



La preuve de programme vous fera apprécier les tests

William Bartlett
@ w.bartlett@zenika.fr
    punkstarman

Commençons par pourquoi ?

- ▶ Les tests automatisés ne sont pas si répandus que ça

¹2018. Borle et al. Analyzing the effects of test driven development in GitHub.

Commençons par pourquoi ?

- ▶ Les tests automatisés ne sont pas si répandus que ça
- ▶ Le TDD encore moins ¹

¹2018. Borle et al. Analyzing the effects of test driven development in GitHub.

Commençons par pourquoi ?

- ▶ Les tests automatisés ne sont pas si répandus que ça
- ▶ Le TDD encore moins ¹
- ▶ Vous péter le cerveau avec un sujet ésotérique

¹2018. Borle et al. Analyzing the effects of test driven development in GitHub.

Le test logiciel, un vaste sujet

- ▶ Un monde à part entière

Le test logiciel, un vaste sujet

- ▶ Un monde à part entière
- ▶ Des techniques propres

Le test logiciel, un vaste sujet

- ▶ Un monde à part entière
- ▶ Des techniques propres
- ▶ Des choix à faire

Le test logiciel, un vaste sujet

- ▶ Un monde à part entière
- ▶ Des techniques propres
- ▶ Des choix à faire

Le test logiciel, un vaste sujet

- ▶ Un monde à part entière
- ▶ Des techniques propres
- ▶ Des choix à faire

M Ce ne sont pas les tests que vous recherchez

Et si c'était pire ?

Critères Communs et Evaluation Assurance Level (EAL)

- ▶ EAL1 : testé fonctionnellement
- ▶ EAL2 : testé structurellement
- ▶ EAL3 : testé et vérifié méthodiquement
- ▶ EAL4 : conçu, testé et vérifié méthodiquement
- ▶ EAL5 : conçu de façon semi-formelle et testé
- ▶ EAL6 : conception vérifiée de façon semi-formelle et système testé
- ▶ EAL7 : conception vérifiée de façon formelle et système testé

Exemples

- ▶ EAL4 / EAL4+ : OS
- ▶ EAL5 : Smartcard
- ▶ EAL6 ou EAL7 : Météor (L14)

Comparons

Algorithme de tri fusion.

- ▶ cas de tests automatisés
- ▶ test de propriétés automatisés
- ▶ preuve formelle

Tests automatisés

Démo

Preuve formelle

A	$a: A$
$A \Rightarrow B$	$f: a \rightarrow b$
$A \wedge B$	$(x, y): a * b$
$A \vee B$	Left $x: a + b$ Right $x: a + b$
$\top$	$() : ()$
$\perp$	$_ : \text{Empty} \quad / \quad _ : a$

Correspondance Curry-Howard

Exemple

Implémentez une fonction $f : A \times B \rightarrow B \times A$

Exemple

Implémentez une fonction $f : A \times B \rightarrow B \times A$

Python :

```
def f(p):  
    return (p[1], p[0])
```

OCaml :

```
let f (a, b) = (b, a)
```

Exemple

Implémentez une fonction $f : A \times B \rightarrow B \times A$

Python :

```
def f(p):  
    return (p[1], p[0])
```

OCaml :

```
let f (a, b) = (b, a)
```

Prouvez que, pour toutes propositions P, Q , $P \wedge Q \Rightarrow Q \wedge P$

Fonctions totales

$\forall x, P(f(x))$ $f(x)$ bien défini ?

```
def f(x): return f(x)
```

La fonction f

- ▶ ne termine pas
- ▶ a tous les types
- ▶ est une preuve de $\perp$ 

Toute fonction récursive doit terminer.

Démo

Conclusion

- ▶ Le test c'est bien
- ▶ Le test c'est une compétence à part entière
- ▶ Le test c'est plus facile que la preuve

Conclusion

- ▶ Le test c'est bien
- ▶ Le test c'est une compétence à part entière
- ▶ Le test c'est plus facile que la preuve

Pour aller jusqu'à 11

- ▶  Cours de CIS UPenn en libre accès
- ▶  Hillel Wayne
- ▶  Cours de Xavier Leroy au Collège de France