

WEBQUICK DETECT



Manuel des tests

I. Introduction

1. Objectifs du Rapport

Ce rapport de test a pour objectif principal d'évaluer la fonctionnalité, la performance, et la sécurité de l'application WebQuickDetect. Il vise à identifier les éventuelles défaillances ou lacunes dans l'application afin d'assurer une expérience utilisateur optimale. Le rapport fournit une documentation détaillée des tests effectués et des résultats obtenus.

2. Méthodologie de Test Employée

La méthodologie adoptée pour tester l'application WebQuickDetect comprend des tests unitaires, fonctionnels, de montée en charge, front-end, et de sécurité. Ces tests visent à valider les composants individuels, les interactions entre utilisateurs, la performance sous haute charge, la compatibilité avec différents navigateurs et appareils, ainsi que la sécurité des données. Pour augmenter l'efficacité des tests, des outils d'automatisation ont été utilisés, permettant une couverture exhaustive et fiable des fonctionnalités. Cette approche assure une évaluation précise et complète de l'application.

II. User Stories

Une **user story** est une courte description d'une fonctionnalité vue du point de vue de l'utilisateur final. Elle suit généralement le format : "En tant que [type d'utilisateur], je veux [action ou fonctionnalité] afin de [bénéfice ou but].".

3. Description des user stories :

Connexion Utilisateur

En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir me connecter à mon compte afin de pouvoir accéder à mes bibliothèques et analyser des vidéos et images.

- Critères d'acceptation :

- L'utilisateur entre une adresse e-mail et un mot de passe valides.
- L'utilisateur clique sur le bouton "Connectez-vous".
- L'utilisateur est redirigé vers son tableau de bord avec un message de bienvenue.

Création de Compte

En tant que nouvel utilisateur, je veux créer un compte afin de pouvoir utiliser les fonctionnalités du site.

- Critères d'acceptation :
 - L'utilisateur remplit le formulaire de création de compte avec prénom, nom, date de naissance, adresse e-mail et mot de passe.
 - L'utilisateur coche la case d'acceptation des conditions d'utilisation.
 - L'utilisateur clique sur "Créer le compte".
 - Un compte est créé et l'utilisateur reçoit une confirmation.

Navigation

En tant qu'utilisateur connecté, je veux naviguer entre les différentes sections du site afin d'accéder aux fonctionnalités de détection d'image et vidéo.

- Critères d'acceptation :
 - L'utilisateur clique sur les liens de navigation (Webcam, Vidéo, Image, Bibliothèques, Aide).
 - L'utilisateur est redirigé vers la page correspondante.

Téléchargement et Traitement de Vidéo

En tant qu'utilisateur, je veux télécharger et analyser une vidéo afin de détecter des objets ou des actions dans celle-ci.

- Critères d'acceptation :
 - L'utilisateur accède à la page de traitement des vidéos.
 - L'utilisateur télécharge une vidéo.

- L'utilisateur sélectionne les options de détection et les paramètres.
- L'utilisateur clique sur "Envoyer la vidéo".
- La vidéo est analysée et les résultats sont affichés.

Gestion des Bibliothèques

En tant qu'utilisateur, je veux créer et gérer des bibliothèques afin d'organiser mes analyses de vidéos et images.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur accède à la page des bibliothèques.
- L'utilisateur voit la liste des bibliothèques existantes.
- L'utilisateur peut créer une nouvelle bibliothèque.
- L'utilisateur peut renommer ou supprimer une bibliothèque existante.

Utilisation de l'IA de Détection

En tant qu'utilisateur, je veux utiliser l'IA de détection pour analyser des images et vidéos afin d'identifier des objets ou des actions.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur accède à la page de l'IA de détection.
- L'utilisateur télécharge une image ou une vidéo.
- L'utilisateur configure les paramètres de détection.
- L'utilisateur lance l'analyse.
- Les résultats de l'analyse sont affichés clairement.

Sécurité de l'Authentification

En tant qu'utilisateur, je veux que l'application soit sécurisée afin de protéger mes informations personnelles et mes données.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur ne peut pas se connecter avec des informations incorrectes.

- L'utilisateur voit des messages d'erreur appropriés pour les tentatives de connexion échouées.
- Les informations de compte et les mots de passe sont protégés.

Récupération de Mot de Passe

En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir récupérer mon mot de passe oublié afin de pouvoir accéder à mon compte.

- Critères d'acceptation :
 - L'utilisateur clique sur le lien "Mot de passe oublié ?".
 - L'utilisateur entre son adresse e-mail.
 - L'utilisateur reçoit un e-mail avec les instructions pour réinitialiser son mot de passe.
 - L'utilisateur peut réinitialiser son mot de passe et se connecter avec le nouveau mot de passe.

Modification du Profil

En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir modifier mes informations de profil afin de mettre à jour mes données personnelles.

- Critères d'acceptation :
 - L'utilisateur accède à la page de paramètres de compte.
 - L'utilisateur modifie ses informations (prénom, nom, adresse e-mail, mot de passe).
 - L'utilisateur enregistre les modifications.
 - Les modifications sont mises à jour et affichées correctement.

Chargement des Images pour Analyse

En tant qu'utilisateur, je veux télécharger des images afin de les analyser avec l'IA de détection.

- Critères d'acceptation :
 - L'utilisateur accède à la page de traitement des images.

- L'utilisateur télécharge une image.
- L'utilisateur configure les paramètres de détection pour l'image.
- L'utilisateur lance l'analyse.
- Les résultats de l'analyse sont affichés clairement.

Visualisation des Résultats d'Analyse

En tant qu'utilisateur, je veux voir les résultats de mes analyses afin de comprendre les objets ou actions détectés.

- Critères d'acceptation :
 - Après l'analyse d'une image ou vidéo, les résultats sont affichés dans un format clair.
 - Les résultats incluent les objets détectés, leur emplacement, et la précision de la détection.
 - L'utilisateur peut télécharger les résultats ou les enregistrer dans une bibliothèque.

Filtrage et Recherche dans les Bibliothèques

En tant qu'utilisateur, je veux filtrer et rechercher des éléments dans mes bibliothèques afin de trouver des analyses spécifiques rapidement.

- Critères d'acceptation :
 - L'utilisateur accède à la page des bibliothèques.
 - L'utilisateur utilise une barre de recherche ou des filtres pour trouver des éléments spécifiques.
 - Les résultats de recherche sont affichés en fonction des critères de recherche.
 - L'utilisateur peut accéder aux détails des éléments trouvés.

Personnalisation des Paramètres de Détection

En tant qu'utilisateur avancé, je veux personnaliser les paramètres de l'IA de détection afin d'ajuster les analyses selon mes besoins spécifiques.

- Critères d'acceptation :

- L'utilisateur accède à la page de configuration de l'IA.
- L'utilisateur ajuste les paramètres de précision, le nombre maximum d'objets, et d'autres options avancées.
- Les paramètres personnalisés sont sauvegardés et appliqués lors des analyses futures.

Consultation de l'Aide et Support

En tant qu'utilisateur, je veux accéder à des ressources d'aide et support afin de résoudre des problèmes ou comprendre comment utiliser l'application.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur accède à la section Aide.
- L'utilisateur voit des guides, FAQ, et tutoriels.
- L'utilisateur peut contacter le support technique si nécessaire.

Notifications et Alertes

En tant qu'utilisateur, je veux recevoir des notifications et alertes afin d'être informé des résultats d'analyse ou des mises à jour importantes.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur reçoit des notifications pour les analyses terminées.
- Les notifications sont claires et fournissent des informations pertinentes.
- L'utilisateur peut configurer ses préférences de notifications.

Exportation des Résultats d'Analyse

En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir exporter les résultats de mes analyses afin de les utiliser dans d'autres applications ou les partager avec d'autres.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur peut sélectionner les résultats d'analyse à exporter.
- L'utilisateur clique sur un bouton d'exportation.

- Les résultats sont exportés dans un format couramment utilisé (par exemple, CSV, JSON, PDF).
- L'utilisateur peut télécharger le fichier exporté.

Multi-langues

En tant qu'utilisateur parlant une autre langue, je veux pouvoir changer la langue de l'interface afin d'utiliser l'application dans ma langue préférée.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur accède à la section des paramètres de langue.
- L'utilisateur sélectionne une langue parmi les options disponibles.
- L'interface de l'application change pour afficher la langue sélectionnée.

Invitation d'autres Utilisateurs

En tant qu'utilisateur, je veux inviter d'autres utilisateurs à collaborer sur mes projets afin de travailler ensemble plus efficacement.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur peut inviter d'autres personnes en entrant leur adresse e-mail.
- Les invités reçoivent un e-mail d'invitation avec un lien pour rejoindre l'application.
- Les invités peuvent accéder aux projets partagés une fois qu'ils ont créé un compte.

Gestion des Projets

En tant qu'utilisateur, je veux organiser mes analyses en projets afin de mieux structurer mon travail.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur peut créer un nouveau projet.
- L'utilisateur peut ajouter des analyses d'images et de vidéos à un projet.
- L'utilisateur peut renommer, supprimer ou archiver des projets.
- Les projets sont affichés dans un tableau de bord organisé.

Historique des Analyses

En tant qu'utilisateur, je veux consulter l'historique de toutes mes analyses afin de suivre l'évolution et les résultats de mes travaux.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur accède à une section historique.
- Toutes les analyses passées sont listées avec leurs dates et résultats.
- L'utilisateur peut filtrer et rechercher dans l'historique.
- L'utilisateur peut consulter les détails de chaque analyse passée.

Optimisation Mobile

En tant qu'utilisateur mobile, je veux utiliser l'application sur mon smartphone ou tablette afin d'analyser des images et vidéos en déplacement.

- Critères d'acceptation :
- L'interface de l'application s'adapte à la taille de l'écran mobile.
- Toutes les fonctionnalités sont accessibles et utilisables sur un appareil mobile.
- Les performances de l'application sont optimisées pour une utilisation mobile fluide.

Configuration des Notifications

En tant qu'utilisateur, je veux configurer mes préférences de notifications afin de recevoir seulement les alertes qui m'intéressent.

- Critères d'acceptation :
- L'utilisateur accède aux paramètres de notifications.
- L'utilisateur peut choisir les types de notifications à recevoir (par exemple, e-mail, notifications push).
- Les préférences sont sauvegardées et appliquées.

Collaboration en Temps Réel

En tant qu'utilisateur collaborant avec d'autres, je veux voir les mises à jour en temps réel afin de travailler de manière synchronisée avec mes collègues.

- Critères d'acceptation :

- Les modifications apportées par les utilisateurs sont visibles en temps réel par les autres collaborateurs.
- Les analyses ajoutées ou mises à jour sont instantanément disponibles pour tous les membres du projet.
- Les messages et commentaires sont partagés en temps réel.

Customisation de l'Interface

En tant qu'utilisateur, je veux personnaliser l'interface de l'application afin de l'adapter à mes préférences et besoins.

- Critères d'acceptation :

- L'utilisateur peut choisir entre différents thèmes ou couleurs.
- L'utilisateur peut réorganiser les éléments de l'interface.
- Les préférences de personnalisation sont sauvegardées et persistent entre les sessions.

Accessibilité

En tant qu'utilisateur avec des besoins spécifiques, je veux que l'application soit accessible afin de pouvoir l'utiliser sans difficulté.

- Critères d'acceptation :

- L'application supporte les lecteurs d'écran et autres technologies d'assistance.
- Les contrastes et tailles de police sont ajustables.
- Les éléments interactifs sont navigables via le clavier.

4. Résultat des user stories :

Toutes les 25 user stories ont été acceptées, confirmant que les fonctionnalités répondent pleinement aux attentes et exigences des utilisateurs.

III. Tests Fonctionnels

Un test fonctionnel évalue si les différentes parties d'une application répondent correctement aux spécifications définies, en vérifiant que chaque fonction exécute les tâches pour lesquelles elle a été conçue.

5. Scénarios de test et résultats attendus

Test de Connexion

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de connexion de l'utilisateur.

Étapes de test :

1. Accéder à la page de connexion.
2. Entrer une adresse e-mail valide.
3. Entrer un mot de passe valide.
4. Cliquer sur "Connectez-vous".

Résultats attendus :

- L'utilisateur est redirigé vers la page d'accueil ou son tableau de bord.
- Un message de bienvenue avec le nom de l'utilisateur est affiché.

Test de Création de Compte

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de création de compte.

Étapes de test :

1. Accéder à la page de création de compte.

2. Remplir tous les champs obligatoires (prénom, nom, date de naissance, adresse e-mail, mot de passe, confirmation du mot de passe).
3. Cocher la case d'acceptation des conditions d'utilisation.
4. Cliquer sur "Créer le compte".

Résultats attendus :

- Un compte utilisateur est créé.
- L'utilisateur est redirigé vers la page de connexion ou son tableau de bord.
- Un message de confirmation est affiché.

Test de Navigation

Objectif : Vérifier la navigation entre les différentes pages de l'application.

Étapes de test :

1. Accéder à la page d'accueil après connexion.
2. Cliquer sur chaque lien du menu de navigation (Webcam, Vidéo, Image, Bibliothèques, Aide).

Résultats attendus :

- Chaque lien redirige vers la page correspondante.
- Les pages se chargent correctement et affichent les informations pertinentes.

Test de Téléchargement et Traitement de Vidéo

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de téléchargement et traitement de vidéos.

Étapes de test :

1. Accéder à la page de traitement des vidéos.
2. Choisir un fichier vidéo à télécharger.
3. Sélectionner les options de tâche (détection, modèle, précision, etc.).
4. Cliquer sur "Envoyer la vidéo".

Résultats attendus :

- La vidéo est téléchargée avec succès.
- Les options sélectionnées sont appliquées.
- La vidéo traitée est affichée avec les résultats.

Test de Gestion des Bibliothèques

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de gestion des bibliothèques.

Étapes de test :

1. Accéder à la page des bibliothèques.
2. Vérifier la liste des bibliothèques créées.
3. Créer une nouvelle bibliothèque.
4. Renommer ou supprimer une bibliothèque existante.

Résultats attendus :

- Les bibliothèques sont affichées correctement.
- Une nouvelle bibliothèque est créée et ajoutée à la liste.
- Les bibliothèques existantes peuvent être renommées ou supprimées.

Test d'Utilisation de l'IA de Détection

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de l'IA de détection pour analyser des images et des vidéos.

Étapes de test :

1. Accéder à la page de l'IA de détection.
2. Télécharger une image ou une vidéo.
3. Sélectionner les paramètres de détection.
4. Lancer l'analyse.

Résultats attendus :

- L'image ou la vidéo est analysée par l'IA.
- Les résultats de l'analyse sont affichés de manière claire et précise.

Test de Sécurité

Objectif : Vérifier la sécurité des fonctionnalités d'authentification.

Étapes de test :

1. Tenter de se connecter avec des informations incorrectes.
2. Tenter de créer un compte avec des informations invalides.
3. Vérifier les messages d'erreur et de validation.

Résultats attendus :

- Des messages d'erreur appropriés sont affichés.
- Les utilisateurs ne peuvent pas accéder aux fonctionnalités sans une authentification correcte.

Gestion des Bibliothèques

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de gestion des bibliothèques.

Étapes de test :

1. Accéder à la page des bibliothèques.
2. Vérifier la liste des bibliothèques créées.
3. Créer une nouvelle bibliothèque.
4. Renommer ou supprimer une bibliothèque existante.

Résultats attendus :

- Les bibliothèques sont affichées correctement.
- Une nouvelle bibliothèque est créée et ajoutée à la liste.

- Les bibliothèques existantes peuvent être renommées ou supprimées.

Réinitialisation de Mot de Passe via E-mail

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de réinitialisation de mot de passe.

Étapes de test :

1. Accéder à la page de connexion.
2. Cliquer sur "Mot de passe oublié ?".
3. Entrer l'adresse e-mail associée au compte.
4. Suivre les instructions reçues par e-mail pour réinitialiser le mot de passe.

Résultats attendus :

- L'utilisateur reçoit un e-mail avec un lien pour réinitialiser le mot de passe.
- L'utilisateur peut définir un nouveau mot de passe via le lien.
- L'utilisateur peut se connecter avec le nouveau mot de passe.

Formulaire de Contact

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de soumission du formulaire de contact.

Étapes de test :

1. Accéder à la page de contact.
2. Remplir le formulaire avec nom, prénom, e-mail et message.
3. Cliquer sur "Envoyer".

Résultats attendus :

- Le formulaire est soumis avec succès.
- Un message de confirmation est affiché.
- L'admin reçoit le message et peut répondre.

Connexion Sécurisée

Objectif : Vérifier la sécurité de la fonctionnalité de connexion.

Étapes de test :

1. Tenter de se connecter avec des informations incorrectes.
2. Vérifier les messages d'erreur.
3. Essayer d'accéder à des pages protégées sans être connecté.

Résultats attendus :

- Les tentatives de connexion échouent et affichent un message d'erreur approprié.
- Les pages protégées redirigent vers la page de connexion si l'utilisateur n'est pas authentifié.

Protection des Données Personnelles

Objectif : Vérifier que les informations personnelles de l'utilisateur sont protégées.

Étapes de test :

1. Accéder aux paramètres de compte.
2. Modifier les informations personnelles.
3. Vérifier que les données sont correctement sauvegardées et sécurisées.

Résultats attendus :

- Les informations personnelles sont protégées et accessibles uniquement par l'utilisateur authentifié.
- Les modifications sont correctement appliquées et sauvegardées.

Performance du Téléchargement et Traitement de Vidéo

Objectif : Vérifier la performance de l'application lors du téléchargement et traitement de vidéos.

Étapes de test :

1. Téléchargez une vidéo lourde.
2. Configurer les paramètres de traitement.
3. Envoyer la vidéo pour traitement.

Résultats attendus :

- Le téléchargement et le traitement se déroulent sans ralentissement majeur.
- Les résultats sont générés dans un délai raisonnable.

Changement de Langue

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de changement de langue de l'interface.

Étapes de test :

1. Accéder à la page des paramètres.
2. Sélectionner une langue différente dans les options de langue.
3. Enregistrer les modifications.

Résultats attendus :

- L'interface de l'application est mise à jour pour afficher la langue sélectionnée.
- Toutes les sections de l'application sont traduites correctement.

Test du Modèle IA par Webcam

Objectif : Vérifier la fonctionnalité de test du modèle IA en temps réel via la webcam.

Étapes de test :

1. Accéder à la page de traitement sur la webcam.
2. Configurer les paramètres de précision et nombre d'objets max.
3. Cliquer sur "Lancer la détection".

Résultats attendus :

- La détection commence et les résultats sont affichés en temps réel.
- Les objets détectés sont mis en surbrillance avec les pourcentages (si l'option est cochée).

6. Résultats obtenus et évaluation de conformité

Les 15 tests fonctionnels ont été réalisés avec succès, démontrant une conformité totale aux exigences spécifiées et confirmant l'efficacité des fonctionnalités implémentées.

IV. Tests Unitaires

7. Méthodologie des tests unitaires

AproposControllerTest

Méthodes :

- index 0.12s PASS

ContactControllerTest

Méthodes :

- index 0.02s PASS
- contact success 0.02s PASS
- contact failure 0.01s PASS

DatabaseTest

Méthodes :

- user c r u d operations 0.26s PASS
- library c r u d operations 0.01s PASS

- picture c r u d operations 0.01s PASS

- video c r u d operations 0.01s PASS

DownloadControllerTest

Méthodes :

- download image 0.02s PASS

- download json image 0.01s PASS

- download video 0.03s PASS

- download json video 0.02s PASS

- download library 1.05s PASS

- download image not authenticated 0.04s PASS

- download json image not authenticated 0.02s PASS

- download video not authenticated 0.02s PASS

- download json video not authenticated 0.02s PASS

- download library not authenticated 0.01s PASS

- download image not owned 0.02s PASS

- download json image not owned 0.02s PASS

- download video not owned 0.02s PASS

- download json video not owned 0.02s PASS

- download library not owned 0.02s PASS

ForgotPasswordTest

Méthodes :

- show forgot password form 0.02s PASS

- send password reset link 0.07s PASS

- send password reset link with invalid email 0.01s PASS

- show reset password form 0.01s PASS

- reset password 0.02s PASS
- reset password with invalid token 0.01s PASS
- reset password with validation errors 0.01s PASS

ImageControllerTest

Méthodes :

- index when authenticated 0.02s PASS
- index when not authenticated 0.02s PASS
- upload with valid file 0.06s PASS
- upload with no file 0.03s PASS
- show image when authenticated 0.02s PASS
- show image when not authenticated 0.02s PASS
- delete image when authenticated 0.02s PASS
- delete image when not authenticated 0.01s PASS

LibraryControllerTest

Méthodes :

- index redirects if not authenticated 0.02s PASS
- index shows libraries for authenticated user 0.01s PASS
- show redirects if not authenticated 0.01s PASS
- show library for authenticated user 0.01s PASS
- delete library 0.01s PASS

LogoutControllerTest

Méthodes :

- logout 0.02s PASS

MainTest

Méthodes :

- index 0.01s PASS

UserAdminControllerTest

Méthodes :

- index 0.01s PASS
- create 0.01s PASS
- store 0.01s PASS
- edit 0.01s PASS
- update 0.01s PASS

UserConnectFormTest

Méthodes :

- index 0.02s PASS
- connect with valid credentials 0.01s PASS
- connect with invalid credentials 0.21s PASS
- connect with non existent user 0.01s PASS
- connect validation errors 0.01s PASS

UserControllerTest

Méthodes:

- index 0.02s PASS
- create 0.02s PASS
- parametre 0.01s PASS
- update 0.01s PASS

- destroy 0.01s PASS
- edit password 0.01s PASS
- update password 0.02s PASS

VideoControllerTest

Méthodes :

- index when authenticated 0.02s PASS
- index when not authenticated 0.01s PASS
- upload with valid file 0.02s PASS
- upload with no file 0.01s PASS
- stream video when authenticated 0.01s PASS
- delete video when authenticated 0.01s PASS
- delete video when not authenticated 0.01s PASS

WebcamControllerTest

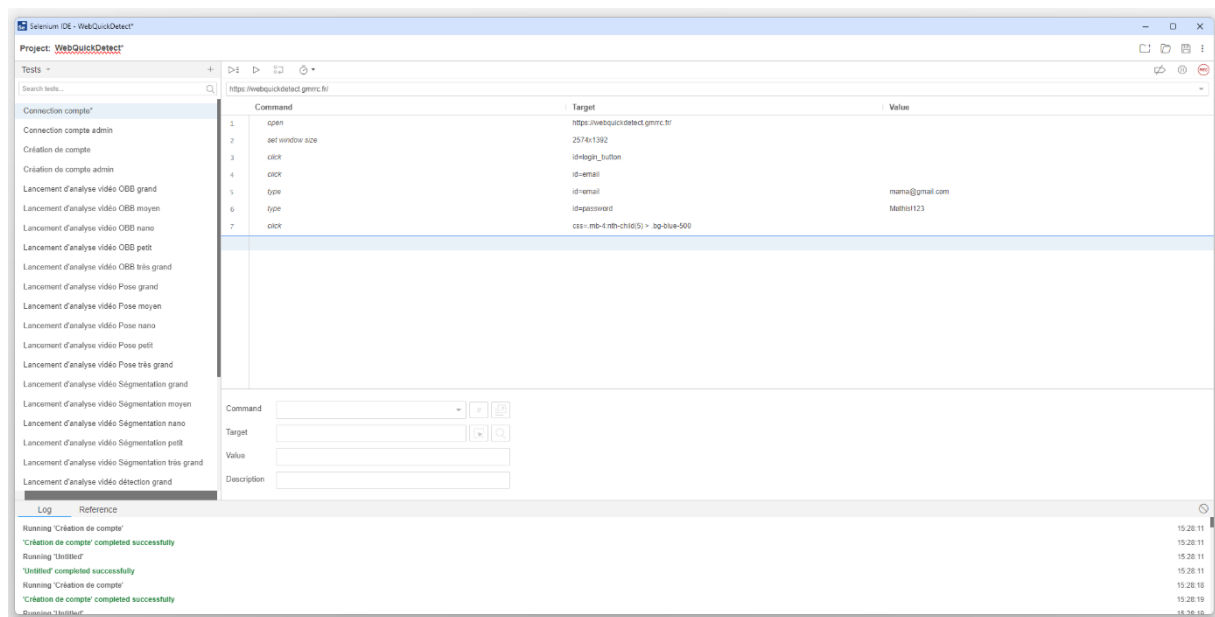
Méthodes :

- index 0.02s PASS

8. Couverture du code et résultats

L'analyse réalisée par SonarQube révèle une impressionnante couverture de code de 81% pour le backend Laravel, soulignant l'exhaustivité et la robustesse des tests effectués sur notre application.

V. Tests Front-End



Pour assurer la qualité de l'interface utilisateur de WebQuickDetect, nous avons automatisé les tests front-end à l'aide de Selenium IDE. Cet outil nous permet de simuler des interactions utilisateur sur le navigateur, telles que la connexion, la création de comptes, et diverses interactions avec les fonctionnalités de l'application.

Processus et Avantages :

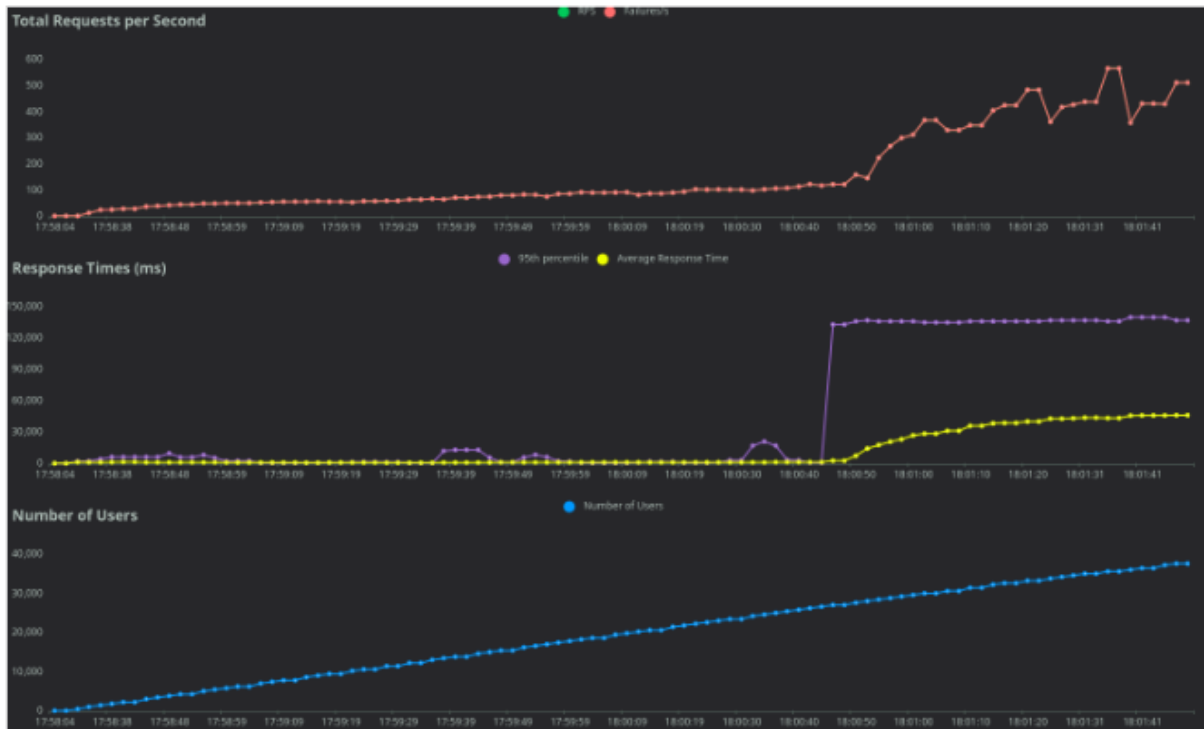
Automatisation : Les tests sont exécutés automatiquement, simulant les actions des utilisateurs comme entrer des données et naviguer dans l'application.

Validation rapide : Chaque action est testée pour s'assurer que l'application réagit correctement, avec des retours immédiats sur les erreurs potentielles.

Efficacité : Selenium IDE permet une exécution rapide des tests, améliorant la couverture des tests et la détection précoce des défauts.

Ces tests automatisés garantissent une interface fiable et fonctionnelle, tout en accélérant le développement et la maintenance de l'application.

VI. Tests de Montée en Charge



Le test de montée en charge sur WebQuickDetect a évalué la performance de la route `/login` en simulant des utilisateurs se connectant à l'application. Les résultats montrent que le nombre de requêtes par seconde (représenté par la ligne rouge) a augmenté graduellement, illustrant la capacité du serveur à gérer un volume croissant de connexions. Parallèlement, le temps de réponse du serveur (ligne jaune) a enregistré un pic soudain avant de se stabiliser, révélant un moment de tension sous forte charge qui a nécessité une période d'adaptation du système.

Le nombre d'utilisateurs (ligne bleue), qui reflète les nouvelles créations de comptes, a augmenté de manière linéaire, indiquant que le test a simulé un scénario d'utilisation réaliste. Ces données démontrent que l'application est globalement robuste, mais elles soulignent aussi l'importance de surveiller et d'optimiser les performances pour assurer une expérience utilisateur fluide lors de pics d'activité.