

Analyse des résultats d'un test

– mai 2023

Définition : Paramètre d'un test - inférence Bayésienne

On considère un test qui analyse la situation et donne deux résultats : Positif ou négatif. Une test ne peut par être sûr à 100%, il y a donc 4 cas possibles :

	Sujet positif	Sujet négatif	Total
Test positif	Vrai positif	Faux positif	
Test négatif	Faux négatif	Vrai négatif	
Total			

Ce tableau est appelé **tableau de contingence**.

Critères de fiabilités

- Sensibilité : probabilité qu'une personne infectée soit testée positive

$$\text{sensibilité} = \frac{\text{nombre de vrai positifs}}{\text{nombre de positif}}$$

- Spécificité : probabilité qu'une personne saine soit testée négative (vrai négatif / négatif)

$$\text{spécificité} = \frac{\text{nombre de vrai négatifs}}{\text{nombre de négatif}}$$

Document 1 : Test médical

Un médecin cherche à déterminer si une IA est fiable. Pour cela, il a choisi 1000 dossiers de patients dont il sait que 92 d'entre eux souffrent d'un cancer. L'IA quand à elle détecte 862 cas négatif. Parmi ces cas négatifs détectés, le médecin sait que 7 d'entre eux sont malades.

Pour déterminer si une assistance est fiable, il faut que la sensibilité soit supérieur à 90%.

Document 2 : Détection d'un comportement potentiellement dangereux

Dans le cadre du maintien de la paix, les autorités ont développer une IA qui cherche à détecter les comportements potentiellement dangereux. Suite à l'entraînement de l'IA, les données de tests donnent le tableau suivant

	Sujet dangereux	Sujet non dangereux	Total
Identifier comme dangereux	990	2	
Identifier comme non dangereux	3	5	
Total			

L'équipe en charge du projet annonce fièrement "notre IA est presque parfaite, elle ne se trompe que dans 0.5% des cas.

1. Test médical

- Construire un tableau de contingence avec les données de l'étude.
- Pensez vous que cette IA peut être considéré comme une assistance fiable?

2. Comportement dangereux

- Que pensez vous de l'affirmation de l'équipe en charge du projet?
- Calculer la sensibilité puis la spécificité du système de détection.

- On veut maintenant utilise cette IA dans une population de 1 000 000 individus et où l'on suppose qu'il y a 100 individus dangereux.

- Reproduire le tableau de contingence en complétant la dernière ligne.
 - Compléter ensuite les autres cases vides en utilisant la sensibilité et la spécificité du test.
 - Que pensez vous de l'efficacité de ce test sur cette population?
- Même questions dans le cas d'une population de 100 000 individus avec 500 000 individus dangereux.

Tests Covid

En 2020, on pouvait lire l'article suivant dans le monde.

Dans la suite on note P = "test positif" et I = "patient infecté".

- Chercher dans l'article les valeurs de la sensibilité et de la spécificité du test Covid. Puis traduire ces valeurs en terme de probabilités.
- On se place dans le premier cas où 1% de la population est infecté.
 - On étudie une population de 1000 individus. Compléter le tableau suivant
 - Calculer la probabilité que parmi les testés positifs, le patient ne soit pas infecté.
 - Calculer la probabilité que parmi les testés négatif, le patient ne soit pas infecté.
- Mêmes questions pour le cas où 10% de la population est infectée.
- Mêmes questions pour le cas où 30% de la population est infectée.
- Que pensez-vous de ces tests ?

	infecté	non infecté	total
Test positif			
Test négatif			
total			1000

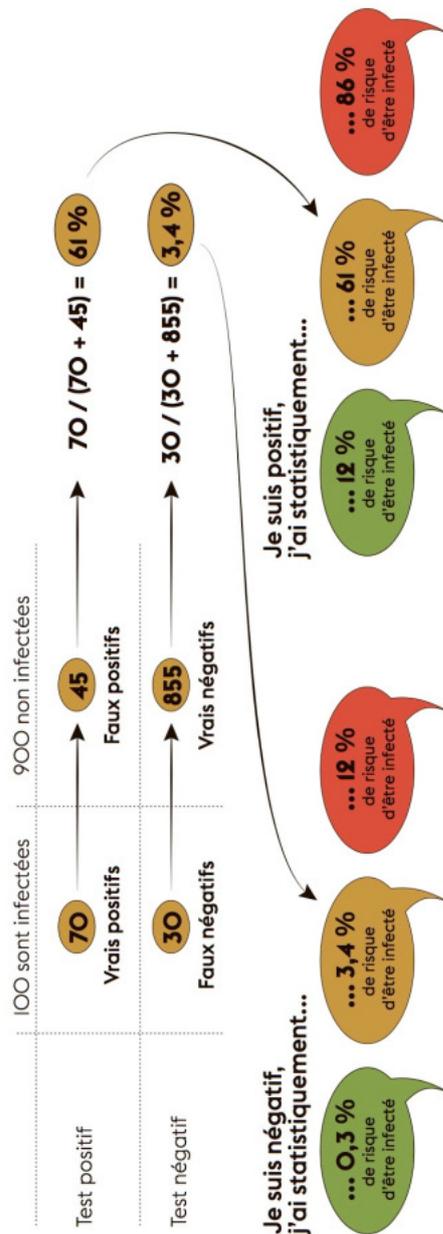
LES SURPRISES STATISTIQUES DES TESTS DE DÉPISTAGE DU COVID-19

COMMENT CALCULER UN RISQUE APRÈS UN TEST

Trois populations ont a priori 1% ou 10% ou 30% de risque d'être infectées

Critères de fiabilité d'un test : Sensibilité : 70% (proportion d'infectés positifs, dits « vrais positifs ») ; Spécificité : 95% (proportion de sains négatifs, dits « vrais négatifs »)

Sur 1 000 personnes d'une population modérément à risque (10%)



Savoir si l'on a un risque d'être infecté après un test dépend notamment de la qualité du test (sa capacité à identifier les vrais positifs ou négatifs), mais aussi du risque estimé d'être infecté : région plus ou moins à risque, présence de symptômes... Pour un risque individuel modéré de 10%, dans l'exemple où 1 000 personnes passent un test, il y aura 70 (= 1 000 x 10% x 70%) vrais positifs et 45 (= 900 - (900 x 95%)) faux positifs. Soit 61% de risque (= 70 / (70 + 45)) seulement que l'on soit infecté malgré un test positif. Et 3,4%, après un test négatif, de risque d'être infecté.

INFOGRAPHIE : PHILIPPE DA SILVA

SOURCE : LE MONDE

Un test de dépistage a beau être excellent, les statistiques peuvent brouiller son message et aboutir parfois à des situations paradoxales (quelles que soient les maladies). Ainsi, une persomne positive peut n'avoir qu'une chance sur deux, voire seulement quelques pourcents de chance, d'être malade a priori : présence de symptômes, métier plus ou moins à risque, région d'origine... Les médecins, pour les aider à interpréter ces résultats, disposent de tables « corrigées » la réponse d'un test en fonction des probabilités d'être malade. Ainsi, même à un patient négatif, il peut être conseillé de s'isoler ou de refaire un test. ■

DAVID LAROUSSE