

- Sondages par échantillonnage aléatoire simple. Fourchette de sondage. Réflexion sur la réalisation effective d'un sondage et les biais possibles (représentativité, sincérité des réponses, etc.).
- Démarche des tests d'hypothèse et de l'estimation. Les observations étant vues comme un échantillon aléatoire d'expériences régies par une loi inconnue (à découvrir), il s'agit de confronter une modélisation théorique proposée avec les résultats mesurés. Une bonne adéquation peut permettre de valider *a priori* le modèle (avec un certain degré de confiance), tandis que l'observation d'événements donnés avec une probabilité très faible dans le modèle peut conduire à rejeter le modèle et à en chercher un autre.

#### Contenus associés

- Épreuve et loi de Bernoulli.
- Schéma de Bernoulli et loi binomiale.
- Lois uniformes discrètes et continues sur  $[0, 1]$ .

#### Exemples d'algorithme

- Dans le cadre de la loi binomiale : calcul de coefficients binomiaux (triangle de Pascal), de probabilités ; détermination d'un intervalle  $I$  pour lequel la probabilité  $P(X \in I)$  est inférieure à une valeur donnée  $\alpha$ , ou supérieure à  $1 - \alpha$ .
- Simulation avec Python d'une variable aléatoire (de la loi de Bernoulli, d'une loi uniforme discrète, etc.) d'un échantillon de taille  $n$  d'une variable aléatoire. Fonction Python renvoyant une moyenne pour un échantillon. Série des moyennes pour  $N$  échantillons de taille  $n$  d'une variable aléatoire d'espérance  $\mu$  et d'écart type  $\sigma$ . Calcul de l'écart type  $s$  de la série des moyennes des échantillons observés, à comparer à  $\sigma/\sqrt{n}$ . Calcul de la proportion des cas où l'écart entre la moyenne  $m$  et  $\mu$  est inférieur ou égal à  $k\sigma/\sqrt{n}$  ou à  $ks$ , pour  $k = 2$  ou  $k = 3$ .

## Temps d'attente

#### Descriptif

Certains phénomènes physiques (temps de désintégration d'un atome radioactif) ou biologiques (durée de vie de certains organismes) possèdent la propriété d'absence de mémoire. Leur modélisation mathématique repose sur l'utilisation des lois géométriques et exponentielles selon que le temps est considéré comme discret ou continu. La loi géométrique est vue soit comme la distribution du premier succès dans un schéma de Bernoulli, soit comme une loi discrète possédant la propriété d'absence de mémoire. La loi exponentielle peut être introduite à partir de la propriété d'absence de mémoire.

#### Problèmes possibles

- Durée de vie d'un atome radioactif. Discrétisation d'une variable aléatoire suivant une loi exponentielle.
- Exemples de modélisation par une variable aléatoire suivant une loi géométrique ou exponentielle : durée entre deux appels téléphoniques, durée de vie d'un composant électronique, période de retour de crue, etc.
- Utilisation de la loi uniforme. Temps d'attente à un arrêt de bus, paradoxe de l'inspection.

#### Contenus associés

- Lois à densité.
- Loi géométrique, loi exponentielle.
- Absence de mémoire, discrète ou continue.