

# Chapitre 1

## Pertinence d'un test en médecine

### 1.1 Introduction

Vous venez de passer un test chez le médecin pour le dépistage d'une maladie qui rend la peau bleue... Après quelques instants, le médecin prend la parole :

*« Le test est positif. »*

Pas de chance ! Quand on sait que cette maladie touche seulement 0,1% de la population. Dépité, vous demandez au médecin si le test est sûr, et si vous allez vraiment devenir tout bleu.

*« Si vous avez contracté la maladie, le test sera positif dans 90% des cas.  
Si vous ne l'avez pas contractée, il sera négatif dans 97% des cas. »*

Vous vous pensez condamné... Mais est-ce vraiment le cas ?



**Question 01** Selon vous, quelle est la probabilité que vous ayez contracté cette maladie ?

Votre intuition n'est peut-être pas la bonne... Essayons de calculer la probabilité d'être malade sachant que le test est positif.

**Question 02** Considérons un échantillon fictif de 10 000 personnes passant le test.

Remplir le tableau suivant, en utilisant les données de l'énoncé.

	Malades	Non Malades	Effectifs
Tests positifs			
Tests négatifs			
Effectifs			10 000

**Question 03** D'après le tableau, combien y a-t-il de faux positifs ? de vrais positifs ?

**Question 04** Quel est la probabilité d'être malade si le test est positif ?

## 1.2 Un exemple réel : le Test de Diagnostic Rapide

L'angine est une pathologie relativement fréquente qui touche environ 10 millions de personnes en France chaque année. Au maximum, seules 25% de ces angines seront des angines bactériennes (streptocoques) ce qui correspond donc à environ 2,5 millions de personnes par an. On peut donc estimer que la prévalence<sup>1</sup> de **l'angine bactérienne est environ 3,7% dans la population française** par an.

**Avant l'arrivée des tests de diagnostic rapide** (TDR) des angines à streptocoques du groupe A (SGA), la prise en charge des angines aiguës était une **antibiothérapie systématique**.

Le test de diagnostic rapide (TDR) permet de dépister la présence des streptocoques du groupe A à partir d'un prélèvement de gorge **chez des patients présentant des signes cliniques d'angine**. Ce test de diagnostic a été développé à la fin des années 1990 et, depuis 1999, est recommandé par l'ANSM<sup>2</sup> dans le but de lutter contre les résistances aux antibiotiques.

La mise en place de ces TDR a permis de **diminuer de moitié la prescription des antibiotiques**<sup>3</sup>.

Les tests de diagnostic rapide des angines à SGA sont des techniques immunologiques de détection d'un antigène spécifique de la paroi de la bactérie streptococcique. Le test présente les caractéristiques suivantes :

- la **sensibilité** du test est supérieure à 90% pour le test angine
- la **spécificité** du test est supérieure à 95% pour le test angine

### Définition.

- La **sensibilité** d'un test est la probabilité d'un résultat positif chez les sujets porteurs de la maladie
- La **spécificité** d'un test est la probabilité d'un résultat négatif chez des patients non porteurs de la maladie

Sensibilité et spécificité expriment la capacité informative du test c'est-à-dire la capacité du test à catégoriser des patients. Les valeurs de la sensibilité et de la spécificité ont été calculées sur un échantillon dans lequel on connaissait à la fois le nombre de personnes malades, non malades, positives au test, négatives au test.

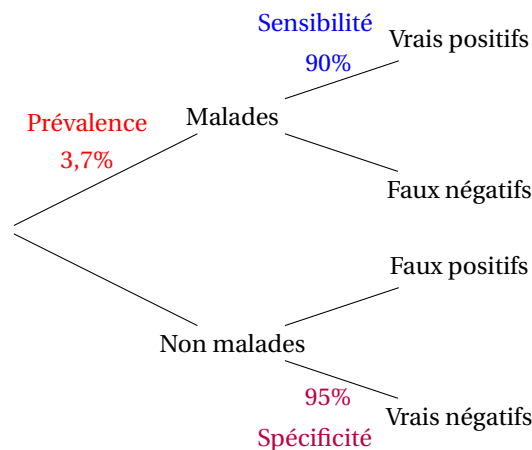
En pratique quotidienne de dépistage, la question qui se pose au médecin est d'évaluer chez une personne apparemment en bonne santé la probabilité qu'elle soit malade (ou non malade) en fonction du résultat positif (ou négatif) du test. Elle dépend des caractéristiques du test (sensibilité et spécificité) et de la probabilité que la personne ait la maladie, c'est-à-dire de la prévalence de la maladie dans la population considérée.

1. En épidémiologie, la prévalence désigne l'état de santé d'une population à un moment donné. La prévalence d'une maladie particulière représente ainsi le nombre de personnes atteintes par cette maladie à un instant donné. Elle s'exprime généralement en pourcentage.

2. Agence Nationale de Sécurité du Médicament

3. Étude « TEST'Angine » réalisée en Bourgogne sur 700 médecins généralistes entre 1999 et 2001

On peut utiliser un arbre de probabilités pour représenter la situation précédente :



**Question 05** Compléter les 3 probabilités manquantes sur l'arbre ci-dessus.

On considère un échantillon de personnes testées, et on interroge une personne au hasard dans cet échantillon. On note :

$M$  : « la personne a contracté la maladie »

$P$  : « la personne est positive au test »

**Question 06** Calculer la probabilité  $p(M \cap P)$  que la personne soit malade et positive au test.

**Question 07** Calculer la probabilité  $p(P)$  que la personne soit positive au test.

**Question 08** On appelle **valeur prédictive positive** (VPP) la probabilité d'être malade sachant que le test est positif.

Cette probabilité est donnée par la formule :

$$VPP = \frac{p(M \cap P)}{p(P)}$$

Calculer la valeur de la VPP.

**Question 09** Le TDR vous paraît-il pertinent ?

En réalité, les médecins ne font pas un test systématique à tous les patients qu'ils reçoivent !

Ce test n'est pratiqué qu'après un **examen médical** visant à rechercher les symptômes cliniques associés à l'angine.

Ces symptômes permettent, pour le médecin, de calculer le **score de Mac Isaac**.

Si le score de Mac Isaac est supérieur ou égal à 2, une angine bactérienne est suspectée : la prévalence de l'angine bactérienne augmente à 25%.

**Question 10** Re-calculer la valeur prédictive positive dans ce cas, et en déduire la pertinence du TDR après le test de Mac Isaac.

Fièvre > 38°C	= 1
Absence de toux	= 1
Adénopathies cervicales sensibles	= 1
Atteinte amygdalienne (° volume ou exsudat)	= 1
Âge 15 à 44 ans	= 0
≥ 45 ans	= -1

### 1.3 Valeur prédictive positive - Valeur prédictive négative

En plus de la valeur prédictive positive, on peut calculer la valeur prédictive négative d'un test, que l'on définit ainsi :

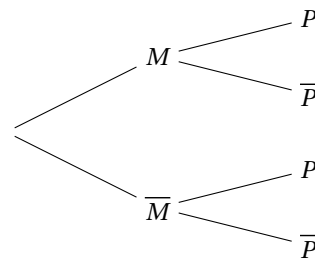
**Définition.**

- La **valeur prédictive positive** (*VPP*) est la probabilité qu'une personne soit **malade si elle est positive** au test.
- La **valeur prédictive négative** (*VPN*) est la probabilité qu'une personne soit **saine si elle est négative** au test.

- Plus la VPP est importante, plus le test sera pertinent dans la détection des malades.
- Plus la VPN est importante, plus le test sera pertinent dans la détection des personnes saines.

Lorsqu'on pratique un test, il est donc intéressant de connaître ces deux valeurs, qui dépendent de trois facteurs : la **prévalence**  $p$  de la maladie, la **sensibilité**  $Se$  et la **spécificité**  $Sp$  du test.

On représente à nouveau la situation par un arbre de probabilités, où  $M$  et  $\bar{M}$  sont les événements définis précédemment.



**Question 11** Déterminer les probabilités de chacune des branches de l'arbre, en fonction de  $p$ ,  $Se$  et  $Sp$ .

**Question 12** Déterminer les expressions de la VPP et de la VPN en fonction de  $p$ ,  $Se$  et  $Sp$ .

**Question 13** On a représenté sur la page suivante la VPP et la VPN en fonction de la prévalence  $p$  d'une maladie, pour un test ayant une sensibilité de 90% et une spécificité de 95%.

Estimer graphiquement la prévalence minimale pour laquelle la VPP est supérieure à 90%.

### 1.4 Retour à l'exemple d'introduction

**Question 14** Calculer la VPP et la VPN de l'exemple d'introduction en utilisant les formules déterminées précédemment. Que peut-on conclure de ce test ?

**Question 15** Représenter l'arbre de probabilité correspondant à la situation, ainsi que l'arbre de probabilité « inverse », dans lequel apparaissent la VPP et la VPN.

