

# Omar HOSNI

SMART, INVEST, EARS, INCOSE et IREB

Un retour d'expérience sur  
l'apprentissage et la mise en œuvre  
des méthodes de formalisation de  
l'expression du besoin

**THALES**  
Building a future we can all trust

JOURNÉE  
FRANÇAISE  
DE L'  
INGÉNIERIE  
DES  
EXIGENCES



# Sommaire

1. Présentation de Thales
2. Domaines de compétences
3. Cas d'usage
4. Présentation des méthodes
5. Comparaison
6. Conclusion



# 1 . Présentation de Thales



88 000  
Effectifs



18,4 milliards €  
CA



1 milliard €  
R&D



68 pays  
Présence  
internationale

## THALES SERVICES NUMÉRIQUES



Effectifs  
4 600



CA  
540 M€



Notre mission est de garantir la **performance**, la **résilience** et la **sécurité** des systèmes d'information **critiques** de nos clients.



Services



Produits



Systèmes

## 2. Domaines de compétences pour un Ingénieur Système selon l'IREB

### Élucider

Enquêtes

Créativité

Documents

Observation

Modélisation

### Documenter

SMART

INVEST

EARS

INCOSE

IREB

### Valider

Intégration

Vérification

Validation

Qualification

### Gérer

Identifier

Traçabilité

Prioriser

Les impacts

La configuration

### 3. Cas d'usage : une solution pour rechercher l'historique des failles de sécurité d'un COTS\*

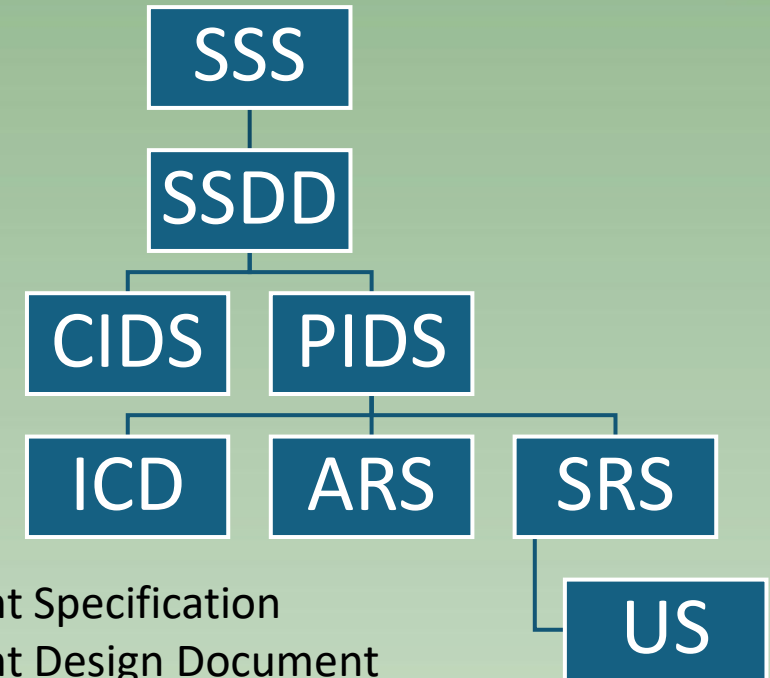
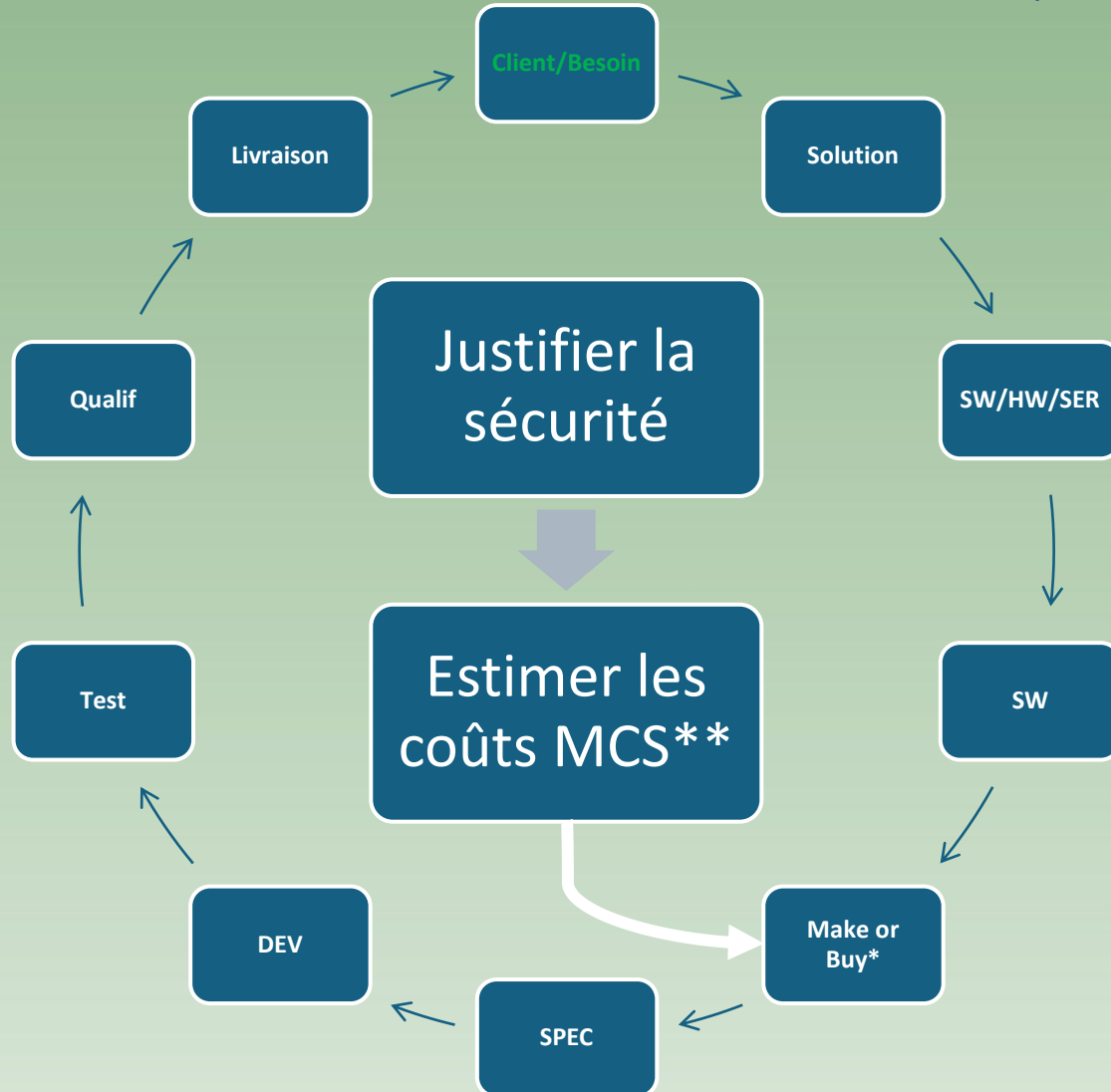
Quoi ?

CHORUS2.0

Comment ?



eTUP



System/Segment Specification  
System/Segment Design Document  
Critical Item Development Specification  
Prime Item Development Specification  
Interface Control Document  
Algorithm Requirement Specification  
Software Requirement Specification  
User-Story

# 4. SMART : Spécifiques, Mesurables, Atteignables, Réalistes et Temporel

1981, George T. Doran

## Spécifique

- Simple et compréhensible pour les acteurs.

## Mesurable

- Pouvoir mesurer le niveau d'atteinte de l'objectif.

## Atteignable

- Des objectifs atteignables avec les ressources du projet.

## Réaliste

- Un objectif pour lequel le seuil du réalisme est défini.

## Temporel

- L'objectif doit être clairement défini dans le temps.

SSS

SSDD

PIDS

SRS

US

# 4. INVEST : Indépendante, Négociable, Valeur, Estimable, Small et Testable

2003, Bill Wake

## Indépendante

- L'exigence peut être développée et testée de manière isolée.

## Valeur

- L'exigence doit apporter une valeur.

## Small

- L'exigence est de taille atomique ou assez petite pour être gérable.

## Négociable

- L'exigence n'est pas un contrat figé, les détails technique ne sont pas gravés.

## Estimable

- Elle est assez claire pour pouvoir estimer les efforts nécessaires à sa réalisation.

## Testable

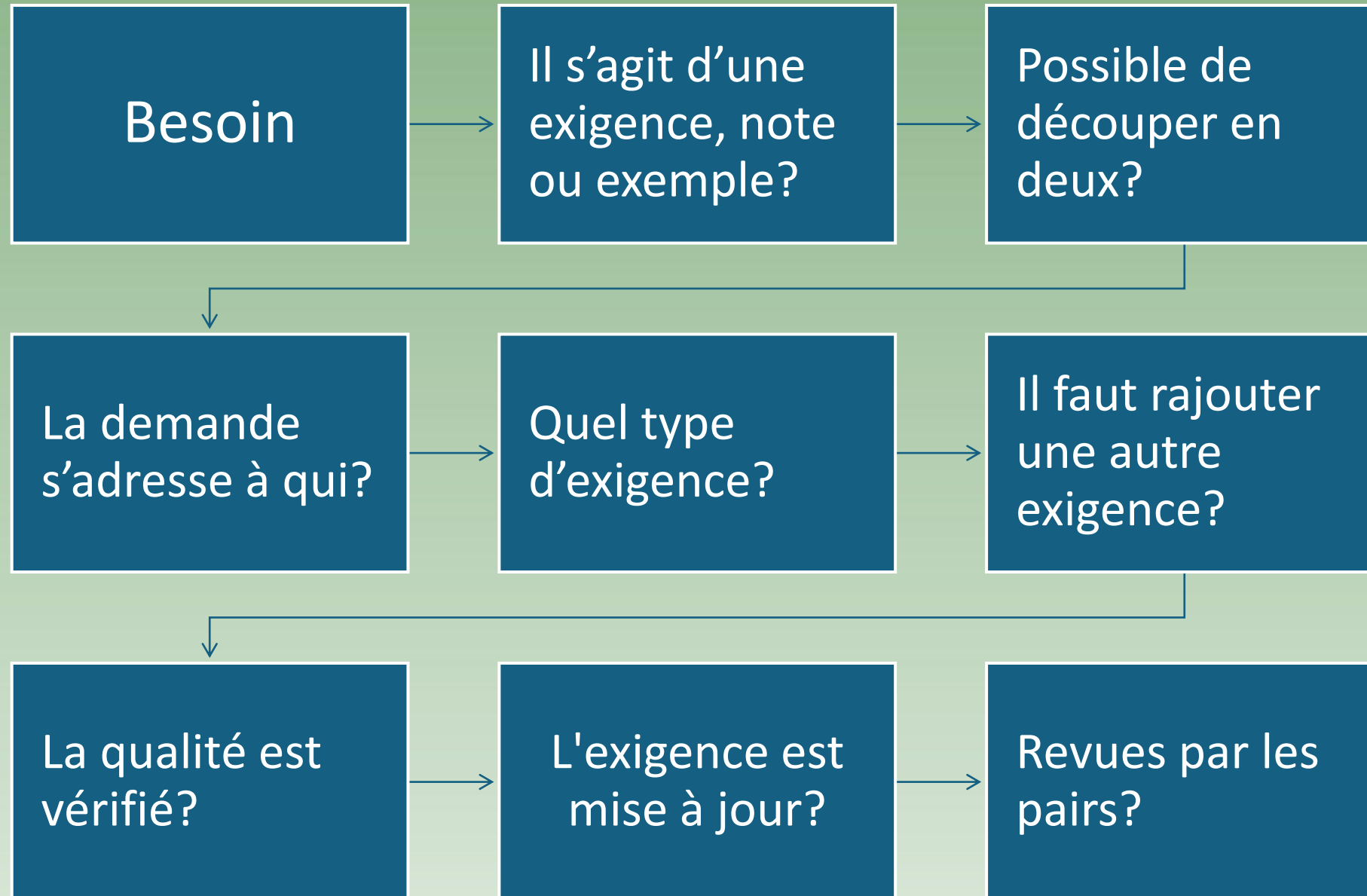
- Les critères de vérification que les objectifs de l'exigence sont atteints sont assez claire.



# 4. EARS : Easy Approach to Requirement Syntax

2009 RE'09 IEEE (Alistair Mavin & Rolls-Royce PLC)

JOURNÉE  
FRANÇAISE  
DE L'INGÉNIERIE  
DES EXIGENCES



SSS

SSDD

PIDS

SRS

US



# 4. EARS : Easy Approach to Requirement Syntax

2009 RE'09 IEEE (Alistair Mavin & Rolls-Royce PLC)

## Les types

### Capacité permanente

- **Le** <Système> **doit** <Réponse du Système>.

### Pilotée par l'état

- **Tant que** <Précondition (État)>, **le** <Système> **doit** <Réponse du Système>.

### Pilotée par l'événement

- **Quand** <Déclencheur (Événement)>, **le** <Système> **doit** <Réponse du Système>.

### Conditionnelle

- **Si** <Fonctionnalité (Option)> **est incluse**, **le** <Système> **doit** <Réponse du Système>.

### Comportement Indésirable

- **Si** <Condition indésirable> **se produit**, **alors le** <Système> **doit** <Réponse d'atténuation>.

### Complexe

- **Tant que** <Précondition (État)>, **quand** <Déclencheur (Événement)>, **le** <Système> **doit** <Réponse du Système>.

## La qualité

Non-Ambiguë

Traçable

Cohérente

Vérifiable

Complete

# 4. INCOSE : International Council on Systems Engineering

1990, Californie, États-Unis

Règle	Définition
Nécessaire	L'exigence <b>est nécessaire pour satisfaire</b> un concept de cycle de vie, un besoin*, une source ou une exigence de niveau supérieur.
Approprié	Le niveau de détail de l'exigence est <b>approprié au niveau</b> (le niveau d'abstraction, d'organisation ou d'architecture du système) de l'entité à laquelle elle se réfère.
Sans ambiguïté	Les exigences doivent être formulées de manière à ce que leur intention soit claire et puisse être <b>interprétée de manière univoque</b> par tous les parties prenantes.
Complète	L'exigence décrit <b>de manière suffisante</b> la manière de répondre au besoin* ou à l'exigence de niveau supérieur.
Singulier	L'exigence doit énoncer <b>un seul besoin*</b> .
Faisable	L'exigence peut être réalisé dans <b>les limites des contraintes</b> de l'entité (par exemple : coût, calendrier, technique, légal, éthique, sécurité) avec un risque acceptable.
Vérifiable	L'exigence est structurée et formulée de manière à ce que sa réalisation <b>puisse être vérifiée</b> .
Correct	L'exigence doit être une <b>représentation précise</b> du besoin* ou de l'exigence de niveau supérieur.
Conforme	Les exigences doivent se <b>conformer à un modèle</b> , un guide de style approuvés ou à une norme pour la rédaction et la gestion des exigences.

SSS

SSDD

PIDS

SRS

US

\*Un besoin : une capacité, une caractéristique, une contrainte ou un facteur de qualité

# 4. IREB : International Requirements Engineering Board

2006, Fürth, Allemagne

Règle	Explication
Atomique	Elle ne doit contenir qu'une seule idée ou besoin.
Non ambiguë	Elle ne doit avoir qu'une seule interprétation possible.
Vérifiable	On doit pouvoir prouver par un test ou une inspection que l'exigence est satisfaite.
Nécessaire	Si on la retire, le système ne répond pas au besoin métier.
Cohérente	Elle ne doit pas contredire une autre exigence.
Compréhensible	Elle doit être comprise de la même façon par toutes les parties prenantes.
Complète	Elle ne manque d'aucune information nécessaire à sa compréhension.
Réalisable	Elle est techniquement et financièrement possible dans les contraintes du projet.
Traçable	Elle a un identifiant unique et on sait d'où elle vient (source).



# 4. IREB : International Requirements Engineering Board




## *Exemples et corrections*

Critère IREB	Mauvaise Exigence	Proposition de Correction	DOC
<b>Clarté</b>	L'API doit chercher des informations sur Internet concernant des attaques et donner des résultats.	REQ-01 : L'API doit interroger la base de données publique CVE pour identifier les vulnérabilités et retourner la liste au format JSON.	SSS
<b>Compréhensibilité</b>	L'API doit effectuer une recherche heuristique adaptative des vecteurs d'intrusion en corrélation avec les paramètres de coût [...]	REQ-02 : L'API doit identifier les méthodes d'intrusion connues et calculer leur impact financier estimé.	SSDD
<b>Vérifiabilité</b>	L'API doit être rapide.	REQ-06 : L'API doit répondre aux requêtes de recherche en moins de 500 millisecondes pour une charge de 1000 utilisateurs.	PIDS
<b>Nécessité</b>	L'API doit afficher un logo animé en 3D avant chaque requête.	Action : Supprimer l'exigence.	SRS
<b>Faisabilité</b>	L'API doit prédire toutes les attaques cyber futures avec 100 % de précision.	REQ-07 : L'API doit détecter les tentatives d'intrusion correspondant aux signatures connues avec un taux de succès de 99%.	SRS
<b>Compréhensibilité</b>	En tant qu'utilisateur, je veux demander de voir les failles de sécurité d'un COTS pour être informé.	En tant que utilisateur je veux pouvoir interroger l'API pour obtenir l'historique des failles de sécurité connues d'un COTS identifié par son nom et sa version.	US

# 5. Comparaison des cinq méthodes

Méthode	Objectif	Domaine	Granularité	Cycle de vie	Facilité
<b>SMART</b>	Définir des critères qualité d'une exigence.	Gestion de projet Management Définition d'objectifs	Une exigence	Documenter	Facile à apprendre et à utiliser
<b>INVEST</b>	Définir les caractéristiques d'une User Story de qualité.	Méthodes Agiles : Scrum XP	User-Story		
<b>EARS</b>	Fournir une syntaxe structurée.	Systèmes critiques ou complexes où l'ambiguïté doit être minimisée.	Une exigence		Facile à apprendre mais difficile à appliquer rigoureusement
<b>INCOSE</b>	Définir un corpus de connaissances.	Ingénierie des systèmes des projets de grande envergure et complexes.	L'ensemble du cycle de vie besoin	Elucider Documenter Valider Gérer	Moyen : Etudier le guide et adapter au contexte
<b>IREB</b>					Moyen : Etudier les syllabus CPRE Fondation > Expert)

# 5. Comparaison de la granularité des certifications

N°	IREB	INCOSE
1	Agile Primer	
2	Level 1   Foundation	
3	Level 2   Requirements Elicitation Practitioner	
4	Level 2   Requirements Management Practitioner	
5	Level 2   Requirements Modeling Practitioner	
6	Level 2   RE@Agile Practitioner	
7	Level 3   Requirements Elicitation Specialist	
8	Level 3   Requirements Management Specialist	
9	Level 3   Requirements Modeling Specialist	
10	Level 3   RE@Agile Specialist	
11	Level 4   Expert	

## 6. Conclusion

- 1. La Synergie par l'Hybridation** : Aucune méthode n'est universelle. La réussite repose sur la capacité à adapter et combiner les 5 méthodes selon le niveau documentaire requis.
- 2. La Polyvalence de l'Ingénieur** : La maîtrise de multiples formalismes est indispensable pour intervenir sur des projets de complexités et de natures variées.
- 3. Le Socle Fondamental (IREB)** : S'appuyer sur le syllabus IREB CPRE Fondation assure une base méthodologique standardisée et reconnue internationalement.
- 4. L'Amélioration Continue (RMMI 1.0)** : Utiliser le modèle RMMI pour structurer, évaluer et piloter la maturité des processus d'Ingénierie des Exigences.
- 5. La Communication L'Arme Anti-Ambiguïté** : Au-delà de la technique, former à la détection et à la résolution des malentendus est vital pour sécuriser le projet.

# Merci

*Des questions?*