

FICHIER DE TEST PROJET FINAL

Nous avons opté pour une procédure de test détaillée pour chaque fonctionnalité. Ces tests comprennent la description de la série d'étapes pour déclencher la fonctionnalité à tester et le comportement attendu.

Nous utiliserons cette approche pour les tests de toutes les fonctionnalités rendus pour le compte du CDR.

On distinguera:

- ❖ La section tests sur les drones physiques regroupant les procédures de test ayant trait aux drones physiques
- ❖ La section Simulation Argos comprenant évidemment les tests en relation avec les drones en simulation.
- ❖ La section Simulations ARGOS et Drones physiques comprenant les descriptions des tests en commun pour les deux types de drones.

→ Sections Drones Physiques

RF1: Chaque drone physique doit individuellement répondre à la commande "Identifier" disponible dans l'interface utilisateur. Lors de cette commande, au moins une des DELs du drone doit clignoter ou changer de couleur

Étapes	Résultats
-Une fois le client lancé ainsi que le serveur -Garder le bouton 'physique' activé dans l'interface -Cliquer sur le bouton 'Identifier Drone 1'	- Les leds aux quatres coins du drones ayant l'adresse 'radio://0/80/2M/E7E7E7E712' clignotent en continue
- Cliquer ensuite sur sur le bouton 'identifier Drone 2'	- Les leds aux quatres coins du drones ayant l'adresse 'radio://0/80/2M/E7E7E7E7A2' clignotent en continue

R.F.2 : L'essaim de drones doit répondre aux commandes suivantes, disponibles sur l'interface utilisateur :

- "Lancer la mission" : décollage et début de la mission
- "Terminer la mission" : atterrissage immédiat

Étapes	Résultats
-Une fois le client lancé ainsi que le serveur -Garder le bouton 'physique' activé dans l'interface - Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission'	- Les deux drones vont décoller jusqu'à une distance de 40 cm au-dessus du sol.
-Une fois les drones en cours de mission -	- Les deux drones physiques vont atterrir et

l'interface - Cliquer sur le bouton 'Terminer la Mission'	se poser au sol.
--	------------------

R.F.13 Le système doit pouvoir détecter un crash de drone. Dans ce cas, l'interface utilisateur doit montrer l'état "Crashed" pour ce drone. Cette fonctionnalité peut être démontrée en déposant un drone à l'envers sur le sol.

Étapes	Résultats
- Lancer le client et le serveur et s'assurer que les drones sont allumés et connectés - Retourner le drone à peu près à 45 degrés	- Dans l'interface Web dans le tableau d'état, l'état 'Accident' synonyme de 'Crashed' sera affiché

→ Section Drones Simulés

R.F.2 L'essaim de drones doit répondre aux commandes suivantes, disponibles sur l'interface utilisateur :

- "Lancer la mission" : décollage et début de la mission
- "Terminer la mission" : atterrissage immédiat

Étapes	Résultats
- Une fois le client lancé ainsi que le serveur - Cliquer le bouton toggle en haut à gauche de l'application web afin d'activer le mode 'Simulation' dans l'interface - Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission'	- Dans la simulation Argos les drones doivent décoller simultanément.
- Une fois les drones en vol dans la mission - Cliquer sur le bouton 'Terminer la Mission'	- Dans la simulation Argos les drones doivent atterrir simultanément

R.C.3 L'environnement virtuel pour les tests dans ARGoS doit pouvoir être généré aléatoirement (peut être fait simplement dans le fichier de configuration du simulateur). L'environnement simulé doit avoir un minimum de 3 murs (sans compter les 4 murs extérieurs).

Étapes	Résultats
- exécuter le fichier crazyflie_sensing.argos avec la commande argos3 -c experiments/crazyflie_sensing.argos ou en exécutant le conteneur docker de la simulation	- L'environnement virtuel dans Argos devrait s'afficher avec un minimum de 3 murs (sans compter les 4 murs extérieurs) distribués aléatoirement

→ Sections Drones Physiques et Drones Simulés

R.F.3 : Pour chaque drone, l'interface utilisateur doit montrer l'état des drones (attente, en mission, etc.), mises à jour avec une fréquence minimale de 1 Hz.

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Une fois le client lancé ainsi que le serveur - Cliquer le bouton toggle en haut à gauche de l'application web afin d'activer le mode 'Simulation' ou 'Physique' dans l'interface - Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission' 	-Dans le tableau d'état des drones l'état "En Mission" devra s'afficher en temps réel
<ul style="list-style-type: none"> - Une fois les drones en vol dans la mission - Cliquer sur le bouton 'Terminer la Mission' 	-Dans le tableau d'état des drones l'état "Atterrissage" devra s'afficher en temps réel

R.F.4 Après le décollage, les drones doivent explorer l'environnement de façon autonome. L'algorithme est à la discrétion du contractant. Cela peut être une séquence de mouvements aléatoires (random walk).

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Une fois le client lancé ainsi que le serveur - Cliquer le bouton toggle en haut à gauche de l'application web afin d'activer le mode 'Simulation' ou 'Physique' dans l'interface - Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission' 	-Une fois que les drones physiques ou simulés ont décollé, ils explorent de façon indépendante l'environnement et de manière aléatoire.

R.F.5 Les drones doivent éviter les obstacles détectés par leurs capteurs (objets statiques ou autres drones sans distinction).

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Une fois le client lancé ainsi que le serveur - Cliquer le bouton toggle en haut à gauche de l'application web afin d'activer le mode 'Simulation' ou 'Physique' dans l'interface - Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission' 	-Une fois que les drones physiques ou simulés ont décollé, ils explorent de façon indépendante l'environnement et de manière aléatoire tout en évitant les obstacles à priori.

R.F.6 Retour à la base doit rapprocher les drones de leur position de départ pour qu'ils soient à moins de 1 m de celle-ci. Il n'y a pas de requis concernant l'orientation finale. Une commande de "Retour à la base" doit être disponible sur l'interface utilisateur

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Une fois le client lancé ainsi que le serveur - Cliquer le bouton toggle en haut à gauche 	-les drones physiques ou simulés vont décoller et commencer la mission

de l'application web afin d'activer le mode 'Simulation' ou 'Physique' dans l'interface - Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission'	
-Cliquer sur bouton "Retour à la base"	-les drones physiques ou simulés se dirige vers leur position de départ tout en esquivant les obstacles

R.F.7 Le retour à la base et l'atterrissage doit être activé automatiquement dès que le niveau de batterie devient moins de 30%. Les drones ne doivent pas décoller avec un niveau de batterie inférieur à 30%. Le niveau de batterie des drones doit être affiché sur l'interface utilisateur. La simulation du niveau de batterie dans ARGoS est à la discrétion du contractant.

Étapes	Résultats
Retour à la base lorsque le niveau de batterie est inférieur à 30	
Une fois le client lancé ainsi que le serveur - Cliquer le bouton toggle en haut à gauche de l'application web afin d'activer le mode 'Simulation' ou 'Physique' dans l'interface - Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission'	-les drones physiques ou simulés vont décoller et commencer la mission
-Attendre que le niveau de batterie devienne inférieure à 30	-les drones physiques ou simulés se dirige vers leur position de départ tout en esquivant les obstacles
Pas de décollage lorsque le niveau de batterie est inférieur à 30	
- Une fois le client lancé ainsi que le serveur -Attendre que le niveau de batterie devienne inférieure à 30	-voir le niveau de batterie baisser
-Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission' lorsque le niveau de batterie est inférieur à 30	-constater que les drones ne décollent pas

R.F.8 La station au sol doit collecter les données des capteurs de distance des drones et générer des cartes de l'environnement. Il doit y avoir une carte individuelle pour chaque drone. Ces cartes doivent être affichées en continu lors de la mission (une ou plusieurs à la fois) dans l'interface utilisateur. Les cartes générées doivent ressembler à l'environnement exploré, aucune évaluation quantitative de la précision de la carte n'est requise.

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Lancer le client et le serveur en mode physique ou sur argos -lancer une mission - Dans le menu de sélection prendre un ID de drone au choix 	<ul style="list-style-type: none"> - La map de parcours affichant les obstacles est affichée dans l'interface utilisateur

R.F.9 Lors d'une mission, la position d'un drone dans la carte doit être affichée en continu.

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Lancer le client et le serveur en mode physique ou sur argos -lancer une mission - Dans le menu de sélection prendre un ID de drone au choix 	<ul style="list-style-type: none"> - La map de parcours affichant les obstacles est affichée dans l'interface utilisateur en point rouge nous avons la position en temps réel du drone.

R.F.10 L'interface utilisateur pour l'opérateur doit être disponible comme service Web et visualisable sur plusieurs types d'appareils (PC, tablette, téléphone) via réseau. Au moins deux appareils doivent pouvoir être connectés en même temps pour la visualisation des données lors d'une mission. Le contrôle peut être restreint (ou non) à un seul appareil.

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - lancé le client en modifiant le champ IP_LOCAL par L'adresse IP local de votre machine hôte dans le fichier app.module.ts du client modifié l'URL dans 'http://IP_LOCAL:5000/' par l'IP local de votre machine. et inséré le lancé le serveur - Sur les autres appareils entrez l'url 'http://IP_LOCAL:4200/' dans votre navigateur 	<ul style="list-style-type: none"> -Une fois que les drones physiques ou simulés ont décollée - La mission en cours devrait apparaître dans votre navigateur et sur les deux appareils et il devrait être possible de voir l'émission en temps réel - L'application sera responsive et s'adapter dynamiquement au format de l'écran de visionnement de la mission - Vous pouvez également envoyer des commandes depuis les autres appareils mais l'accès sera restreint sur la machine hôte de manière préférentiel.

R.F.12 La position et l'orientation initiale respective des drones (relative ou absolue selon les besoins du système) dans l'environnement (physique ou simulé) doit pouvoir être spécifiée par l'opérateur dans l'interface utilisateur avant le début de la mission. Si possible, ces informations peuvent être déterminées automatiquement par la station au sol, dans ce cas, l'opérateur n'a pas besoin de pouvoir les spécifier.

Étapes	Résultats
- Lancer une simulation avec argos	- On observe la position relative à zéro

R.F.17 Une base de données doit être présente sur la station au sol et enregistrer au minimum les attributs suivants pour chaque mission : date et heure de la mission, temps de vol, nombre de drones, physique/simulation et distance totale parcourue par les drones. L'opérateur doit pouvoir fouiller dans la base de données à partir de l'interface utilisateur. Au minimum, il doit avoir accès à la liste des missions précédentes et pouvoir les trier selon chaque attribut. Lorsque l'opérateur sélectionne une mission précédente, l'interface utilisateur doit en afficher les informations à l'écran pour consultation.

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Lancer le client et le serveur et s'assurer que les drones sont allumés et connectés - Choisir un mode Physique ou Simulation - Cliquer sur 'Lancer la mission' - Laisser passer 1 minute ou 45 secondes d'explorations puis cliquer 'Terminer Mission' - Se rediriger au menu 'DataBase' par la suite 	- Sur la page d'affichage 'DataBase' un tableau contenant les informations de la mission effectuée est disponible et dans chaque colonne il y a possibilité de cliquer sur une icône de 'flèche ascendante' afin d'effectuer un tri dynamique dépendamment des attributs du tableau.

R.F.18 Les cartes générées lors d'une mission doivent être enregistrées sur la station au sol. Il doit être possible à partir de l'interface utilisateur d'ouvrir une carte générée dans une mission précédente pour l'inspecter de nouveau. La carte générée peut être intégrée (ou non) à la base de données si le requis R.F.17 est complété.

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Lancer le client et le serveur et s'assurer que les drones sont allumés et connectés - Choisir un mode Physique ou Simulation - Cliquer sur 'Lancer la mission' - Laisser passer 1 minute ou 45 secondes d'explorations puis cliquer 'Terminer Mission' - Se rediriger au menu 'DataBase' par la suite - Dans l'onglet dataBase sélectionner une mission cliquer sur le .bouton Map puis 	- Dans l'onglet dataBase la map devrait s'afficher à la droite du tableau de missions. ..

sélectionner l'id du drone voulu pour la map	
--	--

R.F.19 Les drones doivent pouvoir s'entendre sur la couleur d'une ou plusieurs de leur DELs. Chaque drone communique en continu aux autres drones sa distance de son point de départ ou de la station au sol (au choix du contractant). Ils s'assignent ensuite des couleurs (du vert au rouge) en fonction de leur rang du plus proche au plus loin. Ainsi, avec 2 drones, la DEL du drone le plus proche est verte et celle du drone le plus loin est rouge. La couleur doit changer dynamiquement si l'ordre change lors de la mission. Une commande "P2P" doit toutefois être ajoutée à l'interface utilisateur et au serveur dans l'unique but de déclencher le comportement.

Étapes	Résultats
-lancer le client et le serveur et lancer la mission en mode physique avec les deux drones puis observer les LEDS	- On s'attend à ce que le drone qui soit le plus proche est vert et celle du drone le plus loin est rouge.

R.C.1 L'opérateur du système doit pouvoir vérifier que le système fonctionne correctement et avoir les informations nécessaires pour résoudre les problèmes. À cet effet, des logs de débogages doivent être disponibles en continu lors de chaque mission. Ces logs comprennent toutes les informations de débogage nécessaires au développement, dont au minimum : les lectures des senseurs (distance et position) de chaque drone (à minimum de 1 Hz) ainsi que les commandes envoyées par la station au sol. Les logs doivent être accessibles, sur demande seulement, dans l'interface utilisateur. Ces logs doivent être sauvegardés sur la station au sol à la fin de chaque mission. Il doit être possible d'ouvrir les logs d'une mission précédente dans l'interface utilisateur afin de diagnostiquer les problèmes du système.

Étapes	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> - Une fois le client lancé ainsi que le serveur - Cliquer le bouton toggle en haut à gauche de l'application web afin d'activer le mode 'Simulation' ou 'Physique' dans l'interface - Cliquer sur le bouton 'Lancer la Mission' -Appuyer sur le bouton d'expansion orange situé dans l'interface 	-Une fois que les drones physiques ou simulés ont décollé les logs sont envoyés en continu et apparaîtront dans l'interface utilisateur en temps réel
<ul style="list-style-type: none"> Une fois le client lancé ainsi que le serveur -Appuyer sur l'option 'dataBase" en haut à gauche de l'écran dans la section Menu. 	- La fenêtre d'historique de logs de drones devrait afficher toutes les missions effectuées répertoriés par date et heure en

-Sélectionner le mode désiré pour l'affichage de l'historiques des logs 'Physique' ou 'Simulation' - Appuyer sur le bouton "Mission antérieure"	de la mission la plus ancienne à la plus récente.
- Une fois la fenêtre d'historique ouverte - Sélectionner la mission dont on désire voir les logs.	-Les informations de la mission choisie devraient s'afficher en liste déroulante

R.C.2 Le logiciel complet de la station au sol doit pouvoir être lancé avec une seule commande sur un terminal Linux (ex. docker-compose). Il en va de même pour le lancement de l'environnement virtuel ARGoS. Noter que des arguments peuvent être nécessaires et qu'il est acceptable de devoir appuyer sur "Play" dans ARGoS avant de commencer. La procédure de compilation et de lancement de chaque système (lignes de commandes, arguments, etc.) doit être spécifiée dans un README à la racine du projet.

Étapes	Résultats
- Lancer docker avec les commandes sudo docker compose	- Les dossiers du client, de la simulation et le backend vont se lancer automatiquement.

R.C.3 L'environnement virtuel pour les tests dans ARGoS doit pouvoir être généré aléatoirement (peut être fait simplement dans le fichier de configuration du simulateur). L'environnement simulé doit avoir un minimum de 3 murs (sans compter les 4 murs extérieurs).

Étapes	Résultats
- Lancer Argos à plusieurs reprises	- À chaque nouveau lancement l'arrangement des murs doit changer aléatoirement.

R.C.4 L'interface utilisateur doit être facile d'utilisation et lisible. Elle doit suivre les 10 heuristiques d'interface usager présentées ici

Étapes	Résultats
- Lancer l'application juste	- Au lancement de l'application on observe un interface adéquat les boutons sont visibles avec de bonnes couleurs. - Les menus sont claires et

	renseignent adéquatement sur les sections de l'application - L'application est conviviale également
--	--

:

R.C.5 Le système doit être conçu pour fonctionner avec un nombre arbitraire de drones, entre 2 et 10 drones. La station au sol et l'interface utilisateur doivent s'adapter automatiquement et se connecter à tous les drones disponibles pour la mission, sans que l'utilisateur n'ait à en spécifier le nombre.

Étapes	Résultats
- Lancer Argos avec 10 drones en simulation ou entre 2 et 10 drones	- La simulation, les logs , niveau de batterie et commandes sur les drones simulés marchent effectivement sans problème.