

Procédures de Tests - Système d'exploration multi-robot

Ce document détaille les procédures de test pour chaque fonctionnalité du système d'exploration multi-robot, conformément au requis R.Q.2. Il est divisé en trois sections principales : (1) exécution des tests automatisés, (2) une présentation des tests unitaires et leur couverture, et (3) les procédures de test manuelles pour les fonctionnalités difficiles à tester automatiquement.

1. Exécution des Tests Automatisés

Tests côté Client (Angular)

Pour exécuter les tests côté client avec la couverture de code :

```
cd client
ng test --no-watch --code-coverage
```

Cette commande exécute tous les tests unitaires et génère un rapport de couverture dans le dossier `coverage/` accessible via un navigateur web en ouvrant le fichier `coverage/index.html`.

Pour exécuter un test spécifique :

```
cd client
ng test --include="src/app/services/mission.service.spec.ts"
```

Tests côté Serveur (NestJS)

Pour exécuter les tests côté serveur :

```
cd server
npm test
```

Pour exécuter les tests avec la couverture de code :

```
cd server
npm test -- --coverage
```

Pour exécuter un test spécifique :

```
cd server
npm test -- src/mission/mission.service.spec.ts
```

Tests de bout en bout (E2E)

Les tests E2E sont disponibles via :

```
cd server
npm run test:e2e
```

Tests des scripts

Les scripts de test pour tester les fonctionnalités spécifiques comme les logs et les missions :

```
cd server/test-scripts
node test-logging.js
node test-mission.js
```

2. Tests Unitaires et Couverture

Composants Client Testés

- **App Component** : Test de base du composant racine
- **Control Panel Component** : Tests des fonctions d'envoi de commandes aux robots
- **Dashboard Component** : Tests d'affichage des informations principales
- **Robot Status Component** : Tests d'affichage de l'état des robots
- **Sidebar Component** : Tests de la barre latérale de navigation

Services Client Testés

- **Mission Service** : Tests CRUD pour les missions et historique
- **Robot Service** : Tests des commandes envoyées aux robots
- **WebSocket Service** : Tests de communication en temps réel

Composants Client Nécessitant des Tests Additionnels

Les composants suivants nécessitent des tests supplémentaires qui devraient être ajoutés pour améliorer la couverture :

- Configuration Component
- Confirmation Dialog Component
- Connected Clients Component
- Help Dialog Component
- Map Component
- Mission History Component
- Mission Logs Component et Mission Logs Dialog Component
- Navbar Component

Composants Serveur Testés

- **App Controller** : Tests de base de l'API
- **Robot Controller** : Tests des endpoints de contrôle des robots
- **Robot Gateway** : Tests des connexions WebSocket
- **Mission Service** : Tests de gestion des missions
- **ROS Service** : Tests d'intégration avec ROS

Tests Problématiques

Certains tests échouent en raison de dépendances externes ou spécifiques à l'environnement :

1. **ros.service.spec.ts** : Nécessite un environnement ROS fonctionnel. Pour tester cette partie, il est recommandé d'utiliser les procédures de test manuelles décrites dans la section 3.
2. **robot.controller.spec.ts** : Dépend également de ROS et nécessite une configuration spécifique. Utiliser les procédures manuelles pour cette partie.

3. Procédures de Test Manuelles

Cette section décrit les procédures de test pour chaque requis fonctionnel, particulièrement pour les composants où les tests unitaires sont difficiles ou impossibles à mettre en œuvre.

R.F.1 - Identification de Robot

Prérequis : - Le système est démarré (station au sol et robots) - L'interface web est accessible

Procédure : 1. Accéder à l'interface web 2. Observer les robots connectés dans la liste des robots disponibles 3. Cliquer sur le bouton "Identifier" à côté d'un robot spécifique

Résultat attendu : - Le robot ciblé s'identifie physiquement (clignote une LED, émet un son) - Le feedback est visible dans l'interface utilisateur

R.F.2 - Commandes de Mission

Prérequis : - Le système est démarré (station au sol et robots) - Les robots sont connectés et visibles dans l'interface

Procédure : 1. Accéder à l'interface web 2. Cliquer sur le bouton "Lancer la mission" 3. Observer le comportement des robots 4. Cliquer sur le bouton "Terminer la mission"

Résultat attendu : - Les robots démarrent leur mission après "Lancer la mission" - Les robots s'arrêtent immédiatement après "Terminer la mission" - L'état des robots est mis à jour dans l'interface

R.F.3 - Affichage de l'État des Robots

Prérequis : - Le système est démarré - Au moins un robot est connecté

Procédure : 1. Accéder à l'interface web 2. Observer la section d'état des robots 3. Lancer une mission et observer les changements d'état 4. Terminer la mission et observer les changements d'état

Résultat attendu : - L'état de chaque robot (attente, en mission, etc.) est affiché clairement - Les mises à jour se font au moins à une fréquence de 1 Hz - Les transitions entre les états sont visibles lors des changements de mission

R.F.4 - Exploration Autonome

Prérequis : - Le système est démarré - Les robots sont en état d'attente

Procédure : 1. Lancer une mission via l'interface 2. Observer le comportement des robots pendant 5 minutes minimum

Résultat attendu : - Les robots se déplacent de manière autonome dans l'environnement - Les mouvements suivent l'algorithme d'exploration implémenté - Aucune intervention humaine n'est nécessaire pendant l'exploration

R.F.5 - Évitement d'Obstacles

Prérequis : - Le système est démarré - Une mission d'exploration est en cours - Des obstacles sont présents dans l'environnement

Procédure : 1. Observer le comportement des robots face aux obstacles statiques 2. Si possible, placer un obstacle mobile devant un robot en déplacement 3. Observer le comportement lorsque deux robots se croisent

Résultat attendu : - Les robots détectent et évitent les obstacles statiques - Les robots détectent et évitent les obstacles mobiles s'ils sont ajoutés - Les robots s'évitent mutuellement lorsqu'ils se croisent

R.F.6 - Retour à la Base

Prérequis : - Le système est démarré - Les robots ont effectué une exploration et sont éloignés de leur position initiale

Procédure : 1. Cliquer sur le bouton "Retour à la base" dans l'interface 2. Observer le déplacement des robots

Résultat attendu : - Les robots se dirigent vers leur position initiale - Les robots s'arrêtent à moins de 0,3 m de leur position de départ respective - L'état des robots dans l'interface indique qu'ils sont à la base

R.F.7 - Gestion de la Batterie

Prérequis : - Le système est démarré - La possibilité de simuler un niveau de batterie bas est disponible

Procédure : 1. Vérifier que le niveau de batterie est affiché dans l'interface 2. Simuler un niveau de batterie de 29% pour un robot (via interface ou simulation) 3. Observer le comportement du robot

Résultat attendu : - Le niveau de batterie est correctement affiché pour chaque robot - Lorsque le niveau descend sous 30%, le robot déclenche automatiquement

un retour à la base - Une notification est affichée dans l'interface pour indiquer le retour automatique

R.F.8 - Génération de Carte

Prérequis : - Le système est démarré - Une mission d'exploration est en cours ou a été complétée

Procédure : 1. Observer la zone de carte dans l'interface utilisateur 2. Vérifier que la carte se génère au fur et à mesure de l'exploration 3. Explorer différentes zones et observer l'évolution de la carte

Résultat attendu : - Une carte est affichée et mise à jour en continu dans l'interface - La carte représente de façon reconnaissable l'environnement exploré - Les objets majeurs (murs, gros obstacles) sont visibles sur la carte

R.F.9 - Affichage de la Position des Robots sur la Carte

Prérequis : - Le système est démarré - Une mission d'exploration est en cours - La carte est en cours de génération

Procédure : 1. Observer la position des robots sur la carte générée 2. Suivre visuellement le déplacement d'un robot spécifique 3. Comparer la position affichée avec la position réelle

Résultat attendu : - La position de chaque robot est clairement indiquée sur la carte - Les positions sont mises à jour en continu - Les positions affichées correspondent aux positions réelles des robots

R.F.10 - Interface Web Multi-Appareils

Prérequis : - Le système est démarré - Au moins deux appareils différents sont disponibles (PC, tablette, téléphone)

Procédure : 1. Accéder à l'interface web depuis un PC 2. Accéder simultanément à l'interface depuis un second appareil 3. Lancer une mission depuis l'appareil désigné comme contrôleur 4. Observer les deux interfaces pendant l'exécution de la mission

Résultat attendu : - L'interface s'affiche correctement sur les différents appareils - Les deux appareils peuvent visualiser les données en temps réel - Le contrôle est possible depuis l'appareil désigné - Le nombre de clients connectés est visible dans l'interface

R.F.11 - Carte 3D et en Couleur (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré - Une mission d'exploration est en cours ou terminée

Procédure : 1. Observer la carte générée dans l'interface 2. Vérifier les fonctionnalités de visualisation 3D (rotation, zoom, etc.) 3. Observer les informations de couleur sur la carte

Résultat attendu : - La carte est affichée en 3D avec une représentation fidèle des objets - Les différentes hauteurs et profondeurs sont visibles - Les couleurs correspondent aux éléments réels de l'environnement

R.F.12 - Position et Orientation Initiale (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré - Aucune mission n'est en cours

Procédure : 1. Accéder à la section de configuration avant mission 2. Spécifier une position et orientation initiale pour chaque robot 3. Lancer la mission 4. Observer le positionnement initial des robots

Résultat attendu : - L'interface permet de spécifier la position et l'orientation - Les robots démarrent leur mission depuis les positions spécifiées

R.F.13 - Détection d'Élévation Négative (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré avec robots physiques - Une table ou surface surélevée est disponible

Procédure : 1. Placer un robot sur une table avec un bord visible 2. Lancer une mission ou commander un déplacement vers le bord 3. Observer le comportement du robot à l'approche du bord

Résultat attendu : - Le robot détecte le bord de la table (élévation négative) - Le robot s'arrête ou change de direction avant de tomber - Un message d'alerte peut être affiché dans l'interface

R.F.14 - Mise à Jour du Logiciel des Robots (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré - Aucune mission n'est en cours - Un code de contrôleur alternatif est disponible

Procédure : 1. Accéder à la section de mise à jour dans l'interface 2. Sélectionner le nouveau code à déployer 3. Initier la mise à jour 4. Attendre la fin du processus 5. Tester le nouveau comportement

Résultat attendu : - L'interface permet de sélectionner et déployer le nouveau code - La mise à jour est bloquée si une mission est en cours - Une fois la mise à jour terminée, le robot adopte le nouveau comportement

R.F.15 - Modes de Contrôle des Roues (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré - La possibilité de changer de mode de contrôle est disponible

Procédure : 1. Accéder à la section de configuration du mode de contrôle 2. Sélectionner un premier mode (ex: Ackerman) 3. Lancer une mission et observer le comportement 4. Terminer la mission 5. Changer pour un second mode (ex: différentiel) 6. Lancer une nouvelle mission et observer les différences

Résultat attendu : - L'interface permet de sélectionner différents modes de contrôle - Le comportement des robots varie clairement selon le mode sélectionné - Les transitions entre modes sont fluides et sans erreur

R.F.16 - Éditeur de Code dans l'Interface (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré - Aucune mission n'est en cours

Procédure : 1. Accéder à l'éditeur de code dans l'interface 2. Modifier une partie du code des contrôleurs 3. Sauvegarder et déployer les modifications 4. Lancer une mission pour tester les changements

Résultat attendu : - L'éditeur affiche correctement le code existant - Les modifications peuvent être sauvegardées et déployées - Le comportement des robots reflète les modifications apportées

R.F.17 - Base de Données des Missions (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré - Plusieurs missions ont été effectuées précédemment

Procédure : 1. Accéder à la section d'historique des missions 2. Trier les missions selon différents critères (date, durée, etc.) 3. Sélectionner une mission spécifique et consulter ses détails

Résultat attendu : - La liste des missions précédentes est accessible et triable - Les attributs requis sont présents (date, heure, durée, robots, etc.) - Les détails complets d'une mission sont consultables

R.F.18 - Sauvegarde et Consultation des Cartes (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré - Des missions avec génération de carte ont été effectuées

Procédure : 1. Effectuer une mission avec génération de carte 2. Accéder à l'historique des missions 3. Sélectionner une mission précédente 4. Ouvrir la carte sauvegardée de cette mission

Résultat attendu : - Les cartes sont sauvegardées à la fin de chaque mission - L'interface permet d'accéder aux cartes des missions précédentes - Les cartes chargées correspondent bien à l'environnement exploré lors de la mission

R.F.19 - Communication P2P entre Robots (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré avec robots physiques - Les robots sont positionnés à des distances différentes de la base

Procédure : 1. Activer la fonctionnalité P2P via la commande “P2P” dans l’interface 2. Lancer une mission d’exploration 3. Observer les écrans tactiles des robots

Résultat attendu : - Les robots communiquent directement entre eux sans passer par la station - Le robot le plus éloigné affiche une icône spécifique sur son écran - La communication continue même si un robot s’éloigne temporairement de la station

R.F.20 - Zone de Sécurité (Geofence) (si implémenté)

Prérequis : - Le système est démarré - Une mission est prête à être lancée

Procédure : 1. Définir une zone de sécurité rectangulaire dans l’interface 2. Lancer une mission d’exploration 3. Observer le comportement des robots aux limites de la zone 4. Si possible, placer manuellement un robot hors de la zone

Résultat attendu : - Les robots restent à l’intérieur de la zone définie - Si un robot atteint la limite, il change de direction pour rester dans la zone - Si un robot est placé manuellement hors de la zone, il se dirige rapidement vers l’intérieur