

LINÉARISATION (A7, A10, A12)

(12 / 11 / 2020, © Monfort, Dicostat2005, 2005-2020)

Une **opération** linéaire (cf **application linéaire**, **linéaire**, **opérateur linéaire**) est une opération de nature relativement simple. C'est pourquoi il est fréquent de « linéariser » une **opération non linéaire** (cf **non linéaire**, **non linéarité**) (cf **approximation**, **méthode d'approximation**), ce qui suppose que l'approximation possède un minimum de « validité globale » (ie sur l'ensemble des données observables).

Une approche alternative consiste à « sécanter » la relation, ie à la remplacer par une relation linéaire non plus « tangentielle », mais reliant deux « points » appropriés de l'opération non linéaire.

(i) En **Statistique**, une **modélisation** « spontanée » conduit, en général, à formaliser de façon non linéaire le fonctionnement d'un **phénomène** (cf eg **modèle non linéaire**, **régression non linéaire**).

(ii) Or, certaines **procédures statistiques** ont l'avantage de la simplicité (compréhension, calculs) lorsqu'elles ont un caractère linéaire : cf eg **modèle de régression linéaire**, **modèle d'interdépendance linéaire**, **problème linéaire**, **processus linéaire**, **régression linéaire**.

La plupart de ces procédures sont ainsi sous-tendues par les notions d'**espace vectoriel** ou d'**espace affine**.

(iii) Aussi diverses méthodes d'**approximation linéaire** d'objets, mathématiques ou statistiques, non linéaires ont été développées. Ces méthodes sont basées sur des développements limités (en général, à l'ordre 1 ou à l'ordre 2) des diverses fonctions utilisées (cf **formule de TAYLOR stochastique**, **ordres de convergence en probabilité**).

(iv) Par suite, un modèle non linéaire peut être remplacé par un **modèle linéarisé**. De même, une méthode de **maximum de vraisemblance linéaire** sera substituée à une méthode de **maximum de vraisemblance**.

(v) Les problèmes posés par ce type de procédures (approximations) sont des problèmes d'appréciation relatifs (cf aussi **robustesse**) :

(a) à la « proximité » entre le modèle initial ou la procédure initiale et le modèle ou la procédure résultants ;

(b) à la « proximité » entre la **règle de décision** qui aurait été prise dans le traitement non linéaire et la règle effectivement prise en adoptant un traitement linéaire ;

(c) à la « qualité » probabiliste ou statistique de la règle de décision adoptée ;

(d) la validité « locale » ou « globale » de l'approximation ou de la décision obtenues.