**IMPLEMENTATION D’UN SYSTEME D’AUTOMATISATION DE TESTS AVEC CYPRESS : CAS D’ADWA SARL.**

Mémoire en vue d’obtention du diplôme de :

Bachelor en Génie Logiciel

Rédigé et présenté par :

**MOUKOURI VICTOR ERIC**

Encadreur Académique : Encadreur Professionnel :

M. MENDJEMEN Mme. HOTIO HEN

Année académique 2023/2024

###### Dédicace à ma famille.

###### REMERCIEMENTS

###### REMERCIEMENTS

###### REMERCIEMENTS

###### REMERCIEMENTS

###### REMERCIEMENTS

###### REMERCIEMENTS

###### REMERCIEMENTS

###### REMERCIEMENTS

Ces remerciements sont adressés à toutes les personnes qui de près ou de loin m’ont apporté leur aide pour la réalisation de ce travail, qu’elle ait été matérielle, morale, financière, ou encore en rapport direct avec mon étude. Ainsi je dis sincèrement merci à :

● M. MENDJEMEN pour son encadrement durant ce projet de fin d’études, pour l’aide, le support et les différentes directives concernant les concepts évoqués dans ce projet qu’il m’a apporté lors du suivi de sa conception.

● Mme HOTIO HEN pour la confiance, le savoir et la passion pour le métier accordé tout au long de la période de stage.

● Je remercie la Direction Générale d’ADWA qui m’a permis d’effectuer ce stage et donc de rédiger mon mémoire de fin de cycle Bachelor en spécialité Génie Logiciel.

● Tous les membres de l’administration de KEYCE INFORMATIQUE & IA pour leur soutien.

● Tout le corps enseignant de KEYCE INFORMATIQUE & IA pour leur savoir, leur savoir-faire.

● A mes sœurs SOPPO MOUKOURI VIVIANE THERESE et KOLLE MOUKOURI REGINE ANGELE et également à MME TEKLA POUT pour le soutien moral, spirituel, financier et pour les nombreux conseils.

● Mes oncles et tantes pour le soutien spirituel.

● Mes camarades de promotion pour leur soutien académique et moral.

● Également à vous, membres du jury et tous ceux ici présents.

###### 

###### RÉSUMÉ

**ADWA SARL**, une entreprise innovante spécialisée dans le développement de solutions numériques, s'engage à fournir des plateformes performantes et fiables répondant aux besoins spécifiques de ses clients. Dans ce cadre, l’entreprise a entrepris la mise en place d’un système de **tests automatisés** pour garantir la qualité et la robustesse de ses applications.

Cette implémentation repose sur l’utilisation de **Cypress**, un outil de test moderne et intuitif, particulièrement adapté aux tests d’applications web. Grâce à ce système, ADWA SARL a pu automatiser des tests unitaires, d’intégration et end-to-end, couvrant ainsi l’ensemble des fonctionnalités critiques. L’intégration des tests dans un pipeline CI/CD a également permis d’accélérer le cycle de développement tout en réduisant les risques d’erreurs en production.

En somme, cette approche renforce la capacité d’ADWA SARL à livrer des produits de haute qualité, tout en améliorant l'efficacité de ses processus de développement. Cela reflète son engagement envers l’excellence et la satisfaction de ses clients.

Mots clés : Tests automatisés, Cypress, fonctionnalités critiques, Pipeline CI/CD.

###### 

###### ASTRACT

ADWA SARL, an innovative company specializing in the development of digital solutions, is committed to providing efficient and reliable platforms that meet the specific needs of its customers. In this context, the company has undertaken the implementation of an automated testing system to guarantee the quality and robustness of its applications.

This implementation is based on the use of Cypress, a modern and intuitive testing tool, particularly suited to web application testing. Thanks to this system, ADWA SARL was able to automate unit, integration and end-to-end tests, thus covering all critical futures. Integrating testing into a CI/CD pipeline also helped speed up the development cycle while reducing the risk of errors in production.

In short, this approach strengthens ADWA SARL's ability to deliver high quality products, while improving the efficiency of its development processes. This reflects its commitment to excellence and customer satisfaction.

Keywords: Automated testing, Cypress, critical features, CI/CD pipeline.

###### LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Description des différents types de tests ……………………………………………

Tableau 2 : Présentation et comparaison des différents outils de tests logiciels ..........................

Tableau 3 : Tableau de tests automatisés avec Cypress ...............................................................

Tableau 4 : Récapitulatif et résultats des tests ...............................................................................

###### LISTE DES FIGURES

Figure 1. Configuration des projectID et baseURL du fichier de configuration de Cypress …23

Figure 2. Téléchargement de Node.js sur le site officiel………………………………………26

Figure 3. Vérification de la version de Node.js ………………………………………………26

Figure 4. Vérification de la version de npm …………………………………………………27

Figure 5. Mise à jour des packages de npm ………………………………………………….27

Figure 6. Informations sur la mise à jour de npm ……………………………………………28

Figure 7. Téléchargement de Visual Studio Code sur le site officiel …………………………30

Figure 8. Installation de Visual Studio Code …………………………………………………31

Figure 9. Interface graphique (GUI) de Visual Studio Code …………………………………32

Figure 10. Interface graphique (GUI) de Cypress avec intérêt sur tests E2E …………………33

Figure 11. Test run d'un pipeline CI/CD avec Bitbucket …………………………………….35

Figure 12. Illustration approximative du workflow de conception d'une solution numérique 36

Figure 13. Exemple d'écriture d'un test de validation d'un email ……………………………37

Figure 14. Exemple de test de validation (asset) …………………………………………….37

Figure 15. Ecriture d'une fonction génératrice de rapport de tests ……………………………38

Figure 16. Exemple de configuration basique du fichier cypress.config.js …………………...41

Figure 17. Exemple d'utilisation d'un hook …………………………………………………42

Figure 18. Ecriture du premier test de Landing Page …………………………………………

Figure 19. Sélection du navigateur avant le lancement des tests automatisés ………………………………………………

Figure 20. Interface graphique avec résultats de tests en temps réel …………………………40

Figure 21. Exemple de configuration basique d'un fichier pour un environnement de staging 45

Figure 22. Chargement de la configuration ………………………………………………….46

Figure 23. Commande d'exécution du lancement d'un environnement spécifique …………46

Figure 24. Exemples d'utilisation des hooks dans l'écriture des tests …………………………47

Figure 25. Configuration d'un fichier de pipeline CI/CD. ……………………………………48

###### SIGLES ET ABREVATIONS

**CI/CD :** Continuous Integration/Continuous Deployment

**QAHD :** Quality Assurance Help Desk

**E2E :** End-to-End

**API :** Application Programming Interface

**API REST :** API Representational State Transfer

**API SOAP :** APISimple Object Access Protocol

**DOM :** Document Object Model

**OAuth :** Open Authorization

**HTTP :** HyperText Transfer Protocol

**SVG :** Scalable Vector Graphics

**OS :** Operating System

**IDE :** Integrated Development Environment

**URL :** Uniform Resource Locator (Localisateur Uniforme de Ressources)

**IA :** Intelligence Artificielle

###### SOMMAIRE

**DEDICACES**. 2

**REMERCIEMENTS** 3

**RÉSUMÉ** 4

**ASTRACT** 5

**LISTE DES TABLEAUX** 6

**LISTE DES FIGURES** 7

**SIGLES ET ABREVATIONS** 8

**SOMMAIRE** 8

**INTRODUCTION GENERALE** 13

**CHAPITRE 1 : ETAT DE ART.** 14

**Introduction** 15

** Présentation des types de tests (tests unitaires, tests d’intégration, tests end-to-end)** 16

o Tableau descriptif des différents types de tests. 16

o Importance des tests automatisés dans l’assurance qualité des logiciels. 17

 **Aperçu des fonctionnalités de Cypress : écriture de tests, exécution rapide, interface utilisateur** 17

o Cypress c'est quoi ? 17

o Comment Cypress permet-il d'écrire les tests ? 17

o Sur quelle base écrivons-nous des tests pour une application web donnée ? 18

 **Tableau comparatif de Cypress avec d’autres outils de test (Selenium, Puppeteer, etc.)** 19

 **Les points forts de Cypress pour les tests end-to-end** 20

 **Limites de Cypress, notamment pour certains types de tests ou intégrations spécifiques** 21

**CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE ET RESOLUTION DU PROBLEME** 24

**CAHIER DE CHARGES : LANDING PAGE WEB** 25

**CAHIER DE CHARGES : OUTIL DE TESTS AUTOMATISES CYPRESS** 29

 **Architecture du Système de Tests : Schéma et organisation des répertoires, modules et configurations nécessaires pour Cypress** 32

 **Définition des Scénarios de Test : Choix des scénarios en fonction des besoins de l'entreprise et des objectifs du projet.** 33

 **Installation et Configuration de Cypress : Procédure d'installation, paramétrage, intégration avec le pipeline CI/CD** 34

1. **Node.js** 34

2. **NPM** 36

3. **Visual Studio Code** 38

4. **Cypress** 41

 **Workflow de Tests : Description du processus de création, validation, et exécution des tests** 45

 **Importance du Workflow** 47

**CHAPITRE 3 : RÉALISATION** 48

**Objectifs du projet** 49

**Outil utilisé : Cypress (version 13.15.0)** 49

** Configuration initiale** 49

** Rédaction des cas de test** 50

** Premier test : Accès à la Landing Page** 51

o Exécution des tests 51

o Résultats des tests 52

 **Configuration avancée : Gestion des environnements** 53

o Importance des environnements multiples 53

o Configuration des environnements dans Cypress 53

 **Stratégies de maintenance et d’évolution** 54

o Maintenance des tests 54

o Évolutivité des tests 54

 **Intégration avec le pipeline CI/CD** 55

o Rôle de l’automatisation 55

o Configuration avec Bitbucket Pipelines 55

 **Limites et perspectives de Cypress** 55

o Limites actuelles 55

o Perspectives 56

**Conclusion Générale** 57

**REFERENCES** 62

###### INTRODUCTION GENERALE

La conception et la réalisation de solutions numériques doit son succès non pas uniquement aux développeurs et aux marketeurs, mais plus crucialement aux testeurs logiciels. Les **tests logiciels** sont des processus systématiques visant à évaluer la qualité, la fiabilité et la conformité d’un logiciel par rapport à ses exigences. Ils permettent d'identifier les éventuelles erreurs ou failles avant le déploiement, garantissant une meilleure expérience utilisateur et réduisant les coûts liés aux corrections avant son lancement en production.

Dans le processus développement de solutions numériques, l’implémentation d’un système de tests automatisés, tel que celui fourni par Cypress pourrait jouer un rôle essentiel pour relever les défis de qualité, de fiabilité et de rapidité dans un contexte où les cycles de développement et de déploiement sont de plus en plus courts. Cependant, l’intégration de tests automatisés apporte des contraintes spécifiques liées à la conception, au développement et au déploiement de solutions numériques, qui nécessitent des approches bien planifiées pour garantir un déploiement fluide et efficace.

Dans le cadre de l’amélioration continue de la qualité logicielle au sein de l’entreprise ADWA Sarl, la mise en place d’un système de tests automatisés est devenue une priorité stratégique. Les tests automatisés permettent non seulement de détecter rapidement les erreurs et dysfonctionnements, mais aussi de renforcer la robustesse des solutions fournies aux clients. Parmi les divers outils disponibles, Cypress s’avère particulièrement adapté pour les tests de bout en bout des applications web, offrant une solution complète et flexible par rapport aux autres outils comme Selenium, Jest, Postman, etc...

L’objectif principal de cette étude est de concevoir et d'implémenter un système de tests pour automatiser les cas de test de l'infrastructure logicielle d'ADWA Sarl. Cela inclut les tests unitaires, fonctionnels, d’interface utilisateur, et de régression pour garantir que les applications répondent aux exigences fonctionnelles et qualitatives définies par l’entreprise. Notre mission finale sera alors d'optimiser de manière significative les coûts et délais défiant les précédents dans les projets à venir.

Nous verrons donc exhaustivement dans la suite de cette robuste introduction les différentes étapes parcourues ou à parcourir pour parvenir à nos fins les plus professionnelles. Il s'agira en outre : des recherches et études sur les tests logiciels et leurs types, de l'installation, configuration et mise en place d'un environnement de tests automatisés avec l'outil Cypress ainsi que la réalisation effective sur une solution de l’entreprise.

##### CHAPITRE 1 : ETAT DE ART.

Dans ce chapitre nous soumettrons la présentation et l’étude de la prestigieuse agence qu’est ADWA. Nous développerons également le cheminement de notre période de stage et introduirons notre projet.

###### Introduction

ADWA SARL est un organisme prestataire de services dans le domaine du digital, fournissant ainsi des solutions numériques, des services d’audit et conseil des Systèmes d’information (SI), de pilotage de projet, d’intégration de progiciels et bien d’autres.

Dans le cadre de mon stage académique au sein de l’entreprise, j’ai eu à travailler dans le département de QAHD, assigné à la qualité logicielle (QA). Les tâches d'un Testeur QA consistent principalement à : tester les fonctionnalités, trouver des bugs, vérifier les performances sans toutefois omettre de documenter les bugs.

Durant ma période de stage je remarque que les processus de tests sont généralement performés manuellement en suivant les instructions du cahier de charges des solutions. Ces derniers peuvent varier en fonctions des besoins des clients et justifier l’existence de plusieurs types de tests que nous découvrirons dans le paragraphe suivant.

Les Tests Automatisés dans le Développement Logiciel.

* Présentation des types de tests (tests unitaires, tests d’intégration, tests end-to-end)

Lors des processus de développement, plusieurs critères ou paramètres fonctionnels sont pris en compte, diversifiant alors les étapes qui constituent l’action de tester une solution. Nous pouvons donc affirmer qu’il existe plusieurs types de tests logiciels, chacun ayant des objectifs spécifiques pour vérifier les différents aspects de la qualité d'un produit. Nous nous attarderons ainsi sur quelques types de tests que nous jugerons comme principaux concernant les modèles d’application web moderne et natives.

# Tableau descriptif des différents types de tests.

### Retrouvons ci-après un tableau descriptif des types de tests logiciels.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type de test** | **Objectif** | **Importance** |
| **Tests unitaires** | Tester les plus petites unités de code (souvent des fonctions ou méthodes) pour s'assurer qu'elles fonctionnent individuellement comme prévu. | Ils sont majoritairement utiles dans la détection de bugs, la correction et l’amélioration de code mais également peuvent servir pour une documentation générative de ce dernier. |
| **Tests d’intégration** | Tester l'interaction entre plusieurs composants ou modules pour vérifier qu'ils fonctionnent bien ensemble. | Les modules peuvent fonctionner correctement seuls, mais des erreurs peuvent survenir lorsqu'ils interagissent. De plus ils valident les flux de données entre les systèmes ou services. |
| **Tests de bout en bout (E2E)** | Tester le système complet dans son environnement global pour s'assurer qu'il répond aux exigences initiales.  . | Ce type de test vérifie l'application du point de vue de l'utilisateur final et est une étape cruciale avant la mise en production. |

*Tableau 1. Description des différents types de tests.*

La remarque à faire ici est que chaque type de test joue un rôle clé dans le processus d'assurance qualité pour garantir les critères de fiabilité, de performances et de validation des solutions.

# Importance des tests automatisés dans l’assurance qualité des logiciels.

On se doute bien qu’avec un plan de test général en partant des tests unitaires jusqu’aux tests de maintenance, le travail des testeurs serait qualifié d’ardu. Alors nous partons sur un principe qui visera déjà dans un premier temps, à regrouper un maximum de types de tests selon leur compatibilité, à les automatiser dans un deuxième temps nous permettant ainsi d’optimiser les coûts en matière de temps, d’énergie, d’ergonomie de travail mais également de ressources.

Ces tests automatisés ont pour mission particulière d’accélérer, d’alléger et de promouvoir les processus de conception-production au sein du système collaboratif d’ADWA et pour cela nous nous saisirons de l’outil Cypress.

Présentation de Cypress



* Aperçu des fonctionnalités de Cypress : écriture de tests, exécution rapide, interface utilisateur

# Cypress c'est quoi ?

L’outil Cypress est un framework moderne et open-source mis à disposition de ses utilisateurs dans le but d’automatiser des tests, principalement conçu pour tester les applications web selon son service premier de tests de bout-en-bout (E2E). Un framework est un ensemble d’outils, de bibliothèques, et de conventions préétablies qui facilitent et accélèrent le développement d’applications en fournissant une structure et des fonctionnalités prêtes à l'emploi.

# Comment Cypress permet-il d'écrire les tests ?

Cypress se sert de JavaScript pour écrire des tests, ce qui le rend très accessible pour les développeurs frontend habitués à travailler avec ce langage. De plus, il offre une syntaxe intuitive et des fonctions puissantes pour interagir avec les éléments d'une page web. Pour écrire des tests, vous vous accommoderez à des commandes telles que :

* **describe ( )** pour structurer les tests, en les regroupant sous un même ensemble logique pour une meilleure organisation et lisibilité.
* **it ( )** pour définir un test individuel, représentant une validation ou une assertion unique de comportement dans une application.
* **cy.visit ( )** pour accéder à une page spécifique.
* **cy.get ( )** pour sélectionner des éléments (comme les boutons, champs de formulaire, etc.).
* **cy.click ( )**, **cy.type ( )**, etc., pour interagir avec les éléments.

Ces commandes permettent de définir les actions que l’utilisateur effectuerait sur la page, comme remplir un formulaire, cliquer sur des boutons, ou vérifier l'affichage d'éléments spécifiques. On peut aussi ajouter des assertions (avec **cy.should ( )** par exemple) pour valider que les éléments de la page répondent aux critères attendus.

# Sur quelle base écrivons-nous des tests pour une application web donnée ?

Les tests logiciels ne s’appliquent pas aléatoirement dans les processus applicatifs car ils jouent un rôle critique dans ces derniers. Écrire des tests pour une application web repose sur plusieurs bases essentielles, qui permettent de garantir que l'application fonctionne comme prévu. De ce fait, ces tests sont généralement basés sur des cas d'utilisation, des spécifications et des critères d’acceptation de l’application.

# Pourquoi Cypress est-il rapide à l'exécution ?

Ce qui marque généralement les utilisateurs lors de leurs premières interactions avec la plateforme, c’est l’aisance et la vitesse avec laquelle notre framework exécute ses ordres. La rapidité et la fluidité de l’exécution des tests automatisés de Cypress est due à plusieurs facteurs tels que :

* **Exécution directement dans le navigateur** : Cypress exécute les tests dans le même environnement de navigateur que l’application, ce qui réduit les temps de communication et rend les tests plus rapides et plus proches de la réalité d’utilisation de l’utilisateur.
* **Architecture axée sur le DOM et l’API** : Cypress interagit directement avec le Document Object Model de la page et n’a pas besoin de driver externe comme Selenium, ce qui évite la latence de communication entre le client et le serveur.
* **Tests asynchrones gérés automatiquement** : Cypress gère automatiquement l'attente pour des éléments ou des actions, éliminant le besoin de timers ou de délais manuels dans les tests, ce qui permet un flux d'exécution optimisé et naturel.

# Commentaires sur l'interface utilisateur de Cypress

L'interface utilisateur de Cypress est simple et interactive, ce qui la rend très agréable à utiliser pour les développeurs et testeurs. Elle offre un "Test Runner" qui affiche l’application web en direct à côté des logs de tests, montrant chaque étape en temps réel. On peut voir l’état actuel de chaque commande exécutée et même "remonter dans le temps" pour inspecter l'état de la page à différents points du test.

Cypress fournit également des outils de debug visuel et des captures d’écran automatiques en cas d’échec (DOM Snapshot), ce qui rend le débogage plus rapide et efficace. Grâce à cette interface utilisateur, les développeurs peuvent rapidement identifier les erreurs et comprendre le comportement de l’application pendant les tests.

* Tableau comparatif de Cypress avec d’autres outils de test (Selenium, Puppeteer, etc.)

Plusieurs outils ont été conçus pour répondre aux besoins variés des équipes de développement et de QA, chacun avec ses spécificités, ses avantages, et ses cas d'utilisation. Parmi eux, Selenium, Jest, Postman, et Puppeteer se distinguent comme des solutions populaires et largement adoptées.

Cette brève introduction sur d’autres outils de tests logiciels nous servira de légende pour mieux analyser et étudier le tableau comparatif par rapport à Cypress qui suit :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Cypress | Selenium | Jest | Postman | Puppeteer |
| Langages supportés | JavaScript | Multi-langage (Java, Python, C#, etc.) | JavaScript | Pas de code, collections d'API (et JS avec Postman Scripts) | JavaScript |
| Installation | Simple (npm install) | Complexe (nécessite des drivers pour chaque navigateur) | Simple (npm install) | Simple (app standalone) | Simple (npm install) |
| Configuration | Facile à configurer pour les apps web modernes | Configurations complexes pour divers navigateurs | Simple, souvent sans config initiale | Configuration intuitive pour les appels API | Configuration simple |
| Performance | Rapide, conçu pour le frontend | Plus lent en fonction des drivers | Rapide (tests unitaires) | Rapide pour les tests d'API | Rapide, mais limité à Chrome/Chromium |
| Communauté et support | Forte et en croissance | Très grande communauté et nombreux plugins | Très grande dans l'écosystème JS | Forte communauté autour des API | Forte communauté, souvent utilisée avec DevTools |
| Cas d'utilisation idéal | Tests E2E pour des applications frontend modernes | Automatisation sur plusieurs navigateurs et environnements | Tests unitaires en JavaScript (Node.js) | Tests d'API (REST et SOAP) | Automatisation pour Chrome avec DevTools |

*Tableau 2. Présentation et comparaison des différents outils de tests logiciels.*

Avantages et Limites de Cypress

* Les points forts de Cypress pour les tests end-to-end

Les points sensibles qui font notamment la force et la popularité de l’outil Cypress sont les suivants :

* **Installation et configuration simples :** Cypress est très facile à installer et à configurer. Contrairement à d'autres frameworks de tests qui nécessitent des configurations spécifiques du navigateur ou des installations complexes, Cypress peut être installé en une seule commande et fonctionne directement sans configurations supplémentaires.
* **Rapidité et la précision dans les tests :** Cypress exécute les tests très rapidement, car il est conçu pour fonctionner dans le même contexte que l'application. Il interagit directement avec le DOM et utilise un modèle d'exécution asynchrone optimisé, ce qui rend les tests plus rapides et moins susceptibles d’échouer en raison de la latence.
* **Rechargement automatique :** Cypress propose le rechargement automatique de l’application dès qu’il y a des changements dans le code, ce qui accélère le cycle de développement. Les développeurs peuvent voir les effets de leurs modifications de code presque instantanément dans le navigateur.
* **Exécution des tests en temps réel :** Cypress exécute les tests en temps réel et affiche les résultats dans le navigateur, ce qui permet aux développeurs de voir chaque action et chaque assertion directement. Cela améliore considérablement la compréhension de l'exécution des tests et permet de corriger plus facilement les erreurs.
* **API intuitive :** Cypress propose une API simple et lisible qui facilite l'écriture de tests. Elle est bien documentée et les commandes sont conçues pour être enchaînées, ce qui rend les tests plus lisibles et maintenables.
* **Gestion de l’asynchronisme** **:** Cypress gère automatiquement les opérations asynchrones en attendant la fin des actions avant de passer à la suite. Cela signifie que les développeurs n'ont pas besoin d'écrire des waits explicites, comme c'est souvent le cas dans d'autres frameworks de tests.
* **Prise en charge des tests de bout en bout et d'intégration** :En plus des tests E2E, Cypress prend en charge les tests d'intégration en permettant des tests spécifiques de composants. Cela peut être particulièrement utile pour les applications React ou Vue.js, où chaque composant peut être testé de manière isolée.
* **Communauté et écosystème :** Cypress a une grande communauté active et une documentation très complète. Il existe également de nombreux plugins et intégrations avec des services externes (comme GitHub, Jenkins, etc.), ce qui facilite son intégration dans les pipelines CI/CD.
* Limites de Cypress, notamment pour certains types de tests ou intégrations spécifiques

Cypress, bien qu'excellent pour les tests end-to-end, se voit parfois rencontrer, néanmoins, certaines limitations. Nous listerons par la suite quelques-uns des défis auxquels les développeurs peuvent être confrontés lorsqu’ils utilisent Cypress, en particulier pour des types de tests ou des intégrations spécifiques :

* **Incompatibilité avec certains autres navigateurs :** Bien que Cypress fonctionne parfaitement avec Chrome, Edge, Firefox et Electron, sa compatibilité avec d'autres navigateurs, comme Safari par exemple, est limitée.
* **Difficulté avec les tests multi-onglets et multifenêtres :** Cypress ne prend pas en charge les tests dans plusieurs onglets ou fenêtres simultanés. C'est un inconvénient pour les applications nécessitant des interactions dans plusieurs fenêtres, comme les applications de messagerie, ou les workflows d'authentification avec des redirections OAuth qui ouvrent des fenêtres pop-up.
* **Limitations pour les tests de mobile natif** **:** Bien que Cypress puisse simuler différentes tailles d'écran pour des tests responsive, il ne prend pas en charge les tests d'applications mobiles natives. Il est limité aux applications web, ce qui exclut les applications Android et iOS.
* **Restrictions sur l’accès direct au backend et aux bases de données :** Cypress fonctionne côté client et ne peut pas directement interagir avec le backend ou la base de données de manière native. Pour les tests qui nécessitent une configuration préalable ou la vérification des données en backend, il faut utiliser des solutions alternatives, comme des scripts Node.js pour préparer les données, ce qui peut complexifier le workflow.
* **Absence de tests parallèles natifs pour une meilleure scalabilité :** Cypress ne prend pas nativement en charge l'exécution de tests parallèles, bien que cela puisse être configuré dans un environnement CI/CD payant avec Cypress Cloud. Sans cette option, les tests sur de grands ensembles peuvent être plus lents et moins scalables.
* **Limites avec l'authentification et les cookies sur plusieurs domaines :** Cypress n’autorise pas les interactions avec plusieurs domaines dans un même test. Cela peut être contraignant pour les applications nécessitant des redirections vers différents sous-domaines (comme des portails d’authentification). Les tests nécessitant des interactions entre plusieurs domaines nécessitent souvent des solutions de contournement.
* **Problèmes avec les tests visuels et les animations :** Cypress n'est pas spécifiquement conçu pour les tests visuels (tests d'interface utilisateur qui comparent les rendus de pages). De plus, les animations peuvent rendre certains éléments instables dans les tests, obligeant les développeurs à gérer ces effets en ajustant les délais ou les animations.
* **Difficulté avec les actions réseau complexes (ex. Web Sockets) :** Cypress prend en charge les requêtes HTTP, mais il est moins performant pour les tests basés sur des connexions en temps réel, comme les Web Sockets, car il ne les intercepte pas de la même manière que les requêtes HTTP. Les tests qui impliquent des applications en temps réel ou de streaming nécessitent parfois des configurations et des tests spécifiques difficiles à intégrer avec Cypress.
* **Limites dans la gestion des éléments d’interface complexe (ex. Canva, SVG) :** Cypress a parfois des difficultés à interagir avec des éléments d'interface non-standards comme les éléments canvas et les SVG complexes, car ceux-ci ne se comportent pas comme des éléments HTML traditionnels. Les tests de précision sur des éléments graphiques, comme des graphiques ou des outils de dessin en ligne, peuvent être complexes à automatiser.
* **Complexité de maintenance des tests lourds en interaction :** Bien que Cypress soit simple pour des tests standards, les tests lourds qui requièrent des interactions complexes (comme des formulaires longs, des interactions en drag-and-drop, ou des tests multi tâches très détaillés) peuvent parfois être plus instables. Cela peut nécessiter des ajustements fréquents des tests en raison de la manière dont Cypress gère le **DOM** et les événements.

En somme, quand bien même Cypress s’avère très performant pour les tests end-to-end sur des applications web modernes, il lui est naturel de se heurter à des limitations pour des tests de haute complexité ou des fonctionnalités spécifiques. En outre, les alternatives comme Selenium ou Playwright peuvent offrir plus de flexibilité pour les tests impliquant des multifenêtres, des tests mobiles natifs, ou des besoins de tests multi-domaines.

##### CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE ET RESOLUTION DU PROBLEME

### Dans ce chapitre, nous identifierons les besoins et exigences de l'entreprise ou d'un client au travers de cahiers de charges fonctionnels et techniques. Nous verrons également les démarches à suivre pour la mise en place réussie d'un système de tests logiciels automatisés.

* 1. Analyse des Besoins et Cahier des Charges

###### CAHIER DE CHARGES : LANDING PAGE WEB

**Contexte du projet**

#### Description

L'application est une landing page (page d’accueil) interactive et responsive, conçue pour présenter les fonctionnalités principales d'un produit ou d'un service et convertir les visiteurs en utilisateurs inscrits.

#### Objectifs

Créer une plateforme attrayante et intuitive permettant de :

* Informer les utilisateurs sur les avantages du produit/service.
* Collecter les informations via un formulaire d'inscription.
* Améliorer l'engagement grâce à une navigation fluide et un design responsive.

#### Public cible

* Utilisateurs généraux cherchant un service facile à utiliser.
* Entreprises ou particuliers sensibles à une présentation moderne et claire.

**Spécifications fonctionnelles**

**Fonctionnalités principales**

#### Navigation

* Barre de navigation accessible sur toutes les pages.
* Liens vers les sections principales (À propos, Fonctionnalités, Inscription).
* Bouton d'inscription clairement visible.

#### Section Masthead

* En-tête avec un titre percutant et un sous-titre descriptif.
* Formulaire d'inscription comprenant :
* Champ de saisie pour l'adresse e-mail.
* Bouton "S'inscrire" avec validation des champs.

#### Section Fonctionnalités (Features Icons)

* Trois icônes avec descriptions (à propos de la réactivité, compatibilité Bootstrap, etc.).
* Mise en page en grille responsive.

#### Section Showcases

* Contenu alternant textes et images.
* Mises en avant des points forts avec illustrations.

#### Section Testimonials

* Affichage de citations d’utilisateurs.
* Photos des utilisateurs (facultatif, selon les permissions).

#### Call to Action

* Rappel clair de l'inscription.
* Formulaire simplifié avec un appel à l'action motivant.

#### Interactivité

* Hover sur les boutons et éléments clés.
* Scroll fluide entre les sections.
* Validation des champs de formulaire avec feedback utilisateur.

#### Accessibilité

* Compatible avec les règles WCAG 2.1.
* Texte alternatifs sur les images.
* Navigation clavier et support des lecteurs d'écran.

**Spécifications techniques**

#### Frontend

* **Framework** : Bootstrap 5.
* **Langages** : HTML5, CSS3 (SCSS), JavaScript.
* **Design responsive** : Adapté à toutes les tailles d’écran (mobile, tablette, desktop).

#### Backend

* Aucun backend n’est requis pour cette version statique.
* Pour les formulaires, intégration d’une solution tierce (ég. SB Forms, Google Forms) ou backend minimal en PHP pour la gestion des soumissions.

#### Outils et librairies

* **Icônes** : FontAwesome ou Bootstrap Icons.
* **Gestion des polices** : Google Fonts (polices modernes comme Roboto ou Open Sans).
* **Scripts tiers** : Scripts pour les animations (facultatif).

#### Performances

* Optimisation des images (compression).
* Minification des fichiers CSS et JS.
* Mise en cache pour améliorer le temps de chargement.

## ****Livrables****

* Code source complet de la landing page (HTML, CSS, JS).
* Documentation utilisateur pour la gestion des formulaires.
* Fichiers d’images et icônes utilisés dans le projet.
* Instructions pour le déploiement.

#### ****Contraintes****

• **Contraintes de temps** :

* Durée estimée : 2 à 3 semaines.
* **Contraintes de budget** :
* Prise en charge d’outils gratuits et open-source.

#### Limites

* Pas de gestion dynamique (backoffice ou CMS) dans cette version.

## ****Critères de qualité et de validation****

* La page est responsive et s’affiche correctement sur les appareils mobiles, tablettes et ordinateurs.
* Le formulaire fonctionne et redirige correctement les utilisateurs ou capture les données.
* La navigation est fluide et les sections sont accessibles.
* Temps de chargement inférieur à 2 secondes.
* Les textes, images et icônes sont conformes au design prévu.

**Plan de maintenance**

* Surveillance des liens brisés et des formulaires inactifs.
* Mise à jour régulière des librairies et frameworks utilisés.
* Adaptation en cas de changement des besoins du client ou des utilisateurs.

###### CAHIER DE CHARGES : OUTIL DE TESTS AUTOMATISES CYPRESS

**Identification des besoins :**

L’outil Cypress servira pour les tests de bout en bout automatisés pour des applications web modernes. Il doit permettre aux développeurs d'écrire, exécuter et maintenir des tests automatisés pour améliorer la qualité du code.

* Cypress doit pourvoir accéder à un projet tiers pour jouer son rôle.
* Assurer la stabilité et la fiabilité des applications web via des tests automatisés.
* Réduire les erreurs humaines et les coûts de maintenance en identifiant rapidement les bugs et en facilitant leur reproduction.
* Offrir une interface simple pour l’écriture et la gestion des tests.

**Exigences du projet :**

* **Tests de bout en bout (E2E)** : Cypress doit permettre de simuler l’expérience utilisateur complète, de la navigation aux interactions complexes sur l’interface.
* **Tests en temps réel** : Cypress exécute les tests en temps réel, montrant instantanément les changements et erreurs détectées dans l’interface.
* **Rechargement automatique** : Recharger les tests en direct dès qu’une modification est faite dans le code source.
* **Support des assertions et des sélecteurs** : Cypress doit offrir une variété d’assertions (vérifications) et la possibilité de sélectionner des éléments par divers attributs (ex. id, class).
* **Support des mocks et des stubs** : Simuler des réponses de serveur pour tester les cas où le backend ne fonctionne pas.
* **Rapports détaillés** : Générer des rapports des tests pour faciliter l’analyse des erreurs.
* **Intégration avec CI/CD** : Faciliter l’intégration avec des plateformes de CI/CD (intégration et déploiement continus) comme Jenkins, GitLab CI ou Bitbucket dans notre cas d’utilisation.

**Contraintes :**

• **Contraintes techniques** :

* Cypress doit être compatible avec les navigateurs courants (Chrome, Edge, Firefox) et leur dernière version stable.
* Il doit fonctionner avec les applications écrites en JavaScript, TypeScript ou d’autres frameworks populaires (React, Angular, Vue).

• **Contraintes de temps** :

* Livrer une version stable dans les six mois suivant le début du développement, avec des fonctionnalités de base.

• **Contraintes de budget** :

* Limiter les coûts d’infrastructure pour l’intégration dans des pipelines de tests continus.  
  • **Contraintes juridiques** :
* Respecter les lois de protection des données pour les tests qui manipulent des données sensibles.

**Livrables et qualité attendue :**

• **Livrables attendus** :

* Documentation complète sur l’installation, la configuration et l’utilisation de Cypress.
* Des exemples de tests de démonstration pour aider les utilisateurs à se familiariser avec l’outil.
* Un support de communauté et des guides pour intégrer Cypress avec des outils populaires de CI/CD.

• **Critères de qualité** :

* Cypress doit fournir une interface utilisateur ergonomique et facile à prendre en main pour les développeurs et testeurs.
* Le taux d’erreurs et de bugs dans l’outil Cypress doit être inférieur à 1 % pour garantir la fiabilité des tests.
* Les tests doivent s’exécuter rapidement (en moins de 3 secondes par action sur l’interface).

**Organisation et suivi du projet :**

• **Rôles et responsabilités** :

• **Développeur** : Créer et maintenir les fonctionnalités de Cypress.

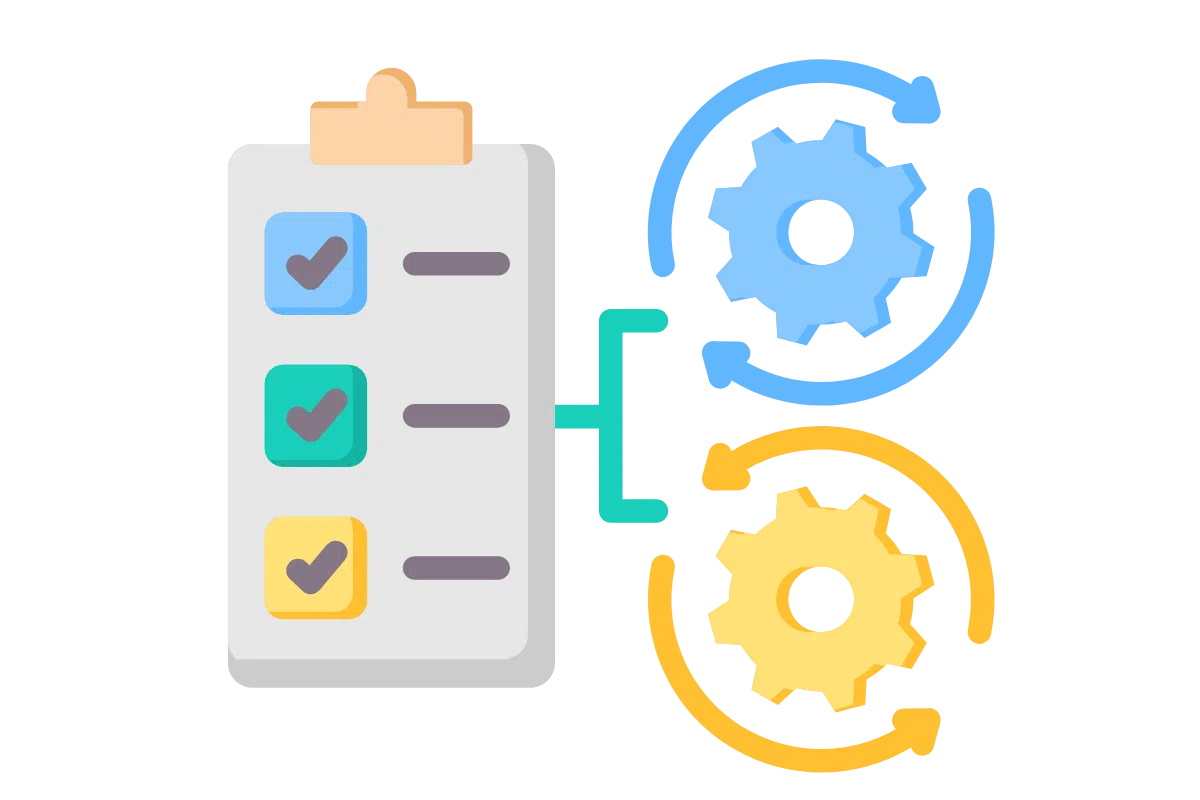
• **Testeur** : Tester Cypress pour vérifier qu’il répond aux besoins en simulation de flux utilisateur. En ressortir le journal de tests effectif.

• **Chef de projet** : Gérer le développement, organiser les mises à jour et vérifier la conformité du produit avec les exigences.

• **Gestion du projet** : Utiliser une méthodologie agile pour une flexibilité optimale.

• **Modalités de suivi** :

* Mise en place de points de suivi bi-hebdomadaires pour évaluer les progrès.
* Tests de validation à chaque phase de développement.
  1. Choix de l'Architecture et des Scénarios de Test
* Architecture du Système de Tests : Schéma et organisation des répertoires, modules et configurations nécessaires pour Cypress



Pour s’assurer que les tests soient plus fluides, il faudrait s’assurer de suivre une certaine structure logique. L’écriture et l’exécution de tests automatisés nécessite par conséquent une organisation ordonnée des différents répertoires à exploiter. Comme exemple de structure ordonnée, on aura donc :

cypress/ // Dossier parent

├── e2e/ // Tests End-to-End

├── fixtures/ // Données de test

├── results/ // Rapports de tests

├── support/ // Fichiers de support (fonctions utilitaires)

L’une des configurations minimalistes avant le début de tout test est de nommer notre projet tel que projectID : ‘cypadw’. Veillons également à la présence du baseUrl :’http://web-app-link.com’ qui permettra à cypress d’accéder au projet sur lequel l’on souhaite effectuer les tests automatisés.

const { defineConfig } = require("cypress");

const fs = require('fs');

const path = require('path');

module.exports = defineConfig({

  projectId: '6nf6ro',

  projectID : 'cypadw ',

  e2e: {

baseUrl: 'http://127.0.0.1:3000/Bootstrap/startbootstrap-landing-page/dist/index.html',

}

})

*Figure 1. Configuration des projectID et baseURL du fichier de configuration de Cypress.*

* Définition des Scénarios de Test : Choix des scénarios en fonction des besoins de l'entreprise et des objectifs du projet.

La définition des scénarios de test est une étape cruciale dans le processus de validation d’un projet logiciel. Elle permet d’identifier les cas spécifiques à tester pour garantir que l’application répond aux exigences fonctionnelles, non fonctionnelles, et aux objectifs de l’entreprise. Dans le domaine de la conception et du développement logiciel, les scénarios nominaux et d'exception sont des outils essentiels pour modéliser le comportement d’une application ou d’un système dans diverses situations.

Le scénario nominal représente le cas idéal ou le chemin standard suivi par un utilisateur ou un système lorsqu'une fonctionnalité est exécutée correctement, sans rencontrer de problèmes ou de conditions inhabituelles. Tandis que d’autre part, le scénario d'exception illustre les situations où des problèmes surviennent ou des conditions inhabituelles se présentent. Ces scénarios visent à identifier comment le système gère les erreurs, les entrées incorrectes ou les événements inattendus. En combinant ces deux approches, les développeurs et les testeurs peuvent garantir que l'application fonctionne comme prévu, même dans des situations atypiques.

Dans le cadre d’un cahier des charges rigoureux, il est essentiel de fournir une présentation claire et structurée des scénarios de test, qu’ils soient nominaux ou d’exception, afin de garantir une compréhension complète et une couverture optimale des cas d’utilisation du système.

**Objectifs des Scénarios de Test**

* **Vérifier la conformité fonctionnelle** : S’assurer que chaque fonctionnalité développée répond aux attentes.
* **Garantir une expérience utilisateur fluide** : Tester les flux critiques pour détecter et corriger les problèmes avant la mise en production.
* **Réduire les risques** : Identifier les points sensibles du système susceptibles d'entraîner des défaillances.

**Choix basé sur les besoins du projet :**

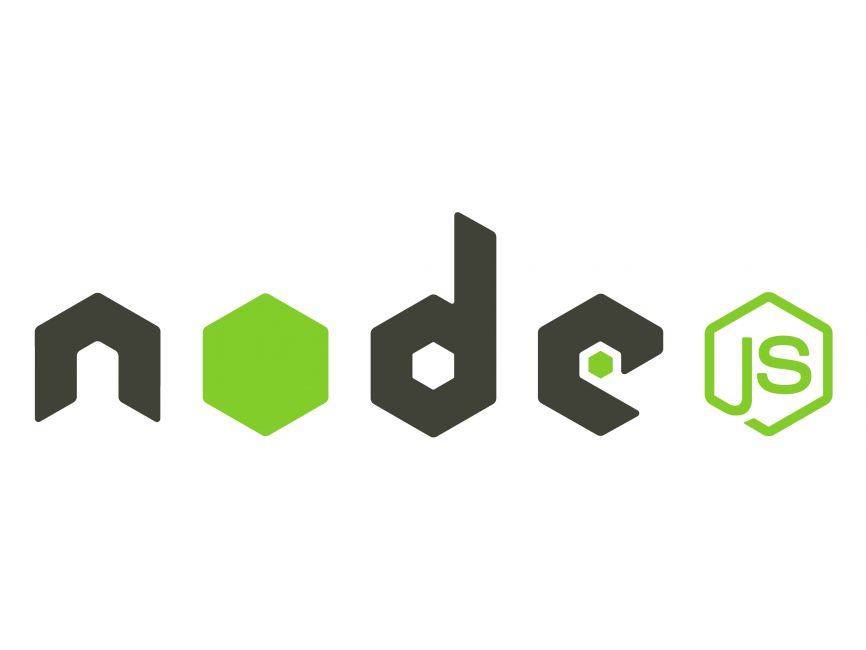
* Tests critiques pour les fonctionnalités principales (connexion, paiement, navigation).
* Tests d'accessibilité pour respecter les normes inclusives.
* Tests de régression pour les fonctionnalités sensibles concernant les modifications et les mises à jour.
* Tests de performance pour les pages critiques.
* Tests exploratoires.

Exemple de Scénarios :

* Vérifier si les utilisateurs peuvent se connecter avec des identifiants valides.
* Vérifier si une erreur s'affiche avec des identifiants invalides.
* Vérifier que les éléments du tableau de bord sont accessibles après connexion.
* Tester les performances d'un formulaire complexe sous différentes résolutions.
  1. Outils et Processus de Développement
* Installation et Configuration de Cypress : Procédure d'installation, paramétrage, intégration avec le pipeline CI/CD

La mise en place d’un environnement de test automatisés via l’outil Cypress nécessite un ensemble d’’outils tiers qui sont :

## Node.js

****

**Node.js** est un environnement d'exécution JavaScript côté serveur qui permet aux développeurs d'utiliser JavaScript pour créer des applications backend. Notamment réputé pour être rapide et efficace dans la gestion des applications en temps réel, des requêtes réseau et des systèmes d'entrées/sorties intensives.

# Principales caractéristiques de Node.js

* **Architecture non bloquante et asynchrone** **:** Node.js utilise un modèle d'entrées/sorties non bloquant, ce qui signifie que les opérations peuvent s'exécuter sans attendre la fin des précédentes. Cela le rend particulièrement performant pour les applications nécessitant un grand nombre de requêtes simultanées, comme les applications de chat en temps réel ou les systèmes de streaming par exemple.
* **Évolutivité :** Grâce à son modèle basé sur des événements, Node.js est capable de gérer des milliers de connexions simultanées, ce qui le rend particulièrement adapté pour les applications nécessitant une grande scalabilité.
* **Écosystème riche de modules :** Node.js dispose d'un gestionnaire de paquets appelé **npm** (Node Package Manager), qui offre des milliers de bibliothèques et de modules permettant d’étendre ses fonctionnalités sans avoir à écrire du code depuis zéro.

# Pourquoi choisir Node.js ?

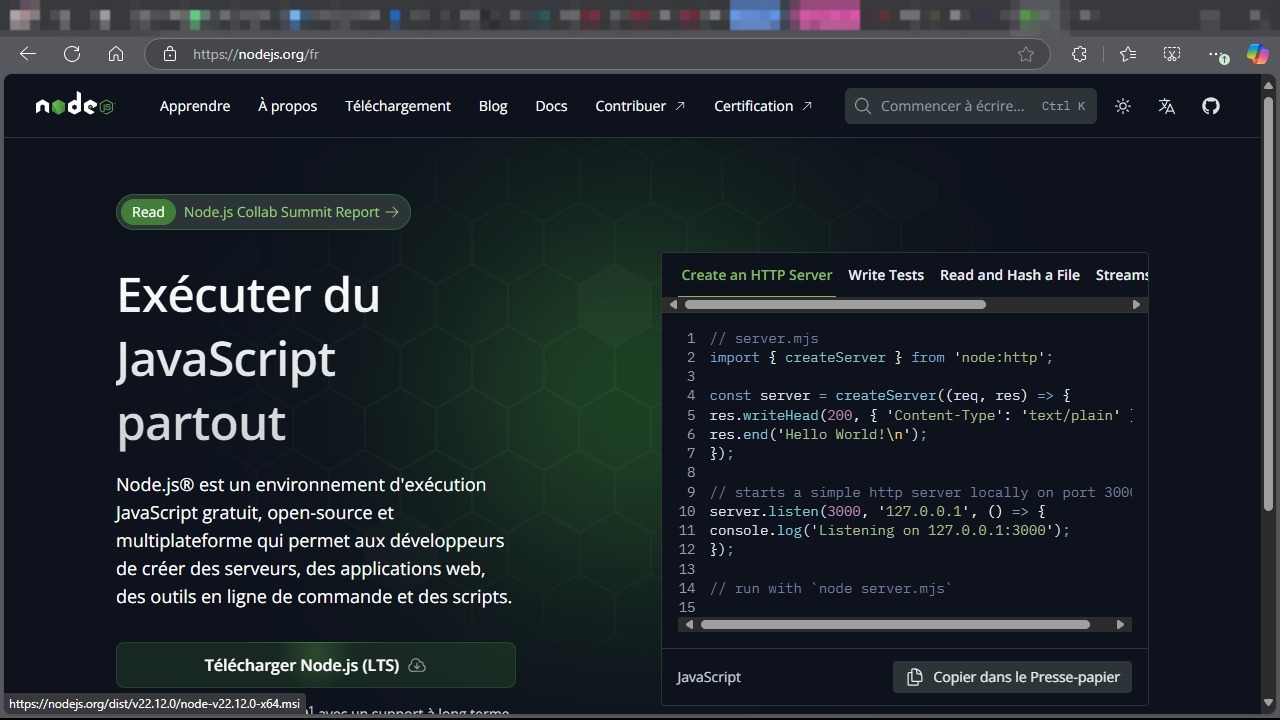
Node.js est souvent préféré pour ses performances élevées, sa capacité à gérer de grandes charges de trafic, et pour sa flexibilité dans les applications nécessitant une communication en temps réel. Grâce à son architecture légère et rapide, il est devenu un choix populaire pour les startups comme pour les grandes entreprises.

# Comment installer Node.js ?

Il existe plusieurs méthodes pour installer Node.js en fonction du système d'exploitation, des besoins (environnement de production ou de développement) et des préférences pour la gestion des versions. Voici les méthodes d'installation les plus courantes :

# Installer Node.js avec le programme d'installation officiel

Rendons nous sur le site officiel de Node.js ‘[Node.js — Exécuter du JavaScript partout](https://nodejs.org/fr)’ et téléchargeons l'installateur pour notre système d'exploitation (Windows, MacOs ou Linux). Un fois sur le site officiel, il faudra cliquer sur le bouton "Télécharger Node.js (LTS)", ce qui nous permettra d'obtenir la version v22.12 étant la plus adaptée aujourd'hui, car plus stable. Une fois le téléchargement terminé, nous exécutons le programme d’installation et suivons les instructions à l’écran. Cette méthode est simple et rapide, mais elle ne permet pas de gérer plusieurs versions de Node.js facilement.



*Figure 2. Téléchargement de Node.js sur le site officiel*

Ensuite pour vérifier que nous avons effectivement installé Node.js, dans le cas d'un OS Windows, nous ouvrirons l'invite de commande encore plus communément appelé cmd pour taper ensuite la commande ‘node -v’ qui nous affichera la version de Node.js présente dans notre système.



*Figure 3. Vérification de la version de Node.js*

## NPM

****

L’outil **npm** (Node Package Manager) est un gestionnaire de paquets pour JavaScript. Il est utilisé principalement avec Node.js pour installer, partager, et gérer des bibliothèques, outils, et frameworks. Il permet aux développeurs :

* D’installer et gérer des dépendances nécessaires à leurs projets.
* De publier et partager leurs propres paquets.
* De faciliter l’exécution de scripts pour automatiser des tâches.

# Fonctionnalités principales de npm :

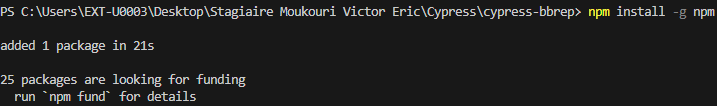
* **Installation des paquets** : Ajouter des bibliothèques tierces à votre projet, comme express, react, ou cypress.
* **Gestion des versions** : Contrôler les versions des paquets installés pour éviter les incompatibilités.
* **Exécution de scripts** : Définir et exécuter des scripts, comme test, build, ou start.
* **Dépôt centralisé** : Accéder à une vaste collection de paquets via le dépôt npm.

# Comment installer npm ?

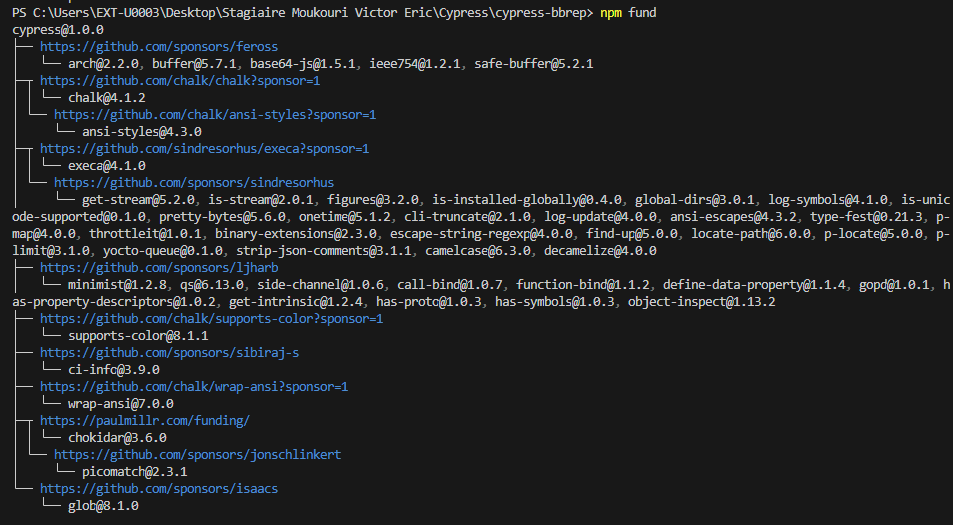
Le registre npm est livré avec Node.js. Il suffit dès lors de taper la commande ‘npm -v’ pour connaître la version présente dans notre système. Après installation, il est recommandé de mettre à jour npm à la dernière version et nous y parviendrons par cette commande toute simple ‘npm install -g npm’



*Figure 4. Vérification de la version de npm*



*Figure 5. Mise à jour des packages de npm*



*Figure 6. Informations sur la mise à jour de npm*

# Avantages de npm

* Gain de temps avec des solutions réutilisables.
* Une large communauté avec de nombreuses bibliothèques disponibles.
* Gestion automatique des dépendances.

## Visual Studio Code

****

**Visual Studio** et **Visual Studio Code** sont deux outils de développement créés par Microsoft, mais ils ont pour autant des objectifs et des fonctionnalités différentes.

Visual Studio Code, souvent abrégé en **VS Code**, est un éditeur de code source léger et flexible, conçu pour être rapide et personnalisable. Contrairement à Visual Studio, VS Code est plutôt un éditeur de texte avancé qu'un IDE complet.

# Fonctionnalités et utilisations principales de Visual Studio Code :

**- Édition de code source** : Il prend en charge une large gamme de langages de programmation, comme JavaScript, Python, TypeScript, Go, et bien d’autres, avec la possibilité d’ajouter des extensions pour d’autres langages.

- **Personnalisation avec les extensions** : VS Code a un écosystème d’extensions très riche, permettant aux développeurs d’ajouter des fonctionnalités supplémentaires, comme le débogage, le contrôle de version, le formatage de code, et même l’intégration avec des services cloud.

- **Développement web et JavaScrip**t : Il est très populaire pour le développement web grâce à des fonctionnalités intégrées comme l’auto-complétion, le débogage JavaScript, et l’intégration avec des outils de développement frontend.

- **Interface de ligne de commande intégrée** : Il offre un terminal intégré qui permet aux développeurs de lancer des commandes directement depuis l'éditeur, facilitant l'exécution de scripts, de commandes Git, ou encore de commandes de gestion de packages comme npm.

- **Débogage** : Il propose un environnement de débogage basique, idéal pour les projets JavaScript, Python, et Node.js, entre autres, avec des points d’arrêt et l’inspection des variables.

- **Contrôle de version** : Il intègre des outils de contrôle de version comme Git, ce qui permet aux développeurs de gérer leur code source directement dans l’éditeur.

# Pourquoi utiliser Visual Studio Code ?

VS Code est largement utilisé pour son léger, sa vitesse et son extensibilité. Il est idéal pour :

- Les développeurs frontend et backend.

- Les projets légers ou les prototypes.

-Ceux qui veulent un éditeur personnalisable avec des outils de développement modernes.

- Ceux qui recherchent un éditeur multiplateforme, car VS Code est disponible sur Windows, MacOs et Linux.

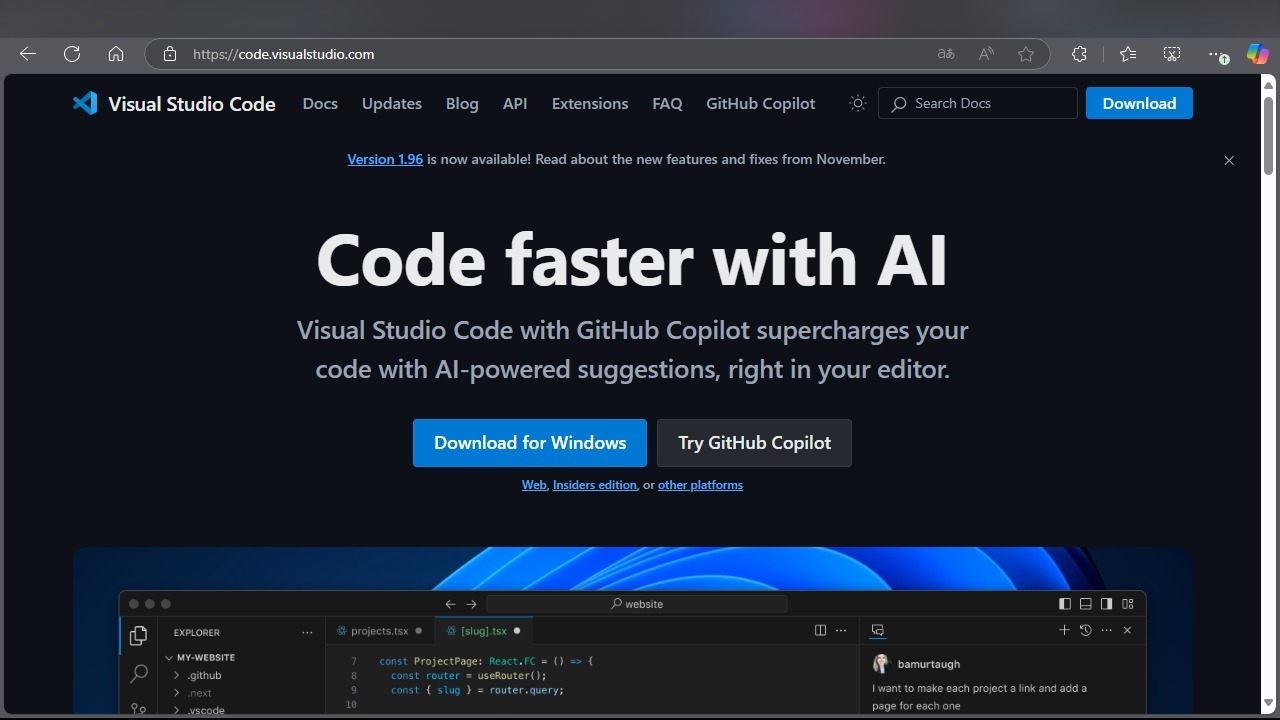
En synthèse, Visual Studio est un IDE complet pour des projets complexes, tandis que Visual Studio Code est un éditeur léger et modulaire, particulièrement adapté aux développeurs web et de projets nécessitant de la flexibilité.

# Comment installer Visual Studio Code ?

Visual Studio code est en principe très facile d'acquisition et d'accès et nous avons la possibilité de l'obtenir en suivant les étapes qui suivent ce magnifique paragraphe introductif qui sera brutalement interrompu par :

#### Téléchargement direct depuis le site officiel

Accédons au site officiel de Visual Studio Code <https://code.visualstudio.com/>



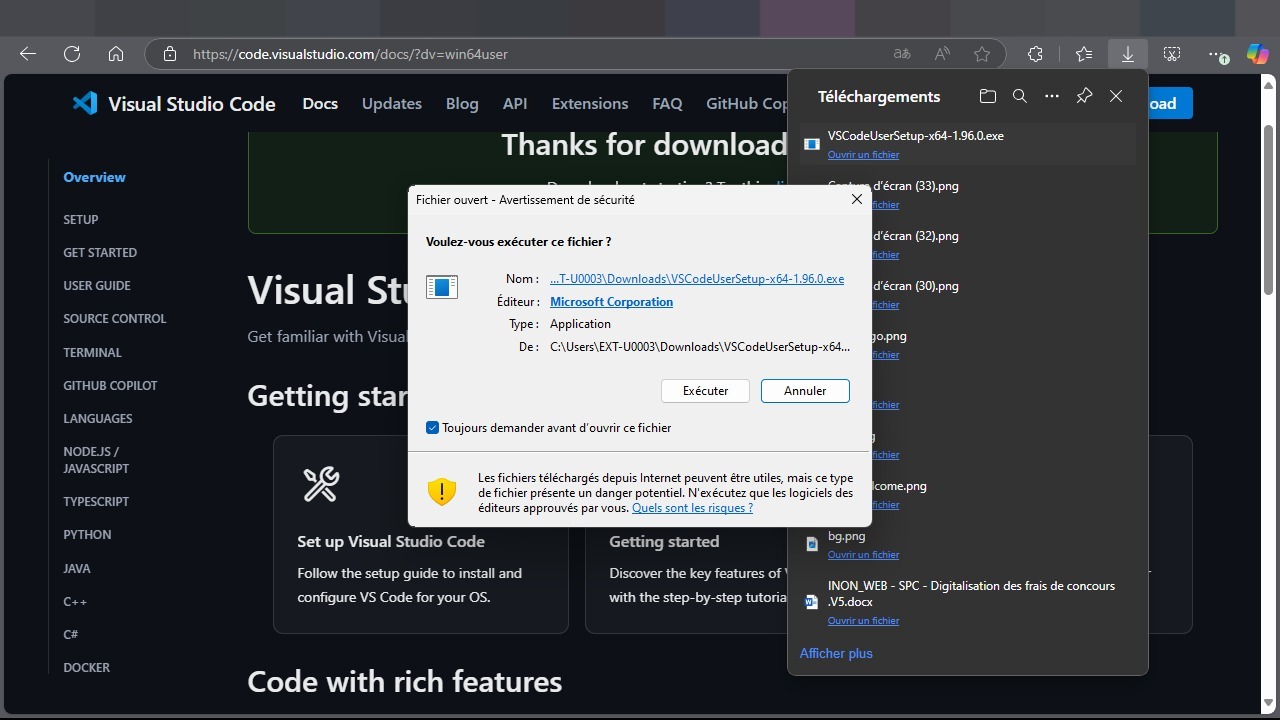
*Figure 7. Téléchargement de Visual Studio Code sur le site officiel*

#### Sélection selon le système d'exploitation

Sur la page d'accueil, il nous est directement présenté un bouton de téléchargement pour Windows. Cette remarque incite une fois de plus à prioriser et à publicité Windows de par sa facilité d'utilisation de Windows, sa compatibilité avec une variété de logiciels et de matériel, et sa familiarité. Il nous suffit simplement de cliquer sur le bouton ‘Download for Windows’ et de suivre les étapes d’installation.

#### Installation de Visual Studio Code

1. Double-cliquer sur le fichier téléchargé (ex. VSCodeSetup.exe).



*Figure 8. Installation de Visual Studio Code*

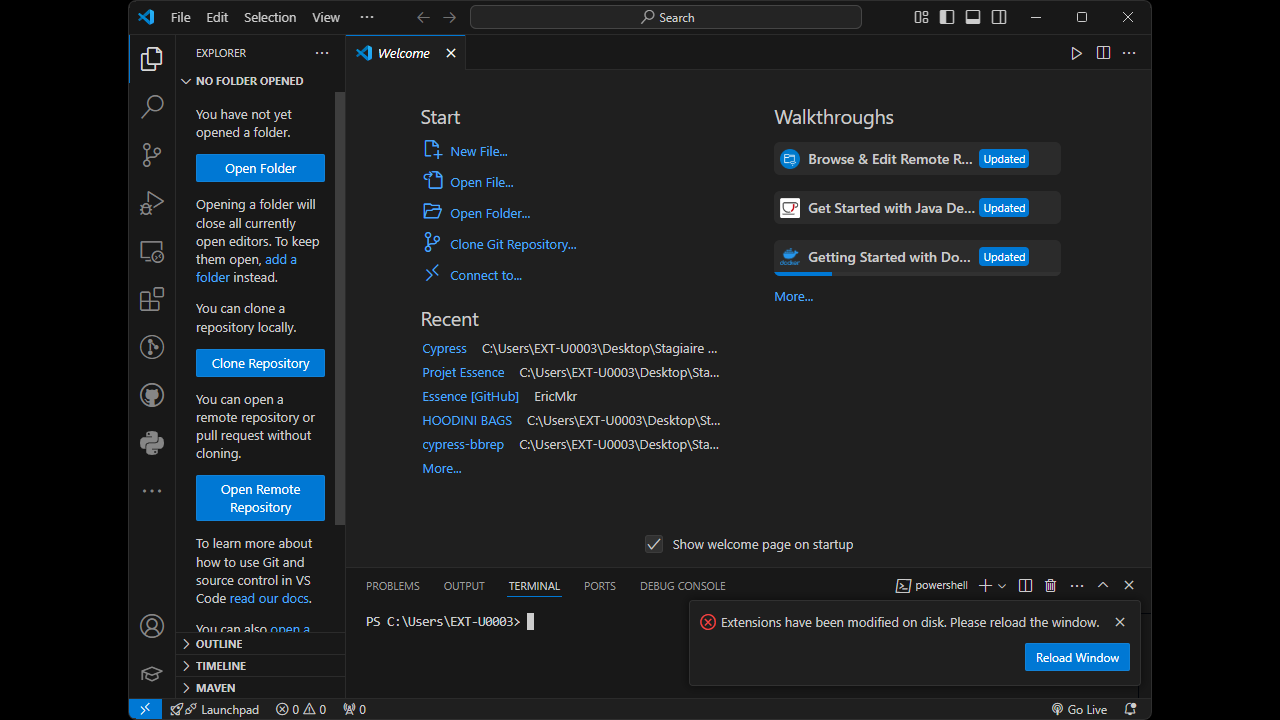
1. Suivre les instructions de l’assistant d’installation :

* Accepter les termes et conditions.
* Sélectionner les options comme l’ajout de VS Code au menu contextuel.

1. Cliquer sur **Installer**, puis sur **Terminer** une fois l’installation achevée.

#### Lancer Visual Studio Code

Une fois installé, ouvrez l'application et explorez son interface conviviale. Nous recommandons intimement de configurer votre IDE de façon à vous familiariser aisément, ceci impactant votre productivité d’une manière quelconque.



*Figure 9. Interface graphique (GUI) de Visual Studio Code*

## Cypress

****

# Initialisation du projet

#### Créer un répertoire de projet (si ce n'est pas déjà fait) :

mkdir mon-projet-cypress

cd mon-projet-cypress

#### Installation de Cypress

### Il existe deux manières de télécharger et installer l’outil mais nous emploierons la méthode la plus recommandée selon les informations portées à ce sujet dans la documentation officielle de Cypress.

1. Installer Cypress en tant que dépendance de développement avec npm :

npm install cypress --save-dev

1. Vérifier que Cypress a été installé correctement en exécutant :

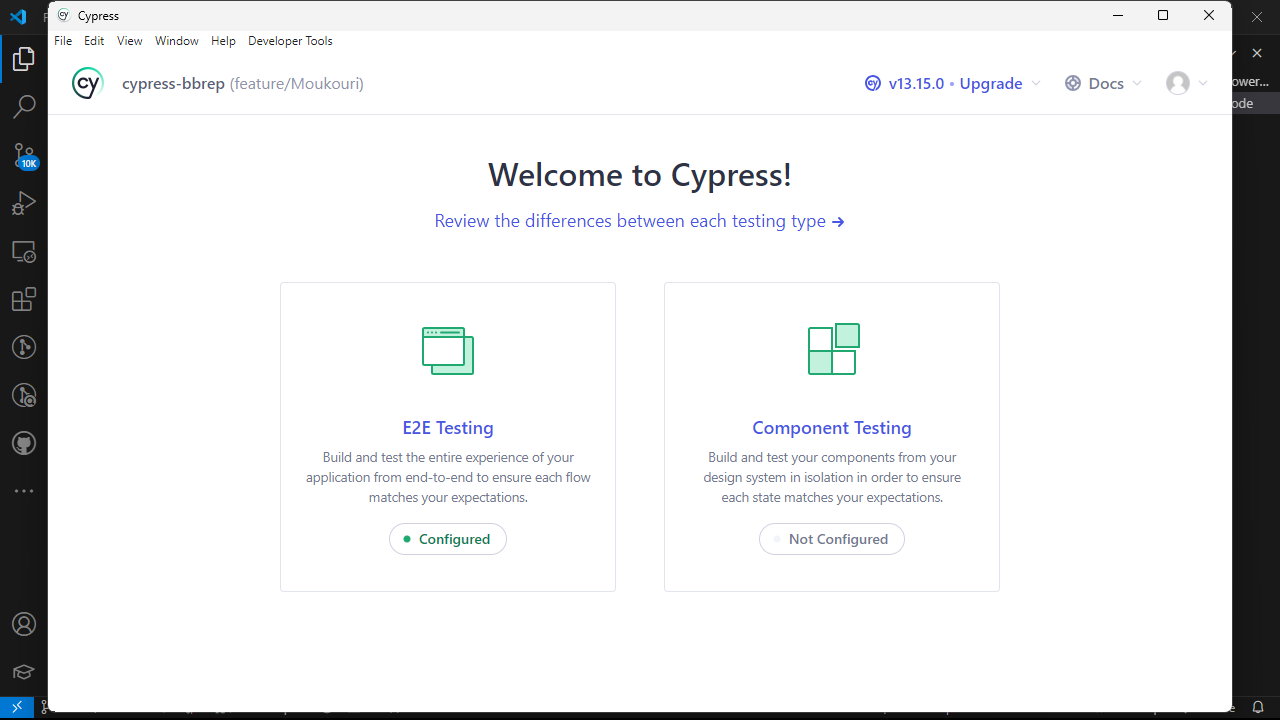
npx cypress verify



#### Ouvrir Cypress

1. Pour la première fois, ouvrons Cypress pour initialiser les fichiers de configuration :

npx cypress open



*Figure 10. Interface graphique (GUI) de Cypress avec intérêt sur tests E2E*

1. Une interface graphique s'ouvrira. Cypress crée automatiquement un répertoire cypress/ et un fichier de configuration cypress.config.js dans notre projet.

#### Intégration avec le pipeline CI/CD

Cypress peut être intégré dans des outils de CI/CD comme Jenkins, GitHub Actions, GitLab CI, etc., pour exécuter des tests automatiquement à chaque commit. Dans notre cas nous nous servirons de Bitbucket selon les standards d’ADWA SARL.

#### Ajouter Cypress aux scripts npm : Modifiions notre package.json pour inclure les commandes suivantes :

"scripts": {

"test": "cypress run",

"cypress:open": "cypress open"

}

#### Configurer Cypress pour CI/CD :

* + Ajoutons un fichier de configuration spécifique à notre outil CI/CD.

 image: cypress/base:20.9.0

 test: &test

  name: Cypress Tests

  caches:

     - node

  - cypress

script:

- npm start &

  - npx wait-on 'ws://127.0.0.1:45591'

- npx cypress run --record --parallel --ci-build-id $BITBUCKET\_BUILD\_NUMBER

pipelines:

default:

    - step:

      name: Install dependencies

      caches:

        - npm

        - cypress

        - node

      script:

        - echo hello

  - parallel:

        - step:

            <<: \*test

        - step:

            <<: \*test

definitions:

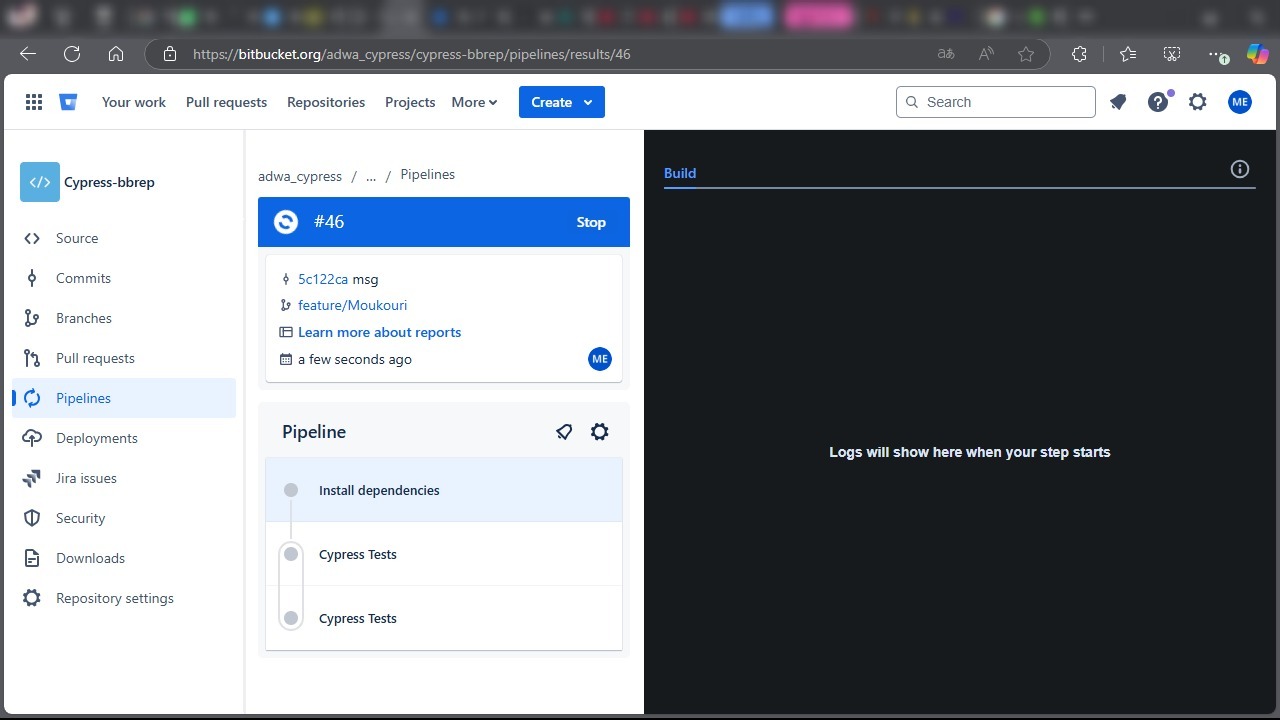
caches:

npm: $HOME/.npm

cypress: $HOME/.cache/Cypress

#### Résumé des bénéfices

* **Installation simple** : Une commande suffit pour démarrer.
* **Configuration flexible** : Adapter les paramètres à chaque projet.
* **Intégration fluide avec CI/CD** : Automatiser des tests pour garantir une livraison continue fiable.



*Figure 11. Test run d’un pipeline CI/CD avec Bitbucket*

* Workflow de Tests : Description du processus de création, validation, et exécution des tests

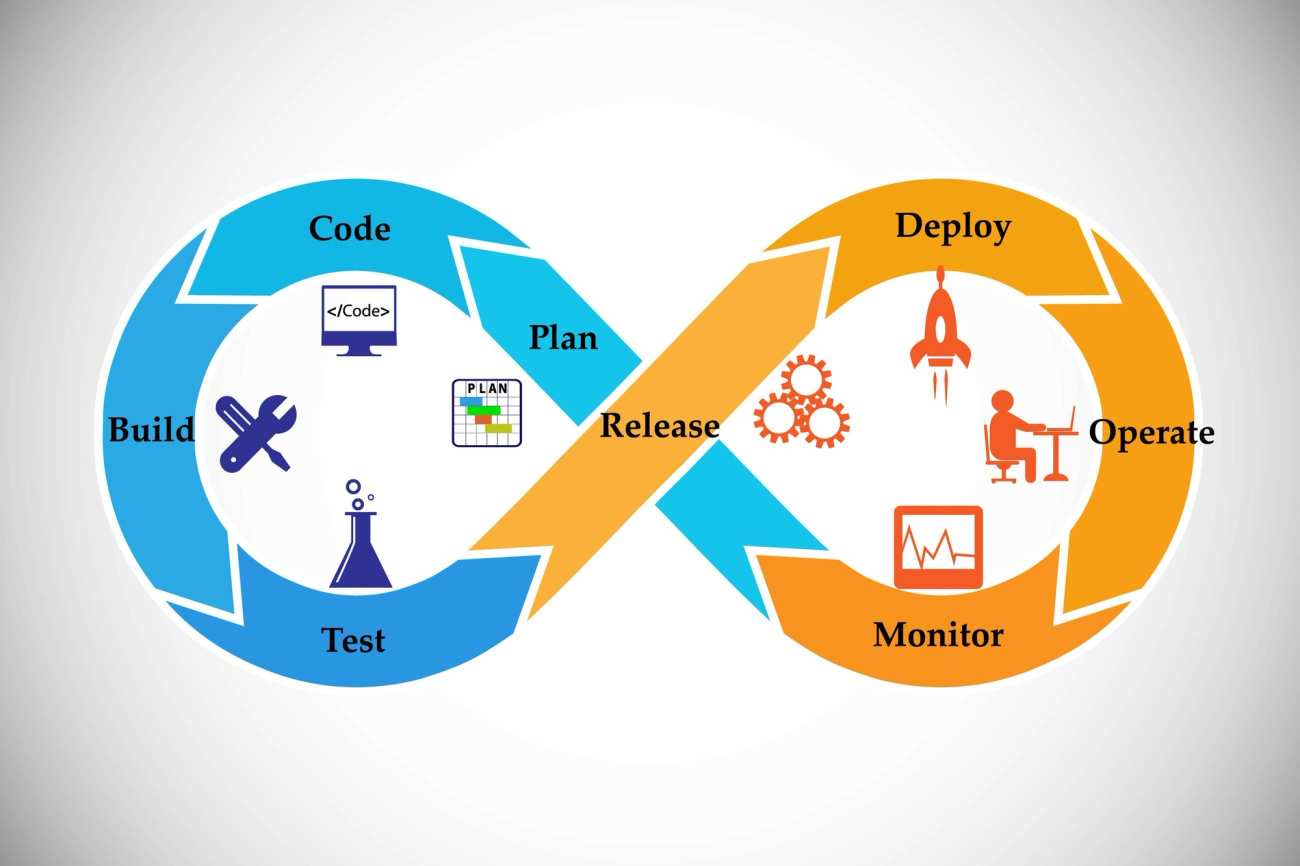


Figure 12. Illustration approximative du workflow de conception d'une solution numérique

À en croire les statistiques du **Workflow management coalition**, les flux de travaux ou workflows sont au cœur de la gestion informatique de toute entreprise. Un workflow est une série d’étapes liées au traitement des données. Il consiste en la modélisation et la gestion des tâches à accomplir et des différents acteurs impliqués dans la réalisation d’un processus métier ou processus opérationnel.

Le workflow de tests avec Cypress est un processus structuré qui inclut la création, la validation, et l’exécution des tests. Sans plus tarder, développons ces idées dans les espaces prévus à cet effet.

# Rédaction des Tests

Utiliser des commandes Cypress pour écrire des tests. Prenons l’exemple d’un test de validation d’un formulaire.

describe('Landing Page Tests', () => {

    beforeEach(() => {

        cy.visit('http://127.0.0.1:3000/dist/index.html')

    })

it('Teste la validation du formulaire d\'inscription (champ email)', () => {

        // Teste le formulaire avec un email invalide

        cy.get('#emailAddress').type('emailinvalide')

        cy.get('#submitButton').click({ force: true })

        cy.get('[data-sb-feedback="emailAddress:email"]').should('be.visible')

// Teste le formulaire avec un email valide

cy.get('#emailAddress').clear({ force: true }).type('test@example.com', { force: true })

        cy.get('#submitButton').click({ force: true })

        cy.get('#submitSuccessMessage').should('be.visible')

})

 })

*Figure 13. Exemple d’écriture d’un test de validation d’un email*

# Validation des Tests

**Exécution locale pour validation**

* Lancer les tests en local pour vérifier leur comportement.

# Débogage

* Utiliser les outils intégrés de Cypress pour inspecter les tests.
* **Console d’exécution** : Affiche les commandes exécutées et leurs résultats.

Exemple de validation d’éléments :

cy.get('#submitSuccessMessage').should('be.visible')

*Figure 14. Exemple d’écriture d’un test de validation (asset)*

# Refactorisation

Optimiser les tests pour qu’ils soient :

* **Lisibles** : Utiliser des fonctions utilitaires.
* **Réutilisables** : Centraliser les étapes répétées dans le fichier support/commands.js.

# Génération de rapports

* Utiliser des outils comme **Mochawesome** pour créer des rapports détaillés :

npm install mochawesome --save-dev

* Ecrire une fonction qui permettra de créer un fichier servant de rapport de tests.

// Ecriture des rapports de tests

writeResults(testResults) {

      const resultsDir = path.join(\_\_dirname, 'cypress/results');

      const filePath = path.join(resultsDir, 'test-results.json');

      if (!fs.existsSync(resultsDir)) {

        fs.mkdirSync(resultsDir, { recursive: true });

      }

          fs.writeFileSync(filePath, JSON.stringify(testResults, null, 2));

          console.log(`Test results written to ${filePath}`);

          return null;

    },

*Figure 15. Ecriture d’une fonction génératrice de rapport de test*

# Surveillance continue

* Enregistrer les résultats des tests (logs, vidéos, captures d’écran) pour identifier les régressions dans les versions ultérieures.
* Importance du Workflow

**Création structurée** :

* Réduit les erreurs dans la rédaction des tests.
* Assure une couverture complète des fonctionnalités critiques.

**Validation efficace** :

* Facilite la détection et la correction des erreurs avant l’intégration.

**Exécution automatisée** :

* Permet un feedback rapide sur la qualité du code.
* Garantit une livraison continue fiable.

##### CHAPITRE 3 : RÉALISATION

Dans ce chapitre, nous présentons la conception et l’implémentation d’un système de tests automatisés avec Cypress. L’objectif principal est d’assurer la qualité des applications en validant les fonctionnalités critiques et en identifiant les anomalies potentielles. Le projet portera sur les fonctionnalités de la **Landing Page Bootstrap** en vue d’adapter ultérieurement cette solution à d’autres projets.

###### Objectifs du projet

* Valider les fonctionnalités critiques de l’application.
* Identifier les anomalies présentes et garantir la qualité logicielle.
* Mettre en place une architecture flexible pour les tests automatisés adaptable à divers projets.

**Outil utilisé : Cypress (version 13.15.0)**

**Cypress** est un outil puissant pour les tests end-to-end (E2E) qui simplifie la validation des applications web.

* 1. Mise en place du système de tests automatisés
* Configuration initiale

La configuration du fichier **cypress.config.js** est une étape essentielle. Ce fichier contient les paramètres globaux, tels que l’URL de base de l’application et les configurations liées aux différents environnements.

const { defineConfig } = require("cypress");

const fs = require('fs');

const path = require('path');

module.exports = defineConfig({

  projectId: '6nf6ro',

  projectID : 'cypadw ',

  e2e: {

    baseUrl: 'http://127.0.0.1:3000/Bootstrap/startbootstrap-landing-page/dist/index.html',

    setupNodeEvents(on, config) {

      on('task', {

      ...

      })

    }

  }

})

*Figure 16. Exemple de configuration basique du fichier cypress.config.js*

**Ajout d’un message de démarrage des tests :** Dans le fichier cypress/support/e2e.js :

beforeEach(() => {

        // Aller sur la page de test avant chaque cas de test

        cy.visit('http://127.0.0.1:3000/dist/index.html')

*Figure 17. Exemple d’utilisation d’un hook*

Ce message apparaît au début de chaque exécution de test.

* Rédaction des cas de test

Les cas de test à implémenter ont été définis dans le tableau ci-dessous :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **ID** | **Nom du Test** | **Description** | **Type de Test** | **Priorité** | | TC1 | Accès et chargement de Landing Page | Accéder à l’URL et vérifier que tous les éléments se chargent correctement | Interface utilisateur | Haute | | TC2 | Vérification de la barre de navigation | Vérifier l’affichage et l’état de la barre de navigation | Interface utilisateur | Moyenne | | TC3 | Validation de l’email | Vérifier les contraintes du champ d’entrée de l’email et la soumission | Unitaire, interface utilisateur | Haute | | TC4 | Affichage des fonctionnalités | Vérifier l’affichage correct des icones et leur contenu | Interface utilisateur | Faible | | TC5 | Vérification de la section de témoignages | Vérifier l’authenticité et l’affichage des témoignages | Interface utilisateur | Faible | | TC6 | Vérifications du footer | Vérifier les éléments et liens du footer | Interface utilisateur, fonctionnel | Moyenne | |

*Tableau 3. Tableau de tests automatisés avec Cypress.*

* Premier test : Accès à la Landing Page

Voici un exemple de test automatisé :

describe('Landing Page Tests', () => {

    beforeEach(() => {

        // Aller sur la page de test avant chaque cas de test

        cy.visit('http://127.0.0.1:3000/dist/index.html')

    })

    it('Vérifie la présence de la navigation et du bouton de Sign Up', () => {

        cy.get('.navbar').should('be.visible')

        cy.get('.navbar-brand').should('have.text', 'Start Bootstrap')

        cy.get('.btn-primary').contains('Sign Up').should('be.visible')

    })

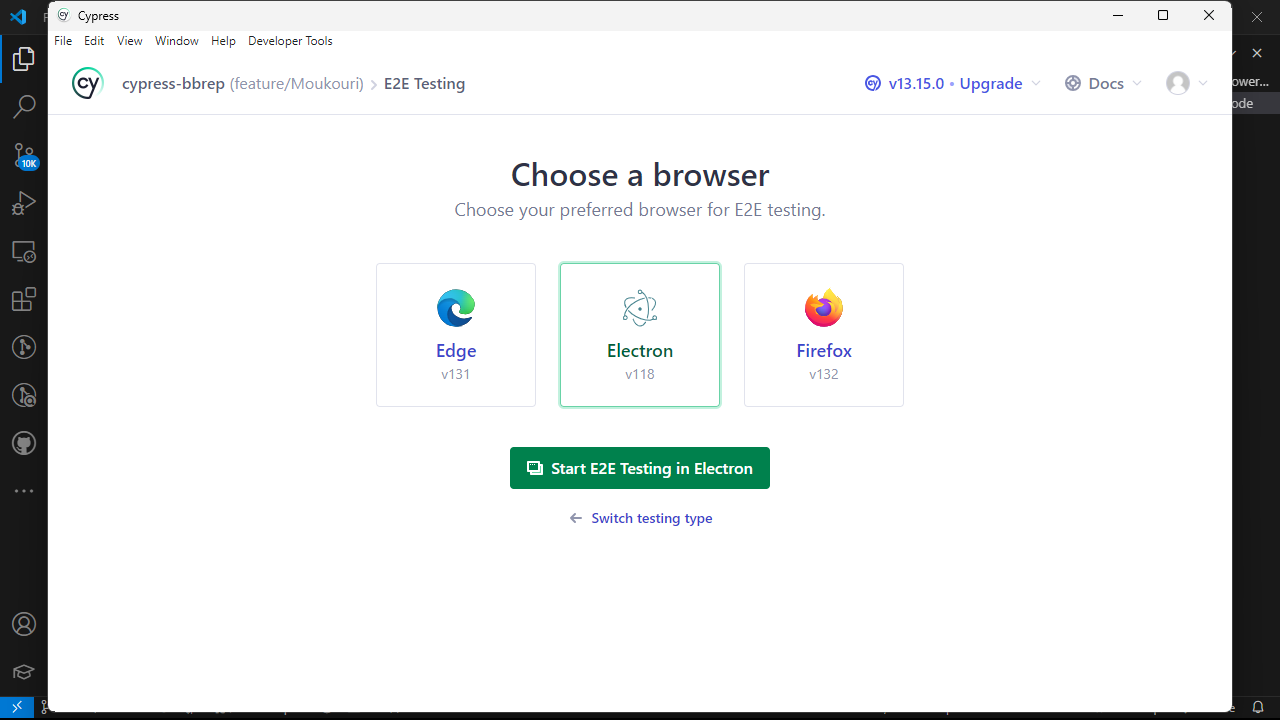
*Figure 18. Ecriture du premier test de Landing Page*

# Exécution des tests

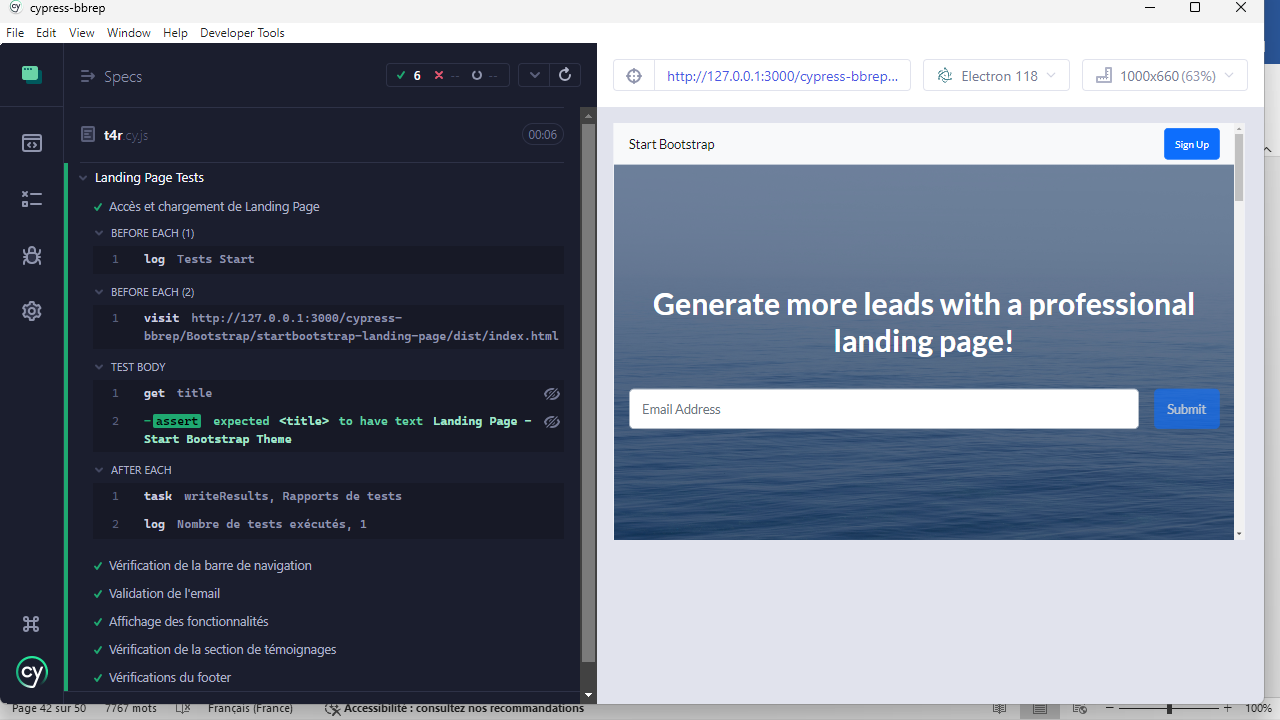
Pour exécuter les tests, utilisez la commande suivante :



L’interface graphique de Cypress permet de sélectionner le navigateur et le fichier de test à exécuter.



*Figure 19. Sélection du navigateur avant le lancement des tests automatisés*



*Figure 20. Interface graphique avec résultats de tests en temps réel*

# Résultats des tests

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID | Nom du Test | Statut | Observation |
| TC1 | Accès et chargement de Landing Page | OK | RAS |
| TC2 | Vérification de la barre de navigation | OK | RAS |
| TC3 | Validation de l’email | OK | RAS |
| TC4 | Affichage des fonctionnalités | OK | RAS |
| TC5 | Vérification de la section de témoignages | OK | RAS |
| TC6 | Vérifications du footer | OK | RAS |

*Tableau 4. Récapitulatif et résultats des tests.*

**Rapport technique :**

* Total de tests : 6
* Tests réussis : 6
* Durée totale : 6 secondes
* Rapport généré : cypress/results/test-results.json
* Configuration avancée : Gestion des environnements

# Importance des environnements multiples

* **Flexibilité :** Adapte les scripts aux différents environnements (staging, production).
* **Fiabilité :** Identifie les problèmes avant leur impact en production.
* **Efficacité :** Centralise les paramètres pour réduire les modifications manuelles.

# Configuration des environnements dans Cypress

Créer des fichiers JSON pour chaque environnement dans le dossier cypress/config :

**Exemple : staging.json**

{

   "baseUrl": "http://127.0.0.1:3000/dist/index.html",

   "env": {

     "username": "test\_user",

     "password": "staging\_password"

   }

 }

*Figure 21. Exemple de configuration basique d’un fichier pour un environnement de staging*

**Charger la configuration dynamiquement dans cypress.config.js :**

const { defineConfig } = require("cypress");

const fs = require('fs');

const path = require('path');

module.exports = defineConfig({

  projectId: '6nf6ro',

  projectID : 'cypadw ',

  e2e: {

    baseUrl: 'http://127.0.0.1:3000/Bootstrap/startbootstrap-landing-page/dist/index.html',

    setupNodeEvents(on, config) {

      const env = config.env.environment || 'staging'

      const encConfig = require( `./cypress/config/${env}.json`);

      return { ...config, ...envConfig };

    }

  }

})

*Figure 22. Chargement de la configuration*

**Exécution pour un environnement spécifique :**



*Figure 23. Commande d’exécution du lancement d’un environnement spécifique.*

* Stratégies de maintenance et d’évolution

# Maintenance des tests

* **Mises à jour régulières :** Les tests doivent être ajustés en fonction des modifications du code ou des nouvelles fonctionnalités.
* **Révision périodique des cas de tests :** Identifier et retirer les tests obsolètes.
* **Utilisation des hooks :** Simplifier la maintenance avec des fonctions globales (before, after, etc.).

Exemple d’utilisation de hooks dans Cypress :

    describe('Landing Page Tests', () => {

        beforeEach(() => {

            cy.log('Initialisation avant tout les tests.')

        })

        afterEach(() => {

            cy.log('Nettoyage après chaque test.')

        })

        it('Test 1', () => {

            cy.log('Exécution du Test 1...')

        })

    })

*Figure 24. Exemples d’utilisation des hooks dans l’écriture des tests*

# Évolutivité des tests

* **Adoption d’un modèle modulaire :** Diviser les tests en composants réutilisables pour simplifier l’ajout de nouvelles fonctionnalités.
* **Automatisation dans le pipeline CI/CD :** Intégrer les tests dans Bitbucket Pipelines.
* Intégration avec le pipeline CI/CD

# Rôle de l’automatisation

L’intégration des tests dans le pipeline CI/CD garantit :

* Une détection rapide des régressions.
* Une validation continue des builds.

# Configuration avec Bitbucket Pipelines

Voici un exemple de fichier bitbucket-pipelines.yml pour l’exécution des tests Cypress :

pipelines:

        default:

          - step:

              name: Install and Test

              image: cypress/base:16

              caches:

                - node

              script:

                - npm install

                - npx cypress run

*Figure 25. Configuration d’un fichier de pipeline CI/CD*

**Observation :** Les résultats des tests sont automatiquement remontés dans Bitbucket pour consultation.

* Limites et perspectives de Cypress

# Limites actuelles

* **Adaptabilité :** Les tests sont spécifiquement conçus pour une application Bootstrap, ce qui limite leur réutilisation immédiate.
* **Environnement d’exécution :** La configuration des environnements multiples nécessite une gestion rigoureuse pour éviter les erreurs.
* **Temps d’exécution :** Bien que rapide, l’exécution peut être optimisée pour des suites de tests plus volumineuses.

# Perspectives

* Étendre la solution à d’autres frameworks (React, Angular).
* Incorporer des outils de reporting avancés comme Allure ou Mochawesome.
* Augmenter la couverture des tests pour inclure des scénarios complexes (stress tests, tests de performance).

###### Conclusion Générale

L’intégration de **tests automatisés avec Cypress** constitue une étape essentielle pour garantir la qualité et la fiabilité des applications modernes. Cette démarche permet non seulement de détecter les anomalies à un stade précoce, mais aussi de réduire considérablement les coûts associés aux corrections de bugs en production.

En adoptant une méthodologie structurée, comprenant une planification minutieuse, un développement rigoureux et un suivi continu, les équipes peuvent automatiser efficacement les tests unitaires, d'intégration et end-to-end. De plus, l’intégration de Cypress dans un pipeline CI/CD améliore l’agilité des projets en facilitant des itérations rapides et des déploiements fiables.

Enfin, pour maximiser l’impact des tests automatisés, il est crucial d'assurer une maintenance régulière, de prioriser les tests critiques et de suivre une stratégie d'amélioration continue. Une telle approche contribue à offrir une expérience utilisateur optimale, à renforcer la confiance des parties prenantes et à soutenir les objectifs stratégiques de l’entreprise.

En définitive, Cypress est un outil puissant qui, lorsqu'il est utilisé avec rigueur et méthode, peut transformer la manière dont les entreprises assurent la qualité de leurs logiciels. Ce projet de landing page illustre comment une conception soigneusement pensée peut répondre à des besoins spécifiques tout en respectant des contraintes techniques et budgétaires. Cependant, dans un monde en constante évolution, où les attentes des utilisateurs ne cessent de croître, il est essentiel de se demander : **comment pouvons-nous intégrer des technologies émergentes telles que l'IA ou l'analyse de données pour rendre cette plateforme encore plus engageante et personnalisée ?**

###### REFERENCES

Mercredi 16 Octobre 2024

<https://www.adwa.cm/>

<https://cm.linkedin.com/company/adwasarl>

<https://www.adwapay.com/>

Lundi 21 Octobre 2024

<https://www.atlassian.com/fr/continuous-delivery/software-testing/types-of-software-testing>

<https://www.atlassian.com/fr/continuous-delivery/software-testing/automated-testing>

<https://www2.stardust-testing.com/blog-fr/parlons_test/test-manuel-vs-test-automatise>

Vendredi 1er Novembre 2024

<https://datascientest.com/devops>

Luni 4 Novembre 2024

<https://www.cypress.io/>

<https://docs.cypress.io/app/get-started/why-cypress>

<https://cloud.cypress.io/>

Mercredi 13 Novembre 2024

<https://nodejs.org/>

<https://code.visualstudio.com/>

Jeudi 14 Novembre 2024

<https://expertnow.medium.com/>

Jeudi 12 Décembre 2024

[Automatisation des tests : tout ce que vous voulez savoir | Systèmes Zuci](https://www.zucisystems.com/be/blog/tout-ce-que-vous-voulez-savoir-sur-lautomatisation-des-tests/)

[L’importance des tests automatisés dans le développement](https://welovedevs.com/fr/articles/importance-des-tests-dans-le-dev/)

Vendredi 13 Décembre 2024

https://www.daillac.com/blogue/quels-sont-les-2-systemes-dexploitation-les-plus-utilises/

https://www.simplilearn.com/tutorials/nodejs-tutorial/what-is-nodejs

https://dyma.fr/blog/node-js-le-futur-du-web/

https://docs.npmjs.com/about-npm