

NON LINEARITÉ (passim)

(21 / 05 / 2020, © Monfort, Dicostat2005, 2005-2020)

(i) La « **non linéarité** » est une **situation statistique** générale. Elle peut s'exprimer de façon très variée, parfois complexe (cf **complexité**), et conduit à des calculs analytiques (théoriques) rapidement compliqués, ou même sans solution calculable analytiquement : les calculateurs électroniques permettent de réaliser diverses évaluations liées à ce problème.

(ii) Est non linéaire toute représentation (fonctionnelle) d'un **phénomène** dans lequel les relations entre éléments du **système** ne sont pas linéaires ou affines (cf **application affine**, **système d'équations linéaires**, **système linéaire**, **modèle non linéaire**, **non linéaire**).

(iii) L'approche numérique d'une non linéarité consiste à définir une **approximation**, soit ponctuelle, soit zonale (cf aussi **voisinage**, **modèle linéarisé**) :

(a) l'**approche ponctuelle** consiste à approximer la représentation de façon tangentielle (cas le plus courant) : ainsi, dans le cas d'équations non linéaires, on remplace chaque équation par l'équation tangente (qui est de type affine, donc plus simple). Cette approche nécessite que la **relation fonctionnelle** considérée soit dotée de propriétés de **différentiabilité** ou de **convexité**. De plus, elle ne peut procéder que localement, ie au voisinage d'un « **point** » **d'intérêt** (eg solution possible d'un système non linéaire) ;

(b) l'**approche zonale** consiste à approximer la représentation de façon sécantielle : ainsi, une fonction non linéaire peut être remplacée, sur chacune des zones préalablement définies (segments, rectangles, etc), par une droite sécante, un plan sécant, etc. L'approximation est généralement plus « grossière » que dans l'approche ponctuelle tangentielle, mais la différentiabilité ou la convexité ne sont plus nécessaires.

(iv) La conséquence d'une approximation du type précédent est de déplacer le problème initial. La solution du nouveau problème (simplifié de la sorte) sert de « guide » pour la résolution du problème initial. Cette solution peut être « rentrée » dans les données initiales (nouveau point de tangence, nouvelle zone de découpage), ce qui permet l'amorçage de **procédures** itératives.