



# BIOSTATISTIQUES



## TESTS DIAGNOSTIQUES

# SOMMAIRE

1. Intro
2. Tableau de contingence
3. Paramètres
4. Indices de synthèse
5. Cas d'un test quantitatif
6. Courbe Roc
7. Rapport de vraisemblance
8. QCM





# 1. INTRO



- Tous les jours, on va devoir voir si le patient est vraiment malade et de quoi il est atteint. On utilise donc des **Tests Diagnostiques**. Ceux ci vont devoir identifier au mieux les sujets malades et les sujets sains.

Tests Diagnostiques : C'est un moyen d'obtenir une information utile dans la démarche diagnostique face au patient.

Exemple : Prise de sang/ Test covid/ Imagerie médicale

# ON UTILISE DEUX TYPES DE TESTS

## Le Gold Standard

- Test de référence
- Toujours Vrai
- Permet de savoir avec certitude si le patient est **Malade** ou **Non Malade**

## Les autres tests

- Imparfait
- Utilisé en routine

# IL Y A PLUSIEURS TYPES DE RÉSULTATS AUX TESTS :

- Qualitatif
  - Ordinal ( sous la forme d'ordre)  
exemple : échelle de douleur
  - Binaire (sous la forme de deux possibilité: présence ou non de l'évènement)  
exemple: Malade/ Non Malade
- Quantitatif  
(sous la forme d'une valeur numérique)  
exemple: pression artérielle

## 2. TABLEAU DE CONTINGENCE

- Comme le test est imparfait il faut l'évaluer
- Le sujet est soumis au test et au test de référence
- On met en place le tableau de contingence

		Info sur la maladie grâce au Gold standard		
		Malade	Non malade	Total
Résultat du test	T+	VP	FP	/
	T-	FN	VN	/
Total		/	/	/

# LA PRÉVALENCE

- Définition: La proportion de malades

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



# LA DIAGONALE PRINCIPALE



# LA DIAGONALE SECONDAIRE

- Effectifs des VP et des VN
- VP = Malades et testés positifs
- VN= Sains et testés négatifs
- Les patients bien classés

- Effectifs des FP et des FN
- FP= Sains et testés positifs
- FN= Malades et testés positifs
- Les patients mal classés

# 3. LES PARAMÈTRES

## La sensibilité (Se):

- Probabilité d'avoir le test positif sachant que je suis malade
- Une Se de 100% veut dire qu'il n'y a aucun FN

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

# 3. LES PARAMÈTRES

## La spécificité (Sp):

- Probabilité d'avoir le test négatif sachant que je suis sain
- Une Sp de 100% veut dire qu'il n'y a aucun FP

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

# CARACTÉRISTIQUES DE LA SE ET LA SP

- Comprises entre 0 et 1
- Exprimées en %
- Qualités **intrinsèques**
  - Indépendantes de la prévalence



# LES VALEURS PRÉDICTIVES

## La valeur prédictive positive (VPP)

- Probabilité d'être malade sachant que le test est positif
- Une VPP de 100% veut dire qu'il n'y a pas de FP

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

## La valeur prédictive négative (VPN)

- Probabilité d'être sain sachant que le test est négatif
- Une VPN de 100% veut dire qu'il n'y a pas de FN

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

# CARACTÉRISTIQUES VPP ET VPN

- Probabilité comprises entre 0 et 1
- Exprimées en %
- Qualités **extrinsèques**
  - Dépendent de la sensibilité, la spécificité et la prévalence



## 4. INDICE DE SYNTHÈSE



- **Exactitude** :  
proportion des  
sujets bien placés
- **Indice de youden  
(J)**: additions de la  
Se et la Sp

# 5. CAS D'UN TEST QUANTITATIF

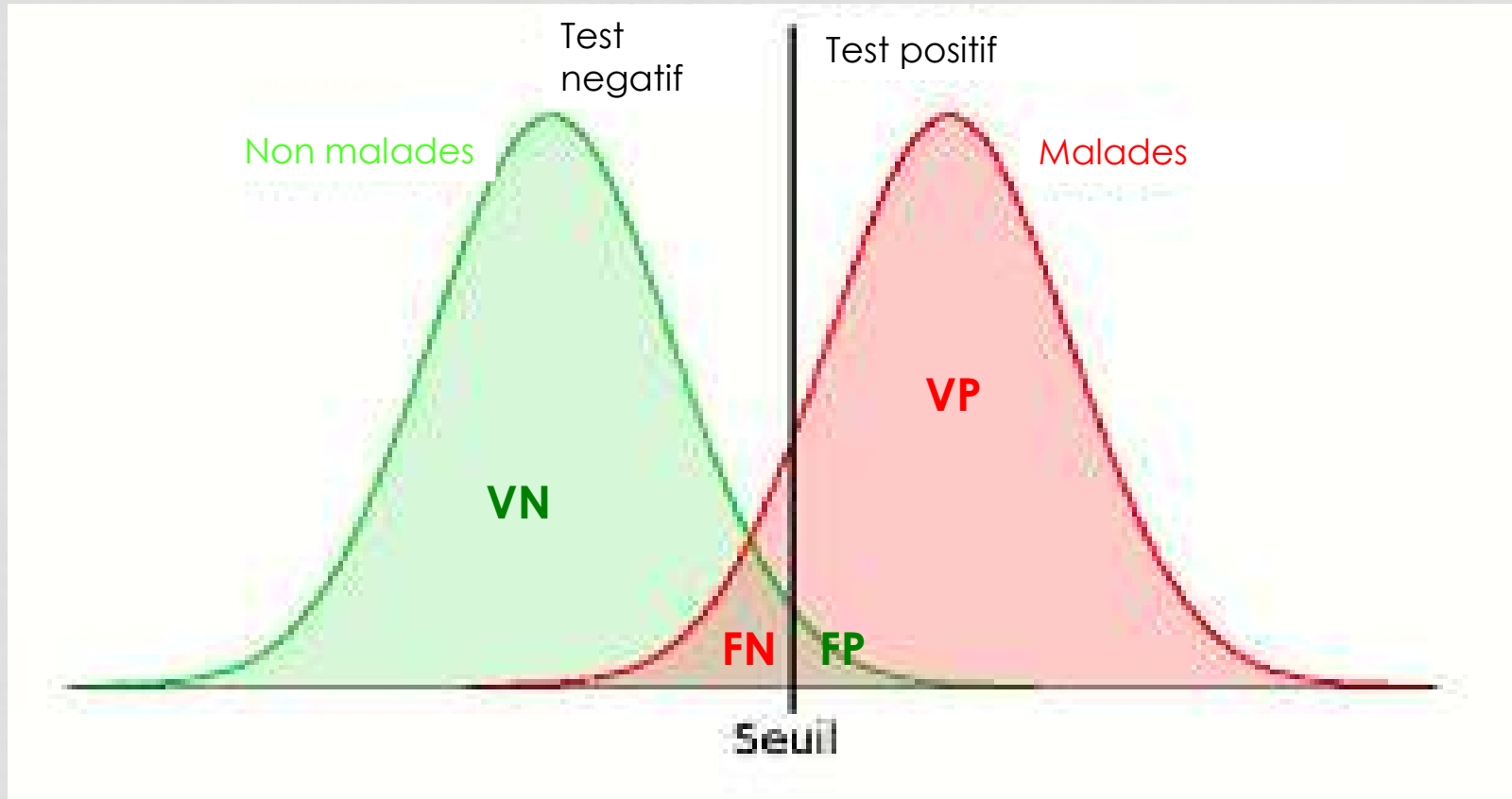
- Poser un seuil permet de transformer un test quantitatif en binaire
- En faisant varier le seuil on privilégie soit la  $Se$  soit la  $Sp$



Mnémono: Quand je baiSE le seuil je privilégie la Se



# 5. CAS D'UN TEST QUANTITATIF

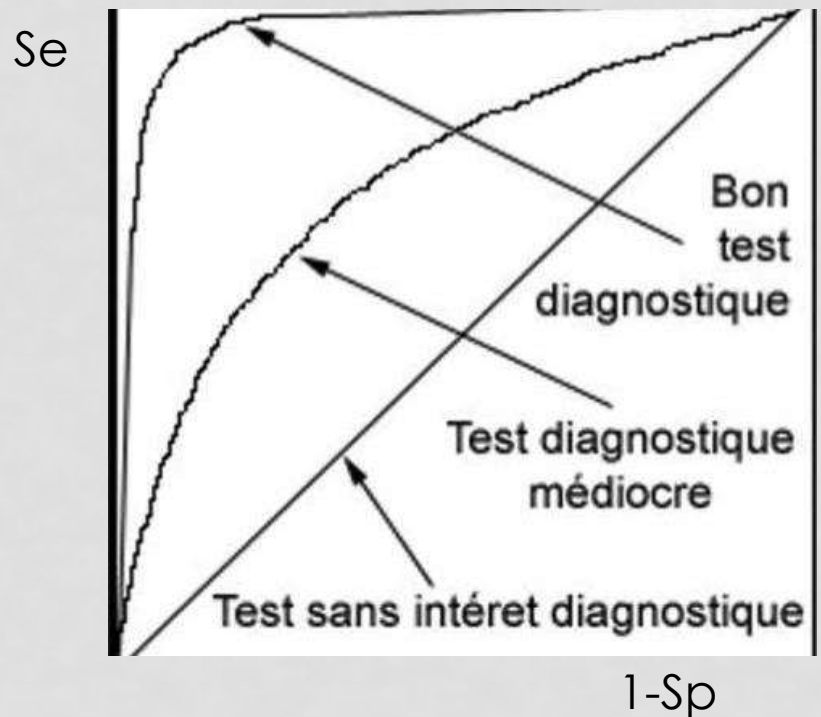


Se →  
Sp →

Se →  
Sp →

## 6. COURBE ROC

- Objectif: fixer le seuil d'un test quantitatif
- Abscisse:  $1 - Sp$
- Ordonnée:  $Se$
- Seuil optimal = coin supérieur gauche



# 7. RAPPORT DE VRAISEMBLANCE

- Indice qui facilite le calcul de la probabilité post test de la maladie.
- Ca correspond au rapport de la probabilité d'être malade sur la probabilité de ne pas l'être

Rapport de vraisemblance positif (LR+)

Rapport de vraisemblance négatif (LR-)



# 8. QCM

QRU 1:

Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes:

- A. Le test Gold Standard n'est pas fiable
- B. Les vrais positifs sont déclarés positifs a tort
- C. Avec un seuil, on peut transformer un test quantitatif en test binaire
- D. La diagonale principale correspond aux effectifs des FP et FN
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses

QRU 1: **Réponse C**

- A. Le test gold standard n'est ~~pas fiable~~ c'est le test de référence
- B. Les vrais positifs sont déclarés positifs à ~~tout~~ raison
- C. Avec un seuil, on peut transformer un test quantitatif en test binaire
- D. La diagonale principale correspond aux effectifs des ~~FP et FN~~ VP et VN
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses

QRU 2:

Laquelle de ces propositions est correcte:

- A. La sensibilité est la probabilité d'être malade sachant que j'ai un test positif
- B. Les valeurs prédictives sont extrinsèques
- C. Quand je baisse le seuil je privilégie la  $Sp$
- D. Les abscisses de la courbe ROC correspond à la sensibilité
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses

## QRU 2: Réponse B

- A. La sensibilité est la probabilité ~~d'être malade sachant que j'ai un test positif~~ d'avoir un test positif sachant que je suis malade
- B. Les valeurs prédictives sont extrinsèques
- C. Quand je baisse le seuil je privilégie la ~~Sp~~ Se
- D. Les abscisses de la courbe ROC correspond à la ~~sensibilité~~  $1 - Sp$
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses

QRU 3:

Une étude est réalisée sur 400 personnes pour évaluer la fiabilité d'un test diagnostique de tumeur de la prostate. Le test est positif quand le taux de PSA du patient est supérieur ou égal à 6ng/ml. La biopsie (examen de référence) révèle que 260 personnes n'ont pas de tumeur. Parmi les malades, 20 sont testés négatifs au test. Le test révèle que 220 personnes sont non-malades.

- A. Il y a 60 VP
- B. Il y a 120 VN
- C. La sensibilité vaut 2
- D. La spécificité vaut 0,77
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses

### QRU 3: Réponse D

Une étude est réalisée sur 400 personnes pour évaluer la fiabilité d'un test diagnostique de tumeur de la prostate. Le test est positif quand le taux de PSA du patient est supérieur ou égal à 6ng/ml. La biopsie (examen de référence) révèle que 260 personnes n'ont pas de tumeur. Parmi les malades, 20 sont testés négatifs au test. Le test révèle que 220 personnes sont non-malades.

- A. Il y a ~~60~~ VP 120
- B. Il y a ~~120~~ VN 200

	M+	M-	Total
T+	VP =120	FP=60	180
T-	FN=20	VN=200	220
Total	140	260	400

### QRU 3: Réponse D

Une étude est réalisée sur 400 personnes pour évaluer la fiabilité d'un test diagnostique de tumeur de la prostate. Le test est positif quand le taux de PSA du patient est supérieur ou égal à 6ng/ml. La biopsie (examen de référence) révèle que 260 personnes n'ont pas de tumeur. Parmi les malades, 20 sont testés négatifs au test. Le test révèle que 220 personnes sont non-malades.

- C. La sensibilité vaut ~~2~~ comprise entre 0 et 1
- D. La spécificité vaut 0,77
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses