

BIOSTATISTIQUES

TESTS DIAGNOSTIQUES



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION
2. TABLEAU DE CONTINGENCE
3. PARAMÈTRES
4. INDICE DE SYNTHÈSE
5. SEUIL ET VARIABLE
6. COURBE ROC
7. RAPPORT DE VRAISEMBLANCE
8. QCM



INTRODUCTION

Tous les jours on cherche a savoir si le patient est vraiment malade et de quoi l'est-il.

Pour pouvoir faire cela, on va utiliser les tests diagnostiques. Leur but sera d'identifier au mieux les sujets malades et les sujets sains.

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

Ex : Prise de sang / Imagerie médicale / Information obtenue par l'interrogatoire

Deux types de tests sont alors utilisés : le Gold Standard et les autres tests :

GOLD STANDARD

- TEST DE RÉFÉRENCE
- Toujours vrai
- Permet de savoir avec certitude si le patient est **malade (M)** ou **non malade (NM)**
- Peu utilisé en routine car très coûteux

LES AUTRES TESTS

- IMPARFAIT
- Utilisé en routine

Deux types de réponses sont alors possibles aux autres tests

Qualitatif :

- Ordinal (sous forme d'ordre)

Exemple : échelle de douleur

- Binaire (sous la forme de deux possibilités: présence ou non de l'évènement)

Exemple : Malade/Non Malade

Quantitatif :

- Sous la forme d'une valeur numérique

Exemple : Pression artérielle



Si on utilise une valeur comme seuil, alors on peut transformer les réponses ordinales et quantitatives en tests binaires

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		Total
	Malade	Non Malade	
T+	VP	FP	/
T-	FN	VN	/
Total	/	/	/

La diagonale principale

- VN :
- Non Malade
 - Testé -
- ⇒ **Négatif à raison**
- VP :
- Malade
 - Testé +
- ⇒ **Positif à raison**

Ce sont les patients **bien classés**

	Malade	Non Malade
T+	VP	FP
T-	FN	VN

La diagonale secondaire

- FN :
- Malade
 - Testé -
- ⇒ **Négatif à tort**
- FP :
- Non Malade
 - Testé +
- ⇒ **Positif à tort**

Ce sont les patients **mal classés**

	Malade	Non Malade
T+	VP	FP
T-	FN	VN

PRÉVALENCE

Definition : C'est la proportion de malades

Formule :

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



BIOMOL
BIOCELL
BIOCHIMIE
BIOLOGIE DE LA
REPRODUCTION



BIOSTAR 🌟🌟



PARAMETRES

Sensibilité (Se) :

- Probabilité d'avoir le test positif sachant que je suis malade
- Est définie dans l'effectif des malades
- Une Se de 100% équivaut à n'avoir aucun Faux Négatif (FN)

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

PARAMETRES

Spécificité (Sp) :

- Probabilité d'être négatif au test sachant qu'on est non-malade
- Est définie dans l'effectif des non malades
- Une Sp de 100% équivaut à n'avoir aucun Faux Positif (FP)

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

Caractéristiques Se et Sp

- La sensibilité et la spécificité 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



PARAMETRES

Valeur Prédictive Positive (VPP) :

- Probabilité d'être malade, sachant que le test est positif
- Se base sur le point de vue du patient
- Une VPP de 100% équivaut à n'avoir aucun Faux Positif (FP)

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

PARAMETRES

Valeur Prédictive Négative (VPN) :

- Probabilité d'être sain, sachant que le test est négatif
- Se base sur le point de vue du patient
- Une VPN de 100% équivaut à n'avoir aucun Faux Negatif (FN)

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

Caractéristiques VPP et VPN



- La VPP et la VPN sont des proba post-test comprises entre 0 et 1, et exprimées en %
- Ce sont des qualités **extrinsèques**, elle dépendent du contexte d'utilisation et de la prévalence de la maladie



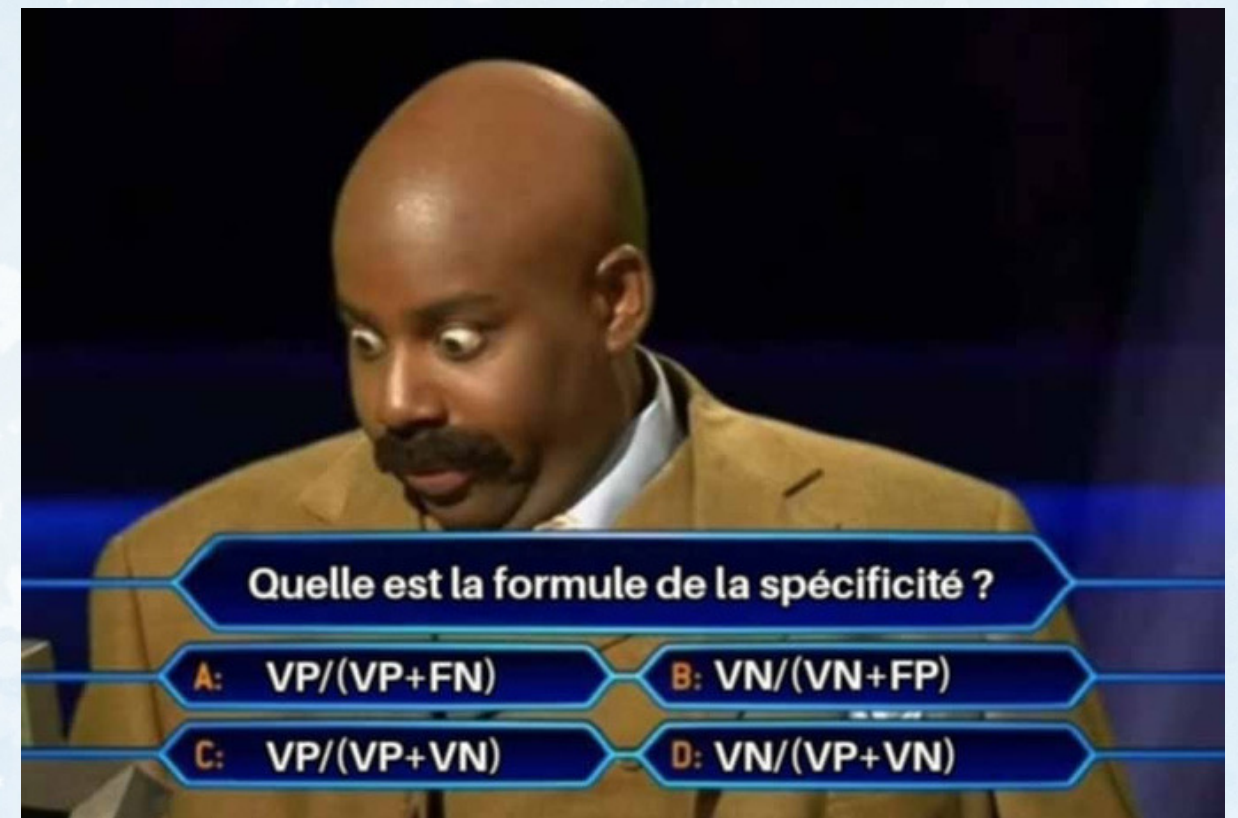


INDICE DE SYNTHÈSE

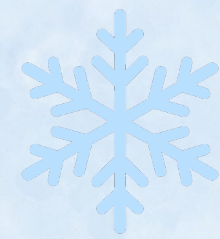


Exactitude : proportion des sujets bien placés

Indice de Youden (J) : additions de la Se et la Sp



SEUIL ET VARIATIONS



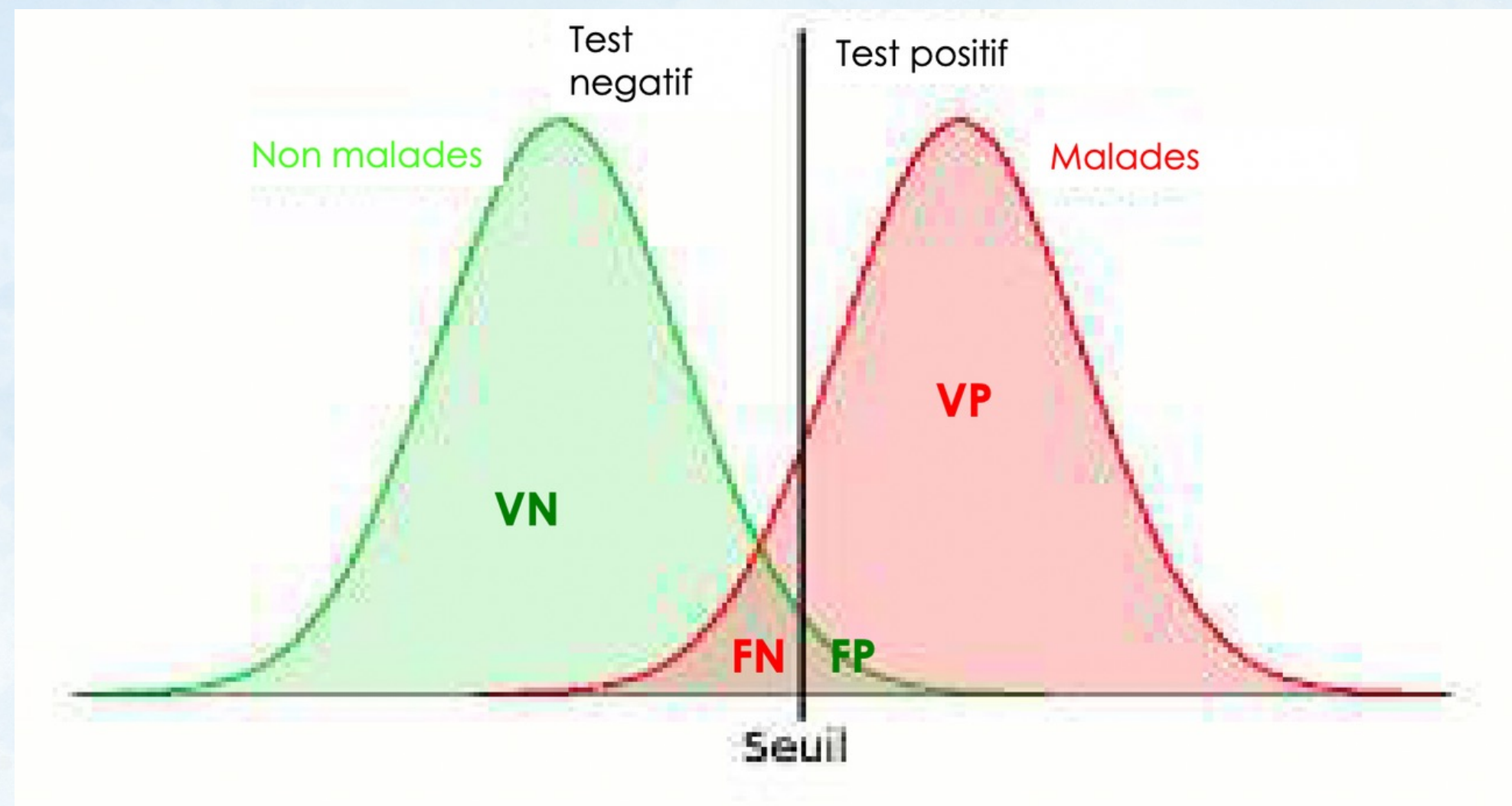
Poser un seuil permet de transformer un test quantitatif en test binaire



En faisant varier le seuil on privilégie soit la Se soit la Sp

Se ↗
Sp ↘

Se →
Sp ↗

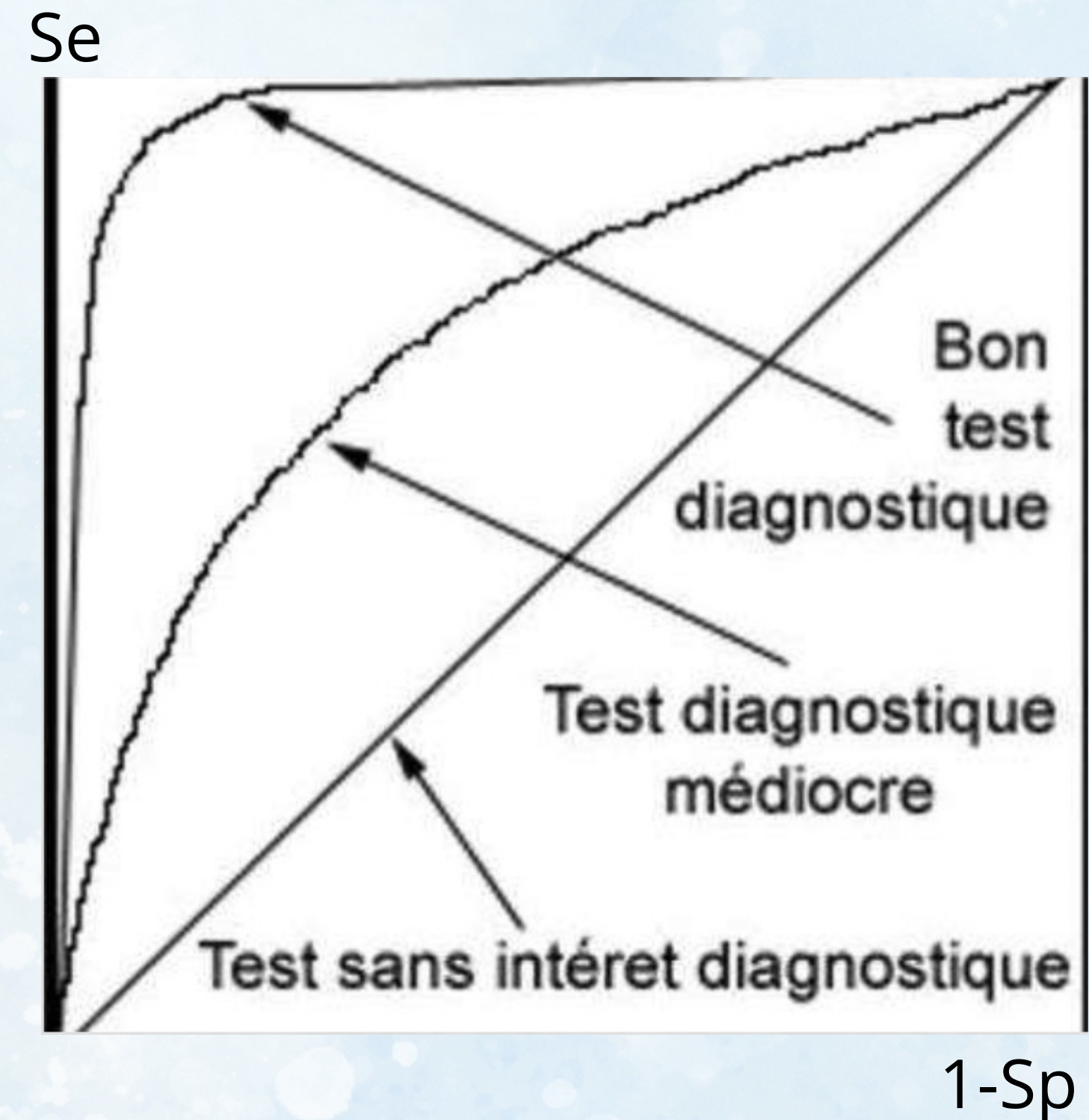


Mémo :
Quand je baisse **SE** le seuil,
je privilégie la **Se**

COURBE ROC

La courbe ROC permet d'étudier les variations de Se et Sp d'un test afin de trouver la valeur seuil optimale.

- A pour ordonnée Se et pour abscisse $1-Sp$
- Seuil optimal = coin supérieur gauche
- L'aire sous une courbe ROC sera toujours comprise entre 0 et 1
- Ces aires peuvent être comparées pour juger les tests entre eux



RAPPORT DE VRAISSEMBLANCE

C'est un indice qui facilite le calcul de la probabilité post test de la maladie.

Cela 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-)

QRU

QRU 1:

Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes:

- A. L'examen de référence dépend de l'examen évalué
- B. Le test Gold Standard est très utilisé en routine
- C. La diagonale principale correspond aux effectifs des FN et des FP
- D. La formule de la prévalence est : $P = (VP + FN) / \text{total}$
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses

RÉPONSE

QRU 1: Réponse D

Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes:

- A. L'examen de référence dépend de l'examen évalué - indépendant
- B. Le test Gold Standard est très utilisé en routine - très certain mais peu utilisé en routine
- C. La diagonale principale correspond aux effectifs des FN et des FP - VN et VP
- D. La formule de la prévalence est : $P = (VP + FN) / \text{total}$
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU

QRU 2:

Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes:

- A. La spécificité est la capacité à détecter tous les patients malades
- B. La sensibilité est la capacité à détecter tous les patients sains
- C. La sensibilité correspond à la proportion de tests négatifs chez les sujets sains
- D. La spécificité correspond à la proportion de tests positifs chez les sujets malades
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses

RÉPONSE

QRU 2: Réponse E

Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes:

- A. Faux : Inverse avec la B
- B. Faux
- C. Faux : inverse avec la D
- D. Faux
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses

QRU

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

RÉPONSE

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
- C. La sensibilité vaut 2
- D. La spécificité vaut 0,77

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

QRU

QRU 4:

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. Si je diminue le seuil d'un test je diminue la sensibilité
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses

RÉPONSE

QRU 4: Réponse C

- A. Le test Gold Standard n'est pas fiable - c'est le test de référence
- B. Les vrais positifs sont déclarés positifs a tort - raison
- C. Avec un seuil, on peut transformer un test quantitatif en test binaire
- D. Si je diminue le seuil d'un test je diminue la sensibilité - je l'augmente
- E. Les propositions A,B,C et D sont fausses



FIN !!

