

Walking Bot project

18/08/2018

Cahier des charges réalisé par :

Brice PARILUSYAN

Dernière modification : 13 septembre 2018

Rapport réalisé sous \LaTeX



Table des matières

1	Mise en contexte :	3
1.1	Le robot InMoov	3
1.2	L'objectif du projet	4
2	La création des jambes :	5
2.1	Les jambes	5
2.2	La structure du robot	5
3	La modélisation du robot :	6
4	L'organisation du projet :	7
4.1	les contraintes de temps et logistiques	7
4.2	Coopération	7
4.3	Outils coopératifs	8



1 Mise en contexte :

1.1 Le robot InMoov

InMoov est un robot humanoïde à taille humaine créé par Gaël Langevin, sculpteur et designer français. Le robot est en open source sur internet et a la particularité d'être entièrement imprimable en 3D sur la majeure partie des imprimantes 3Ds existantes. Le robot est composé de près de 300 pièces différentes et est continuellement amélioré par la communauté, il ne possède actuellement pas de jambe motorisées.

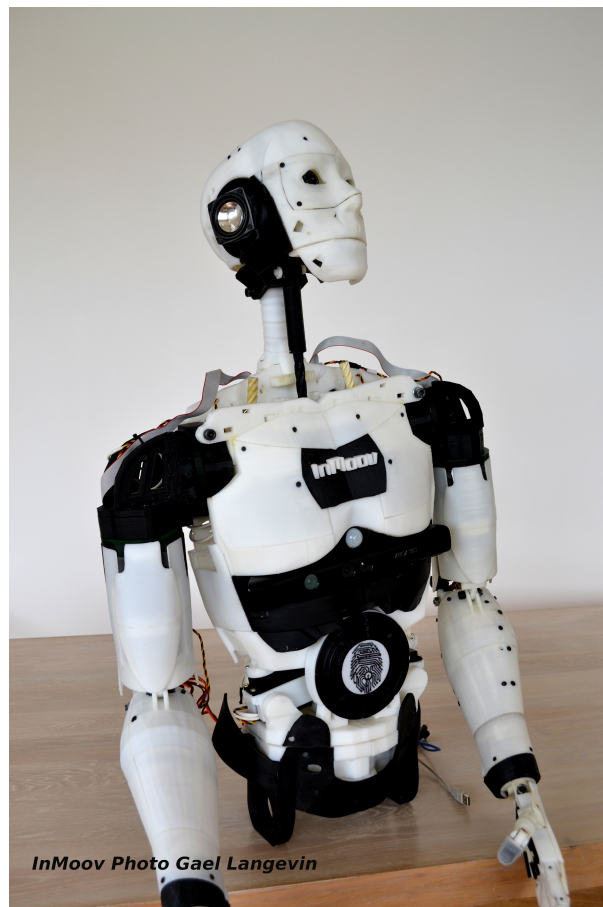


FIGURE 1 – Robot InMoov



L'association DaVinciBot a construit son propre clone lors de l'année 2017 - 2018 dans le but d'avoir à la fois une vitrine pertinente et une plateforme d'innovation pour les générations futures. Le robot étant imprimé en 3D, il est facilement démontable et modifiable, cela fait de lui le parfait candidat pour accueillir des projets d'innovation étudiant.

1.2 L'objectif du projet

Le projet consiste à permettre au robot de pouvoir se mouvoir sur deux jambes comme un humain (marche bipède), ainsi que de monter un escalier. La finalité voulue étant une vidéo du robot montant les marches de l'arche de la défense.

Pour mener ce projet à bien, il sera découpé sur plusieurs années, l'objectif de cette année est double :

- Concevoir des jambes au robot qui puissent supporter son poids et lui permettre de marcher avec. Il est possible que vous ayez à modifier la structure interne du robot déjà créé.
- Faire une modélisation complète du robot sur ordinateur afin qu'elle puisse être intégrée dans une simulation.



2 La création des jambes :

2.1 Les jambes

Les jambes devront respecter certaines règles :

- La taille totale du robot, jambes comprises, ne devra pas excéder les 1m80.
- Elles devront permettre la marche bipède du robot et la montée d'escalier.
- Devront être faites de manière à prendre en compte les différents moteurs et capteurs qui la composeront

Pour tout le reste, vous avez carte blanche. nous comptons sur vous pour imaginer une forme viable, le choix des matériaux qui la composent (en gardant en tête les limitations techniques pour les utiliser) ainsi que la motorisation qui sera utilisée.

2.2 La structure du robot

L'objectif final du projet est bien entendu la marche du robot complet. Afin de vérifier si celle-ci est possible, vous étudierez la structure du robot déjà existante (la partie supérieure du corps) dans le but de vérifier qu'elle puisse supporter son propre poids lors des déplacements.

Dans le cas où sa structure n'en serait pas capable, vous devrez modéliser les changements nécessaires à apporter au robot afin de rendre la marche possible. Il vous sera bien entendu demandé les matériaux à utiliser, le système d'usinage de le produire et l'incorporer au robot existant. prenez en compte les différents éléments déjà présents sur le robot ne pouvant pas être retirés (moteurs, cartes électroniques, capteurs etc...)

Cela va de soi que le robot ne devra pas perdre en capacité par cet ajout.



3 La modélisation du robot :

Pour inculquer la marche à Léo, nous sommes partis sur la même méthode que pour les voitures autonomes. Cela consiste en la création d'un réseau de neurones utilisant un algorithme par renforcement que nous allons entraîner en simulateur. En d'autres termes, nous allons créer une IA qui va apprendre à contrôler le robot, dans le but qu'il marche, en testant tous et n'importe quoi jusqu'à ce que ça fonctionne.

Pour ce faire, nous avons besoin d'une simulation informatique du robot très précise, que nous ajouterons à un simulateur à créer ultérieurement. Votre travail consistera en la modélisation du robot avec les ajouts que vous aurez apportés (jambes, colonne etc...). Vous comprenez que la modélisation doit être la plus fidèle possible au robot réel afin d'éviter un gap trop fort entre l'entraînement dans le simulateur et le robot réel.



FIGURE 2 – Robot Aida de *Unsupervised AI*, il a été entraîné à la marche dans un simulateur



4 L'organisation du projet :

Comme tous projets, vous aurez certaines contraintes. Étant un projet PI², vous aurez un client et un mentor. Le mentor sera un professeur et le client sera l'association DaVinciBot représenté par un membre. Vous aurez une réunion *obligatoire* avec le client une semaine sur 2, lors de cette réunion vous pourrez vérifier si vos travaux sont en adéquation avec ce qui est attendu et présenter votre avancement. Il est fortement conseillé à ce que vous vous réunissiez de manière hebdomadaire.

4.1 les contraintes de temps et logistiques

Le showroom de fin de projet aura lieu le 28 mars 2019, votre projet devra être terminé *impérativement* avant le 4 mars 2019. Le projet fini signifie que la documentation est complète, des plans sont accessibles et utilisables, les jambes sont installées sur le robot, testées et validées comme fonctionnelles par le client. Sans une seule de ces étapes, le projet ne sera pas considéré comme terminé et le client insatisfait.

Il est aussi à prendre en compte que le robot InMoov ne sera pas disponible à usage exclusif d'un groupe. En plus des autres groupes qui travailleront dessus, le robot sert de vitrine pour l'association et le DVIC, il devra donc constamment être mis en exposition. Vous devrez donc demander l'autorisation au préalable avant d'y avoir accès et devrez le remettre en état avant la fin de la journée. Une demande d'accès sera limitée dans le temps. Il vous est donc conseillé de ne pas vous y prendre au dernier moment.

4.2 Coopération

Cette année, un projet de refonte du système informatique et électronique du robot est en cours. Il vous est conseillé de communiquer avec eux afin de prévoir les changements qu'ils vont effectuer sur le robot.



4.3 Outils coopératifs

Communication : Pour faciliter le suivi du projet par l'association, il est demandé aux groupes de communiquer avec Teams

