

TEST DIAGNOSTIQUE

INTRODUCTION

On utilise constamment les tests diagnostiques, aussi bien dans la vie clinique de tous les jours, qu'en laboratoire ou en hôpital. Mais pour cela, il faut s'assurer qu'ils soient bien efficaces. On va donc chercher à juger la qualité de ces tests.

Il existe **2 grands types** de tests diagnostiques :

<u>Gold Standard</u>	Test de référence , incontestable et toujours vrai . <i>par exemple Malade ou Non-Malade</i>	
<u>Autres tests</u>	Imparfait mais beaucoup plus utilisés car plus acceptables	Binaire (=deux choix possibles) <i>par exemple Douleur Pas-de-douleur</i>
		Ordinal (=que l'on peut classer) <i>par exemple score d'Apgar chez les nouveaux-nés</i>
		Quantitatif (= il s'agit de chiffres) <i>par exemple le dosage de la glycémie</i>

TERMINOLOGIE

TEST DIAGNOSTIQUE

Test diagnostique = moyen d'obtenir une information utile dans la démarche diagnostique face au patient

Par exemple : examens paracliniques (dosages biologiques), imagerie médicale (radios, scanner), signe physique lors de l'examen clinique ou signe fonctionnel (rapporté par le patient)....

On va soumettre les sujets à la fois à un Gold Standard et à d'autres tests. Ce procédé permet la formation d'un tableau dit de **contingence** avec 4 effectifs (=catégories) de patients :

		Information sur la maladie (=Gold Standard)	
		M	NM
Résultats du test	T+	VP	FP
	T-	FN	VN

On distingue les colonnes et les lignes :

- Les **colonnes** Malade et Non-Malade sont données par le Gold Standard
- Les **lignes** Test + et Test - sont les résultats du test diagnostique jugé

VAIS POSITIFS (VP) & VAIS NEGATIFS (VN)

Pour 2 sous-groupes les VP et les VN, le test apporte de **informations exactes** sur l'état du patient.

Il est malade et positif, il est non-malade et négatif.

		Information sur la maladie (=Gold Standard)	
		M	NM
Résultats du test	T+	VP	FP
	T-	FN	VN

On parle de **diagonale principale**.

- **VP** : à la fois (M) et (T+) : déclarés positifs à raison
genre t'as le covid et tu es testé positif
- **VN** : à la fois (NM) et (T-) : déclarés négatifs à raison

FAUX POSITIFS (FP) & FAUX NEGATIFS (FN)

Pour 2 sous-groupes les FP et les FN, le test apporte de **informations inexactes** sur l'état du patient.

		Information sur la maladie (=Gold Standard)	
		M	NM
Résultats du test	T+	VP	FP
	T-	FN	VN

On parle de **diagonale secondaire**.

- **FN** : à la fois (M) et (T-) : déclarés négatifs à tort
genre t'as le covid et tu es testé négatif
- **FP** : à la fois (NM) et (T+) : déclarés positifs à tort

PARAMETRES**SENSIBILITE**

Sensibilité = probabilité d'être testé positif sachant qu'on est malade

La sensibilité est donc la capacité du test à **détecter la maladie**. On la calcule ainsi :

$$Se = P(T+ | M) = \frac{P(M \cap T+)}{P(M)} = \frac{VP}{VP + FN}$$

La sensibilité, c'est dire « oui » à tous les malades.

Donc plus la Se est bonne, moins on a de risque de déclarer quelqu'un de négatif alors qu'il est malade, donc une Se de 100% éviterait tous les faux négatifs (*genre ceux testés négatifs alors qu'ils sont malades tavu*).

Dans quel cas on privilégie la Se ?

Pour le dépistage de l'hépatite B avant les transfusions sanguines, on doit être certains de ne pas laisser passer des poches de sang contaminées.

SPECIFICITE

Spécificité = probabilité d'être testé négatif sachant qu'on est non-malade

La spécificité est donc la capacité du test à **ne pas alerter les non-malades**. Elle se calcule ainsi :

$$Sp = P(T^- | NM) = \frac{P(NM \cap T^-)}{P(NM)} = \frac{VN}{VN + FP}$$

La spécificité, c'est dire « non » à tous les non-malades.

Donc plus la Sp est bonne, moins on a de risque de déclarer quelqu'un de positif alors qu'il n'est pas malade, donc une Sp de 100% éviterait tous les faux positifs (*genre ceux testés positifs alors qu'ils ne sont pas malades*).

Dans quel cas on privilégie la Sp ?

Pour le dépistage prénatal la positivité à certaines maladies entraîne une interruption médicale de grossesse, on ne doit donc pas prendre le risque de faire avorter une mère dont l'enfant n'est pas malade.

La Se et la Sp sont des valeurs comprises **entre 0 et 1**, et exprimées en %. Ces valeurs sont **propres au test, indépendantes de la prévalence** de la maladie.

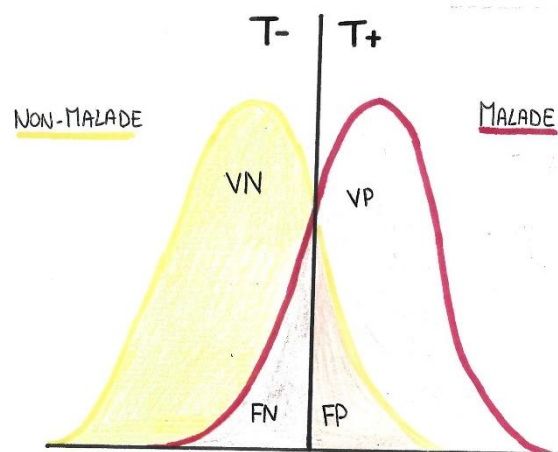
On parle de qualités **intrinsèques** ou **conditionnelles**.

SEUIL ET VARIATIONS

Pour les tests qui ne sont pas binaires, comme par exemple le dosage de la glycémie, on va établir une **valeur seuil** pour déterminer à partir de quand les résultats sont bons ou mauvais.

Ce seuil permet de **transformer un test quantitatif en test binaire**. C'est une **valeur limite** qui sépare les sujets sains des sujets malades.

Faire **varier ce seuil** sur l'axe des abscisses va permettre de **privilégier la Se ou la Sp** :



- Si on **baisse** le seuil (*vers la gauche*), on aura **plus de sujets diagnostiqués positifs**, donc considérés comme malades, mais beaucoup **moins de faux négatifs** (on a agrandi la courbe rouge au détriment de la jaune) : on **privilégie la Se**.
- Si on **augmente** le seuil (*vers la droite*), on aura **plus de sujets diagnostiqués négatifs**, donc considérés comme non malades, mais beaucoup **moins de faux positifs** (on a agrandi la courbe jaune au détriment de la rouge) : on **privilégie Sp**.

VALEURS PREDICTIVES

Pour la Se et la Sp on raisonne ainsi : **sachant que** je suis *malade/non-malade* quelle est la probabilité que je sois *positif/négatif* au test ?

Pour les valeurs prédictives, on se met à la **place du patient** et on se demande : **sachant que** mon test est *positif/négatif* quelle est la probabilité que je sois *malade/non-malade* ?

Valeur Prédictive Positive = probabilité d'être malade sachant qu'on est positif

$$VPP = P(M|T+) = \frac{P(M \cap T+)}{P(T+)} = \frac{VP}{VP + FP}$$

La VPP de 100% signifierait que toute personne positive est malade. On supprime donc les FP.

Valeur Prédictive Négative = probabilité d'être non-malade sachant qu'on est négatif.

$$VPN = P(NM|T-) = \frac{P(NM \cap T-)}{P(T-)} = \frac{VN}{VN + FN}$$

La VPN de 100% signifierait que toute personne négative n'est pas malade. On supprime donc les FN.

La VPP et la VPN sont des probabilités post-test. Elles **dépendent de la prévalence**.

La VPP et la VPN sont des qualités extrinsèques ou opérationnelles.

Prévalence = proportion de malades connues

Il s'agit d'une probabilité pré-test. Par exemple la prévalence du cancer du poumon dans les départements du Nord est de $p=0,001$.

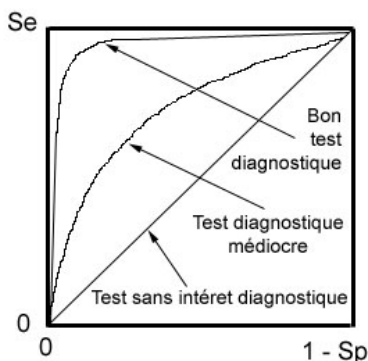
Elle peut être modifiée entre le début et la fin d'un test, et dans ce cas l'échantillon n'est plus représentatif.

COURBE ROC

Quand on est amené à rechercher le meilleur seuil de mesure, on va utiliser une représentation graphique appelée courbe ROC. La courbe ROC permet **d'étudier les variations de Se & Sp pour différentes valeurs seuil d'un test diagnostique**.

Comment fixer un seuil ?

On calcule Se et Sp pour chaque seuil. On obtient donc une liste de seuils sous forme d'une courbe ROC. On visualise les résultats et on détermine le seuil optimal qui est dans le coin supérieur gauche.



Une courbe ROC s'inscrit dans un carré de 1/1, avec en abscisse 1-Sp et en ordonnée Se. L'aire de la courbe ROC est toujours entre 0 et 1, et on peut comparer les aires de différentes courbes pour juger deux tests.

Plus un test a un **fort pouvoir discriminant** plus il occupera la **partie supérieure gauche**. A l'inverse un test peu discriminant s'aplatira vers la diagonale (*le test sans intérêt*).

De la même façon plus la courbe est **arrondie** plus le test est **discriminant**.



Mes premières dédicaces en tant que tutrice et putain j'en rêvais !!!!

Pour ça j'utilise une nouvelle fiche *en plus comme ça vous l'imprimez pas chez vous*

Ça va être n'importe quoi c'est parti !

Grosse dédicace à mes co-tuts ces gros bg qui relisent toutes les « petites »
fiches pour éviter les erratas *la belle ékip*

Grosse dédicace à ceux qui regrettent déjà leur P1 *mais lâchez pas ça vaut le coup*

Grosse dédicace à ceux qui détestent les probas *on est là*

Grosse dédicace à tous les vieux tuteurs sans qui le tutorat 2021 serait pas là *on les aime*

Grosse dédicace à tous les futurs biostatisticiens *qui sait y en a peut-être*

Grosse dédicace à mon frère Arthur *j'avais pas le choix*

Grosse dédicace à la couleur abricot *pas la future couleur du tutorat parce que l'alliance fuschia-bordeaux nous a terrassée mais on reviendra très vite*