**GUIDE DE RECOMMANDATIONS**

**- GitmeMoney -**

****

**\_**

**David EVAN**

**12/09/2022**

**Version 1.0**

**Crypto Plateforme – GitMeMoney**

**Historique des révisions**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Numéro de version** | **Auteur** | **Description** | **Date de modification** |
| 1.0 | EVAN David  *(Architecte logiciel)* | Livraison initiale | 12/09/2022 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Tableau - Historique des révisions

**Objectif du document**

Dans le cadre du projet « Crypto-plateforme » initié par GitmeMoney, ce guide de recommandation a pour objectif de fournir des recommandations à destination des développeurs (notamment les développeurs juniors) visant à améliorer les pratiques de développement logiciel et la qualité de code.

Il rappelle les standards de développement à respecter, les méthodes de travail à appliquer et les réunions associées à la méthodologie de travail.

Une section optionnelle visant à décrire les tests automatisés et l’attendu minimum sur le projet est disponible en fin de document.

**Note :**

Ce document vise à présenter de manière synthétique les recommandations en matière de développement logiciel et de méthodologie de gestion à appliquer pour ce projet. Il ne s’agit pas d’une documentation sur les concepts présentés. Des références seront indiquées pour l’approfondissement des concepts.

**Table des matières**

[ORGANISATION DU PROJET 4](#_Toc113862978)

[Méthodologie « SCRUM » 4](#_Toc113862979)

[Les cérémonies 5](#_Toc113862980)

[Outils 5](#_Toc113862981)

[ORGANISATION DES DÉVELOPPEMENTS 6](#_Toc113862982)

[Méthodes de travail 6](#_Toc113862983)

[STANDARDS DE DÉVELOPPEMENTS 8](#_Toc113862984)

[Introduction 8](#_Toc113862985)

[Conventions de code à respecter 8](#_Toc113862986)

[Architecture API REST & HTTP 9](#_Toc113862987)

[Données manipulées par les services 12](#_Toc113862988)

[Gestion des erreurs 13](#_Toc113862989)

[Stockage des erreurs (logs) 14](#_Toc113862990)

[Version des API 15](#_Toc113862991)

[Documentation API 16](#_Toc113862992)

[TESTS AUTOMATISÉS 17](#_Toc113862993)

[Prérequis 17](#_Toc113862994)

[Les différents types de tests 17](#_Toc113862995)

[Mise en œuvre 20](#_Toc113862996)

[Couverture de tests 21](#_Toc113862997)

[TABLES DES RÉFÉRENCES 23](#_Toc113862998)

[Figures 23](#_Toc113862999)

[Tableaux 23](#_Toc113863000)

# ORGANISATION DU PROJET

## Méthodologie « SCRUM »

Le projet sera géré selon la méthodologie agile « Scrum ». Pour rappel, la méthodologie Scrum vise à prioriser l’ensemble des fonctionnalités selon leurs valeurs métier, à organiser les développements durant des « sprints », et à vérifier à chaque fin de sprint que les objectifs fixés ont bien été atteints et que les fonctionnalités restantes correspondent toujours aux besoins des utilisateurs. Chaque fin de sprint permet d’améliorer les livrables du projet de manière incrémentale.

Ce processus est répété de manière infinie, jusqu’à l’épuisement de la liste des fonctionnalités et / ou du budget défini.

Cette méthode permet de s’assurer que :

* **Le produit pourra être rapidement livré** et disposera des fonctionnalités les plus importantes très rapidement. (Favorise le R.O.I)
* **Le budget sera respecté** (Possibilité de cesser les développements à chaque fin de sprint).
* **Les nouveaux besoins** « prioritaires » qui seraient découverts durant les phases de test pourront être ajoutés aux développements des futurs sprints. (Facilite l’adaptation du produit aux besoins réels des utilisateurs).  
  

Figure : Schéma de présentation de la méthodologie SCRUM[[1]](#footnote-1)

## Les cérémonies

Chaque sprint sera découpé en différentes cérémonies. Nous rappelons ci-dessous leurs rôles et les participants. **Les cérémonies devront être scrupuleusement respectées** (forme, contenu, et participants) **pour s’assurer de la réussite du projet**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CEREMONIE | CONTENU | PARTICIPANTS | FRÉQUENCE | DURÉE |
| SPRINT PLANNING | Préparation du sprint à venir, choix des US à réaliser, étude détaillée de chacune d’elle afin de s’assurer que chaque participant possède la même vision de ce qui sera produit. | Product Owner Client (métiers) DevTeam  Scrum Master | 1 fois / sprint, au démarrage de chaque sprint. | ~ 3h |
| SPRINT REVIEW | Démo des livrables, revue des différentes US terminée durant le sprint passé, recueil des retours du client. | P.O  Client (métiers) DevTeam  Scrum Master | 1 fois / sprint, à la fin de chaque sprint. | ~ 2h |
| DAILY MEETING | Échange contient sur les tâches réalisées par chaque membre de l’équipe, les objectifs du jour et les difficultés rencontrées. | DevTeam  Scrum Master | 1 fois / jour, 9h15. | 15 min |
| SPRINT RETROSPECTIVE | Échange de l’organisation du sprint :  Fonctionnement du workflow, difficultés récurrentes, pistes d’amélioration, définition du done. | P.O  DevTeam  Scrum Master | 1 fois / sprint. | ~ 1h |

Tableau : Liste des cérémonies du projet

## Outils

L’ensemble du travail sera organisé grâce à l’outil **JIRA**. Des accès seront fournis à chaque partie prenante.

L’outil JIRA permettra à chaque partie prenante :

* De retrouver au même endroit l’ensemble des tâches produites / à produire.
* De concentrer la documentation / les échanges de fichiers (Via Confluence) au sein d’un même référentiel.
* De visualiser l’avancée du projet, le suivi de planning, la vélocité des équipes.

Par ailleurs, l’ensemble des réunions et des cérémonies se tiendront sur l’outil Teams (ou équivalent disponible dans l’entreprise).

# ORGANISATION DES DÉVELOPPEMENTS

## Méthodes de travail

### GitFLow

Le workflow [Gitflow](https://www.atlassian.com/fr/git/tutorials/comparing-workflows/gitflow-workflow) sera utilisé pour le développement des logiciels.

Dans le cadre de ce projet :

* Chaque **feature** représentera une US associée. (Le nom de la branche sera préfixé du n° d’US).
* Chaque **release** représentera un sprint.
* Chaque **hotfix** représentera un correctif de bug.

Les ***merges requests*** des branches devront être approuvées par les paires lors de la revue de code. (Voir ci-après).

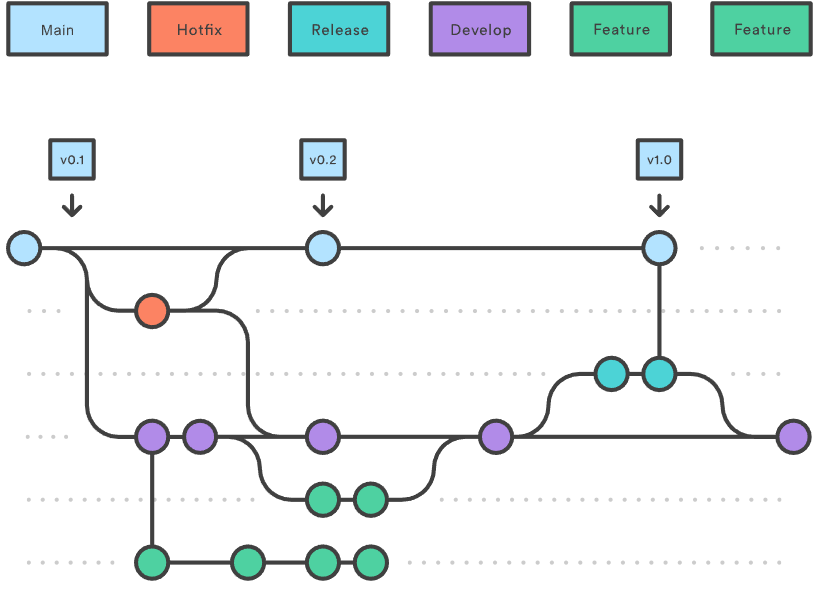


Figure : Schéma du workflow GitFlow[[2]](#footnote-2)

### Revue du code par les pairs

La revue de code par les pairs est l’examen du code source par une tierce personne. Son objectif est de déceler les bugs avant la mise en production, mais aussi d’améliorer la qualité et la sécurité du code.

L’examen systématique pouvant être chronophage, cette pratique sera appliquée :

* Systématiquement lors des *merges requests* des développeurs juniors.
* De manière aléatoire ou à la demande lors des *merges requests* des développeurs Seniors.

Dans tous les cas, *les merges requests* ne pourront être approuvées que par un développeur tiers de niveau sénior.

Cette pratique ne vise en aucun cas à renforcer le contrôle mais à favoriser la découverte des meilleures pratiques et à améliorer la qualité de code en tirant profit de l’expérience accumulée.

Le guide ci-après fourni des conseils pour la mise en œuvre réussie de la revue de code.

<https://talks.freelancerepublik.com/revue-de-code/>

### Peer-programming

Le peer-programming vise à la création de binôme de développeur pour le développement d’une fonctionnalité. Les avantages / inconvénients de cette pratique ne seront pas abordés dans ce document.

Toutefois, cette pratique permet d’améliorer sensiblement les performances lors de la recherche de solution à des problèmes complexes.

Cette pratique sera conservée pour ces cas. L’équipe sera auto organisée pour ce point.

# STANDARDS DE DÉVELOPPEMENTS

## Introduction

Cette section vise à présenter un certain nombre de bonnes pratiques pour harmoniser l’écriture de code. Dans un esprit d’amélioration continue, ces recommandations peuvent être amenées à évoluer en fonction des pratiques et des usages.

## Conventions de code à respecter

### Frontend (HMTL / JavaScript / Angular …)

Le développement frontend en langage Javascript devra respecter les conventions décrites dans le guide de style et bonnes pratiques Angular :

* [Angular coding style guide](https://angular.io/guide/styleguide)

Notons que tout code HTML produit devra respecter les normes proposées par le W3C, notamment en matière d’accessibilité :

* [Validation HTML 5](https://validator.w3.org/)
* [WCAG3 : Web Content Accessibility Guidelines](https://www.w3.org/TR/WCAG22/)

### Backend (Java / Spring)

Le développement backend en langage Java s’appuiera sur les conventions de code standards à Java (habituellement maitrisés par tout développeur) et le guide de style Google pour Java pour la présentation :

* [Java Code Conventions](https://www.oracle.com/technetwork/java/codeconventions-150003.pdf)
* [Google Java Style Guide](https://google.github.io/styleguide/javaguide.html)

## Architecture API REST & HTTP

La présente section vise à présenter les conventions communes à la construction des API REST. Elle est issue d’un ensemble de bonnes pratiques communément appliquées et d’expériences accumulées sur la création des API REST.

### Architecture REST

#### Manipulation des ressources

Lors de la conception des API, les règles suivantes s’appliquent :

* Les URL doivent être construites conformément aux règles & bonnes pratiques de l’architecture REST. Les identifiants des ressources doivent être passés en route param.
* Les ressources présentes dans les URLS seront **systématiquement** écrites au pluriel, même si une seule ressource est accessible.  
   *Exemple :* /contract/v1/contracts/123456789
* Toutes les ressources d’un même service doivent **impérativement** partager un vocabulaire commun. Un champ représentant une donnée (exemple : Prix HT) doit disposer de la même “traduction”, peu importe l’API utilisé au sein de ce service et / ou le modèle utilisé, tant que la donnée possède le même sens.

#### Convention de nommage des URLs

Les conventions de nommages s’appliquent principalement à la nomenclature des URLs accessibles et composant les services API.

* Utilisation de la convention de nommage [Kebab Case](https://medium.com/better-programming/string-case-styles-camel-pascal-snake-and-kebab-case-981407998841).
* Utilisation de la langue **anglaise** pour le nommage des services, fonctions, attributs, ressources …
* Des **ressources** (et non des fonctions) doivent être utilisés dans les URLs (exemple /contracts et non /getallcontracts)
* Le nom des attributs composant une ressource devrait être différent des noms des champs de la base de données auxquels ils font référence.

### Utilisation HTTP

#### Verbes HTTP

L’utilisation des verbes HTTP devra respecter la spécification ci-dessous, et, plus généralement, le sens de chaque méthode HTTP tel que décrit dans [la section 4.3 de la RFC 7231](https://tools.ietf.org/html/rfc7231#section-4.3) :

|  |  |
| --- | --- |
| **VERBE** | **DESCRIPTION** |
| **PUT** | Modification totale d’une ressource |
| **POST** | Création une ressource |
| **PATCH** | Modification partielle d’une ressource |
| **GET** | Récupération d’une ressource |
| **DELETE** | Suppression d’une ressource |

Tableau : Utilisation des verbes HTTP pour la construction des APIs

#### Entêtes HTTP

Pour chaque réponse retournée, celle-ci doit inclure, à minima :

* La description du format de réponse : Ajout de l’entête Content-Type
* La définition de l’encodage utilisé : Ajout de l’entête Charset

#### Code statut HTTP

L’utilisation des codes de retour HTTP devra respecter la spécification suivante, et, plus généralement, le sens de chaque code de retour tel que décrit dans [la section 6 de la RFC 7231](https://tools.ietf.org/html/rfc7231#section-6) :

|  |  |
| --- | --- |
| **CODE** | **DESCRIPTION** |
| **2xx** | Succès |
| **200** | Succès. Des informations de retour sont disponibles. |
| **201** | Succès. Une ressource a été créée. Généralement, la réponse contient la ressource qui vient d'être créée. |
| **204** | Succès. La réponse ne contient aucune donnée. |
| **4xx** | Échec à cause d’un problème dans la requête (exemple : création d’un utilisateur avec un e-mail déjà existant ou paramètre de requête manquant). |
| **5xx** | Échec dû à une erreur du serveur |

Tableau : Utilisation des codes de statut dans les réponses HTTP

### Convention de création pour les API

Afin de maintenir une cohérence forte entre tous les services, certains besoins doivent utiliser une syntaxe commune décrite ci-dessous.

#### Règles communes

* Le résultat de la requête devra **toujours** être retourné dans le champ data d’un objet JSON. Les autres attributs peuvent servir à ajouter des métadonnées à la requête.

#### API Paginées

Les API paginées acceptent toujours deux paramètres optionnels :

* page - Numéro de la page à retourner (défaut : 1)
* size - Nombre de résultats par page à retourner (défaut : dépend de l’API, généralement 20)

Il doit être possible de manipuler ces paramètres pour obtenir les pages suivantes ou augmenter le nombre de résultat dans une seule page.

#### API de recherche

Dans le cas d’une API permettant d’effectuer une recherche (Recherche exclusive) sur une ressource :

* Il doit être possible, en spécifiant des valeurs en query params, de filtrer les résultats uniquement sur un critère précis de la ressource.

*Exemple :* users/?email=john.doe@contoso.com - Liste des utilisateurs dont le nom est égal à la valeur indiquée.

* Les arguments de recherches de type string peuvent être préfixés/suffixés d'un \* pour rendre la recherche non-limitative.

*Exemple :* users/?username=Sandbob\* - Tous les utilisateurs dont le nom commence par "Sandbob".

* Une logique similaire existe pour les champs de type date, avec les préfixes : < et >.

*Exemple :* users/?createdAt=>2020-01-15 - Tous les utilisateurs créés après le 15/01/2015.

Il est aussi possible de créer des APIs permettant de sélectionner **un ensemble** de ressources, correspondant aux différentes valeurs des éléments indiqués dans les query params de la requête HTTP (Recherche inclusive).

* Une syntaxe basée sur des crochets ([ ]) permet de spécifier la liste des différentes valeurs séparées par des virgules (,).

*Exemple :* contracts/?id=[1124521,1124550,2102450] - Obtient une liste des contrats indiqués.

* Une syntaxe supplémentaire peut être implémentée, permettant une sélection sur un range de valeurs, en utilisant le séparateur ...

*Exemple :* users/?id=[1…5] (Les utilisateurs dont l'id est contenu entre 1 et 5).

#### Authenticated API

Certains services API doivent disposer de end-points **adaptant leur retour en fonction du contexte d’identité** véhiculé à travers le jeton d’authentification. Dans ce scénario, les API doivent répondre aux règles suivantes :

* L’url contient toujours, juste après le nom du service API et de sa version, le nom de l’identité utilisée.

*Exemple :* /user/contracts - Les contrats de l’utilisateur xxx.

* Le nom de l’identité doit être **au singulier**.
* Une authentification de type Authorization Code ou Resource Owner Password Credential est requise.
* Une erreur 401 (Unauthorized) doit être levée si le jeton ne contient pas d’identité ou que celle-ci ne peut pas être vérifiée via le serveur d’autorisation.

## Données manipulées par les services

### Format d'échange

Les règles suivantes s’appliquent concernant les données des services API :

* Les services API doivent être conçus pour accepter des données d’entrée au format application/json.
* Les données retournées par les services API doivent être au format application/json.

Par ailleurs, les formats suivants doivent être toujours respectés (en entrée comme en sortie) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TYPE DE DONNÉES** | **FORMAT ATTENDU** | **STOCKAGE BDD** |
| Dates & heures | [Date conforme à la RFC 3339](https://tools.ietf.org/html/rfc3339)  *Exemple*: 2005-08-15T15:52:01+01:00 | DATETIME |
| Chaîne de caractères | Les strings doivent toujours être :   * Débarrassées des espaces blancs inutiles (trim) * Utiliser le null si elles sont vides, sauf contrainte métier. | Variable (VARCHAR, TEXT…) |
| Nombre | Les nombres doivent être représentés sous la forme integer ou float et non de chaîne de caractères. | Variable (INT, NUMERIC…) |
| Booléen | Les booléens doivent être échangés sous leur forme originelle : true et false. L’utilisation du 0 ou 1 est proscrite. | BIT |
| Mot de passe | Les mots de passe doivent être hachés en utilisant l’algorithme SHA256 | Variable (VARCHAR, TEXT…) |

Tableau : Format d'échanges des données au sein des APIs

### Gestion des E/S

#### Contrôles d’intégrité des données

Pour chaque API, les données d’entrée / sortie doivent être contrôlées sur deux aspects :

* Présence ou non de la donnée.
* Respect du format attendu selon les contraintes de la base de données et selon les règles métiers.

#### Manipulation des données par les services API

Lors de la manipulation des données dans les services API (connexions aux bases de données …), les règles suivantes devraient être respecter :

* Chaque service est propriétaire de ses données. Il est le seul à pouvoir les consommer.

*Quelques exceptions peuvent exister pour les données métiers transverses.*

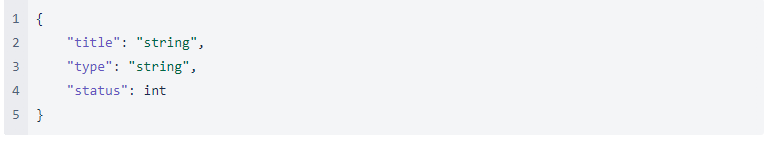
* L’utilisation d’un ORM doit être privilégiée pour manipuler les données.
* Les [transactions](https://fr.wikipedia.org/wiki/Transaction_informatique) doivent être utilisées chaque fois que nécessaire.
* Les requêtes sollicitant régulièrement la base de données devraient utiliser des connexions persistantes.
* Les chaînes de connexion devraient spécifier selon le modèle l’option de lecture / écriture.

## Gestion des erreurs

### Normalisation de la sortie d’erreur (API Problem)

Toutes les erreurs API, qu’elles soient techniques ou fonctionnelles, devront être formatées selon les spécifications de la [RFC 7807](https://tools.ietf.org/html/rfc7807).

Ainsi, une erreur sera toujours conforme, à minima, au format suivant :



Où :

* title : contiendra le nom de l’erreur dans un format lisible par un être humain. (Généralement en anglais)
* type : contiendra l’identifiant du type de l’erreur. Deux erreurs ayant la même cause renverront **toujours** un type similaire. Le type peut être utilisé pour permettre d’adapter le retour à afficher à l’utilisateur.
* status : Contiendra le code HTTP de l’erreur. Sauf mention contraire, ce code **sera toujours** identique à celui de la réponse HTTP.

Par ailleurs, les règles suivantes s’appliquent :

* Les requêtes invalides se traduiront toujours par l’envoi d’une réponse 400 Bad Request et d’un type d’erreur : validation-error.
* Les requêtes vers des ressources manquantes se traduiront toujours par l’envoi d’une réponse 404 Not Found et d’un type d’erreur : resource-not-found.
* Si une erreur technique survient durant le traitement, la réponse sera toujours une 500 Internal Error et le type d’erreur : internal-error.
  + Aucun détail de l’erreur ne devrait être visible en production.
  + L’erreur doit être loguée.

## Stockage des erreurs (logs)

Les règles suivantes s’appliquent lorsqu’une erreur survient au sein d’un service API :

* Une solution de log centralisée (ex : Graylog) doit être utilisé pour inscrire tous les logs de l’application.
  + Cependant, une application peut disposer **en complément** (duplication) d'un mécanisme de log interne.
* Tous les services API doivent pouvoir activer un mode debug (via fichier d’environnement) permettant de loguer toutes les requêtes atteignant le service.
* Les données sensibles devront être anonymisées (exemple : Mot de passe).
* Toute erreur doit être identifiée et doit être traitée sous forme d’exception. Ces exceptions devront toutes être transmises au gestionnaire de log.
* Une requête en erreur doit être, **à minima**, être composée de logs permettant de retrouver :
* Une identification de la cause (détail de l’erreur, cause de l’erreur, fichier, n° de ligne …)
* Des informations sur la requête ayant générée l’erreur (Données d’entrée, fonction appelée etc…)
* Les logs d’erreurs doivent être conservés au moins **30 jours**.

Les codes erreurs utilisés pour identifier le niveau de criticité devront être conforme aux recommandations [de la section 6.2 de la RFC Syslog Protocol](https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5424.html#section-6.2.1) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CODE** | **GRAVITÉ** | **DESCRIPTION** |
| **0** | Emergency | Système inutilisable. |
| **1** | Alert | Une intervention immédiate est nécessaire. |
| **2** | Critical | Erreur critique pour le système. |
| **3** | Error | Erreur de fonctionnement. |
| **4** | Warning | Avertissement (une erreur peut intervenir si aucune action n'est prise). |
| **5** | Notice | Événement normal méritant d'être signalé. |
| **6** | Informational | Pour information. |
| **7** | Debugging | Message de debug. |

Tableau : Liste des codes erreurs - Syslog Protocol

## Version des API

### Version d’une API

Chaque service API est **obligatoirement** préfixé d’un numéro de version. Un même service API peut exister sous plusieurs versions.

**Un changement de version peut avoir lieu :**

* Lors d’une modification du format d’E/S d’un ou plusieurs end-points constituant un service API.
* Lors de modification profonde des fonctionnalités associées à un ou plusieurs end-points d’un service API, et dont la modification peut avoir un impact sur les applicatifs consommateurs.

Toutes les autres mises à jour (amélioration de performance, correctif de sécurité …) d’un service API qui n’ont pas d’impact sur les éléments décrit ci-dessus doivent être appliquées de manière transparente sur l’API sans changement de version.

### Tenue d’un CHANGELOG

La mise en place d’un **manifeste d’historique de version est obligatoire**.

* Utilisation du format [Keep a Changelog](https://keepachangelog.com/en/1.1.0/) & utilisation du [Semantic Versioning](https://semver.org/spec/v2.0.0.html).
* Ce manifeste doit être présent à la racine du dépôt **Git** sous la forme d’un fichier [CHANGELOG.md](http://changelog.md/) (Fichier reconnu par **Gitlab**).

## Documentation API

Pour chaque service, il est nécessaire de fournir :

**Une spécification complète de l’API** au format [Open API 3.0](https://swagger.io/docs/specification/about/) (Swagger), qui doit inclure à minima :

* Pour chaque end-point :
  + Une description claire de son rôle. Cette description doit indiquer si des filtrages implicites sont appliqués sur la ressource retournée.
  + Une description des paramètres de recherches s’ils existent.
  + La liste complète des réponses (erreurs / succès) qui peuvent être retournées par la fonction.
  + Pour chaque réponse, un exemple de valeurs retournées et/ou le model associé.
* Pour chaque model :
  + Une description générale du model.
  + Une description de la signification de chaque champ. Cette description est **obligatoire** même si le nom du champ semble être suffisamment explicite.

**Si nécessaire**, une documentation contextuelle supplémentaire (par exemple : Liste des règles métiers spécifiques à cette fonction) sera fournie et accessible au même endroit que la documentation **Swagger**.

# TESTS AUTOMATISÉS

## Prérequis

Les tests automatisés sont l’ensemble des tests, généralement écrits en langage de programmation, pouvant être exécutés **automatiquement** et **indéfiniment** afin de s’assurer que le résultat retourné par une portion de code plus ou moins grande est **conforme** au résultat attendu.

Ce document n'étant pas un guide d’utilisation, il suppose que le lecteur maîtrise les outils de création de tests automatisés avec les principales bibliothèques existantes en fonction du langage utilisé, ainsi que les notions de stub / mock.

Il suppose aussi que le code ait été rédigé dans une forme permettant de réaliser des tests facilement (exemple : [SOLID](https://fr.wikipedia.org/wiki/SOLID_(informatique))).

## Les différents types de tests

Bien qu’il existe un grand nombre de “types” de tests automatisés, nous nous concentrerons dans ce document que sur 4 principaux. La terminologie utilisée ne découle pas des standards établis par [l'ISTQB](https://www.cftl.fr/wp-content/uploads/2018/10/Glossaire-des-tests-logiciels-v3_2F-ISTQB-CFTL-1.pdf) mais vise plutôt à utiliser des termes non-ambiguës pour représenter divers scénarios de tests couramment rencontrés.

### Tests unitaires

Dans sa définition originale :

A **unit test** is the smallest testable part of an application like functions, classes, procedures, interfaces. Unit testing is a method by which individual units of source code are tested to determine if they are fit for use.

Ce document utilise le terme “test unitaire” pour désigner les tests permettant de valider de manière **individuelle** une portion de code. “*Individuelle*” sous-entend : sans utiliser de dépendances à d’autres portions de code que celle que nous cherchons à tester.

Le test unitaire permet donc de s’assurer qu’une portion de code, la plus atomique possible, réagit comme prévu.

Cette portion désigne généralement une function / method permettant d’effectuer une tâche précise. Dans une approche de code orienté service (les fonctions métiers / supports sont encapsulés dans des Services), il s’agira de créer des tests unitaires pour chaque fonction public du Service afin de valider le bon fonctionnement de ce dernier.

Il est donc **impératif** que la portion de code testée n’ait **aucune** dépendance. Si la portion de code testée fait appel à des dépendances vers d’autres Services (qui devraient généralement être injectées en constructeur sous forme de dépendance), le testeur devrait faire appel à des mock / stub pour isoler la portion de code à tester.

**Les tests unitaires doivent valider :**

* Que la portion de code testée renvoie bien les données prévues en fonction des données d’entrées fournies.
* Que la portion de code lève bien les exceptions attendues en fonction des scénarios imaginés.

*Plus le code aura été écrit en respectant les principes SOLID, plus il sera facile de le tester. Ainsi, si les principes de découpage de code sont respectés, les tests unitaires sont généralement faciles à rédiger.*

### Tests de conformité des models / DTOs

Les tests de conformité des model (au sens ORM) ou des DTO (objet représentant une structure de données) permettent de s’assurer que les structures représentant des données ne seront jamais altérées au fur et à mesure des développements.

**Le test de conformité vise à s’assurer que les données sont bien présentes ET que leurs formats sont bien ceux attendus**. Ils peuvent être plus ou moins stricts en fonction des contextes.

En règle générale, **plus une structure de données est susceptible de variation, plus les tests de conformité de sa structure** (et les méthodes qui y sont associées, le cas échéant, bien que ces tests puissent aussi s’apparenter à des tests unitaires) **devraient être complets**.

Par exemple, les tests sur un model provenant d’une base de données interne, qui n’est généralement pas ou peu soumise à variation, sont probablement moins prioritaires qu’une fonction métier dépendant d’un retour API développé par un tiers (exemple : consommation d’une API tierce).

### Tests de contrôle des données (E/S) d’API

Les tests de contrôle de l’intégrité des données E/S d’API vise à s’assurer que :

* **Le contrôle des données d’entrée fonctionne correctement** (une erreur (du bon type) est correctement déclenchée chaque fois qu’une donnée non conforme est fournie à une requête).
* **Le contrôle des données de sortie d’une API est conforme à l’attendu** (tous les champs qui doivent être retournés sont bien présents, leurs types / valeurs sont conformes à l’attendu),

Dans le cas d’un service API, ces tests permettent de s’assurer en permanence que les évolutions ne risquent pas d’avoir d’impact dans les applicatifs les consommant. Les tests devraient par ailleurs permettre de valider que l’API est conforme à sa documentation Swagger.

Leur degré de complexité de mise en œuvre dépendra généralement du niveau d’abstraction du code, ainsi que de la précision attendue.

### Tests fonctionnels

Dans ce document, nous ferons référence aux tests fonctionnels (qui peuvent aussi être vu comme des tests d’intégration) comme étant les tests permettant de s’assurer qu’une fonction métier, *dans un scénario prévu*, produit un résultat conforme à l’attendu.

Le test fonctionnel vise à se rapprocher le plus près possible du scénario d’utilisation final. Ils permettent de valider que :

* **Les règles métiers sont bien appliquées.**
* **Le résultat de l’ensemble** (et non de l’unité) **est conforme à l’attendu**.

Par exemple, prenons une API permettant de créer un utilisateur. La règle métier[[3]](#footnote-3) (hypothétique) serait la suivante :

* Si un utilisateur disposant du même username existe déjà, l’API doit renvoyer une erreur 400 Bad Request, avec un API Problem de type username-already-exists.

Le test fonctionnel devra s’assurer que :

1. Si un utilisateur est créé avec un username déjà existant, une erreur est lancée.
   1. Que cette erreur est bien une erreur 400 Bad Request.
   2. Que cette erreur est bien du type username-already-exists.

L’exécution de ces tests peut cependant nécessiter l’utilisation de stub / mock lorsque le code fait appel à des ressources externes. Par exemple, si une portion de code nécessite les données d’une API (exemple, celles de GitHub), le résultat de cet appel API devrait être bouchonné. En effet, dans cet exemple, le test fonctionnel ne vise pas à s’assurer que l’API de GitHub fonctionne, et le test ne devrait pas échouer si ce n’est pas le cas.

Les tests fonctionnels s’appliquent particulièrement bien au point d’entrée que sont les controllers dans un code organisé selon l’architecture MVC.

Bien qu’ils soient probablement les tests qui ont le plus de valeur ajoutée lorsqu’ils sont complets, les tests fonctionnels sont aussi généralement les plus longs à rédiger. Ils nécessitent généralement de disposer de jeux de données (fixtures) préétablis, de tester de nombreux scénarios, et de disposer d’un environnement de tests pouvant être réinitialisé dans un état maîtrisé.

## Mise en œuvre

### Robustesse du code

* Intégrant la couverture de code par les tests (mais pas que), la robustesse du code s’évalue en combinant de multiples facteurs :
* Le code est-il suffisamment découplé ?
* Le code est-il suffisamment évolutif ?
* Un typage fort est-il systématiquement imposé ?
* La documentation du code (JavaDoc, commentaires …) est-elle suffisante ?
* Le code est-il suffisamment simple ? (Un code complexe cache souvent soit l’utilisation un ou plusieurs outils peu adapté(s) / pas suffisamment maîtrisé(s), soit un problème pas assez découpé / pas suffisamment compris).
* La couverture de code par des tests automatisés est-elle suffisante ?

Bien qu’il existe de nombreux outils d’aide visant à fournir des métriques sur le code source d’une application, Il n’existe aucune formule *magique* permettant d'évaluer la robustesse d’un code, et celle-ci est généralement dépendante du contexte.

La robustesse du code s'évalue principalement en sa capacité **à être modifiable aisément, et à pouvoir évoluer facilement** au fur et à mesure des besoins de l’application / de l’API. Un couplage faible, associé à une couverture de code suffisante par des tests automatisés, favorise un code robuste.

**Note :**

Dans le cas de la rédaction de tests automatisés, la principale difficulté du testeur néophyte sera de trouver “quoi” tester, et en fonction de l’outil utilisé, comment réaliser ce test.

## Couverture de tests

### Taux de couverture de code par les tests

Le taux de couverture de code par les tests automatisés désigne le nombre de lignes de code qui sont parcourues par au moins un test automatisé. Ce taux est généralement calculé par l’outil qui exécute les tests automatisés.

Le taux de couverture de code est une mesure **subjective**. Elle ne fait que compter *mathématiquement* les lignes qui ont été parcourues dans le code source lorsque le test a été joué.

Il ne s’agit que d’un *indicateur* et non d’une *mesure fiable*. Une grande portion du programme peut être parcourue avec un seul test fonctionnel, sans pour autant tester les différents scénarios d'échec.

À contrario, si de nombreux outils tiers sont utilisés et pris en compte dans le calcul du nombre de lignes du code source (alors qu’ils font l’objet de tests qui eux ne sont pas joués, et donc non pris en compte), le taux de couverture peut être illusoirement faible.

**S’imposer une quantité minimale de taux de couverture de code sans s’assurer que les tests sont pertinents / efficaces ne fera que donner l’image trompeuse d’un code robuste.**

Il est généralement fastidieux de tester la totalité des cas possibles dans un code source. Étant donné que le temps alloué au développement d’un programme n’est jamais illimité, le développeur s’assurera que les tests ayant un rapport valeur ajoutée / temps passé les plus hauts seront écrits en **premier**.

Bien que la valeur de ces tests puisse être différente en fonction des contextes, nous donnerons ci-après une liste pouvant servir de base dans la priorisation des tests.

Le **pragmatisme** en fonction de la situation / du temps accordé devrait toujours rester la norme.

### Couverture minimum

La couverture minimum devrait consister à s’assurer que, à défaut qu’une application puisse être testée intégralement, les évolutions de cette dernière n’aient pas d’impact sur les autres applicatifs du système d’information qui la consomme.

Par conséquent, les tests les plus importants, que nous qualifierons de **minimum,** particulièrement dans le développement d’un service API, sont :

* Les tests de contrôles des données (E/S) d’API.
* Les tests unitaires sur les fonctions manipulant des valeurs transmises en E/S.

Ils doivent assurer que :

* La structure E/S de l’API est **invariable** et **conforme** à la documentation Swagger.
* Les algorithmes manipulant des données **fonctionnent correctement**. (Exemple : calcul d’un prix à partir d’une liste d’article, cryptage d’un mot de passe …)

### Couverture souhaitable

Le niveau de couverture souhaitable est différent en fonction du type d’application.

Pour un service API, vu l’absence d’interface pour assurer les vérifications au fur et à mesure du développement, il est important de s’assurer que le fonctionnement de l’API est conforme à l’attendu.

Aussi, les tests souhaitables devraient être :

* Les tests fonctionnels, les plus exhaustifs possible.
* Les tests unitaires sur les différents objets services (support ou métiers) développés au sein du service API.

Ses tests visent à s’assurer que le service API **fonctionne comme attendu, en toute circonstance**, et principalement lors des évolutions de code.

Dans le cas d’une application web consommant massivement des services API, il peut être parfois intéressant de privilégier les tests de conformité des DTOs. Ceci est particulièrement vrai lorsque les structures de données sont nombreuses et dépendent de sources non maîtrisées.

### Couverture idéale

La couverture idéale vise à implémenter l’ensemble des tests présentés dans la première partie de ce document. Par ailleurs, des tests de performances ou même des tests UI pourraient être envisagés …

L’objectif des tests étant de maximiser la qualité et de favoriser l'évolution des logiciels, chaque test pertinent allant dans ce sens pourrait *idéalement* être ajouté à l’application.

# TABLES DES RÉFÉRENCES

## Figures

[Figure 1 : Schéma de présentation de la méthodologie SCRUM 4](#_Toc113380829)

[Figure 2 : Schéma du workflow GitFlow 6](#_Toc113380830)

## Tableaux

[Tableau 1 - Historique des révisions 2](#_Toc113380823)

[Tableau 2 : Liste des cérémonies du projet 5](#_Toc113380824)

[Tableau 3 : Utilisation des verbes HTTP pour la construction des APIs 10](#_Toc113380825)

[Tableau 4 : Utilisation des codes de statut dans les réponses HTTP 10](#_Toc113380826)

[Tableau 5 : Format d'échanges des données au sein des APIs 12](#_Toc113380827)

[Tableau 6 : Liste des codes erreurs - Syslog Protocol 15](#_Toc113380828)

1. Source : https://codecoda.com/en/blog/entry/what-is-scrum [↑](#footnote-ref-1)
2. Source : https://www.atlassian.com/fr/git/tutorials/comparing-workflows/gitflow-workflow [↑](#footnote-ref-2)
3. Dans ce scénario, nous imaginons que nous avons déjà pu tester les autres règles métier (longueur du mot de passe, format de l’email …) via des tests de contrôle des données. [↑](#footnote-ref-3)