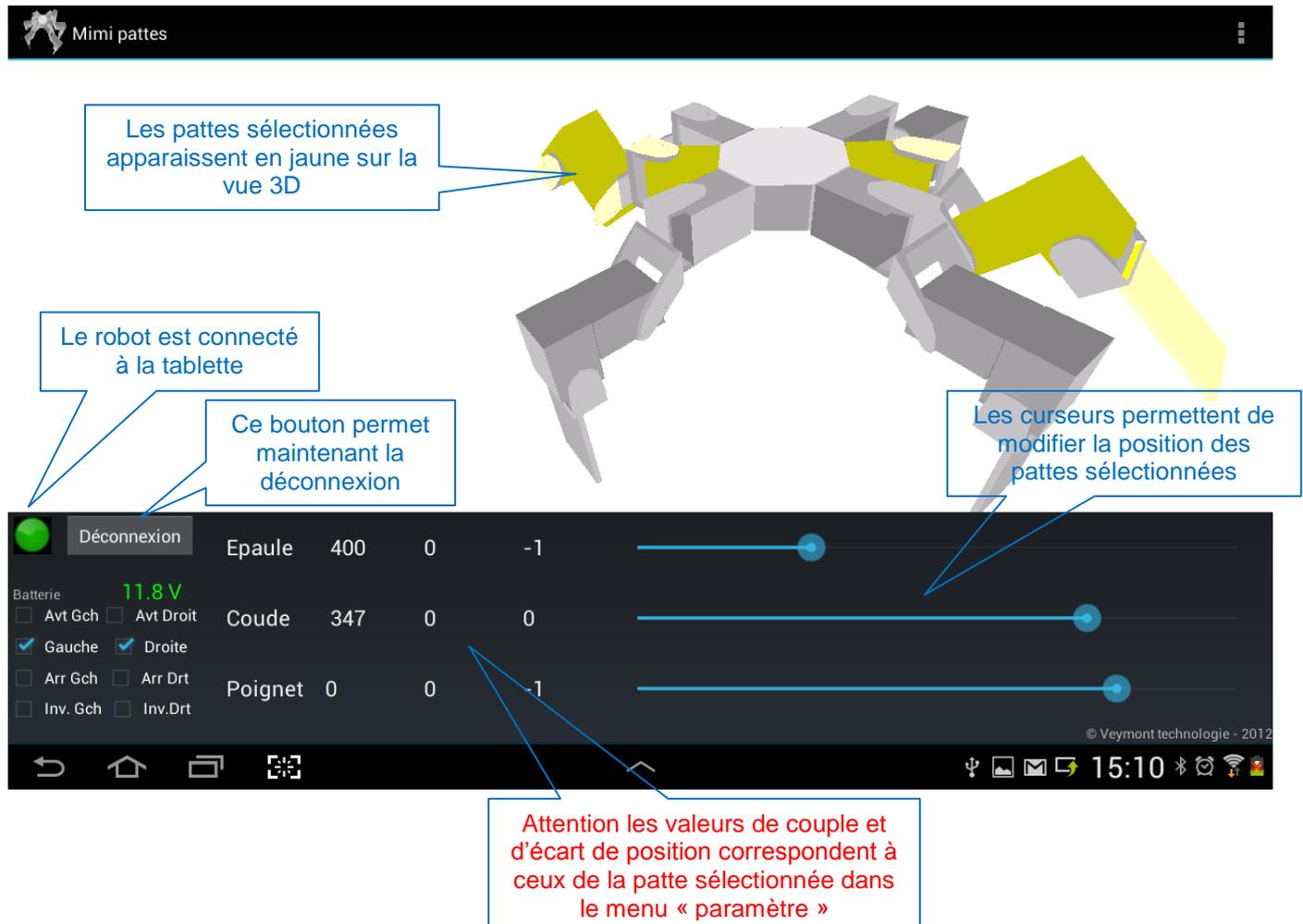
Enregistrer les paramètres

Attention : Le changement de la durée de mise en veille ou du numéro de patte n'est pris en compte par « MIMI » que lors d'une demande de connexion réussie.



(3) Connexion au robot (appuis sur le bouton « connexion »)

Attention : « MIMI » doit être sous tension avant la demande de connexion. Assurez-vous également que le module Bluetooth a été paramétré correctement. La connexion peut prendre plusieurs secondes. En cas de problème de connexion arrêtez puis redémarrez MIMI.



Mimi pattes

Les pattes sélectionnées apparaissent en jaune sur la vue 3D

Le robot est connecté à la tablette

Ce bouton permet maintenant la déconnexion

Les curseurs permettent de modifier la position des pattes sélectionnées

Déconnexion		Epaule	400	0	-1	
Batterie	11.8 V	Coude	347	0	0	
<input type="checkbox"/> Avt Gch	<input type="checkbox"/> Avt Droit	Poignet	0	0	-1	
<input checked="" type="checkbox"/> Gauche	<input checked="" type="checkbox"/> Droite					
<input type="checkbox"/> Arr Gch	<input type="checkbox"/> Arr Drt					
<input type="checkbox"/> Inv. Gch	<input type="checkbox"/> Inv. Drt					

© Veymont technologie - 2012

15:10

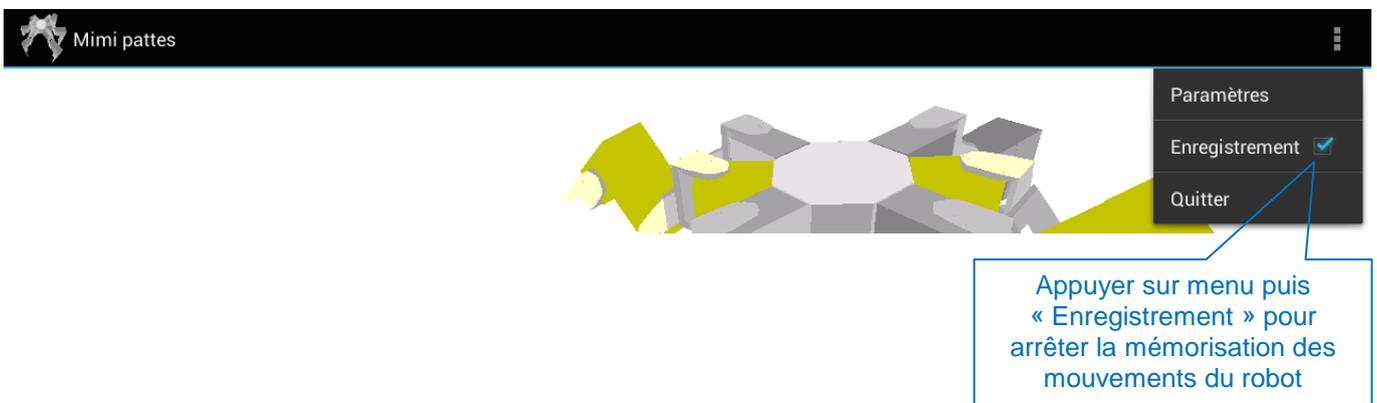
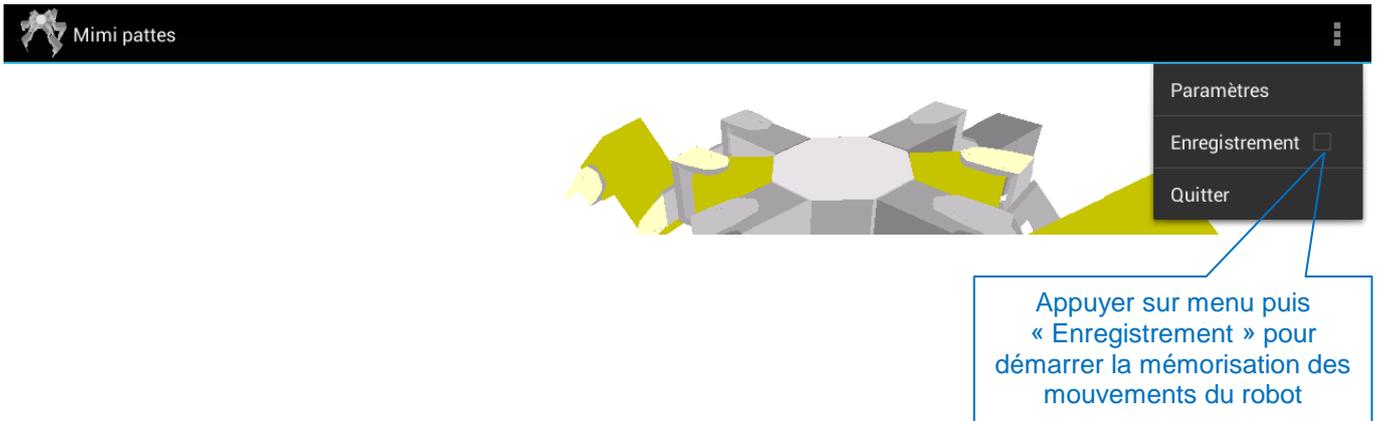
Attention les valeurs de couple et d'écart de position correspondent à ceux de la patte sélectionnée dans le menu « paramètre »

La période de rafraîchissement du couple et de l'écart de position est d'environ 1 seconde.

Attention : Il est recommandé de se déconnecter avant de quitter l'application.



(4) *Enregistrement d'une séquence de mouvement (le robot doit être connecté) :*



La mémorisation des trames envoyées correspondantes aux mouvements effectués ainsi que du temps entre chaque émission est enregistré dans le fichier « last record » du répertoire « MIMI » accessible sous la racine de la tablette.

Ce fichier texte peut être récupéré sur un PC pour analyse, ou utilisé dans l'application de séquençage afin de répéter automatiquement le cycle.

L'enregistrement doit être arrêté avant de fermer l'application



2.1.5.4.4. Application 4 : Gestion des liaisons numérique

Icône : MIMI liaisons :



(1) Ecran principal :

The screenshot shows the main interface of the 'MIMI liaisons' application. At the top left, there is a 'Mimi liaison' header with a small robot icon. A red circular indicator is labeled 'Voyant communication'. The main title is 'M.I.M.I: Gestion des liaisons'. Below this are four buttons: 'Bluetooth', 'Bus CAN', 'RS232 Servo', and 'I2C'. A red bar indicates 'Liaison bluetooth sélectionnée'. The interface is divided into three sections: 'Emission' (with a callout for 'Données de la trame en émission'), 'Reception' (with a callout for 'Données de la trame en réception'), and 'Commentaires:'. A 'Fenêtre d'aide' callout points to the 'Commentaires' section, describing its content. At the bottom, there is a 'Connexion vers MIMI' button and a 'Connexion:' label. The footer includes '© Veymont technologie - 2012' and a system status bar with the time '16:13'.



(2) Connexion au robot (appuis sur le bouton « connexion »)

Attention : « MIMI » doit être sous tension avant la demande de connexion. Assurez-vous également que le module Bluetooth a été paramétré correctement. La connexion peut prendre plusieurs secondes. En cas de problème de connexion arrêtez puis redémarrez MIMI.

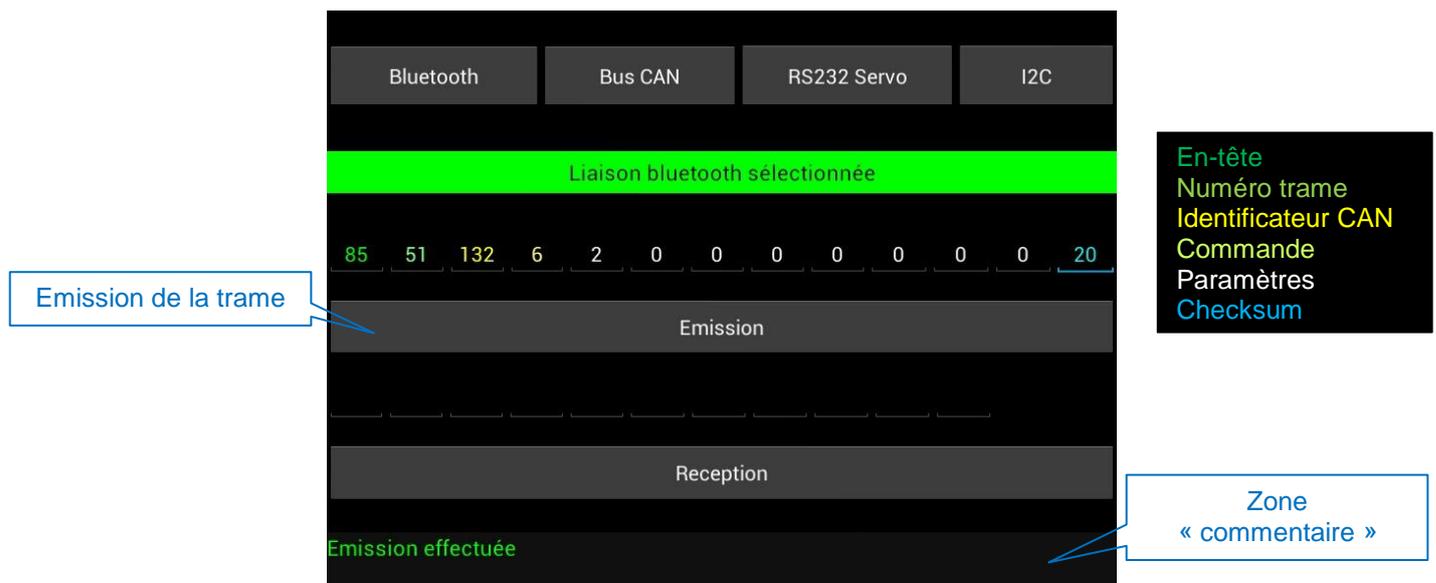


(3) Liaison Bluetooth en émission (appuis sur le bouton « Bluetooth »)

Saisir les données correspondantes à la trame désirée (Voir chapitre 2.1.5.2.11). Lorsque la trame est valide (pas d'erreurs signalés dans la zone « commentaires »), appuyez sur le bouton « Emission » pour effectuer l'envoi de la trame.

Différentes couleurs permettent de distinguer la signification des données dans la trame.

L'exemple ci-dessous correspond à la trame « **Emission bus CAN** : Marche AVANT de 2 pas » :





(4) Liaison Bluetooth en réception (appuis sur le bouton « Bluetooth »)

Saisir uniquement l'En-tête et le numéro de la trame à recevoir (Voir chapitre 2.1.5.2.11). Appuyez sur le bouton « Réception » pour se mettre à l'écoute de la trame désirée.

Lorsque la trame est reçue, le reste des données est automatiquement mis à jour.

Différentes couleurs permettent de distinguer la signification des données dans la trame.

L'exemple ci-dessous correspond à la trame « **Etat Robot** » :

The screenshot shows a software interface with four tabs: Bluetooth, Bus CAN, RS232 Servo, and I2C. The Bluetooth tab is selected and highlighted in green. Below the tabs, the text "Liaison bluetooth sélectionnée" is displayed. The interface is divided into "Emission" and "Reception" sections. In the "Reception" section, the text "En attente de réception" is shown. A callout box on the left points to the "Reception" section with the text "Réception de la trame".

En-tête
Numéro trame

The screenshot shows the same software interface as above, but now displaying received data. The "Reception" section shows the text "En attente de reception" and "Reception terminée." below it. The data is displayed in the "Emission" section: 85 48 118 0 8 90 0 0 0 0 93. A callout box on the left points to the data with the text "Données de la trame reçue".

En-tête
Numéro trame
Paramètres
Checksum

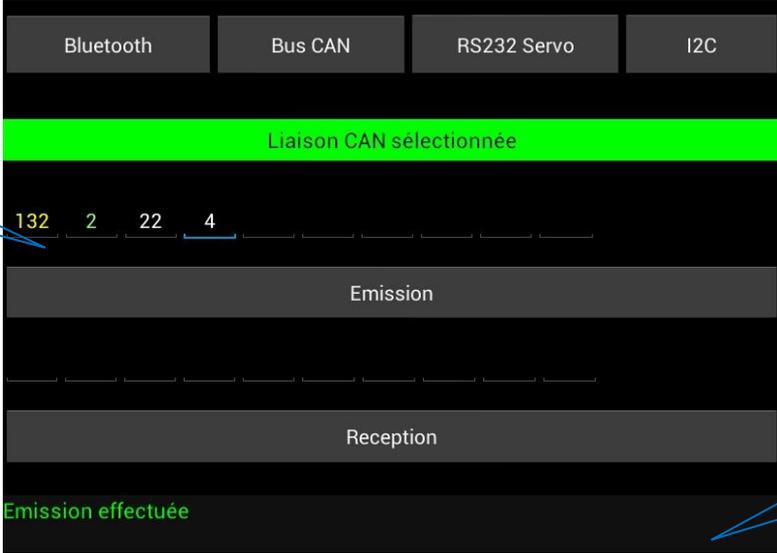


(5) Liaison Bus CAN en émission (appuis sur le bouton « Bus CAN »)

Saisir les données correspondantes à la trame désirée (Voir chapitre 2.1.5.2.12). Lorsque la trame est valide (pas d'erreurs signalés dans la zone « commentaires »), appuyez sur le bouton « Emission » pour effectuer l'envoi de la trame.

Différentes couleurs permettent de distinguer la signification des données dans la trame.

L'exemple ci-dessous correspond à la trame « **Gestion mouvement** : Position agressive 4 mouvements » :



The screenshot shows the software interface with the following elements:

- Navigation tabs: Bluetooth, Bus CAN (selected), RS232 Servo, I2C.
- Section: Liaison CAN sélectionnée
- Data entry fields: 132 (yellow), 2 (green), 22 (blue), 4 (red).
- Buttons: Emission, Reception.
- Status: Emission effectuée.
- Commentary zone: Zone « commentaire ».
- Parameters menu: Identificateur CAN, DLC, Paramètres.

Remarque : Seule les trames de données sont prises en charge (la gestion des trames de requête n'est pas implémentée)



(6) Liaison Bus CAN en réception (appuis sur le bouton « Bus CAN »)

Saisir uniquement l'identificateur de la trame CAN désirée (Voir chapitre 2.1.5.2.12). **Attention seuls les identificateurs 130 à 167 sont acceptés.** Appuyez sur le bouton « Réception » pour se mettre à l'écoute de la trame désirée.

Lorsque la trame est reçue, le reste des données est automatiquement mis à jour.
Différentes couleurs permettent de distinguer la signification des données dans la trame.
L'exemple ci-dessous correspond à la trame « **Couple et Ecart de position servo** » :

Remarque : Seule les trames de données sont prises en charge (la gestion des trames de requête n'est pas implémentée)



(7) Liaison servomoteur numérique (appuis sur le bouton « RS232 Servo »)

Saisir les données correspondantes à la trame désirée (Voir description des trames dans la documentation technique des servomoteurs numériques AX12). Lorsque la trame est valide (pas d'erreurs signalés dans la zone « commentaires »), appuyez sur le bouton « Emission » pour effectuer l'envoi de la trame.

Différentes couleurs permettent de distinguer la signification des données dans la trame.

L'exemple ci-dessous correspond à la trame « **Écriture de la position de consigne 200 pour le servomoteur N°11** » :

- Remarques :
- ① L'écriture aux adresses 0 à 23 est interdite (risque de déprogrammation des servomoteurs)
 - ② Les commandes RESET et SYNC_WRITE ne sont pas supportés.
 - ③ Si la commande est égale à READ ou PING, une trame d'état est retournée : l'exemple ci-dessous correspond à la lecture de la version du matériel pour le servomoteur N° 3.



(8) Liaison I2C (appuis sur le bouton « I2C »)

Saisir les données correspondantes à la trame désirée (Voir chapitre 2.1.5.2.13). Lorsque la trame est valide (pas d'erreurs signalés dans la zone « commentaires »), appuyez sur le bouton « Emission » pour effectuer l'envoi de la trame.

Différentes couleurs permettent de distinguer la signification des données dans la trame.

L'exemple ci-dessous correspond à la trame « **Ecriture de 85 sur le composant I2C d'adresse 56 pour la carte gestion des pattes côté droit** » :

- Remarques :
- ① Les numéros de cartes sont : 1 : gestion des pattes côté droit, 2 : gestion des pattes côté gauche, 3 : interface Bluetooth (connecteur d'extension I2C).
 - ② Si le sens de transfert correspond à une lecture et que le numéro de la carte est 3, l'adresse interne de lecture doit être précisée (après l'adresse du composant).
 - ② Si le sens de transfert correspond à une lecture, la trame I2C correspondante est retournée: l'exemple ci-dessous correspond à la lecture d'1 octet sur le composant I2C d'adresse 57 pour le côté gauche de la carte gestion patte.



2.1.5.4.5. Application 5 : Séquenceur de trame Icône : MIMI Séquences :



(1) Ecran principal :

The screenshot shows the main interface of the 'Mimi Séquences' application. It features a dark background with a table of program data and several control elements. Callouts point to the following features:

- Voyant communication**: A yellow indicator light at the top left.
- Connexion vers MIMI**: A button labeled 'Connexion' next to the indicator light.
- Menu patte : Paramétrage, Quitter...**: A hamburger menu icon at the top right.
- Trame à envoyer (13 Octets en hexa)**: A callout pointing to the hex values in the 'Programme' table.
- Zone de commentaires**: A callout pointing to the text descriptions in the 'Programme' table.
- Démarrage ou mise en pause du cycle**: Callouts pointing to the play and pause buttons at the top right.
- Délais entre chaque trame**: A callout pointing to the delay values in the 'Programme' table.
- Visualisation des trames en réception**: A callout pointing to the 'Trames reçues' table at the bottom.

Programme:														
0	100	55	36	84	08	00	02	45	60	00	00	00	00	Bouger le coude arriere gauche
1	200	55	36	84	08	00	02	45	60	00	00	00	00	Replacer le coude arriere gauche

Trames reçues														
0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	État du robot
1	2	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Télémetre
2	3	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Booléens

Remarque : le fichier à exécuter est un fichier texte (extension *.seq). Il se trouve dans le répertoire MIMI sous la racine de la tablette.

(2) Paramétrage du module Bluetooth et de la durée avant mise en veille (menu paramètre):

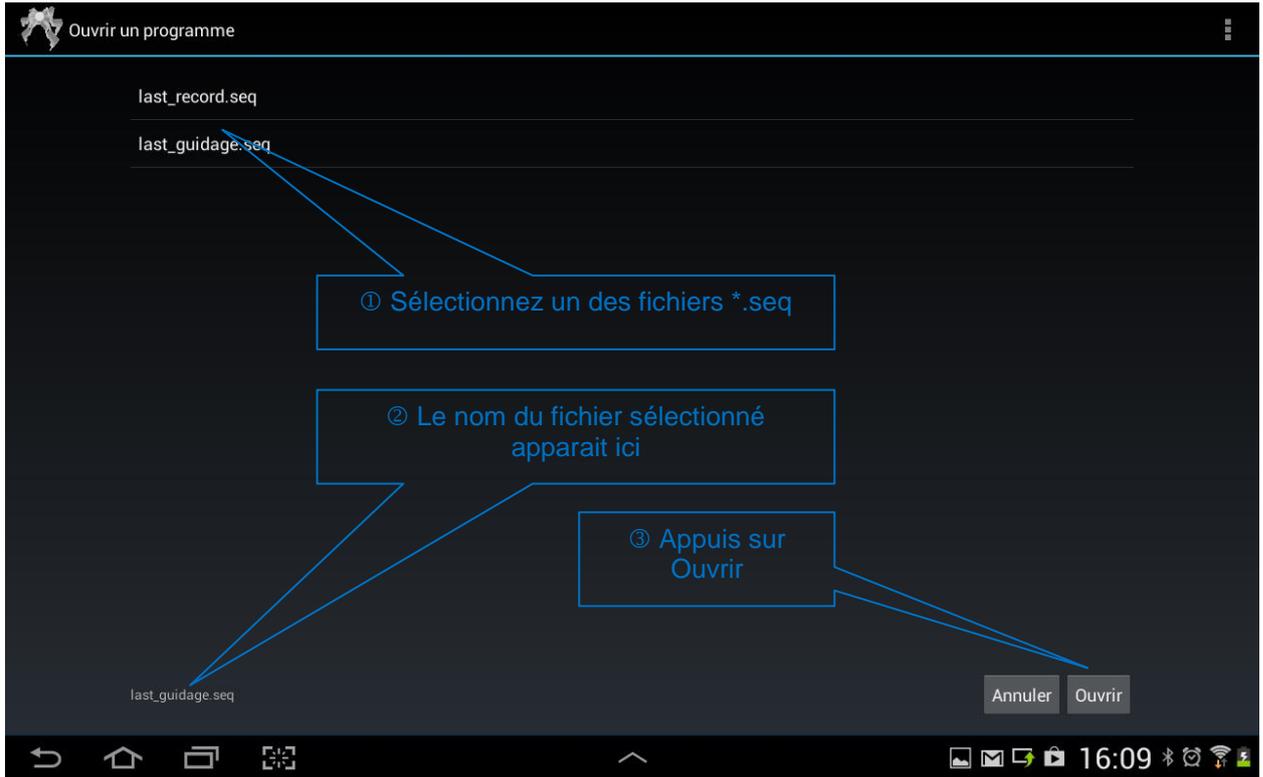
Identique aux autres applications

(3) Chargement d'un fichier à exécuté

This screenshot shows the application with the parameter menu open. A callout points to the 'Ouvrir' option in the menu.

- Appuis sur Menu puis Ouvrir**: A callout pointing to the 'Ouvrir' option in the parameter menu.

Programme:														
0	100	55	36	84	08	00	02	45	60	00	00	00	00	Bouger le coude arriere gauche
1	200	55	36	84	08	00	02	45	60	00	00	00	00	Replacer le coude arriere gauche



(4) Connexion au robot (appuis sur le bouton « connexion »)

Attention : « MIMI » doit être sous tension avant la demande de connexion. Assurez-vous également que le module Bluetooth a été paramétré correctement. La connexion peut prendre plusieurs secondes. En cas de problème de connexion arrêtez puis redémarrez MIMI.

Mimi Séquences

Le robot est connecté à la tablette

Deconnexion

Ce bouton permet maintenant la déconnexion

Il est recommandé de se déconnecter avant de quitter l'application.

Fichier préalablement ouvert

Les trames reçues sont visualisées

Programme:	0	1303	55	36	84	06	FF	00	00	00	00	00	00	00	14
1	577	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	18
2	1251	55	36	84	06	FF	01	00	00	00	00	00	00	00	15
3	906	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	18
4	1055	55	36	84	05	FF	01	00	00	00	00	00	00	00	14
5	685	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	18
6	922	55	36	84	05	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	13
7	535	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	18
8	914	55	36	82	03	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	0F
9	2576	55	36	84	06	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	14
10	75	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	18

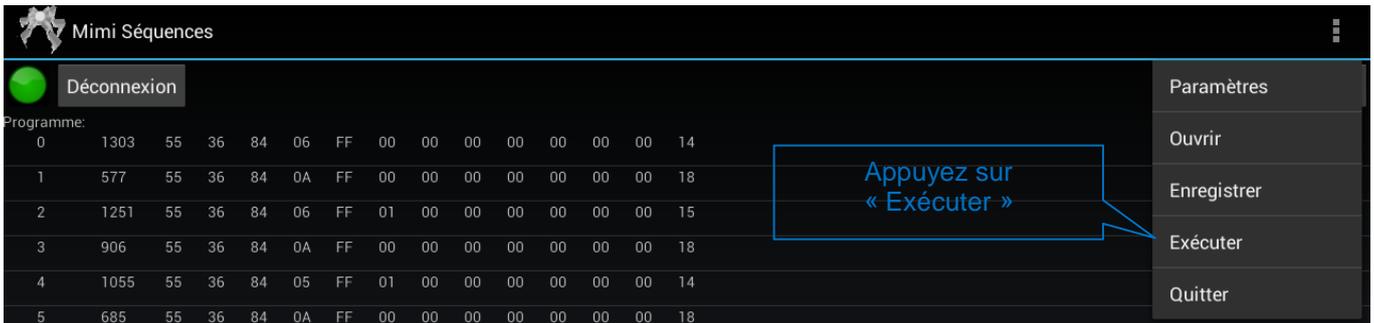
Trames reçues	0	1	55	30	75	00	00	5A	00	00	00	00	54	55	30	Etat du robot
1	2	55	31	11	3B	3B	00	00	00	8C	24	BD	55	30	Télémètre	
2	3	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Booléens	

© Veymont technologie - 2013

16:18



(5) Exécution d'un cycle (Le robot doit être connecté à la tablette) :



Mimi Séquences

Déconnexion

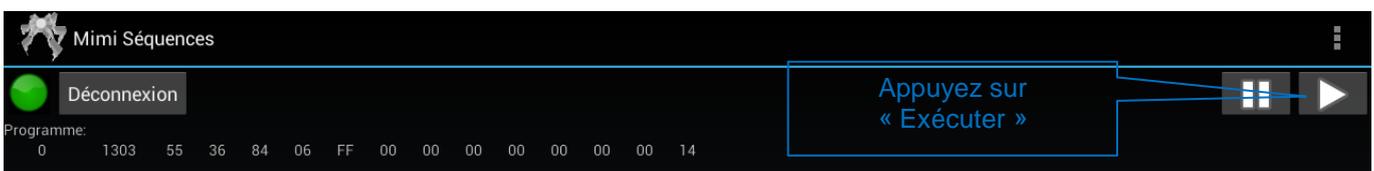
Programme:

0	1303	55	36	84	06	FF	00	00	00	00	00	00	00	14
1	577	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	18
2	1251	55	36	84	06	FF	01	00	00	00	00	00	00	15
3	906	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	18
4	1055	55	36	84	05	FF	01	00	00	00	00	00	00	14
5	685	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	18

Appuyez sur « Exécuter »

- Paramètres
- Ouvrir
- Enregistrer
- Exécuter
- Quitter

Ou



Mimi Séquences

Déconnexion

Programme:

0	1303	55	36	84	06	FF	00	00	00	00	00	00	00	14
---	------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Appuyez sur « Exécuter »



Mimi Séquences

Déconnexion

Programme:

0	1303	55	36	84	06	FF	00	00	00	00	00	00	00	14
1	577	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	18
2	1251	55	36	84	06	FF	01	00	00	00	00	00	00	15
3	906	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	18
4	1055	55	36	84	05	FF	01	00	00	00	00	00	00	14
5	685	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	18
6	922	55	36	84	05	FF	00	00	00	00	00	00	00	13
7	535	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	18
8	914	55	36	82	03	FF	00	00	00	00	00	00	00	0F
9	2576	55	36	84	06	FF	00	00	00	00	00	00	00	14
10	75	55	36	84	0A	FF	00	00	00	00	00	00	00	18

L'émission des trames peut être mise en pause

Indique la trame en cours d'exécution

Lorsque le cycle est fini le pointeur de trame se repositionne au début et il peut être redémarré.

Trames reçues

0	1	55	30	6E	00	07	5A	00	00	00				
1	2	55	31	0B	3F	42	00	00	00	8C				
2	3	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Booléens

Copié dans le Presse-papiers

© Veymont technologie - 2013

Enregistrement capture d'écran...
Capture d'écran en cours d'enregistrement

Remarque : les fichiers *.seq peuvent être édités à l'aide de n'importe quel éditeur de texte sous Android ou sous Windows. Il suffit de séparer chaque champ par un espace (durée entre 2 trames, octets de données (13), puis une zone de commentaire, retour à la ligne pour une nouvelle trame).



(6) Description des trames dans le fichier *.seq

Le fichier *.seq peut être édité avec n'importe quel éditeur de texte (sous « windows » ou sous « android ») Il est constitué de différentes lignes. Chaque ligne respecte un format identique décrit ci après.

Une ligne doit toujours être constituée de 15 champs (les champs sont séparés par un ou plusieurs espaces) :

Exemple : 218 85 54 -124 8 0 -18 65 -62 0 0 0 0 8 Modification position d'une patte (GES_PATTE)

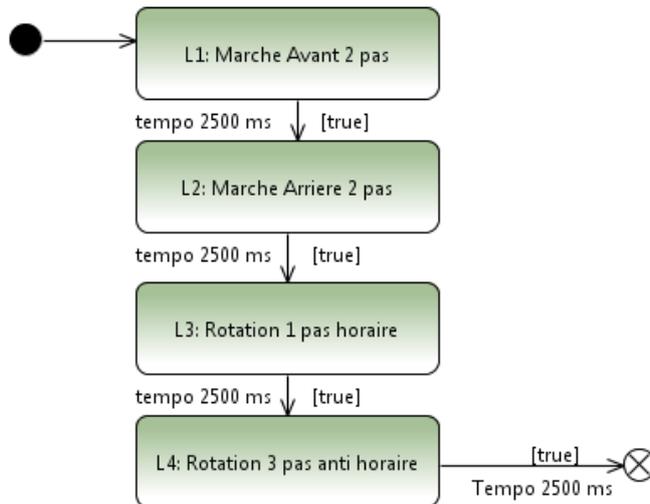
Champ 1 :	Tempo en milliseconde avant l'exécution de la prochaine commande (ligne suivante)
Champ 2 à 14 :	Trame « bluetooth » à envoyer vers Mimi <u>ou</u> Commande interprétable par le séquenceur (*) (**)
Champ 15 :	Commentaire libre (ce champ peut être laissé vide)

(*) Les valeurs de la trame sont des octets signés. Si la valeur à envoyer est supérieur à 128 il faut l'écrire en complément à deux (Valeur_trame = Valeur_sup_a_128 - 256)

(**) Les champs 2 à 14 peuvent être envoyé vers le robot (trame de commande « bluetooth ») ou interprété localement sur la tablette par le séquenceur.

Exemple de trames de commande :

2500 85 54 -124 6 2 0 0 0 0 0 0 0 -24 Marche avant 2 pas
 2500 85 54 -124 6 2 1 0 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 2 pas
 2500 85 54 -124 5 1 0 0 0 0 0 0 0 100 Rotation 1 pas horaire
 2500 85 54 -124 5 3 1 0 0 0 0 0 0 -89 Rotation 3 pas anti horaire



Champ 2:	Entête trame « bluetooth » : toujours égale à 85
Champ 3:	Nombre de donnée utiles: égal au nombre de paramètres associé à la commande + 49 (ici 5 paramètres)
Champ 4 :	Identificateur trame CAN ou I2C: (ici Id CAN = 132 supérieure a 128 donc la valeur de la trame est égale à -127 = 132-256)
Champ 5 :	Numéro de la commande (Voir : ch Erreur ! Source du renvoi introuvable.)
Champ 6 à 13 :	Paramètre associé a la commande (Voir : ch Erreur ! Source du renvoi introuvable.). Les champs ne correspondant pas aux paramètres peuvent être affecté à n'importe quelle valeur (ici 0).
Champ 14 :	Checksum de la trame. Ce champ est calculé par le séquenceur avant l'envoi de la trame. Il peut donc être initialisé à n'importe quelle valeur.

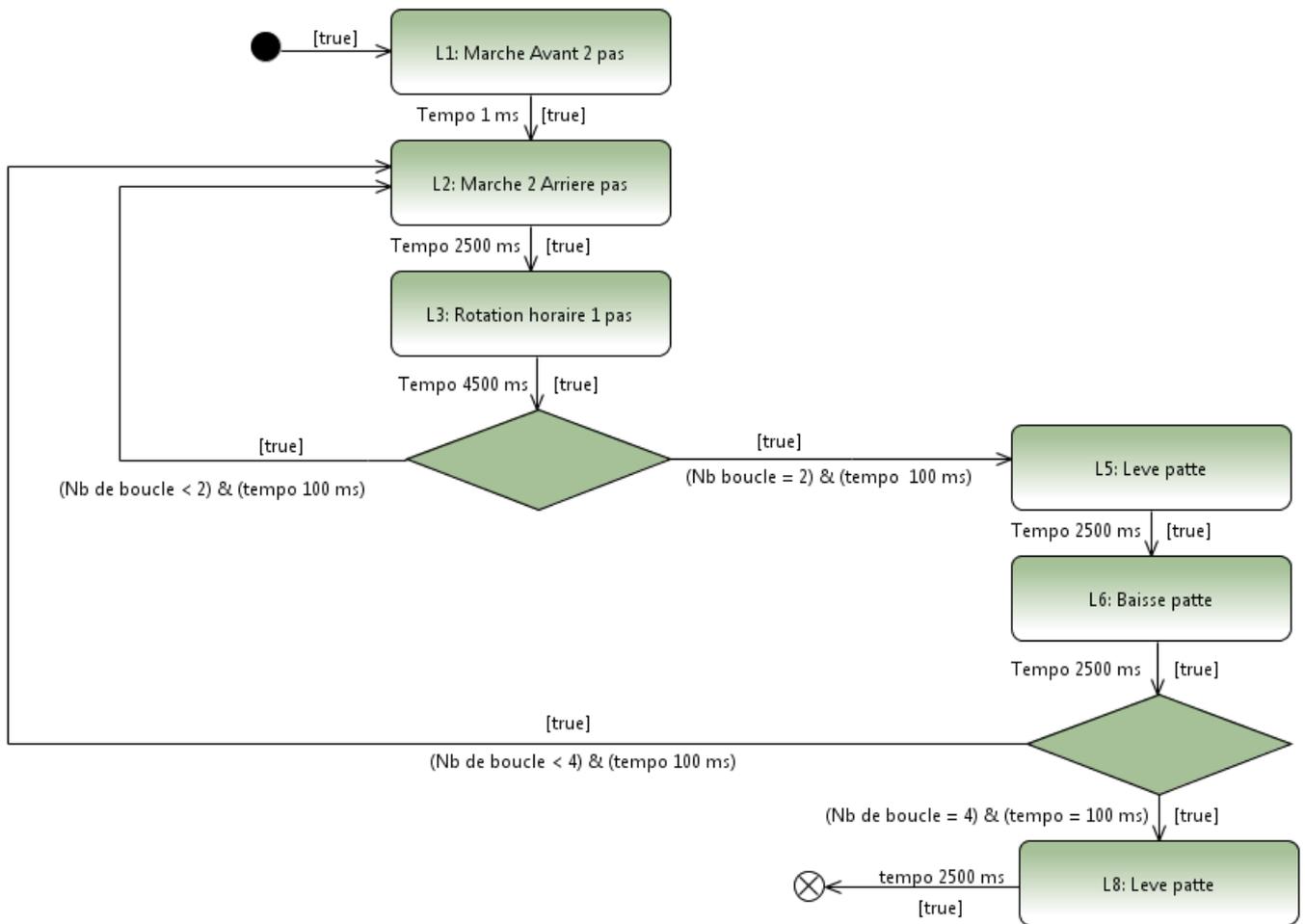
NB : Les champs 2 à 14 respectent la définition des trames bluetooth envoyé par la tablette vers le robot (voir ch **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)



Exemple de boucle (permet de répéter une séquence) (à partir V2.0 uniquement)

```

1 85 54 -124 6 2 0 0 0 0 0 0 -24 Marche avant 2 pas
2500 85 54 -124 6 2 1 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 2 pas
4500 85 54 -124 5 1 0 0 0 0 0 0 100 Rotation 1 pas horaire
100 73 0 0 64 2 0 2 0 0 0 0 0 Boucle (x2)
2500 85 54 -124 14 2 0 0 0 0 0 0 0 -24 Lève patte
2500 85 54 -124 14 0 0 0 0 0 0 0 0 -24 Baisse patte
100 73 0 0 64 4 0 2 1 0 0 0 0 Boucle (x4)
2500 85 54 -124 14 3 0 0 0 0 0 0 0 -24 Lève patte
    
```

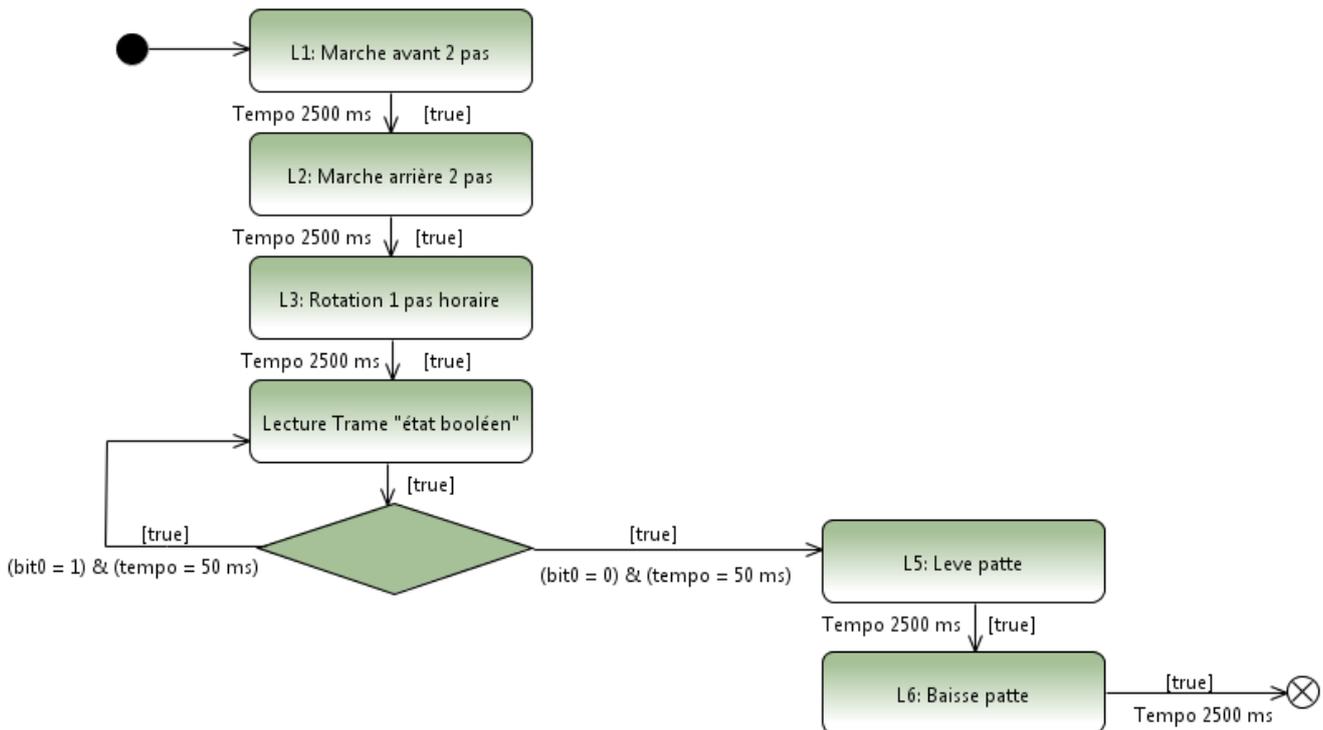


Champ 2:	Entête commande interprétable : toujours égale à 73
Champ 3:	Sans signification
Champ 4 :	Sans signification pour les boucles
Champ 5 :	Commande de boucle : toujours égale à 64
Champ 6 :	Nombre de boucles à effectuer (si 0 ou négatif boucle infini).
Champ 7 et 8 :	Numéro de ligne à atteindre (sur 16 bits, 1 ^{er} ligne = numéro 1) Attention: pas de boucle sur la dernière ligne, le numéro de ligne doit être inférieur au numéro de ligne de la boucle.
Champ 9 :	Identificateur de boucle : doit être différent pour chaque boucle imbriquée.
Champ 10 à 14 :	Sans signification



Exemple d'attente sur booléen: (permet d'attendre le changement d'état d'un bit à l'intérieur d'une trame)
(à partir V2.0 uniquement)

2500 85 54 -124 6 2 0 0 0 0 0 0 -24 Marche avant 2 pas
 2500 85 54 -124 6 2 1 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 2 pas
 2500 85 54 -124 5 1 0 0 0 0 0 0 100 Rotation 1 pas horaire
50 73 0 55 65 2 1 0 0 0 0 0 0 Attente booléen 2^0 passe a 0
 2500 85 54 -124 14 2 0 0 0 0 0 0 -24 Lève patte
 2500 85 54 -124 14 0 0 0 0 0 0 0 -24 Baisse patte



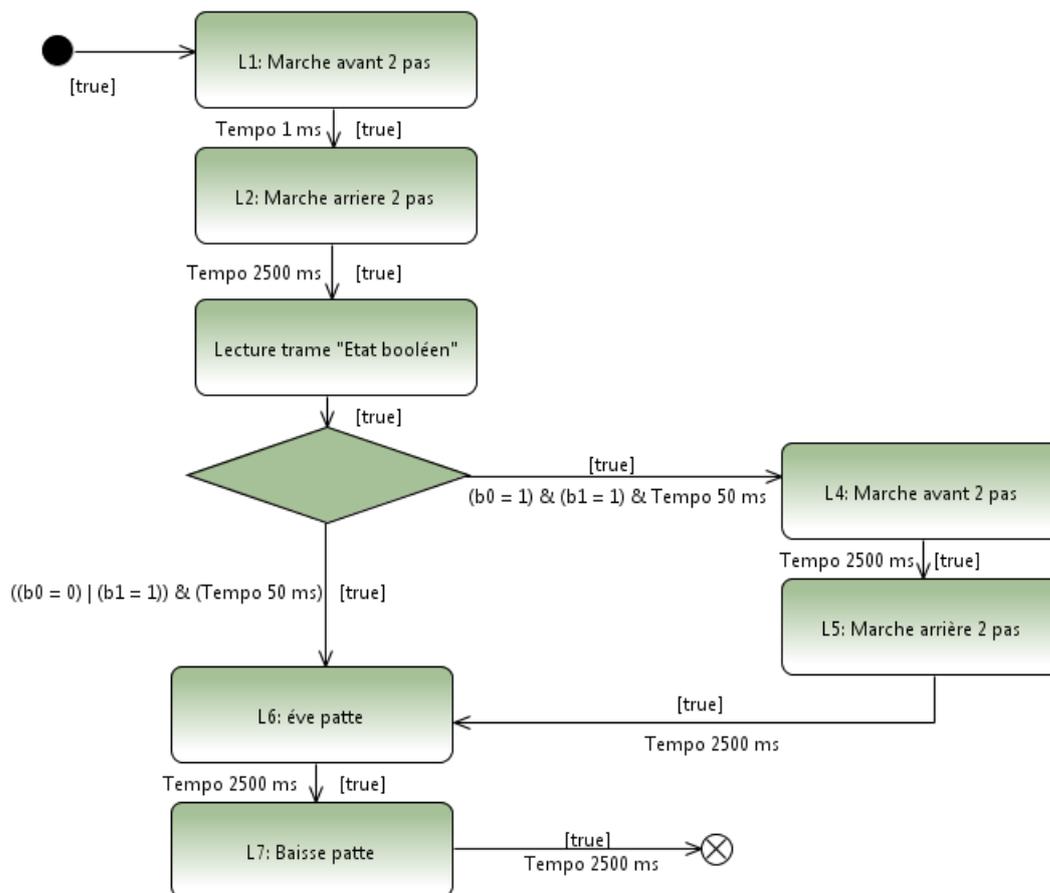
Champ 2 :	Entête commande interprétable : toujours égale à 73
Champ 3 :	Sans signification
Champ 4 :	N° trame a scanner (48: état robot, 49: mesure télémètre ou 55: valeur booléen) (Voir ch Erreur ! Source du renvoi introuvable.)
Champ 5 :	Commande de Test booléen : toujours égale à 65 On attend tant que la condition n'est pas vraie, on passe à la ligne suivante sinon
Champ 6 :	Numéro de l'octet à tester dans la trame (0 à 11)
Champ 7 :	Masque sur l'octet à tester (identifie la ou les positions de bit à tester). Ici on test uniquement le bit de poids le plus faible.
Champ 8 :	Valeur à tester. Ici on passe à la ligne suivante si le bit est égal à 0.
Champ 9 à 14 :	Sans signification



Exemple de vérification d'un booléen: (permet de tester le changement d'état d'un bit à l'intérieur d'une trame) (**à partir V2.0 uniquement**)

```

1   85 54 -124 6 2 0 0 0 0 0 0 4 Marche avant 2 pas
2500 85 54 -124 6 2 1 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 2 pas
50  73 0 55 66 2 3 3 0 6 0 0 0 0 Verif booléen 2^0 et 2^1 passe a 0
2500 85 54 -124 6 2 0 0 0 0 0 0 4 Marche avant 2 pas
2500 85 54 -124 6 2 1 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 2 pas
2500 85 54 -124 14 2 0 0 0 0 0 0 4 Lève patte
2500 85 54 -124 14 0 0 0 0 0 0 0 4 Baisse patte
    
```



Champ 2:	Entête commande interprétable : toujours égale à 73
Champ 3:	Sans signification
Champ 4 :	N° trame a scanner (48: état robot, 49: mesure télémètre ou 55: valeur booléen) (Voir ch Erreur ! Source du renvoi introuvable.)
Champ 5 :	Commande de vérification booléen : toujours égale à 66 On passe a la ligne suivante si la condition n'est pas vrai, on passe au numéro de ligne défini sinon
Champ 6 :	Numéro de l'octet à tester dans la trame (0 à 11)
Champ 7 :	Masque sur l'octet à tester (identifie la ou les positions de bit à tester). Ici on test les bits b0 et b1.
Champ 8 :	Valeur à tester. Ici on passe à la ligne suivante si les 2 bits à tester sont égaux à 1.
Champ 9 et 10:	Numéro de ligne à atteindre (sur 16 bits, 1 ^{er} ligne = numéro 1).

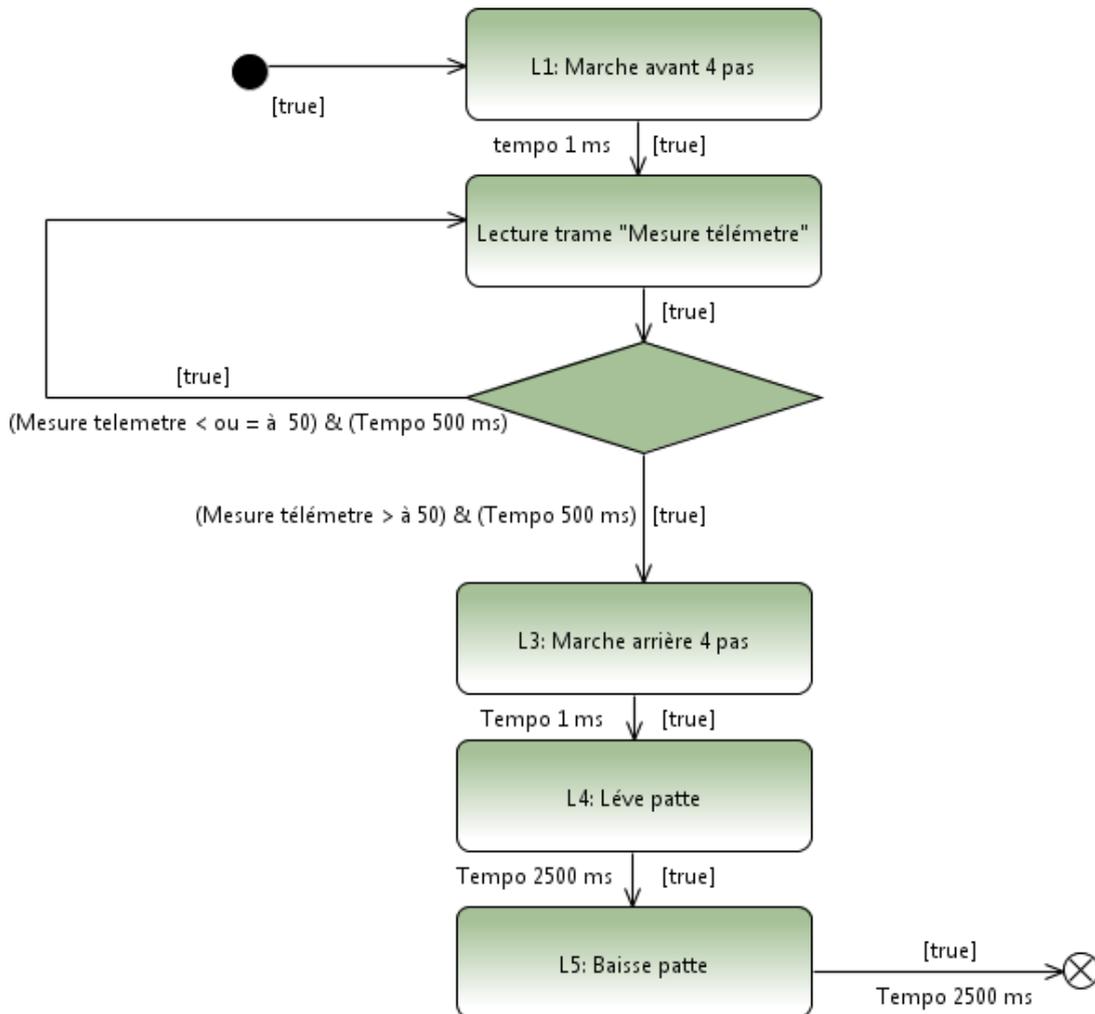


Champ 11 à 14 : Sans signification

Exemple d'attente sur une valeur: (permet d'attendre l'atteinte d'une valeur à l'intérieur d'une trame)
(à partir V2.0 uniquement)

```

1 85 54 -124 6 4 0 0 0 0 0 0 0 Marche avant 4 pas
500 73 0 49 67 2 1 50 0 0 0 0 0 Attente télémètre supérieure à 50
1 85 54 -124 6 4 1 0 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 4 pas
2500 85 54 -124 14 2 0 0 0 0 0 0 0 Lève patte
2500 85 54 -124 14 0 0 0 0 0 0 0 0 Baisse patte
    
```



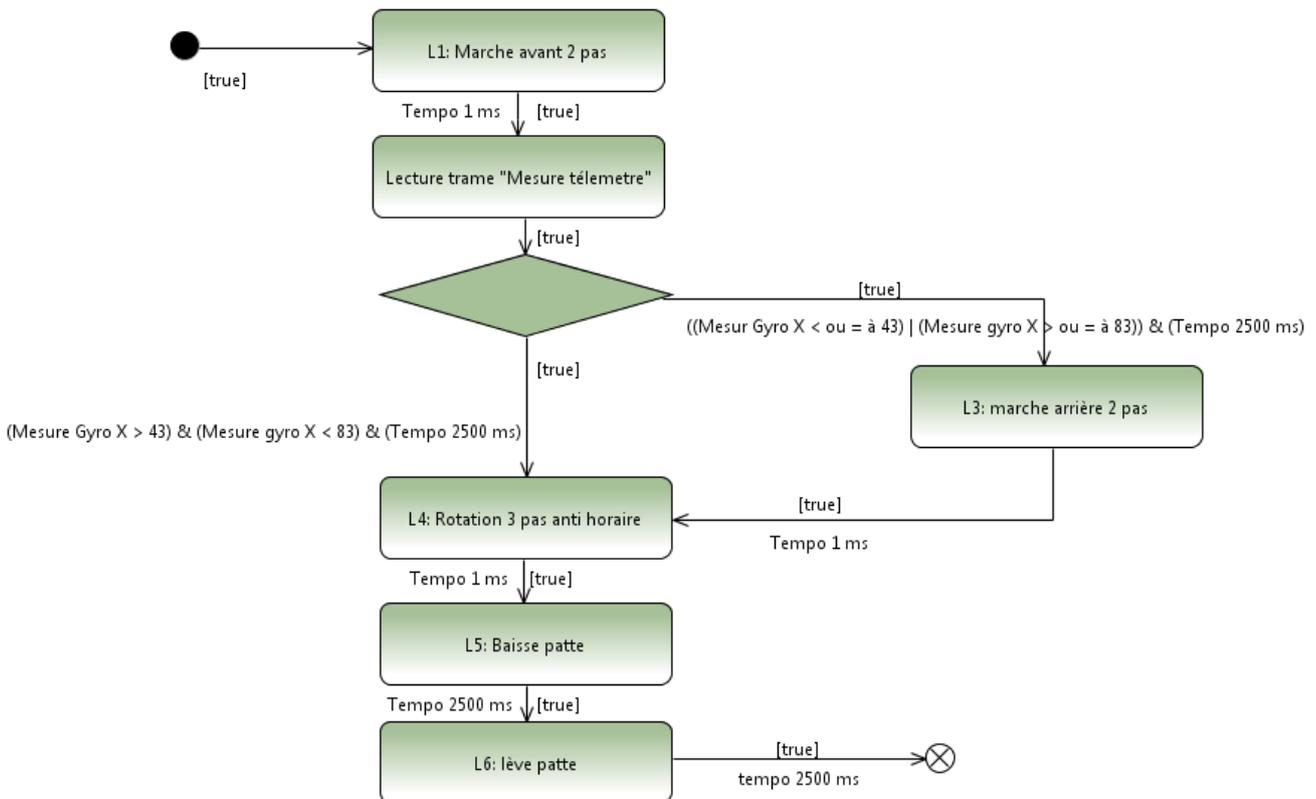
Champ 2:	Entête commande interprétable : toujours égale à 73
Champ 3:	Sans signification
Champ 4 :	N° trame a scanner (48: état robot, 49: mesure télémètre ou 55: valeur booléen) (Voir ch Erreur ! Source du renvoi introuvable.)
Champ 5 :	Commande de Test valeur : toujours égale à 67 On attend tant que la condition n'est pas vraie, on passe à la ligne suivante sinon
Champ 6 :	Numéro de l'octet à tester dans la trame (0 à 11)
Champ 7 :	Test à effectuer (0:= , 1:>, 2:<, 3: à l'intérieur de <>, 4: à l'extérieur de ><)
Champ 8 :	valeur à tester (mini pour encadrement).
Champ 9 :	valeur à tester (maxi pour encadrement ou sans signification)
Champ 10 à 14 :	Sans signification



Exemple de vérification d'une valeur: (permet de vérifier l'atteinte d'une valeur à l'intérieur d'une trame)
(à partir V2.0 uniquement)

```

1   85 54 -124 6 2 0 0 0 0 0 0 0 Marche avant 2 pas
2500 73 0 49 68 3 3 43 83 0 4 0 0 0 Vérification gyro x hors domaine
1   85 54 -124 6 2 1 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 2 pas
1   85 54 -124 5 3 1 0 0 0 0 0 0 Rotation 3 pas anti horaire
2500 85 54 -124 14 0 0 0 0 0 0 0 0 Baisse patte
2500 85 54 -124 14 3 0 0 0 0 0 0 0 Lève patte
    
```



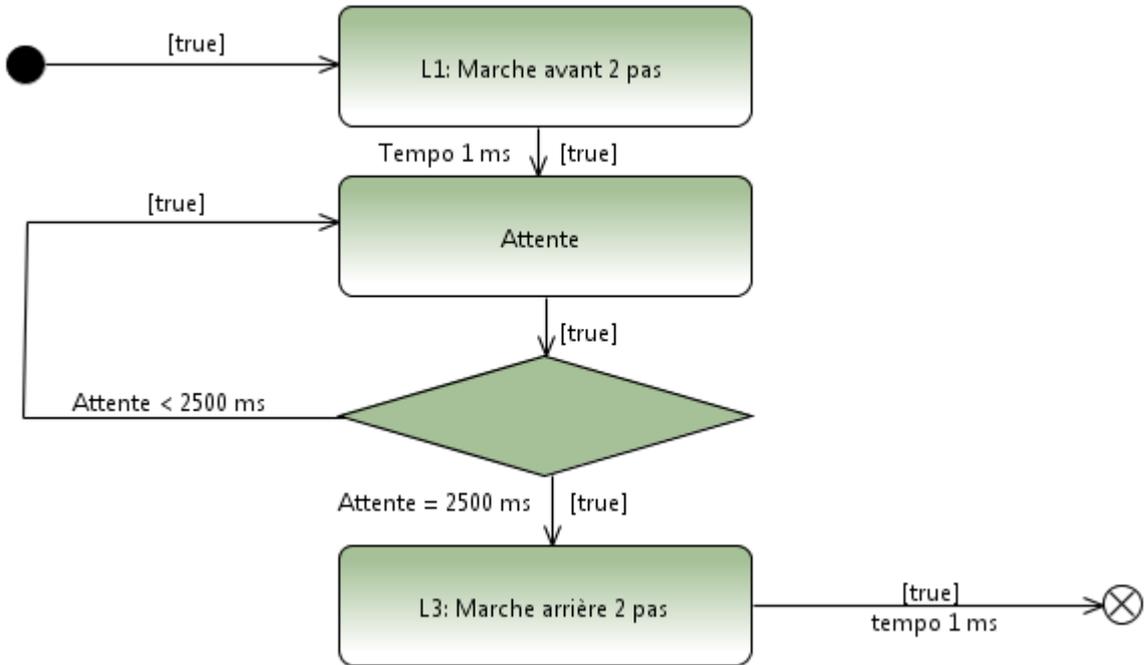
Champ 2:	Entête commande interprétable : toujours égale à 73
Champ 3:	Sans signification
Champ 4 :	N° trame a scanner (48: état robot, 49: mesure télémètre ou 55: valeur booléen) (Voir ch Erreur ! Source du renvoi introuvable.)
Champ 5 :	Commande de vérification de valeur : toujours égale à 68 On passe a la ligne suivante si la condition n'est pas vrai, on passe au numéro de ligne défini sinon
Champ 6 :	Numéro de l'octet à tester dans la trame (0 à 11)
Champ 7 :	Test à effectuer (0:= , 1:>, 2:<, 3: à l'intérieur de <>, 4: à l'extérieur de ><)
Champ 8 :	valeur à tester (mini pour encadrement).
Champ 9 :	valeur à tester (maxi pour encadrement ou sans signification)
Champ 10 et 11:	Numéro de ligne à atteindre (sur 16 bits, 1 ^{er} ligne = numéro 1).
Champ 12 à 14 :	Sans signification



Exemple de temporisation: (on attend un temps déterminé) (à partir V2.0 uniquement)

```

1  85 54 -124 6 2 0 0 0 0 0 0 0 Marche avant 2 pas
2500 73 0 0 69 0 0 0 0 0 0 0 Attente 2.5s
1  85 54 -124 6 2 1 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 2 pas
    
```



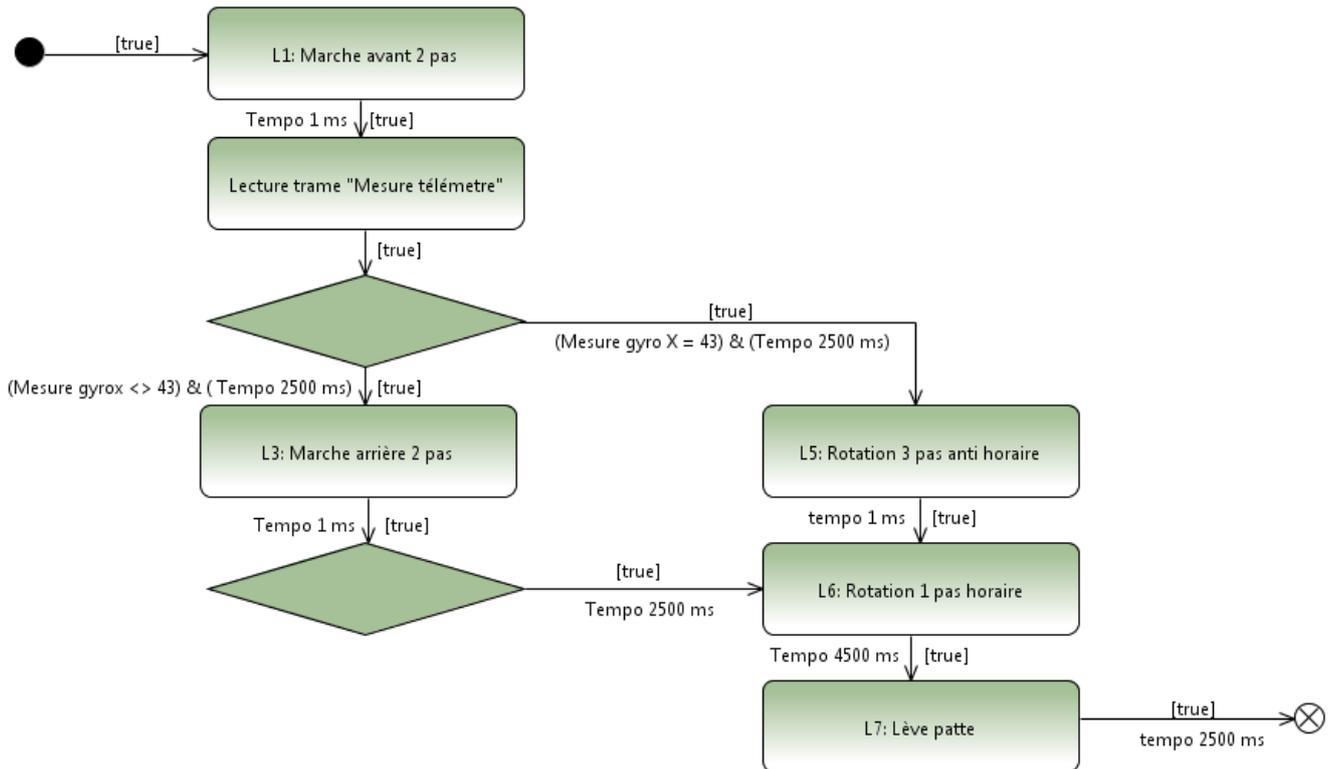
Champ 2:	Entête commande interprétable : toujours égale à 73
Champ 3 et 4:	Sans signification
Champ 5 :	Commande d'attente inconditionnelle : toujours égale à 69)
Champ 6 à 14 :	Sans signification



Exemple de saut inconditionnel: (on passe à une ligne déterminée) (à partir V2.0 uniquement)

```

1 85 54 -124 6 2 0 0 0 0 0 0 0 Marche avant 2 pas
2500 73 0 49 68 3 0 43 0 0 5 0 0 0 Verif gyro x = 43
1 85 54 -124 6 2 1 0 0 0 0 0 0 8 Marche arrière 2 pas
2500 73 0 0 70 0 6 0 0 0 0 0 0 Goto leve patte
1 85 54 -124 5 3 1 0 0 0 0 0 0 0 Rotation 3 pas anti horaire
4500 85 54 -124 5 1 0 0 0 0 0 0 0 0 Rotation 1 pas horaire
2500 85 54 -124 14 2 0 0 0 0 0 0 0 0 Lève patte
    
```



Champ 2:	Entête commande interprétable : toujours égale à 73
Champ 3 et 4:	Sans signification
Champ 5 :	Commande de saut inconditionnel : toujours égale à 70 On passe a la ligne spécifiée en paramètre
Champ 6 et 7:	Numéro de ligne à atteindre (sur 16 bits, 1 ^{er} ligne = numéro 1).
Champ 8 à 14 :	Sans signification



2.1.5.4.6. Contrat de licence

Le code de licence se trouve sur l'étiquette collée sur la maquette didactique du SAE Robot M.I.M.I. : suite de caractères situés après SIDD13-- - (à la place de 0bcexx81 ci-dessous).



L'activation des licences se fait en entrant le code de licence dans l'interface utilisateur

Une fois le code saisi, la tablette est associée avec la licence. Chaque licence autorise l'activation sur deux tablettes distinctes. Lorsqu'une tablette essaie d'utiliser un code déjà associé à deux tablettes, alors l'activation échoue, et l'utilisateur est informé que sa licence ne peut pas être utilisée.

L'application valide automatiquement et de façon périodique sa licence. Pour cela, un accès internet est nécessaire.

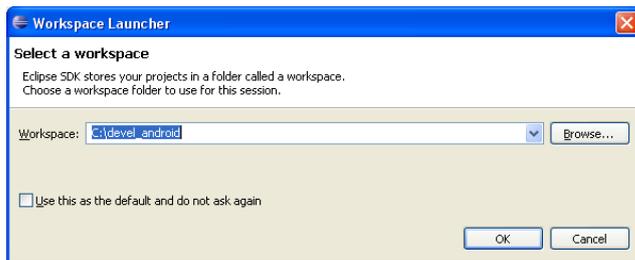
Par mesure de commodité, l'application se rappelle de la dernière clé de licence valide entrée, et cette information est partagée entre toutes les applications du Robot M.I.M.I.



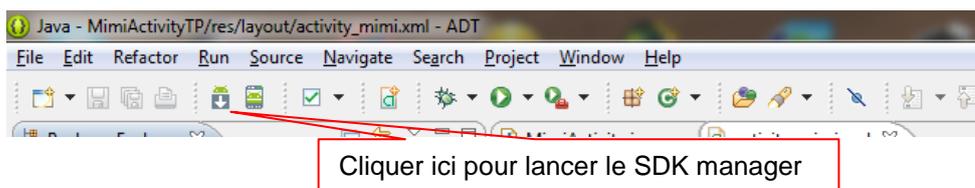
2.1.5.5. Installation

2.1.5.5.1. Installation du SDK Android sous Eclipse :

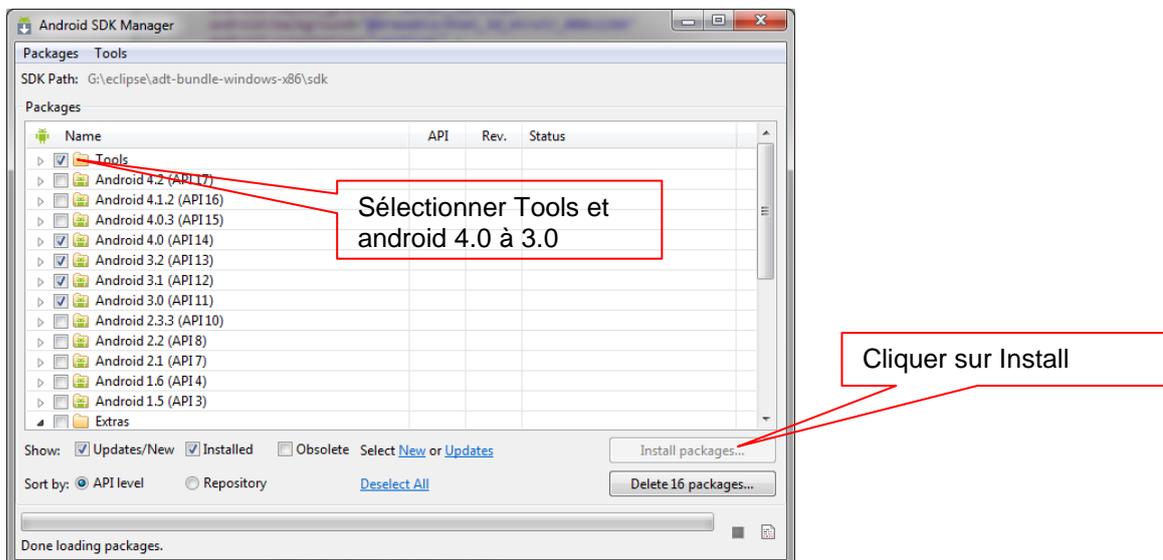
- (1) Java doit être préalablement installé (JRE : Java Run time Environnement et JDK : Java Software Development Kit)
- (2) se rendre sur le site : <http://developer.android.com/sdk/index.html> et télécharger le SDK « ADT bundle for Windows ».
- (3) Décompresser l'archive sous C:\ (par exemple).
- (4) Lancer le logiciel « Eclipse » (répertoire « Eclipse »).
- (5) Indiquer le répertoire de travail



- (6) Lancer le SDK manager dans Eclipse :



- (7) Mettre à jour le SDK manager :



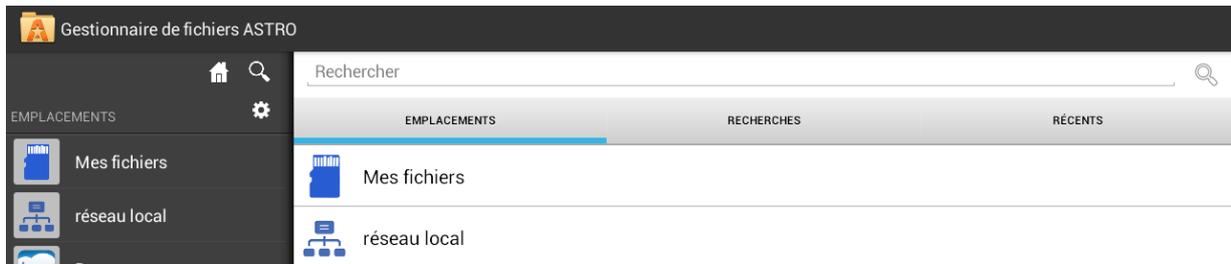
- (8) A la fin de la mise à jour, vous pouvez utiliser « Eclipse » (pour la récupération d'une source existant : voit le TP

- (9) Vous devez également autoriser sur la tablette le débogage USB pour pouvoir transférer des exécutables sur la tablette. Aller dans le menu « application » de votre tablette Android et sélectionner le sous menu « Option pour les développeurs ». Assurez-vous que la case « Débogage USB » est sélectionnée.

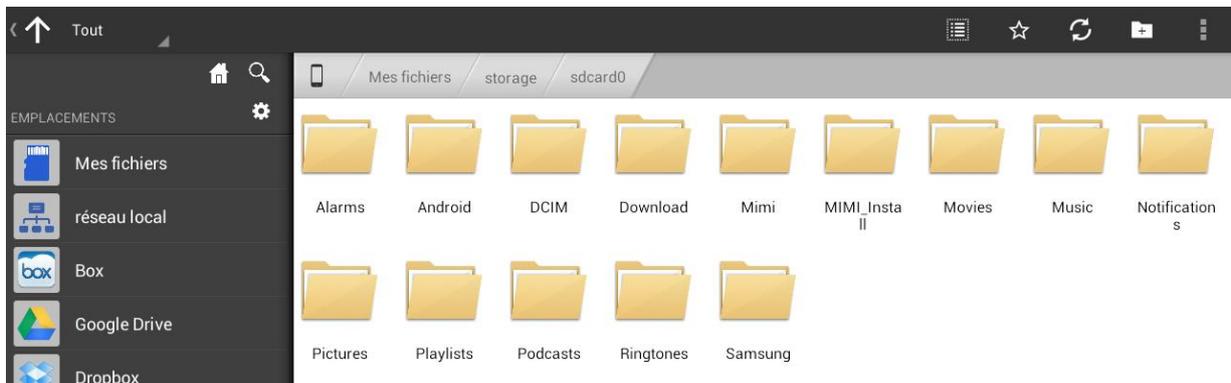


2.1.5.5.2. Installation des applications Android sur la tablette :

- (1) Connectez la tablette à un PC via le port USB
- (2) Copiez les applications (*.apk) sous la racine dans un répertoire MIMI_Install à créer.
- (3) Lancez sur la tablette le logiciel ASTRO (freeware)

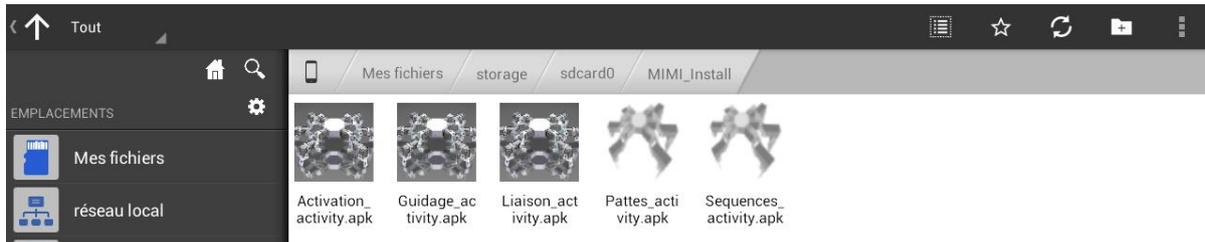


- (4) Sélectionner « Mes fichiers »

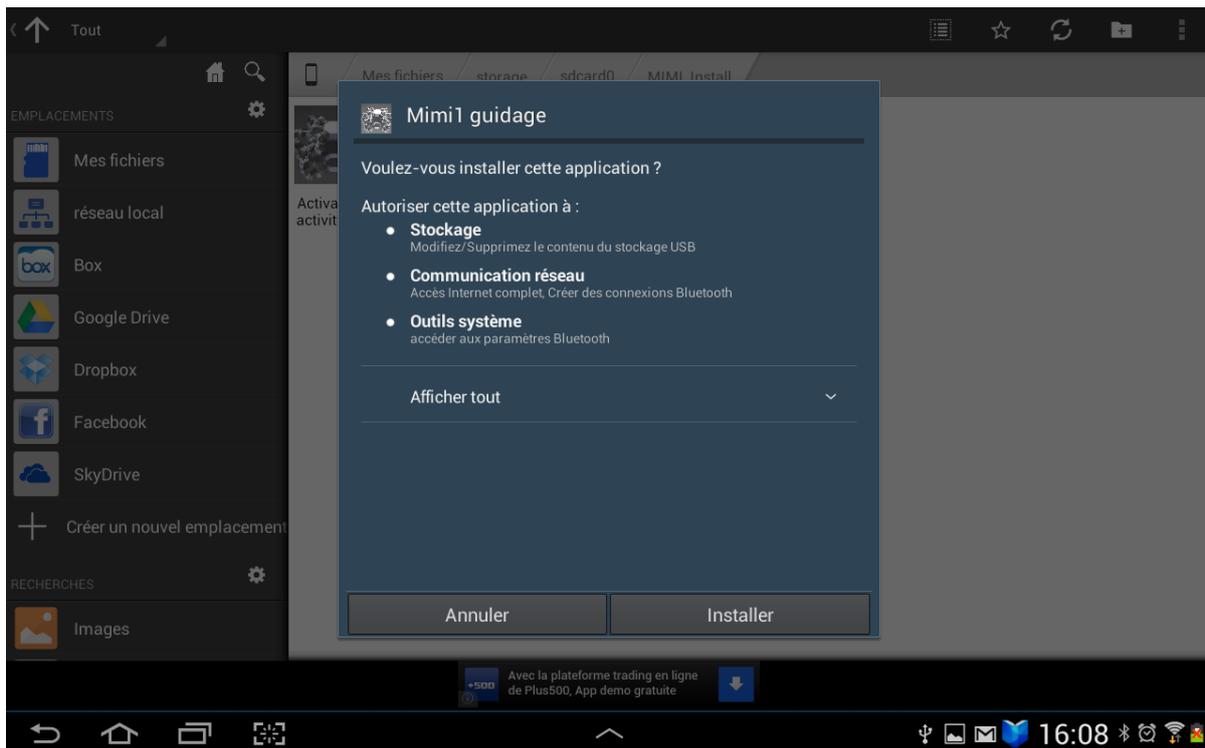




(5) Sélectionnez « MIMI_Install »

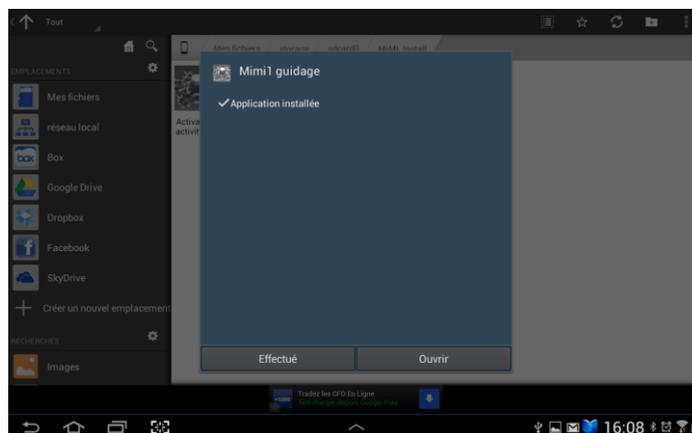


(6) Sélectionnez l'une des applications à installer



(7) Vérifiez que l'écran ci-dessus s'affiche correctement puis appuyez sur « Installer »

(8) Lorsque l'application est correctement installée, l'écran ci-dessous s'affiche. Répétez les opérations précédentes pour les autres applications.





2.1.5.6. Procédure d'arrêt d'urgence et remise en service

(1) Réinitialisation en cas de dysfonctionnement :

Se déconnecter (liaison Bluetooth), Mettre hors tension MIMI, Quitter l'application en cours, Arrêter la tablette.

(2) Changement fusible

Un fusible CMS se trouve sur la carte Interface FU1 (voir schéma d'implantation pour le situer sur la carte). Il peut être dessoudé puis remplacé par un fusible équivalent 5A (perte de la garantie dans ce cas).

2.1.6. Entretien de l'équipement.

2.1.6.1. Nettoyage.

Avant toute intervention sur le système, il vous débrancher la batterie.
Tous les mois, passer un chiffon sec qui ne peluche pas sur l'ensemble du système.

2.1.6.2. Maintenance préventive.

Vérifier régulièrement l'état des fils de la batterie.

Afin de maintenir le niveau de sécurité du système, les pièces changées devront être identiques aux pièces d'origine. Pour toute référence contacter le service SAV de DMS soit par tel au 05 62 88 72 72 soit par mail info@dmseducation.com.

2.1.7. Sécurité:

Consigne relative à l'utilisation de la batterie LiPo : Voir document "NoticeLipo.pdf"

2.1.8. Garantie:

Tout matériel défectueux sera retourné à D.M.S dans son emballage d'origine frais de transport et assurance payés par le client, après accord du support technique D.M.S.

D.M.S ne peut en aucun cas être tenu responsable des équipements lors de leur transport du client aux ateliers.

D.M.S s'engage à remédier au défaut constaté dans les meilleurs délais, soit par réparation, soit par remplacement du matériel.

A l'issue de la réparation, D.M.S fournira un rapport d'expertise.

Seuls les frais de réexpédition et de réparation (ou remplacement) sont à la charge de D.M.S.

L'intervention de D.M.S au titre de sa garantie ne fera pas courir une nouvelle période de garantie.

La garantie consiste dans le cadre du remplacement et (ou) la réparation à nos frais, pièces et mains d'œuvre, de tous matériels (et logiciels) défectueux selon les modalités suivantes :

- durée de la garantie : 12 mois à partir de la date de livraison
- exercice de la garantie : D.M.S s'engage à remédier aux éventuels défauts constatés dans les meilleurs délais; toute réparation sera accompagnée d'un rapport d'expertise. Les frais occasionnés par les opérations de garanties seront à la charge de D.M.S
- défauts hors garantie :

d'instruction.

- Une utilisation abusive pour laquelle le système n'est pas prévu dans la notice
- Une modification apportée au système sans l'accord du constructeur.
- Une négligence ou une action de maintenance.

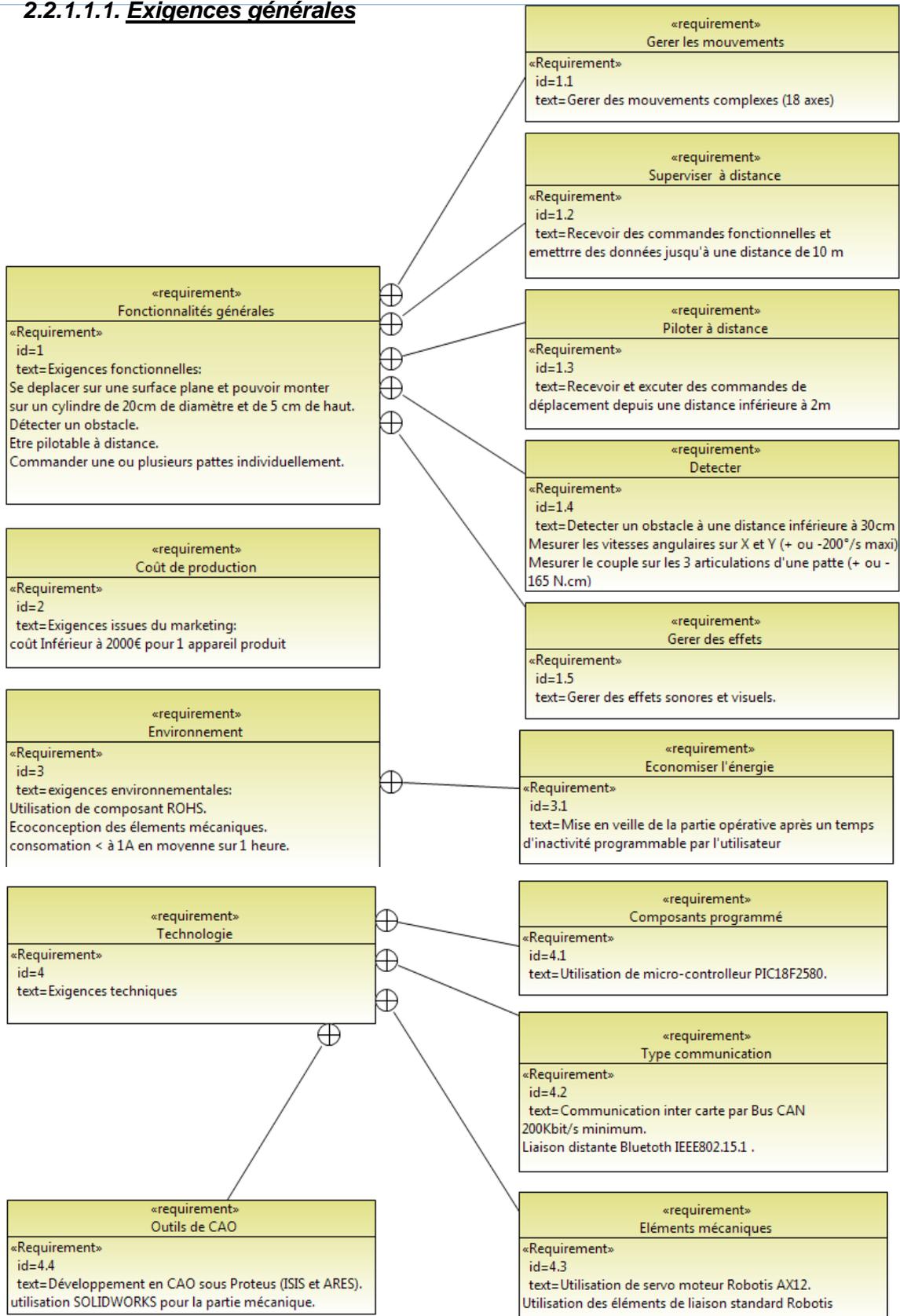


2.2. Documents Techniques

2.2.1. Approche fonctionnelle:

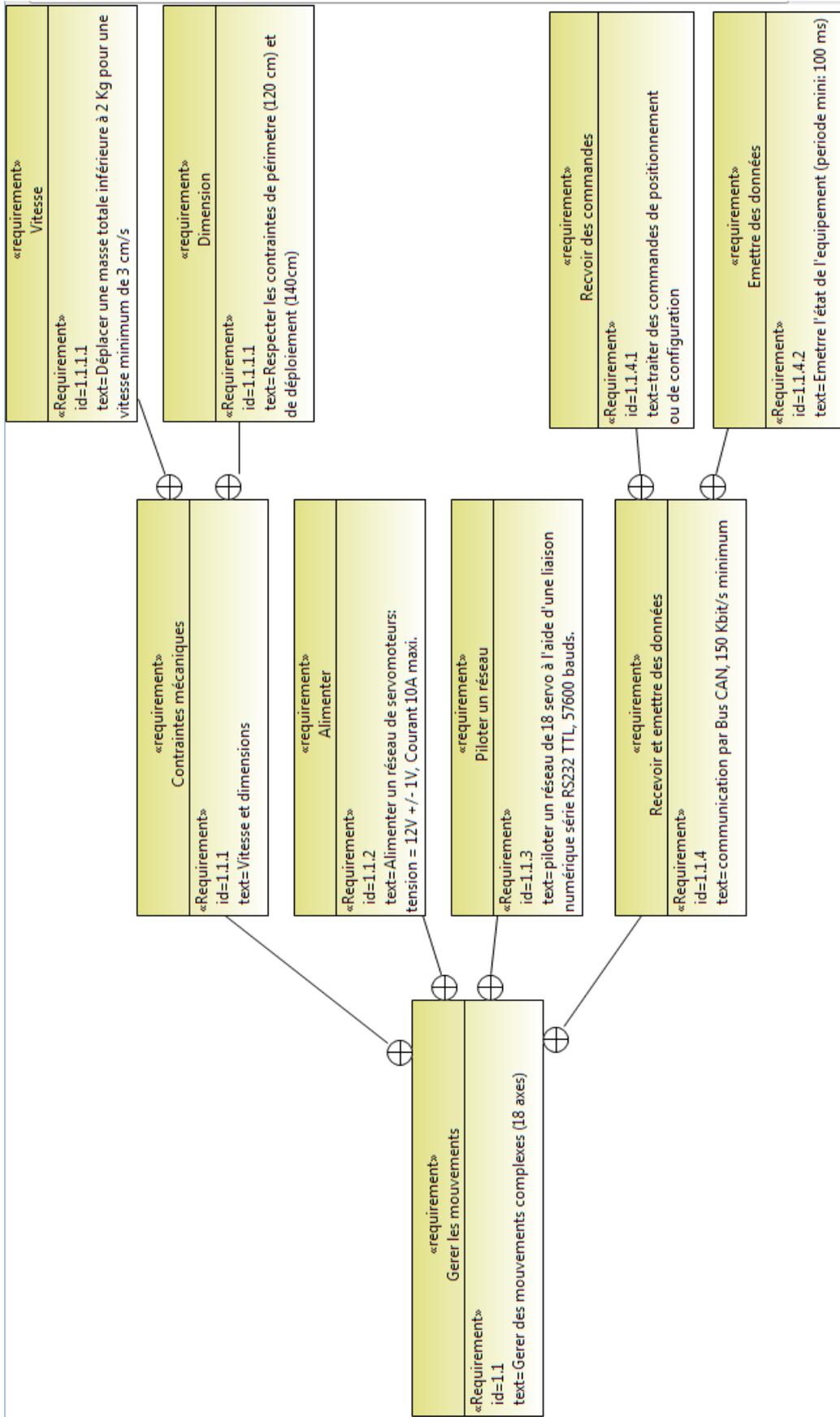
2.2.1.1. Diagramme des exigences

2.2.1.1.1. Exigences générales



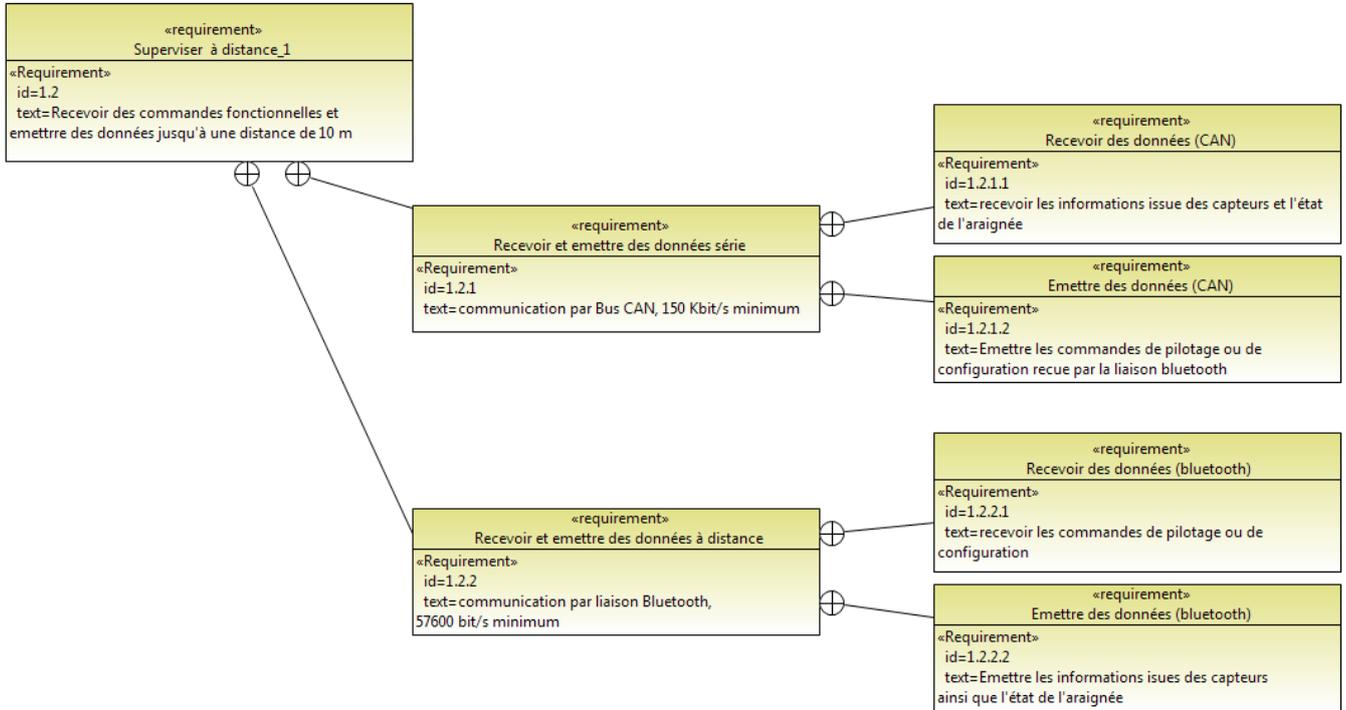


2.2.1.1.2. Gérer les mouvements

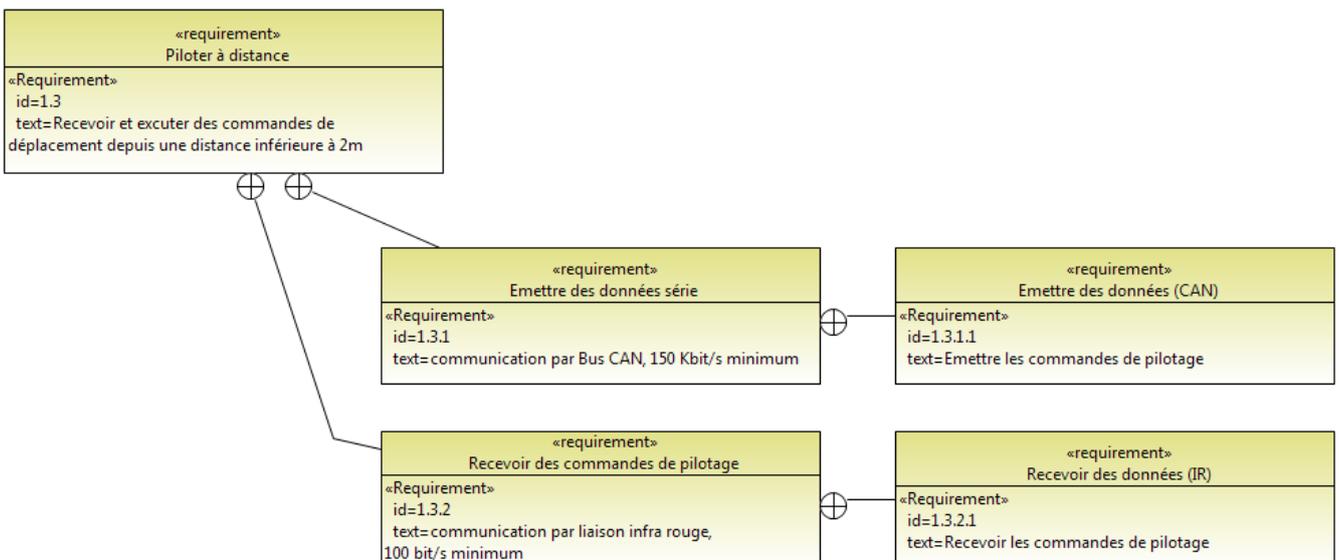




2.2.1.1.3. Superviser à distance

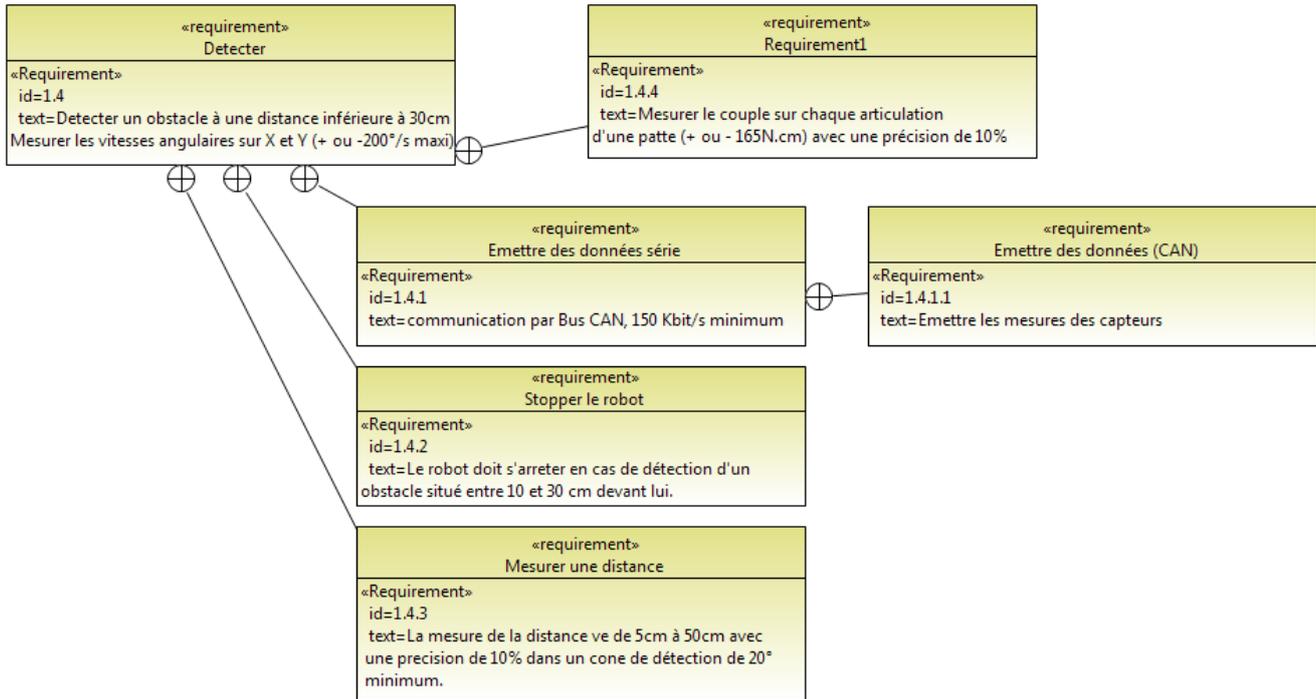


2.2.1.1.4. Piloter à distance

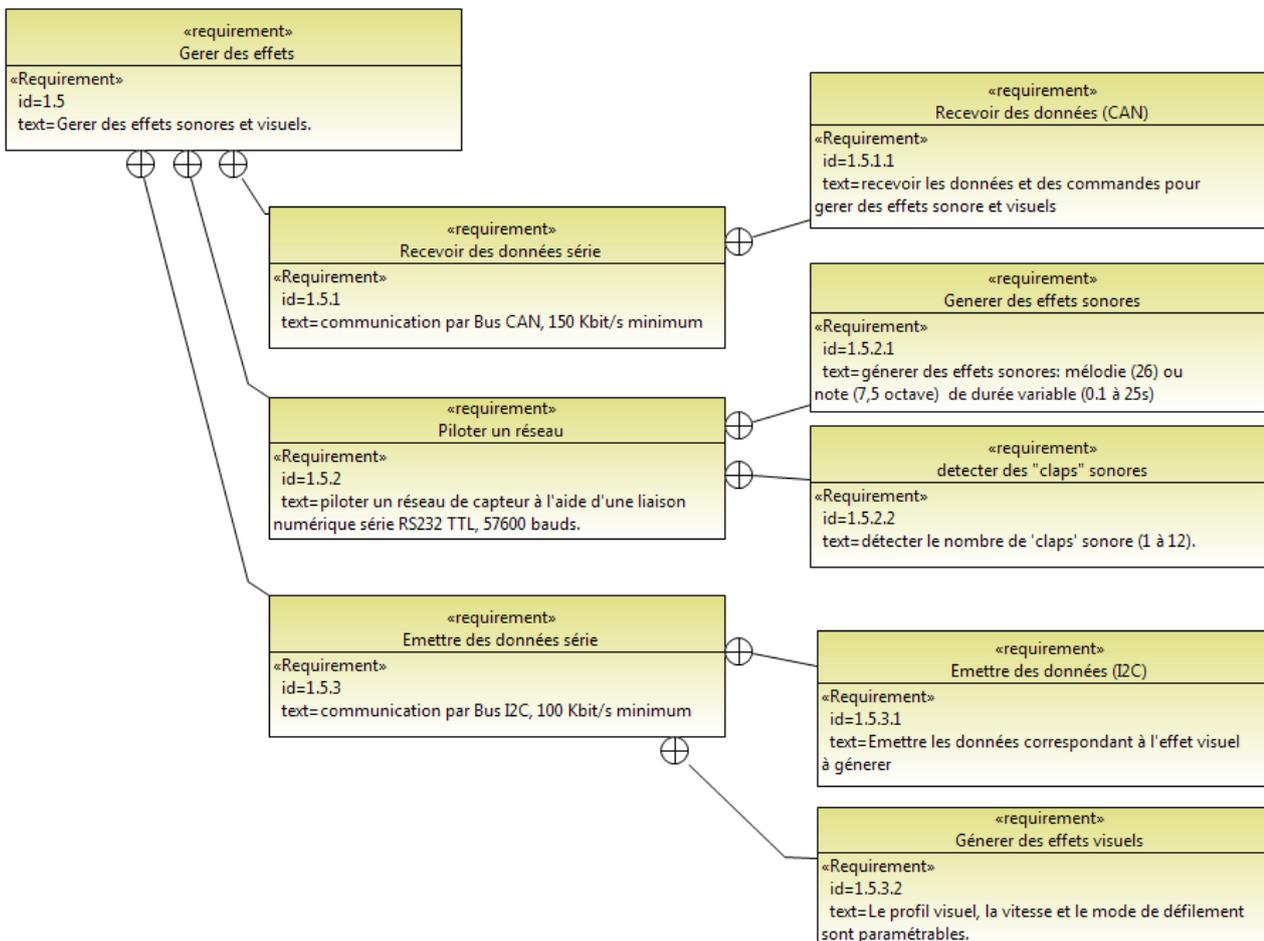




2.2.1.1.5. Détecter

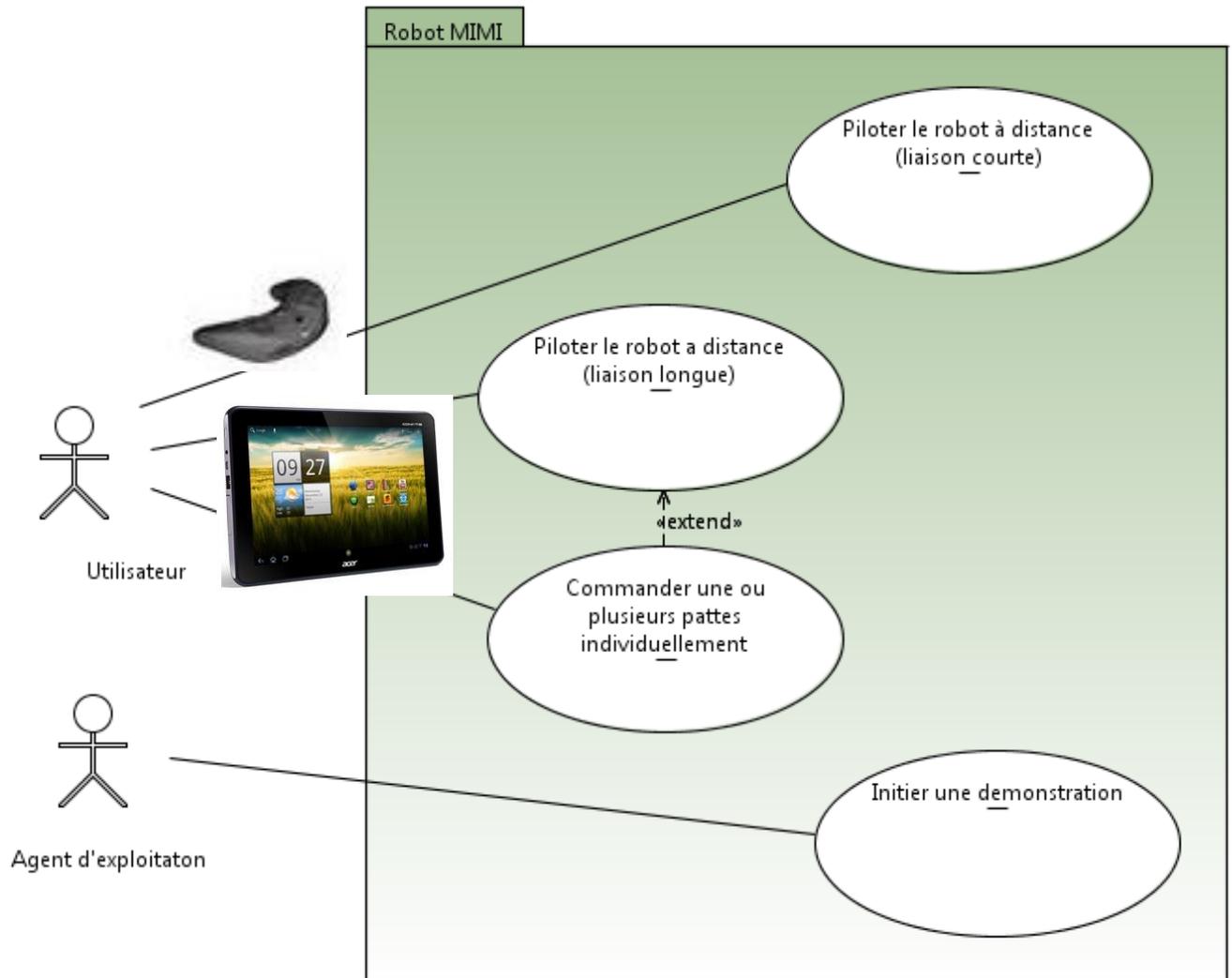


2.2.1.1.6. Gérer des effets





2.2.1.2. Diagramme des cas d'utilisation



Nom du cas d'utilisation :	Piloter le robot à distance (liaison longue)
Exigences associées :	ID = 1
Condition de succès :	<ul style="list-style-type: none"> - La masse à déplacer est < à 2 kg - Le robot se déplace conformément aux commandes de l'utilisateur (Marche avant, marche arrière, rotation droite, et rotation gauche). - La distance de pilotage est inférieure à 10 m
Condition d'échec :	Masse > 2 Kg, Distance trop importante.
Déclencheur :	L'utilisateur incline la tablette ou appui sur les touches directionnelles.
Flux principal :	<ul style="list-style-type: none"> - Le mouvement en cours est réalisé tant que la tablette est inclinée ou tant que la touche est appuyée. - On ne peut combiner plusieurs mouvements - La génération d'un nouveau mouvement n'est possible que si tous les boutons sont relâchés ou que la tablette soit horizontale préalablement.
Extension :	L'utilisateur peut également piloter indépendamment une ou plusieurs pattes.



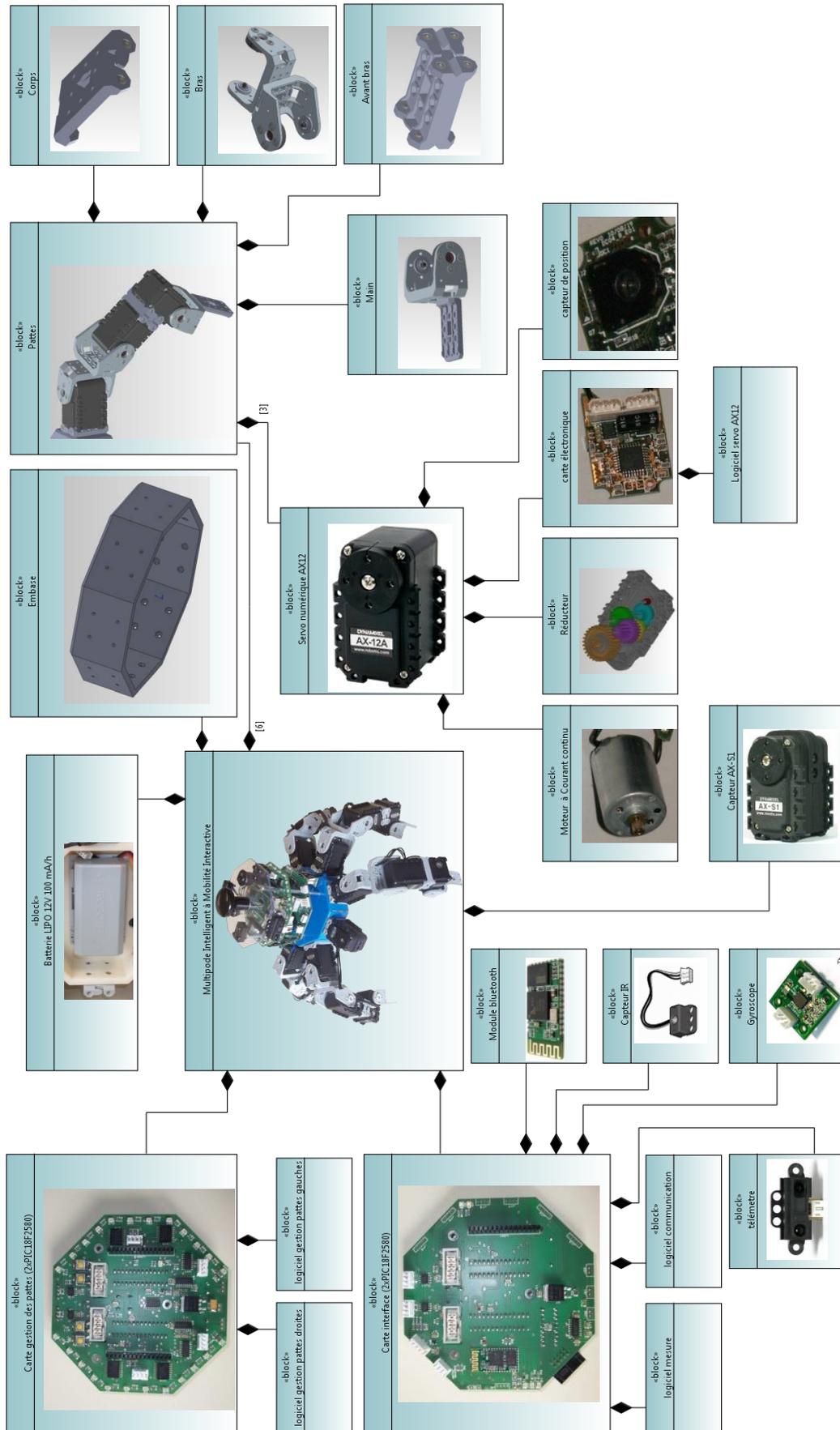
Nom du cas d'utilisation :	Commander une ou plusieurs pattes indépendamment
Exigences associées :	ID = 1
Condition de succès :	<ul style="list-style-type: none"> - Les pattes sont libres de leur mouvement. - La ou les pattes prennent leur position de consigne en fonction des demandes de l'opérateur (sélection pattes, articulation et position de consigne). - La distance de pilotage est inférieure à 10 m.
Condition d'échec :	- Blocage des pattes, distance trop longue.
Déclencheur :	- Utilisation de l'application dédiée.
Flux principal :	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection de ou des pattes. - Sélection de l'articulation et détermination de la position de consigne désirée.
Extension :	N/A

Nom du cas d'utilisation :	Piloter le robot à distance (liaison courte)
Exigences associées :	ID = 1
Condition de succès :	<ul style="list-style-type: none"> - La masse à déplacer est < à 2 kg - Le robot se déplace conformément aux commandes de l'utilisateur (Marche avant, marche arrière, rotation droite, et rotation gauche). - La distance de pilotage est inférieure à 2 m - La luminosité ambiante n'est pas trop forte. - Pas d'obstacle entre le robot et la télécommande.
Condition d'échec :	Masse > 2 Kg, Distance trop importante, luminosité trop forte.
Déclencheur :	L'utilisateur appui sur l'une des 4 touches directionnelles de la télécommande infra-rouge.
Flux principal :	<ul style="list-style-type: none"> - Le mouvement en cours est réalisé tant que le bouton correspondant à la commande est appuyé. - On ne peut combiner plusieurs mouvements - La génération d'un nouveau mouvement n'est possible que si tous les boutons sont relâchés préalablement.
Extension :	N/A

Nom du cas d'utilisation :	Initier une démonstration
Exigences associées :	ID = 1
Condition de succès :	<ul style="list-style-type: none"> - La masse à déplacer est < à 2 kg - Le robot se déplace conformément aux modes de démonstration demandés (Marche avant, rotation droite, rotation gauche, mode pompe). - Le nombre de pas effectués est correct - Le nombre de pompe effectués correspond au nombre de « clap ».
Condition d'échec :	Masse > 2 Kg, Nombre de pompe incorrect.
Déclencheur :	L'utilisateur appuis sur l'un des 4 boutons poussoirs de la carte « gestion patte ».
Flux principal :	<ul style="list-style-type: none"> - Le mouvement en cours est réalisé tant que le bouton correspondant à la commande est appuyé. - On ne peut combiner plusieurs mouvements - La génération d'un nouveau mouvement n'est possible que si tous les boutons sont relâchés préalablement.
Extension :	N/A

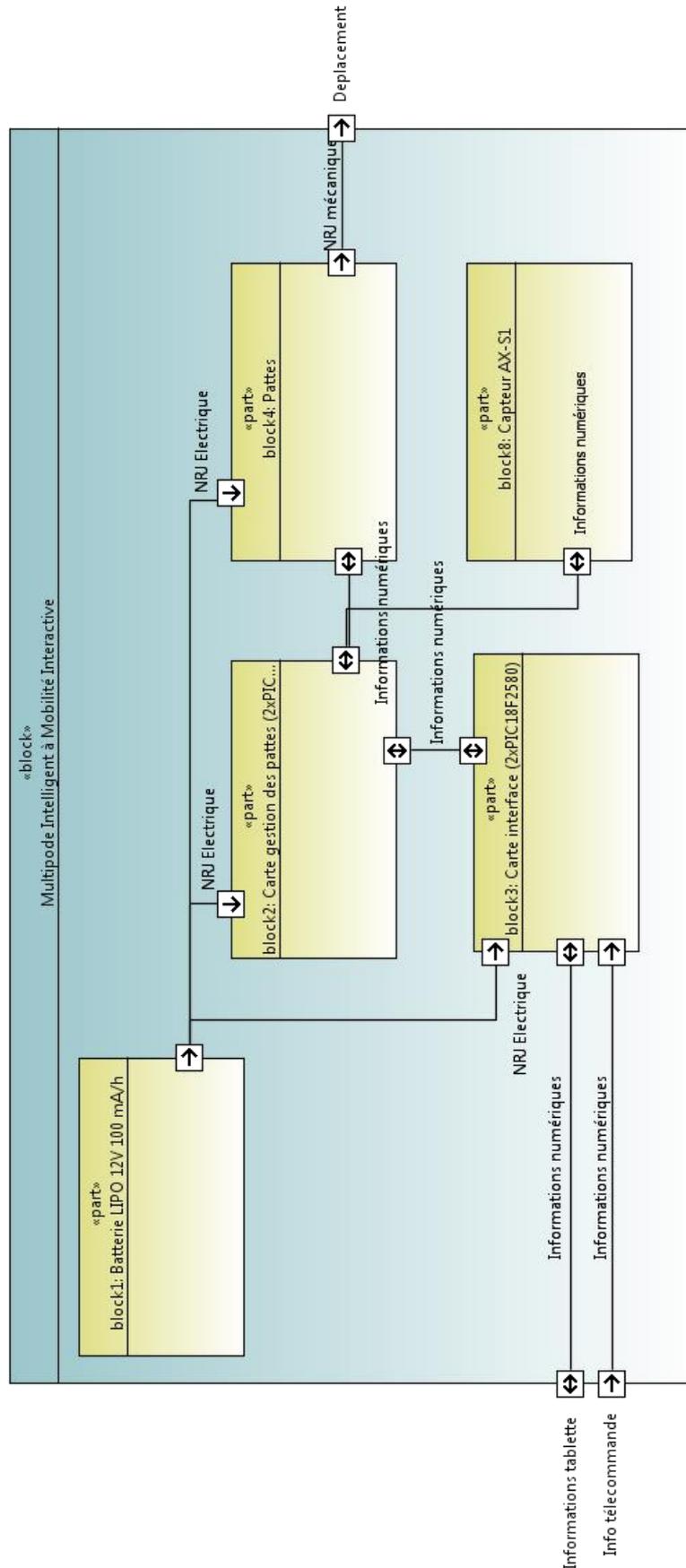


2.2.1.3. Diagramme de définition des Blocs



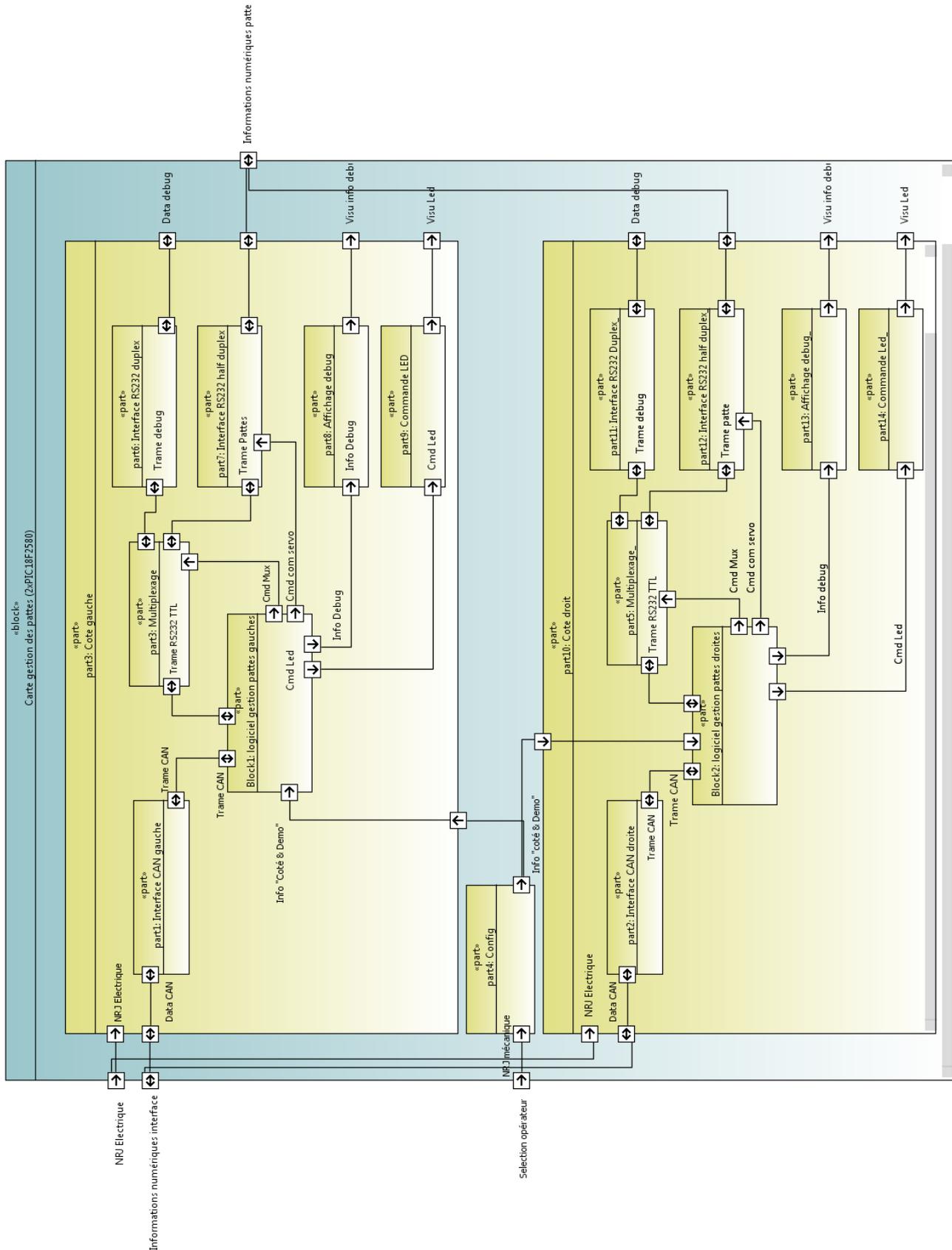


2.2.1.4. Diagramme de block interne "M.I.M.I"



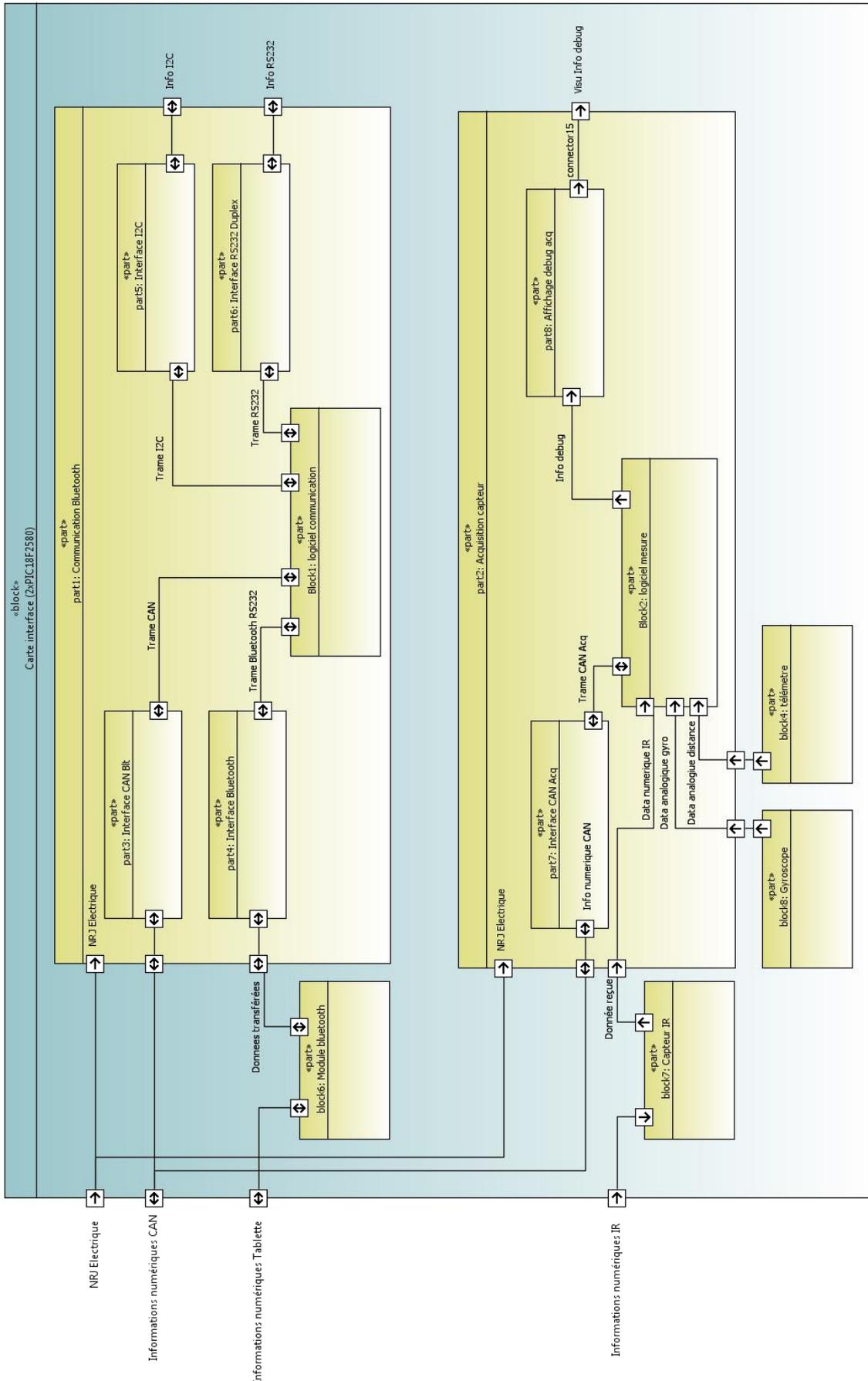


2.2.1.4.1. Diagramme de Block interne "carte gestion patte"



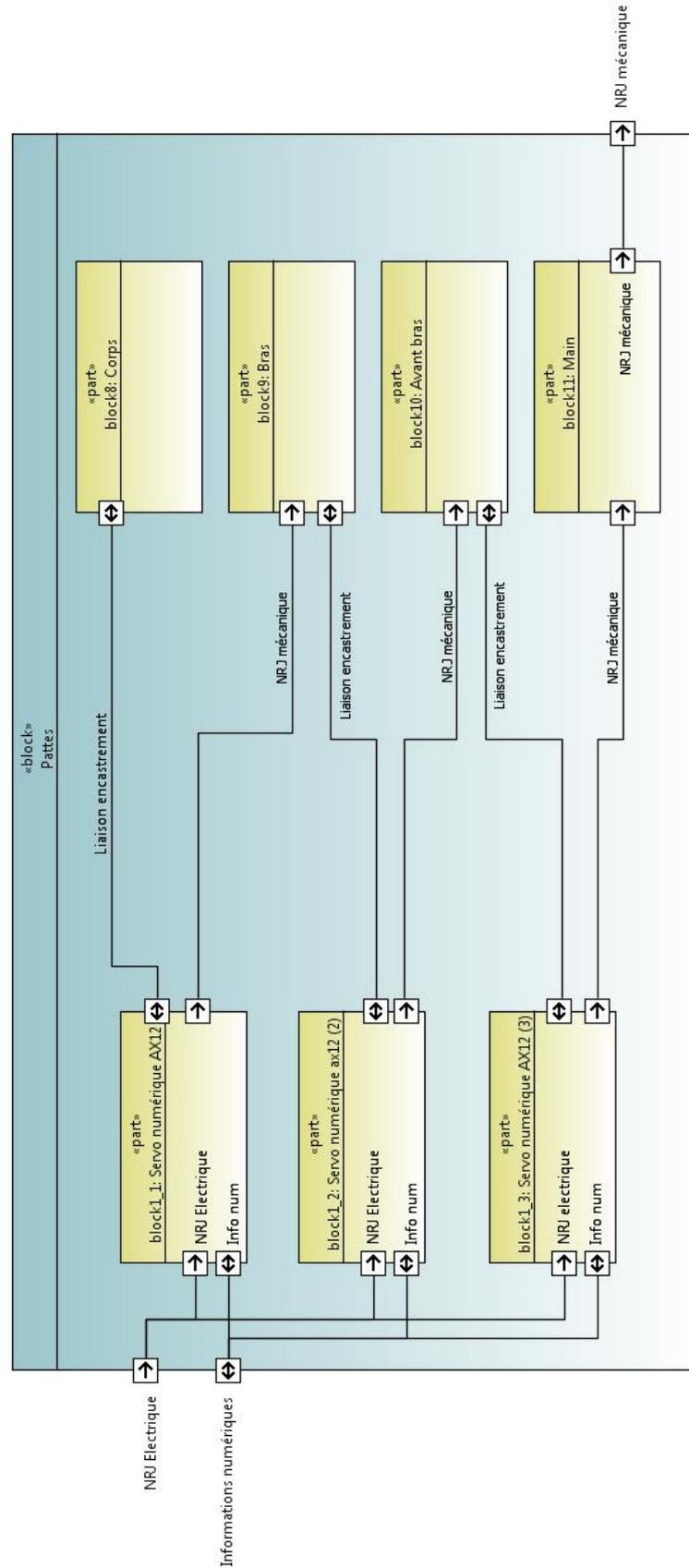


2.2.1.4.2. Diagramme de Block interne « carte interface »





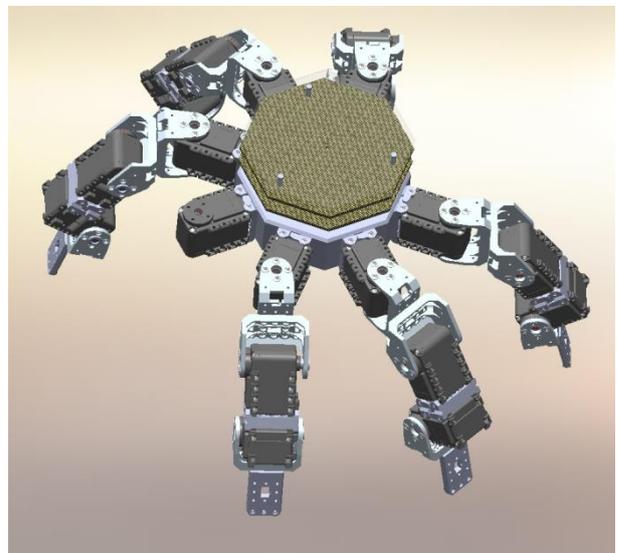
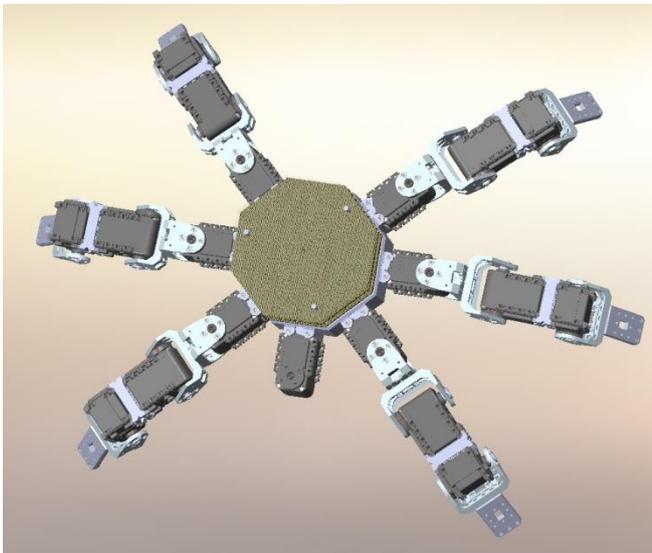
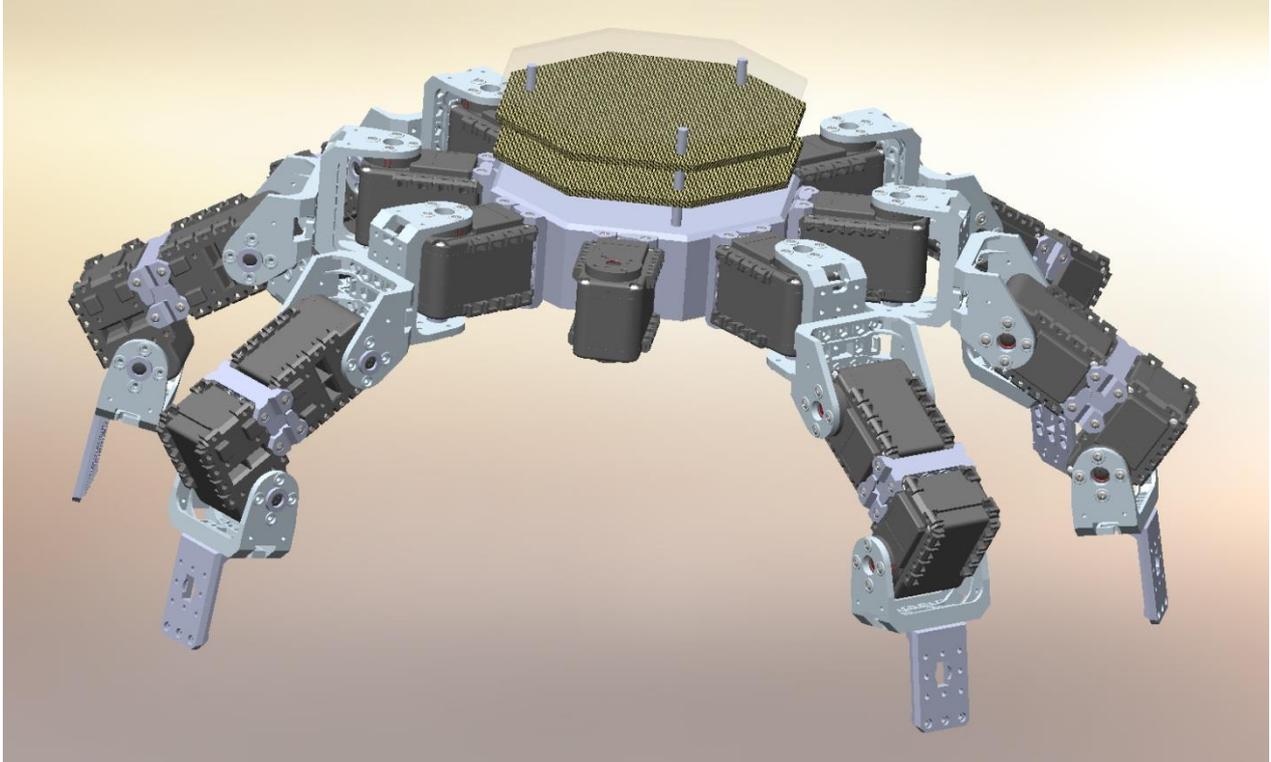
2.2.1.4.3. Diagramme de Block interne « pattes »





2.2.2. Plans mécaniques

2.2.2.1. Vue d'ensemble





Reo. pièce	Désignation pièce	Clé
1	AX-12A	18
2	F2	12
3	F1	6
4	F3	19
5	F6	6
6	BU	18
7	WA	128
8	Vis M2x6 - S1	182
9	Ecroû M2 - N1	20
10	Vis M3x10 - S-B	26
11	Vis M2x8 - S2	26
12	Embase	1
13	Gyroscope	1
14	F55	2
15	Entree hexagonale MF M3x30	9
16	Passerelle	1
17	Support de batterie	1
18	F60	3
19	Vis CHC M6x10	3
20	Batterie Lipo 11,1V	2
21	Carte connecteur AX12	2
22	Carte électronique	2
23	Couvercle	1
24	Vis BHC M3x10	3
25	DMS	2
26	Ecroû M3 - N2	2
27	IR SENSOR	2
28	IR RECEIVER	2
29	IR PIN	2
30	PIN HOLE	2
31	Bouton de prehension	1
32	Vis BHC M8x16	1
33	Bouton ON/OFF	1
34	AX-S1	1
35	Vis M2x10 - S3	8

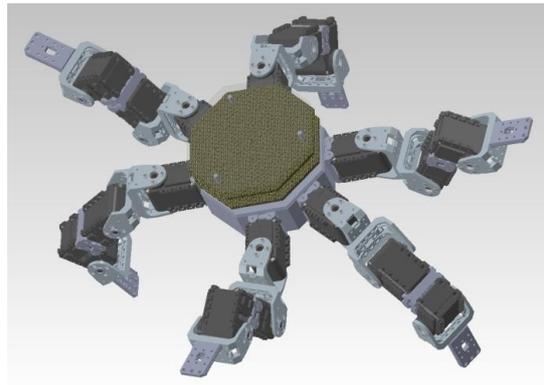
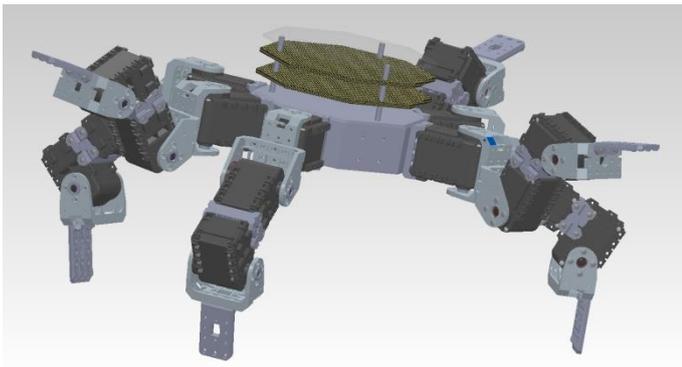
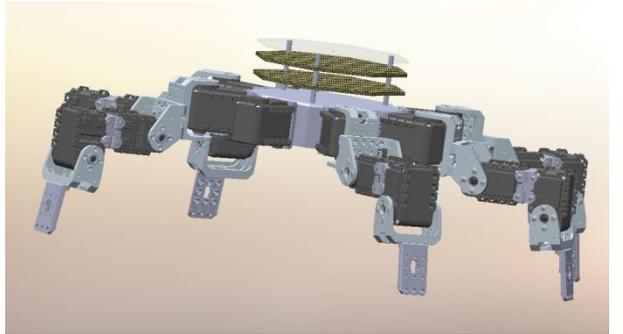
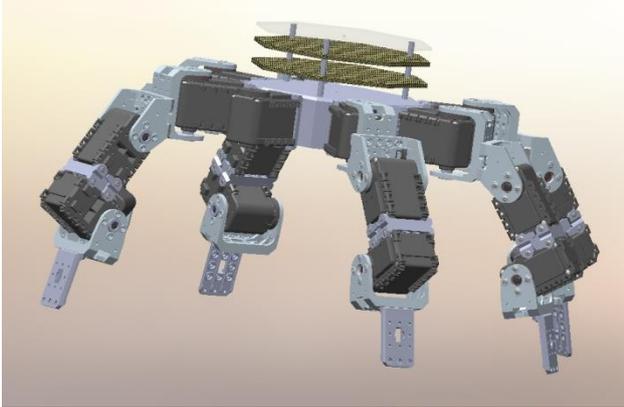
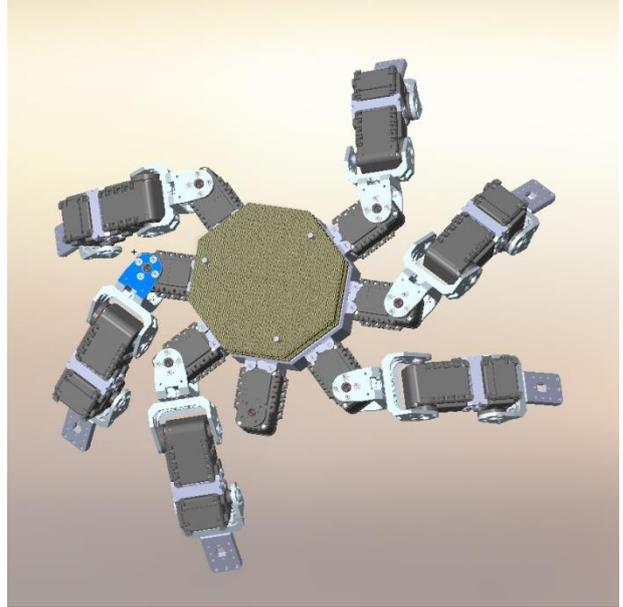
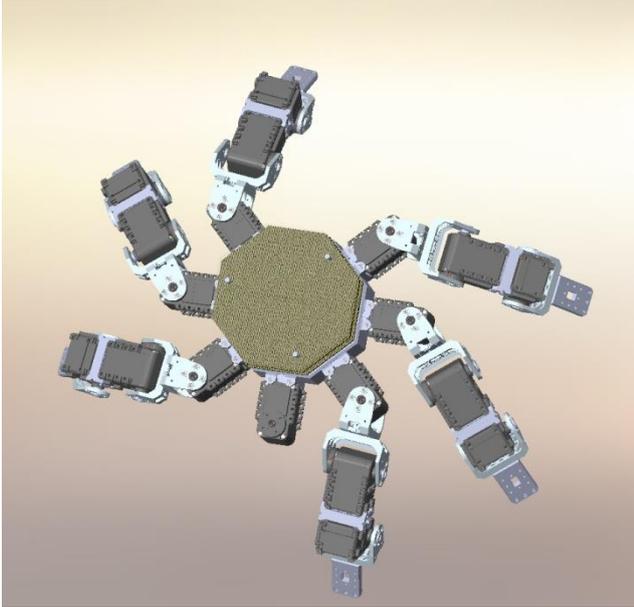
Pair	Date	Visa	Echelle 1 : 2
Dess ACA	24-04-13		Indice
Verif			Refr.DMS
Valid			Z102 864
Appr			Page 1 / 1

**Plan d'ensemble
M.I.M.I.**

© DMS 2008. Toute reproduction de ce document, même partielle, est strictement interdite sans autorisation écrite.



2.2.2.2. Vue d'ensemble avec mouvements

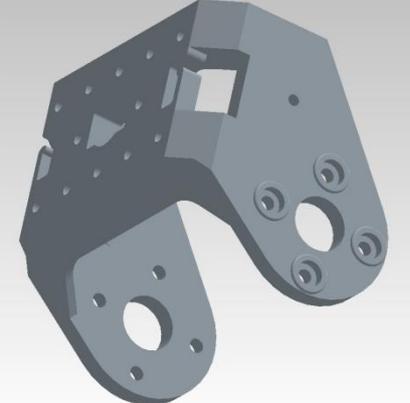
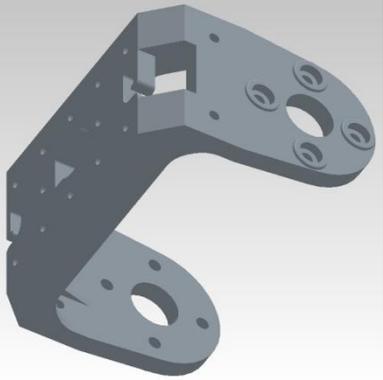
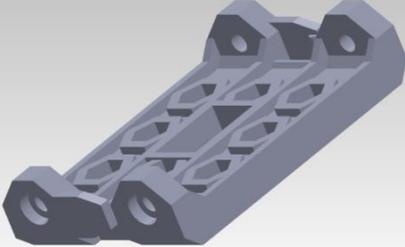
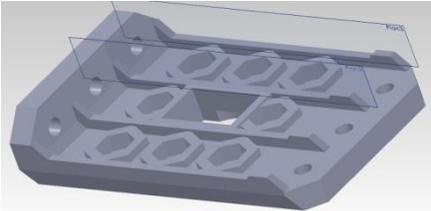
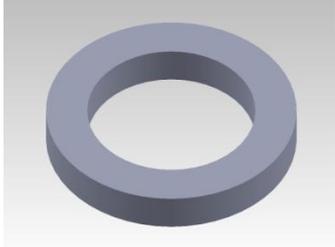
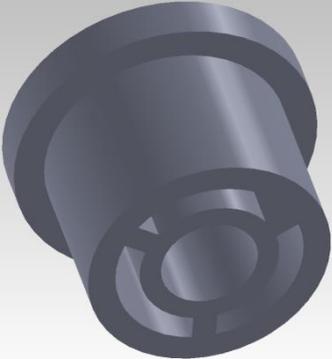
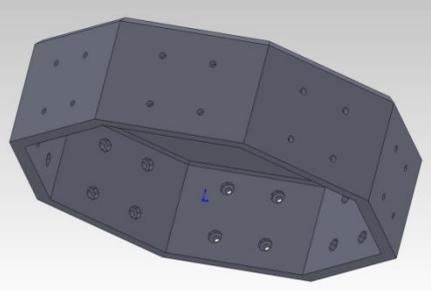
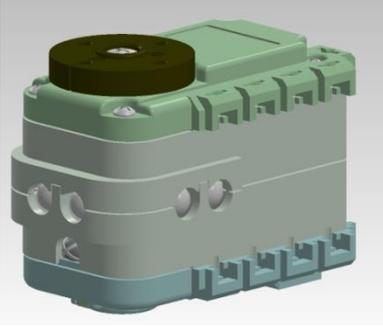




2.2.2.3. Nomenclature mécanique

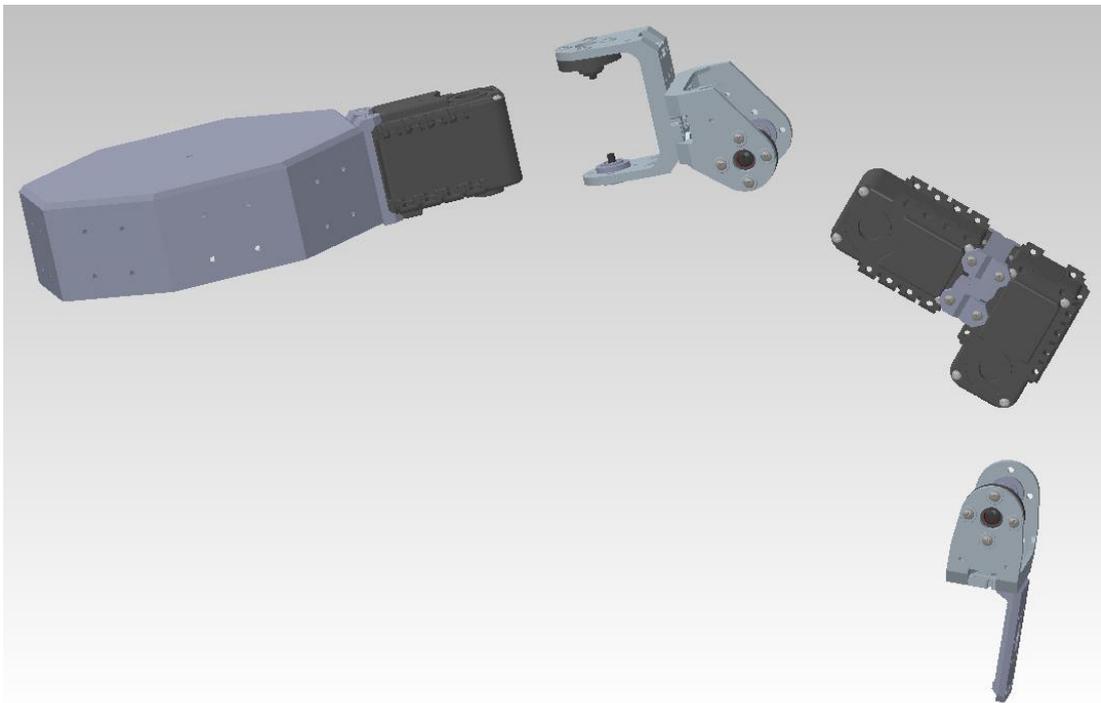
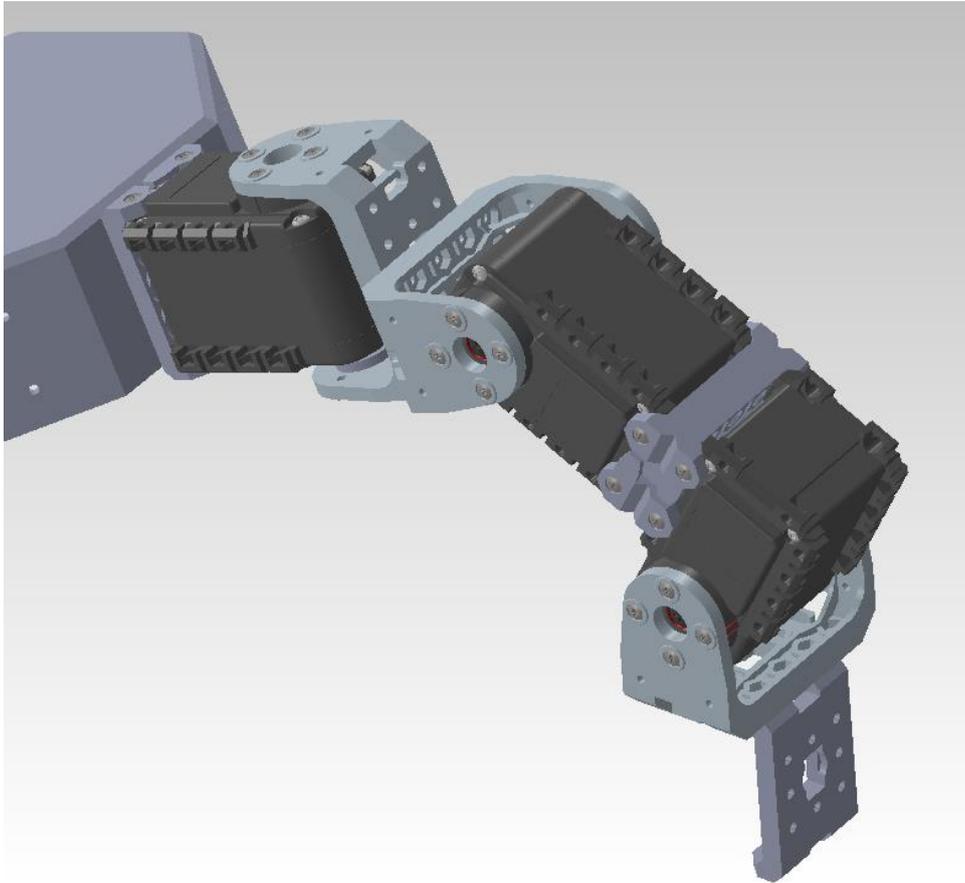
N° article	Désignation pièces	Quantité
1	AX-12A	18
2	F2	12
3	F1	6
4	F3	19
5	F6	6
6	BU	18
7	WA	18
8	Vis M2x6 : S1	128
9	Ecrou M2 : N1	182
10	Vis M3x10 : S-B	20
11	Vis M2x8 : S2	26
12	Embase	1
13	Gyroscope	1
14	F55	2
15	Entretoise hexagonale MF M3x30	9
16	Passe fil	1
17	Support batterie	1
18	F60	1
19	Vis CHC M6x10	3
20	Batterie LiPo 11,1 V	1
22	Carte connecteur AX12	1
23	Carte électronique	2
24	Couvercle	1
25	Vis BHS M3x10	3
26	Détecteur DMS	1
27	Ecrou M3 : N2	2
28	IR Sensor	1
29	IR Receiver	1
30	PIN	9
31	PIN HOLE	9
32	Bouton de préhension	1
33	Vis BHS M8x16	1
34	Bouton ON / OFF	1
35	AXS1	1
36	Vis M2x110 : S3	8



<p style="text-align: center;">AX-12A</p> 	<p style="text-align: center;">F1</p> 	<p style="text-align: center;">F2</p> 
<p style="text-align: center;">F3</p> 	<p style="text-align: center;">F6</p> 	<p style="text-align: center;">WA</p> 
<p style="text-align: center;">BU</p> 	<p style="text-align: center;">Embase</p> 	<p style="text-align: center;">AX-S1</p> 
<p style="text-align: center;">Télémètre DMS</p>	<p style="text-align: center;">IR Sensor</p>	<p style="text-align: center;">IR Receiver</p>
		

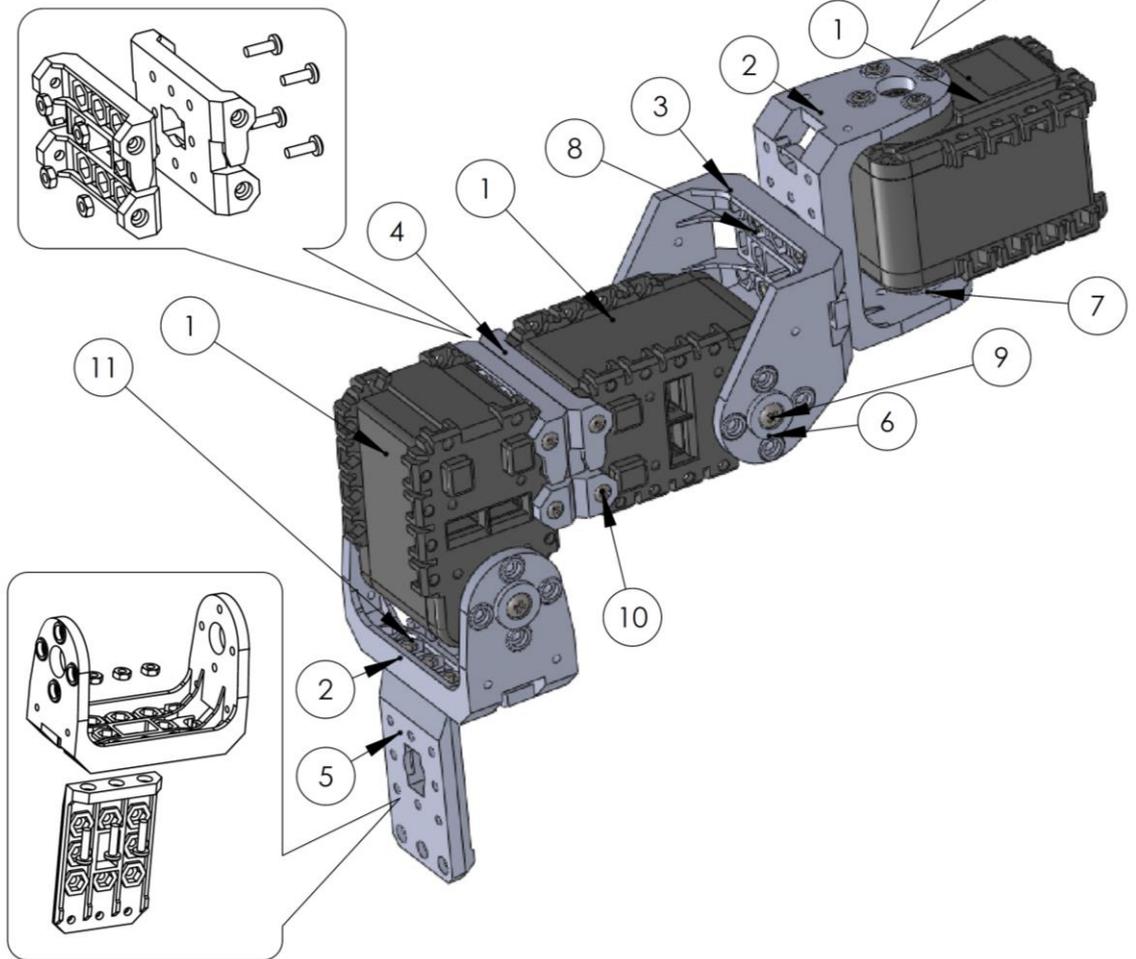


2.2.2.4. Détail d'une patte





Rep pièce	Désignation pièce	Quantité
1	AX-12A	3
2	F2	2
3	F1	1
4	F3	2
5	F6	1
6	BU	3
7	WA	3
8	Ecrou M2 : N1	19
9	Vis M3x10 : SB	3
10	Vis M2x6 : S1	28
11	Vis M2x8 : S2	3



	Par	Date	Visa	Plan d'une patte	Réf. DMS	Indice
Dess	ACA	10-12-12			M.I.M.I.	Z102 796
Verif						
Valid						
Appr				© DMS 2008 « Toute reproduction de ce document, même partielle, est strictement interdite sans autorisation écrite ».	PLANCHE 1 / 1	Format A4

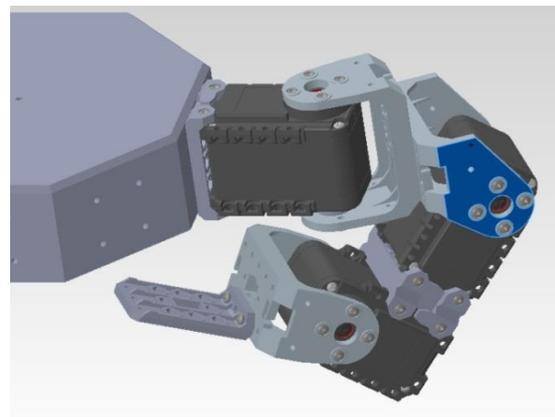
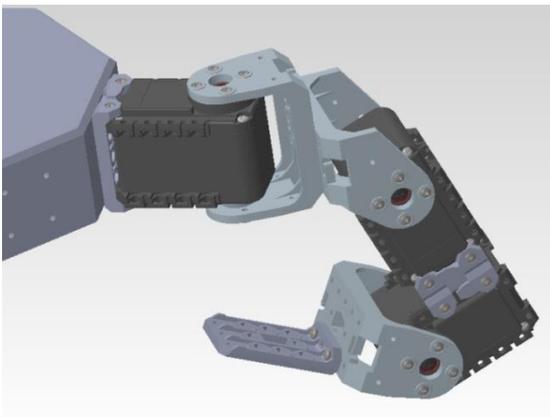
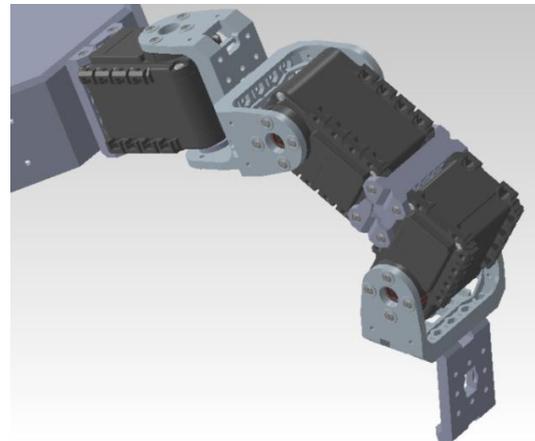
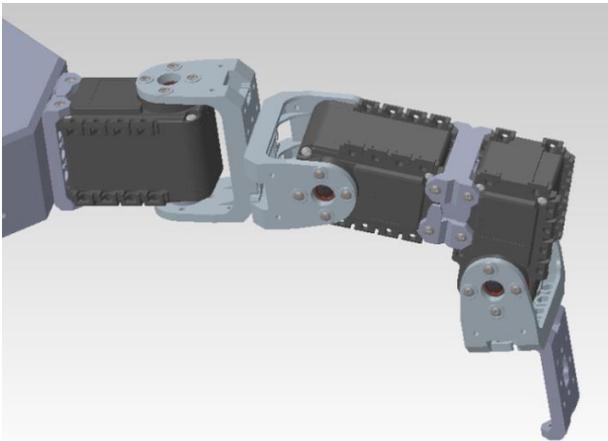
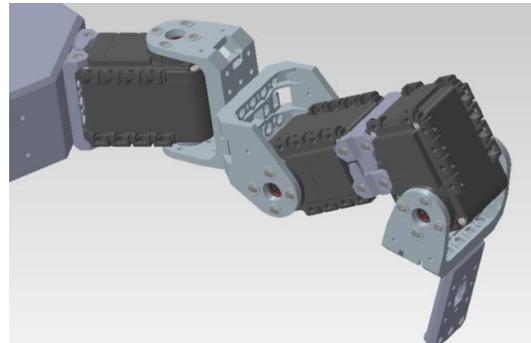
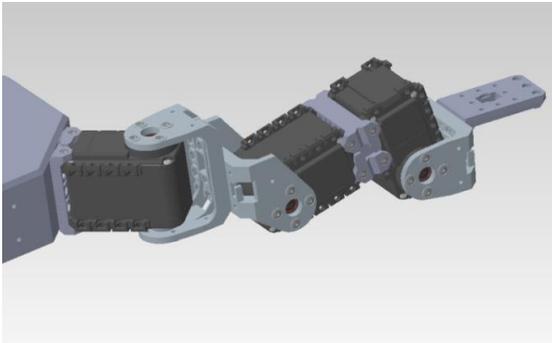
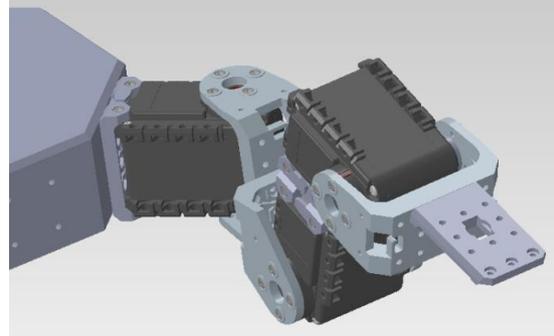
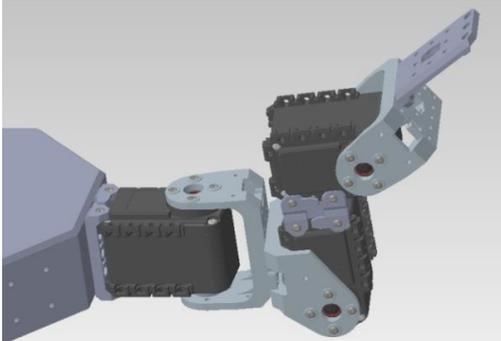
**2.2.2.5. Nomenclature d'une patte**

N° article	Désignation pièces	Quantité
1	AX-12A	3
2	F2	2
3	F1	1
4	F3	3
5	F6	1
6	BU	3
7	WA	3
8	Ecrou M2 : N1	19
9	Vis M3x10 : SB	3
10	Vis M2x6 : S1	28
11	Vis M2x8 : S2	3



2.2.2.6. Mouvements des pattes

Le mouvement des pattes est décrit à l'aide des schémas cinématique dans la présentation au paragraphe 2.1.3.





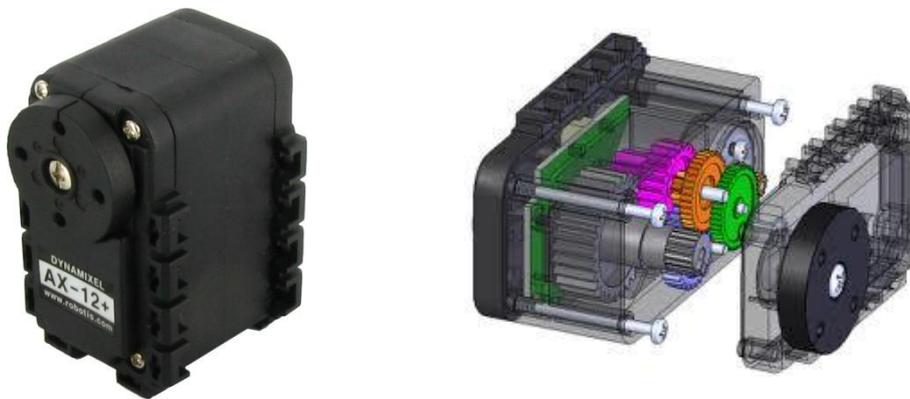
2.2.3. Servomoteur AX12A

Les mouvements de notre robot sont rendus possibles par l'utilisation de servomoteurs AX-12+

Chaque servomoteur AX-12 est un actionneur intelligent et modulaire qui intègre un réducteur à engrenages, un moteur (DC) à courant continu de précision et une électronique de contrôle dotée de fonctionnalités réseau, tout cela dans un seul boîtier.

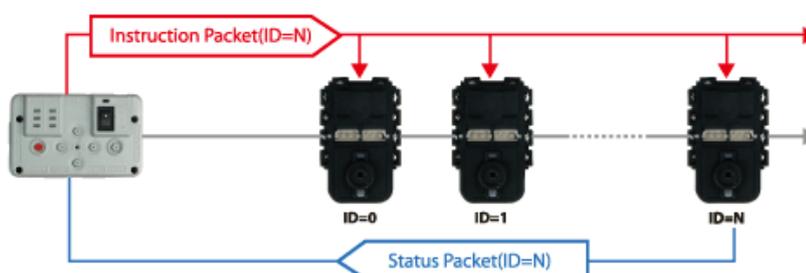
Les servomoteurs AX-12 du kit BIOLOID sont pilotés par une liaison série à 1Mbauds et peuvent être reliés les uns aux autres pour créer une chaîne de servomoteurs. Jusqu'à 254 servomoteurs peuvent être raccordés en série. Le système d'adressage permet de tous les contrôler en même temps pour, par exemple, les mettre en marche ou les synchroniser.

La position et la vitesse des servomoteurs AX-12 sont réglables avec une résolution de 1024 pas. Avec leur tolérance réglable et leur retour d'informations (position, vitesse, couple), ces servomoteurs vous permettent d'adapter leur fonctionnement aux conditions externes et internes telles que la température, la présence d'une pente ou encore la tension de la batterie (pas besoin de capteurs supplémentaires).



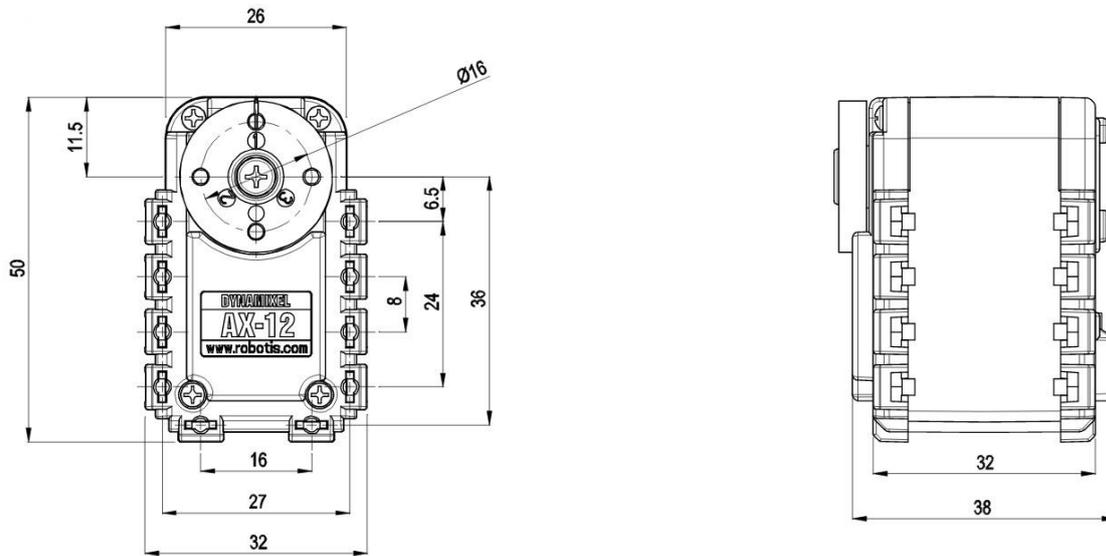
Les points forts des servomoteurs sont:

- **Précision du positionnement:** La position et la vitesse sont réglables avec une résolution de 1024 pas.
- **Une tolérance réglable:** Le degré de tolérance sur le positionnement est réglable.
- **Un retour d'informations:** Le servomoteur peut renvoyer sa position, sa vitesse et le couple qui lui est appliqué.
- **Gestion critique:** Le servomoteur peut alerter le système si certains paramètres dépassent des seuils prédéfinis (température, tension, couple) et peut automatiquement y faire face (coupure du couple moteur, etc.)
- **Communication:** Grâce à la connexion (Daisy-Chain) en série, le câblage est facilité tout en permettant une communication à 1MBps
- **Contrôle distribué:** La position, la vitesse et le couple peuvent être réglés en une seule d'instruction, ce qui permet au processeur principal de gérer beaucoup de Dynamixel (servomoteur ou bloque capteurs) même avec peu de ressources.

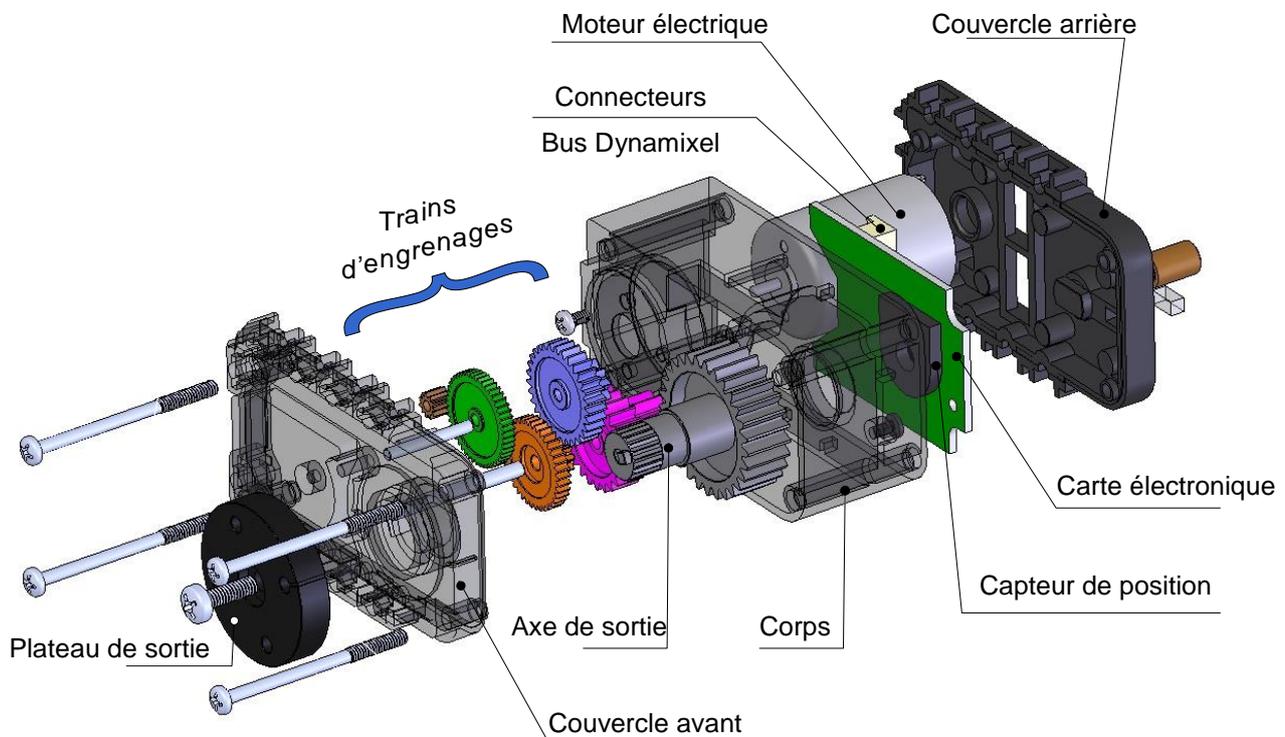




Plan d'ensemble :



Vue Eclatée :





Vue en perspective des trains d'engrenages seuls

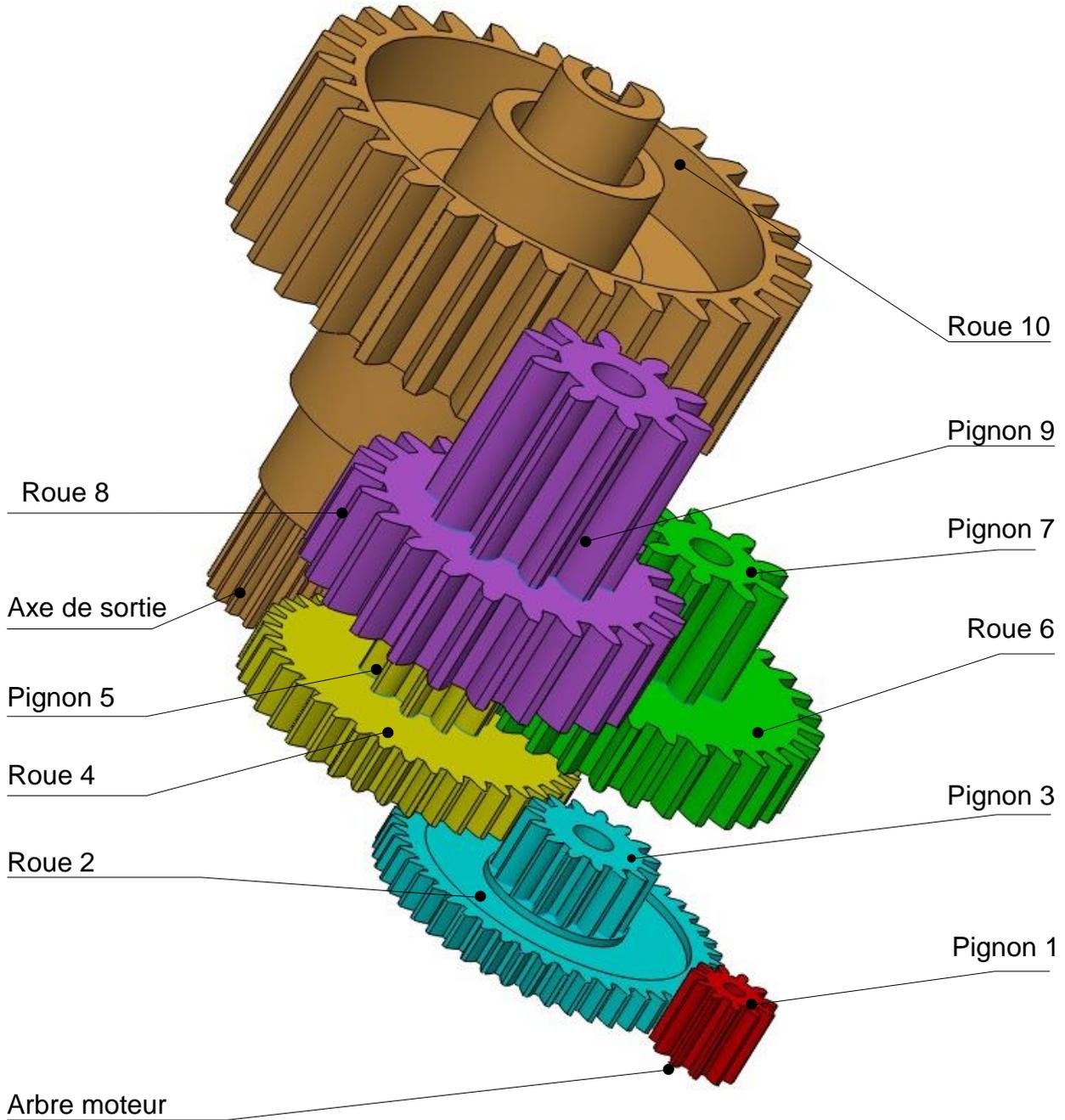
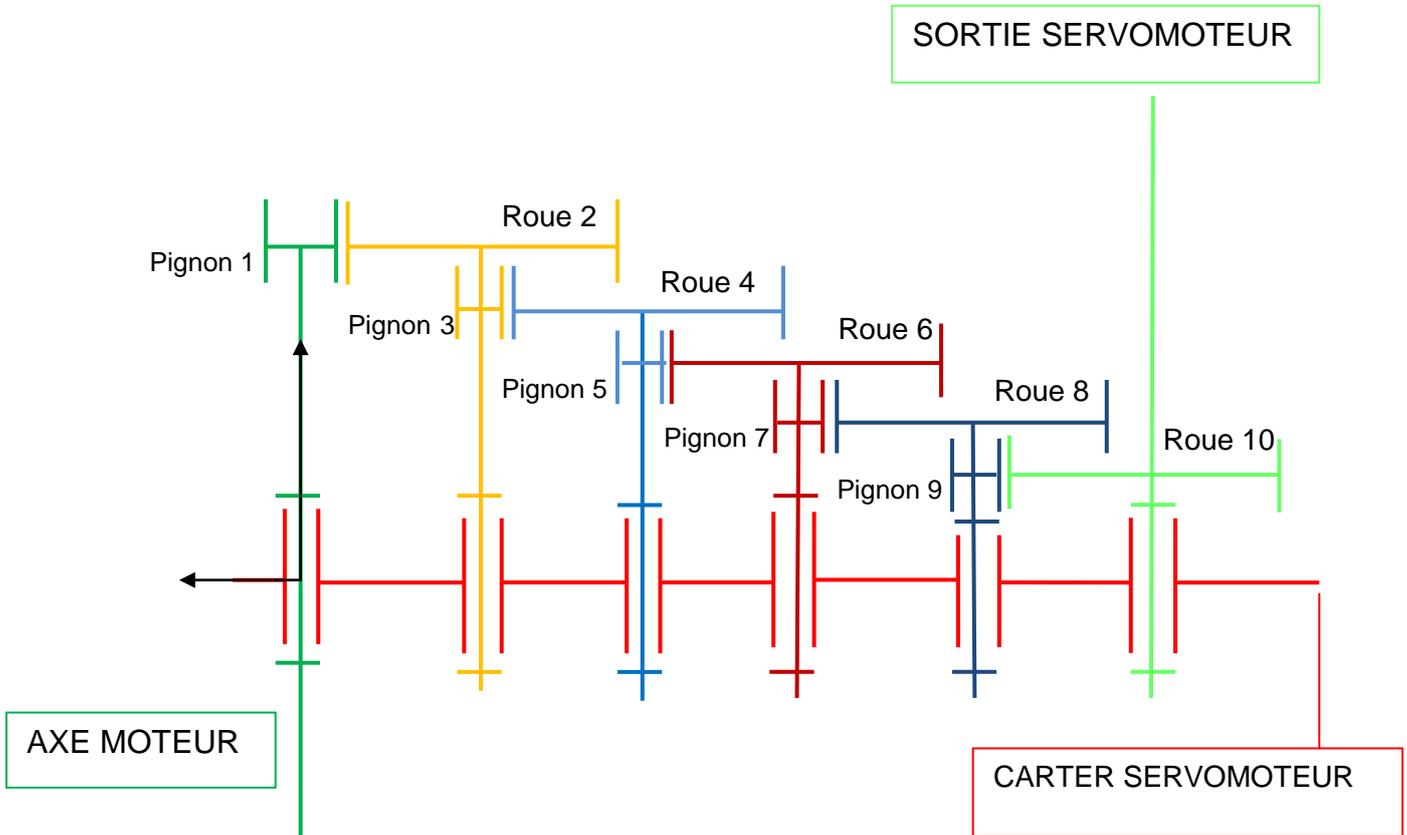




Schéma plan développé des trains d'engrenages



Caractéristiques des engrenages

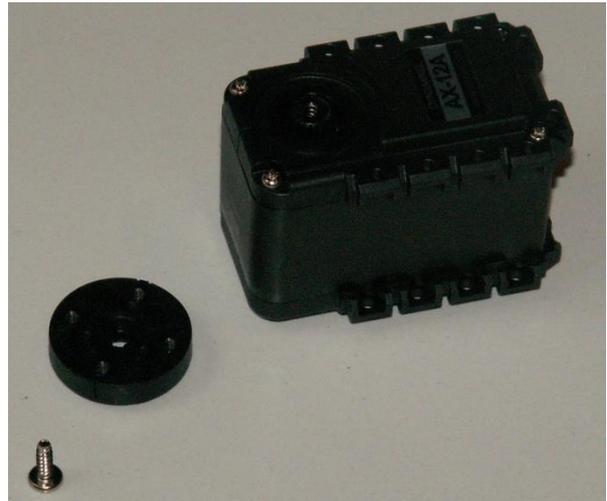
Nom	Nombre de dents	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)
Pignon 1 (sortie moteur)	$z_1 = 11$	3.3	3
Roue 2	$Z_2 = 48$	12.5	1.4
Pignon 3	$Z_3 = 15$	5.3	2.5
Roue 4	$Z_4 = 38$	12.2	1.9
Pignon 5	$Z_5 = 10$	5	3
Roue 6	$Z_6 = 31$	13.4	2.75
Pignon 7	$Z_7 = 9$	6	4.5
Roue 8	$Z_8 = 23$	12.8	3.9
Pignon 9	$Z_9 = 10$	8	7
Roue 10 (sortie servomoteur)	$z_{10} = 29$	19	6.5



Démontage des pignons



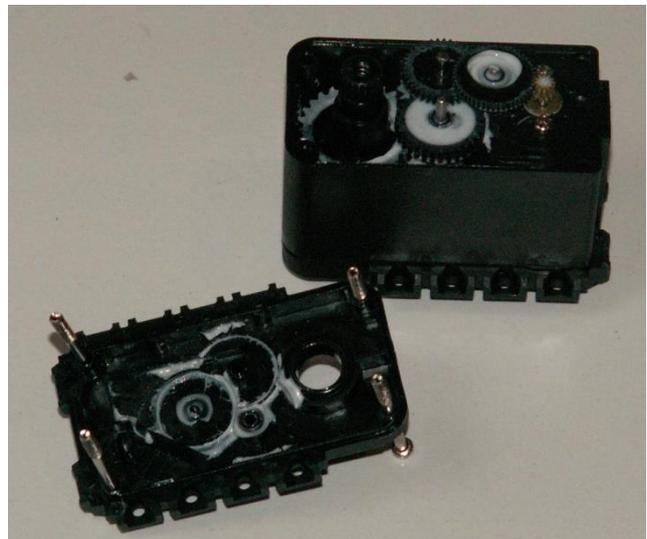
AX12-A



Enlever la roue



Deviser carter supérieur



Déclipser carter supérieur



Sortir les pignons

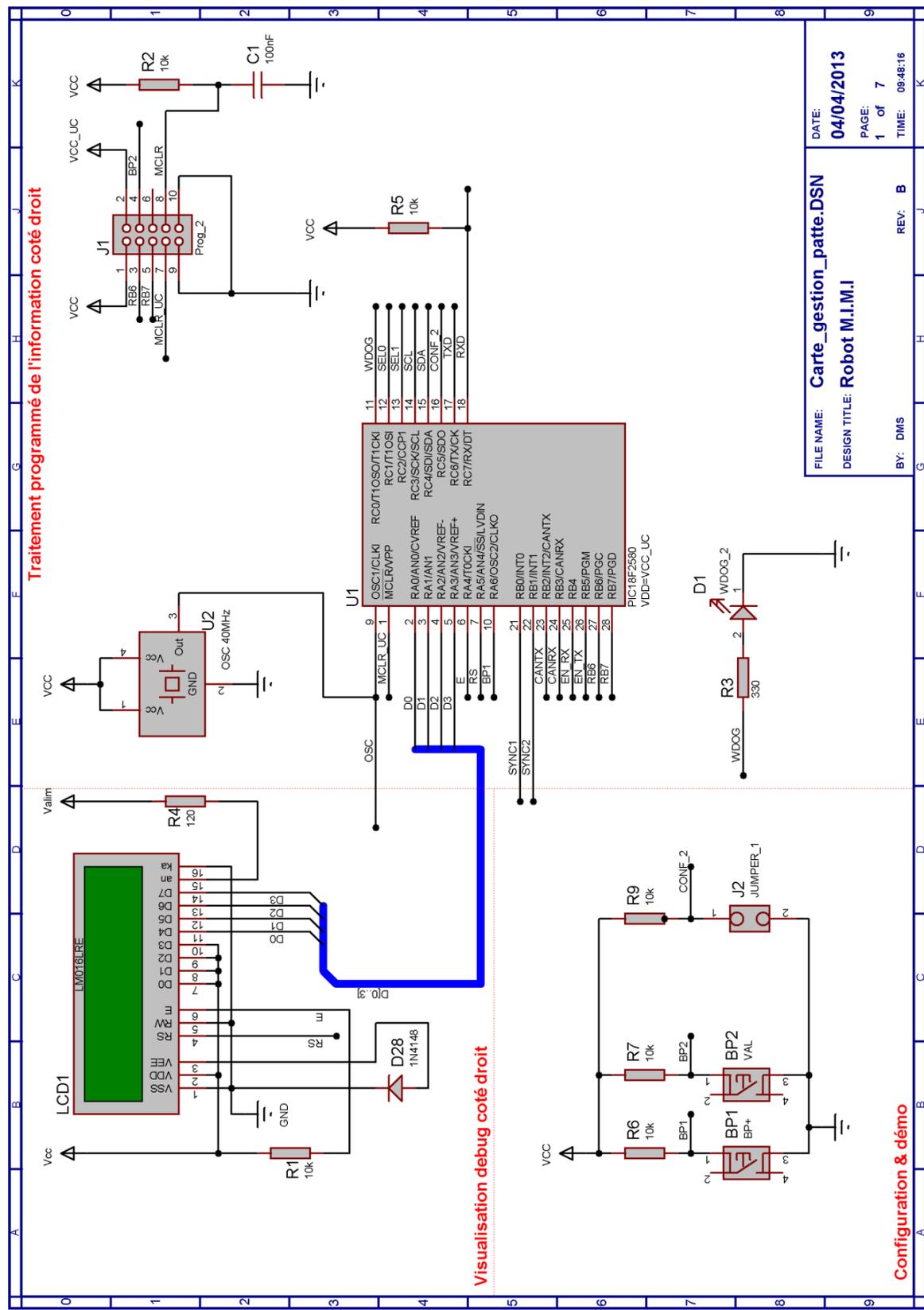


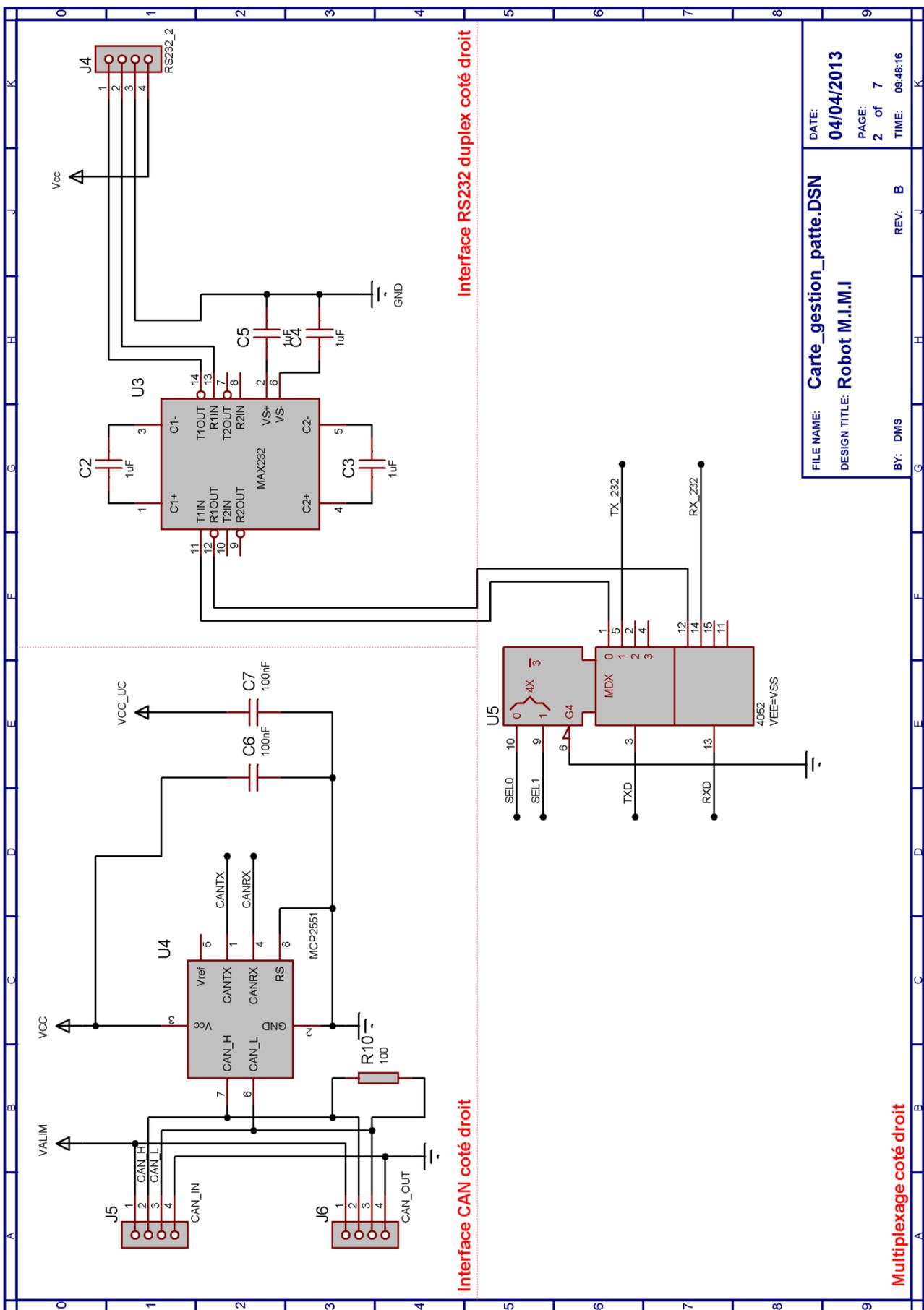


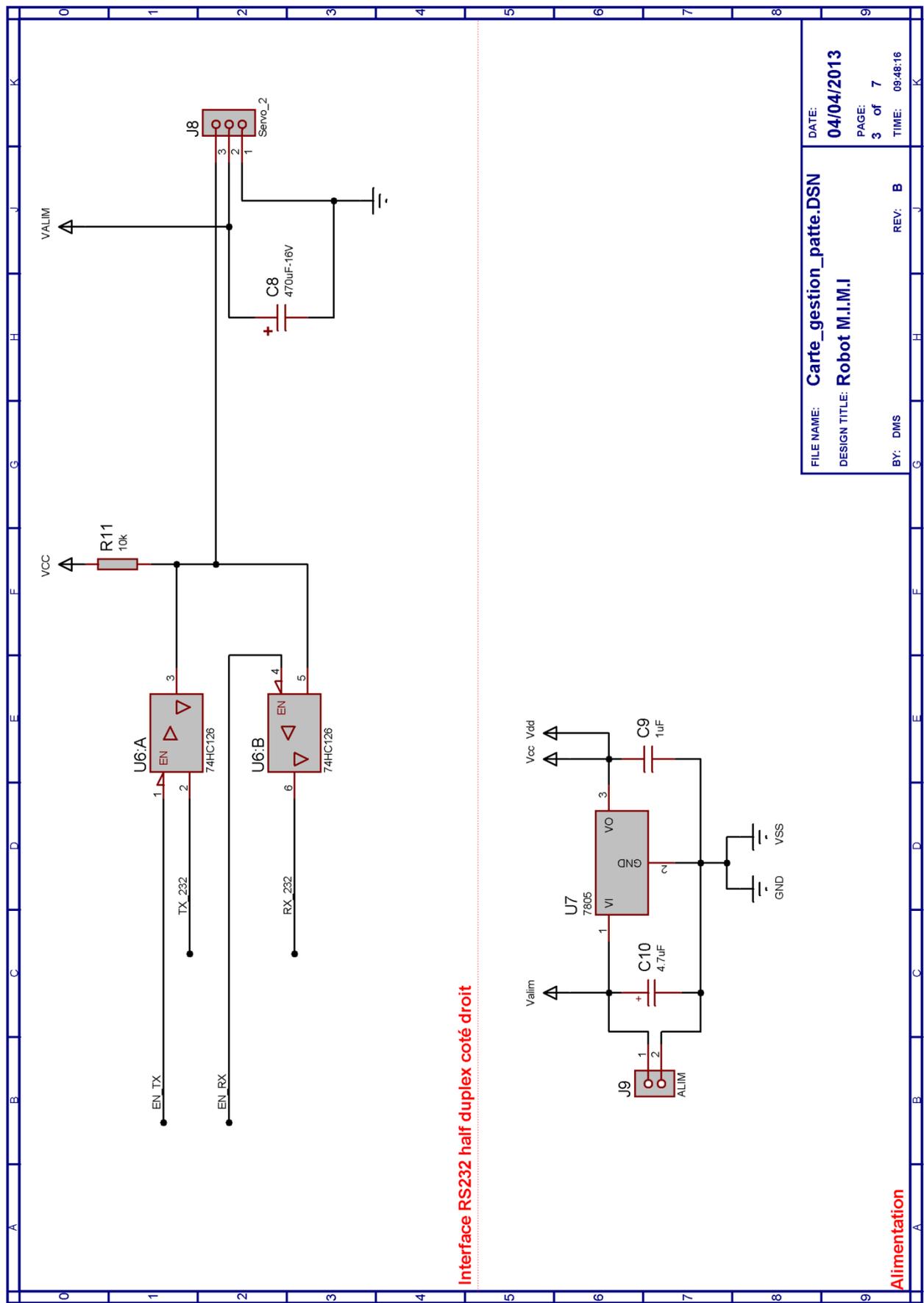
2.2.4. Schémas électriques / électroniques

2.2.4.1. Carte gestion patte

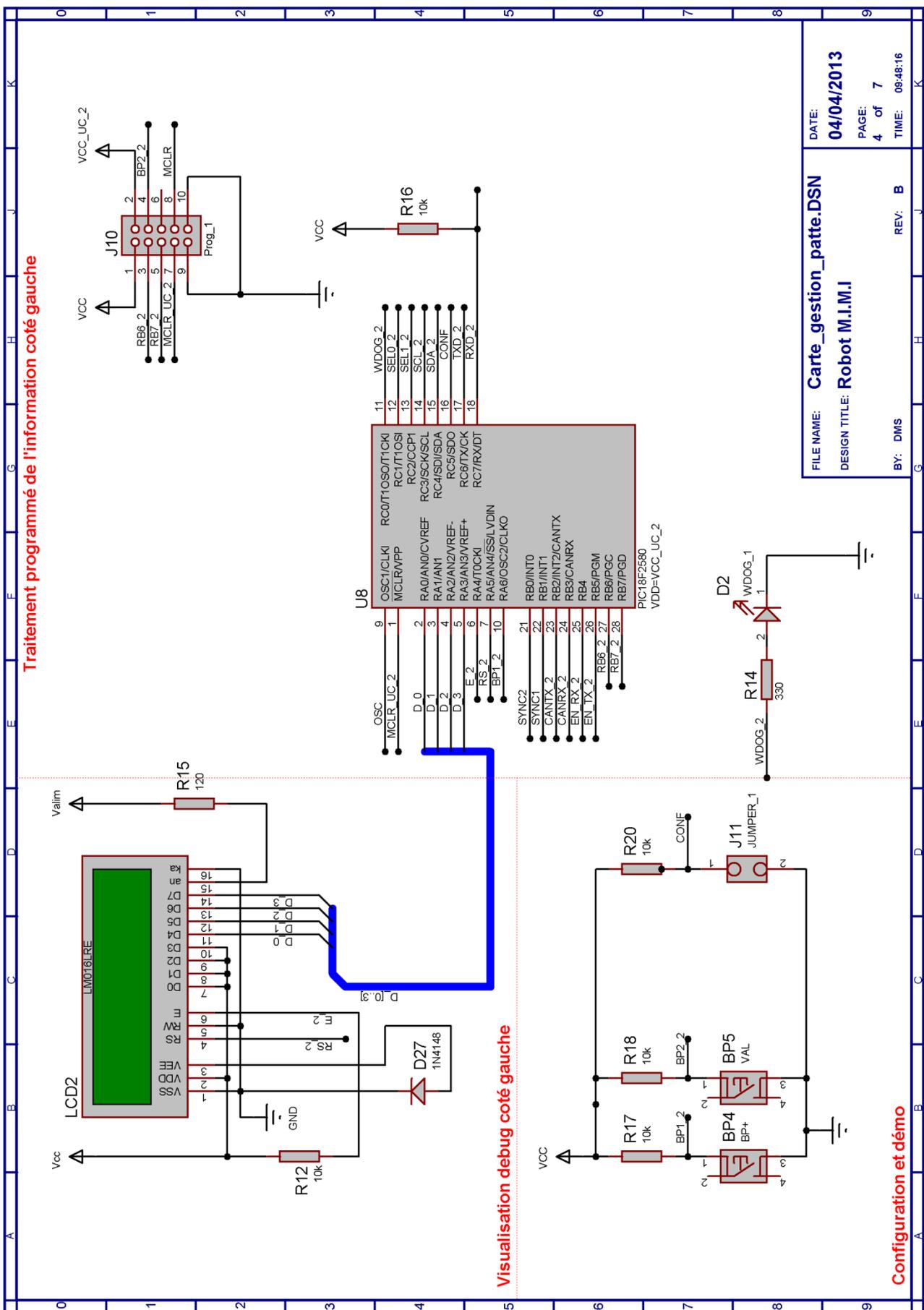
2.2.4.1.1. Schéma structurel "carte gestion patte"

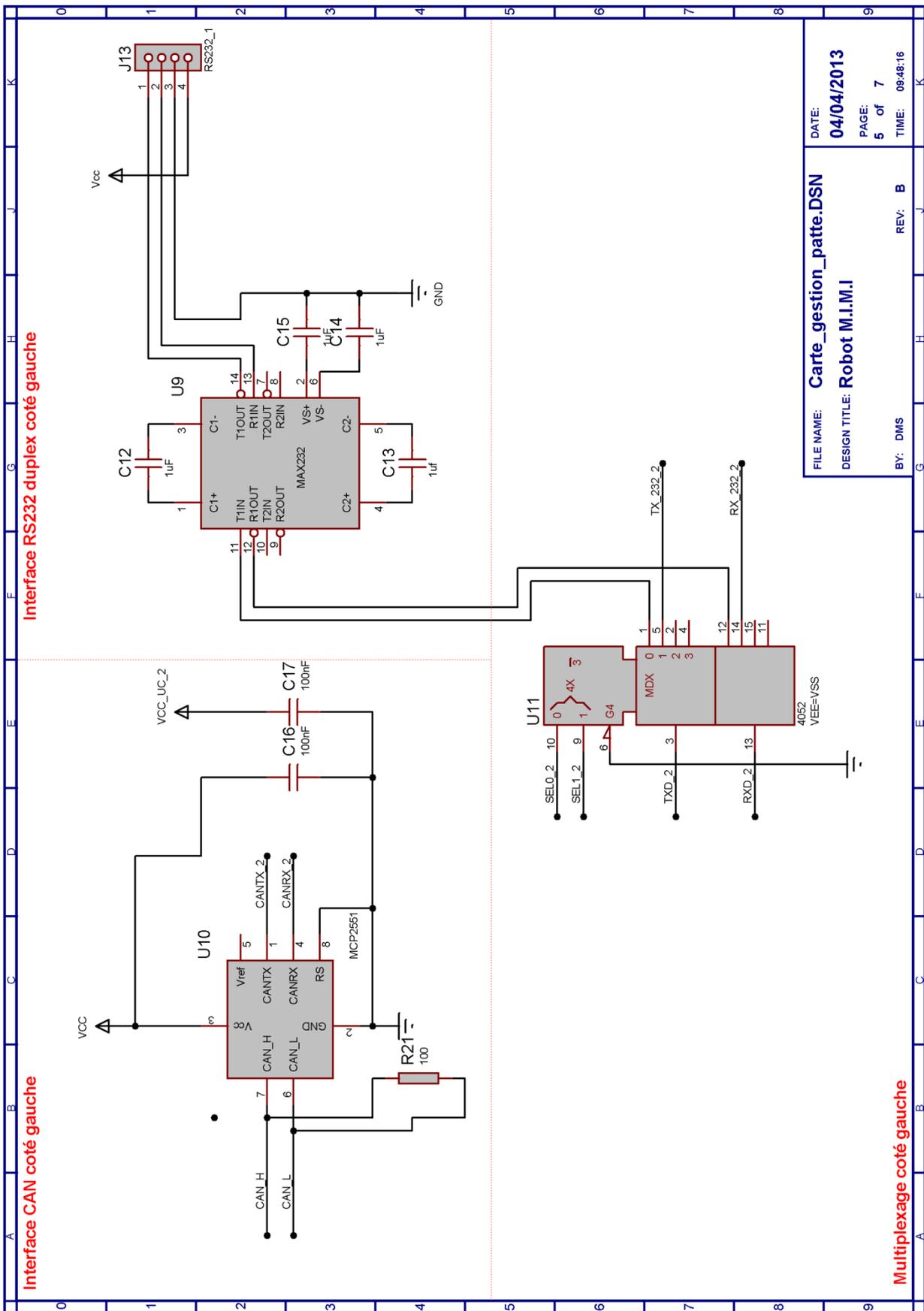


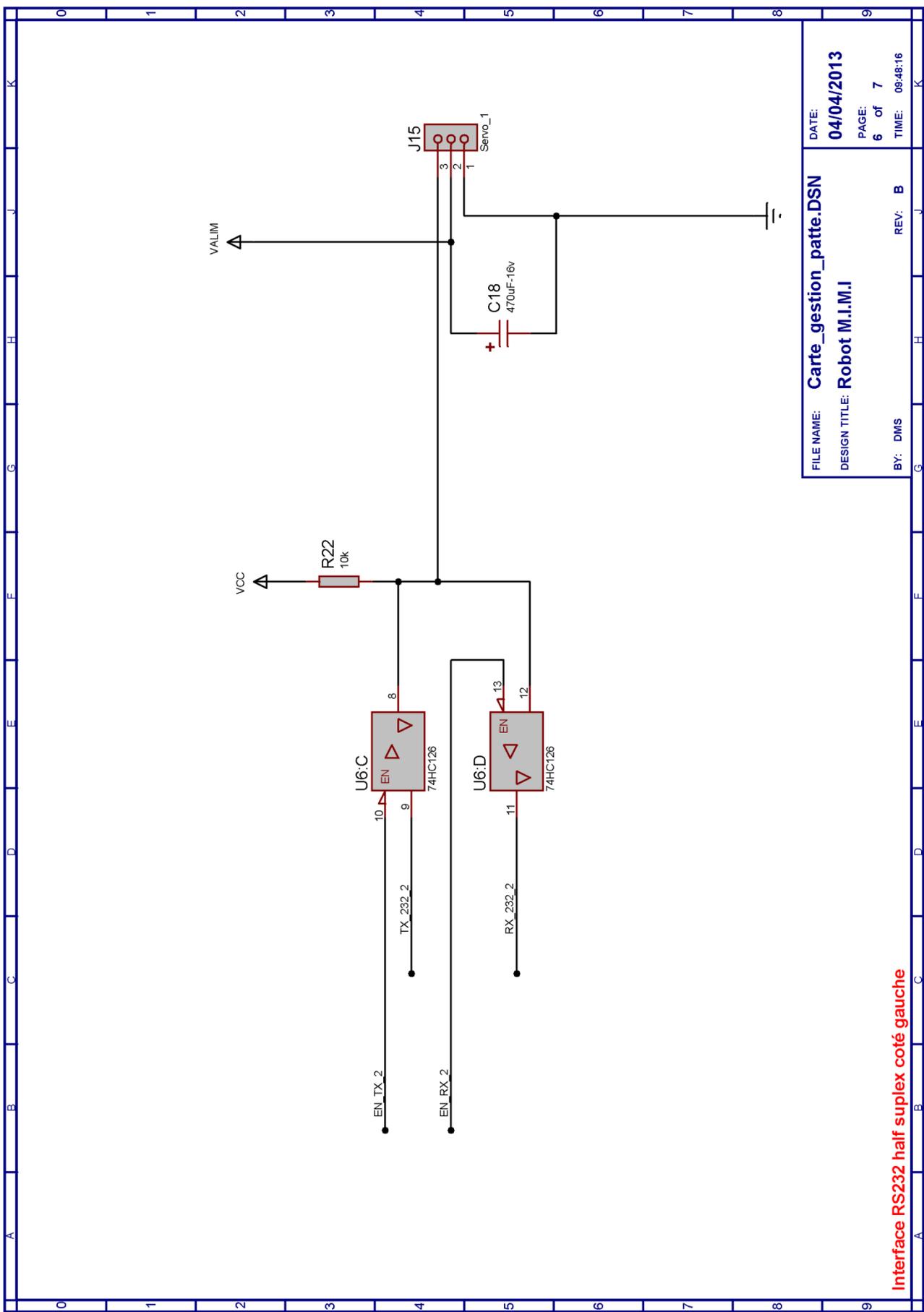




FILE NAME:	Carte_gestion_patte.DSN
DESIGN TITLE:	Robot M.I.M.I
DATE:	04/04/2013
PAGE:	3 of 7
TIME:	09:48:16
BY:	DMS
REV:	B

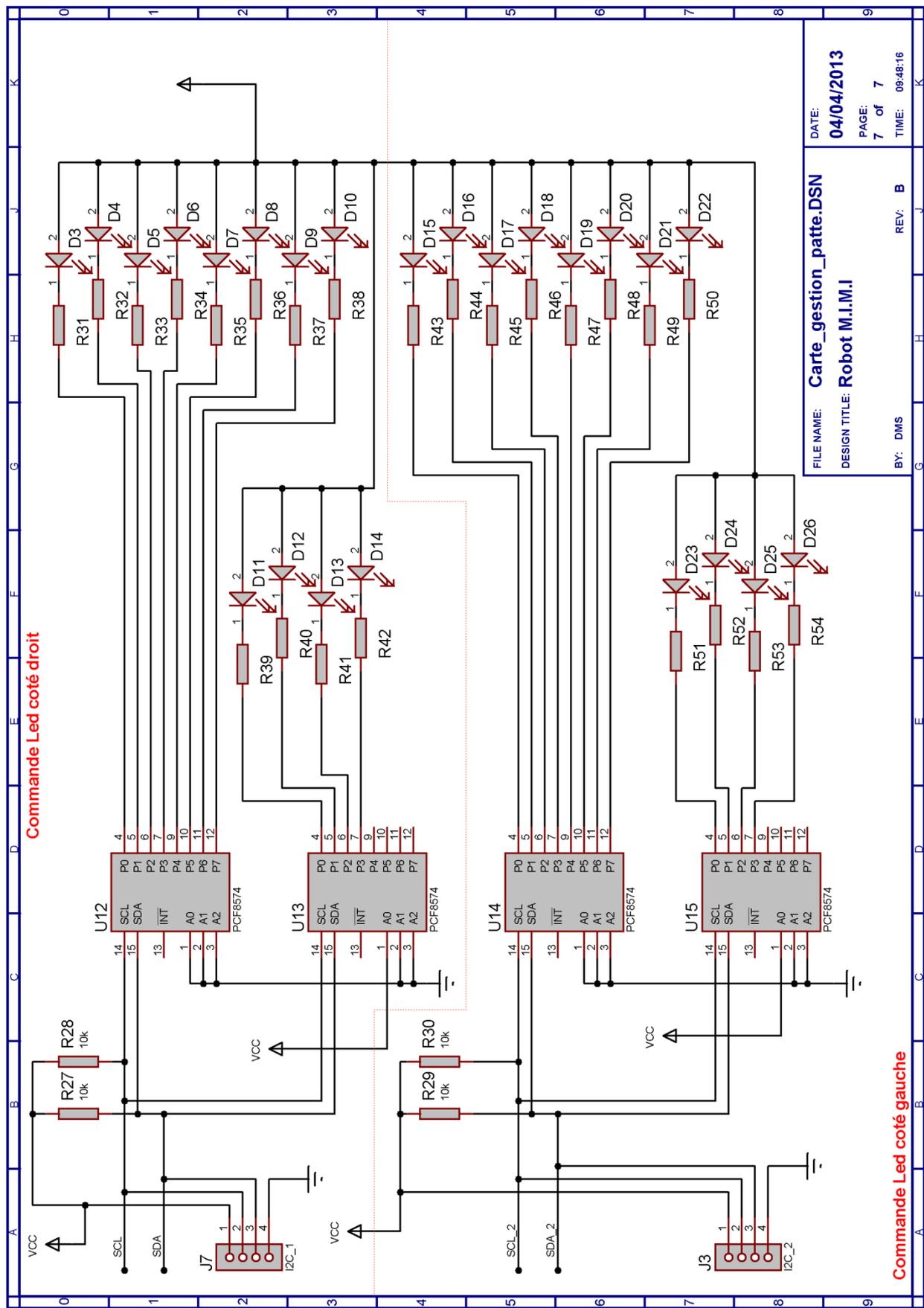






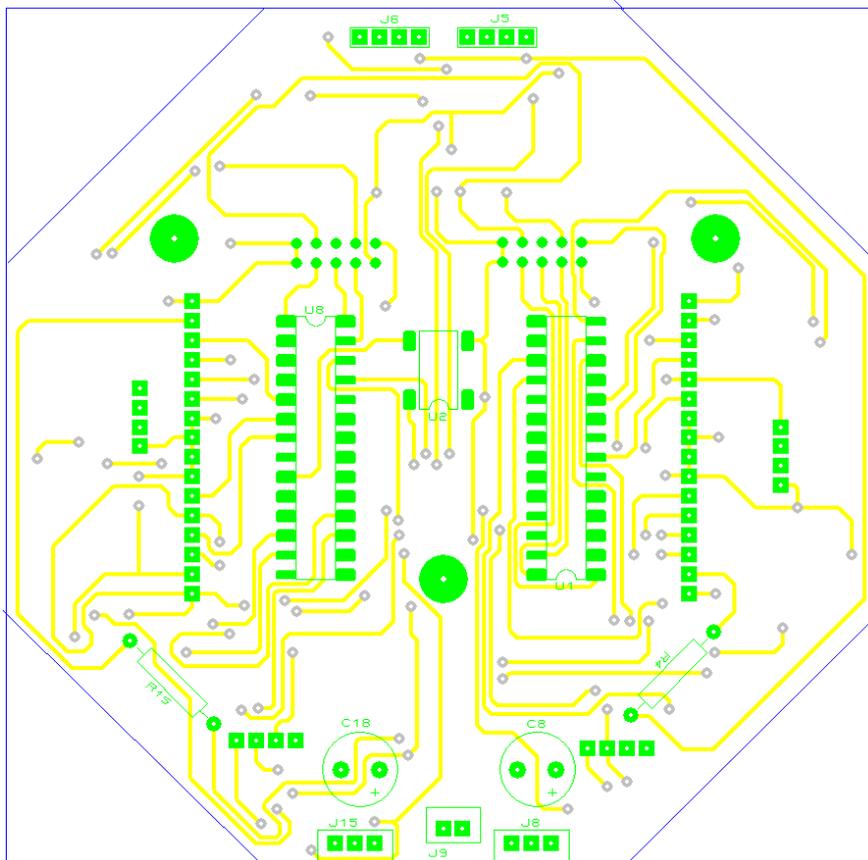
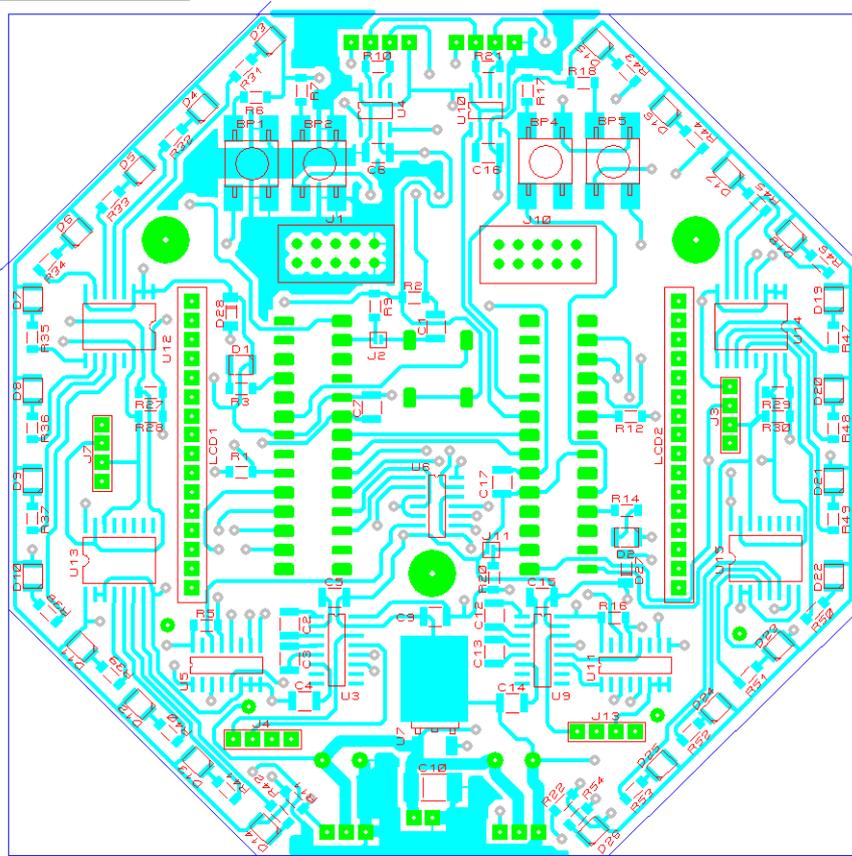
FILE NAME:	Carte_gestion_patte.DSN
DESIGN TITLE:	Robot M.I.M.I
DATE:	04/04/2013
PAGE:	6 of 7
BY:	DMS
REV:	B
TIME:	09:48:16

Interface RS232 half duplex coté gauche





2.2.4.1.2. Implantation 1





2.2.4.1.3. Nomenclature carte "gestion patte"

Bill Of Materials For Robot M.I.M.I

Design Title : Robot M.I.M.I

Author : DMS

Revision : B

47 Resistors

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
17	R1, R2, R5-R7, R9, R11, R12, R16-R18, R20, R22, R27-R30	10k
26	R3, R14, R31-R54	330
2	R4, R15	120
2	R10, R21	100

17 Capacitors

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
5	C1, C6, C7, C16, C17	100nF
9	C2-C5, C9, C12-C15	1uF
2	C8, C18	470uF-16V
1	C10	4.7uF

15 Integrated Circuits

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
2	U1, U8	PIC18F2580
1	U2	OSC 40MHz
2	U3, U9	MAX232
2	U4, U10	MCP2551
2	U5, U11	4052
1	U6	74HC126
1	U7	7805
4	U12-U15	PCF8574

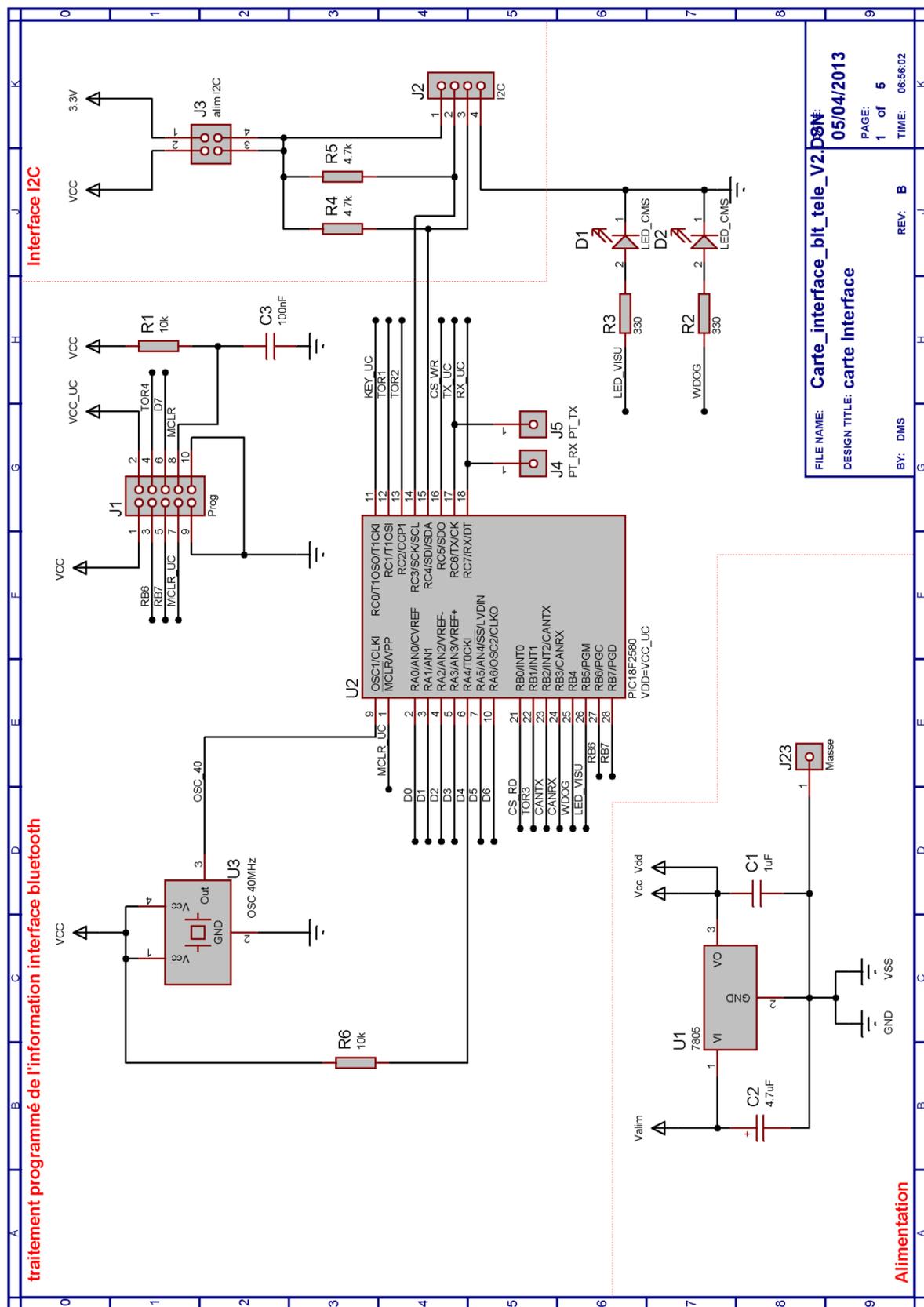
28 Diodes

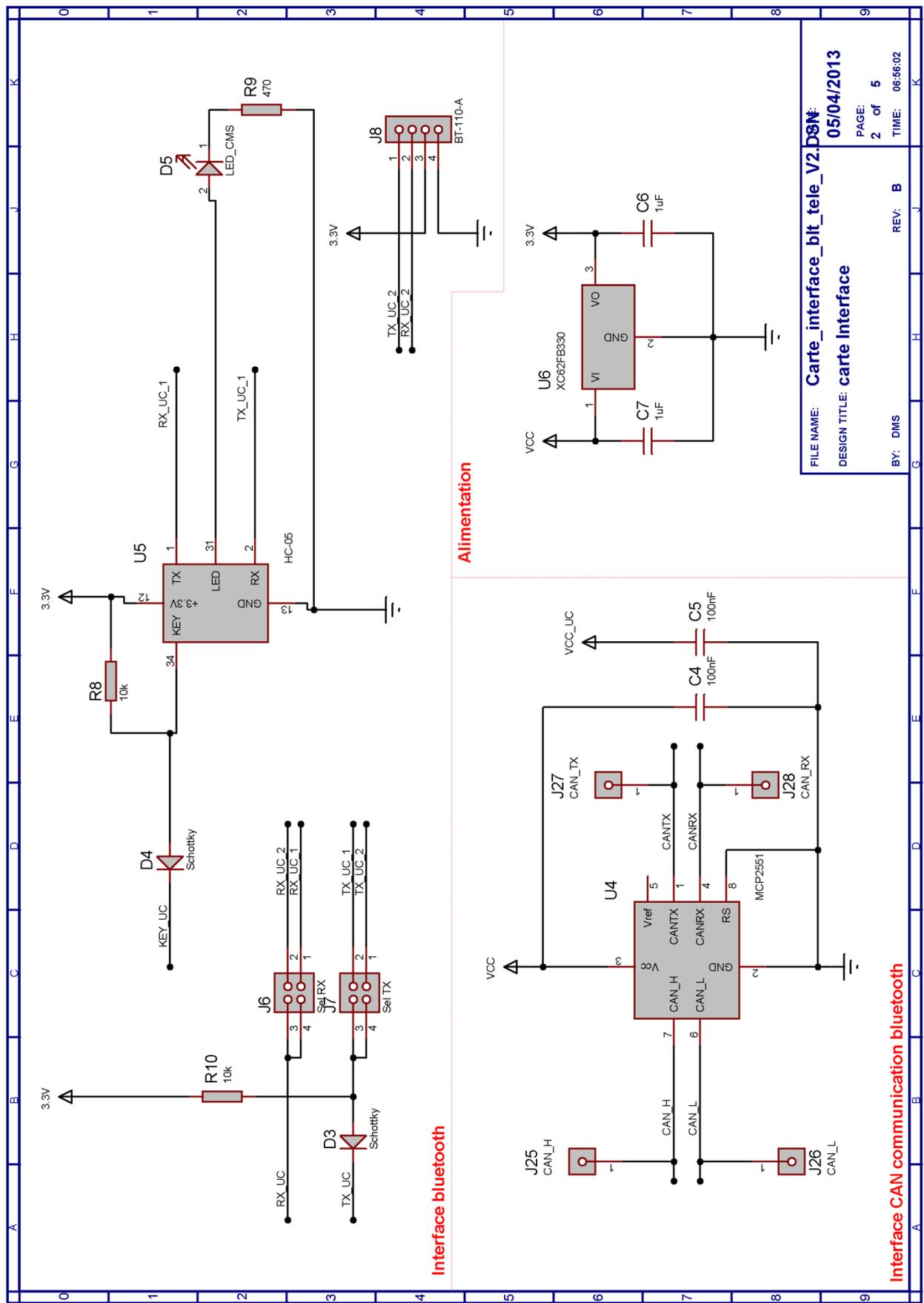
<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
1	D1	WDOG_2
1	D2	WDOG_1
24	D3-D26	LED_CMS
2	D27, D28	1N4148

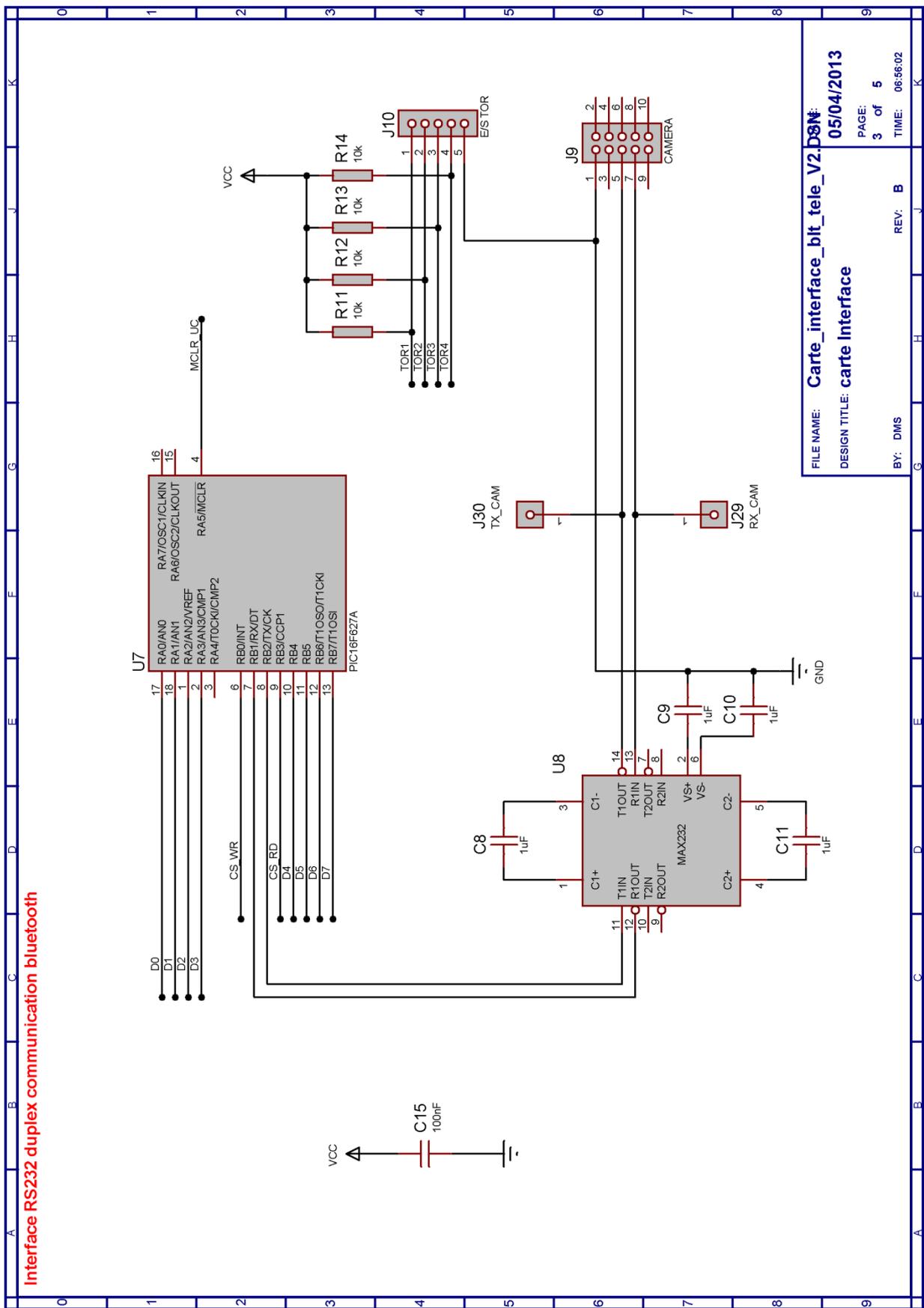


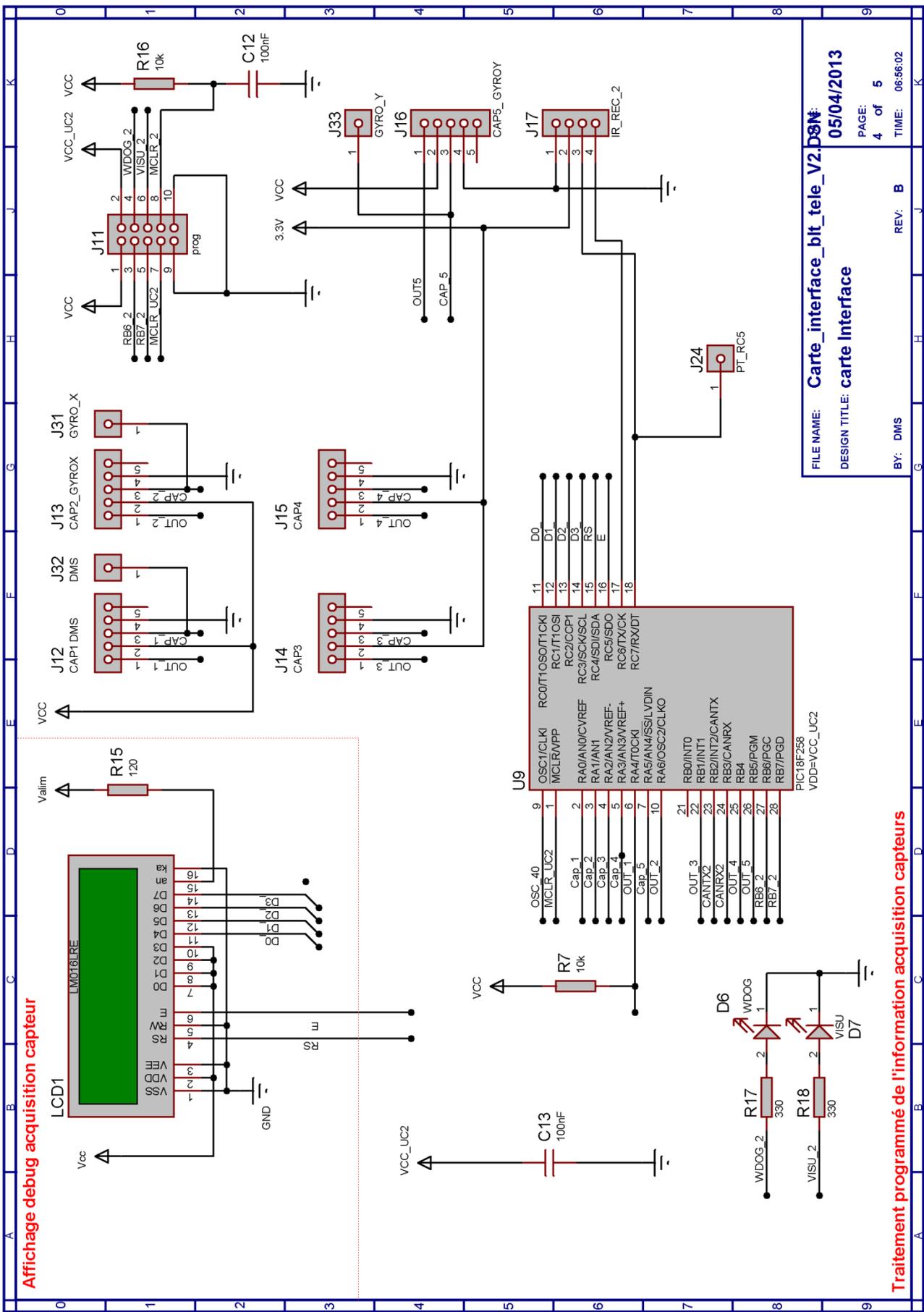
2.2.4.2. Carte "interface"

2.2.4.2.1. Schéma structurel carte "interface"





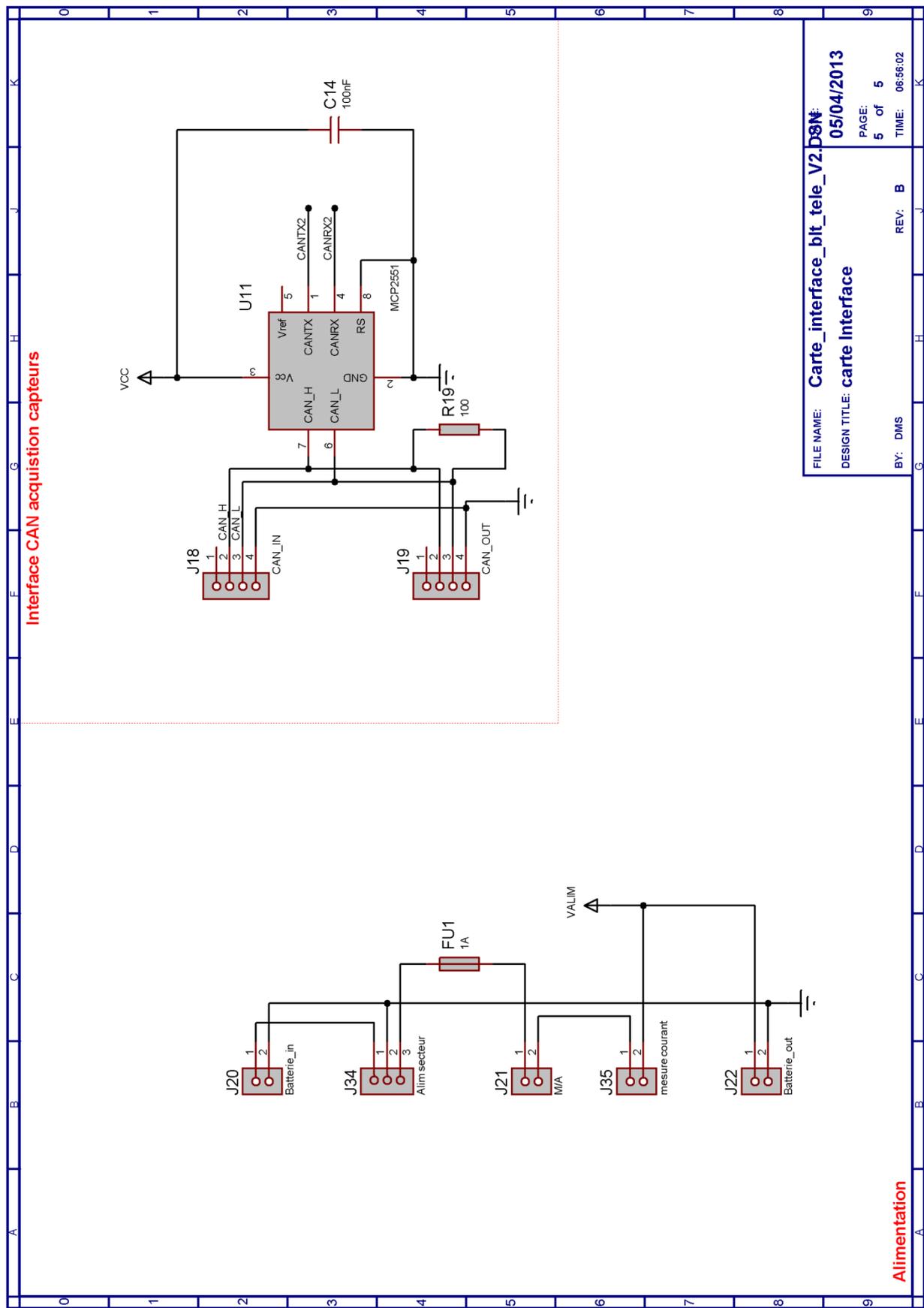




FILE NAME: Carte_interface_bit_tele_V2.D8N
DESIGN TITLE: carte Interface
BY: DMS
REV: B
DATE: 05/04/2013
PAGE: 4 of 5
TIME: 06:56:02

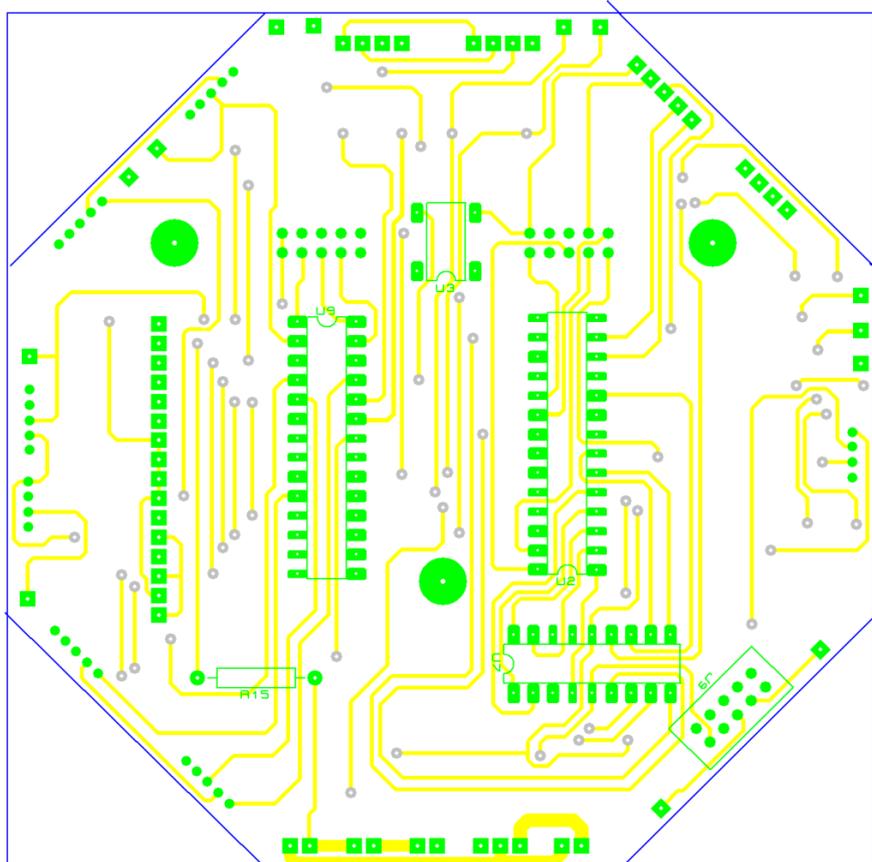
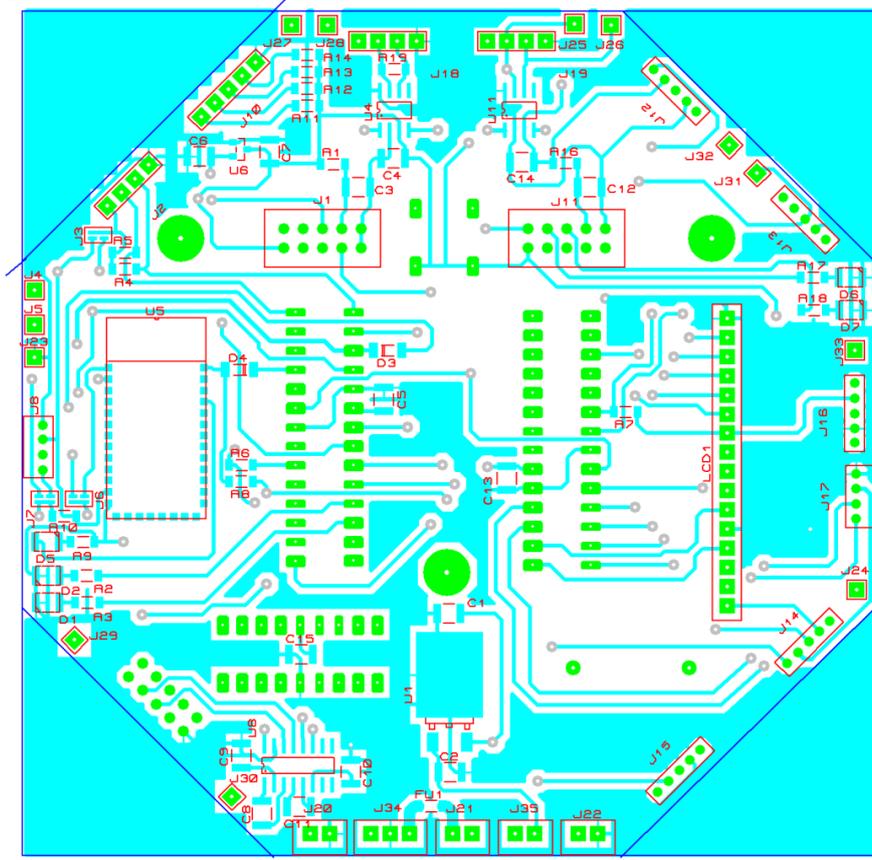
Affichage debug acquisition capteur

Traitement programmé de l'information acquisition capteurs





2.2.4.2.2. Implantation carte "interface"





2.2.4.2.3. Nomenclature carte "interface"

Bill Of Materials For carte Interface

Design Title : carte Interface

Author : DMS

19 Resistors

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
10	R1, R6-R8, R10-R14, R16	10k
4	R2, R3, R17, R18	330
2	R4, R5	4.7k
1	R9	470
1	R15	120
1	R19	100

15 Capacitors

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
7	C1, C6-C11	1uF
1	C2	4.7uF
7	C3-C5, C12-C15	100nF

10 Integrated Circuits

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
1	U1	7805
1	U2	PIC18F2580
1	U3	OSC 40MHz
2	U4, U11	MCP2551
1	U5	HC-05
1	U6	XC62FB330
1	U7	PIC16F627A
1	U8	MAX232
1	U9	PIC18F258

7 Diodes

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
3	D1, D2, D5	LED_CMS
2	D3, D4	Schottky
1	D6	WDOG
1	D7	VISU



2.2.1. Les programmes (automates / microcontrôleurs / supervision)

2.2.1.1. Trames de communication bluetooth

2.2.1.1.1. Tablette → Interface Bluetooth/CAN

Trame de communication Tablette → carte interface : Emission bus CAN				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NB_DATA	(*1)	2 ⁰	Nombre de Donnée utile
2	ADR_CAN	(*2)	2 ⁰	Identificateur CAN
3	CMD	(*3)	2 ⁰	Commande
4 à 11	PARAM 1 à 8	[0 ... 255]	2 ⁰	Paramètres associés (*4)
12	CHECKSUM	[0 ... 255]	2 ⁰	Somme de vérification (*5)

- (1) Egal au nombre de paramètre associé à la commande + 49
 (2) ID = 130 (gestion buzzer) ID = 132 (gestion déplacement et Led)
 (3) et (4) Voir liste des commandes et paramètres associés en annexe. Les paramètres inutilisés sont forcés à 0.
 (5) Somme sur 8 bits des octets 0 à 11

Trame de communication Tablette → carte interface : Accès composants I2C				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NB_DATA	(*1)	2 ⁰	Nombre de Donnée utile
2	ACCES_I2C	3	2 ⁰	
3	CARTE	[1 ... 3]	2 ⁰	Carte du bus I2C (*2)
4	ADR_I2C	[0 ... 255]	2 ⁰	Adresse I2C (*3)
5	ADR_INT_I2C	[0 ... 255]	2 ⁰	Adresse interne ou donnée (*4)
6 à 11	DATA	[0 ... 255]	2 ⁰	Donnée (*5)
12	CHECKSUM	[0 ... 255]	2 ⁰	Somme de vérification (*6)

- (1) Egal au nombre de données à écrire (DATA) associée à la commande, + 51
 (2) 1 : gestion patte droite, 2 : gestion patte gauche, 3 : interface Bluetooth
 (3) Adresse sur 8 bits, le bit de poids faible indique le sens du transfert (0 : écriture, 1 : lecture).
 (4) Adresse interne du composant I2C pour la carte interface Bluetooth. Donnée à écrire dans le cas d'une écriture sur les cartes de gestion patte.
 (5) Donnée à écrire pour la carte interface Bluetooth.
 (6) Somme sur 8 bits des octets 0 à 11



Trame de communication Tablette → carte interface : Demande espionnage CAN				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NB_DATA	49	2^0	
2	ADR_CAN	4	2^0	
3	IDENT_CAN	[130 ... 159]	2^0	Ident CAN a espionné
4 à 11	SPARE	0	2^0	Réservé
12	CHECKSUM	[0 ... 255]	2^0	Somme de vérification (*1)

(1) Somme sur 8 bits des octets 0 à 11

2.2.1.1.2. Interface Bluetooth/CAN → Tablette

Trame de communication Carte interface → Tablette: Etat robot				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NUM_TRAME	0x30	2^0	Numéro trame
2	V_BATT	(*1)	0.1	Tension batterie
3	DIST_OBST	[0 ... 255]	2^0	Distance obstacle
4	NB_CLAP	(*2)	2^0	Nombre clap
5	VERSION	(*3)	-	Version soft MIMI
6	ERR_0	(*4)	-	Etat patte 1
7	ERR_1	(*4)	-	Etat patte 2
8	ERR_2	(*4)	-	Etat patte 3
9	NB_PAS	[0 ... 255]	2^0	Nb pas en cours
10	CHECKSUM	[0 ... 255]	2^0	Somme de vérification (*5)

(1) Tension de la batterie du robot en 0.1V

(2) Nb de clap détecté en mode « pompe » [0...255]

(3) Version du logiciel embarqué sur le robot M.I.M.I [0...255]

(4) 3 octets indiquant l'état des servomoteurs des chaque pattes du robot (0 : OK, 1 : KO)

ERR_0 :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Coude arrière droit	Epaule arrière droit	Poignet centre droite	Coude centre droit	Epaule centre droit	Poignet avant droit	Coude avant droit	Epaule avant droite

ERR_1 :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Epaule avant gauche	0	0	0	0	0	0	Poignet arrière droite

ERR_2 :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Poignet arrière gauche	Coude arrière gauche	Epaule arrière gauche	Poignet centre gauche	Coude centre gauche	Epaule centre gauche	Poignet avant gauche	Coude avant gauche

(5) Somme sur 8 bits des octets 0 à 9



Trame de communication Carte interface → Tablette: Mesure télémètre et gyromètre				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NUM_TRAME	0x31	2^0	Numéro trame
2	MES_TELE_SHARP	(*1)	2^0	Distance Avant
3	MES_GYRO_X	(*1)	2^0	Inclinaison X
4	MES_GYRO_Y	(*1)	2^0	Inclinaison Y
5	MES_IR_1	(*1)	2^0	Distance droite
6	MES_IR_2	(*1)	2^0	Distance gauche
7	MES_IR_RC5	(*2)	-	Mesure RC1
8 à 9	SPARE	0	2^0	
10	CHECKSUM	[0 ... 255]	2^0	Somme de vérification (*3)

- (1) Valeur brute mesure [0...255]
 (2) Valeur touche télécommande RC5 [0...255]
 (3) Somme sur 8 bits des octets 0 à 9

Trame de communication Carte interface → Tablette: Etat booléen				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NUM_TRAME	0x37	2^0	Numéro trame
2	VAL_BOOL	(*1)	-	Valeur booléens
3 à 9	SPARE	0	2^0	
10	CHECKSUM	[0 ... 255]	2^0	Somme de vérification (*2)

- (1) Valeur booléens carte interface

VAL_BOOL :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	0	0	TOR4	TOR3	TOR2	TOR1

- (2) Somme sur 8 bits des octets 0 à 9



Trame de communication Carte interface → Tablette: Ecart position et couple servomoteur				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NUM_TRAME	0x33	2 ⁰	Numéro trame
2	COUPLE_S1	[0 ... 255]	-	Poids faible couple
3	ECART_COUPLE_S1	(*1)	2 ⁰	Ecart et poids fort couple
4	COUPLE_S2	[0 ... 255]	-	Poids faible couple
5	ECART_COUPLE_S2	(*1)	2 ⁰	Ecart et poids fort couple
6	COUPLE_S3	[0 ... 255]	-	Poids faible couple
7	ECART_COUPLE_S3	(*1)	2 ⁰	Ecart et poids fort couple
8 à 9	SPARE	0	2 ⁰	
10	CHECKSUM	[0 ... 255]	2 ⁰	Somme de vérification (*2)

(1) Ecart et couple pour le servomoteur n (épaule), n+1 (coude) ou n+2 (poignet) (n = 1, 3 ou 6)

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Ecart de position (signé)					Sens couple	Poids fort couple	

(2) Somme sur 8 bits des octets 0 à 9

Trame de communication Carte interface → Tablette: Lecture mémoire interne servomoteur numérique				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NUM_TRAME	0x34	2 ⁰	Numéro trame
2	ID	[1 ... 18]	2 ⁰	Identificateur servo
3	LENGHT	[3 ... 7]	2 ⁰	Longueur message (*1)
4	ERROR	[0 ... 255]	-	Etat lecture (*2)
5 à 9	PARAM1	[0 ... 255]	2 ⁰	Paramètre lu (*3) (*4)
10	CHECKSUM	[0 ... 255]	2 ⁰	Somme de vérification (*3)

(1) Nombre de paramètre + 2

(2) Voir documentation technique servomoteur AX12 (0 si pas d'erreur)

(3) Donnée lue dans la mémoire du servomoteur à la position spécifiée par la commande RS232_HD (voir trame gestion mouvement). Le dernier paramètre correspond au complément de la somme de vérification sur 8 bits à partir de l'octet 0.

(4) Le nombre de paramètre émis est fonction de la longueur du message.

(5) Somme sur 8 bits des octets 0 à 9



Trame de communication Carte interface → Tablette: Lecture mémoire interne composant I2C				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NUM_TRAME	0x35	2^0	Numéro trame
3 à 8	DATA	[0 ... 255]	2^0	Donnée lue (*1) (*2)
9	SPARE	0	2^0	Réservé
10	CHECKSUM	[0 ... 255]	2^0	Somme de vérification (*3)

- (1) Donnée lue dans la mémoire du composant I2C à la position spécifiée par la commande `GES_I2C` (voir trame « accès composant I2C »).
- (2) L'adresse du composant I2C, la carte ou il se trouve ainsi que le nombre de données effectivement lues ont été définie par la commande `GES_I2C` préalablement envoyée (trame « accès composant I2C »).
- (3) Somme sur 8 bits des octets 0 à 9

Trame de communication Carte interface → Tablette: Lecture trame CAN espionnée				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	HEADER	85	-	En tête message
1	NUM_TRAME	[0x40 ... 0x48]	2^0	Numéro trame
2 à 9	DATA	[0 ... 255]	2^0	Données lues (*1)
10	CHECKSUM	[0 ... 255]	2^0	Somme de vérification (*2)

- (1) Le nombre de donnée réellement lue est donné par le DLC :
(DLC = NUM_TRAME - 0x40)
- (2) Somme sur 8 bits des octets 0 à 9



2.2.1.2. Trames de communication CAN

2.2.1.2.1. Description des trames

Commande gestion mouvement :				
Identificateur CAN : 132				
Carte interface Bluetooth → Carte araignée droite Carte interface Bluetooth → Carte araignée gauche				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	COMMANDE	(1)	0	Cmd à exécuter
1 à n	PARAMETRE	[0 ... 255]	2^0	0 à 4 paramètres (2)

- (1) Voir liste des commandes et paramètres associés en annexe
(2) Le nombre des paramètres dépend de la commande associée

Commande gestion mouvement en mode maître: (mise sous tension, gestion boutons poussoir, gestion pompe après détection clap)				
Identificateur CAN : 131				
Carte araignée droite → Carte araignée gauche Carte araignée droite → Carte araignée droite				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	COMMANDE	(1)	0	Cmd à exécuter
1 à n	PARAMETRE	[0 ... 255]	2^0	0 à 4 paramètres (2)

- (1) Voir liste des commandes et paramètres associés en annexe
(2) Le nombre des paramètres dépend de la commande associée

Emission bip :				
Identificateur CAN : 130				
Carte interface Bluetooth → Carte araignée droite				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	BUZZER_INDEX	0 à 51	0	Numéro note
1	BUZZER_TIME	[3 ... 50]	0.1s	Durée note (1)

- (1) Si BUZZER_TIME = 254 : son continu, si BUZZER_TIME = 0 : arrêt son
Si BUZZER_TIME = 255 : BUZZER_INDEX = 0 à 26 : 27 mélodies différentes



Etat araignée :				
Adresse CAN : 134				
Carte araignée droite → Carte araignée gauche				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	V_ALIM	[0 ... 120]	0.1V	Tension alim
1	DIST_OBSTACLE	[0 ... 255]	1 mm	Distance avant
2	NB_CLAP	[0 ... 31]	2^0	Nombre clap
3	VERSION	[0 ... 255]	2^0	Version logiciel
4	SPARE	0	2^0	Réservé
5	ETAT_M	[0 ... 255]	2^8	Poids fort Etat (1)
6	ETAT_L	[0 ... 255]	2^0	Poids faible Etat (1)
7	SPARE	0	2^0	Réservé

(1) b_i : état servomoteur $N^{\circ}(i+1)$: [0=OK, 1=HS]

ETAT_M :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Epaule avant gauche	0	0	0	0	0	0	0

ETAT_L :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Poignet arrière gauche	Coude arrière gauche	Epaule arrière gauche	Poignet centre gauche	Coude centre gauche	Epaule centre gauche	Poignet avant gauche	Coude avant gauche



Etat araignée :				
Adresse CAN : 160				
Carte araignée gauche → Carte interface Bluetooth				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	V_ALIM	[0 ... 120]	0.1V	Tension alim
1	DIST_OBSTACLE	[0 ... 255]	1 mm	Distance avant
2	NB_CLAP	[0 ... 31]	2^0	Nombre clap
3	VERSION	[0 ... 255]	2^0	Version logiciel
4	ETAT_H	[0 ... 255]	-	Réservé
5	ETAT_M	[0 ... 255]	-	Poids fort Etat (1)
6	ETAT_L	[0 ... 255]	-	Poids faible Etat (1)
7	SPARE	0	2^0	Réservé

(1) b_i : état servomoteur $N^{\circ}(i+1)$: [0=OK, 1=HS]

ETAT_H :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Coude arrière droit	Epaule arrière droit	Poignet centre droite	Coude centre droit	Epaule centre droit	Poignet avant droit	Coude avant droit	Epaule avant droite

ETAT_M :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Epaule avant gauche	0	0	0	0	0	0	Poignet arrière droite

ETAT_L :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Poignet arrière gauche	Coude arrière gauche	Epaule arrière gauche	Poignet centre gauche	Coude centre gauche	Epaule centre gauche	Poignet avant gauche	Coude avant gauche

Mesure télémètre :				
Adresse CAN : 161				
Carte télémètre → Carte interface Bluetooth				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	DIST_AVANT	[0 ... 255]	2^0	Distance avant
1	GYRO_X	[0 ... 255]	2^0	Vit ang axe X
2	GYRO_Y	[0 ... 255]	2^0	Vit ang axe Y
3	DIST_GAUCHE	[0 ... 255]	2^0	Distance gauche
4	DIST_DROIT	[0 ... 255]	2^0	Distance droite
5	INFO_RC5	[0 ... 255]	2^0	Info télécommande



Couple et Ecart de position servomoteur :				
Adresse CAN : 163				
Carte araignée gauche → Carte interface Bluetooth				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	COUPLE_S1	[0 ... 255]	2 ⁰	Poids faible couple
1	ECART_COUPLE_S1 (1)	[0 ... 255]	2 ⁰	Ecart position et poids fort couple
2	COUPLE_S2	[0 ... 255]	2 ⁰	Poids faible couple
3	ECART_COUPLE_S2 (1)	[0 ... 255]	2 ⁰	Ecart position et poids fort couple
4	COUPLE_S3	[0 ... 255]	2 ⁰	Poids faible couple
5	ECART_COUPLE_S3 (1)	[0 ... 255]	2 ⁰	Ecart position et poids fort couple

(1) Ecart de position : (en +/- 32 Lsb) et poids fort couple pour le servo n, n+1 ou n+2 (n = 1, 3 ou 6)

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Ecart de position (signé)					Sens couple	Poids fort couple	



Trame de lecture mémoire servomoteur numérique :				
Adresse CAN : 164				
Carte araignée gauche → Carte interface Bluetooth Ou (exclusif) Carte araignée droite → Carte interface Bluetooth				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	ID	[1 ... 18]	2 ⁰	Identificateur servo
1	LENGHT	[3 ... 7]	2 ⁰	Longueur message (1)
2	ERROR	[0 ... 255]	-	Etat lecture (2)
3	PARAM1	[0 ... 255]	2 ⁰	Paramètre lu (3) (4)
4	PARAM2	[0 ... 255]	2 ⁰	«
5	PARAM3	[0 ... 255]	2 ⁰	«
6	PARAM4	[0 ... 255]	2 ⁰	«
7	PARAM5	[0 ... 255]	2 ⁰	«

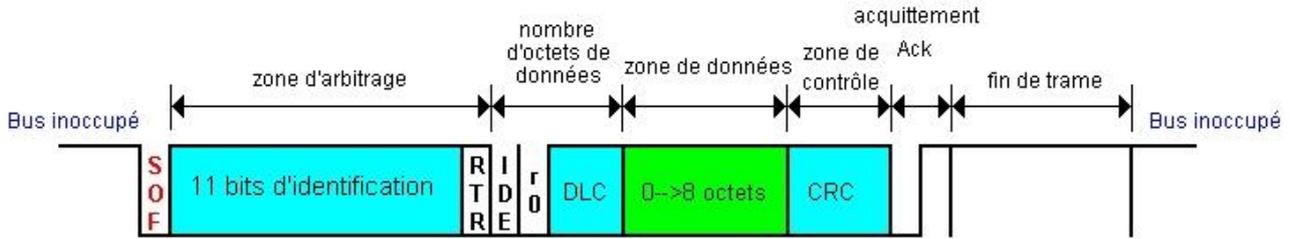
- (1) Nombre de paramètre + 2
- (2) Voir documentation technique servomoteur AX12 (0 si pas d'erreur)
- (3) Donnée lue dans la mémoire du servomoteur à la position spécifiée par la commande RS232_HD (voir trame gestion mouvement). Le dernier paramètre correspond au complément de la somme de vérification sur 8 bits à partir de l'octet 0.
- (4) Le nombre de paramètre émis est fonction de la longueur du message.

Trame de lecture réseau I2C sur carte gestion patte :				
Adresse CAN : 165				
Carte araignée gauche → Carte interface Bluetooth Ou (exclusif) Carte araignée droite → Carte interface Bluetooth				
Octet :	Donnée :	Valeur	Lsb	Remarque
0	VAL_SORTIE	[0 ... 255]	2 ⁰	Valeur sortie PCF8574 (1)

- (1) Donnée lue sur le composant I2C spécifié par la commande GES_I2C (voir trame gestion mouvement).



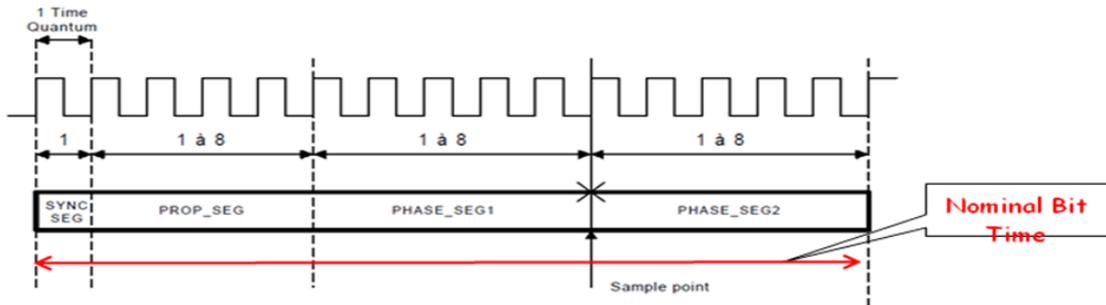
2.2.1.2.2. Rappel de la structure d'une trame CAN



RTR : 0 trame de donnée, 1 trame de requête
 DLC : 4 bits codant le nombre d'octet de donnée de la trame (0 à 8)
 CRC : 16 bits permettant la vérification de la transmission

Attention : si un bit reste au même état pendant 5 cycles consécutifs, on insère dans la trame un bit d'état logique inverse (bourrage de bit).

Structure du « nominal bit time »



Registre PIC18F2580

REGISTER 23-52: BRGCON1: BAUD RATE CONTROL REGISTER 1

R/W-0							
SJW1	SJW0	BRP5	BRP4	BRP3	BRP2	BRP1	BRP0
bit 7				bit 0			

bit 5-0 **BRP5:BRP0:** Baud Rate Prescaler bits
 111111 = $T_q = (2 \times 64)/F_{osc}$
 111110 = $T_q = (2 \times 63)/F_{osc}$
 ...
 000001 = $T_q = (2 \times 2)/F_{osc}$
 000000 = $T_q = (2 \times 1)/F_{osc}$

REGISTER 23-53: BRGCON2: BAUD RATE CONTROL REGISTER 2

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
SEG2PHTS	SAM	SEG1PH2	SEG1PH1	SEG1PH0	PRSEG2	PRSEG1	PRSEG0
bit 7				bit 0			

bit 5-3 **SEG1PH2:SEG1PH0:** Phase Segment 1 bits
 111 = Phase Segment 1 time = 8 x T_q
 110 = Phase Segment 1 time = 7 x T_q
 101 = Phase Segment 1 time = 6 x T_q
 100 = Phase Segment 1 time = 5 x T_q
 011 = Phase Segment 1 time = 4 x T_q
 010 = Phase Segment 1 time = 3 x T_q
 001 = Phase Segment 1 time = 2 x T_q
 000 = Phase Segment 1 time = 1 x T_q

bit 2-0 **PRSEG2:PRSEG0:** Propagation Time Select bits
 111 = Propagation time = 8 x T_q
 110 = Propagation time = 7 x T_q
 101 = Propagation time = 6 x T_q
 100 = Propagation time = 5 x T_q
 011 = Propagation time = 4 x T_q
 010 = Propagation time = 3 x T_q
 001 = Propagation time = 2 x T_q
 000 = Propagation time = 1 x T_q



REGISTER 23-54: BRGCON3: BAUD RATE CONTROL REGISTER 3

R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
WAKDIS	WAKFIL	—	—	—	SEG2PH2 ⁽¹⁾	SEG2PH1 ⁽¹⁾	SEG2PH0 ⁽¹⁾
bit 7					bit 0		

bit 2-0 **SEG2PH2:SEG2PH0:** Phase Segment 2 Time Select bits⁽¹⁾
 111 = Phase Segment 2 time = 8 x T_Q
 110 = Phase Segment 2 time = 7 x T_Q
 101 = Phase Segment 2 time = 6 x T_Q
 100 = Phase Segment 2 time = 5 x T_Q
 011 = Phase Segment 2 time = 4 x T_Q
 010 = Phase Segment 2 time = 3 x T_Q
 001 = Phase Segment 2 time = 2 x T_Q
 000 = Phase Segment 2 time = 1 x T_Q

2.2.1.3. Trames de communication I2C

Adresse composant : (7 bits)	Donnée :
\$38	ETAT_LED 1

ETAT_LED 1 :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3

Adresse composant : (7 bits)	Donnée :
\$39	ETAT_LED 2

ETAT_LED 2 :							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	0	0	D14	D13	D12	D11



2.2.1.4. Trames de communication: Annexe

2.2.1.4.1. Description des commandes et des paramètres associés (ID CAN = 132)

Commande :	Valeur :	Paramètres :	Description :
INIT	3	Pas de paramètre	Prise position initiale
POMPE	4		Gestion pompe
		Param1 :	<i>Nb de pompe à effectuer [1..255]</i>
ROTATION	5		Rotation araignée
		Param1 :	<i>Nb de pas élémentaires [1..255]</i>
		Param2 :	<i>Sens rotation (0 : horaire ; 1 : antihoraire)</i>
MARCHE	6		Marche araignée
		Param1 :	<i>Nb de pas élémentaires [1..255]</i>
		Param2 :	<i>Sens marche (0 : avant ; 1 : arrière)</i>
POMPE_CNT	7	Pas de paramètre	Démarrage mode pompe (attente nombre clap)
GES_PATTE	8		Gestion pattes araignée
		Param1 :	<i>Inversion patte (*2)</i>
		Param2 :	<i>Sélection patte (*1)</i>
		Param3 :	<i>Sélection articulation (*3) et consigne (poids fort)</i>
		Param4 :	<i>Consigne (poids faible)</i>
GES_LED	9		Gestion couronne de Led
		Param1 :	<i>Sélection mode et Led (*4)</i>
		Param2 :	<i>Sélection Led (*5)</i>
		Param3 :	<i>Vitesse défilement [1..255] Lsb = 0,02s</i>
ARRET	10	Pas de paramètre	Arrêt mouvement araignée (termine le mouvement en cours)
DETECTION	11	Pas de paramètre	Passage en mode détection
PARCKING	12	Pas de paramètre	Prise position parking
RST_SERVO	13	Pas de paramètre	Raz problème couple servomoteur numérique
LEVE_PATTE	14		Levée d'une des pattes
		Param1 :	<i>Numéro de la patte [1 à 6]. si 0 patte baissée</i>
ROT_PRECISE	15		Rotation araignée en demi-pas
		Param1 :	<i>Nb de demi pas élémentaires [1..255]</i>
		Param2 :	<i>Sens rotation (0 : horaire ; 1 : antihoraire)</i>
DROLE_CONFIG	17	Pas de paramètre	Monté sur le pion (Drôle de configuration)
MARCHE_PPAS	18		Marche araignée en demis pas
		Param1 :	<i>Nb de demi pas élémentaires [1..255]</i>
		Param2 :	<i>Sens marche (0 : avant ; 1 : arrière)</i>
ARRET_URGENCE	21	Pas de paramètre	Arrêt mouvement araignée
REPRISE_ARU	20	Pas de paramètre	Reprise du mouvement après ARU
AGRESSIVE	22		Effectue un mouvement agressif avec les pattes
		Param1 :	<i>Nb de mouvement à effectuer [1..255]</i>
SIESTE	28	Pas de paramètre	Prise position sieste
MODIF_VITESSE	29		Modification vitesse pour tous les servos
		Param1 :	<i>Nouvelle vitesse [mini : 16 .. maxi : 255]</i>
INIT_SIESTE	35		Initialisation durée inactivité avant mise en veille
		Param1 :	<i>Durée [mini : 5 .. maxi : 255] Lsb = 2,56s</i>
		Param2 :	<i>Numéro patte pour remonter couple et écart de position (*6)</i>



Commande :	Valeur :	Paramètres :	Description :
RS232_HD	37		Commande à destination du réseau de servo
		Param1 :	Id servo [1..18]
		Param2 :	Longueur message (Nb donnée +3)
		Param3 :	Instruction a exécuté (*7)
		Param4 a 7 :	Données associées à l'instruction et checksum (*8)
GES_I2C	38		Commande I2C vers circuit PCF8574
		Param1 :	Coté carte gestion patte (1 : droite, 2 : gauche)
		Param2 :	Adresse I2C sur 8 bit (*9)
		Param3 :	Donnée à écrire (non significatif en cas de lecture)

(1) SEL_PATTE :

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Avant droite	Centre droite	Arrière droite	0	Avant gauche	Centre gauche	Arrière gauche	0

(2) INV_PATTE :

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Avant droite	Centre droite	Arrière droite	0	Avant gauche	Centre gauche	Arrière gauche	0

(3) SEL_ARTICULATION :

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Epaule	Coude	Poignet	0	0	Poids fort consigne de position		

(4) SEL_MODE_LED :

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Mode défilement [0 à 7]				Led12	Led11	Led10	Led9

(5) SEL_LED :

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Led8	Led7	Led6	Led5	Led4	Led3	Led2	Led1

(6) 1 : patte avant gauche, 4 : patte centre gauche, 7 : patte arrière gauche

(7) (WRITE, READ...) Voir documentation technique servo AX12

(8) Le nombre de données associées est variable (de 1 à 4) le dernier paramètre correspond au complément du checksum sur 8 bits à partir de Param1.

(9) Le bit de poids faible indique une écriture (0) ou une lecture (1).

2.2.1.4.2. Description des commandes et des paramètres associés (ID CAN = 130)

Commande :	Valeur :	Paramètre :	Description :
GES_BIP	[0..51]		Numéro mélodie à générer [0..51] (1)
		Param1 :	Durée mélodie [0 .. 255] (2)

(1) Les numéros de mélodie vont de 0 à 26 (Param1 = 255)

Les notes vont de 0 à 51 (7,5 octaves) (Param1 de 0 à 254)

(2) Si Param1 = 1 à 253 : durée de la note (en 0,1 s)

Si Param1 = 254 : durée infinie

Si Param1 = 0 : arrêt note