LISSAGE EXPONENTIEL DOUBLE (N3, N6)
(27 / 10 / 2020, © Monfort, Dicostat2005, 2005-2020)

Comme le **lissage exponentiel simple**, le **lissage exponentiel double** est une méthode « empirique » « rapide » de prévision d'une série temporelle.

Soit $x = (x_t)_{t=1,...,T}$ une **série temporelle**, H un **horizon de prévision** à partir de l'instant T et $\alpha \in]0, 1[$.

(i) On appelle **lissage exponentiel double** la méthode consistant à évaluer (ou à prévoir) x_{T+H} à l'aide de la **prévision** $x_T^\wedge (H)$ tq :

(1) $$x_T^\wedge (H) = a_1^\wedge (T) + H \,.\, a_2^\wedge (T),$$

où $(a_1^\wedge (T), a_2^\wedge (T))$ est solution du problème de **programmation mathématique** suivant (moindres carrés « pondérés » à l'aide d'une suite géométrique) :

(2) $$\inf_{(a(1),\, a(2)) \in \mathbf{R}2} \Sigma_{\theta=0}^{T-1} \alpha^\theta (x_{T-\theta} - a_1 - a_2\, \theta)^2,$$

(où, par commodité, a(i) désigne a_i , i = 1,2, et **R**2 désigne $\mathbf{R}^2$) et s'explicite selon :

(3) $$a_1^\wedge (T) = 2\, S_1 (T) - S_2 (T),$$
$$a_2^\wedge (T) = \{(1 - \alpha) / \alpha\} \,.\, \{S_1 (T) - S_2 (T)\},$$

avec :

(4) $$S_1 (T) = (1 - \alpha) \,.\, \Sigma_{\theta=0}^{T-1} \alpha^\theta \,.\, x_{T-\theta} \qquad \text{(lissage simple)},$$
$$S_2 (T) = (1 - \alpha)^2 \,.\, \Sigma_{\theta=0}^{T-1} \alpha^\theta \,.\, x_{T-\theta} + (1 - \alpha) \,.\, S_1 (T) \qquad \text{(lissage double)}.$$

(ii) Il existe deux **formules de « mise à jour » de la prévision** :

(5) $$a_1^\wedge (T) = a_1^\wedge (T\text{-}1) + a_2^\wedge (T\text{-}1) + (1 - \alpha)^2 \{x_T - x_{T-1}^\wedge (1)\},$$
$$a_2^\wedge (T) = a_2^\wedge (T\text{-}1) + (1 - \alpha)^2 \{x_T - x_{T-1}^\wedge (1)\}.$$