

TPI session 2013-2014

Dialogue robotique avec le robot Thymio II



Auteur: Nicolas Mojon

Repondant : M. Jonathan Melly

Exepert : M.Claude Rochat et M.Romain Marion

Ecoles Technique des Metiers de Lausanne, Mai 2014

Table des matières

1	Analyse préliminaire	3
1.1	Introduction	3
1.2	Objectifs.....	3
1.3	Planification initiale	5
2	Analyse.....	5
2.1	Cahier des charges détaillé	5
2.2	Stratégie de test.....	6
2.3	Budget	6
2.4	Etude de faisabilité	6
2.5	Compléments d'analyse éventuels	7
2.6	Planification	8
2.7	Historique	10
3	Conception	10
3.1	Dossier de conception	10
3.2	Historique	10
4	Réalisation.....	11
4.1	Dossier de réalisation	11
4.2	Description des tests effectués.....	11
4.3	Erreurs restantes	11
4.4	Dossier d'archivage	11
5	Mise en service.....	12
5.1	Rapport de mise en service	12
5.2	Liste des documents fournis	12
6	Conclusions	12
7	Annexes.....	13
7.1	Sources – Bibliographie.....	13
7.2	Journal de travail	13
7.3	Manuel d'Installation	13
7.4	Manuel d'Utilisation.....	13
7.5	Archives du projet.....	13

1 Analyse préliminaire

1.1 Introduction

Ce projet est réalisé dans le cadre des TPI de la session 2013-2014 de l'ETML. Il s'agit dans ce projet de faire communiquer deux robots Thymio II de manière à leur faire exécuter une action commune. Celle-ci, sera déterminée en fonction des "émotions" de chaque un des robots.

Le choix de ce sujet de TPI vient de plusieurs facteurs, tout d'abord, un fort attrait à tout ce qui touche à la robotique, ensuite, le Thymio II bien que très "cheap" pour un robot permet d'avoir une bonne approche de la programmation robotique, avec ses contraintes ou ses limitations, il est intéressant de se rendre compte que tout ce que nous faisons sur un ordinateur, n'est pas possible sur un robot.

Dans le cadre de la préparation au TPI, une approche du langage ASEBA ainsi que de la programmation sur le Thymio a été effectuée. Ce langage et ses limites sont donc connues. L'inventaire des programmes créés lors de la phase de préparation au TPI est trouvable sur le lien suivant :

<https://github.com/Euxner/Projet/tree/master/Pre-TPI>

Ce chapitre décrit brièvement le projet, le cadre dans lequel il est réalisé, les raisons de ce choix et ce qu'il peut apporter à l'élève ou à l'école. Il n'est pas nécessaire de rentrer dans les détails (ceux-ci seront abordés plus loin) mais cela doit être aussi clair et complet que possible (idées de solutions). Ce chapitre contient également l'inventaire et la description des travaux qui auraient déjà été effectués pour ce projet.

Ces éléments peuvent être repris des spécifications de départ.

1.2 Objectifs (repris du cahier des charges)

Objectif SMART

Programmation d'un mode autonome du robot durant lequel, il se "ballade" à la recherche de rencontres :

- Lorsqu'un robot rencontre un compatriote, il s'arrête.

Définition d'un protocole de communication multilingue. Il s'agit de définir une manière de communiquer en prenant en compte qu'un robot parle plusieurs langues et qu'il peut détecter si on lui parle dans sa langue :

- Définition du protocole pour l'établissement de la connexion.
- Définition du protocole pour la négociation de la langue à utiliser.

-
- Définition du protocole de négociation pour l'activité à réaliser en commun.
 - Définition du protocole de négociation pour la fin de connexion.

Chaque étape du protocole doit être de type négociable et on utilisera une stratégie aléatoire pour représenter l'état émotionnel du robot.

Les différentes étapes du protocole devront figurer de manière schématisée dans la documentation.

Implémentation du protocole de communication dans les robots

- Chaque partie du protocole doit être implémentée et validée avec les robots.
- Le programme doit être chargé en mémoire persistante dans le robot (pas de connexion préalable avec le câble USB pour la version livrée).

Langues supportées

- Le robot1 parle français et allemand (langue maternelle).
- Le robot2 parle français et anglais (langue maternelle).
- Chaque robot préfère sa langue maternelle par défaut.
- La communication technique (infrarouge) entre les robots devra être reflétée par des sons du robot en utilisant des voix humaines enregistrées.

Identification

- Chaque robot possèdera un identifiant unique.
- Pour simuler une reconnaissance visuelle, chaque robot enverra régulièrement un message technique (via infrarouge) avec son identifiant.

Mémoire : Le robot est capable de mémoriser les informations suivantes

- La dernière langue parlée avec un robot rencontré (identifiant du robot).
- Le nombre de rencontres faites depuis sa réinitialisation.

Actions à réaliser en commun :

- "Catch me" : Un robot propose à l'autre de l'attraper. Si l'autre robot accepte, l'initiateur exécute un parcours autonome puis s'arrête dès qu'il est rejoint par son compatriote.
- "Dance" : Un robot propose à l'autre de danser, dans le cas d'un accord, les deux robots exécutent une danse "inscrite dans leurs gènes", puis s'arrêtent (ils se synchronisent pour jouer une musique durant la danse).

Actions/Emotions/Décisions possibles :

- "HELLO" : le robot salue l'autre.
- "OK" : le robot accepte ce que l'autre propose.
- "N/A" : le robot est indécis (en réponse ou en question sur l'activité à faire).
- "KO" : le robot refuse la proposition.
- "PLAY?" : le robot propose une activité.
- "QUIT?" : le robot propose de s'en aller.
- "BYEBYE" : le robot dit au revoir.

Couleur des émotions :

- Le robot doit être en accord avec son dialogue en présentant une couleur de leds appropriée à son discours (non=rouge, oui=vert,...).

Si le temps le permet

Implémenter la notion de "vertige". Lorsque le robot perd contact avec le sol, il devient très nerveux (led, son,...).

Ajouter de nouvelles actions communes (trouver un objet particulier par exemple).

Agrémenter le protocole avec des possibilités de dialogues humoristiques pour lesquels chaque robot pourra choisir de rire ou pas.

Fonctionnalités requises (du point de vue de l'utilisateur)

Le robot doit être contrôlable de la manière suivante :

- Flèche en haut : Démarre le robot en mode autonome à la recherche d'un ami.
- Flèche gauche : désactiver les leds.
- Flèche droite : désactiver les sons.
- Bouton central : pause.
- Flèche bas : reset.

Ce chapitre énumère les objectifs du projet. L'atteinte ou non de ceux-ci devra pouvoir être contrôlée à la fin du projet. Les objectifs pourront éventuellement être revus après l'analyse.

Ces éléments peuvent être repris des spécifications de départ.

1.3 Planification initiale

Voir la planification détaillée, cf. 2.6

Ce chapitre montre la planification du projet. Celui-ci peut être découpé en tâches qui seront planifiées. Il s'agit de la première planification du projet, celle-ci devra être revue après l'analyse. Cette planification sera présentée sous la forme d'un diagramme de Gantt et/ou de PERT (l'utilisation de MS project est conseillée).

Ces éléments peuvent être repris des spécifications de départ.

2 Analyse

2.1 Cahier des charges détaillé

Le cahier des charges complet avec toutes ses annexes:

- *multimédia: carte de site, maquettes papier, story board préliminaire, ...*
- *bases de données: interfaces graphiques, modèle conceptuel.*
- *programmation: interfaces graphiques, maquettes, analyse fonctionnelle...*

2.2 Stratégie de test

Dans le cadre de ce projet, les tests seront assez simples.

Les premiers tests consisteront en un test en live après chaque phase de développement du projet, de cette manière, tout bug ou autre problèmes pourront être corrigé avant de passer à la phase de développement suivante.

Ces tests ne seront malheureusement pas exhaustifs, car les tests de bases représentant une utilisation "classique" du programme, il est possible que certains bugs existent encore lors de l'entrée des robots dans un cas particulier. (pour exemple de cas particulier, le mode ballade, celui-ci a pour but d'éviter les objets en tournant à gauche si l'objet est à droite et vice-versa, néanmoins lors de la détection simultanée d'un obstacle à gauche et à droite, le robot est perdu.)

Décrire la stratégie globale de test:

- *types de tests et ordre dans lequel ils seront effectués.*
- *les moyens à mettre en œuvre.*
- *couverture des tests (tests exhaustifs ou non, si non, pourquoi ?).*
- *données de test à prévoir (données réelles ?).*
- *les testeurs extérieurs éventuels.*

2.3 Budget

Le budget de ce projet est assez faible, celui-ci ne dépense que deux robots Thymio II d'une valeur de 100.- pièce

Le budget inclut tous les coûts du projet:

- *achats de matériel, de livres...*
- *en cas de projet rémunéré : coût en main d'œuvre.*

Si le projet n'est pas rémunéré : "budget horaire" (nombre total d'heures de travail planifiées).

2.4 Etude de faisabilité

Pour l'étude de faisabilité, 2 aspects seront principalement étudiés, les risques techniques et les risques de planning et de ressources humaines

En ce qui concerne les risques techniques, ceux si sont assez faible, en effet, ayant eu 5 semaines avant le TPI pour sa familiarisé avec le langage ASEBA, celui ci est connu, néanmoins, il est possible que la complexité de certain bout de code telle que la gestion des émotions posent quelque problème.

Pour le deuxième aspect, les risque sont plus grand, en effet, le projet semble clairement faisable si l'on se fil à a la planification, néanmoins certaine partie peuvent comme cité dans les risques théorique être complexe, le planning étant assez serré, il est possible que cela pose quelque problème.

Détailler les 3 aspects de l'étude de faisabilité:

- *risques techniques (complexité, manque de compétences, ...).*
- *risques concernant le planning & les ressources humaines.*
- *risques concernant le budget.*

Décrire aussi quelles solutions ont été appliquées pour réduire les risques (priorités, formation, actions, ...).

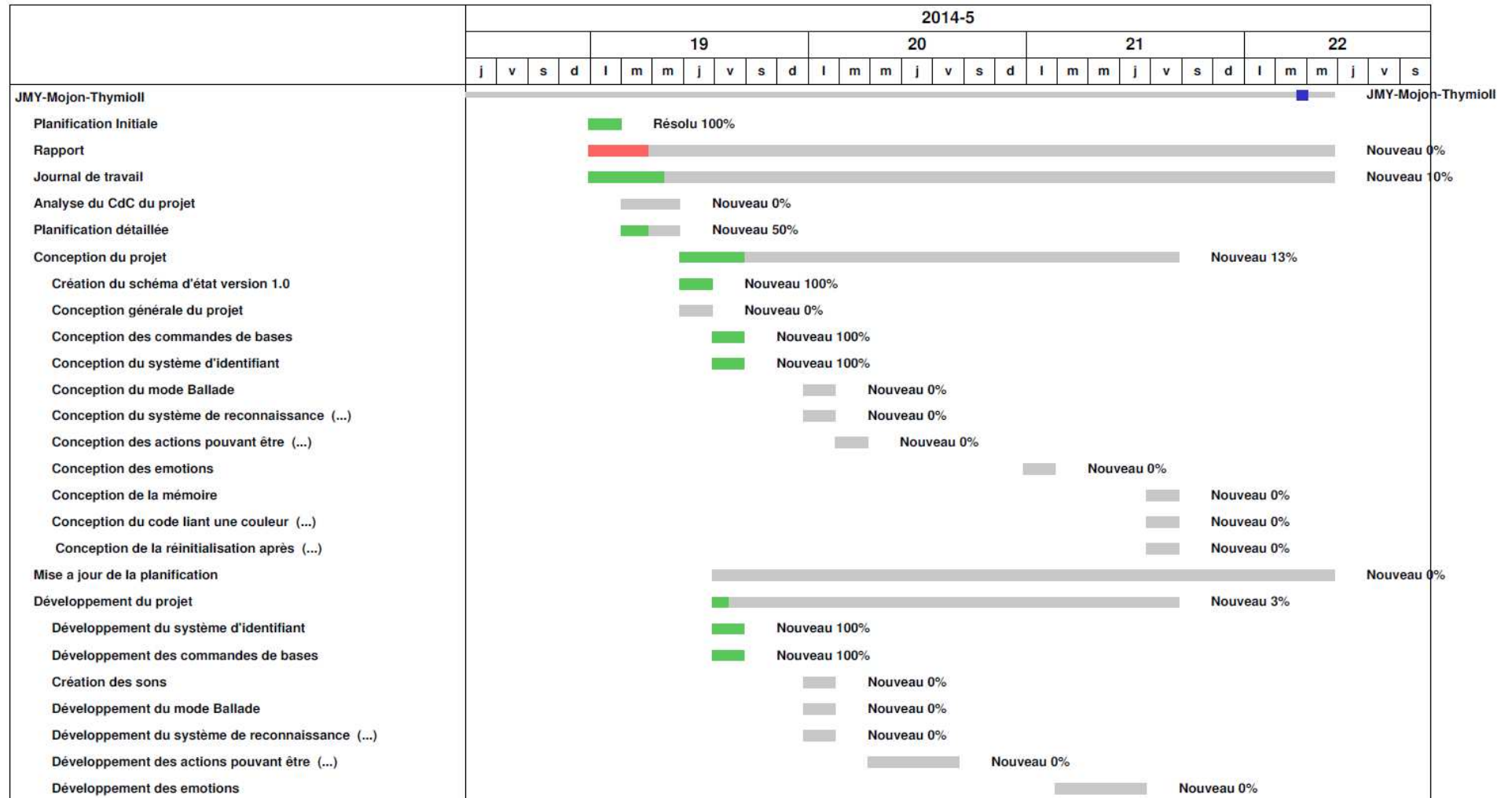
2.5 Compléments d'analyse éventuels

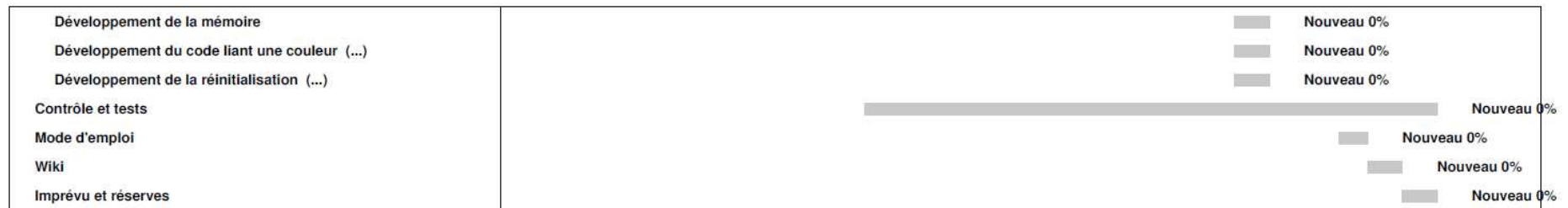
Inclure les compléments d'analyse s'ils ne sont pas définis dans le cahier des charges:

- *pour un site: analyse audience & concurrence, navigation, charte graphique complète, ...*
- *pour une base de données: analyse des informations à stocker.*

2.6 Planification

Voici la planification définitive du projet,





Révision de la planification initiale (Gantt et/ou PERT) du projet :

- *planning indiquant les dates de début et de fin du projet ainsi que le découpage connu des diverses phases.*
- *partage des tâches en cas de travail à plusieurs.*

*Il s'agit en principe de la planification **définitive du projet**. Elle peut être ensuite affinée (découpage des tâches). Si les délais doivent être ensuite modifiés, le responsable de projet doit être avisé, et les raisons doivent être expliquées dans l'historique.*

2.7 Historique

- *Pour le cahier des charges: lister toutes les modifications demandées par le client, et aussi celles décidées pour d'autres raisons*
- *Pour le budget : comparaison entre le budget initial et le budget.*

3 Conception

3.1 Dossier de conception

Fournir tous les document de conception:

- *le choix du matériel HW*
- *le choix des systèmes d'exploitation pour la réalisation et l'utilisation*
- *le choix des outils logiciels pour la réalisation et l'utilisation*
- *site web: réaliser les maquettes avec un logiciel, décrire toutes les animations sur papier, définir les mots-clés, choisir une formule d'hébergement, définir la méthode de mise à jour, ...*
- *bases de données: décrire le modèle relationnel, le contenu détaillé des tables (caractéristiques de chaque champs) et les requêtes.*
- *programmation et scripts: organigramme, architecture du programme, découpage modulaire, entrées-sorties des modules, pseudo-code / structogramme...*

Le dossier de conception devrait permettre de sous-traiter la réalisation du projet !

3.2 Historique

Si la conception du projet a du être modifiée plusieurs fois, ou de manière significative, expliquez ces changements et leurs causes.

Attention: Pour faciliter la maintenance, à la fin du projet, le dossier de conception doit correspondre à ce qui a été effectivement réalisé !

4 Réalisation

4.1 Dossier de réalisation

Décrire la réalisation "physique" de votre projet

- *les répertoires où le logiciel est installé*
- *la liste de tous les fichiers et une rapide description de leur contenu (des noms qui parlent !)*
- *les versions des systèmes d'exploitation et des outils logiciels*
- *la description exacte du matériel*
- *le numéro de version de votre produit !*
- *programmation et scripts: librairies externes, dictionnaire des données, reconstruction du logiciel - cible à partir des sources.*

NOTE : Évitez d'inclure les listings des sources, à moins que vous ne désiriez en expliquer une partie vous paraissant importante. Dans ce cas n'incluez que cette partie...

4.2 Description des tests effectués

Pour chaque partie testée de votre projet, il faut décrire:

- *les conditions exactes de chaque test*
- *les preuves de test (papier ou fichier)*
- *tests sans preuve: fournir au moins une description*

4.3 Erreurs restantes

S'il reste encore des erreurs:

- *Description détaillée*
- *Conséquences sur l'utilisation du produit*
- *Actions envisagées ou possibles*

4.4 Dossier d'archivage

Décrire de manière détaillée les 2 archives du projet (CD-ROM, disque zip ou jazz, bandes magnétiques, ...)

Attention: les documents de réalisation doivent permettre à une autre personne de maintenir et modifier votre projet sans votre aide !

5 Mise en service

5.1 Rapport de mise en service

Fournir une description:

- de l'installation du projet chez le client (pour un site web: publication chez un provider)
- des test officiels effectués chez le client et/ou par le client.
- des erreurs répertoriées
 - description détaillée
 - conséquences pour le client
 - actions envisagées.

5.2 Liste des documents fournis

Lister les documents fournis au client avec votre produit, en indiquant les numéros de versions

- le rapport de projet
- le manuel d'Installation (en annexe)
- le manuel d'Utilisation avec des exemples graphiques (en annexe)
- autres...

6 Conclusions

Développez en tous cas les points suivants:

- Objectifs atteints / non-atteints
- Points positifs / négatifs
- Difficultés particulières
- Suites possibles pour le projet (évolutions & améliorations)

7 Annexes

7.1 Sources – Bibliographie

Site du thymio 2

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymio>

Liste des livres utilisés (Titre, auteur, date), des sites Internet (URL) consultés, des articles (Revue, date, titre, auteur)... Et de toutes les aides externes (noms)

7.2 Journal de travail

Date	Durée	Activité	Remarques

7.3 Manuel d'Installation

7.4 Manuel d'Utilisation

7.5 Archives du projet

CD, ... dans une fourre en plastique