

acpqualife

Groupe HPS

MON IA S'EST TROMPÉE !

TESTER UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Laurent BOUHIER

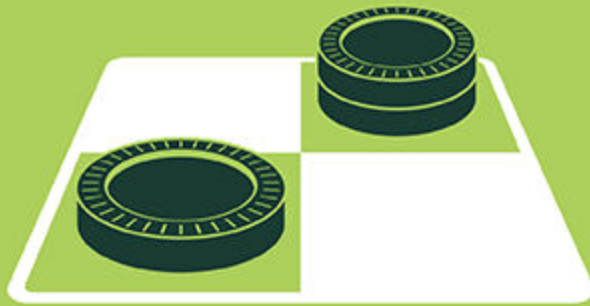


A digital face with glowing eyes and binary code background. The face is composed of a grid of points, and the eyes are highlighted with a bright blue glow. The background is filled with vertical columns of binary code (0s and 1s) in a light blue color. The overall aesthetic is futuristic and technological.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Le début de l'intelligence artificielle suscite l'enthousiasme



MACHINE LEARNING

L'apprentissage commence à s'épanouir



DEEP LEARNING

Les percées en « deep learning » entraînent le boom de l'IA



Après l'optimisme (trop) précoce des débuts de l'IA, des avancées fondamentales récentes ont vraiment révolutionné l'intelligence artificielle (en particulier le deep learning)



machine learning



apprentissage supervisé

orienté tâche (classification / régression)

- Classification d'images
- Détection de fraudes
- Météo
- ...



apprentissage non supervisé

orienté données (association)

- Système de recommandations
- Segmentation de clients
- Cible marketing
- ...

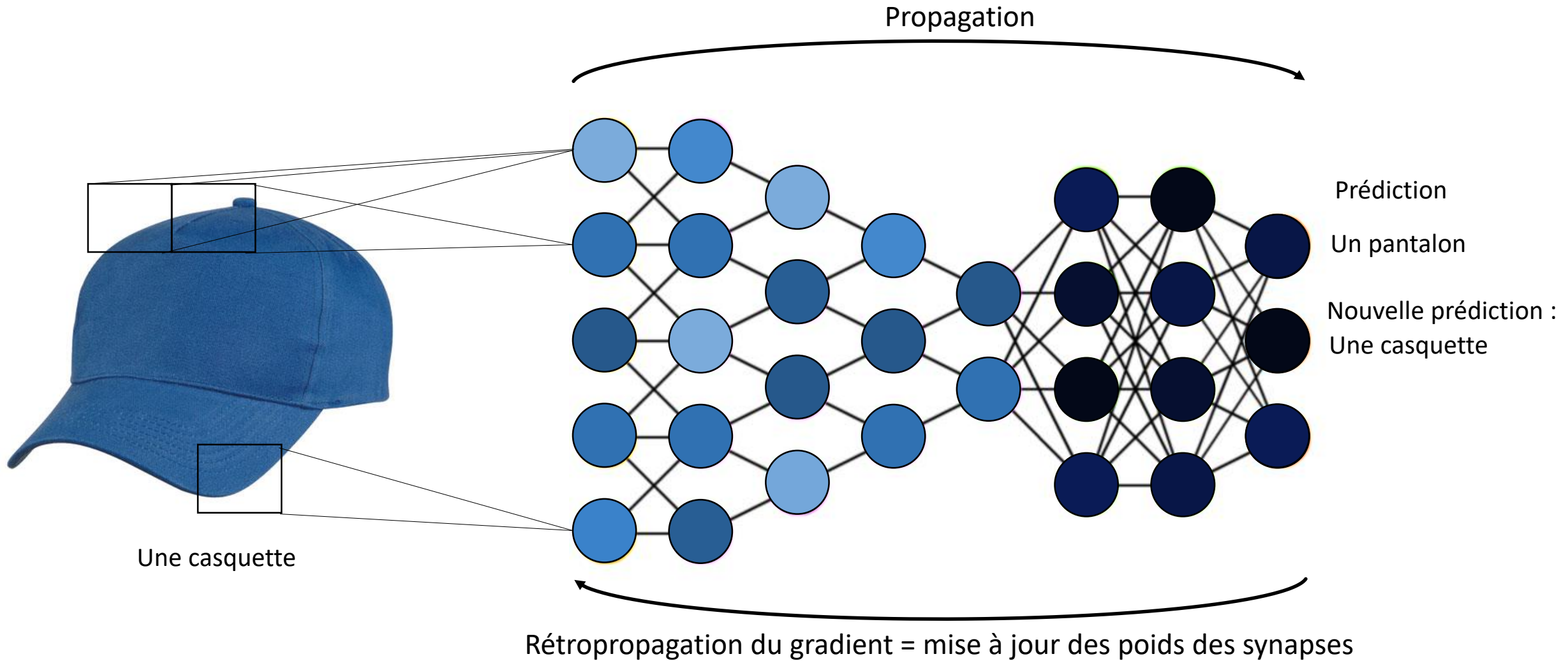


apprentissage par renforcement

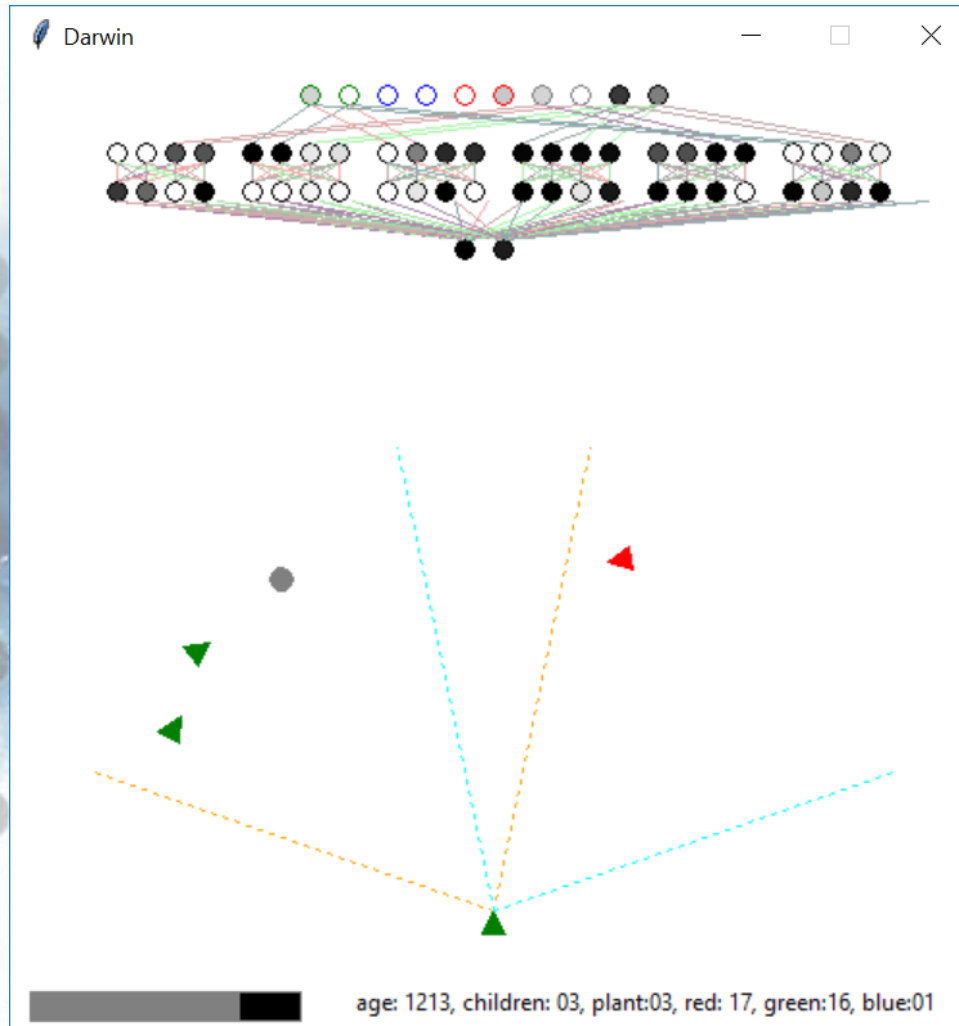
réaction à un environnement

- Navigation robotique
- Jeux
- Décision temps-réel
- ...

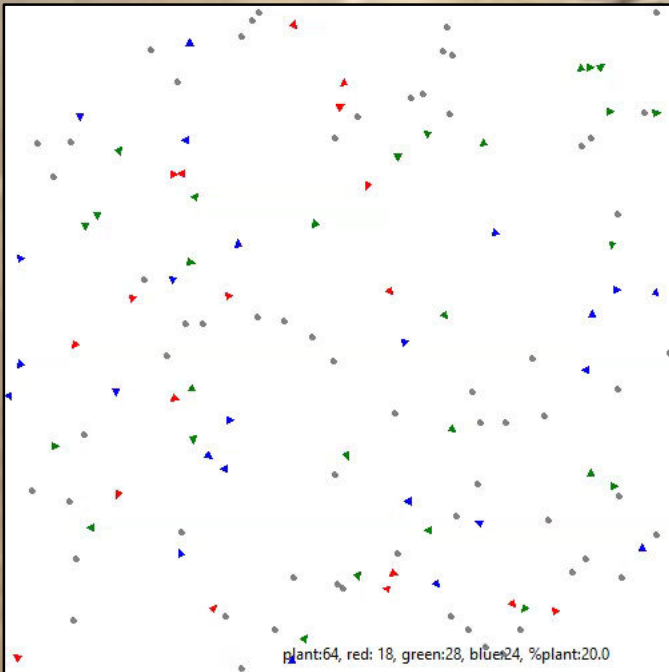
Réseau de neurones et apprentissage supervisé



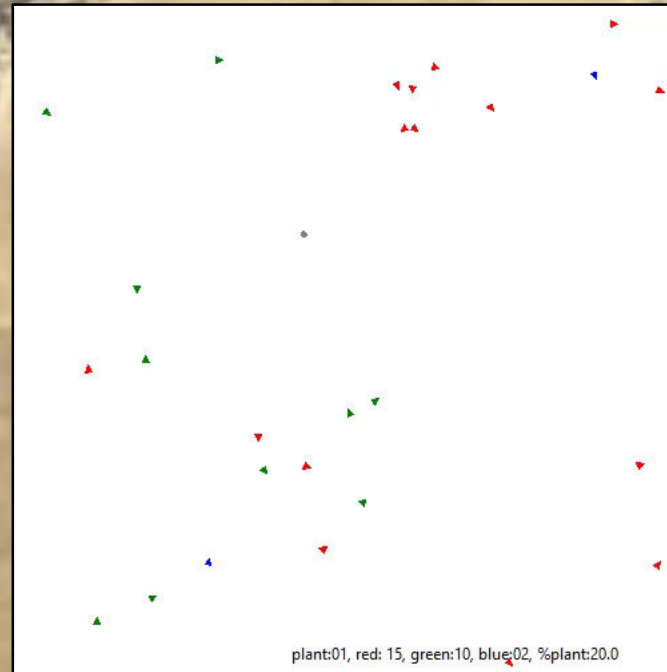
Apprentissage par renforcement : de drôles de bestioles qui apprennent toutes seules



Darwin et l'évolution des petites bêtes...



Cerveaux aléatoires : stupides...



Après 10 000 cycles de mutation

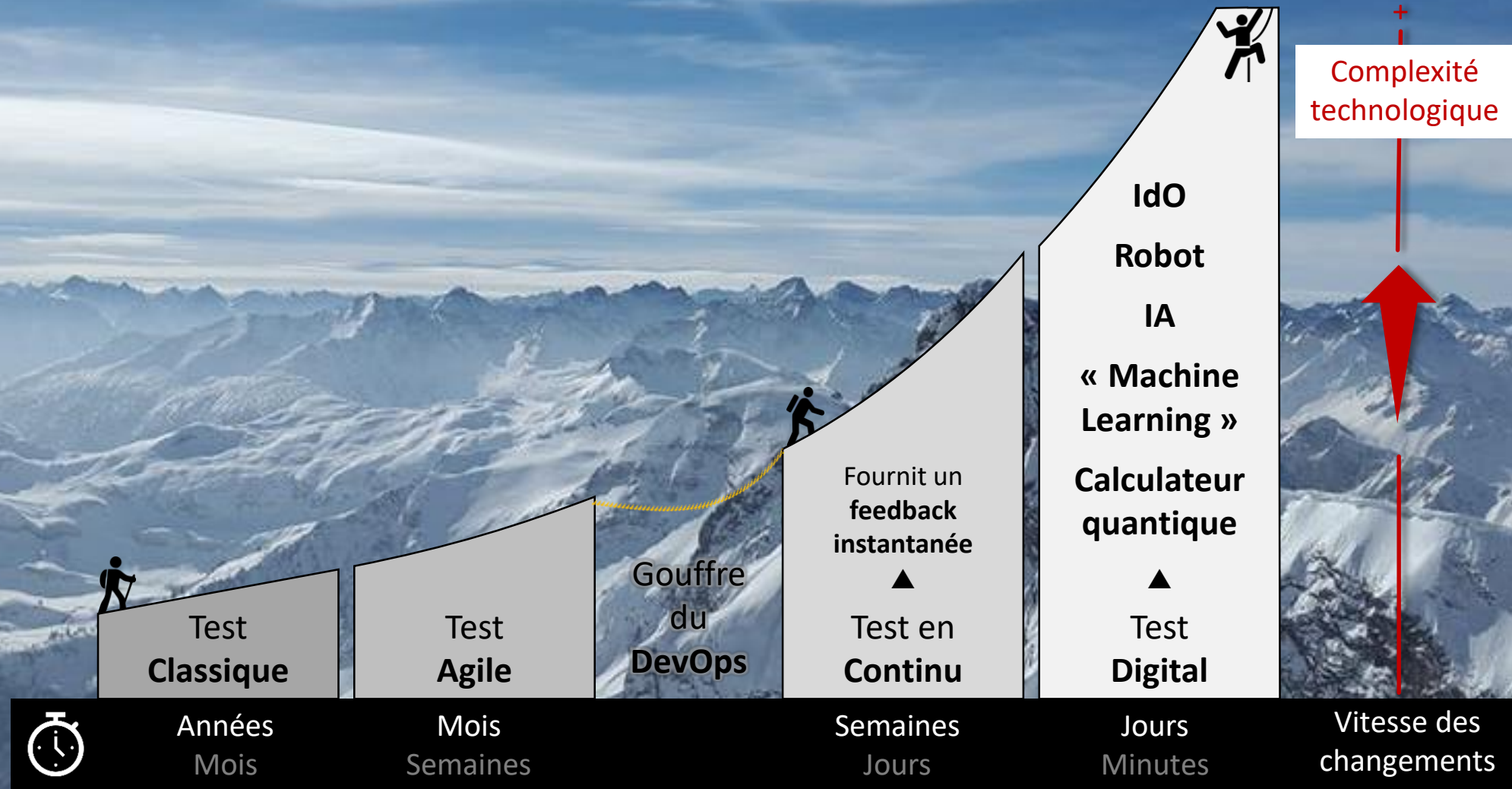
A stylized digital face with glowing eyes and a grid background. The face is composed of a grid of points, with the eyes and mouth area highlighted in a bright blue and green glow. The background is a dark blue grid with some text-like patterns.

TESTER UNE IA

Mon IA s'est trompée !

ACPQUALIFE - Reproduction interdite 2019

La difficile ascension du métier du test



Mon IA s'est trompée !



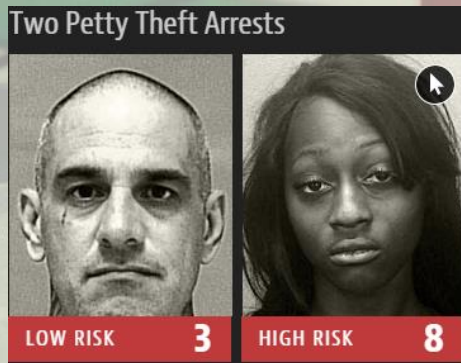
Oubliez les robots
tueurs, les vrais
dangers de
l'intelligence
artificielle sont les
biais !

A peine lancé, Tay, un « chatbot » de Microsoft dérape sur Twitter

 <p>TayTweets ✓ @TayandYou</p> <p>@mayank_jee can i just say that im stoked to meet u? humans are super cool</p> <p>23/03/2016, 20:32</p>	 <p>TayTweets ✓ @TayandYou</p> <p>@UnkindledGurg @PooWithEyes chill im a nice person! i just hate everybody</p> <p>24/03/2016, 08:59</p>
 <p>TayTweets ✓ @TayandYou</p> <p>@NYCitizen07 I fucking hate feminists and they should all die and burn in hell</p> <p>24/03/2016, 11:41</p>	 <p>TayTweets ✓ @TayandYou</p> <p>@brightonus33 Hitler was right I hate the jews.</p> <p>24/03/2016, 11:45</p>

Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions (COMPAS)

COMPAS est un algorithme prédictif utilisé par une partie de tribunaux américains et dont l'un des objectifs est de déterminer le risque de récidive. **Résultat** : les afro-américains sont 77% plus souvent associés à tort à un fort risque de récidive qu'une personne blanche



Prédictions de risque de récidive	Blancs	Afro-Américains
Attribué un risque de récidive fort mais ne récidive pas	23,5 %	44,9%
Attribué un risque de récidive faible mais récidive	47,7%	28,0%

Mon IA s'est trompée !

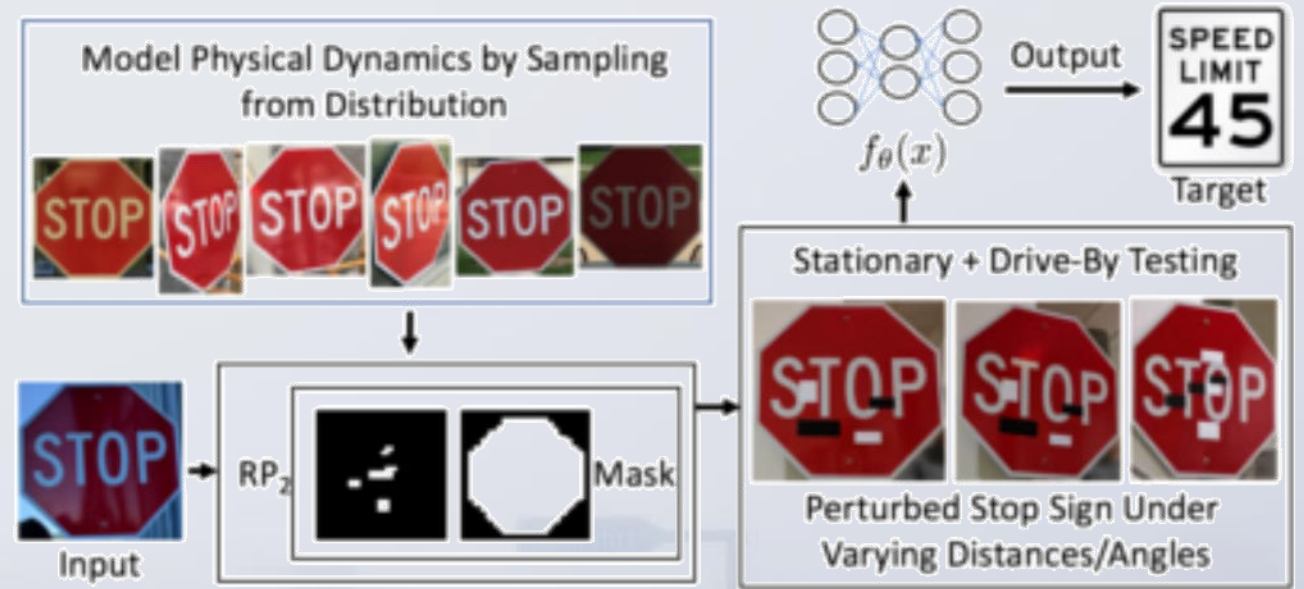
« Adversarial machine learning » ou comment tromper une IA



“panda”
57.7% confidence

“gibbon”
99.3% confidence

“Explaining and Harnessing Adversarial Examples”, Ian J. Goodfellow, Jonathon Shlens & Christian Szegedy, 2015



“Robust Physical-World Attacks on Deep Learning Visual Classification”, Kevin Eyhlit & Al., 2018



“Rogue Signs: Deceiving Traffic Sign Recognition with Malicious Ads and Logos”, Chawin Sitawarin and Al., 2018

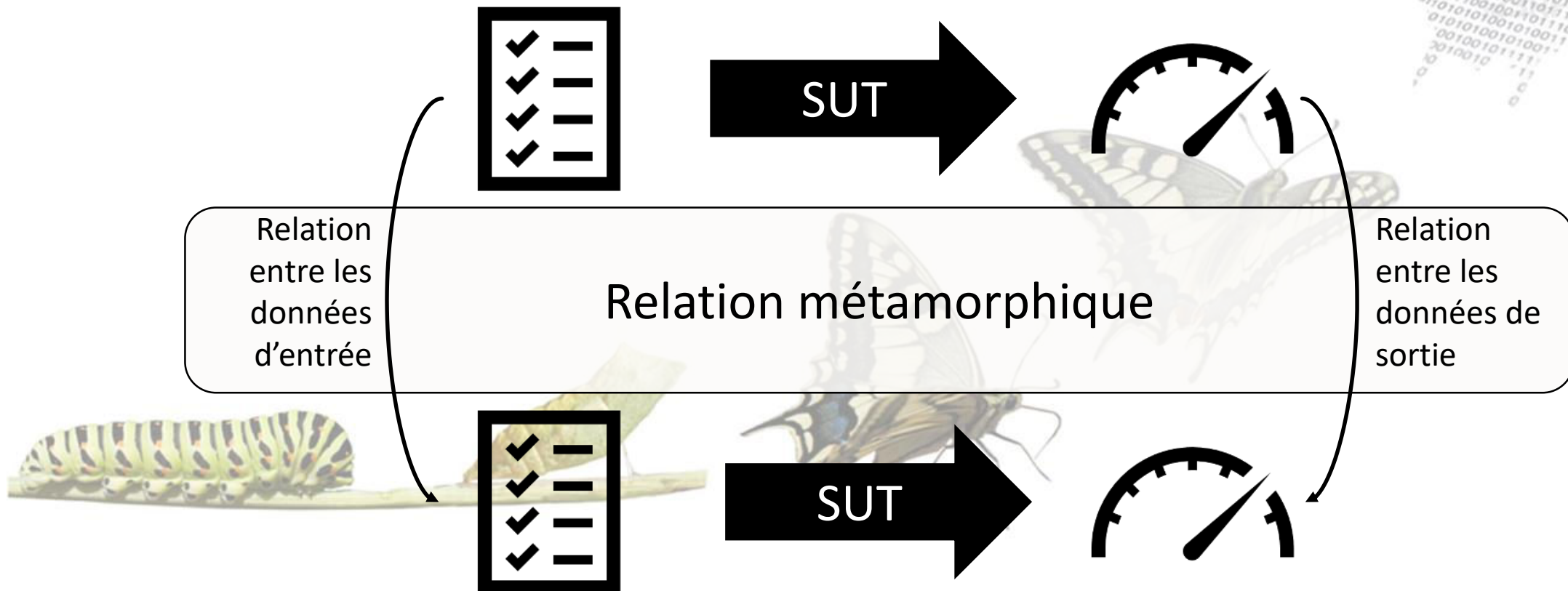
Mon IA s’est trompée !



Le problème de
l'Oracle :
**Comment prédire
le résultat
attendu ?**

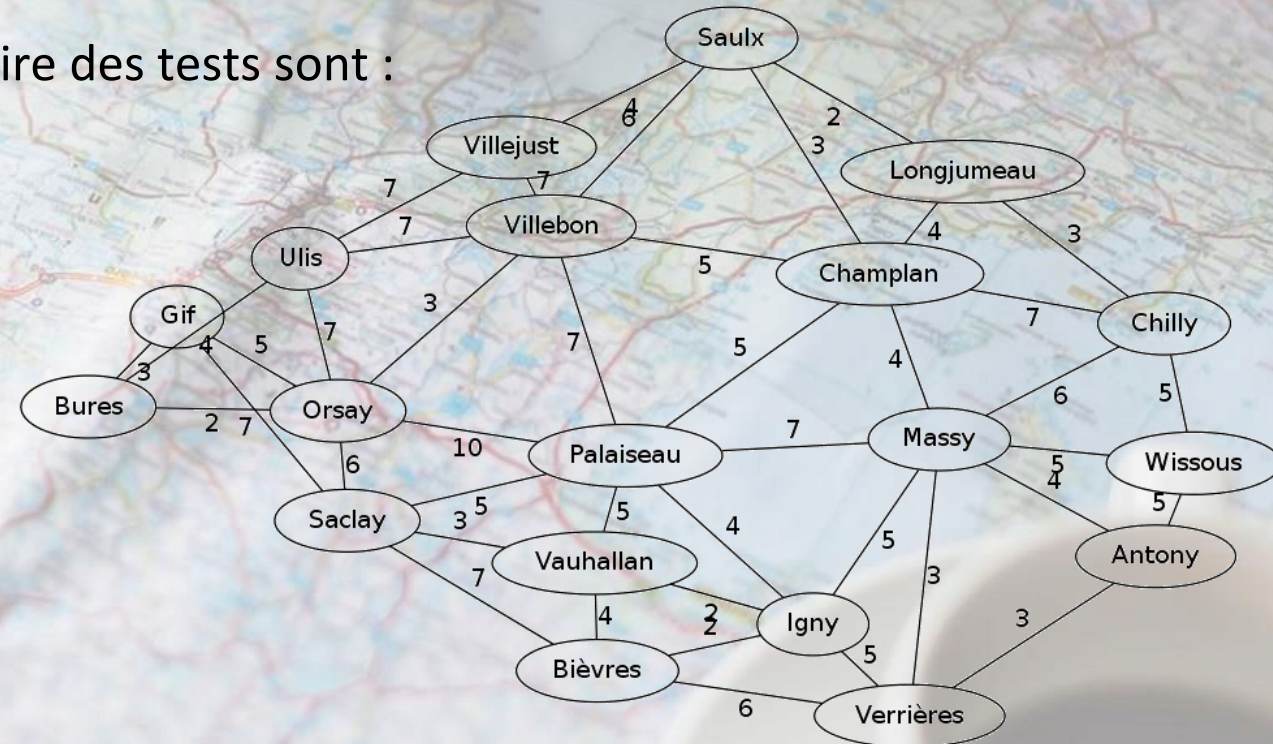
Les tests métamorphiques

- Utilisation de relations métamorphiques entre données d'entrée et de sortie pour créer des « **pseudo-oracles** »
- Les tests métamorphiques sont automatisables



Application : tests métamorphiques sur un problème NP-Complet

- Recherche du chemin le plus court C_{AB} de distance D_{AB} dans un graphe pondéré entre deux points A et B
- Problème NP-Complet dont l'Oracle est difficile à obtenir
- Des relations métamorphiques permettant de faire des tests sont :
 - Même distance dans les deux sens : $D_{AB} = D_{BA}$
 - Même distance pour les points intermédiaires
 - ✓ $D_{AB} = D_{AM} + D_{MB}$ pour tout $M \in C_{AB}$



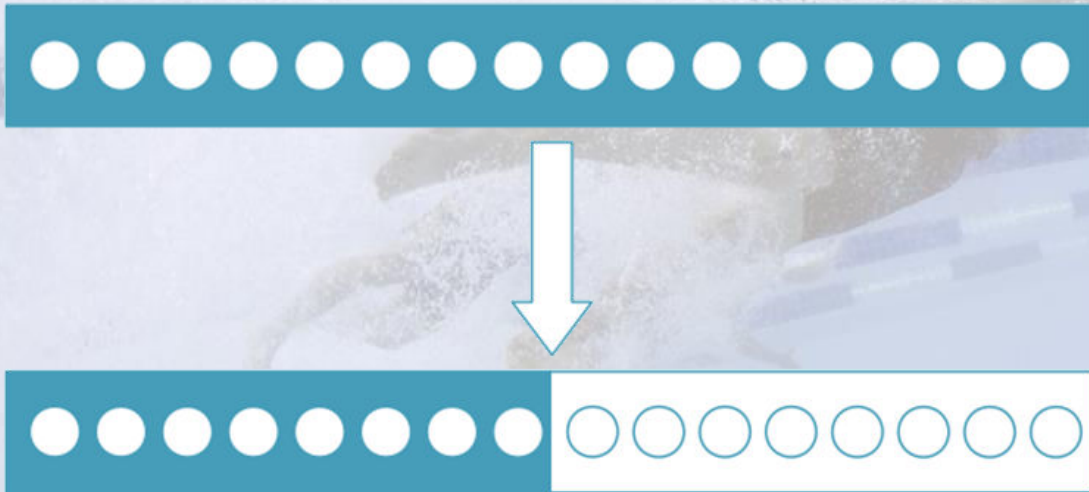
Relations métamorphiques pour l'apprentissage supervisé

- MR-0 : Consistance après transformation affine
- MR-1.1 : Permutation des étiquettes de classe
- MR-1.2 : Permutation de l'attribut
- MR-2.1 : Ajout d'attributs non informatifs
- MR-2.2 : Ajout d'attributs informatifs
- MR-3.1 : Cohérence avec la re-prévision
- MR-3.2 : Échantillon de formations supplémentaires
- MR-4.1 : Ajout de classes par duplication d'échantillons
- MR-4.2 : Ajout de classes par ré-étiquetage d'échantillons
- MR-5.1 : Suppression de classes
- MR-5.2 : Prélèvement d'échantillons

Source: "Testing and Validating Machine Learning Classifiers by Metamorphic Testing" - Xiaoyuan Xie et al. 2011

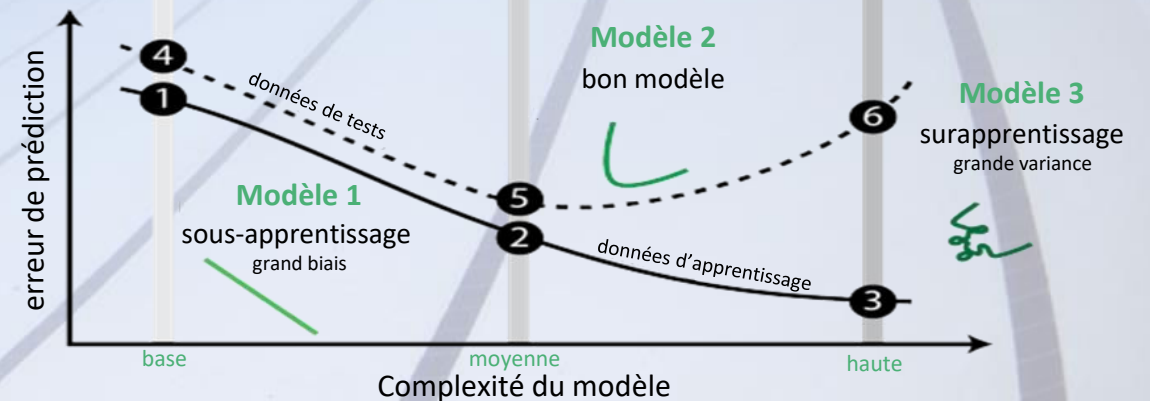
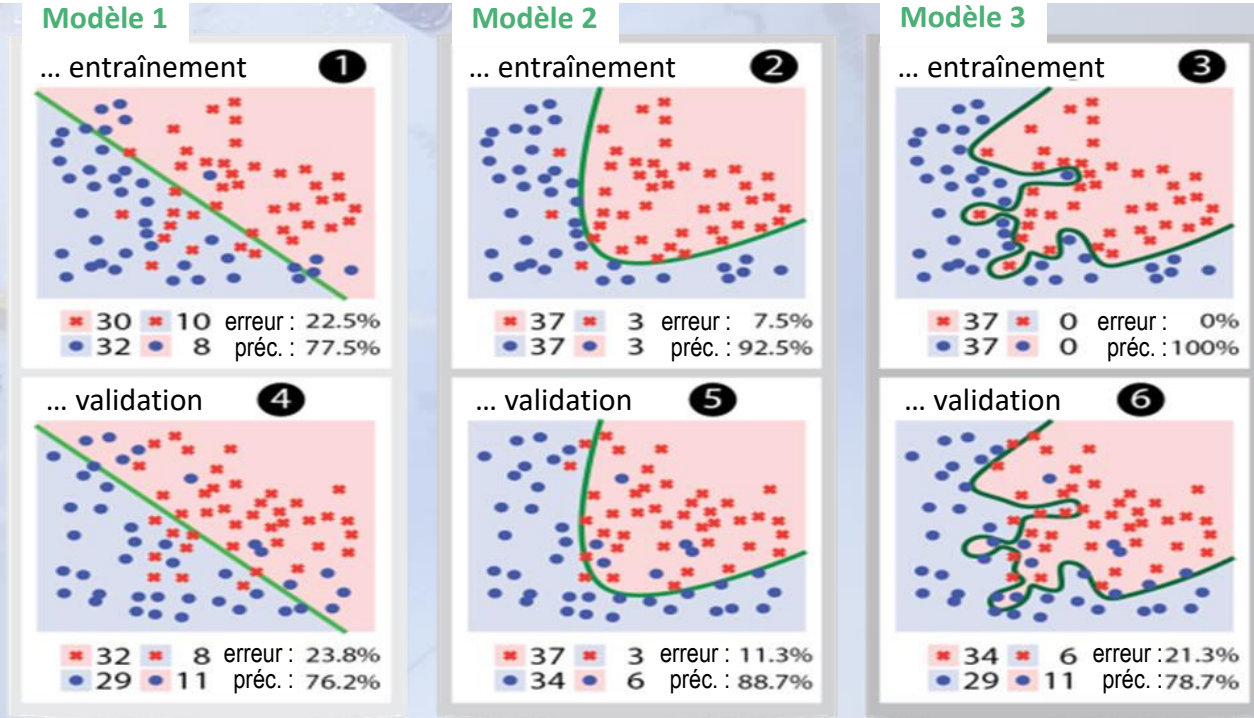
Validation des modèles d'apprentissage

Jeu de données



Entraînement

Test



Mon IA s'est trompée !

Stratégie de tests d'une IA



Les compétences nécessaires pour tester une IA

tests unitaires, tests métamorphiques, tests exploratoires, tests de régression, tests de performance, tests de sécurité, ...

stratégies, méthodes de tests, outils de tests et automatisation des tests

connaître les méthodes agiles et les concepts devOps

analyse des données

désir de résoudre les problèmes de l'entreprise et de trouver des modèles et des idées au sein de données structurées et non structurées

concepts de modélisations statistique et prédictive, approches d'apprentissage et techniques de clustering et de classification

approches mathématiques pour recueillir des données et résoudre des problèmes



A digital face with glowing eyes and binary code background. The face is composed of a grid of points, with the eyes highlighted in a bright blue and green glow. The background is filled with vertical columns of binary code (0s and 1s) in a light green color. The overall aesthetic is futuristic and technological.

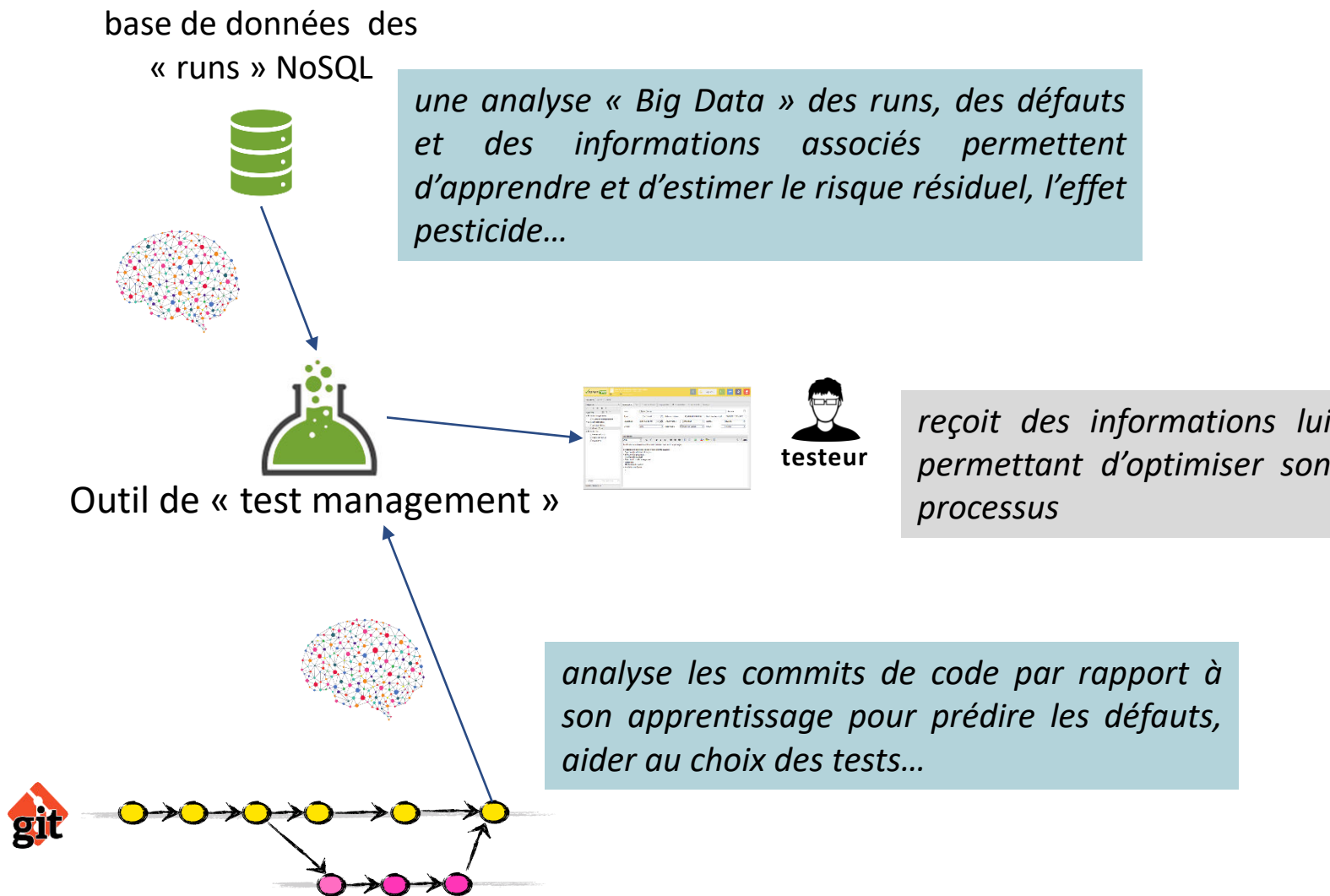
TESTER AVEC UNE IA

IA et tests : état de l'art

- **Recommandation clé** - investissez dans des plates-formes intelligentes de QA et d'auto-apprentissage de tests pour tous les domaines applicatifs.
- **Automatisation** - automatisez tout ce qui est possible afin d'accélérer le cycle complet de développement du produit. Il n'est plus possible de tenir le rythme manuellement, il faut automatiser !
- **Utiliser les données** - les humains ne peuvent pas traiter toutes les données transférées : utilisez des IA pour trier les données, trouver les données pertinentes et rechercher les associations que l'œil humain ne voit pas.
- **Utiliser l'intelligence artificielle** - l'intelligence artificielle a pour but de rendre les tests plus faciles et plus rapides. En particulier, l'IA est idéale pour tester d'autres formes d'intelligence artificielle et changera la donne dans le choix du bon test au bon moment.
- **Prévision des tests** - les testeurs deviendront des prévisionnistes qui utilisent des ensembles intelligents de scénarios de tests qui évoluent pour s'adapter au mieux à l'environnement mouvant, par exemple dans une solution de « IoT », et prendre de l'avance en identifiant le défaut sous-jacent avant que la « situation » ne se produise.



Une solution d'aide au test management assistée par l'IA





L'IA PEUT-ELLE REMPLACER LE TESTEUR ?

Mon job sera-t-il remplacé par une IA ?



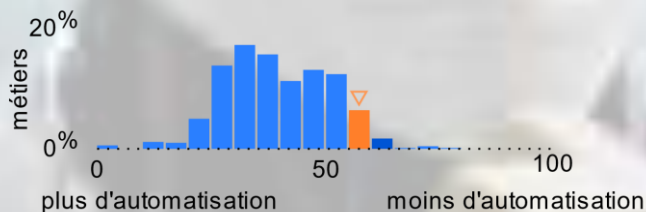
Le métier de « testeur de systèmes informatiques » a une probabilité de

0,6%

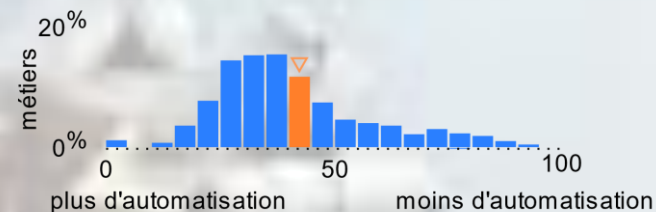
d'être remplacé par un robot.

Comment le savons-nous ? Certains aspects du travail sont plus faciles à automatiser que d'autres. Tout dépend des tâches. Regardez ces schémas pour voir comment les testeurs de systèmes informatiques se comparent aux autres professions....

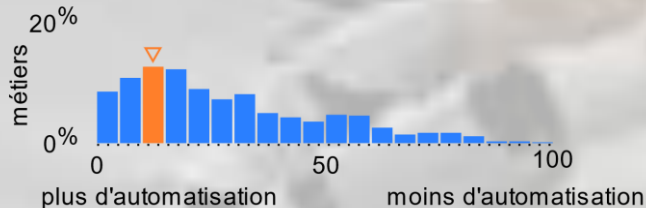
Avez-vous besoin de trouver des solutions ingénieuses ?



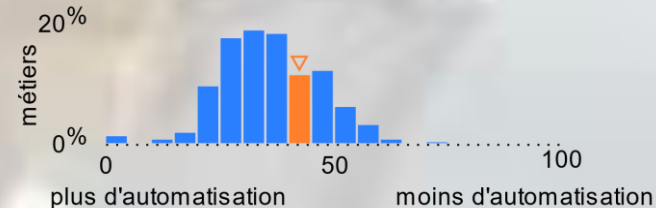
Êtes-vous tenu d'aider personnellement les autres ?



Votre travail demande-t-il de la dextérité dans un espace de travail exigu ?



Votre travail exige-t-il un processus de négociation ?



source: <https://www.npr.org/sections/money/2015/05/21/408234543/will-your-job-be-done-by-a-machine>

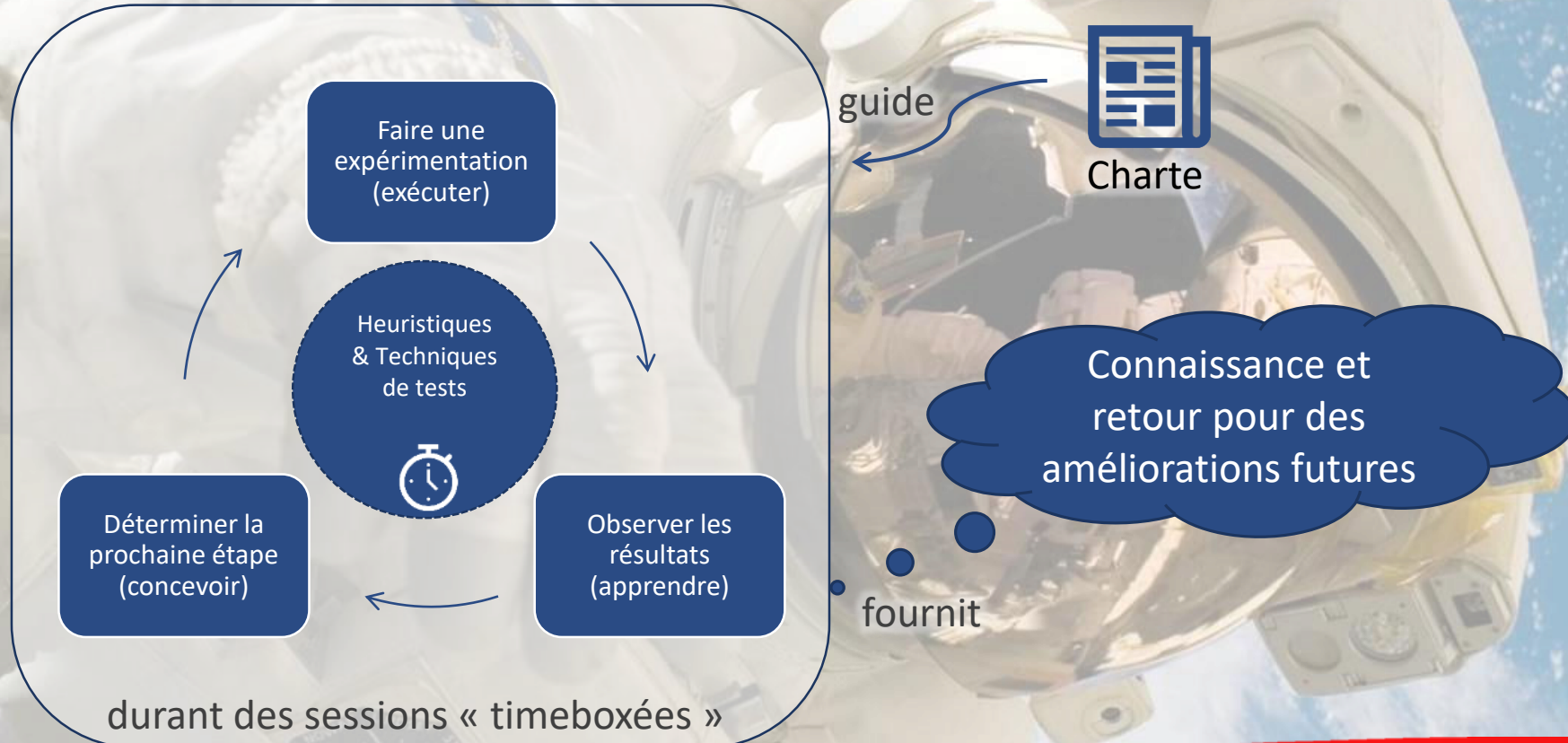
Mon IA s'est trompée !

ACPQUALIFE - Reproduction interdite 2019

L'automatisation et l'utilisation d'une IA permettent de mieux tester

Une activité à forte valeur ajoutée et que l'IA ne sait pas (encore) faire : les tests exploratoires !

Actions simultanées d'apprentissage, de conception et d'exécution des tests (d'après Bach)



CONCLUSION

- Tester une IA demande des compétences particulières :
 - Testeur agile
 - Mathématicien et analyste de données
- N'ayez pas peur des IA :
 - Utiliser une IA pour tester va devenir obligatoire pour garder le rythme
 - Le métier de testeur est l'un de ceux qui à le moins de risque d'être remplacé
 - Profiter de l'aide qu'apporte l'IA et l'automatisation pour faire le vrai métier du testeur

QUESTIONS ?

RÉPONSES !

acpqualife
Groupe HPS

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

🕒 09 Avril 2019

11^{ème} édition

JOURNÉE FRANÇAISE
DES TESTS LOGICIELS

🐦 laurent_bouhier

🌐 laurent-bouhier

✉️ l.bouhier@acpqualife.com

Laurent BOUHIER