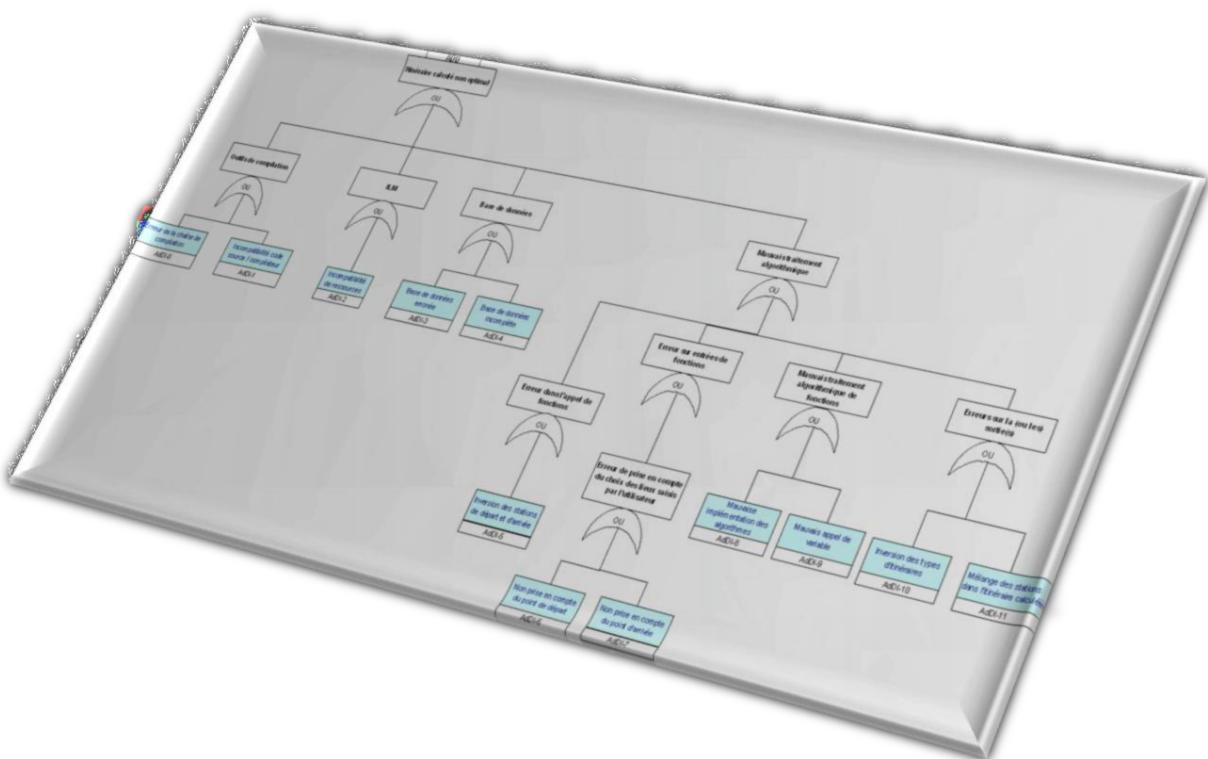


# Outils de la Productique

## Arbres de Défaillances



Par : Brunot Mathieu

## **Table des matières**

I. Présentation générale.....	3
1) Définition.....	3
2) Construction.....	3
3) Avantages et limites.....	3
II. Représentation.....	4
1) Éléments graphiques.....	4
2) Exemple.....	5
Sources bibliographiques.....	6

## **Illustrations**

Illustration 1: Représentation des événements.....	4
Illustration 2: Représentation portes logiques.....	4
Illustration 3: Système exemple.....	5
Illustration 4: Arbre de défaillances.....	5

# I. Présentation générale

## 1) Définition

L'arbre de défaillances est utilisée dans les études de fiabilité des systèmes.

Il s'agit d'une représentation graphique mettant en évidence les relations de cause à effet. Cette technique est complétée par un traitement mathématique qui permet la combinaison de défaillances simples ainsi que leur probabilité d'apparition.

Cet outil permet de quantifier l'occurrence d'un événement redouté (ER).

**Remarque :**

➤ En anglais, cette méthode se nomme la **Fault Tree Method**.

## 2) Construction

Construire un arbre revient à répondre à la question « comment telle défaillance peut-elle arriver ? », ou « quels sont les scénarios (enchaînements d'événements) possibles qui peuvent aboutir à cette défaillance ? ».

Cette recherche des combinaisons de causes pouvant provoquer une défaillance se poursuit par une recherche des coupes minimales (ensembles d'événements de base, ou de conditions, nécessaires et suffisants à produire la défaillance) puis une évaluation de la vraisemblance de la survenue de la défaillance à partir de la combinaison des vraisemblances que les événements élémentaires se produisent.

## 3) Avantages et limites

Le principal avantage de cette méthode est de pouvoir visualiser l'ensemble des combinaisons d'événements élémentaires conduisant à une défaillance, c'est-à-dire qu'elle permet d'avoir une vision globale et logique du fonctionnement et des dysfonctionnements d'un système.

La connaissance des coupes minimales permet d'identifier, en phase de conception, les composants d'un système à améliorer pour qu'un événement ne se produise pas ; fiabiliser ces systèmes revient donc à essayer de supprimer les coupes minimales.

Les principales limites de cette méthode sont les suivantes :

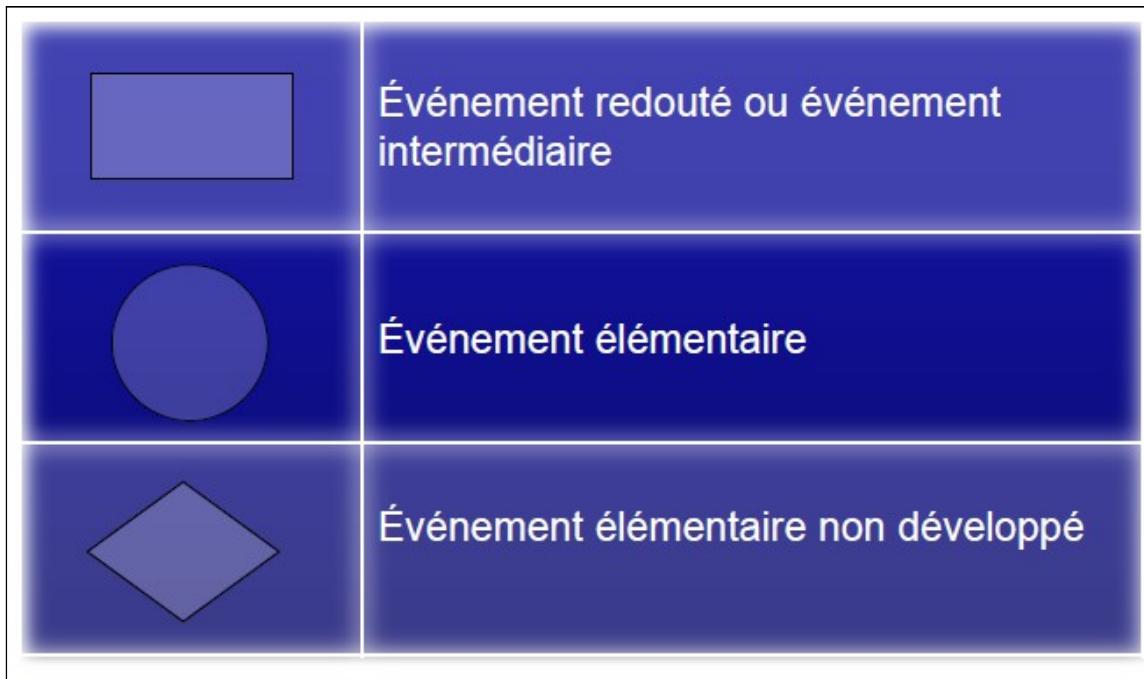
- les événements intermédiaires doivent être indépendants les uns des autres pour que le calcul des probabilités d'occurrence soit correct ;
- l'arbre des défaillances ne rend pas compte de l'aspect temporel des scénarios d'événements conduisant à la défaillance ;
- cette méthode est binaire, un événement peut soit se produire, soit ne pas se produire.

## II. Représentation

### 1) Éléments graphiques

Un arbre de défaillance est généralement présenté de haut en bas.

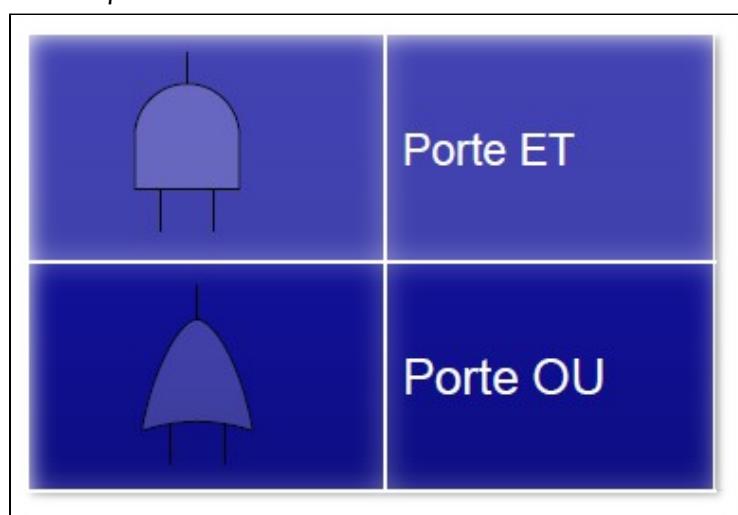
La ligne la plus haute ne comporte que l'**événement** dont on cherche à décrire comment il peut se produire.



*Illustration 1: Représentation des événements*

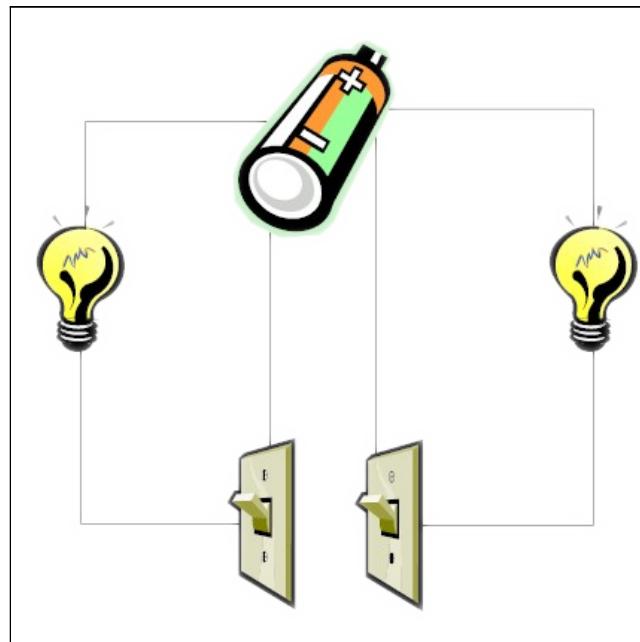
Chaque ligne détaille la ligne supérieure en présentant la combinaison ou les combinaisons susceptibles de produire l'événement de la ligne supérieure auquel elles sont rattachées.

Ces relations sont représentées par des **liens logiques** « ou » et « et » ; on emploie généralement le terme de « porte OU » et de « porte ET ».



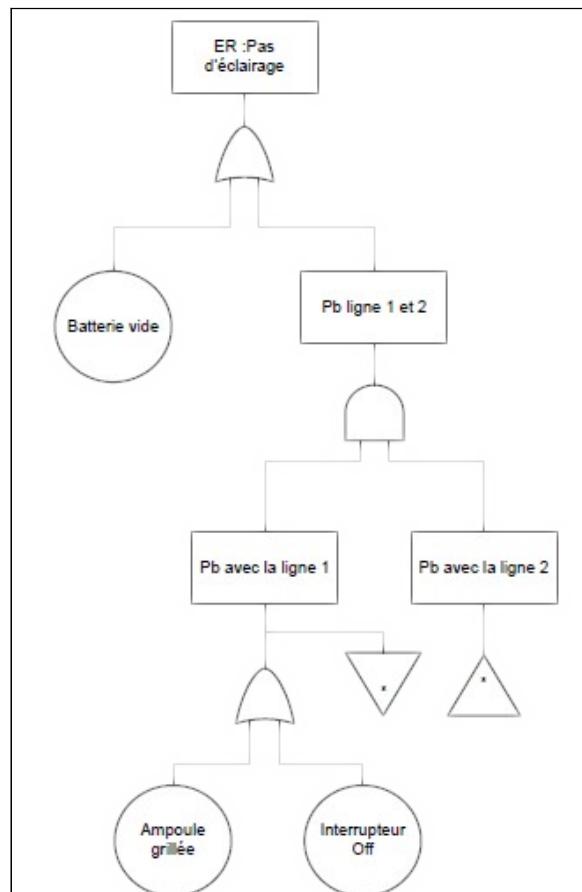
*Illustration 2: Représentation portes logiques*

## 2) Exemple



*Illustration 3: Système exemple*

### E.R : Pas d'éclairage



*Illustration 4: Arbre de défaillances*

# Sources bibliographiques

## Wikipedia :

" *Arbre de défaillances* ". [En ligne]  
[http://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre\\_de\\_d%C3%A9faillances](http://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre_de_d%C3%A9faillances) (dernière modification : 27/10/2010, dernière visite : 27/01/2011)

## Analyse de risques :

" *Méthode de l'Arbre de Défaillance* ". [En ligne]  
[http://webdav-noauth.unitc.fr/files/perso/hniandou/cyberrisques2/etage\\_3\\_aurelie/co/Module\\_Etage\\_3\\_synthese\\_39.html](http://webdav-noauth.unitc.fr/files/perso/hniandou/cyberrisques2/etage_3_aurelie/co/Module_Etage_3_synthese_39.html)  
(dernière visite : 27/01/2011)

## PrevInfo.net :

" *L'arbre de défaillance* ". [En ligne]  
<http://www.previnfo.net/sections.php?op=viewarticle&artid=40> (dernière visite : 27/01/2011)

## Analyse préliminaire des risques :

" *Les arbres de défaillances* ". [pdf]  
[http://www.univ-angers.fr/docs/etudquassi/GL07\\_01.pdf](http://www.univ-angers.fr/docs/etudquassi/GL07_01.pdf) (date de création: 2006-2007)