



Inria

RAPPORT MISSION 3 : STRATEGIE DE TESTS

Période du 24 Avril 2023 au 24 Septembre 2023

Cycle MS2D 2022-2024 (Manager de Solutions Digitales et Data)

NOM DE L'ALTERNANT :

Ulrich KEMKA TAKENGY

NOM L'ENCADRANTE :

Sandra JACQUES

NOM DE LA TUTRICE EN ENTREPRISE :

Frédérique SEGOND

Frédérique Segond

SOMMAIRE

Table des matières

1. Présentation de l'entreprise d'accueil	1
1.1. Inria : métiers et chiffres clés.....	1
1.2. Le service de l'apprenti : Mission Défense et Sécurité	1
1.3 Principales activités de l'apprenti	1
2. Description du projet Intellab	2
2.1. Contexte.....	2
2.2. Principales activités.....	2
2.3. Moyens mis à la disposition des équipes de développement	3
2.4. Réalisation du projet.....	3
2.4.1. Définition des objectifs et des exigences du projet	3
2.4.2. Analyse du code existant et développement de la plateforme ;	3
2.4.3. Infrastructure des serveurs de développement et de production	4
2.4.4. Tests unitaires et fonctionnels.....	4
2.4.5. Maintenance et Evaluation des retours d'expériences des joueurs.....	4
2.5. Description de l'infrastructure logicielle	5
3. Stratégie de tests	6
3.1. Définition et importance de la stratégie de tests dans le processus de développement	6
3.1.1. Objectifs des tests sur Intellab	6
3.1.2. Critères de qualité de l'application à tester.....	6
3.2. Définition d'un plan de tests.....	7
3.2.2. Mise en place des outils de tests	7
3.2.3. Rédaction des procédures de tests.....	8
3.3. Réalisation des tests	9
3.3.1. Exécution des Tests.....	9
3.3.2. Gestion des Anomalies.....	9
3.3.3. Rapports de Validation.....	10
4. Conclusion.....	10

1. Présentation de l'entreprise d'accueil

1.1. Inria : métiers et chiffres clés.

L'[Inria](#) est l'institut national de recherche en sciences et technologies du numérique, créée en 1967, il dispose de 11 centres et plus de 20 antennes et emploie 2600 personnes. La recherche de rang mondial, l'innovation technologique et le risque entrepreneurial constituent son ADN. Au sein de 215 équipes-projets en général communes avec des partenaires académiques, plus de 3 900 chercheurs et ingénieurs y explorent des voies nouvelles. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde.

L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents, travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 180 start-ups. Inria soutient la diversité des voies de l'innovation : de l'édition open source de logiciels à la création de startups technologiques (Deeptech).

1.2. Le service de l'apprenti : Mission Défense et Sécurité

Le renforcement des partenariats avec la sphère Sécurité/Défense de l'État est une priorité stratégique de l'Inria. C'est de ce contexte qu'est né l'institut. Créé en mars 2020 et dirigé par Frédérique Segond, la Mission Défense et Sécurité a pour objectif le soutien des politiques gouvernementales qui visent la souveraineté et l'autonomie stratégique numérique de l'Etat français, voire européen. Elle fédère tous les projets sécurité défense d'Inria bientôt de toute la France. L'équipe est composée de neuf personnes ayant chacun un rôle bien défini avec le soutien de deux intervenants externes

1.3 Principales activités de l'apprenti

Sous la supervision de la directrice, je participe au développement de l'outil pédagogique **Intel Lab** (environnement de simulation, formation, et d'expérimentation)., permettant de faciliter la prise en main d'une application et la compréhension des scénarios d'exercice de simulation et contribue à l'élaboration des retours d'expériences après chaque exercice. Nous travaillons en mode projet avec la méthode Agile car il nous permet une meilleure gestion et suivi du projet. Nous avons la charge du développement full stack de la plateforme, des tests, de son intégration et de sa mise en production

2. Description du projet IntelLab

2.1. Contexte

Les ambitions de la mission sont aujourd'hui implémentées à travers deux structures

- IntelLab, un environnement de **simulation, formation, et d'expérimentation**, il vise d'une part à faire appréhender aux académiques et aux entreprises les problèmes concrets rencontrés par les opérationnels afin d'y proposer des solutions communes, et d'autre part, de permettre d'expérimenter les solutions sur la base de procédures de tests « opérationnels »
- Un centre d'excellence dédié au domaine de la Sécurité / Défense afin de faciliter le développement et le transfert à court, moyen et long terme de technologies issues de la Recherche

Entre autres, La plateforme IntelLab permet de jouer différents types de scénario :

- Des scénarios permettant de simuler l'exploitation du renseignement d'intérêt militaire ;
- Un scénario de Lutte Informatique d'influence (L2I) ;
- Un scénario de détection de signaux faibles précurseurs d'actions d'ingérence.

2.2. Principales activités

Sous la supervision du responsable informatique, je développe l'outil pédagogique permettant de faciliter la prise en main d'une application et la compréhension des scénarios d'exercice de simulation et contribue à l'élaboration de nouvelles technologies.

Je participe au développement de la plateforme IntelLab et à son évolution. Nous travaillons en mode projet avec la méthode Agile car il nous permet une meilleure gestion et suivi du projet.

Je suis en charge :

- Développement web Frontend et Backend ;
- Développement d'algorithmes génératifs ;
- Rédaction des tests ;
- Mise en production ;

- Maintenance de l'application et son infrastructure.

2.3. Moyens mis à la disposition des équipes de développement

Dans le cadre de ce projet, l'équipe de développement est composée uniquement du responsable informatique et de moi-même. Cela signifie que nous avons adopté une approche agile et collaborative pour gérer le projet.

2.4. Réalisation du projet

IntelLab anciennement appelé BLR (Battle Lab Rens) a été initialement développé par un ingénieur qui est parti. BLR avait pour objectif la simulation des scénarios des services de renseignements militaires.

Dans l'optique de rendre l'application plus générique pour qu'elle s'adapte à d'autres types de scénarios autres que le renseignement militaire, le responsable informatique et moi avons procédé à la refonte de l'application en commençant par le changement de nom.

2.4.1. Définition des objectifs et des exigences du projet

Il était important de recueillir les exigences et attentes de l'application. Grâce à cela nous avons planifié notre travail en fonction des priorités et urgences. Cette planification a été faite sur GitLab sous forme d'issues différenciés par des labels (backend, frontend, bug, ...). Ces labels nous permettent de déterminer dans quoi et où à quelle partie correspondes les issues.

2.4.2. Analyse du code existant et développement de la plateforme ;

Avant de commencer le développement de l'application, nous avons effectué une analyse approfondie du code et de l'infrastructure du projet. Ce qui nous a permis de mettre en place une logique de travail sur la restructuration de tout le projet.

Nous avons fait une refonte complète de l'application. La refonte avait pour but de restructurer le code afin de pouvoir poursuivre le développement de fonctionnalités nouvelles et de nouvelles fonctionnalités. En parallèle, nous avons rédigé des tests unitaires et fonctionnelle pour garantir l'absence de détérioration dans la logique fonctionnelle de l'application après avoir effectué le remaniement du code que nous avons orchestré.

2.4.3. Infrastructure des serveurs de développement et de production

Il n'existait pas de serveur de développement sur lequel nous pouvions effectuer des tests de déploiement. Nous avons mis en place un serveur de développement qui sera par la suite la réplique parfaite du serveur de production. Nous avons choisi d'utiliser Docker comme environnement d'exécution, installé sur un système d'exploitation Ubuntu Server. La conteneurisation de nos serveurs nous offre une grande flexibilité dans la gestion des composants de notre application. Ce serveur sert à vérifier le bon fonctionnement de l'application avant sa mise en production.

Les serveurs du backend, du frontend, du broker MQTT et de la base de données sont automatiquement installés dans l'environnement Docker des serveurs de développement et de production. Cela est possible grâce au déploiement continu depuis GitLab que nous avons configuré, ce qui nous fait gagner énormément de temps pendant le déploiement.

2.4.4. Tests unitaires et fonctionnels

L'ancien code ne comportait pas de tests, ce qui rendait la correction de bugs difficile. L'ajout de nouvelles fonctionnalités ne pouvait pas se faire sans être sûr de ne pas générer d'autres erreurs. C'est pour cette raison que nous avons écrit des tests unitaires et d'intégration qui nous ont permis de poursuivre le développement sans erreurs. Nous avons ajouté des tests automatiques au niveau de notre dépôt GitLab, ce qui empêchera le déploiement automatique de l'application si tous les tests ne sont pas positifs.

2.4.5. Maintenance et Evaluation des retours d'expériences des joueurs

Lors des différents scénarios, les animateurs (clients de l'application) recueillent le retour d'expérience des joueurs dans le but d'aider à l'amélioration du fonctionnement des différents outils des services de renseignement militaire mais aussi pour l'amélioration de l'application IntelLab. Grâce à ces retours d'expériences des joueurs, nous pouvons maintenir et améliorer l'application

2.5. Description de l'infrastructure logicielle

Cet environnement est développé en utilisant les technologies suivantes :

- Frontend : ReactJs, gère l'interface utilisateur ;
- Backend :
 - NodeJS et ExpressJS pour la partie serveur web ;
 - PostgreSQL est le système de gestion de base de données ;
 - Sequelize est utilisé pour les requêtes entre le serveur et la base de données ;
 - MQTT : Il fournit une méthode de communication asynchrone de messages entre deux ou plusieurs appareils connectés à un réseau.
- Infrastructure :
 - Docker : Utilisé pour le déploiement de l'application sur les serveurs de test et de production ;
 - GitLab : notre projet y est répertorié pour le travail collaboratif, les tests unitaires, les tests d'intégration, déploiement et intégration automatique.
- Tests :
 - Vitest : Outils de gestion des tests coté frontend ;
 - Jest : Outils de gestion des tests coté backend.

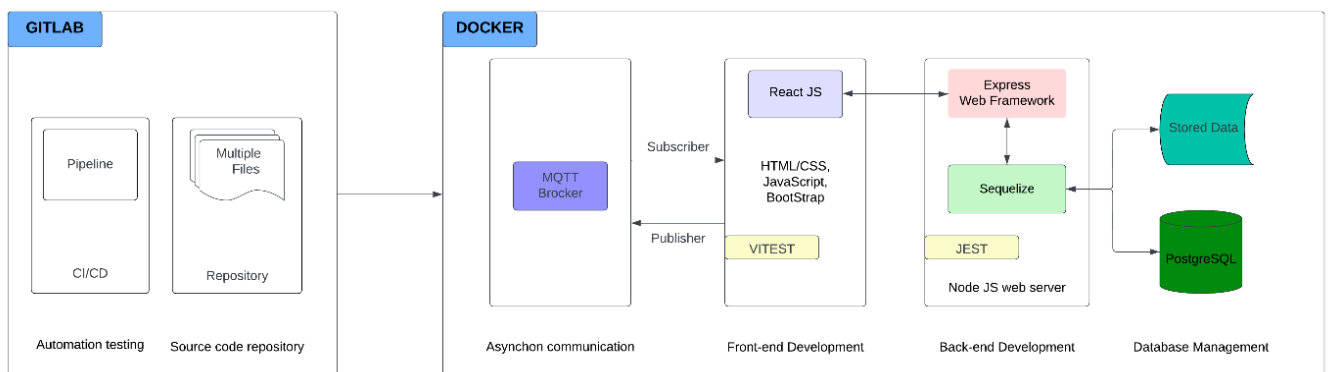


Figure 1: Architecture Intellab

3. Stratégie de tests

3.1. Définition et importance de la stratégie de tests dans le processus de développement

En tant qu'environnement de simulation, formation et expérimentation, la fiabilité et la qualité d'IntelLab sont d'une importance capitale pour atteindre les objectifs visés par cette plateforme. IntelLab est une application de recherche, donc nous n'avons pas les mêmes attentes ni besoins en termes de stratégie de tests.

3.1.1. Objectifs des tests sur IntelLab

Les objectifs des tests sont cruciaux pour orienter nos efforts et assurer que les tests répondent aux besoins du projet dans son ensemble. Voici les principaux objectifs des tests pour IntelLab

- **Vérifier la conformité aux exigences fonctionnelles :** L'objectif principal des tests est de vérifier que l'application IntelLab permet de faire des simulations des scénarios de services de renseignement militaires et de l'intelligence économique, le tout en temps réel.
- **Valider la stabilité, la fiabilité des exercices :** Un objectif clé des tests est de garantir que pendant les exercices de simulation, les joueurs puissent avoir accès aux fonctionnalités auxquelles ils ont droit, collaborer entre eux et avec les animateurs en temps réel.
- **Détecter et corriger les anomalies rencontrées pendant les exercices de simulation :** Après chaque scénario, les animateurs nous font part de leurs retours d'expérience sur les problèmes rencontrés, que nous corrigeons ensuite.
- **Assurer la sécurité des données :** IntelLab doit s'assurer que les données ne sont accessibles que par les utilisateurs qui disposent des droits nécessaires.
- **Tester l'ergonomie et la convivialité :** IntelLab doit être plus intuitive et plus conviviale lors de son utilisation.

3.1.2. Critères de qualité de l'application à tester

Les critères de qualité de la l'application IntelLab vont de paires avec les objectifs de tests sont essentiels pour définir les normes auxquelles le système doit se conformer. Comme critères nous avons :

Mission 3 : STRATEGIE DE TESTS

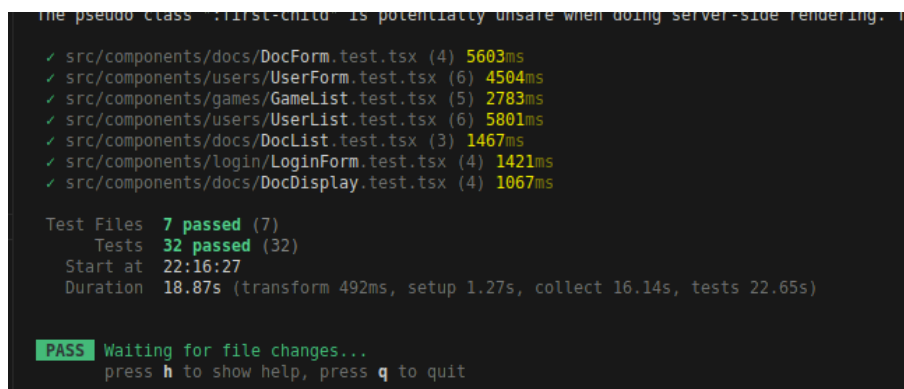
- **Fiabilité et robustesse** : IntelLab doit fonctionner de manière cohérente et prévisible.
- **Convivialité** : L'interface utilisateur de l'IntelLab doit être conviviale et intuitive. Les utilisateurs doivent pouvoir naviguer dans l'application sans effort, comprendre rapidement comment l'utiliser et accomplir leurs tâches de manière efficace.
- **Sécurité** : IntelLab doit protéger les données, s'assurer l'authentification des utilisateurs et donner accès aux données aux utilisateurs ayant les droits suffisants.
- **Gestion des erreurs** : IntelLab doit être facile à maintenir en permettant une gestion efficace des erreurs. Les messages d'erreur doivent être clairs et informatifs pour aider les utilisateurs à résoudre les problèmes rapidement.
- **Évolutivité** : IntelLab était une application de recherche doit être facile à maintenir et évolutif pour répondre aux besoins futurs. Il doit être conçu de manière à permettre l'ajout de nouvelles fonctionnalités et l'adaptation à des charges de travail en constante évolution.

3.2. Définition d'un plan de tests

La création d'un plan de tests structuré est essentielle pour s'assurer que tous les aspects du projet sont testés de manière approfondie et systématique

3.2.2. Mise en place des outils de tests

- **Outils de gestion des tests** : Nous utilisons l'outil de gestion des tests *vitest* coté frontend et *jest* coté backend pour suivre nos cas de test, les résultats des tests et les anomalies détectées.



```
The pseudo class ":first-child" is potentially unsafe when doing server-side rendering.
✓ src/components/docs/DocForm.test.tsx (4) 5603ms
✓ src/components/users/UserForm.test.tsx (6) 4504ms
✓ src/components/games/GameList.test.tsx (5) 2783ms
✓ src/components/users/UserList.test.tsx (6) 5801ms
✓ src/components/docs/DocList.test.tsx (3) 1467ms
✓ src/components/login/LoginForm.test.tsx (4) 1421ms
✓ src/components/docs/DocDisplay.test.tsx (4) 1067ms

Test Files 7 passed (7)
Tests 32 passed (32)
Start at 22:16:27
Duration 18.87s (transform 492ms, setup 1.27s, collect 16.14s, tests 22.65s)

PASS Waiting for file changes...
press h to show help, press q to quit
```

Figure 2: Rapport requête VITEST

Mission 3 : STRATEGIE DE TESTS

- **Outils d'automatisation des tests** : Nous utilisons les pipelines de GitLab pour automatiser l'exécution des tests.

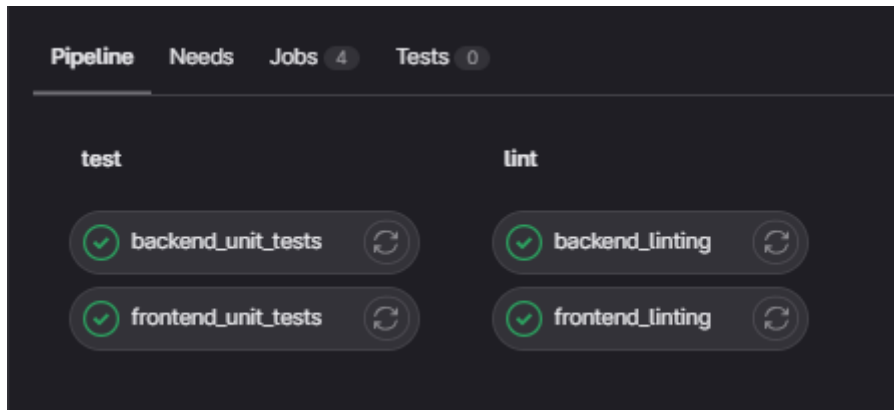


Figure 3: Pipeline de tests automatisés

3.2.3. Rédaction des procédures de tests

- **Scénarios de test** : Chaque scénario est accompagné de données de test spécifiques et de critères de succès clairement définis.
- **Procédures de test** : Nous documentons les procédures de test pour chaque type de test afin de garantir une exécution cohérente.
- **Critères d'acceptation** : Nous établissons des critères d'acceptation clairs pour chaque scénario de test, définissant ce qui est considéré comme un test réussi.

Menu Name	Description	Test data	Expected Output	Actual Output
Login	should render a sign in button	-	Se connecter	Se connecter
Login	should display required helper text	Username: empty Password: Empty	Le nom d'utilisateur est requis. Un mot de passe est requis.	Le nom d'utilisateur est requis. Un mot de passe est requis.
Login	should login user	Username: john Password: johnjohn	Connexion réussie	Connexion réussie
Login	should handle server errors	Username: john Password: johnpass	Incorrect email or password	Incorrect email or password

3.3. Réalisation des tests

3.3.1. Exécution des Tests

Dans cette section, nous décrivons le processus d'exécution des tests pour l'application IntelLab. Il comprend les étapes suivantes :

- **Tests Unitaires** : Nous commençons par les tests unitaires, qui sont réalisés par le responsable informatique et moi-même pour vérifier chaque composant individuellement. Ces tests sont automatisés autant que possible et s'intègrent dans notre processus de développement continu.
- **Tests d'Intégration** : Les tests d'intégration vérifient que les différents composants d'IntelLab fonctionnent ensemble de manière harmonieuse. Nous utilisons des jeux de données de test spécifiques pour simuler diverses interactions.
- **Test fonctionnel** : Après le déploiement sur le serveur de développement, les animateurs, sur la plateforme, procèdent à des tests sur tous les scénarios en tant que joueur et animateur pour se rassurer que de l'efficacité de s fonctionnalité de l'application avant qu'elle ne soit déployé en production.
- **Automatisation des tests** : Cette pratique permet de vérifier que tous les tests sont ok avant de valider la merge request vers la branche principale (main)

3.3.2. Gestion des Anomalies

- **Identification des Anomalies** : Toute anomalie détectée pendant les tests est enregistrée dans notre système de suivi des bugs.
- **Identification et priorisation des Anomalies** : Les animateurs (clients) des scénarios sur la plateforme sont chargés d'identifier et de prioriser les anomalies qui sont évaluées et classées en fonction de leur impact sur les scénarios. Cela nous permet à l'équipe de développement de prioriser les correctifs.
- **Affectation et Suivi** : En fonction du niveau de difficulté de l'anomalie, le responsable informatique est chargé de m'attribuer les autorisations pour corriger les anomalies, ou il les corrige lui-même. Nous assurons un suivi continu pour garantir que les anomalies sont traitées rapidement.
- **Tests de Rétroaction** : Après la correction des anomalies, nous effectuons des tests de rétroaction pour vérifier que les problèmes ont été résolus avec succès.

3.3.3. Rapports de Validation

Nous générons régulièrement des rapports de validation pour documenter les résultats de nos tests. Ces rapports incluent des statistiques sur l'état des tests et des informations détaillées sur les anomalies identifiées.

```

✓ src/components/docs/DocDisplay.test.tsx (4) 1349ms
✓ src/components/docs/DocList.test.tsx (3) 3215ms
✓ src/components/docs/DocForm.test.tsx (4) 5738ms
✓ src/components/users/UserForm.test.tsx (6) 5095ms
✓ src/components/games/GameList.test.tsx (5) 3547ms
✓ src/components/users/UserList.test.tsx (6) 5928ms
✓ src/components/login/LoginForm.test.tsx (4) 3331ms

Test Files 7 passed (7)
Tests 32 passed (32)
Start at 22:34:51
Duration 12.68s (transform 611ms, setup 2.04s, collect 27.99s, tests 28.20s)

% Coverage report from c8

```

File	% Stmts	% Branch	% Funcs	% Lines	Uncovered Line #s
All files	69.61	86.25	55.33	69.61	
components/brs	14.07	50	22.22	14.07	
BRDisplay.tsx	14.07	50	22.22	14.07	23,25-28,32-38,41-53,56-58,65-268
components/docs	61.24	71.05	59.09	61.24	
DocDisplay.tsx	98.24	70	100	98.24	37-38
DocForm.tsx	100	100	100	100	
DocList.tsx	57.94	57.89	42.85	57.94	49-70,73-119,122-130,144-151,156,167-168,171-173,206-226,267-271,291-298,302-310
ScenarioDocForm.tsx	15.34	100	0	15.34	26-174
components/games	96.33	100	61.53	96.33	
GameList.tsx	96.33	100	61.53	96.33	43-49
components/login	98.19	88.88	100	98.19	
LoginForm.tsx	98.19	88.88	100	98.19	43-44
components/users	89.77	90.9	80	89.77	
UserForm.tsx	100	96.96	100	100	142
UserList.tsx	83.27	81.81	72.72	83.27	47-54,59,77-78,100-128,228-232
contexts	92.38	88	72.22	92.38	
auth.tsx	90.41	100	62.5	90.41	50-52,55-56,59-60
modal.tsx	96.96	88.88	80	96.96	60-61

Figure 4: rapport de test et couverture des tests

4. Conclusion

Nous avons débuté par une présentation de l'entreprise, ensuite nous avons décrit le projet IntelLab, en détaillant son contexte, ses principales activités et la méthodologie de réalisation. Après cette étape essentielle, nous avons souligné l'importance cruciale de la stratégie de tests, en définissant des objectifs de tests spécifiques à IntelLab et en énonçant les critères de qualité pour l'application testée. Nous avons également détaillé la création d'un plan de tests structuré, la mise en place d'outils de tests, et la rédaction de procédures de tests.

La section sur la réalisation des tests a mis en avant l'exécution des tests, la gestion des anomalies et la création de rapports de validation. Tout cela contribue à assurer que le projet IntelLab est robuste, fiable et répond aux attentes de qualité.

Ce rapport reflète l'engagement envers l'excellence dans le développement logiciel et la qualité de la plateforme IntelLab. La stratégie de tests rigoureuse mise en place est un élément essentiel pour garantir le succès du projet de recherche, en assurant la fiabilité, la robustesse et l'évolutivité de l'application.