**Deuxième méthode de Lyapunov**

**4.3.1. Méthode de Krasovskii**

La deuxième méthode de Lyapunov pour l’étude de la stabilité d’un système non linéaire se base exclusivement sur l’utilisation d’une fonction de Lyapunov et l’application d’un des principaux théorèmes de la stabilité.

La méthode de Krasovskii se classe dans la catégorie de ces méthodes, elle s’applique aux systèmes non linéaires à un seul état d’équilibre.

**Théorème (Krasovsky)** : Si la matrice  est définie négative alors le système  est asymptotiquement stable.

Où  est le Jacobien défini par (4.3)

L’équation algébrique de Lyapunov s’écrit alors  :.

**4. 3.2. Méthode de Schultz-Gibson**

Cette méthode est aussi appelée méthode du gradient variable. C’est une méthode générale. Elle s’applique aux systèmes ayant un ou plusieurs états d’équilibres. Elle consiste à rechercher une fonction de Lyapunov par intégration d’une équation différentielle aux dérivées partielles comme suit :

En général, la dérivée de la fonction de Lyapunov s’écrit:

 (4.5)

Ou encore : 

ce qui donne :  (4.6)

avec .

Alors la fonction de Lyapunov  solution est obtenue par intégration de cette dernière équation différentielle.

 (4.7)

Ou encore

 (4.11)

**Conclusion :** La deuxième méthode de Lyapunov permet d’étudier la stabilité (asymptotique, global, uniforme) d’un système sans résoudre explicitement ses équations mathématiques.