

## APPROXIMATION DES LOIS (C10)

(23 / 09 / 2020, © Monfort, Dicostat2005, 2005-2020)

L'expression **approximation des lois** peut revêtir plusieurs sens.

(i) Un **sens mathématique** : il s'agit de l'**approximation numérique** (ie au sens du calcul numérique) d'une loi : approximation de sa **densité**, ou encore de sa **fr**, etc.

(ii) Un **sens probabiliste** : il s'agit de l'**approximation asymptotique d'une loi**. En effet, lorsqu'une **loi de probabilité** dépend de la taille  $N$  d'un **échantillon**, et que son étude s'avère complexe à « distance finie » (ie lorsque  $N$  est faible :  $N \ll +\infty$ ), on étudie souvent, par approximation, une (ou plusieurs) loi(s) qui en dérive(nt) en faisant tendre la taille de l'échantillon vers l'infini (cf **modèle asymptotique**, **propriété asymptotique**). La **loi asymptotique** recherchée est censée être plus simple que l'initiale et être aisément analysable.

(iii) Un **sens statistique** : il s'agit de l'**estimation d'une loi**. Cette estimation peut être directe (à partir de la **loi empirique**), ou indirecte (eg à partir de la **fonction de répartition empirique**, ou d'un **estimateur de la densité**, etc).

(iv) La première signification conduit à la notion de **table numérique d'une loi**. Cette table fournit usuellement :

(a) les valeurs de sa densité (ou sa fr, etc) en des points convenablement choisis ;

(b) les valeurs de ses **quantiles** pour des seuils usuels donnés, ou vice versa : ceci sert généralement à réaliser des **tests d'hypothèses**.

En général, la loi considérée peut dépendre de certains **paramètres** : la lecture de la table en est donc parfois plus complexe.

Diverses méthodes d'approximation numérique ont été développées pour se ramener à des tables de lois « classiques ». Les propriétés de ces dernières sont, en effet, bien connues : **loi normale**  $\mathcal{N}(0, 1)$ , **loi du chi-deux**  $\mathcal{X}_n^2$ , **loi de STUDENT**  $\mathcal{S}_n$ , **loi de FISHER**  $\mathcal{F}_{mn}$ , **loi gamma**  $\gamma_v(a, b)$ , etc. Ainsi en est-il eg lorsque certains paramètres varient (eg nombre de **degrés de liberté**  $n \rightarrow +\infty$ ), ou lorsqu'on change de **statistique** pour obtenir une nouvelle statistique dont la loi est plus simple.