

### III-1. Introduction :

La méthode du diagramme de fiabilité (Reliability Block Diagram Method) est la première technique utilisée pour analyser des systèmes de calcul de la fiabilité. Elle est utilisée actuellement dans de nombreux secteurs industriels pour les systèmes non réparables.

### III-2. Méthode du diagramme de fiabilité ou de succès (MDF/MDS) :

Cette méthode consiste à construire un diagramme composé de blocs (composants, sous-systèmes,...) reliés par des lignes orientées indiquant les dépendances des entités entre elles.

La figure III-1 montre un diagramme de fiabilité.

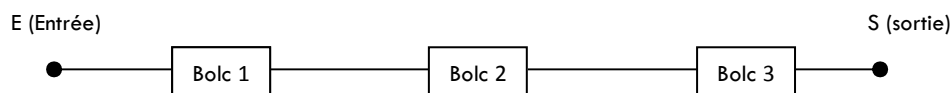


Fig. III.1 Diagramme de fiabilité (MDF).

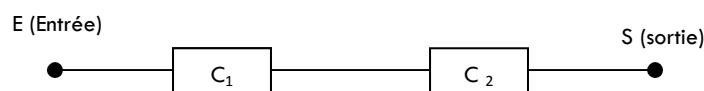
On suppose qu'un signal est émis en E et est transmis par les lignes jusqu' à la sortie.

- La défaillance d'une entité entraînant l'arrêt du signal au niveau du bloc qui lui est associé.
- S'il n'existe aucun chemin d'accès permettant le passage du signal de E vers S le système est défaillant sinon il fonctionne.

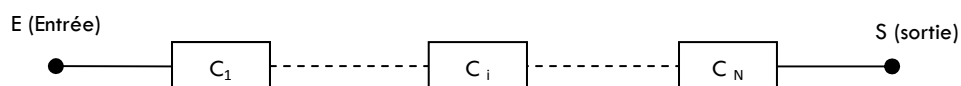
L'étude consiste à chercher les combinaisons de défaillances d'entités élémentaires conduisant à la défaillance du système, appelés coupes

#### III-2-1. Diagramme série :

Toutes les entités doivent fonctionner pour que le signal passe



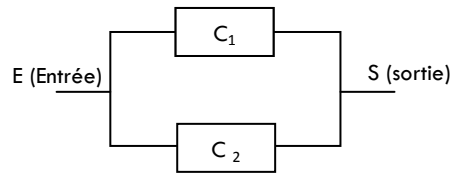
Les composants C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> sont en série.



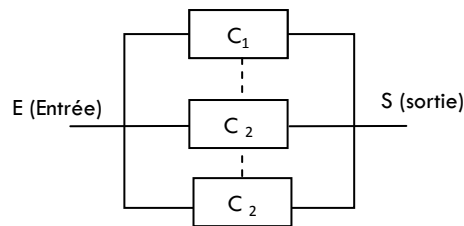
(N composants)

**III-2-2. Diagramme parallèle :**

Il suffit que toutes les entités d'une branche fonctionnent pour que le signal passe.



Les composants  $C_1$  et  $C_2$  sont en parallèle.



(N composants)

**III-2-3. Cas de redondance :****III-2-3-1. Définition :**

On appelle redondance l'existence dans une entité de plus d'un moyen pour accomplir une fonction requise. On distingue essentiellement la redondance active et la redondance passive.

**III-2-3-2. Redondance active ou chaude :**

Dans laquelle tous les moyens sont mis en œuvre simultanément. Elle peut être totale (il suffit qu'un seul moyen fonctionne) ou majoritaire (m moyens doivent fonctionner parmi les n)

**III-2-3-2. Redondance passive ou froide :**

Dans laquelle une partie des moyens est en fonctionnement le reste en attente (en réserve)

**III-2-4. Fiabilité pour différents diagrammes:**

Les formules suivantes donnent la fiabilité  $R$  des systèmes dont les composants élémentaires  $C_i$  ont une fiabilité  $R_i$ .

**III-2-4-1. Diagramme série :**

Cas de  $N$  composants simples placés en série.

$$R = \prod_{i=1}^{i=N} R_i \quad (\text{III.1})$$

**III-2-4-2. Diagramme parallèle :**

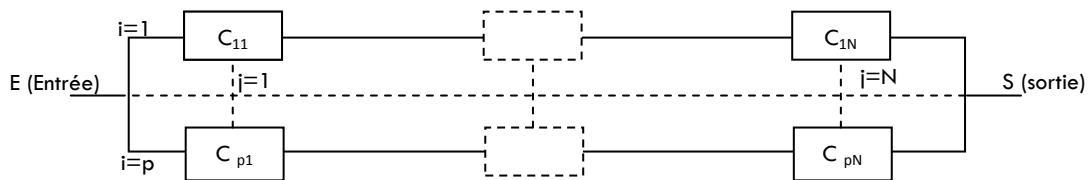
Cas de  $N$  composants simples placés en parallèle.

$$R = 1 - \prod_{i=1}^{i=N} (1 - R_i) \tag{III.2}$$

**III-2-4-3. Diagramme parallèle-série :**

$P$  branche en parallèle avec  $N$  composants en série  $C_{ij}$  où  $R_{ij}$  représente la fiabilité du composant  $j$  dans la branche  $i$ .

$$R = 1 - \prod_{i=1}^p \left( 1 - \prod_{j=1}^N R_{ij} \right) \tag{III.3}$$



**III-2-4-4. Diagramme série-parallèle :**

$N$  systèmes en série avec  $P$  composants  $C_{ij}$  dans chaque système, où  $R_{ij}$  représente la fiabilité du composant  $j$  dans le système  $i$ .

$$R = \prod_{i=1}^N \left( 1 - \prod_{j=1}^p (1 - R_{ij}) \right) \tag{III.4}$$

