



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique  
Université Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi  
Faculté des Sciences et des Sciences Appliquées  
Département de Génie Electrique  
Année; Master I /ESE  
Matière; Capteurs intelligents et MEMS



## **Annexe1 du chapitre2**

### **1. Les capteurs et les mesures de maîtrise des risques:**

- Eléments clef de nombreuses barrières techniques de sécurité.
- Doivent être évalués en sécurité fonctionnelle [1,2].

### **2. L'observation des phénomènes dangereux:**

Moyens techniques: acquisition des données physiques.

Moyens mathématiques: obtention des informations recherchées [3,4].

### **3. Evolution des technologies:**

1980's : développement des MEMset de l'intelligence embarquée.

### **4. Les capteurs «intelligents» :**

- Combinent acquisition des données et leurs traitements internes.
- Intègrent de nouvelles fonctionnalités.
- Le mot capteur désigne en réalité un ensemble constitué de capteurs qui transforment une grandeur physique observée en une grandeur utilisable ( température →intensité électrique).
- Conditionneurs, transmetteurs de signaux, alimentation...
- Le mot intelligent fait référence aux nouvelles fonctionnalités [3].

#### **4.1. Qu'est-ce qui défini un capteur intelligent?**

##### **4.1.1.Présence d'un microprocesseur embarqué:**

- Effectuer localement des traitements et des calculs.
- Modifier son comportement interne.

##### **4.1.2. Capacité de communication bidirectionnelle:**

- Reçoit des commandes extérieures.
- Envoie des mesures et des informations de statut.

#### **4.1.3. Caractéristiques:**

- Nombreuses interactions matérielles et fonctionnelles.
- Composants difficiles à appréhender en cas de défaillance.
- Peu de retour d'expérience.
- Multiples informations en sortie du capteur et de nature continue.

#### **4.1.4. Difficultés d'évaluation:**

AMDEC: problème d'exhaustivité, d'interactions.

Outils booléens (AdD, BDF): une seule information, binaire.

Modèles états-transition (Markov, RdP): définition des états.

Critères fiabilistes : diagnostic, reconfiguration, communication.

- Disponibilité des réseaux [1,6].

#### **4.1.5. Sûreté de Fonctionnement:**

##### **a) Fiabilité:**

- Nombreux éléments additionnels (composants électroniques, unités programmables, aspects logiciels).
- Sources d'erreurs, causes et modes de défaillance supplémentaires.
- Compensation par des procédures de tolérance aux anomalies.

Les réseaux de terrain : plus fiables, plus critiques [6].

##### **b) Maintenabilité:**

Optimisation de la maintenance (autodiagnostic, stockage et traitements des données, communication numérique).

##### **c) Sécurité:**

- Meilleure couverture des défaillances détectées.
- Meilleure définition des positions de repli.
- Management plus réactif [3].

## **Références bibliographiques:**

1. Lin, Y.-L., Kyung, C.-M., Yasuura, H., Liu, Y., Smart Sensors and Systems
2. Ian R. Sintclair, Sensors and transducers, Newnes, 2001.
- 3.M. Bayart, B. Conrard, A. Chovin, M. Robert, Capteurs et actionneurs intelligents, 2005.
- 4.Julian W. Gardner, Vijay K. Varadan, Osama O. Awadelkarim, Microsensors, MEMS, and Smart Devices Hardcover, 2001.
5. Randy Frank, Understanding Smart Sensors, 2nd ed. Edition, Artech House.
- 6.Vijay K. Varadan, K. J. Vinoy, S. Gopalakrishnan, Smart Material Systems and MEMS: Design and Development Methodologies.