ÉCHELLE (A12, C2, J4, K2, K10, K11)
(04 / 11 / 2019, © Monfort, Dicostat2005, 2005-2019)

Les grandeurs considérées dans chaque **domaine de connaissance** (ou science), donc aussi en **Statistique**, sont généralement exprimées, ou « mesurées », par référence à une **échelle de mesure**, commune ou non à ces grandeurs (eg échelle arithmétique).

Ces grandeurs d'intérêt (les **mesures** en question) sont les **observations** de diverses **variables** décrivant des **unités statistiques**. En raison de la **variabilité** propre à chaque **phénomène** étudié, ces variables sont donc généralement traitées comme des **variables aléatoires**.

(i) L'échelle utilisée peut être :

(a) une **échelle cardinale** lorsqu'il est possible d'additionner les mesures considérées sur les unités statistiques (cf **variable quantitative**) : ces additions conduisent à des grandeurs (en « niveau ») interprétables de façon simple et concrète ;

(b) une **échelle nominale** (cf **variable qualitative**). Dans le cas d'une **échelle ordinale** (ie munie d'une **relation d'ordre**), il est possible de comparer les **unités statistiques** ou de choisir entre elles (cf aussi **comparaison par paires**, **utilité**).

(ii) Dans certaines représentations graphiques, un **changement d'échelle** est souvent utile (cf **transformation des données**). Il peut, en effet, simplifier certaines relations postulées entre **variables statistiques**.

Ainsi, un **modèle de régression** de la forme :

(1) $1 - e^{-\eta} = b_0 + b_1 e^{\xi 1} + ... + b_K e^{\xi K} + \varepsilon$

se représente simplement (ie linéairement) lorsque la **variable endogène** η est transformée selon $\eta^{\sim} = - \text{Log}\ (1 - \eta)$ et les **variables exogènes** ξ_k selon $\xi_k^{\sim} = \text{Log}\ \xi_k$, $\forall\ k \in N_K^*$.

(iii) Les échelles les plus utilisées en Statistique sont :

(a) l'**échelle arithmétique** ($x \mapsto x$) ;

(b) l'**échelle logarithmique** ($x \mapsto \text{Log}\ x$) ;

(c) l'**échelle gaussienne** ($x \mapsto \Phi\ (x)$, Φ étant la **fr** de la **loi normale réduite** $\mathcal{N}(0, 1)$.

Elles sont généralement définies comme des fonctions continues et strictement croissantes (cf **application continue**, **relation d'ordre**) : ce sont donc généralement des **bijections**.

Un **graphique fonctionnel** est un graphique dans lequel les **unités de mesure** représentées sur chaque axe sont exprimées par référence à des échelles tq les précédentes : ainsi, un graphique à deux dimensions est souvent représenté selon les deux échelles « arithmético-arithmétique », ou « arithmético-logarithmique », ou « logarithmico-logarithmique », ou encore « gausso-logarithmique ».

(iv) Dans certains domaines de connaissance (eg en psychologie ou en sociologie), on procède souvent à la **construction d'échelles** : il s'agit de classer des unités statistiques selon une variable (ou **critère**) unique, appelé(e) **indice synthétique**, ou **score synthétique**, ou **résultat synthétique**.

Ce critère (ou cette variable) résulte de plusieurs critères (ou variables), appelé(e)s **indices élémentaires**, ou **scores élémentaires**, ou **résultats élémentaires**, mesurés sur les unités.

L'indice synthétique permet ainsi de définir une échelle ou un classement communs aux unités considérées.

De telles procédures interviennent eg dans les notions d'**échelle de L. GUTTMAN** ou de **classe latente de P.F. LAZARSFELD** (cf **structure latente**).

L'étude des **proximités** (ou des similarités) entre unités statistiques est aussi fondée, dans certains cas, sur des échelles synthétiques (cf **indice de similarité**).

Celles-ci ont, par ailleurs, été étendues au cadre multidimensionnel.

(v) Enfin, le terme d'« échelle » intervient souvent en Statistique pour désigner une **caractéristique légale** particulière, ou un **paramètre** spécifique, qui s'interprète comme une **dispersion** ou un « réducteur » de dimension (pr aux unités de mesure) (cf **alternative d'échelle**, **paramètre d'échelle et de position**, **paramètre d'échelle**).