



Biostatistiques



Tests diagnostiques

Intro

Le test doit identifier au mieux les sujets malades et les sujets sains.

On doit donc vérifier que pour un sujet malade le test est positif et pour un sujet sain le test est négatif pour pouvoir dire que si le test est positif le sujet est malade et si le test est négatif le sujet est sain.

Définitions



- **Tests diagnostique** : moyen d'obtenir une information utile dans la démarche diagnostique des patients.
- **Binaire** : 2 possibilités : présence ou non de l'événement → exemple malade/non malade
- **Quantitatif** : sous forme de valeur numérique → exemple : pression systolique.
- **Ordinal** : sous forme d'ordre → exemple échelle de douleur
- **Population cible** : population susceptible de bénéficier de cet examen

Il y a deux types de tests :

Le Gold Standard	Le test
C'est le <u>test de référence</u>	Imparfait
Permet de connaître avec certitude si le patient est malade ou non	



L'examen de référence doit être indépendant de l'examen évalué



Il y a différents types de résultats :

- Qualitatif
 - Ordinal
 - Binaire
- Quantitatif

Comme le test est imparfait, il faut l'évaluer.

Pour cela le sujet est soumis au test et au test de référence.

Puis on met en place un tableau de contingence.

Tableau de contingence

		Info sur la maladie grâce au Gold standard		
		M+ (malade)	M- (sain)	Total
Résultat du test	T+ (test positif)	VP	FP	/
	T- (test négatif)	FN	VN	/
	Total	/	/	/

VP= Vrai Positif → le patient est malade et testé positif **à raison**

FP = Faux Positif → le patient est sain mais testé positif **à tort**

VN = Vrai Négatif → le patient est sain et testé négatif **à raison**

FN= Faux Négatif → le patient est malade mais testé négatif **à tort**

⊕ **Prévalence** : La proportion de malades.

$$P = \frac{VP + FN}{Total}$$

⊕ **La diagonale principale** : correspond aux effectifs des VP et VN → les patients bien classés

⊕ **La diagonale secondaire** : correspond aux effectifs des FP et FN → les patients mal classés

Les paramètres

Sensibilité (Se) :

- C'est la probabilité d'avoir le test positif sachant que je suis malade.

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

- Une Se de 100% veut dire qu'il n'y a aucun FN.

Spécificité (Sp) :

- C'est la probabilité d'avoir le test négatif sachant que je suis sain.

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

- Une Sp de 100% veut dire qu'il n'y a aucun FP.

- ✓ Avec la spécificité et la sensibilité, on se place du côté du professionnel de santé qui veut savoir si le test va avoir le bon diagnostic.
- ✓ Ce sont des valeurs comprises entre 0 et 1 et exprimées en %.
- ✓ Ce sont des qualités **intrinsèques** → elles sont propres au test et indépendantes de la prévalence de la maladie.

Les valeurs prédictives

- ✓ Dans ce cas on se place du côté du patient qui veut savoir s'il est vraiment dans l'état que prédit le test.

La valeur prédictive positive (VPP) :

- C'est la probabilité d'être malade sachant que le test est positif.

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

- Une VPP de 100% = aucun FP

La valeur prédictive négative (VPN) :

- C'est la probabilité d'être sain sachant que le test est négatif

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

- Une VPN de 100% = aucun FN

- ✓ La VPP et la VPN sont des probabilités comprises entre 0 et 1 et exprimées en %.
- ✓ Elles dépendent de la sensibilité, la spécificité et la prévalence de la maladie
- qualités **extrinsèque**

Indices de synthèse

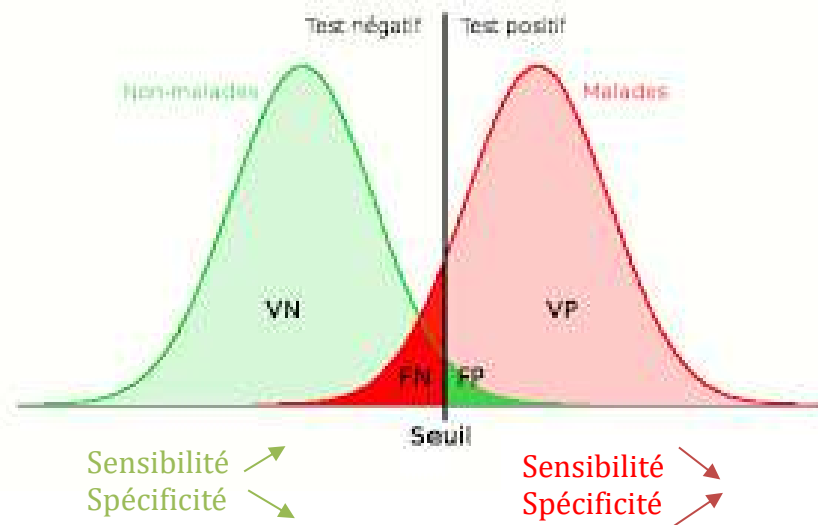
- **Exactitude** = proportion des sujets bien placés
- **Indice de Youden (J)** = addition des deux qualités du test : Se et Sp



Cas d'un test quantitatif

On doit déterminer une valeur seuil qui permettra de classer les malades et les sujets sains.

Choisir une valeur seuil permet de transformer un test quantitatif en test binaire.



On fonction des cas à traiter, on va privilégier la sensibilité ou la spécificité en faisant varier le seuil.

Mnémono : Quand je baisse le seuil je privilégie la Se

- Baisser le seuil
- Minimise le nombre de FN
- Lorsque les erreurs par défaut sont plus graves que les erreurs par excès.

• Privilégier la Sp :

- Hausser le seuil
- Minimise le nombre de FP
- Lorsque les erreurs par excès sont plus graves que les erreurs par défaut.

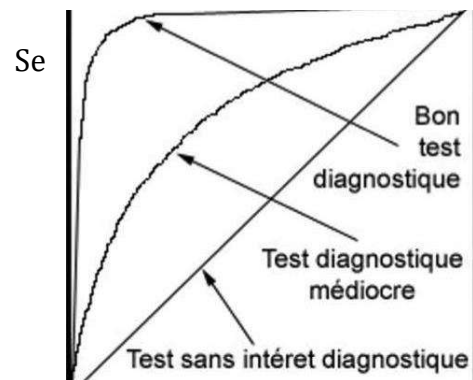
Courbe ROC



Objectif : fixer le seuil d'une méthode quantitative.

On calcule la Se et la Sp pour chaque valeur seuil on peut ainsi représenter la courbe ROC avec :

- En abscisse le pourcentage des FP = $1 - Sp$
- En ordonnée le pourcentage des VP = Se



On choisit le seuil optimal qui est celui dans le coin supérieur gauche.

Plus un test est discriminant plus il sera sur la partie supérieure à gauche et un test très peu discriminant se rapproche de la diagonale.

1-Sp

Rapport de vraisemblance

Indices qui facilitent le calcul de la probabilité post test de la maladie.

Ça correspond, au rapport de la probabilité d'être malade sur la probabilité de ne pas l'être.

Plus le rapport de vraisemblance d'un test positif est grand et plus le rapport de vraisemblance d'un test négatif est petit, plus le test est utile cliniquement.

- Rapport de vraisemblance positif (LR+)
- Rapport de vraisemblance négatif (LR-)



Place aux dedissssss:

D'abord dedi a toi qui a lu cette fiche. Crois en toi tu as toutes tes chances. La biostat est avec toi <3

Dedi a ma famille qui m'a supporté pendant ma P1.

Dedi a mon parrain !

Dedi a Marie et Mel les meilleures.