

**I.1 Définitions :**

**I.1.1 Définition d'un modèle :** le modèle est une description du système. Il doit capter les caractéristiques de ce système.

Un modèle a pour but :

1. **L'analyse :** étude des caractéristiques de système (stabilité, rapidité, etc.).
2. **La commande :** Conception de lois de commande.
3. **La prédiction :** La prédiction du comportement du système afin de détecter les anomalies (diagnostique) par rapport à un modèle « modèle de référence».

**I.1. 2 Définition de la modélisation :** est l'ensemble de techniques permettant d'obtenir un modèle

Le modèle obtenu soit :

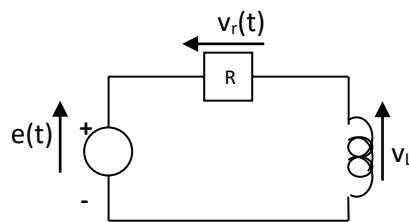
**Un modèle de connaissance :** le modèle a été établi en faisant appel à des lois de la physique de la chimie et de la biologie, etc.

Les paramètres d'un tel modèle ont alors une interprétation physique directe : température, pression, courant, vitesse, accélération, etc.

Ce type de modèles contient toutes les informations utiles sur le processus étudié. Par contre, ils sont en générale difficile à déterminer et de mise en œuvre complexe.

**Exemples:**

**Systeme électrique : Circuit RL :**



**Figure(1-1)**

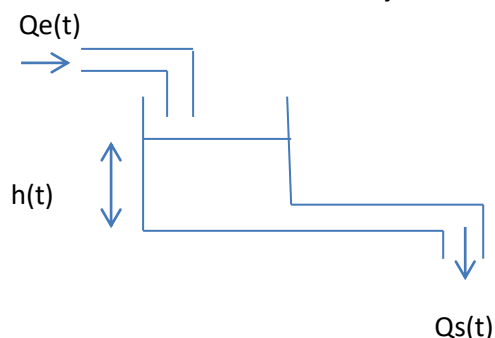
La relation entrée-sortie peut-être décrite par l'équation différentielle suivante :

$$e(t) = L \frac{di}{dt} + Ri(t) \tag{1.1}$$

ou bien par la fonction de transfert:

$$\frac{V_R(S)}{E(S)} = \frac{1}{\tau S + 1} \tag{1.2}$$

**Systeme hydraulique : réservoir**



L'équation différentielle liée les entrées à la sortie est la suivante :

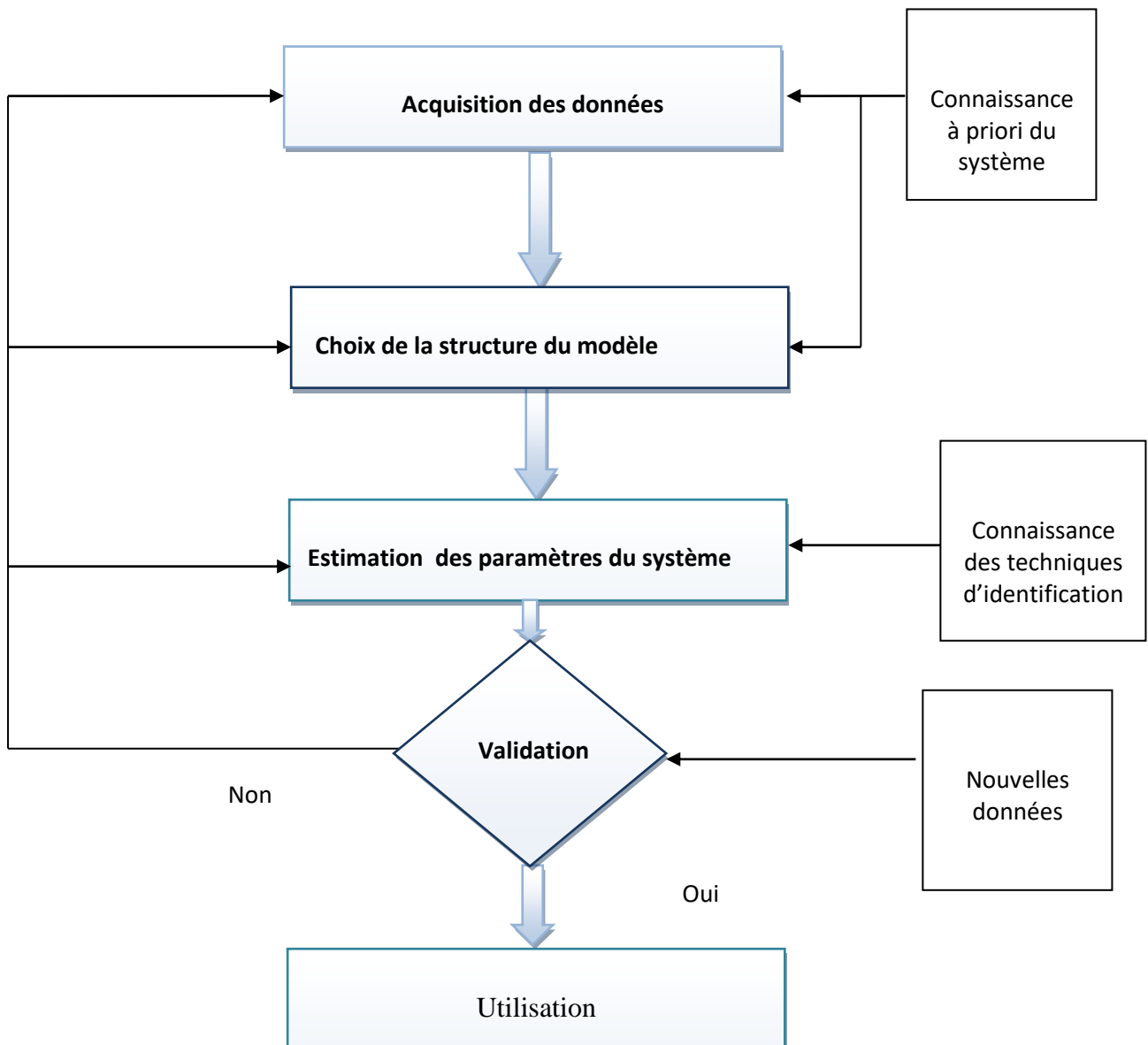
$$Q_e(t) - Q_s(t) = S \frac{dh}{dt} \tag{1.3}$$

**Un modèle de comportement** : le modèle a été identifié en utilisant les mesures (Entrées-sorties) à partir d'essais expérimentaux. Dans cette méthode, Le système est considéré comme "boite noire" et on détermine expérimentalement les relations "entrées-sorties". Donc, Les paramètres d'un tel modèle n'ont pas alors une interprétation physique directe et la méthode peut conduire à un échec si les informations dont on dispose à priori ne sont pas suffisantes.



*L'identification est l'ensemble de techniques permettant d'obtenir un modèle dynamique (de commande) d'un procédé à partir des données expérimentales*

**Algorithme générale de l'identification :**



- **Acquisition des données :**

Dans cet étape, on Fournit les données (entrées-sorties) nécessaires de l'extraction du modèle de procédé; On choisit un signal d'entrée avec une bande de fréquences suffisamment large afin d'obtenir un modèle significatif. On doit aussi réduire l'effet de bruit de mesure lors de l'acquisition de données.

- **Choix de la structure du modèle (complexité) :**

Pour le choix du modèle, on utilise les connaissances à priori sur le système et l'intuition scientifique.

Le modèle peut être :

- Modèle continu ou discret
- Modèle linéaire ou non linéaire
- Modèle paramétrique ou non paramétrique
- Modèle déterministe ou stochastique

**Remarque 1.1 :** On peut déterminer la structure du modèle à partir de lois physique régissant le système dont les paramètres mal connus (modèle de type boîte grise), ou bien à partir des résultats de l'expérience sans connaissance à priori (modèle de type boîte noire).

- **Estimation des paramètres du système :**

L'estimation paramétrique, utilise des algorithmes et des méthodes d'identification qui, à partir des mesures entrées/sorties disponibles, fournissent les paramètres du modèle.

- **Validation du modèle :**

Dans cette étape, on doit vérifier si le modèle identifié est représentatif ou non.