

Property-based Testing

Ou l'insuffisance des tests unitaires

\$ whoami

7 ans d'XP Java back, retail

2 ans chez Ippon Technologies (Lille) Decathlon

Enseignant vacataire depuis 2018 UPHF - DUT Première année

Joueur de Go, amateur de cinéma (un peu trop)



Sébastien JAUPART



<https://github.com/sjaupart>



@s_jaupart



01 — Mes tests unitaires ?

Insuffisants ?

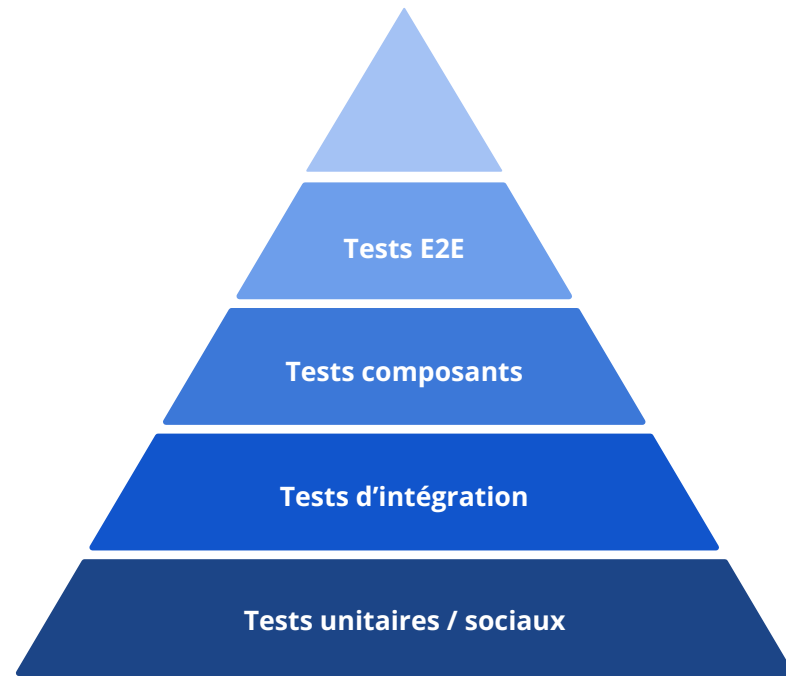


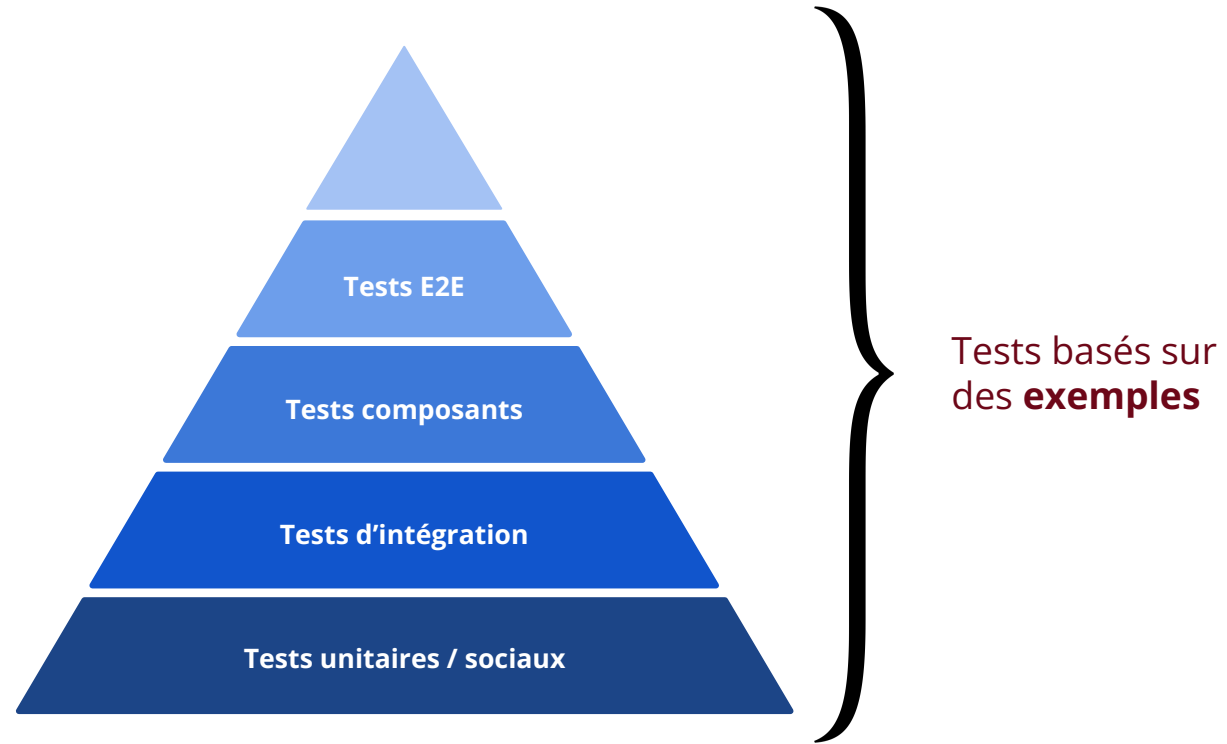
Mandelan johtajuusopetus
2 minuutissa

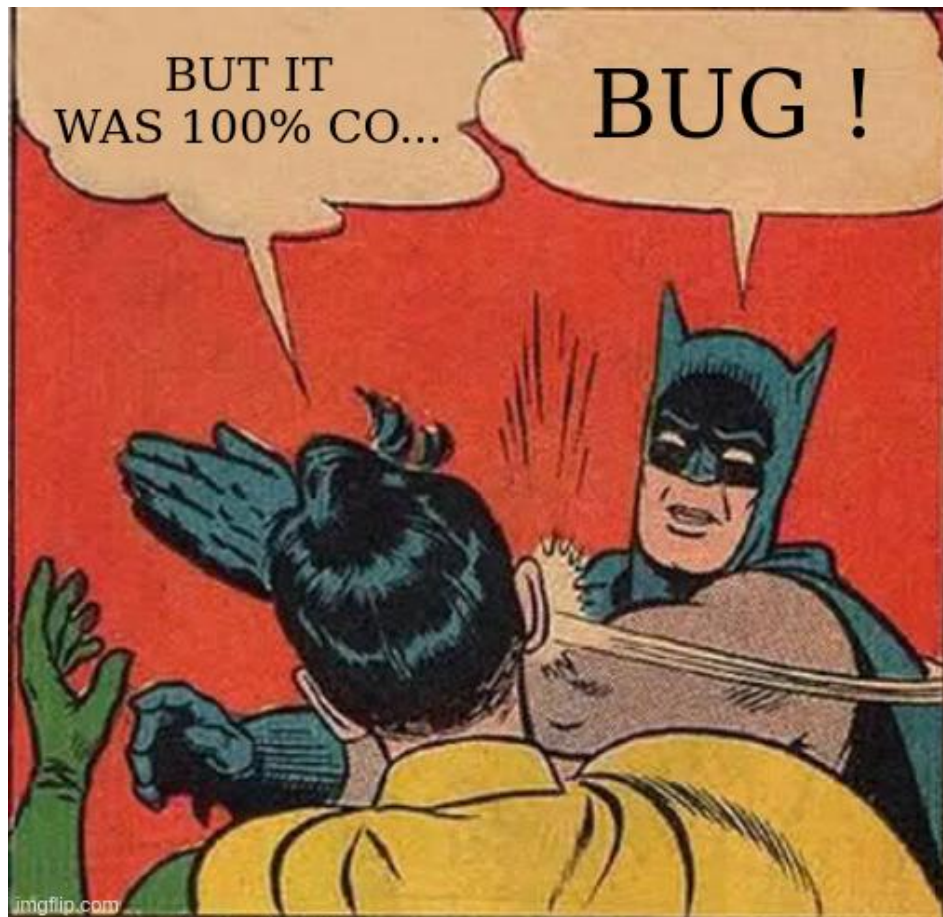
3. Jos haluat johtaa ihmisiä,
objekttiivinen tieto ei riitä,
koska ihmiset ovat
subjektiveja
A. Emilio Michelson peruste











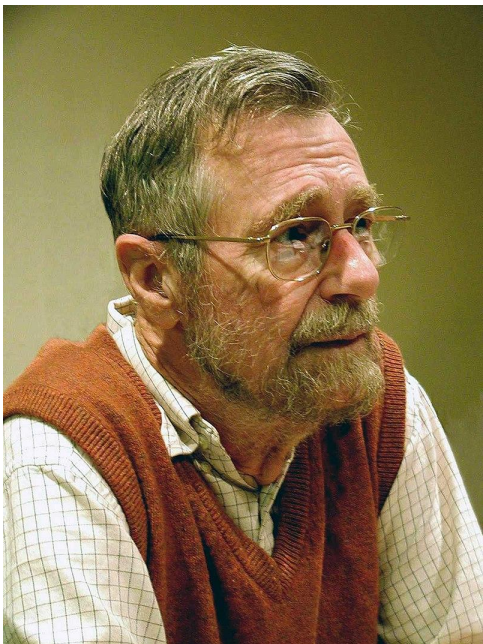


Des limites aux exemples ?

Quelles **contraintes liées aux exemples** m'empêchent de détecter ces anomalies ?



Limite n°1 - La non-exhaustivité



*“ Les tests prouvent la présence d'anomalies, mais
jamais leur absence ” - Edsger W. Dijkstra*

Limite n°2 - Le souci du détail

Les informations inutiles occultent la véritable intention de nos tests.

```
// Exemple Java / AssertJ
~~~~~

@Test
void price_value_must_be_positive() {
    assertThatThrownBy(() -> new Price( value: -1, currency: "EUR"))
        .assertInstanceOf(InvalidPriceException.class)
        .hasMessage("Price must have a positive value.");
}
```



Limite n°2 - Le souci du détail

```
// Object Mother Pattern
```

```
@Test
void price_value_must_be_positive() {
    assertThatThrownBy(() -> Prices.withValue(-1))
        .isInstanceOf(InvalidPriceException.class)
        .hasMessage("Price must have a positive value.");
}

public class Prices {

    public static Price withValue(int value) {
        return new Price(value, currency: "EUR");
    }
}
```



Limite n°3 - L'explosion combinatoire

“Augmentation exponentielle du nombre de cas possibles par l'ajout d'une nouvelle donnée”



Limite n°3 - L'explosion combinatoire

“Augmentation exponentielle du nombre de cas possibles par l'ajout d'une nouvelle donnée”

Les besoins métier évoluent, les applications se complexifient.

Plus de cas possibles nécessitent plus de tests.



Que faire ?

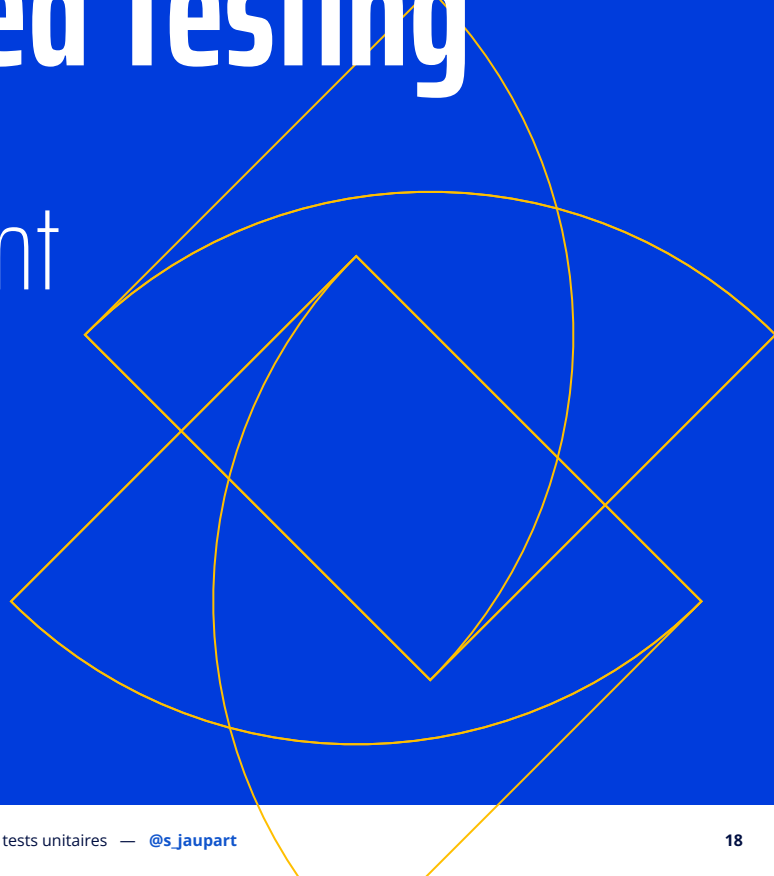
Comment se rassurer davantage sur notre implémentation ?

- **Reproduire une situation “ISO prod”.**
- **Ignorer les détails, tester l’utile.**
- **Orienter nos tests sur le comportement plutôt que le résultat.**



02 — Property-based Testing

Une approche axée
sur le comportement



Propriété, vous dites ?

*“Une propriété est une caractéristique d’un objet considérée comme étant **toujours vraie**.”*



Propriété, vous dites ?

Bowling - "Pour toute partie possible, le score doit se situer entre 0 et 300."

Domaine du pricing - "Pour tout article distribué dans un pays interdisant la vente à perte, le prix de cet article est supérieur ou égal à son seuil de vente à perte."

***Pour toute valeur appartenant à un ensemble **spécifique**,
la propriété décrite doit être **satisfaite**.***



Property-based Testing

Popularisé par QuickCheck (Haskell)

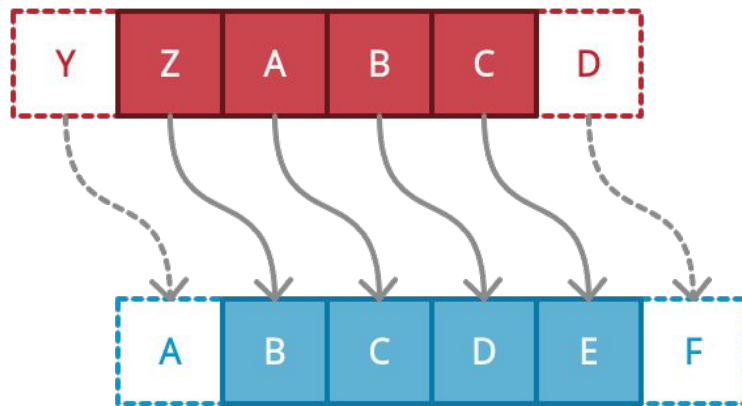
L'objectif → Tester le **comportement** en validant les propriétés (ou “invariants”).

La manière → S'appuyer sur la **génération aléatoire** de valeurs pour explorer et détecter les anomalies.



Property-based Testing... par l'exemple

Prenons l'exemple du chiffre de César.



Chiffrement avec une clé de 2



Property-based Testing... par l'exemple

Time to demo !



Property-based Testing

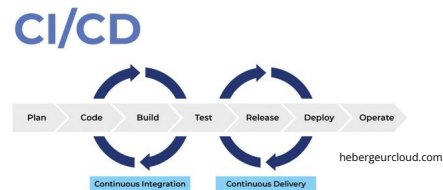
Les tests de propriétés vivent à travers le temps.



Votre machine



Les machines des collègues



L'intégration continue



Mon test a (enfin) détecté un cas d'erreur

Comment reproduire un test en échec basé sur une génération aléatoire des valeurs d'entrée ?

Deux outils pour aider le développeur → la **seed** et la **réduction** (ou "*shrinking*").



Un test de propriété peut-il remplacer un test unitaire ?

*Dans **de rares cas**, c'est possible et suffisant.*

*... mais généralement, la réponse est **non**.*



La génération de données

Par défaut, des générateurs de données pour les types les plus basiques.

JUnit-QuickCheck :

- Types primitifs
- Strings
- Enumérations
- Collections standards (ArrayList, HashSet, HashMap, ...)



Pros/Cons

Avantages

- Détection efficace des cas à la marge.
- Écriture concise et proche du besoin métier.
- Facilement reproductible.
- Les tests vivent à travers le temps

Inconvénients

- “Test vert” ≠ “implémentation correcte”.
- Le feedback n’est pas immédiat.
- Un temps d’exécution allongé, mais négligeable.



A la recherche des propriétés !

Propriétés classiques

- Symétrie
- Idempotence
- Commutativité
- “Difficile à prouver, facile à vérifier”
- Test Oracle : pour le refactoring

Propriétés liées aux règles métier

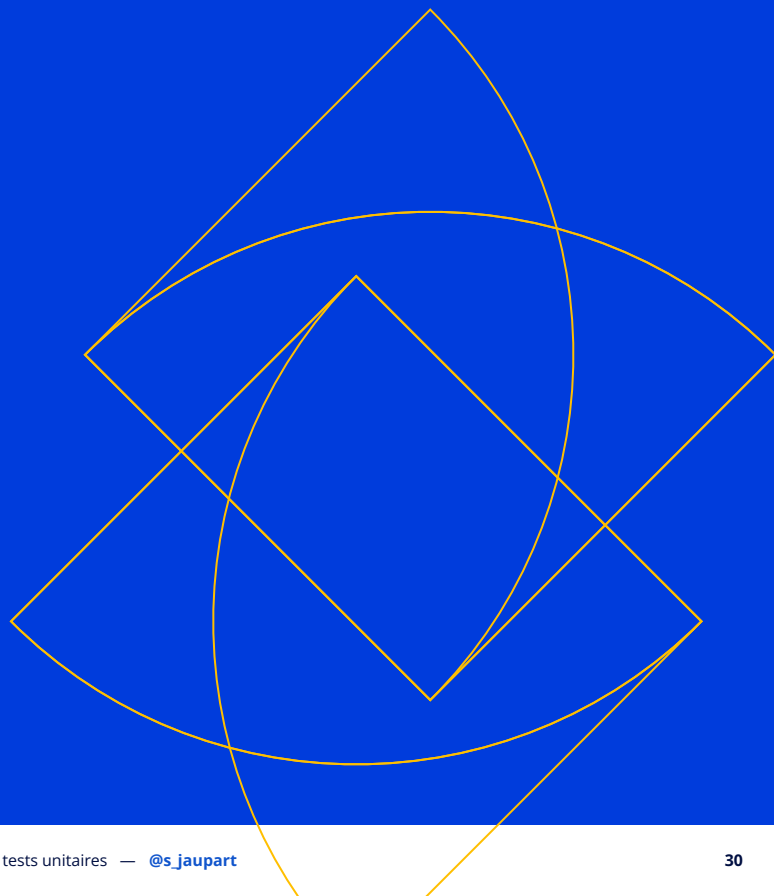
Toutes les règles métier possèdent des propriétés.

Le petit conseil pour débuter.

Rechercher parmi les tests existants si certains peuvent être facilement convertis / remplacés.



04 — En conclusion



— Merci !

Des questions ?

Twitter : s_jaupart

GitHub : sjaupart

