



Evaluation d'examen complémentaire

Dr BOUNTOGO

Mars 2022

Démarche d'orientation diagnostique

- **Prise de décision en situation d'incertitude :**
 - Le patient est-il malade ?
 - De quelle maladie le patient souffre-t-il ?
- **Informations disponibles pour réduire l'incertitude :**
 - Interrogatoire (antécédents, anamnèse, signes fonctionnels)
 - Examen clinique (signes physiques)
 - Examens paracliniques (biologie, imagerie, explorations fonctionnelles)
- **Au terme de cette démarche d'orientation diagnostique :**
 - Le professionnel de santé pose un diagnostic (avec \pm certitude)
 - Ce diagnostic oriente la stratégie thérapeutique (abstention, traitement médical, traitement chirurgical)

Deux sources d'information pour poser un diagnostic

- **Clinique**
- **Examen de référence (gold standard)**
 - Réponse binaire : **malade** versus **non-malade**
 - **Avantage : diagnostic de certitude (incontestable)**
 - **Inconvénients :**
 - Lié à l'examen (douleur, inconfort risque de décès)
 - Risque lié aux coûts
 - Risque lié à la technique (non réalisable
 - ***Biopsie, examen d'imagerie invasif (coronarographie), autopsie***

Critère de choix d'un test diagnostique

- **Avantage:**
 - pas ou peu douloureux
 - pas ou peu risqué
 - peu coûteux/réalisables en routine.
- Mais tout test à des inconvénients : imparfaits (peuvent se tromper)
- Réponse
 - binaire : test **positif** versus **négatif**
 - ordinale : probabilité du diagnostic **forte** / **intermédiaire** / **faible**
 - quantitative : **valeur continue** ou **discrète**

diagnostic versus dépistage

- **Test diagnostique**

- 1 individu avec symptômes
- Confirmer ou exclure le diagnostic

- **Test de dépistage collectif**

- Population d'individus asymptomatiques
- Identifier les sujets avec :
 - Altération biologique précédant la maladie
 - Stade initial et curable de la maladie

NB: dans le dépistage on utilise un test très sensible suivie d'un test de confirmation très spécifique

Caractéristique d'un test

- Les caractéristiques intrinsèques du test :
 - Sensibilité = Probabilité d'observer un test positif chez les malades
 - Spécificité = Probabilité d'observer un test négatif chez les non malades
- Les éléments de décision pour le médecin :
 - VPP (valeur prédictive positive) = Probabilité d'être malade quand on a un test positif
 - VPN (valeur prédictive négative) = Probabilité de ne pas être malade quand le test est négatif
 - VPP et VPN \rightarrow Se et Sp et la prévalence de la maladie

Sensibilité

		Gold standard		
		+	-	Total
Test	+	62	15	77
	-	24	107	131
Total		86	122	208

**Se(%) = probabilité de test positif chez les malade =
nombre de test positif parmi les malades sur le total
des malade = $62/86=72,1$**

*Résultat d'une GE avec comme GOLD STANDARD PCR $p=41\%$
en saison sèche à Bourasso*

Spécificité

		Gold standard		
		+	-	Total
Test	+	62	15	77
	-	24	107	131
Total		86	122	208

Sp (%) = probabilité des test négatif chez les sujets sains ou nombre de test négatif chez les sujets sains sur le total de sujet sain $107/122=87,7$

Astuce: combinaison de tests

On peut parfois être amené à faire des tests en séquence:

- Test rapide pour le VIH qui a une très grande sensibilité, mais dont la spécificité n'est pas parfaite.
- Un test très spécifique, mais plus complexe (type Western blot), pour ceux qui ont un résultat positif sur le premier test.

Valeur prédictive positive

		Gold standard		
		+	-	Total
Test	+	62	15	77
	-	24	107	131
Total		86	122	208

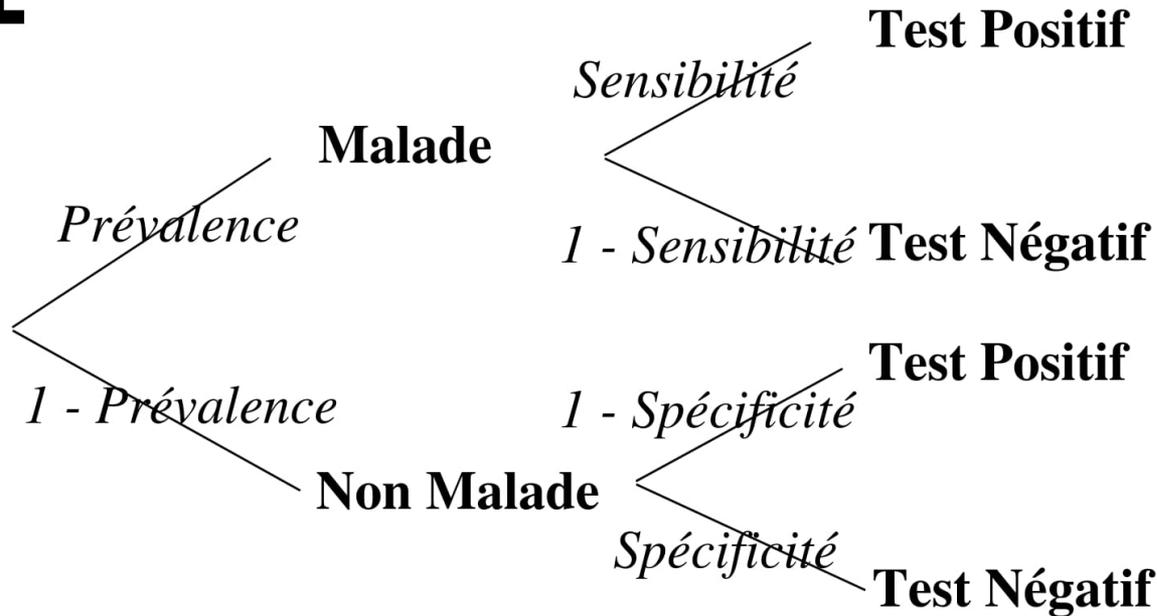
VPP (%) = probabilité de maladie chez les sujet ayant un test positif ou le nombre de malade parmi les sujets ayant un test positif sur le total des test positif = $62/77=80,5$

Valeur prédictive négative

		Gold standard		
		+	-	Total
Test	+	62	15	77
	-	24	107	131
Total		86	122	208

VPN (%) = probabilité d'être sain chez les sujet ayant un test négatif ou le nombre de sujets sains parmi les sujets ayant un test négatif sur le total des test négatif
= $107/131=81,7$

[Avec l'arbre]



$$VPP = \frac{\textit{prévalence} * \textit{sensibilité}}{(\textit{prévalence} * \textit{sensibilité}) + (1 - \textit{prévalence}) * (1 - \textit{spécificité})}$$

$$VPN = \frac{(1 - \textit{prévalence}) * (\textit{spécificité})}{(1 - \textit{prévalence}) * (\textit{spécificité}) + (\textit{prévalence}) * (1 - \textit{sensibilité})}$$

Comment choisir entre les deux?

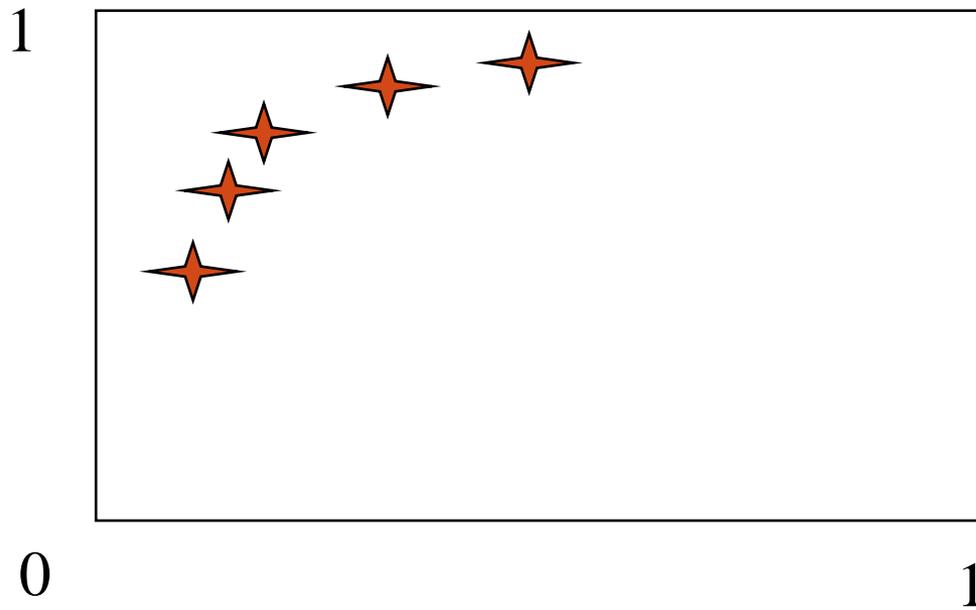
- Bonne sensibilité:
 - Maladie grave (on ne veut pas laisser passer un cas)
 - Maladie transmissible
 - Quand les investigations qui découleront du test sont sans danger et peu coûteuses (confirmation d'une hypertension artérielle)
- Bonne spécificité:
 - Quand les investigations qui découleront du test sont dangereuses ou coûteuses (angiographie par cathétérisation)

Astuce: combinaison de tests

- On peut parfois être amené à faire des tests en séquence:
 - Test rapide pour le VIH qui a une très grande sensibilité, mais dont la spécificité n'est pas parfaite
 - Un test très spécifique, mais plus complexe (type Western blot), pour ceux qui ont un résultat positif sur le premier test

Relation sensibilité et spécificité : courbe de ROC

Sensibilité



1-Spécificité

Résumé

	Malades	Bien Portants	Total tests	Valeur prédictive
Test positif	Vrai positifs (VP)	Faux Positifs (FP)	Total positifs (TP)	VPP = VP/TP
Test négatif	Faux négatifs (FN)	Vrai négatifs (VN)	Total négatifs (TN)	VPN= VN/TN
Total tests	Total malades (TM)	Total (TBP)		
	Sensibilité = VP / TM	Spécificité = VN/TBP		

[Kappa]

- ❁ On a deux juges A et B qui jugent le même sujet. Par exemple deux médecins qui examinent les mêmes patients et qui jugent de l'opportunité d'une intervention chirurgicale.

[Tableau]

		Médecin A		Total
		Oui	Non	
M	Oui	10	20	30
	Non	5	45	50
Total		15	65	80

Concordance observée $P_o = (10+45)/80 = 0,6875$

Concordance théorique et Kappa

Si il y a indépendance on devrait avoir :

$$\text{Oui-Oui} = 15 \cdot 30 / 80 = 5,625$$

$$\text{Non-Non} = 65 \cdot 50 / 80 = 40,625$$

$$\text{Concordance théorique } P_{th} = 46,25 / 80 = 0,578$$

$$\text{Kappa} = (0,6875 - 0,578125) / (1 - 0,578125) = 0,259$$

Concordance bonne si Kappa $> +0,6$

Concepts de base de l'analyse décisionnelle

Contexte

- L'analyse de la décision = domaine mathématique qui s'intéresse à modéliser les processus de prise de décision.:
- → Utile quand l'information disponible à la prise de décision n'est pas complète ou entachée d'incertitude.
- → Application à la médecine
- → Met en évidence les notions importantes pour les décideurs et permet de prendre des décisions raisonnées où le subjectif est réduit au minimum et est explicité quand il est présent.

Contexte

- L'analyse de la décision repose principalement sur la notion de coût au sens large:
 - Dans un contexte particulier, quel est le test diagnostique le plus adapté parmi ceux disponibles ?
 - Quelle stratégie diagnostique adopter pour éviter les examens inutiles tout en assurant au patient la meilleure prise en charge ?
 - Quelle stratégie thérapeutique suivre pour minimiser les effets secondaires tout en assurant une efficacité optimale?
 - Comment répartir un budget global entre différents programmes de santé afin de garantir à un nombre maximum de personnes une qualité de vie et
 - une prise en charge respectant les droits fondamentaux des individus et les priorités de santé publique ?.

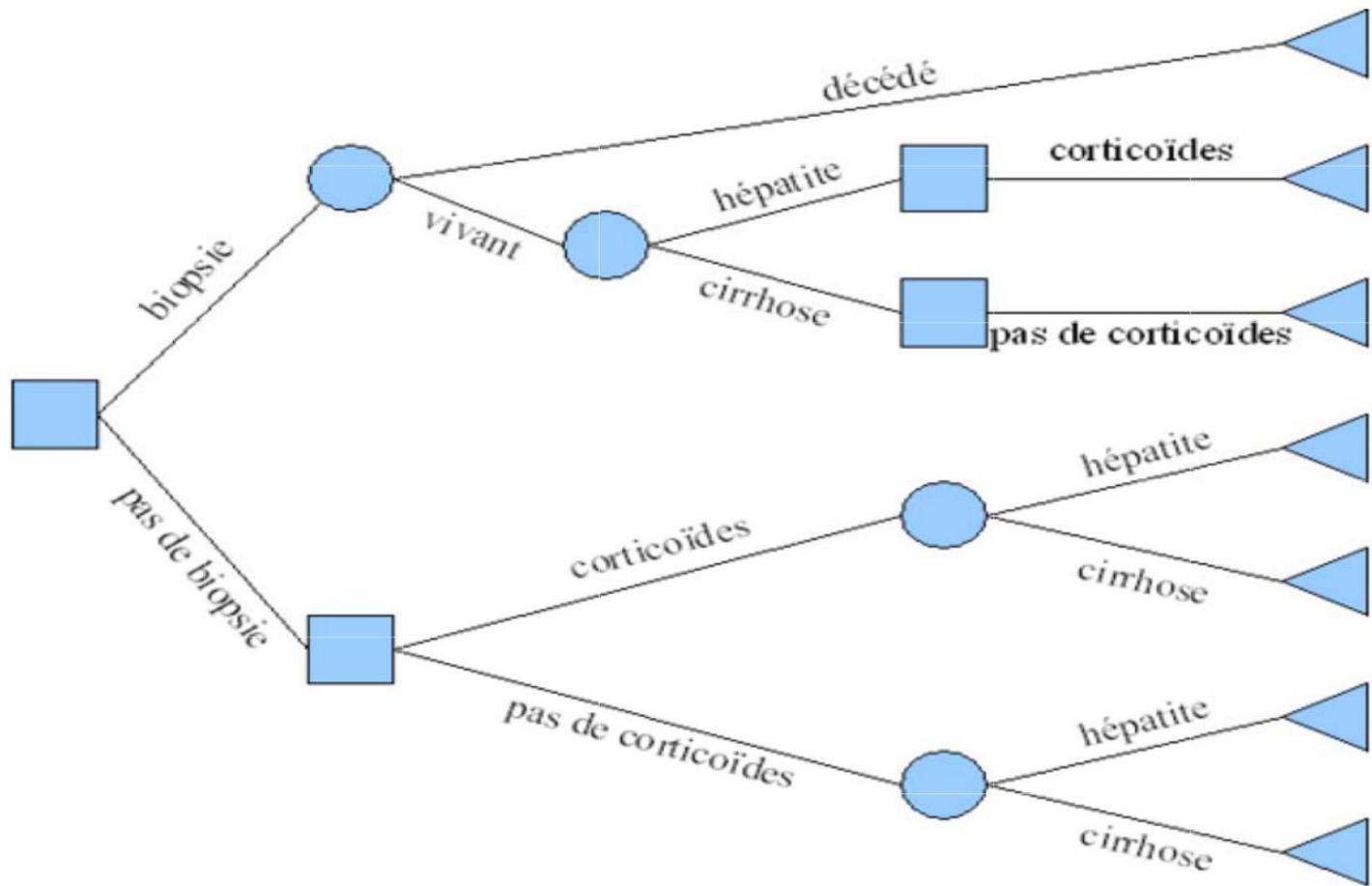
Arbre de décision

- L'exemple est tiré du Grenier: la problématique est de savoir si l'on doit faire une biopsie hépatique en présence d'un patient présentant une insuffisance hépatique chronique progressive et quel traitement lui prescrire. La biopsie permet de faire la différence entre une hépatite et une cirrhose mais présente un risque mortel. Nous supposons dans un premier temps que la biopsie a une sensibilité et une spécificité de 100 %. Pour soigner une hépatite on fait une corticothérapie, par contre on ne donne pas de corticoïdes en cas de cirrhose.

Arbre de décision

- Les arbres de décision sont une des techniques de l'analyse de décision. Elle consiste à représenter le processus décisionnel par un graphe arborescent. Chaque embranchement part d'un nœud et les branches terminales aboutissent à des **feuilles**. Le premier nœud est appelé la **racine**.
- Un nœud représente une décision qui peut être aléatoire ou le fruit d'un choix humain. Par convention, un nœud aléatoire est représenté par un cercle alors qu'un nœud décisionnel humain l'est traditionnellement par un carré. Les feuilles, quant à elles, sont matérialisées par des triangles.

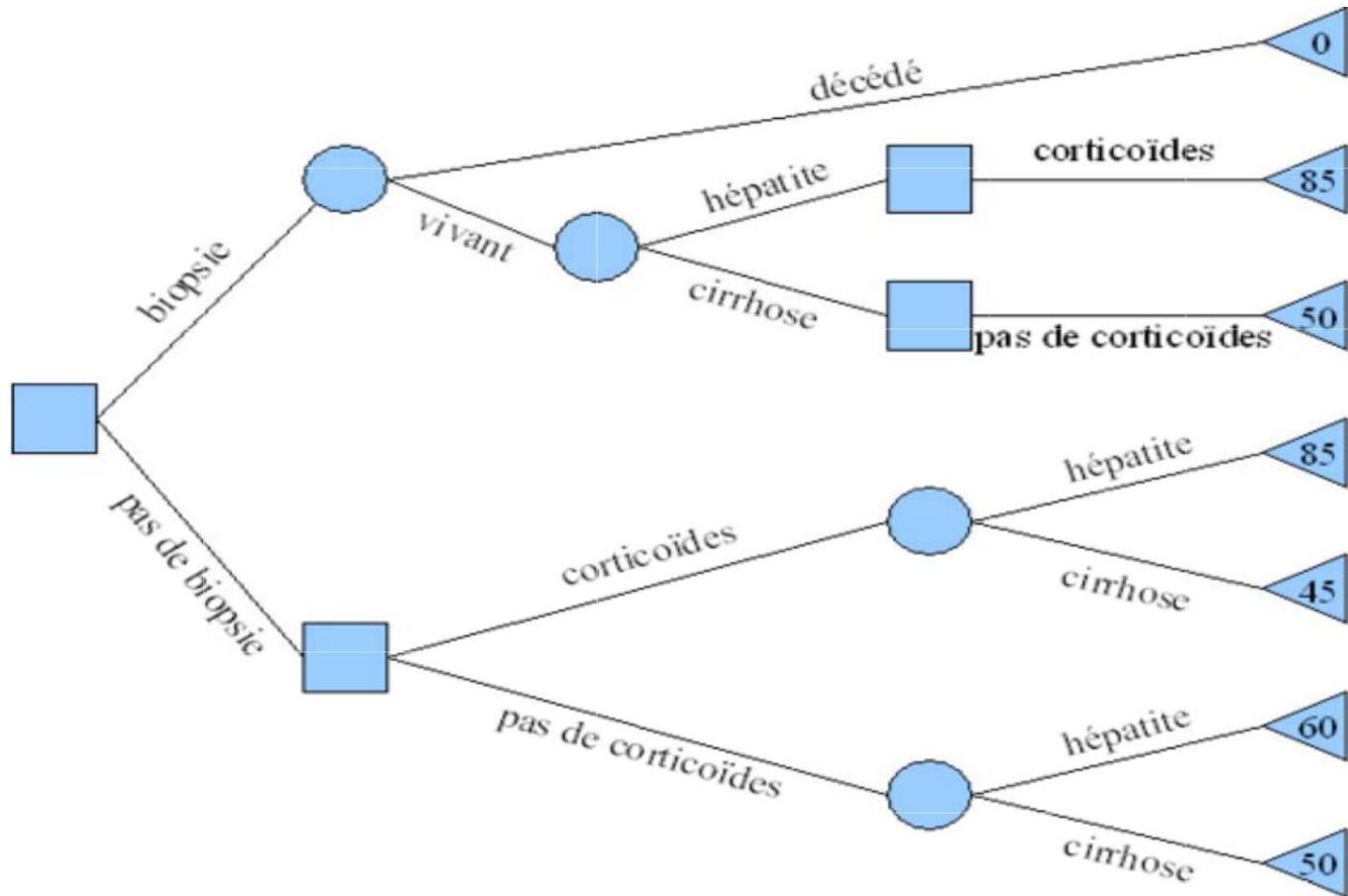
Arbre de décision



Arbre de décision

- Dans notre exemple nous prendrons comme utilité la probabilité qu'a le patient de survivre au moins 2 ans. Par la littérature on peut estimer qu'un patient avec une hépatite a une survie à 2 ans de 0,85 si il est traité avec des corticoïdes et de seulement 0,60 sans corticoïdes. Pour un patient cirrhotique sans corticoïdes sa survie à 2 ans est de 0,50 et sous corticothérapie de 0,45. On places ces utilités dans les feuilles.
- L'étape suivante consiste à définir le critère que l'on va optimiser. Ce critère sera associé aux feuilles de l'arbre. Cette quantité est appelée **utilité** en analyse de la décision

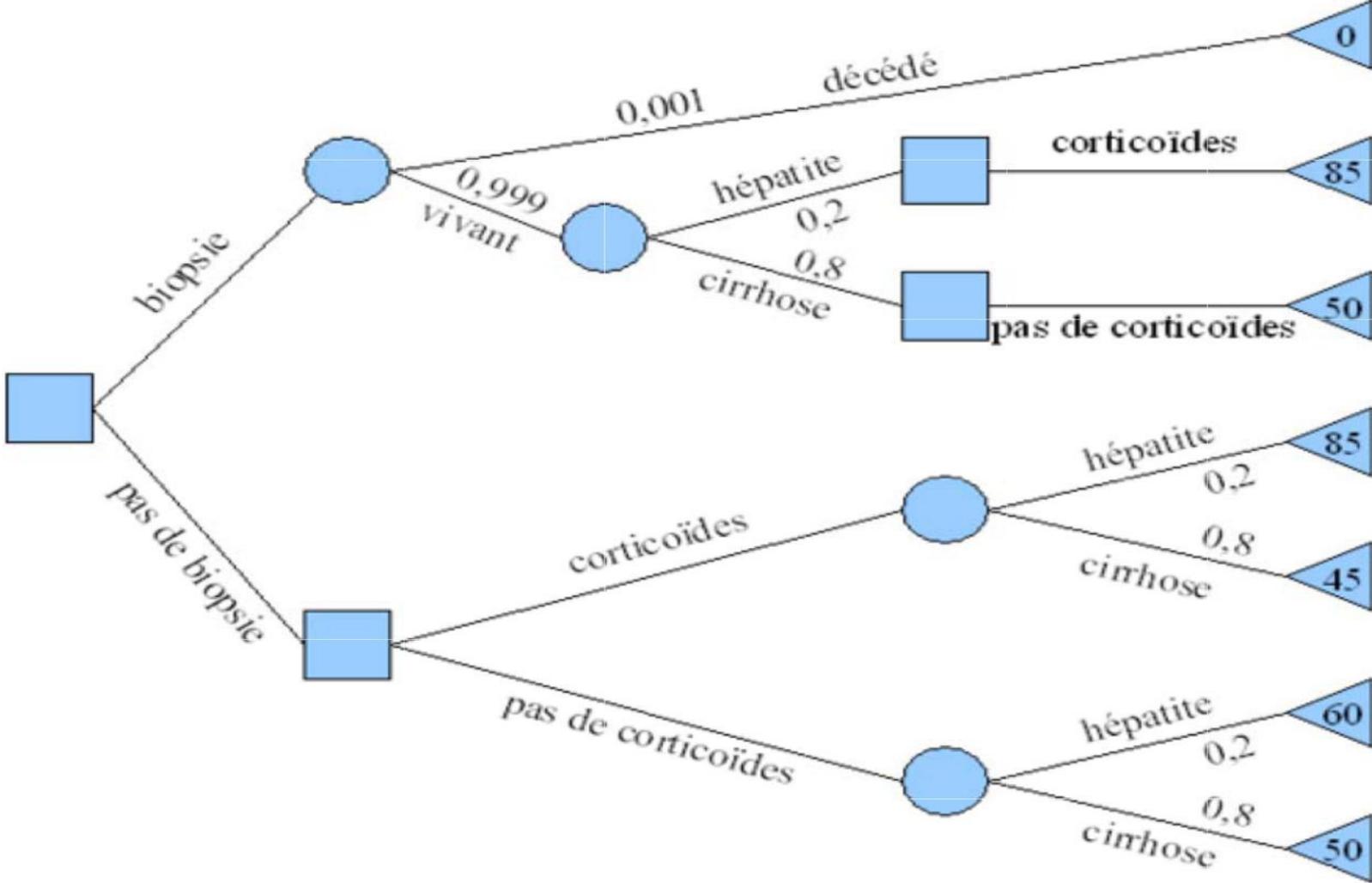
Arbre de décision



Arbre de décision

- Le taux de mortalité de la biopsie hépatique est de 1 pour 1000. La prévalence de l'hépatite est de 0,2 parmi les patients se présentant au service concerné avec une insuffisance hépatique chronique progressive. Ces valeurs sont portées sur les branches correspondantes.
- Maintenant nous devons associer des probabilités aux branches partant d'un nœud aléatoire. Ces probabilités dépendent de ce qui se trouve à la gauche du nœud

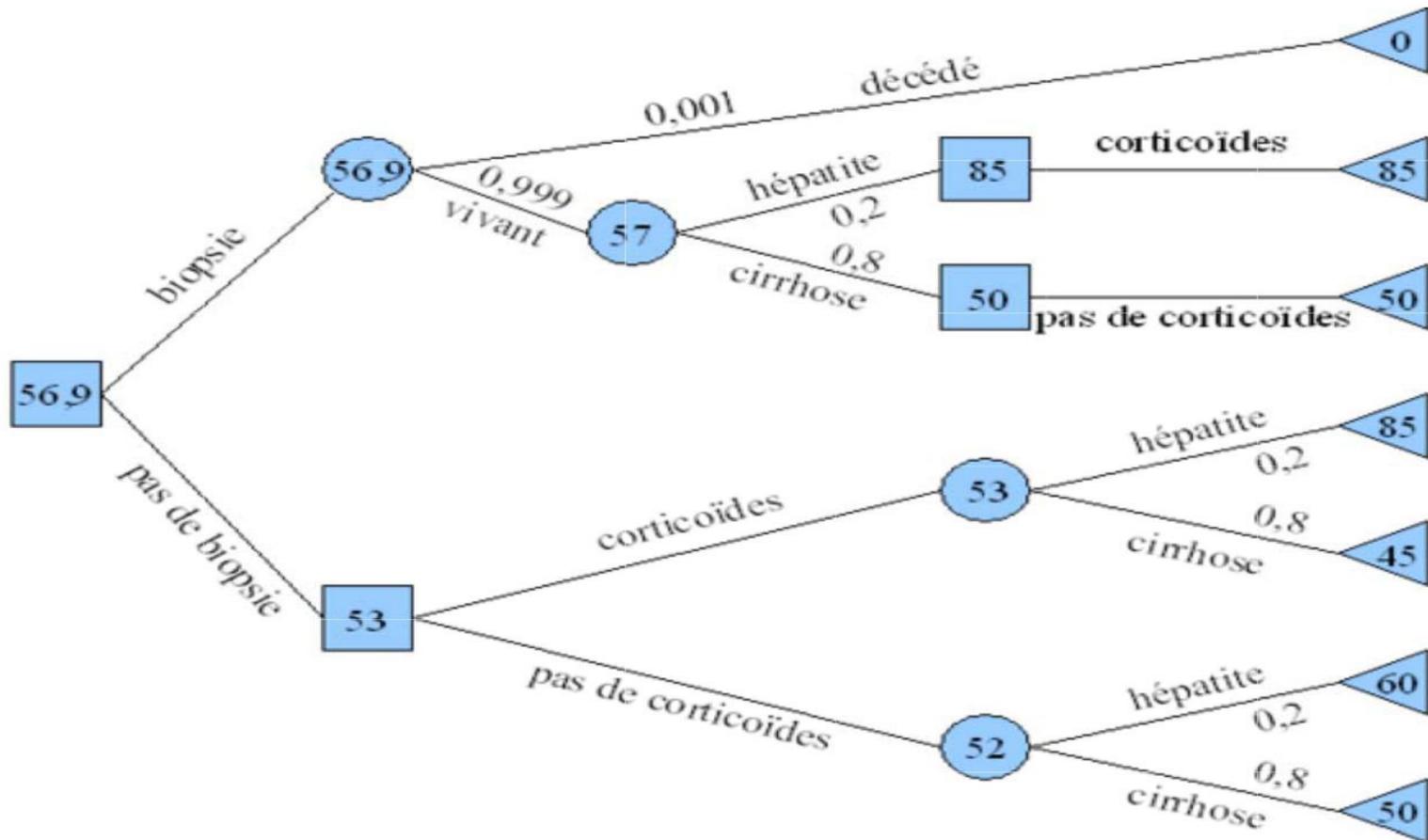
Arbre de décision



Arbre de décision

- Une fois ces trois étapes faites, il reste à replier l'arbre, c'est-à-dire à mettre dans les nœuds décisionnels la valeur maximale calculée jusqu'alors sur les nœuds reliés sur droite. Pour les nœuds aléatoires il faut associer la moyenne des valeurs des nœuds qui lui sont reliés sur sa droite pondérée par les probabilités sur les branches qui y mènent. L'arbre se replie de la droite vers la gauche, des feuilles vers la racine

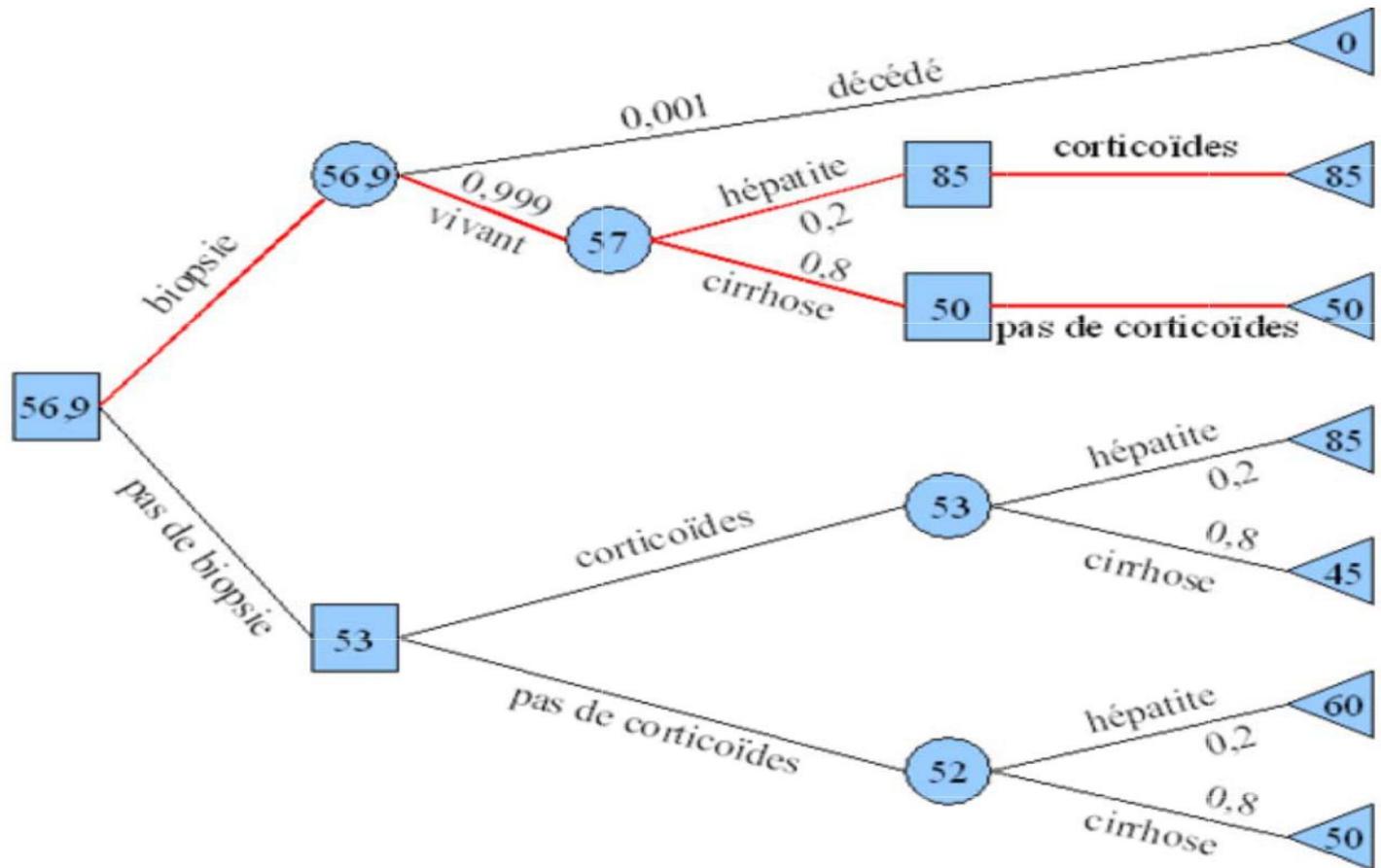
Arbre de décision



Arbre de décision

- Dans la racine se trouve alors l'optimum que l'on peut obtenir. En remontant vers la droite on peut identifier les chemins qui y conduisent. Ce sont les décisions optimales à prendre c'est-à-dire la stratégie à suivre
- Dans notre cas la stratégie optimale conduit à une survie moyenne à 2 ans de 0,569. Sur l'arbre cette stratégie est identifiée en rouge. Elle consiste à faire une biopsie hépatique et à traiter en fonction de la réponse par corticothérapie si c'est une hépatite et sans corticoïdes si c'est une cirrhose.

Arbre de décision



End