



Pilotage d'un lapin automate

Cahier des charges

Projet A3

Dates : de début octobre 2020 à fin mars 2021

Elèves

Mateo AGUDELO - IOT / SEH

Hermine ANCEAUX - DCL / COPS

Antonin BERNARD - ROBIN

Helder BETIOL - IOT / LOGIN

Matthias LE JALLE - AsCY / COPS

Alexis SCHEINER - COPS / MPR

Luana SIQUIERA - COPS

Tuteurs

Julie HERVÉ (ONIRIS)

Charles PRUD'HOMME (IMT Atlantique)

SOMMAIRE

Contexte	2
Description du projet	2
Acteurs du projet	3
Objectifs	3
Formes des livrables	3
Organisation du projet	4
Mode opératoire	4
Diagramme de Gantt	4
Outils	5

Contexte

Au sein de la 3ème année à IMT Atlantique, les élèves ont pour projet de plusieurs mois de s'investir dans un projet qui s'inscrit dans leur domaines de TAFs. Par groupe de 5 à 7 élèves, ils doivent réaliser un projet répondant à un problématique posée par un organisme extérieur.

Ce projet a été débuté il y a plusieurs années déjà par des élèves des promos précédentes. Nous prenons donc le relai pour ce qu'ils n'ont pas réussi à mener à terme. Cette année, notre groupe est formé de 7 élèves venant d'horizons différents et étant répartis sur les campus de Nantes et Brest.

Description du projet

Depuis de nombreuses années, les étudiants en école de vétérinaires utilisent des méthodes d'apprentissages qui nécessitent l'euthanasie d'animaux tels que des lapins. Les attentes sociétales actuelles en matière d'éthique ont évoluées et demandent bien plus de droits et de bien-être pour les animaux. En accord avec cela, l'école vétérinaire ONIRIS a déjà arrêté ces pratiques depuis deux ans mais cherche un substitut aux animaux utilisés précédemment pour leurs apprentissages. Ce projet s'inscrit alors dans leurs objectifs en cherchant à développer un automate qui simulerait le comportement d'un lapin vivant pour les travaux pratiques de physiologie expérimentale, en particulier les variations de la pression artérielle, le débit urinaire, le débit respiratoire et la fréquence respiratoire à l'injection de différentes substances.

Le but du projet est la construction du lapin automate, prêt à l'emploi pour les futurs travaux pratiques vétérinaires. Le lapin sera accompagné d'une interface sur laquelle les étudiants pourront injecter numériquement des doses de substances dans le lapin et observer les tracés de la réponse du lapin aux différentes injections. Le lapin automate devra avoir des réactions réalistes en fonction des injections. Enfin, les tracés devront être générés aléatoirement tout en gardant un comportement réaliste.

Acteurs du projet

Le projet a été proposé par l'école vétérinaire ONIRIS dont une de leur professeur de physiologie et chercheur, Julie Hervé, est à l'initiative du projet. Il est en association avec IMT Atlantique où Charles Prud'Homme supervise le travail des élèves ingénieurs. Plusieurs groupes d'étudiants ont déjà travaillé sur ce projet et différents professeurs ont aidé à l'encadrer dont Cédric Dumas et Johann Hérault. Une étudiante vétérinaire a également

réalisé une thèse en parallèle sur le sujet. Enfin, Olivier Blanc, un référent extérieur à l'école aide le groupe à maintenir une gestion de projet efficace.

Objectifs

L'objectif de ce projet est de produire un service rendant les caractéristiques vitales du lapin (pression artérielle, débit urinaire, débit respiratoire, fréquence respiratoire) sous forme de graphique en temps réel tout en transmettant ces informations en temps réel à une maquette de lapin.

Certaines étapes ont déjà été réalisées par les groupes des années précédentes. Parmi elles : le moulage en silicone du lapin, des essais de poumons artificiels, le traitement d'une partie des données, la génération des tracés de la fréquence cardiaque, le détecteur d'urine et une partie de l'affichage graphique en Javascript.

Le reste du travail pour atteindre l'objectif se divise en plusieurs sous-objectifs :

1. Nettoyer complètement les données récupérées dans les TPs sur de réels lapins.
2. Développer une interface simulant différentes actions sur le lapin.
3. Utiliser ces données pour le pilotage du lapin automate.
4. Faire l'étude statistique de ces données.
5. Générer des tracés grâce à l'étude statistique des données.
6. Mettre en place des algorithmes génériques pour traiter les données, faire l'étude statistique et faire une proposition de génération de données.
7. Utiliser ces tracés générés pour le pilotage du lapin.
8. Réaliser un affichage numérique en temps réel des signaux (ventilatoire, cardiaque et urinaire) du lapin sur l'interface.
9. Vérifier l'adéquation entre ces signaux et les réactions physiques du lapin automate.

Formes des livrables

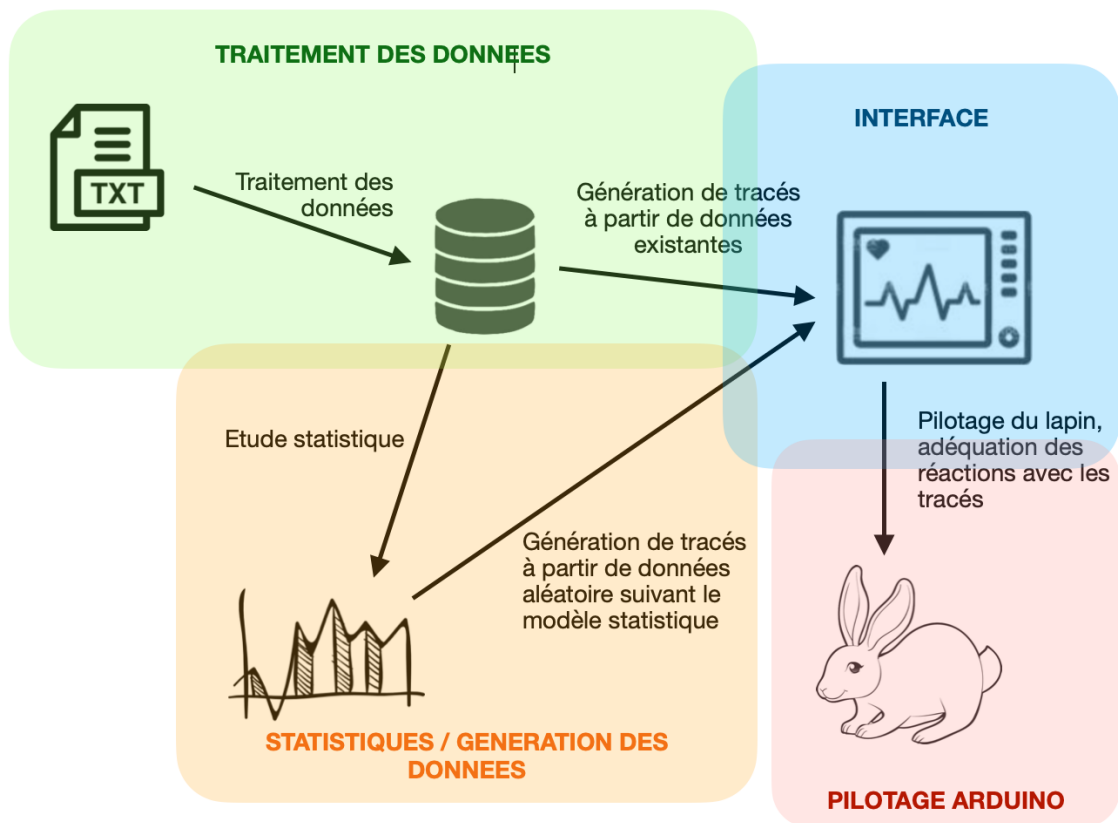
Pour la validation de ce projet, plusieurs livrables nous sont demandés.

- Le cahier des charges en début de projet.
- Un rapport intermédiaire d'avancement de projet (Décembre) avec le support de la soutenance (Janvier).
- Le rapport final du projet (Mars).
- Les codes commentés (pour la génération de tracés, le pilotage du lapin et le développement de l'interface).
- Un lapin automate ainsi que l'interface web qui génère les données.

- Une notice d'utilisation de l'interface.

Organisation du projet

I. Mode opératoire



Le groupe est constitué de sept étudiants avec un chef de projet tournant. Le chef de projet est désigné en début de chaque cycle. Nous avons divisé le projet en 4 sous-parties en grande parties indépendantes (Traitement des données, Etude statistique, Pilotage Arduino du lapin et Développement de l'interface). Chaque étudiant s'est réparti deux des missions précédentes. Voici la répartition :

Traitement des données	Hermine, Mateo, Helder et Alexis
Etude statistique	Hermine, Luana, Antonin et Alexis
Pilotage Arduino du lapin	Luana, Antonin et Matthias

Développement de l'interface

Mateo, Helder et Matthias

II. Diagramme de Gantt

Nous avons séparés le calendrier en cycle de 3 semaines durant laquelle nous feront des sprint sur chaque sous parties. Nous fonctionnons en méthode agile et pour cela nous prenons rendez-vous en fin de cycle avec les tuteurs du projet pour faire un point sur l'avancée du projet et avec Olivier Blanc, le tuteur en gestion de projet pour vérifier si tout avance bien.

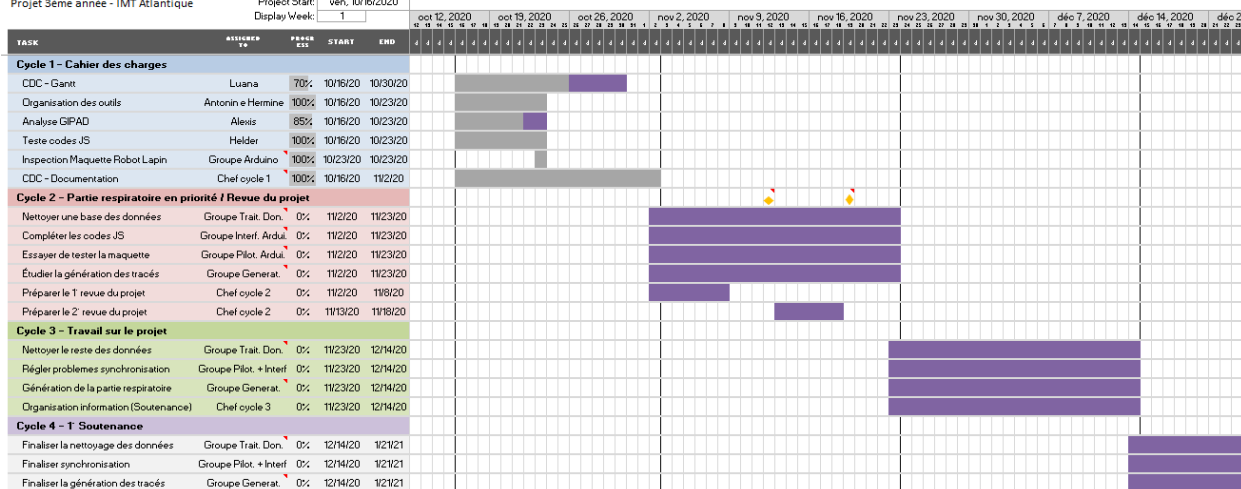
Plusieurs dates clés sont déjà mises en avant : une revue de projet de mi-parcours le 12 ou le 19 novembre, une soutenance pour la fin du premier semestre le 14 ou le 21 janvier et enfin une soutenance en fin d'année pour la fin du projet en mars.

LAPIN AUTOMATE

Projet 3ème année - IMT Atlantique

Project Start: ven, 10/16/2020

Display Week: 1



III. Outils

Pour communiquer, nous partager l'ensemble des documents, ainsi que pour surveiller l'avancement du travail, nous avons mis en place plusieurs outils.

- Pour communiquer, nous utilisons Messenger et Discord, qui nous permettent d'être réactifs, ainsi que de séparer les conversations en fonction des différentes sous-parties. Nous avons également créé une mailing list pour nous adresser aux tuteurs.
- Pour se partager les documents, nous utilisons un dossier Google Drive accessible par tous les membres du groupe, ainsi que le drive de l'école pour accéder à tous les fichiers des projets passés sur le lapin. Nous utilisons aussi [GitHub](#) pour nous partager les codes pour l'interface.



- Pour se répartir les tâches et surveiller l'avancement du travail, nous utilisons un diagramme de Gantt et un Kanban.