



Baccalauréat STI2D SIN Epreuve de projet 2013



Problématiques Individuelles

SOMMAIRE

Problématique « Navigation ».....	3
Mise en situation.....	3
Diagramme de Séquence	3
Diagramme des Exigences Partiel	4
Cahier des charges	5
Activité	5
Imprégnation.....	5
Idéation	5
Cristallisation	5
Matérialisation	5
Problématique « Obstacle »	6
Mise en situation.....	6
Diagramme de Séquence	6
Diagramme des Exigences	7
Cahier des charges	7
Activité	8
Imprégnation.....	8
Idéation	8
Cristallisation	8
Matérialisation	8
Problématique « Base »	9
Mise en situation.....	9
Diagramme de Séquence	9
Diagramme des Exigences	10
Cahier des charges	10
Activité	11
Imprégnation.....	11
Idéation	11
Cristallisation	11
Matérialisation	11
Problématique « Recharge ».....	12
Mise en situation.....	12
Exposé de la problématique.....	12
Diagramme de Séquence	12
Diagramme des Exigences	13
Solution constructive envisageable.....	13
Activité	14

PROBLEMATIQUE « NAVIGATION »

MISE EN SITUATION

Al@Dyn est un robot équipé d'une caméra de surveillance. L'habitant peut piloter Al@Dyn à distance tout en visionnant les images de son logement. Si l'habitant ne souhaite pas piloter le robot mais vérifier rapidement une ouverture (porte ou fenêtre) ou un objet particulier, il peut lancer une ronde. Dans ce cas Al@Dyn exécute un parcours préprogrammé tout en diffusant les images, fait une halte en face de l'ouverture ou de l'objet à vérifier puis retourne à sa base. Cette dernière opération peut être automatique, si Al@Dyn est assez près de la base pour la détecter.

Plutôt que d'offrir à l'utilisateur une ronde très longue qui couvre tout le logement, il est préférable de lui proposer plusieurs rondes plus courtes mais plus ciblées.

Chaque ronde est ponctuée d'une ou deux haltes pour observation de l'ouverture ou de l'objet particulier à vérifier.

Cette solution apporte un confort à l'utilisateur qui peut choisir la ronde qu'il désire et permet aussi de réduire la dispersion du robot, puisque ce dernier se positionne sur sa base après chaque ronde.

DIAGRAMME DE SEQUENCE

La problématique « Navigation », prend effet au moment où le robot commence sa ronde jusqu'à ce qu'il la termine près de sa base. La phase de pré-programmation de la ronde fait aussi partie de cette problématique.

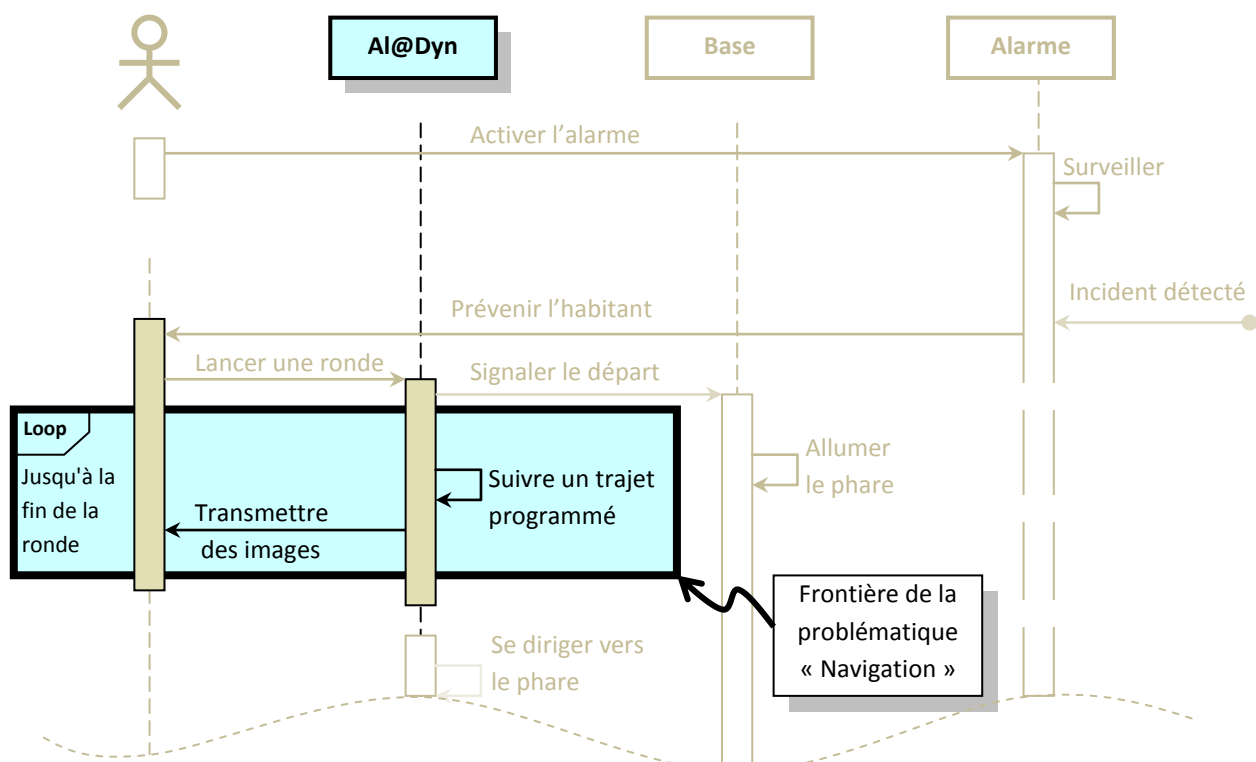
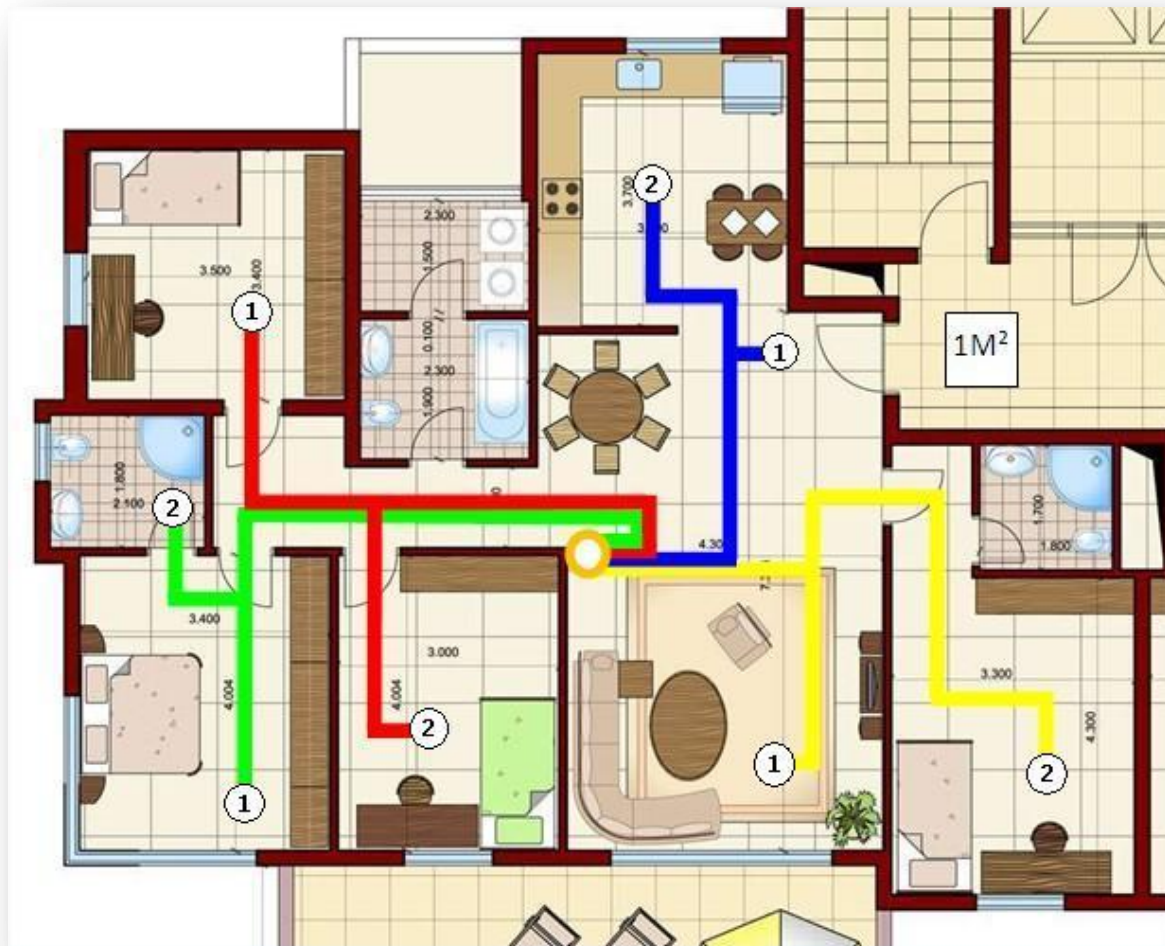
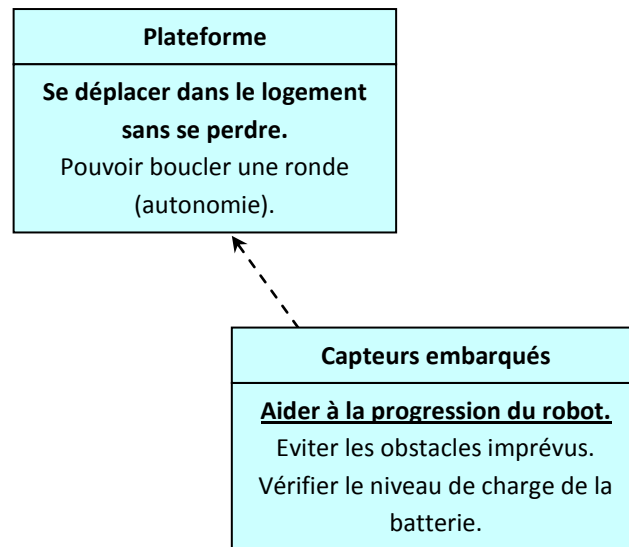


DIAGRAMME DES EXIGENCES PARTIEL



CAHIER DES CHARGES

Le robot doit partir de sa base exécuter une ronde type et revenir à sa base. L'erreur admissible est un couloir virtuel de 80cm de large (ce qui correspond aux pas de porte) dont l'axe est la ronde idéal.

Le robot doit exécuter sa ronde le plus rapidement possible pour atteindre les haltes sur lesquels il doit s'arrêter 5 secondes. La halte intermédiaire peut être réalisée à l'aller ou au retour au choix.

ACTIVITE

IMPREGNATION

Programmer le robot moway afin qu'il exécute la ronde type proposée dans le cahier des charges.

Proposer une méthode avec un ou des programmes, pour vérifier si l'erreur est surtout du aux marches avant ou aux rotations.

Vérifier si le robot reste dans le couloir d'un mètre imposé.

IDEATION

Rechercher une solution à adjoindre au robot moway, afin qu'il puisse avoir une référence absolue dans laquelle il peut s'orienter et ainsi réduire la dispersion lors d'une ronde.

Donner la liste des solutions trouvées avec leurs avantages et inconvénients.

CRISTALLISATION

Choisir, justifier et commander le matériel.

Proposer des programmes de tests simples pour la mise en œuvre de la solution choisie.

Donner une description technique détaillée de la solution choisie.

MATERIALISATION

Câbler et tester votre solution. Donner un compte rendu détaillé pour chaque test (comportement attendu, comportement observé, analyse, correction à apporté, etc..).

Puis vérifier qu'il est possible de corriger la trajectoire du robot en fonction de sa position réelle.

PROBLEMATIQUE « OBSTACLE »

MISE EN SITUATION

Al@Dyn est un robot équipé d'une caméra de surveillance. L'habitant peut piloter Al@Dyn à distance tout en visionnant les images de son logement. Si l'habitant ne souhaite pas piloter le robot mais vérifier rapidement une ouverture (porte ou fenêtre) ou un objet particulier, il peut lancer une ronde. Dans ce cas Al@Dyn exécute un parcours préprogrammé, tout en diffusant les images. Lors de cette ronde, il fait une ou plusieurs haltes en face de l'ouverture ou de l'objet à vérifier puis retourne à sa base.

Lors de la ronde, Al@Dyn ne doit pas percuter les obstacles qui peuvent se trouver sur son passage. Car cela peut le faire dévier de sa trajectoire ou encore le faire patiner et de ce fait lui faire perdre son parcours.

Un obstacle imprévu sur le parcours programmé doit interrompre la marche. Cette situation anormale doit alors déclencher une procédure de tentative de contournement.

Les obstacles à prendre en compte sont ceux qui peuvent perturber Al@Dyn dans sa progression. Contrairement au robot mOway, le robot Al@Dyn devra être équipé de roues plus grandes (pas de bille à l'avant) et d'une garde au sol plus importante. Cet équipement est indispensable pour se déplacer facilement sur un sol souple par exemple (moquettes à poils longs) ou franchir les barres de seuil, les tapis ou les joints de carrelage, etc...

DIAGRAMME DE SEQUENCE

La problématique « Obstacle », prend effet au moment où le robot commence sa ronde jusqu'à ce qu'il la termine près de sa base. La phase de pré-programmation de la ronde fait aussi partie de cette problématique.

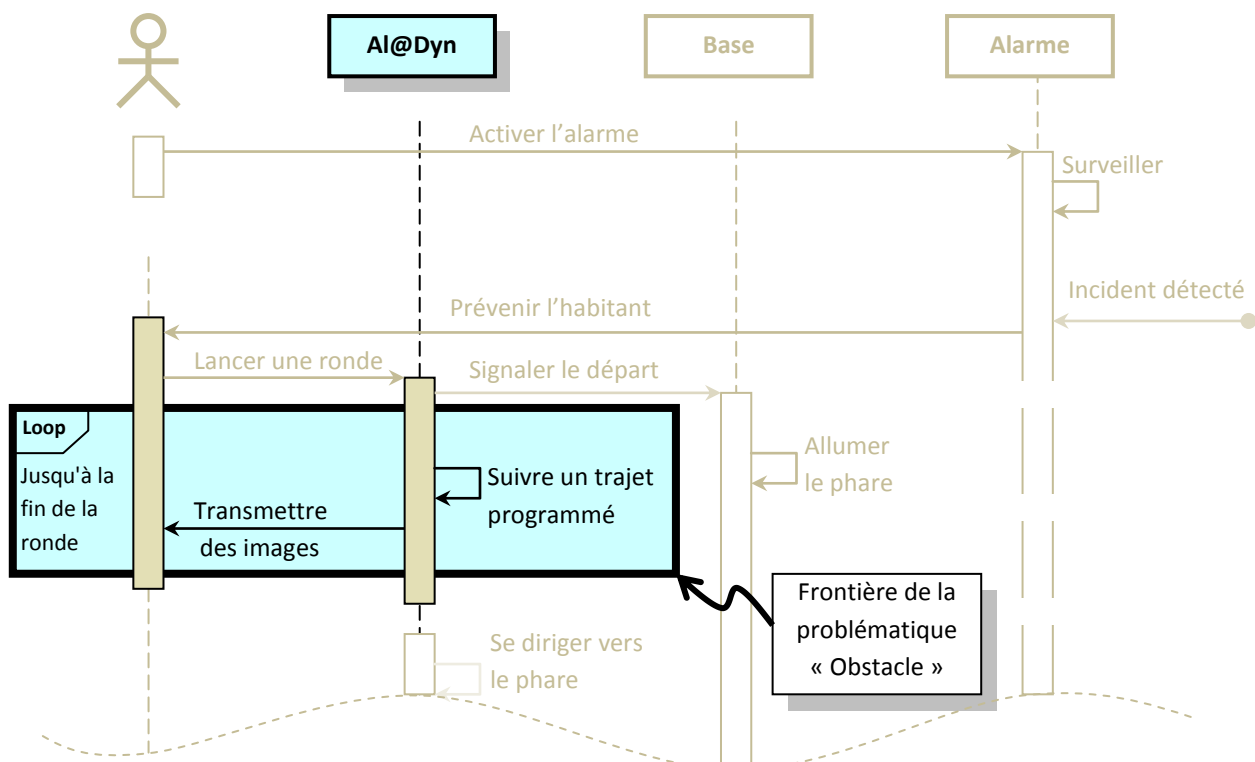
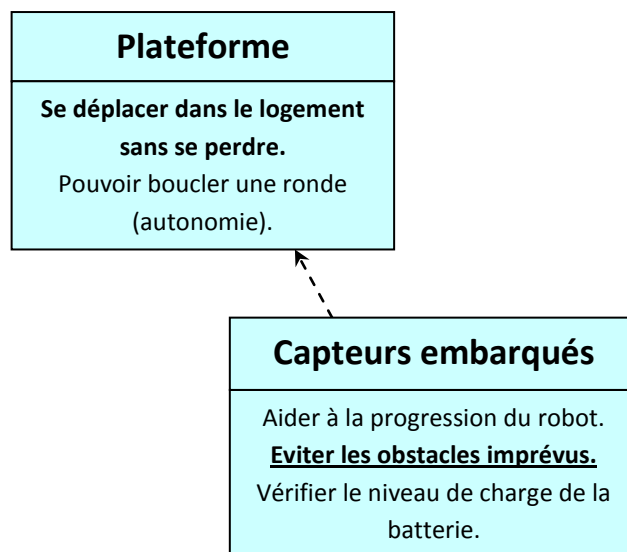


DIAGRAMME DES EXIGENCES



CAHIER DES CHARGES

Le robot doit partir de sa base exécuter une ronde simple (2 ou 3 mètres en ligne droite) et revenir à sa base. Lors de cette ronde, il doit pouvoir détecter les obstacles se trouvant par erreur sur son parcours et si possible les contourner.

Si le contournement est possible, il doit pouvoir recalculer le trajet restant pour continuer sa ronde puis retourner à sa base. Par contre, si cela n'est pas possible, il doit en informer l'utilisateur distant, qui pourra prendre la main et piloter le robot. Cette dernière opération sera dans le cadre de cette problématique simulé par l'allumage de la DEL rouge.

L'obstacle type à détecter est de la taille d'une chaussure qui peut être placée n'importe où sur le trajet et de n'importe quelle couleur.

ACTIVITE

IMPREGNATION

Programmer le robot moway afin qu'il exécute la ronde simple et s'arrête lorsqu'il détecte un obstacle type.

Vérifier si le robot peut détecter un obstacle type de n'importe quelle couleur.

Pour quelle raison certaines couleurs ne sont pas détectées ?

IDEATION

Rechercher une solution à adjoindre au robot moway, afin qu'il puisse détecter un obstacle type quelque soit sa couleur.

Donner une liste des solutions trouvées avec leurs avantages et inconvénient.

CRISTALLISATION

Choisir, justifier et commander le matériel.

Donner une description technique détaillée de la solution choisie.

Proposer des programmes de tests simples pour la mise en œuvre du module choisi.

Proposer un programme qui réalise la ronde simple en s'appuyant sur la solution choisie.

MATERIALISATION

Câbler et tester le module choisi et donner un compte rendu détaillé pour chaque test (comportement attendu, comportement observé, analyse, corrections à apporter, etc..).

Puis vérifier si le robot peut faire la ronde simple en respectant le cahier des charges.

PROBLEMATIQUE « BASE »

MISE EN SITUATION

Al@Dyn est un robot équipé d'une caméra de surveillance. L'habitant peut piloter Al@Dyn à distance tout en visionnant les images de son logement. Si l'habitant ne souhaite pas piloter le robot mais vérifier rapidement une ouverture (porte ou fenêtre) ou un objet particulier, il peut lancer une ronde. Dans ce cas Al@Dyn exécute un parcours préprogrammé, tout en diffusant les images.

Lors de cette ronde, il fait une ou plusieurs haltes en face de l'ouverture ou de l'objet à vérifier puis retourne à sa base. Cette dernière opération peut être automatique, si Al@Dyn est assez près de la base pour la détecter.

La base est un système fixe remplissant plusieurs rôles : elle doit tel un phare guider, Al@Dyn lors de la phase d'approche (fin de la ronde). Elle assure également la recharge de la batterie.

DIAGRAMME DE SEQUENCE

La problématique « Base », prend effet au moment où le robot est à proximité de la base alors que sa ronde est terminée ou en phase de l'être, et prend fin au moment où le robot est correctement positionné pour la recharge en énergie.

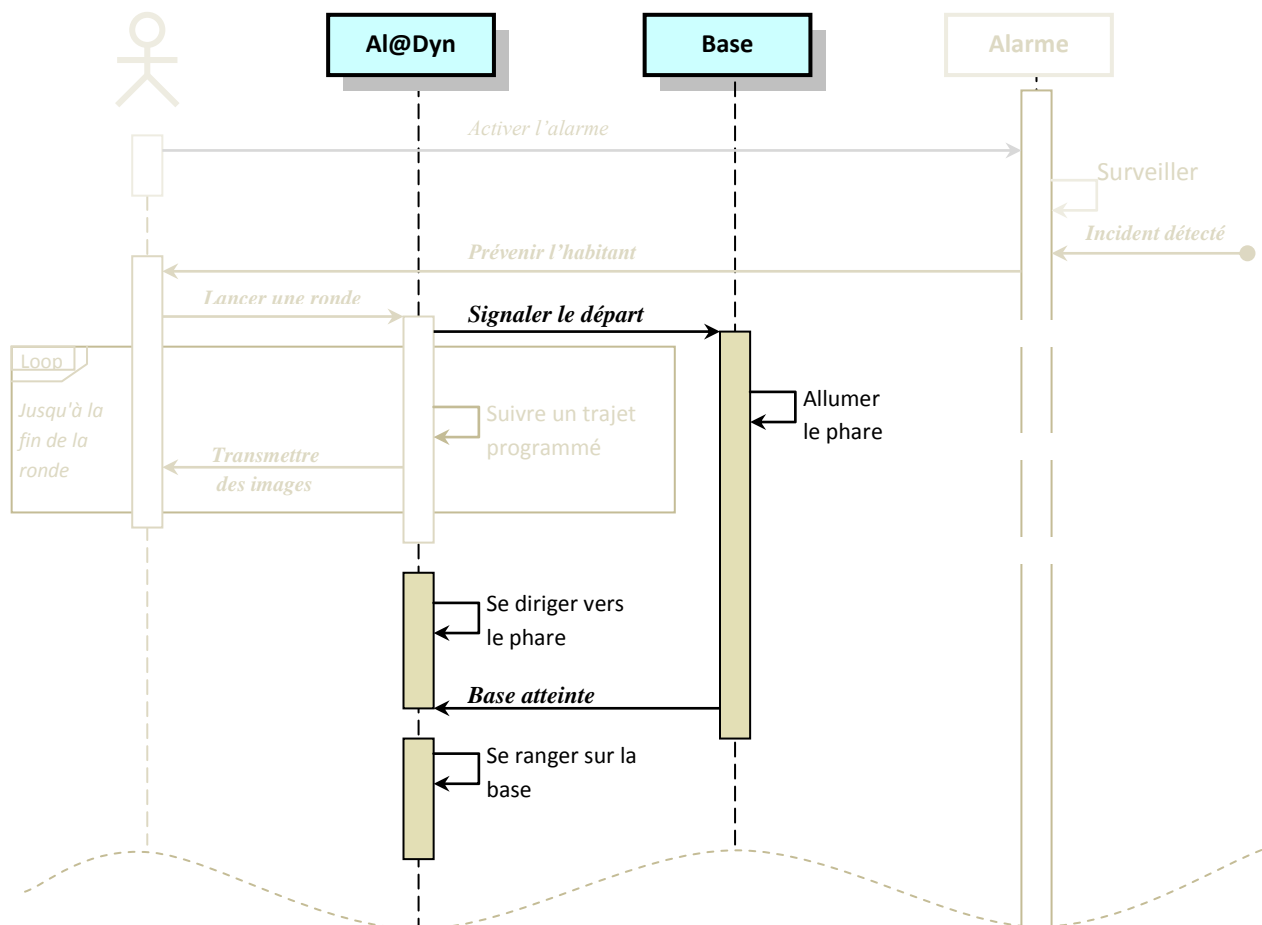
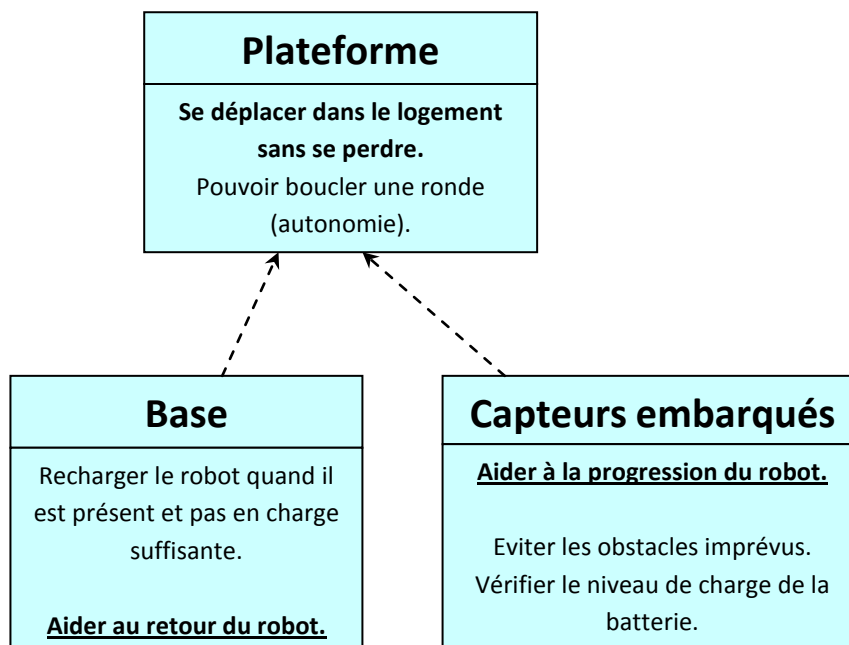


DIAGRAMME DES EXIGENCES



CAHIER DES CHARGES

Le robot doit, lorsqu'il est à proximité de la base, se diriger vers elle et se positionner correctement pour la recharge en énergie.

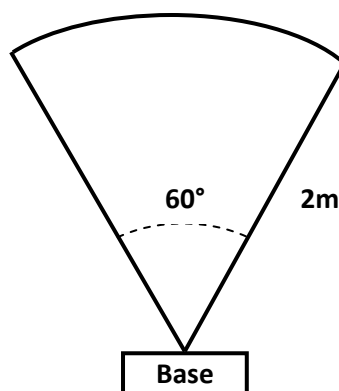
Le robot doit pouvoir se diriger vers la base lorsqu'il est dans un secteur en face de la base, avec un rayon deux mètres minimum et une ouverture minimum de 60°.

Il doit se positionner correctement pour la recharge en énergie.

Pour économiser l'énergie, la base ne doit plus guider le robot lorsque celui-ci est positionné.

La base est alimentée par un bloc d'alimentation classique 12v continu.

La base doit aussi recevoir la solution de la problématique « Recharge ».



ACTIVITE

IMPREGNATION

Programmer le robot moway afin qu'il exécute une ronde en « L ». Il doit partir de sa base parcourir quelques mètres, tourner à gauche ou à droite parcourir quelques mètres, faire une halte de quelques secondes et revenir sur sa base en faisant le trajet inverse.

Est-ce que le robot revient exactement sur sa base ?

Est-ce que le robot fait toujours la même erreur de positionnement en fin de parcours ?

Quelles peuvent être les causes de cette erreur ?

IDEATION

Rechercher une solution afin que le robot puisse localiser la base afin de s'orienter vers elle, en utilisant en priorité les capteurs existants sur le robot.

Rechercher une solution pour que la base arrête le guidage lorsque le robot est positionné correctement.

Donner la liste des solutions trouvées avec leurs avantages et inconvénients.

CRISTALLISATION

Choisir, justifier et commander le matériel.

Donner une description technique détaillée de la solution choisie.

Proposer des programmes de tests simples pour vérifier si le robot détecte la base dans la zone imposée.

Proposer un programme pour vérifier si le robot peut se diriger vers la base en partant d'un point quelconque dans la zone imposée par le cahier des charges.

Améliorer votre programme pour que le robot se positionne correctement pour la recharge (voir Problématique « Recharge »).

MATERIALISATION

Câbler et vérifier le fonctionnement de la base, puis tester si le robot peut détecter cette base. Pour chaque test donner un compte rendu détaillé (Comportement attendu, Comportement observé, Analyse, Corrections à apporter, etc.).

Vérifier si la solution proposée respecte le cahier des charges.

PROBLEMATIQUE « RECHARGE »

MISE EN SITUATION

Comment recharger le moway sans contact galvanique ?

EXPOSE DE LA PROBLEMATIQUE

Le robot mOway doit être capable d'effectuer des rondes pour procéder à la levée de doutes en l'absence de l'habitant. Lorsqu'il est sur sa base, sa batterie doit donc être maintenue en charge. On opte ici pour une recharge sans contact galvanique.

L'alimentation devra être capable de fournir au moins 100mA au robot mOway. La base sera alimentée par un bloc d'alimentation 15V DC capable de fournir jusqu'à

500mA. Il est souhaitable de couper l'alimentation de la base lorsque la batterie est complètement chargée ou lorsque le robot est absent.

Lorsque le robot est positionné sur la base et chargé à plus de 80%, il devra être capable de partir pour effectuer une ronde (Quand le robot est alimenté via son port USB, les signaux MCLR des microcontrôleurs du robot Moway sont actifs).

DIAGRAMME DE SEQUENCE

La problématique « Recharge », prend effet au moment où le robot est correctement positionné pour la recharge en énergie et prend fin au moment où le robot part pour effectuer une ronde.

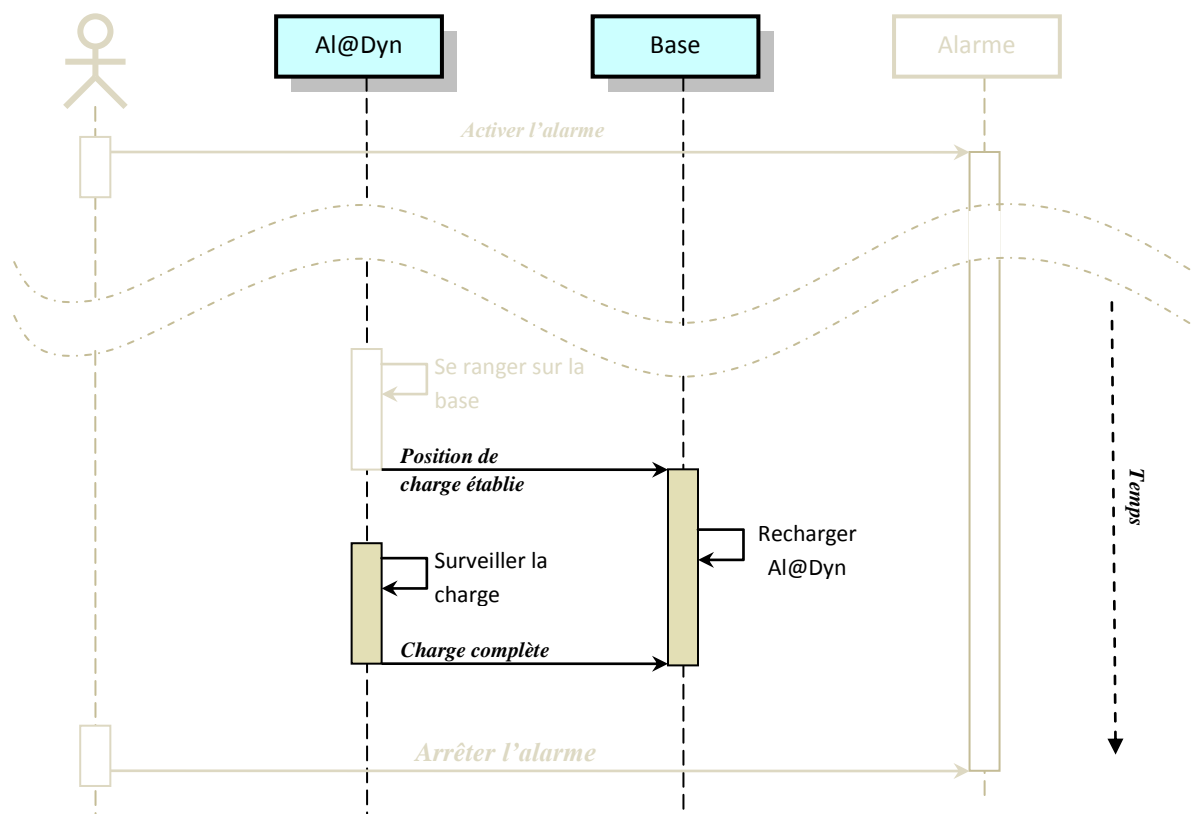
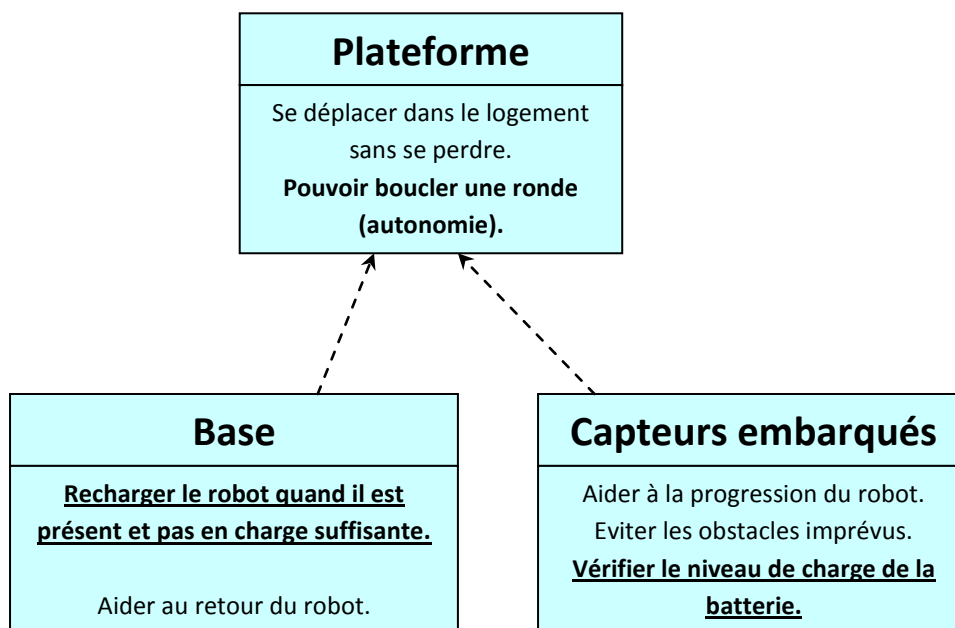


DIAGRAMME DES EXIGENCES



SOLUTION CONSTRUCTIVE ENVISAGEABLE

Utiliser une transmission d'énergie par induction magnétique entre la base et le robot.

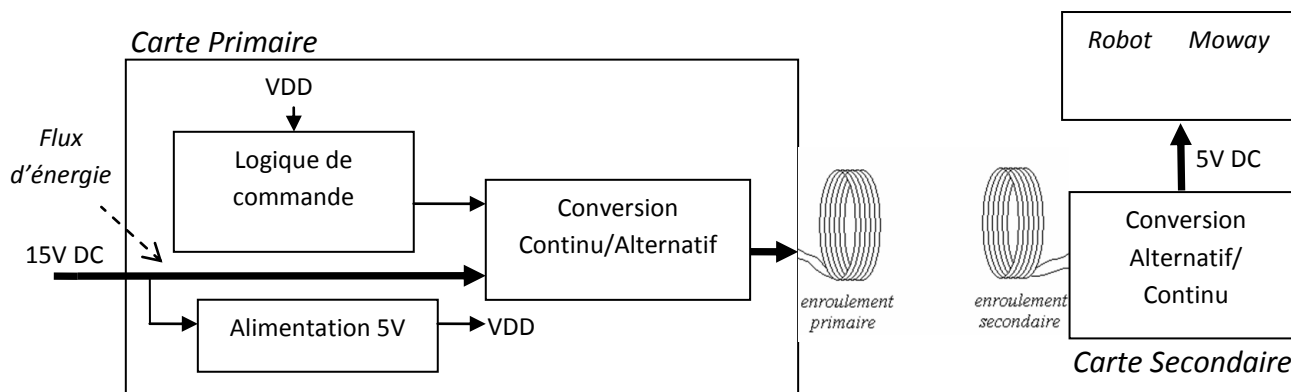


Figure 1 : Représentation fonctionnelle du circuit de charge du robot Moway

ACTIVITE

Pour cela, l'élève devra :

1. **Mesurer** le courant absorbé par le robot Moway lorsqu'il est en charge sous 5V DC.
2. **Etudier** la documentation technique du circuit MCP73831 afin de **déterminer** son principe de fonctionnement et le composant qui fixe le courant de charge de la batterie.
3. **Proposer** les schémas structurels réalisant les fonctions « Conversion Continu/Alternatif » et « Conversion Alternatif/Continu » : Pour la fonction « Conversion Continu/Alternatif », il est conseillé d'utiliser un circuit intégré spécialisé.
4. **Câbler** sur plaque d'essai les fonctions « Conversion Continu/Alternatif » et « Conversion Alternatif/Continu » (la fréquence pourra être réglable à l'aide d'un GBF).
5. **Dimensionner** et **réaliser** les enroulements primaire et secondaire : Ce dimensionnement implique un choix d'une fréquence (cf. document ressource),
6. **Concevoir** la fonction « logique de commande » : Choisir une solution microprogrammée ou une solution à circuits logiques traditionnels.
7. **Réaliser** les différentes cartes,
8. **Valider** le fonctionnement de l'ensemble.

Pré-requis:

- ✓ Electromagnétisme.
- ✓ Conversions Continu/Alternatif, Alternatif/Continu.

Documents mis à disposition de l'élève:

- ✓ Dossier élève.
- ✓ Document ressource « Dimensionnement des bobines ».

Liste des matériels et logiciels nécessaires:

- ✓ Bobines de cuivre
- ✓ PROTEUS version 7.
- ✓ Flowcode V4.
- ✓ Mplab avec compilateur C.
- ✓ Programmeur de PIC.
- ✓ Cartes de développement type LAB DEC ou de circuit imprimé pré câblé (veroboard) ou à réaliser.
- ✓ Matériel de mesures.