

# Obsolescence vs Fiabilité-Maintenabilité-Disponibilité

15 Septembre 2023

**Sahar Karaani**

Directeur de thèse : **Marc Zolghadri**

Encadrant : **Mariem Besbes**



# Sahar Karaani

Ingénieur en génie Electromécanique

Doctorant -2ème année

26y



- Maintien en conditions opérationnelles (MCO) en tenant compte de l'obsolescence
- Obsolescence-Fiabilité-Maintenabilité-Disponibilité
- Questions de recherche :
  - Q1: Quel est le lien entre l'obsolescence et la disponibilité ?
  - Q2: Comment modéliser le lien entre la phase de conception et la phase d'utilisation ?

2





## A couple of definitions

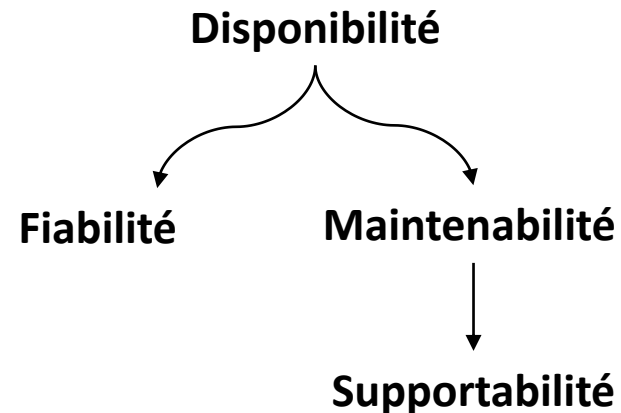
**Disponibilité** : Aptitude d'un bien à être en état d'accomplir une fonction lorsqu'elle est requise dans des conditions données en supposant que les ressources externes nécessaires sont mises à disposition [NF EN 13306,2018]

**Fiabilité** : Aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise dans des conditions données durant un intervalle de temps donné [NF EN 13306,2018]

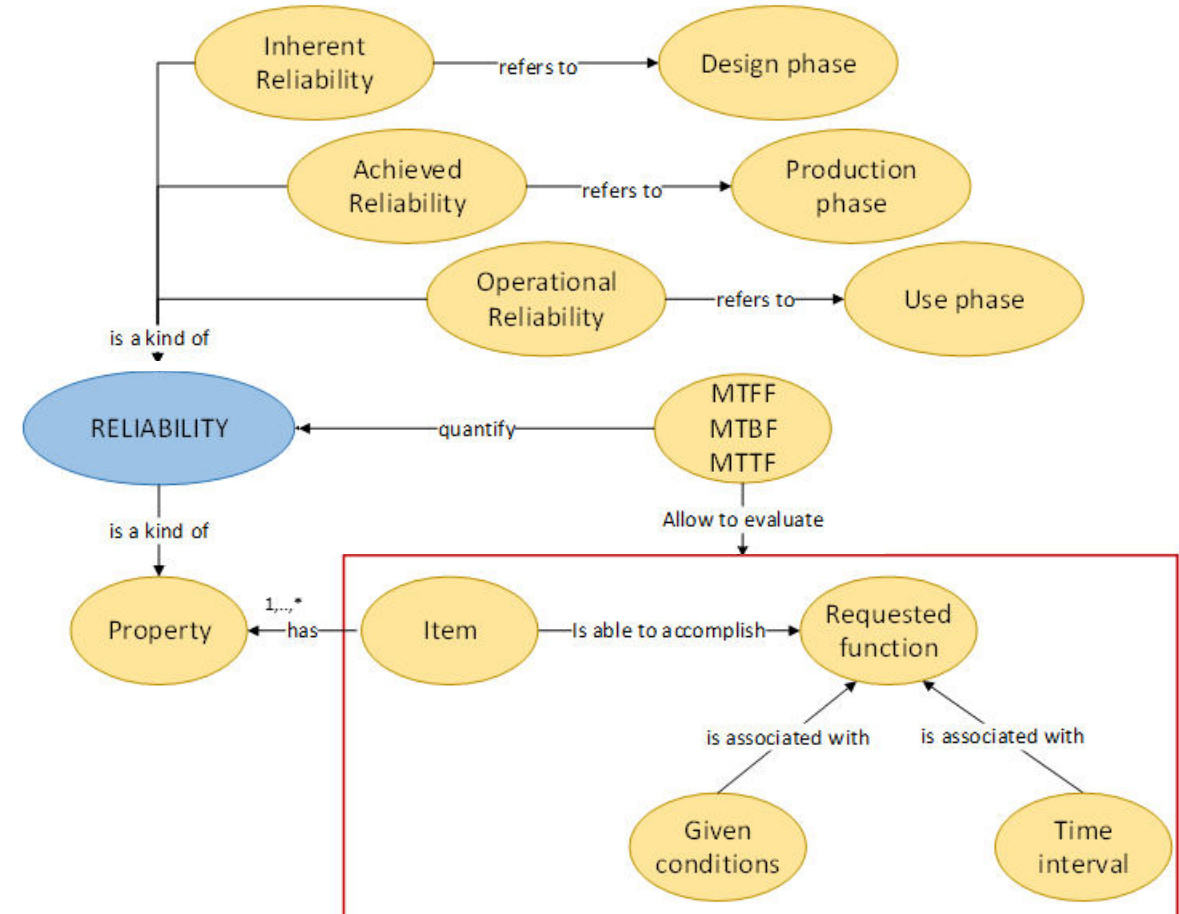
**Maintenabilité** : Aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état où il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie, dans des conditions données d'utilisation en utilisant des instructions et des moyens prescrits [NF EN 13306,2018]

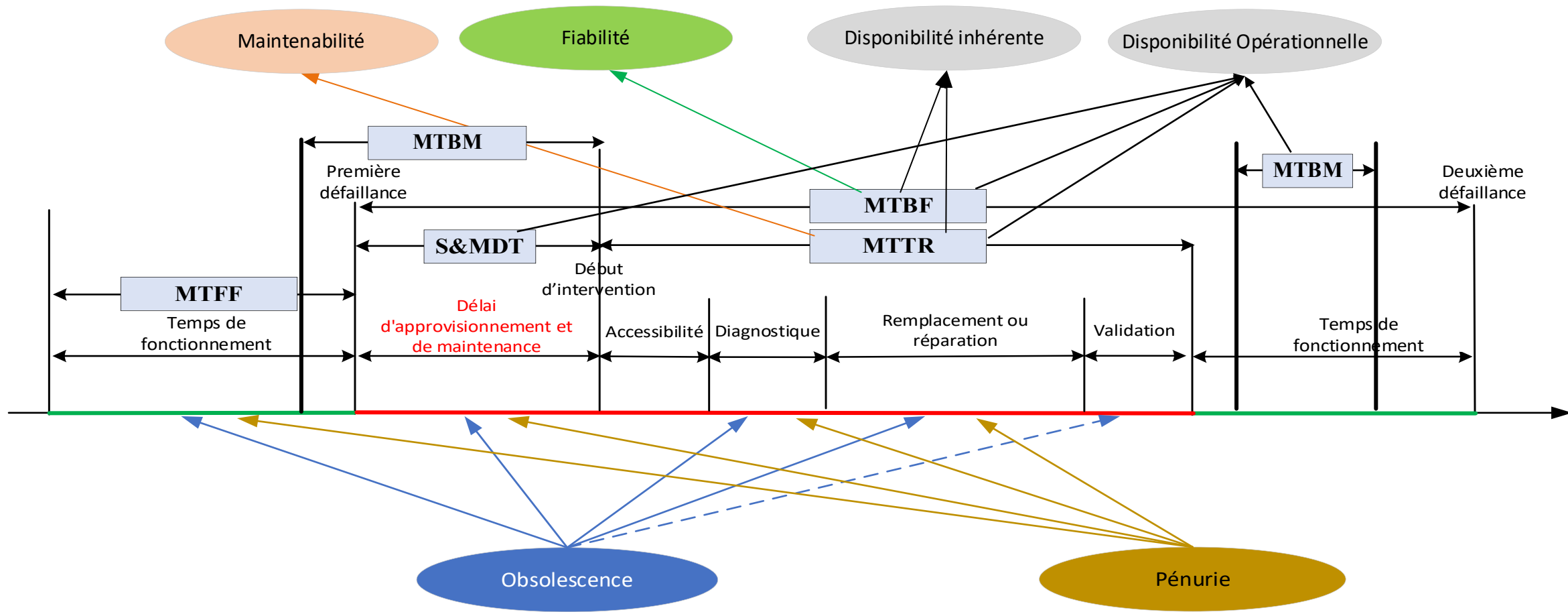
4

**Supportabilité** : Aptitude d'un bien à être soutenu pour maintenir la disponibilité requise, compte tenu d'un profil opérationnel défini et des ressources logistiques et de maintenance disponibles. [NF EN 17666,2022]



**Fiabilité:** Aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise dans des conditions données durant un intervalle de temps donné [NF EN 13306,2018]





- MTBM : Mean Time Between Maintenance
- MTBF : Mean Time Between Failure
- MTTR : Mean Time To Repair
- MTFF : Mean Time To First Failure
- SMDT : Supply resources and Maintenance delay Time

diagnosis	Replacement or reparation	Validation	MTTR
+	o	+	+

$$\text{MTTR (Mean Time To Repair)} = \text{time(Access)} + \text{time(Diagnosis)} + \text{time(Replacement)} + \text{time(Validation)}$$

7

MTTR diminue → Maintenabilité Augmente



MTTR	SMDT	MTTF	MTBF
+	o	o	+

**MTBF** (Mean Time Between Failure) =  
**MTTR** (Mean Time To Repair)  
+ **SMDT** (Logistic and Maintenance delay Time)  
+ **MTTF** (Mean Time To Failure)

8

MTTF augmente; MTBF augmente →  
Fiabilité Augmente

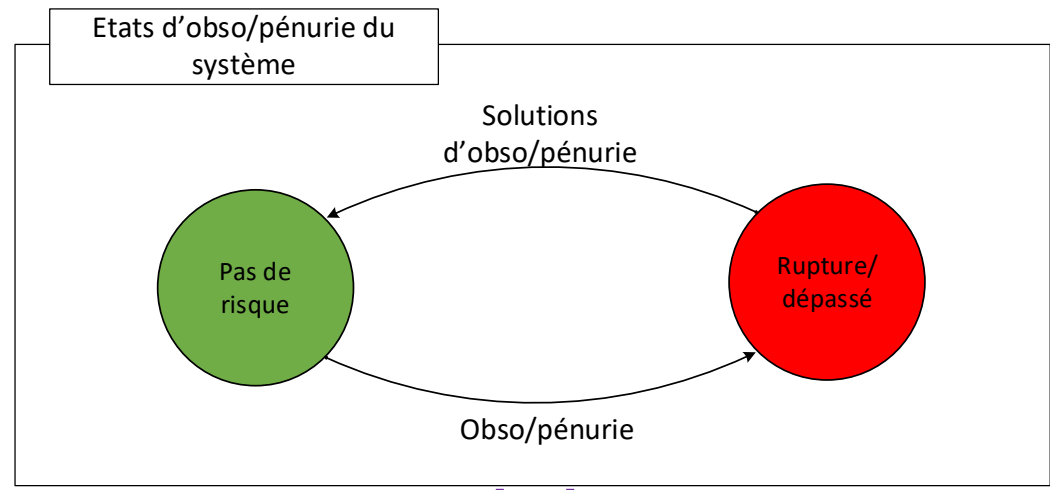




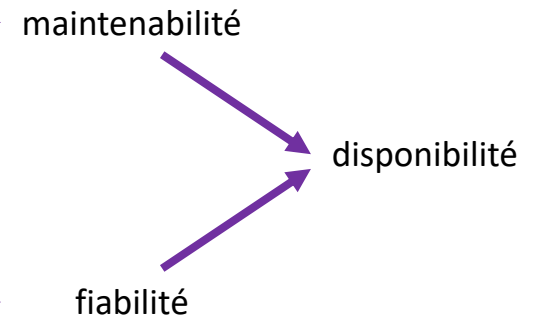
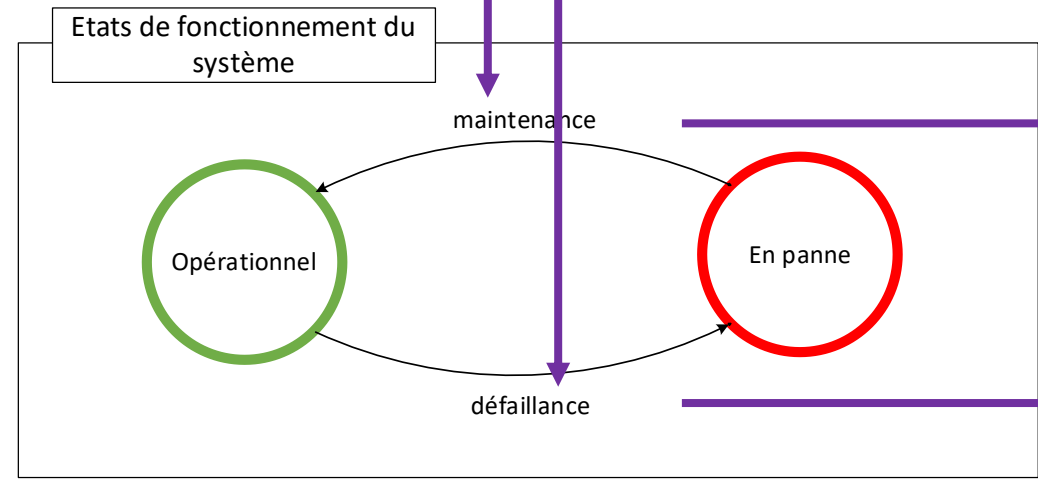
## Impact de l'obsolescence sur la disponibilité inhérente

$$A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

MTTR	SMDT	MTTF	MTBF	$A_{inh}$	Comments
+	o	+	+	$\Rightarrow 1$ $\Rightarrow 0$	<ul style="list-style-type: none"><li>• if (the positive variation speed of MTBF is higher than positive variation speed of MTTR) then (the Inherent Availability tends towards 1)</li><li>• if (the positive variation speed of MTBF is lower than positive variation speed of MTTR) then (the Inherent Availability tends towards 0)</li></ul>



Etat	Obso/pénurie	Solutions d'obso/pénurie
Obso/pénurie	+	-
Solutions d'obso/pénurie	-	+



→ Dépendance causale

L'obsolescence et les pénuries peuvent notamment augmenter le temps nécessaire au réapprovisionnement des composants, à la recherche de la documentation manquante, à la recherche d'experts capables de réparer ou d'entretenir les équipements, etc. L'effet direct est donc très souvent une augmentation dans ces périodes. Cependant, dans certaines situations, il peut être possible de trouver un composant de remplacement dont l'utilisation dans l'équipement pourrait réduire certains de ces temps.

- Temps d'attente et temps d'arrêt plus longs. Le temps nécessaire pour réapprovisionner les composants de rechange, identifier les ressources humaines nécessaires aux opérations de maintenance, assurer la disponibilité des documents techniques, etc. augmente automatiquement. Cela augmente à son tour les temps d'arrêt de l'équipement.
- Vulnérabilité accrue. De plus, pendant le temps opérationnel, l'obsolescence et le DMSMS ont un impact non immédiat, formulé dans ce travail par le concept de faillibilité, qui reflète la plus grande vulnérabilité des systèmes aux conditions dans lesquelles ils sont censés fonctionner.

# Discussion ?