

-Dossier De Vérification (DDV)

du projet

Robot Sumo

Responsabilité documentaire

Action	NOM Prénom	Fonction	Date	Signature
Rédigé par	BERNYER Quentin BUNEL Kyrian LARRODE Lucas BATTAGLIN Colin SENES Tom CAPET Guillaume	Technicien	23/11/2022	

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : RMS_DDV_EQ13 Révision : 2 – 23/11/2022	1/23
----------------------------------	---	------

Robot Sumo

Approuvé par	<Chef de projet> (IUT GEII Bdx)	Chef de projet	JJ/MM/AAAA
Approuvé par	Tournoi National de Robotique Sumo (TNRS) (IUT GEII Bdx)	Client	JJ/MM/AAAA

Suivi des révisions documentaires

Indice	Date	Nature de la révision
1	01/09/2022	Publication préliminaire du DDV document à compléter par le Technicien.
2	JJ/MM/AAAA	Première publication suite au test du produit.

Documents de références

Sigle	Référence	Titre	Rév.	Origine
[CDC]	RMS_CDC	Cahier des charges	1	TNRS
[DDC]	B1_DDC_EQ13_V2	Dossier De Conception	2	IUT GEII Bdx
[DDF]	RMS_DDF_EQ13	Dossier De Fabrication	2	IUT GEII Bdx

Table des matières

1. Nature du document	5
2. Vérification du produit développé	5
2.1. Exigences mécaniques	5
Référence de l'essai : ESS001	5
Référence de l'essai : ESS002	6
Référence de l'essai : ESS003	7
2.2. Exigences énergétique	10
Référence de l'essai : ESS004	10
Référence de l'essai : ESS013	11
2.3. Exigences Acquisition	13
Référence de l'essai : ESS005	13
Référence de l'essai : ESS006	14
Référence de l'essai : ESS007	15
Référence de l'essai : ESS008	16
Référence de l'essai : ESS009	17
Référence de l'essai : ESS010	18
2.4. Exigences Action	19
Référence de l'essai : ESS011	19
2.5. Exigences Traitement	20
Référence de l'essai : ESS012	20
2.6. Conclusion de la vérification du produit	21
3. Matrice de conformité du produit développé	22

1. Nature du document

Ce document est un dossier de vérification et a pour but de décrire les essais et les résultats de vérification. Il apporte les preuves de la conformité du produit développé vis-à-vis des exigences client. Le paragraphe 3 du [CDC] décrit de façon plus détaillée la nature et le positionnement de ce document dans l'arborescence documentaire du projet.

2. Vérification du produit développé

Ce chapitre détaille la vérification par essais du produit développé. Il constitue une preuve de la conformité du produit. Chaque paragraphe d'essai fait donc clairement référence aux exigences client issues du Cahier des Charges.

2.1. Exigences mécaniques

Référence de l'essai : ESS001

Rédacteur : Quentin Bernyer & Kyrian Bunel

Relecteur : Capet Guillaume

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_CHASSIS_DIMENSIONS

But de l'essai : vérifier que les dimensions sont inférieures à 100 mm en largeur et 100 mm en longueur.

Moyens utilisés :

Robot Sumo

Pied à coulisse

Procédure d'essai:

Mesurer à l'aide d'un pied à coulisse la largeur et longueur du robot.

Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue
Longueur	< 100 mm
Largeur	< 100 mm

Résultats obtenus :

Robot Sumo

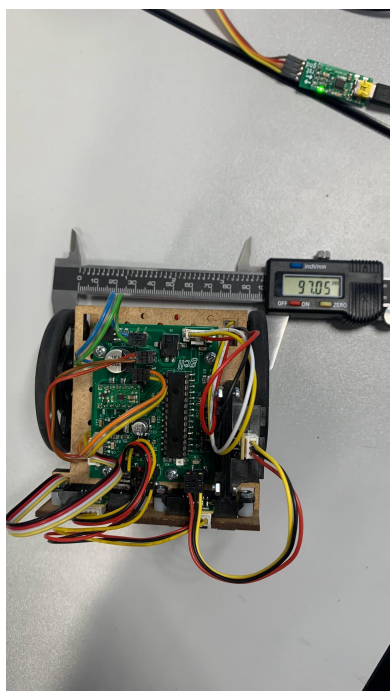


Figure 2.1.1 : longueur

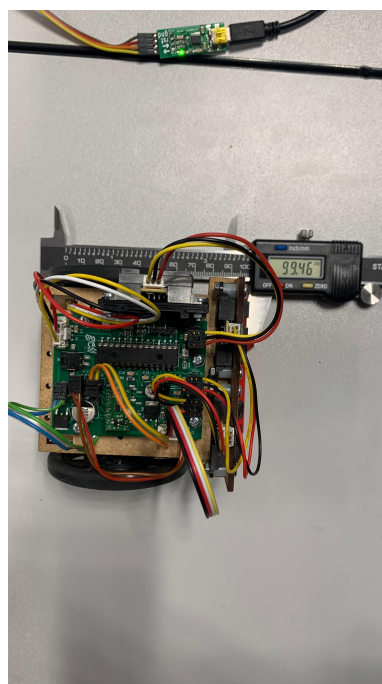


Figure 2.1.1 : largeur

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Longueur	99.9mm	Conforme
Largeur	99.4mm	Conforme

Statut de l'essai : Conforme.

Problèmes rencontrés : Aucun problème rencontré.

Référence de l'essai : ESS002

Rédacteur : Quentin Bernyer & Kyrian Bunel

Relecteur : Tom Senes

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_MASSE

But de l'essai : Vérifier la masse totale (tout élément compris : mécanique, électronique et accumulateur ...) et s'assurer qu'elle ne dépasse pas les 500 grammes.

Moyens utilisés : Balance et calcul.

Procédure d'essai:

Allumer la balance et la configurer sur "g" pour que la balance mesure le poids en grammes.

Poser le robot (sans l'accumulateur) sur la balance et relever la masse inscrite.

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : RMS_DDV_EQ13 Révision : 2 – 23/11/2022	6/23
----------------------------------	---	------

Éteindre la balance.

Ajouter à la masse relevée le poids de l'accumulateur qui est de 35 g d'après la datasheet de la batterie.

Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Masse du robot avec batterie	< 500g	+/- 1 %

Résultats obtenus :

Nous allumons la balance et la configurons sur "g".

On pose le robot (sans l'accumulateur) sur la balance et on relève une masse de 283g comme le montre la figure 2.1.1 ci-dessous.

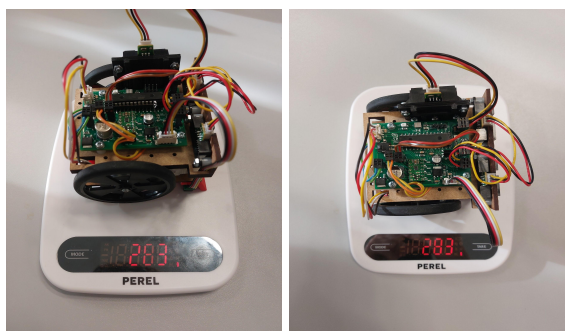


Figure 2.1.1 : masse robot sans accumulateur.

On oublie pas d'éteindre la balance afin de préserver les piles.

On ajoute à la masse relevée le poids de l'accumulateur qui est de 35g comme le montre la figure 2.1.2 ci-dessous:

Longueur	56 mm
Larg.	31 mm
Poids	35 g
Hauteur	11.5 mm
Capacité	450 mAh

figure 2.1.2 : datasheet de la batterie

On obtient donc : $283+35=318\text{g}$

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Masse du robot sans batterie	283g	Conforme
Masse du robot avec batterie	318g	Conforme

Statut de l'essai : Conforme

Problèmes rencontrés : Aucun

Référence de l'essai : ESS003

Rédacteur : Quentin Bernyer & Kyrian Bunel

Relecteur : Battaglin Colin

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_INTEGRITE_MECA

But de l'essai : Vérifier que la base mécanique est rester intacte. Aucune modification sur les plaques en bois ou en plastique n'a été faite.

Moyens utilisés : Visuel.

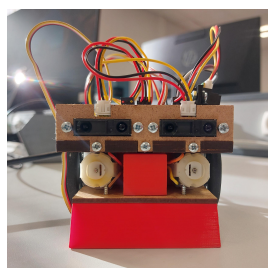
Procédure d'essai:

Effectuer un contrôle visuel du robot dans lequel vous vérifiez que l'entièreté de la structure mécanique n'a pas été modifiée.

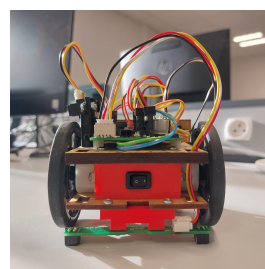
Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Résultat control visuel	Aucune modification	Aucune

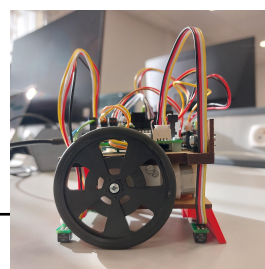
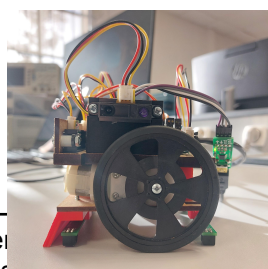
Résultats obtenus :



Avant

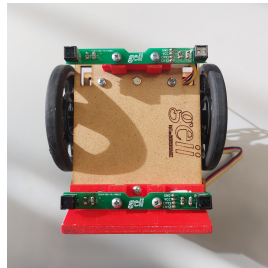


Arrière



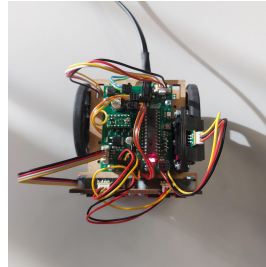
Robot Sumo

Gauche



Dessous

Droite



Dessus

La figure ci-dessus présente des photos de l'entièreté du robot ce qui nous permet de conclure qu'aucune pièce mécanique n'est manquante ou n'a été modifiée au niveau des impressions 3D et des plaques de bois.

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Résultat control visuel	Aucune modification	Aucune

Statut de l'essai : Conforme.

Problèmes rencontrés : Aucun.

2.2. Exigences énergétique

Référence de l'essai : ESS004

Rédacteur : Colin Battaglin

Relecteur : Tom Senes

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_AUTONOMIE

But de l'essai : Vérifier que le robot peut se déplacer sans combattre pendant 50 mn ou combattre pendant 20 mn

Moyens utilisés : Un ampèremètre

Procédure d'essai: Nous allons placer le robot dans un espace où il peut faire tourner les deux moteurs sans résistance, et relever le courant circulant dans le circuit. Nous mesurons ensuite le courant consommé par le robot lorsqu'il pousse un obstacle du même poids que l'ennemi (300g).

Résultats attendus :

Nous avons une batterie de 450 mAh.

$$450 / (\frac{1}{3}) = 1350 \text{ mA.}$$

$$450 / (\frac{5}{\%}) = 540 \text{ mA.}$$

Grandeur	Valeur attendue
Sans combat	< 540 mA
En combat	< 1350 mA

Résultats obtenus :



Sans combat :



En combat :

combat :

$0.594 \times \frac{1}{3} = 0.198\text{mAh} < 450\text{mAh} \Rightarrow \text{Sans combat}$

$0.447 \times \frac{5}{6} = 0.372\text{mAh} < 1350\text{mAh} \Rightarrow \text{En combat}$

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Sans combat	447 mA	Conforme
En combat	594 mA	Conforme

Statut de l'essai : l'essai est conforme

Problèmes rencontrés :

R.A.S

Référence de l'essai : ESS013

Rédacteur : Guillaume CAPET

Relecteur :

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_SECUR_BATT

But de l'essai : vérifier que le robot se coupe lorsque la tension de la batterie passe en dessous de 6.7V

Moyens utilisés : générateur, robot mini sumo, Dohyo

Procédure d'essai: On lance un combat du robot et on vient diminuer manuellement et progressivement l'alimentation du générateur.

Résultats attendus : Le robot doit arrêter ses déplacements lorsqu'on passe en dessous du seuil de 6.7V pour la batterie.

Grandeur	Valeur attendue
Déplacement alors que tension = 6.7V	Aucun

Résultats obtenus :

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Déplacement alors que tension = 6.7V	Aucun	Conforme

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : RMS_DDV_EQ13 Révision : 2 – 23/11/2022	11/23
----------------------------------	---	-------

Robot Sumo

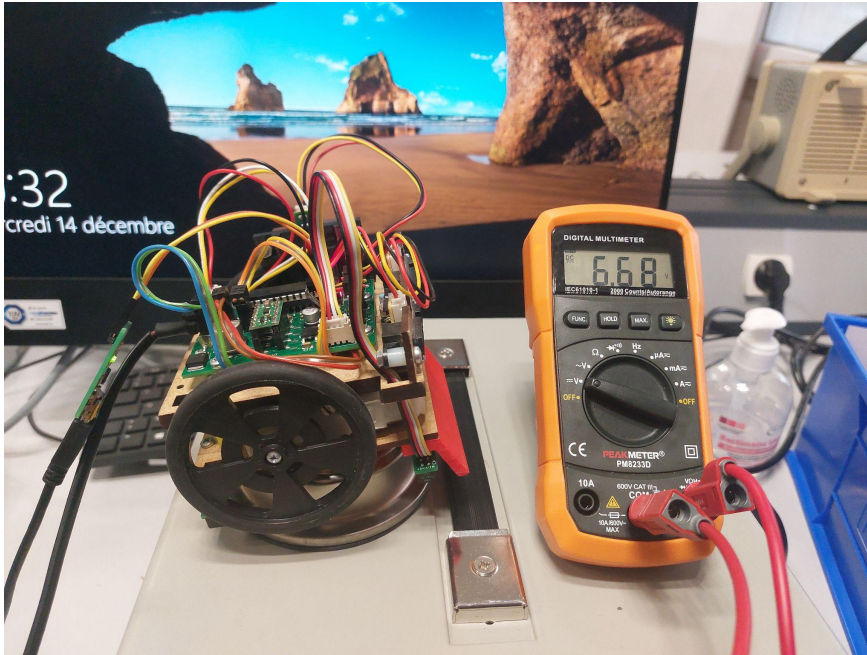


Figure 2.2.1 : Tension de l'alimentation à 6.68V et le robot n'est pas en déplacement

Statut de l'essai : l'essai est conforme

Problèmes rencontrés :

R.A.S

2.3. Exigences Acquisition

Référence de l'essai : ESS005

Rédacteur : Lucas Larrodé

Relecteur : Guillaume Capet

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_ADVERSAIRE

But de l'essai : Le robot mini sumo doit être capable de localiser son adversaire pour déterminer dans quelle direction il se situe.

Moyens utilisés :

Robot mini sumo, dohyo et un cube en plastique qui simule le robot adverse.

Procédure d'essai:

Vérification visuelle à l'aide de notre robot mini sumo sur le dohyo et un cube en plastique qui simule le robot adverse.

Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Détection direction adverse	oui	aucune

Résultats obtenus :

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Détection direction adverse	oui	Conforme

Statut de l'essai : L'essai est conforme.

Problèmes rencontrés :

Aucun problème.

Référence de l'essai : ESS006

Rédacteur : Guillaume Capet

Relecteur : Lucas Larrodé

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_FUITE

But de l'essai : Le robot mini sumo doit toujours se positionner pour être en face de l'adversaire

Moyens utilisés :

Robot mini sumo, dohyo et un cube en plastique qui simule le robot adverse.

Procédure d'essai:

Vérification visuelle à l'aide de notre robot mini sumo sur le dohyo et un cube en plastique qui simule le robot adverse. On vient déplacer le cube en plastique et on observe le comportement du robot, si il le suit ou non.

Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Robot tourne pour rester en face	oui	aucune

Résultats obtenus :

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
robot tourne pour rester en face	oui	Conforme

Statut de l'essai : L'essai est conforme.

Problèmes rencontrés :

Nous avons rencontré un problème car le robot avait tendance à se perdre entre deux cas où le robot hésite entre deux conditions, nous avons résolu le problème en changeant les seuils des capteurs et mis un délai sur une des conditions.

Référence de l'essai : ESS007

Rédacteur : Lucas Larrodé

Relecteur : Guillaume CAPET

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_LUMINOSITE

But de l'essai : Le robot mini sumo doit pouvoir s'adapter au potentielle éclairage ambiant élevé sans que cela le perturbe.

Moyens utilisés :

Robot mini sumo, dohyo, cube en plastique qui simule le robot adverse ainsi que des téléphones portables pour filmer le robot et le prendre en photo.

Procédure d'essai:

Vérification visuelle à l'aide de notre robot mini sumo sur le dohyo et un cube en plastique qui simule le robot adverse mais également photographier notre robot et le filmer pour simuler l'événement et voir si notre robot est perturbé.

Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Perturbation par l'éclairage ambiant	non	aucune

Résultats obtenus :

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Perturbation par l'éclairage ambiant	non	Conforme

Statut de l'essai : L'essai est conforme.

Problèmes rencontrés :

Aucun problème.

Référence de l'essai : ESS008

Rédacteur : Lucas Larrodé

Relecteur : Guillaume CAPET

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_DEPART

But de l'essai : Le robot doit rester immobile en attendant le départ. Il démarre seulement lorsqu'il reçoit l'information d'une télécommande infrarouge.

Moyens utilisés :

Robot mini sumo, dohyo et un cube en plastique qui simule le robot adverse.

Procédure d'essai:

Vérification visuelle à l'aide de notre robot mini sumo sur le dohyo et le cube.

Lorsque le robot est à l'arrêt, on appuie sur le bouton start et à ce moment le robot démarre et commence à chercher l'adversaire.

.

Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Démarrage juste après appuie sur le bouton start	oui	aucune

Résultats obtenus :

Dans le cas de notre test, dès que l'on appuie sur la télécommande infrarouge, le robot démarre et entre en contact avec le cube en plastique qui simule notre adversaire

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Démarrage juste après appuie sur le bouton start	oui	Conforme

Statut de l'essai : L'essai est conforme.

Problèmes rencontrés :

Aucun problème.

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : RMS_DDV_EQ13 Révision : 2 – 23/11/2022	16/23
----------------------------------	---	-------

Référence de l'essai : ESS009

Rédacteur : Lucas Larrodé

Relecteur : Guillaume CAPET

Exigences client vérifiées par l'essai : Règlement Mini Sumo, Article 8

But de l'essai : Lorsque le robot est en fonctionnement, un appuie sur le bouton stop de la télécommande permet d'arrêter le robot.

Nous avons ajouté cette exigence car c'est une fonctionnalité que nous avons mise en place sur notre robot.

Moyens utilisés :

Robot mini sumo, dohyo.

Procédure d'essai:

Vérification visuelle à l'aide de notre robot mini sumo sur le dohyo.

Lorsque le robot est en fonctionnement, on appuie sur le bouton stop de la télécommande et on observe que notre robot s'arrête.

Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Arrêt du robot juste après appuie sur le bouton stop	oui	aucune

Résultats obtenus :

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Arrêt du robot juste après appuie sur le bouton stop	oui	Conforme

Statut de l'essai : L'essai est conforme.

Problèmes rencontrés :

Aucun problème.

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : RMS_DDV_EQ13 Révision : 2 – 23/11/2022	17/23
----------------------------------	---	-------

Référence de l'essai : ESS010

Rédacteur : Lucas Larrodé

Relecteur : Guillaume CAPET

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_COTE

But de l'essai : Le robot est capable de déterminer, pendant la phase d'immobilité, si l'adversaire est à gauche ou pas en début de manche.

Moyens utilisés :

Robot mini sumo, dohyo et un cube en plastique qui simule le robot adverse.

Procédure d'essai:

Vérification visuelle à l'aide de notre robot mini sumo sur le dohyo et le cube.

On met notre robot et le cube en plastique côte à côte, d'abord le cube à gauche de notre robot et on remarque que notre robot tourne à gauche.

Ensuite on met le cube à droite et le robot doit tourner à droite.

Résultats attendus :

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Rotation du robot (cube à gauche)	rotation à gauche	aucune

Résultats obtenus :

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Rotation du robot (cube à droite)	rotation à gauche	Conforme

Statut de l'essai : L'essai est conforme.

Problèmes rencontrés :

Aucun problème.

2.4. Exigences Action

Référence de l'essai : ESS011

Rédacteur : Lucas Larrodé

Relecteur : Guillaume CAPET

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_DEPLACEMENT

But de l'essai : L'objectif de cet essai est de vérifier l'exigence EXIG_DEPLACEMENT, qui impose au robot d'être libre de ses mouvements, c'est-à-dire, de pouvoir tourner, avancer et reculer librement.

Moyens utilisés : Afin de réaliser cet essai, nous avons besoin du robot sumo, de sa télécommande, d'un cube en bois pour simuler un adversaire et observer le comportement du robot en fonction des différentes situations.

Procédure d'essai:

Vérification de l'exigence EXIG_DEPLACEMENT : Afin de valider cette exigence, nous devons observer si le robot est en capacité de se déplacer dans toutes les directions durant le combat. Pour cela, nous plaçons le robot au centre du doyo, puis nous appuyons sur le boutons START de la télécommande et observons le comportement du robot.

Résultats attendus pour l'exigence:

Grandeur	Valeur attendue	Tolérance
Déplacement	dans toutes les directions	Aucune

Résultats obtenus :

Grandeur	Valeur mesurée	Conf/Non conf.
Déplacement	dans toutes les directions	Conforme

Statut de l'essai : L'essai est conforme.

Problèmes rencontrés : Aucun problème rencontré.

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : RMS_DDV_EQ13 Révision : 2 – 23/11/2022	19/23
----------------------------------	---	-------

2.5. Exigences Traitement

Référence de l'essai : ESS012

Rédacteur : Tom Senes

Relecteur : Colin Battaglin

Exigences client vérifiées par l'essai : EXIG_COMBAT

But de l'essai : Après la réception du signal de télécommande, le robot mini-sumo entreprend le combat en cherchant à pousser son adversaire en dehors du Dohyo. On cherche donc à vérifier les mouvements du robot en fonction de la position de l'adversaire.

Moyens utilisés :

- Visuels

Procédure d'essai:

Nous posons le robot sur le dohyo. Nous posons un obstacle sur le côté gauche du robot. Nous démarrons le robot en envoyant un signal infrarouge. Le robot doit démarrer et attaquer de face l'obstacle.

Résultats attendus :

Grandeur	Etat
Le robot attaque le robot adverse	Oui

Résultats obtenus :

Grandeur	Etat	Conf/Non conf.
Le robot attaque le robot adverse	Oui	Conforme

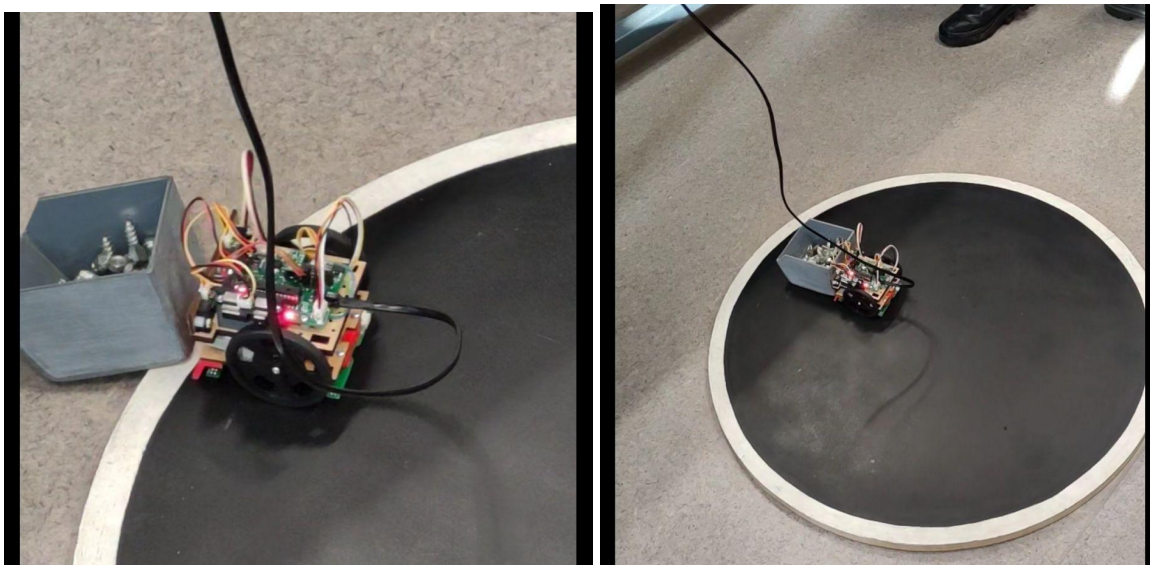


Figure 2.5.1 : Le robot attaque l'adversaire

Statut de l'essai : Le robot vise l'adversaire, l'essai est conforme

Problèmes rencontrés :

La bibliothèque infrarouge donnée n'était pas bonne, un seul moteur fonctionnait. Cela résultait en un dysfonctionnement du robot. La bibliothèque a été corrigée ainsi le robot refonctionne normalement

2.6. Conclusion de la vérification du produit

Rédacteur : Tom Senes

Relecteur : Battaglin Colin

Les essais ont montré que le produit était conforme aux exigences du cahier des charges.

Nous avons réalisé des correctifs sur le programme pour la partie infrarouge.

Aucune non-conformité n'est à déclarer.

3. Matrice de conformité du produit développé

Ce chapitre synthétise par l'intermédiaire d'un tableau la conformité du produit développé par rapport aux exigences issues du Cahier des Charges.

Exigence	Méthodes Vérification	Eléments vérifiant l'exigence	Statut
EXIG_CHASSIS_DIMENSIONS	Vérification	ESS01	Conforme / Non conforme
EXIG_MASSE	Vérification	ESS02	Conforme / Non conforme
EXIG_INTEGRITE_MECA	Vérification	ESS03	Conforme
EXIG_AUTONOMIE	Vérification	ESS04	Conforme
EXIG_SECUR_BATT	Vérification	ESS013	Conforme
EXIG_ADVERSAIRE	Vérification	ESS05	Conforme
EXIG_FUITE	Vérification	ESS06	Conforme
EXIG_LUMINOSITE	Vérification	ESS07	Conforme
EXIG_DEPART	Vérification	ESS08	Conforme
EXIG_COTE	Vérification	ESS010	Conforme
EXIG_DEPLACEMENT	Vérification	ESS011	Conforme
EXIG_COMBAT	Vérification	ESS012	Conforme

Robot Sumo

Exigence	Méthodes Vérification	Eléments vérifiant l'exigence	Statut
EXIG_CARTE	Vérification		Conforme
EXIG_DELAI	Vérification		Conforme
EXIG_COUT	Vérification		Conforme
EXIG_DRIVE	Vérification		Conforme
EXIG_FORMAT_DOC	Vérification		Conforme
EXIG_NOM_DOC	Vérification		Conforme