

# Machine Learning, méthodes et solutions

Naive Bayes

---

# Rappels - Probabilités

## Rappels :

- Une variable aléatoire

$$A \in \mathbb{R}$$

- Probabilité

$$0 \leq P(A \in [a_1 \ a_2]) \leq 1$$

- Probabilité conditionnelle

$$P(A > 0 \mid B < -3)$$

- Évènements indépendants

$$P(A|B) = P(A) \text{ et } P(B|A) = P(B)$$

- Probabilité jointe

$$P(A, B) = P(B|A) * P(A)$$

$$P(A, B) = P(A|B) * P(B)$$

- A et B Indépendants

$$\iff P(A, B) = P(A) * P(B)$$

## Théorème de Bayes

$$P(A|B) = \frac{P(B|A).P(A)}{P(B)}$$

# Naive Bayes

Prenons un exemple :

Soit une base de donnée de fruits contenant uniquement des bananes ,oranges ,courgettes.

Chaque élément possède des caractéristiques couleur, taille, sucré.

Appliquer Naive Bayes, c'est chercher le maximum de vraisemblance d'un éléments dont on ne connaît pas la nature mais dont on connaît les caractéristiques.

On cherche donc quelle est la plus grande probabilité :

- $P(\text{banane} \mid \text{jaune, long, sucré})$
- $P(\text{orange} \mid \text{jaune, long, sucré})$
- $P(\text{tomate} \mid \text{jaune, long, sucré})$

Naive = toutes les variables sont considérée indépendantes, donc :

$$P(banane|jaune, long, sucre) =$$

$$\frac{P(jaune|banane)*P(long|banane)*P(sucre|banane)*P(banane)}{P(jaune)*P(long)*P(sucre)}$$

Pour estimer les différentes probabilités, on 'compte' dans notre base de donnée de fruits :

$$P(sucre|banane) = \frac{card(banane \text{ ET } sucre)}{card(banane)}$$