Probabilités

EL KYAL MOHAMED

Probabilités d'un ensemble fini:

La probabilité d'un événement A est la somme des probabilités des événements élémentaires qui le composent, on la note $p(A)$

Propriétés :

Soit Ω l'univers associé à une expérience aléatoire

L'événement:	Probabilités:
A	$0 \leq p(A) \leq 1$
$\overline{A}$	$p(\overline{A}) = 1 - p(A)$
$A \cup B$	$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$
	$p(A \cup B) = p(A) + p(B)$ (A et B sont incompatibles)

*S'il y a **équiprobabilité** alors pour tout événement A de Ω, on a:*

$$p(A) = \frac{cardA}{card\Omega} = \frac{nombre\ des\ cas\ favorables}{nombre\ des\ cas\ possibles}$$

Loi d'une variable de probabilité aléatoire:

Soit Ω l'univers associé à une expérience aléatoire

Pour définir la loi de probabilité de la variable X sur Ω on suit les étapes suivantes :

1) On détermine $X(\Omega) = \{x_1; x_2; x_3; ...; x_n\}$ l'ensemble des valeurs prises par X

2) On calcule pour chaque valeur x_i sa probabilité $p_i = p(X = x_i)$ avec $i \in \{1; 2; ...; n\}$

3) On résume la loi de probabilité de la variable X par le tableau suivant :

x_i	x_1	x_2	x_3	...	x_n
$p(X = x_i)$	p_1	p_2	p_3	...	p_n

Probabilité conditionnelle :

Soit A et B deux événements liés à une même expérience aléatoire tel que: $p(A) \neq 0$

La probabilité de l'événement B sachant que A est réalisé est le nombre :

$$p_A(B) = p\left(B/A\right) = \frac{p(A \cap B)}{p(A)}$$

Evénements indépendants :

Soit A et B deux événements liés à une même expérience aléatoire

A et B **sont indépendants** $\Leftrightarrow p(A \cap B) = p(A) \times p(B)$

L'espérance, la variance et l'écart-type d'une variable aléatoire:

Soit X une variable aléatoire dont la loi de probabilité est définie par le tableau suivant:

x_i	x_1	x_2	x_3	...	x_n
$p(X = x_i)$	p_1	p_2	p_3	...	p_n

L'espérance mathématique de la variable X	$E(X) = x_1 \times p_1 + x_2 \times p_2 + x_3 \times p_3 + \dots + x_n \times p_n$
La variance de la variable X	$V(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$
L'écart -type de la variable X	$\sigma(X) = \sqrt{V(X)}$

Epreuve répétée :

Soit p la probabilité d'un événement A, lors d'une expérience aléatoire

si on répète n fois l'épreuve dans des conditions identiques

alors la probabilité de réalisation de A exactement k fois durant les n épreuves est :

$$C_n^k (p)^k (1-p)^{n-k} \qquad (k \leq n)$$

Loi binomiale :

Soit p la probabilité d'un événement A, lors d'une expérience aléatoire

on répète n fois l'épreuve dans des conditions identiques

si la variable aléatoire X, égale au nombre de réalisation de A durant les n épreuves

alors la loi de probabilité de la variable X est donnée par :

$$\forall k \in \{0;1;2;\dots;n\} \qquad p(X = k) = C_n^k \times p^k \times (1-p)^{n-k}$$

on dit que la variable X suit une **loi binomiale** de paramètres n et p et on a

$$E(X) = n \times p \quad \text{et} \quad V(X) = np(1-p)$$