

Décision et arbre de décision

I. DECISION

1. Introduction

En médecine se pose le problème de la décision (exemple : choix d'un diagnostic).

Définition :

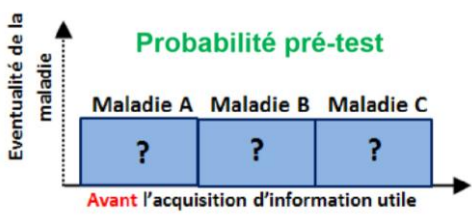
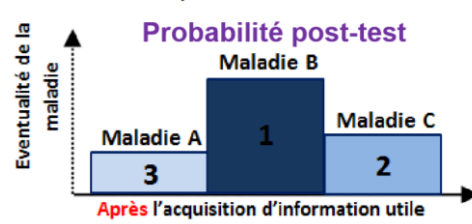
Décision = **jugement qui apporte une solution**. La décision peut être rationnelle (réflexion) ou affective (sentiments).

Essais clinique = permettent de démontrer un rapport de causalité entre un événement et un résultat.

Étapes de la décision :

- 1) Identifier le problème décisionnel
- 2) Formulation d'hypothèses
- 3) Choix de la solution

2. Probabilité pré et post-test

Probabilité pré-test	Probabilité post-test
 <p>Avant l'acquisition d'information utile</p>	 <p>Après l'acquisition d'information utile</p>
<ul style="list-style-type: none"> - A partir de données (essai clinique...), avant le test/examen - A priori - Peut correspondre à la prévalence dans la population (nb de cas parmi la population) 	<ul style="list-style-type: none"> - Avec les données du test, après le test/examen - A posteriori - Peut correspondre à la VPP (proba que la personne soit malade, en sachant que le test est positif) ou à la VPN (la proba que la personne soit malade, en sachant que le test est négatif)

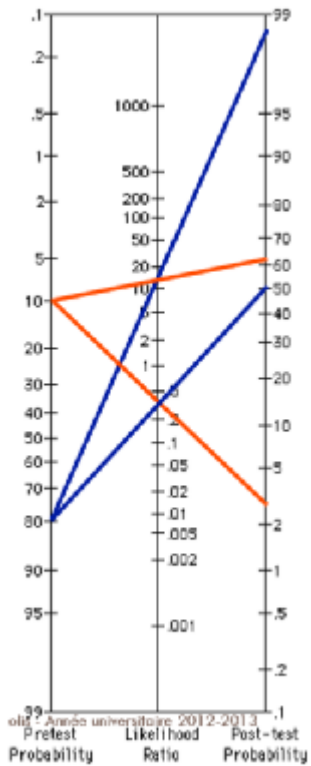
La probabilité pré-test influence la probabilité post-test !

3. Ratios de vraisemblance

Ratio de vraisemblance (RV) : = LR (likelihood ratio) = indicateur de la sensibilité et spécificité qui permet de quantifier l'information apportée par le test diagnostic.

LR+ Ratio de vraisemblance positif (RV+)	LR- Ratio de vraisemblance négatif (RV-)
$\frac{Se}{(1-Sp)} = \frac{P(T+ M)}{P(T+ NM)}$	$\frac{(1-Se)}{Sp} = \frac{P(T- M)}{P(T- NM)}$
LR+ correspond à la probabilité que le test soit positif chez les malades (=Sensibilité) sur la probabilité que le test soit positif sur les non malades (1-Spécificité).	LR- correspond à la probabilité que le test soit négatif chez les malades (1-Sensibilité) sur la probabilité que le test soit négatif sur les non malades (spécificité).
<p>Si LR+=1 $P(T+ M) = P(T+ NM)$ → Probabilité post-test = probabilité pré-test Le test inutile ! (dans le cas d'un test positif)</p>	<p>Si LR-=1 $P(T- M) = P(T- NM)$ → Probabilité post-test = probabilité pré-test Le test inutile ! (dans le cas d'un test négatif)</p>
<p>Si LR+>1 $P(T+ M) > P(T+ NM)$ → Probabilité post-test > probabilité pré-test → $P(M T+) > P(M)$ Le test utile ! (dans le cas d'un test positif)</p>	<p>Si LR-<1 $P(T- M) < P(T- NM)$ → Probabilité post-test < probabilité pré-test → $P(M T-) < P(M)$ Le test utile ! (dans le cas d'un test négatif)</p>
<p>Si LR+>10 → Probabilité post-test augmente significativement par rapport à la probabilité pré-test (pour un test positif)</p>	<p>Si LR-<0,1 → Probabilité post-test diminue significativement par rapport à la probabilité pré-test (pour un test négatif)</p>
<p>Exemple : Si LR+=15 on a $P(T+ M) = 15 \times P(T+ NM)$ il y a 15 fois plus de chance qu'un test positif provienne d'un patient malade que d'un patient non malade. De plus la probabilité post-test est augmentée de manière significative.</p>	<p>Exemple : Si LR- =0,25 on a : $P(T- M) = 0,25 \times P(T- NM)$ il y a donc 4 fois plus de chance qu'un test négatif provienne d'un patient non malade.</p>

4. Nomogramme



Nomogramme : outil utilisé pour interpréter les résultats des tests diagnostiques.

La **première colonne** représente la **probabilité pré-test** qui change selon les populations (exemple : en orange les hommes et en bleu les femmes).

La **deuxième colonne** représente le **LR** (+ ou -) [identique pour les deux car intrinsèque au test, donc indépendant de la population].

La **troisième colonne** correspond à la **probabilité post-test** (VPP ou 1-VPN) qui nous est donnée en reliant le **RV** et la **proba pré-test**.

Rmq : On voit bien que la probabilité post-test augmente d'une part (test+ RV ≠ 1) et baisse d'autre part (test - RV ≠ 1) par rapport à la proba pré-test.

5. Risque dans un essai thérapeutique comparatif

➤ Définition :

Un essai thérapeutique comparatif pour démontrer un rapport de causalité doit respecter ces critères :

- **Population** clairement définie
- **Echantillon représentatif** (Sous ensemble fini de la population source)
- **Randomisation** (Tirage Au Sort qui permet à l'échantillon d'être représentatif)
- **Double ou triple insu** (double : l'expérimentateur et le sujet ignorent la nature du traitement attribué [placebo/vrai ttt] ; triple : le sujet, l'expérimentateur et le statisticien en ignorent la nature.)
- Peu de perdus de vue (cf cours n°5 survie)
- Calcul du **NNT** (nombre nécessaire à traiter, number needed to treat, , nombre de sujet minimal pour une puissance statistique suffisante)

➤ Quantifier l'effet d'un traitement :

La fréquence est un indice d'efficacité utilisé.

Le **risque** est un synonyme de la **fréquence** !

Indices qui mesurent la différence :

Groupe	Effectif	Evénements	risques	RR	RRR	DR	NNT
Ttt étudié	n_1	x_1	$r_1 = \frac{x_1}{n_1}$	$\frac{r_1}{r_0}$	$(1-RR) \times 100\%$	$r_1 - r_0$	$\frac{1}{ DR }$
Ttt de contrôle	n_0	x_0	$r_0 = \frac{x_0}{n_0}$				

- **Risque r_0 = risque de base** = risque sans ttt (traitement)
- **Risque Relatif, Relative Risk = RR** = $\frac{r_1}{r_0} = \frac{\text{risque du ttt}}{\text{risque de base}}$, le risque du tt = « RR » x le risque de base.
- **Réduction Relative du Risque = RRR = (1-RR)x100%**, le ttt entraîne une RRR
- **Différence de Risque = Risk difference = DR = $r_1 - r_0$** , c'est la différence absolue ou le bénéfice absolu. Si la différence est importante l'effet est important si elle est nulle l'effet est nul.
- **Nombre nécessaire à traiter=number needed to treat = $\frac{1}{|DR|} = \frac{1}{|r_1 - r_0|}$** , un NNT de x signifie qu'il faut en moyenne traiter x patients pour éviter un événement. En moyenne tous les « NNT » un événement est évité.

II. AIDE A LA DECISION

1. Introduction

Le professionnel de santé peut appuyer sa prise de décision sur :

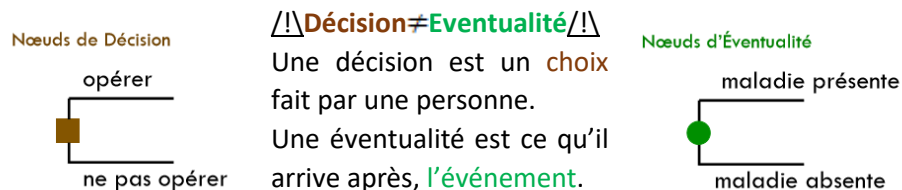
- La mise à jour de ses connaissances (HAS, FMC, consensus...)
- Recherches bibliographiques
- Algorithmes d'aide à la décision

On représente les problèmes de décisions par **des arbres de décision**.

2. Arbres de décision

➤ Formalisme :

L'arbre est composé de **nœuds** (décisions ou éventualités) qui mènent aux branches de l'arbre.



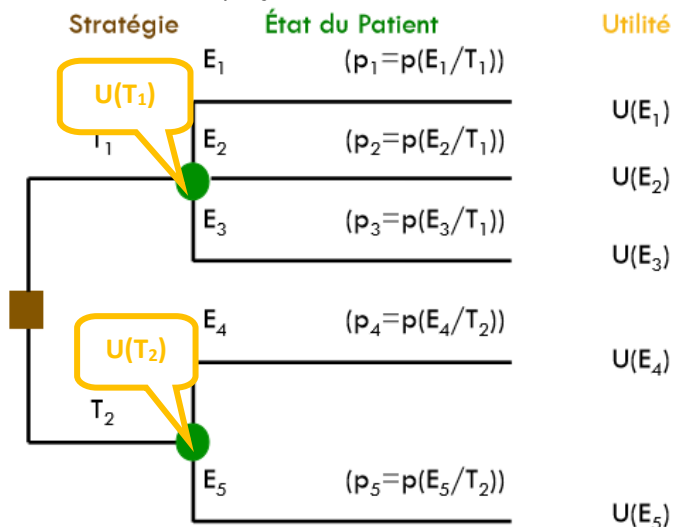
Remarque : les décisions sont représentées par des carrées et les éventualités par des ronds.

➤ Notion d'utilité :

Définition :

Utilité = degré de préférence de chaque solution.

Score d'utilité = Maximum Expected Utility valeur qui permet de quantifier l'utilité et d'aider à choisir la solution (on choisit la solution avec le score le plus haut). On « fleurit » l'arbre en plaçant le score d'utilité sur les branches.



Score d'utilité = utilité x proba de la branche + utilité x proba branche

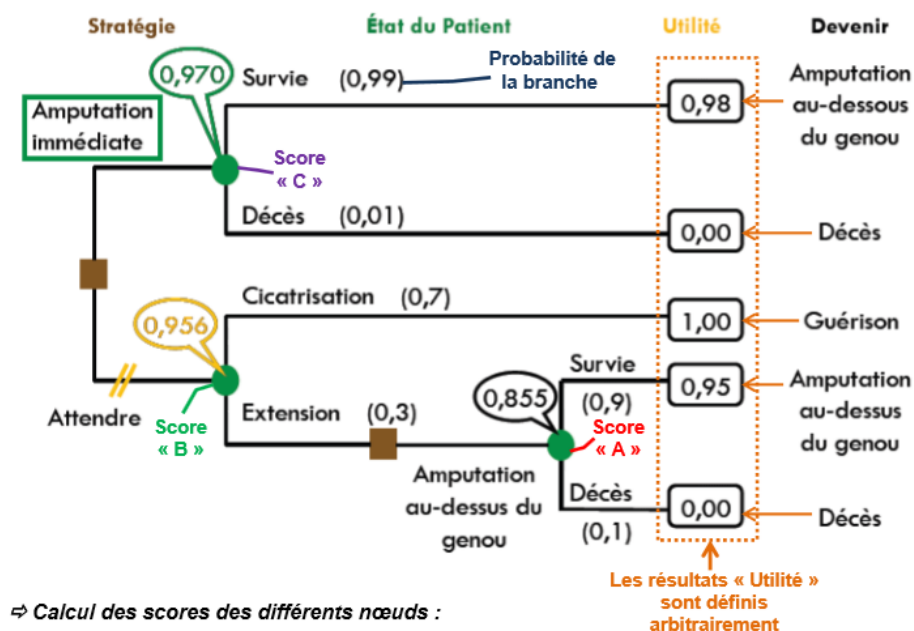
$$U(T_2) = U(E_4) \times p_4 + U(E_5) \times p_5$$

➤ Exemple : Il garde sa jambe ou elle moisit ? that is the question

Un homme diabétique a une blessure au pied gauche avec une infection pouvant causer une gangrène. Que faites-vous Dr ?

- 1) Problème : L'homme et son pied sont en danger. Soit on décide de l'amputer immédiatement soit on attend.
- 2) Hypothèse : si on l'ampute il risque de mourir, si on ne l'ampute pas il risque de mourir ou d'avoir une amputation plus haute. On construit un arbre pour solutionner le problème en pondérant d'utilité les différents chemins. On choisit une utilité **arbitrairement** mais d'autant important que la solution est favorable (survie avec amputation=0,98 < cicatrisation sans amputation = 1).
- 3) On choisit la meilleure solution après avoir calculé le **score d'utilité**.

SOLUTION CHOISIE : Amputation immédiate 😊 car c'est le chemin avec le score le plus élevé.



⇒ Calcul des scores des différents nœuds :

$$\text{Score « A »} = 0,9 \times 0,95 + 0,1 \times 0,00 = 0,855$$

$$\text{Score « B »} = (0,9 \times 0,95 + 0,1 \times 0,00) \times 0,3 + 0,7 \times 1,00 = 0,855 \times 0,3 + 0,7 \times 1,00 = 0,956$$

$$\text{Score « C »} = 0,99 \times 0,98 + 0,01 \times 0,00 = 0,970$$

NB : fiche très synthétique non complète par rapport au vrai cours consultez le centre de téléchargement sur le forum 😊