



Le génie pour l'industrie



## **Les exigences logicielles dans le Guide du corpus de connaissances en génie logiciel (SWEBOK)**

**21 janvier 2014**

**Pierre Bourque, ing., Ph.D.**

**École de technologie supérieure, Canada**

**Coeditor, Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**

**IEEE Computer Society**

1

## **Guide to the SoftWare Engineering Body of Knowledge (SWEBOK®)**

- ⊙ Projet a débuté comme une collaboration entre IEEE Computer Society, Association for Computing Machinery et UQAM
- ⊙ Participation internationale de membres de l'industrie, des sociétés professionnelles, des organismes de normalisation, des universitaires et des auteurs
- ⊙ Plus de 500 professionnels ont commenté le document
- ⊙ Projet réalisé en plusieurs phases.
- ⊙ La version *Trial* du Guide est disponible depuis 2001 et la version 2004 est dorénavant disponible.
- ⊙ La version 2004 est aussi publiée comme rapport technique ISO.
- ⊙ La version V3 est approuvée officiellement pour publication.

® Registered in U.S. Patent Office

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

2

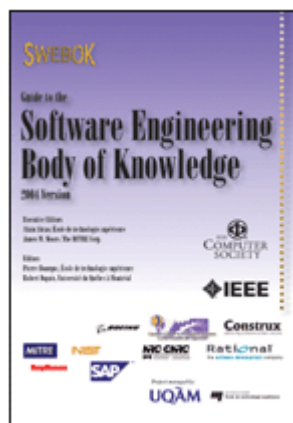
## Trial Version (2001)



[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

3

## 2004 Version



[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

4

## 2004 SWEBOK Guide

- ⊙ Disponible à [www.swebok.org](http://www.swebok.org)
- ⊙ Publié en format livre par IEEE Computer Society Press
- ⊙ Publié comme ISO/IEC Technical Report 19759
- ⊙ Traduction et adaptation en d'autres langues

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

5



### Trial et 2004 Version

#### Support corporatif :



CANADIAN COUNCIL OF PROFESSIONAL ENGINEERS  
CONSEIL CANADIEN DES INGÉNIEURS



National Research  
Council Canada

Conseil national  
de recherches Canada



#### Projet géré par :



Université du Québec  
École  
de technologie  
supérieure



[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

6

## Guide SWEBOK V3

- ◉ Voir [computer.centraldesktop.com/swebokv3review](http://computer.centraldesktop.com/swebokv3review) pour la version « Ballot Manuscript »
- ◉ Réalisé sous les auspices de la IEEE Computer Society en collaboration avec ISO/IEC SC7
- ◉ Document terminé et approuvé pour publication par le Board of Governors de la IEEE Computer Society
- ◉ Sera soumis en « fast track » pour adoption comme une nouvelle version de ISO/IEC Technical Report 19759

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

7

## Objectifs de la présentation

---

- ◉ Présenter le projet de développement du guide au corpus des connaissances en génie logiciel
- ◉ Situer le projet dans le cadre de la « professionnalisation » du génie logiciel
- ◉ Présenter quelques applications du Guide
- ◉ Présenter le chapitre sur les exigences logicielles
- ◉ Donner un aperçu de la version V3

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

8

## Plan de la présentation

---

- ⊙ **Contexte**
- ⊙ Portée, objectifs et publics prévus
- ⊙ Contenu du Guide
- ⊙ Aperçu de la version V3
- ⊙ Applications du Guide
- ⊙ Évolution du Guide
- ⊙ Les exigences logicielles dans le Guide
- ⊙ Conclusion

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

9

## “Software Engineering”

---

- ⊙ Utilisé depuis plus de 40 ans!
- ⊙ Des millions de pages sur le sujet!
- ⊙ Des centaines de conférences chaque année!
- ⊙ Plusieurs programmes universitaires
- ⊙ Des millions de praticiens partout dans le monde

**Niveau réel de maturité?**

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

10

## Qu'est-ce que le génie logiciel?

---

- ⊙ IEEE 610.12:

- ❖ L'application d'une approche systématique, disciplinée, quantifiable au développement, l'exploitation et la maintenance du logiciel; c'est-à-dire l'application du génie au logiciel.
- ❖ (2) L'étude des approches telles que définies dans (1).

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

11

## Profession?

---

- ⊙ Starr\*:

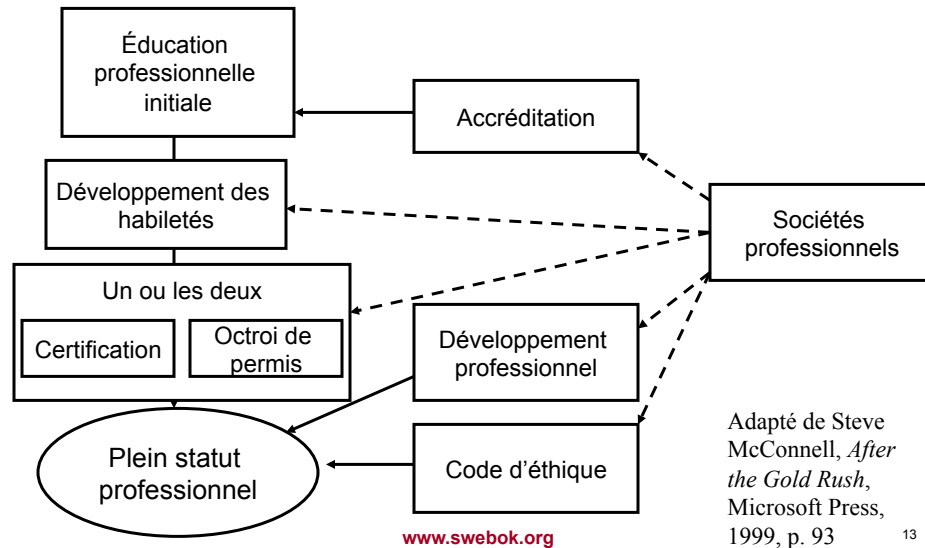
- ❖ Connaissances et compétence validées par la communauté des pairs
- ❖ Connaissances validées par consensus et ayant des bases rationnelles et/ou scientifiques
- ❖ Les décisions et conseils sont basés sur des valeurs communes aux membres

- \*P. Starr, The Social Transformation of American Medicine: BasicBooks, 1982.

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

12

# Développement professionnel



## Plan de la présentation

- ◉ Contexte
- ◉ **Portée, objectifs et publics prévus**
- ◉ Contenu du Guide
- ◉ Aperçu de la version V3
- ◉ Applications du Guide
- ◉ Évolution du Guide
- ◉ Les exigences logicielles dans le Guide
- ◉ Conclusion

## Objectifs du Guide

---

- ⊙ Identifier le contenu du corpus des connaissances en génie logiciel
- ⊙ Fournir un index au corpus des connaissances
- ⊙ Promouvoir une vision uniforme du génie logiciel

## Objectifs du Guide

---

- ⊙ Préciser la place et définir la frontière du génie logiciel par rapport aux autres disciplines: *en particulier l'informatique, la gestion de projets, le génie informatique et les mathématiques*
- ⊙ Fournir la base pour le développement de programmes universitaires et du matériel de certification / permis des individus



## Publics visés

---

- ⊙ Organisations privées et publiques
- ⊙ Praticiens
- ⊙ Responsables des politiques
- ⊙ Sociétés professionnelles
- ⊙ Étudiants
- ⊙ Enseignants

## Hors mandat :

---

- ⊙ Développement d'un curriculum
- ⊙ Description exhaustive d'un domaine de connaissance
- ⊙ Toutes les catégories de connaissances (ex. R & D)

## Catégories de connaissance

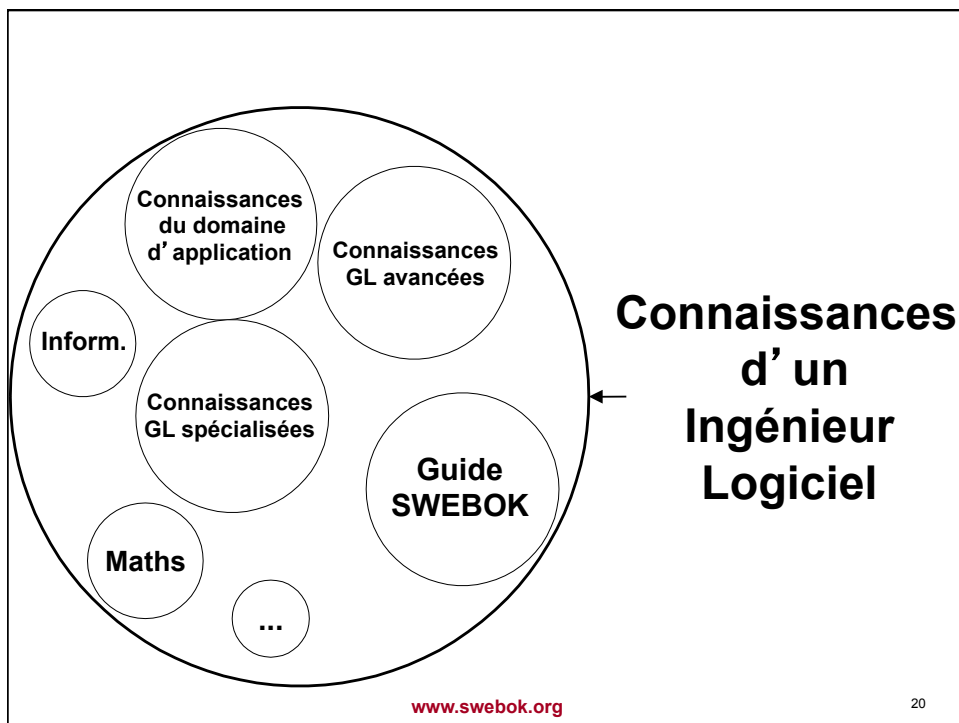
<b>Spécialisée</b>	<b>Généralement Reconnue</b>
	<b>Avancée et Recherche</b>

**Point de mire du Guide SWEBOK**

Généralement reconnue :  
« Applicable à la plupart des projets la plupart du temps et il existe un large consensus sur sa valeur et son efficacité » PMI

En termes opérationnels, le point de mire du Guide SWEBOK est un baccalauréat « anglo-saxon » suivi de quatre ans d'expérience

19



## Trois principes conducteurs

---

- ⊙ **Transparence** : le processus de développement est documenté et public
- ⊙ **Recherche de consensus** : établissement d'un consensus parmi les intervenants de l'industrie, des sociétés professionnelles, des sociétés normatives et des universités
- ⊙ **Gratuit sur le Web**

## Plan de la présentation

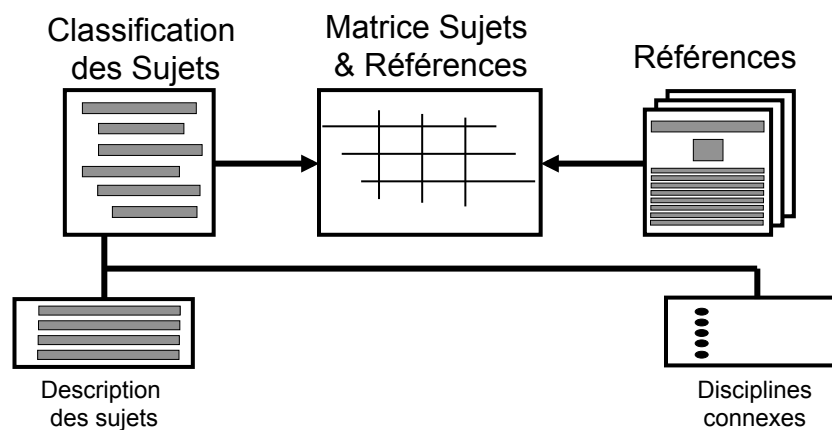
---

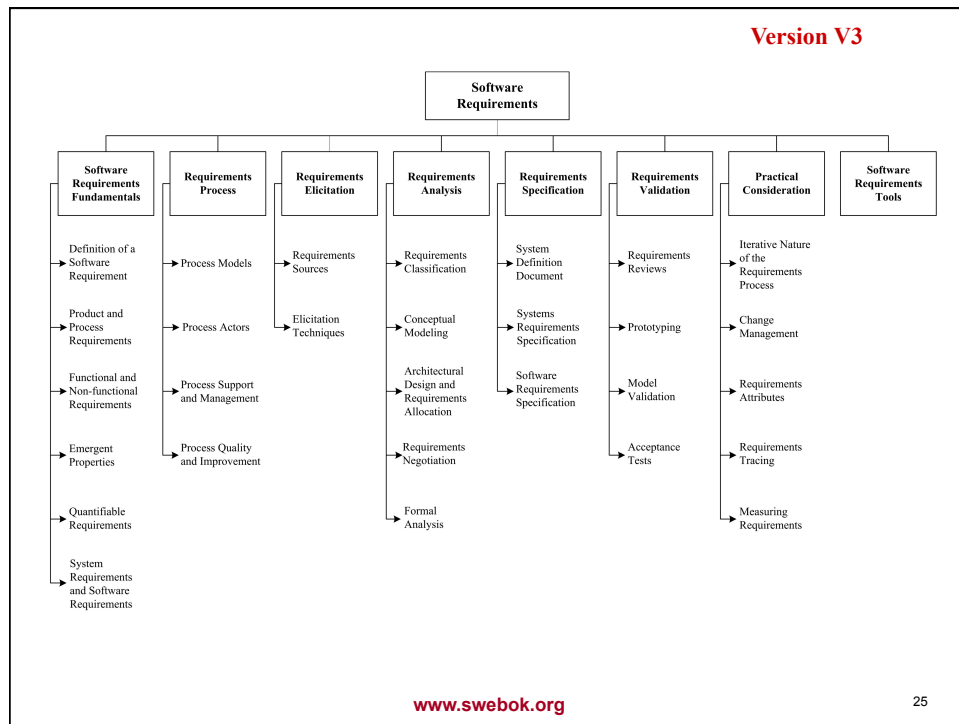
- ⊙ Contexte
- ⊙ Portée, objectifs et publics prévus
- ⊙ **Contenu du Guide**
- ⊙ Aperçu de la version V3
- ⊙ Applications du Guide
- ⊙ Évolution du Guide
- ⊙ Les exigences logicielles dans le Guide
- ⊙ Conclusion

## Bien livrables

- ⊙ **Consensus** international sur les domaines de connaissance
- ⊙ **Consensus** international sur les sujets et références de chaque domaine
- ⊙ **Consensus** international sur les disciplines connexes

## Description des domaines de connaissance du génie logiciel





## Plan de la présentation

- ⊙ Contexte
- ⊙ Portée, objectifs et publics prévus
- ⊙ Stratégie de développement
- ⊙ Contenu du Guide
- ⊙ **Aperçu de la version V3**
- ⊙ Applications du Guide
- ⊙ Évolution du Guide
- ⊙ Les exigences logicielles dans le Guide
- ⊙ Conclusion

## Outline of SWEBOK Guide V3 Harmonized with IEEE CS Curriculum and Professional Software Engineering Products

- **Characterizing the Practice of Software Engineering**
  - SW Requirements \*
  - SW Design \*
    - Add Human-Computer Interface Design
  - SW Construction \*
  - SW Testing \*
    - Add Human-Computer Interface Testing
  - SW Maintenance \*
  - SW CM \*
  - SW Eng Management \*
  - SW Eng Process \*
  - SW Eng Methods (changed name)
    - Distribute tools into other KAs
    - Add material on cross-KA methodologies and their selection
  - SW Quality \*
  - SW Eng Professional Practice (Added)
- **Required in Educating a Software Engineer**
  - Computer Science Foundations
  - Mathematical Foundations
  - Engineering Foundations
  - Economic Foundations
- **Related Disciplines**
  - Computer Engineering
  - Computer Science (possibly redundant)
  - Mathematics (possibly redundant)
  - Management
  - Project Management
  - Quality Management
  - Software Ergonomics
  - System Engineering
- \* Minor additions and changes

A proposal similar to this will be offered to the SWEBOK consensus process. Of course, that process may result in changes.

## SWEBOK Guide V3

- ⊙ **Reference material**
  - ❖ Not well commented in previous review cycles
  - ❖ Few documented examples of usage of the current SWEBOK reference list
  - ❖ Current list is much too long in terms of the number of references for CSDA and CSDP exam candidates to study from
  - ❖ Reference lists for CSDA, CSDP and SWEBOK are therefore currently disjoint
  - ❖ A common list of references has therefore been adopted.

## Plan de la présentation

---

- ⊙ Contexte
- ⊙ Portée, objectifs et publics prévus
- ⊙ Stratégie de développement
- ⊙ Contenu du Guide
- ⊙ Aperçu de la version V3 en cours de développement
- ⊙ **Applications du Guide**
- ⊙ Évolution du Guide
- ⊙ Les exigences logicielles dans le Guide
- ⊙ Conclusion

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

29

## Number of Hits of SWEBOK (As of 21 January 2014)

- ⊙ books.google.com identifies 3230 books citing “SWEBOK”
- ⊙ scholar.google.com identifies 3960 hits for “SWEBOK”
- ⊙ Google.com identifies over 114 000 hits for “SWEBOK”
- ⊙ IEEE Xplore identifies 724 hits for “SWEBOK”

30

## Selected Usage Examples

- ◉ Graduate Software Engineering 2009
  - ❖ SwE2009 is a model which provides guidelines and recommendations for any master's level program in software engineering worldwide
  - ❖ Primary source for the body of knowledge taught in the curriculum for software engineering is the SWEBOK Guide
  - ❖ Principal sponsor is the US Office of the Secretary of Defense
  - ❖ Now under the stewardship of the IEEE Computer Society and the ACM
  - ❖ Available for free at [www.gswe2009.org](http://www.gswe2009.org)

31

## IEEE Computer Society Certification Summary

- ◉ **CSDP:** Designed for mid-career SW professionals (4+ years) looking to advance in their field and confirm their knowledge of development practices
- ◉ **CSDA:** Designed to provide entry-level SW professionals (< 2 years) with a baseline knowledge of fundamental development practices and a growth path to the CSDP and beyond





## Selected Usage Examples

- ⦿ ISO/IEC 24773:2008 Software engineering -- Certification of software engineering professionals -- Comparison framework
  - ❖ Establish a framework for comparison of schemes for certifying persons as software engineering professionals
  - ❖ Facilitate the comparison of national and international certification schemes of software engineering professionals
  - ❖ SWEBOK Guide is used as a baseline for comparison of bodies of knowledge in the certification schemes

33

## Selected Usage Examples

- ⦿ VSEK – Virtual Software Competence Center
- ⦿ A German knowledge and experience sharing site for German software development companies
- ⦿ Adopts the SWEBOK Guide breakdown of topics to classify it's entries
- ⦿ Contains over 4000 entries on software engineering topics
- ⦿ Show [www.software-kompetenz.de/en](http://www.software-kompetenz.de/en)

34

## Plan de la présentation

---

- ⦿ Contexte
- ⦿ Portée, objectifs et publics prévus
- ⦿ Stratégie de développement
- ⦿ Contenu du Guide
- ⦿ Aperçu de la version V3 en cours de développement
- ⦿ Application du Guide
- ⦿ **Évolution du Guide**
- ⦿ Les exigences logicielles dans le Guide
- ⦿ Conclusion

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

35

## Continuous Update and Uptake Strategy and Plan

- Must be budgeted on a yearly basis
- Regular publishing schedule with small increments needs to be planned/developed/staffed/volunteered/funded
- SWEBOK development should be more granular with a master sync after a given period notably to maintain its status as an ISO Technical Report.
- Web environment needs to be integrated into the IEEE CS portfolio of applications and maintained regularly
- Permanent mechanism for submitting and archiving reviews and usage info.

1/21/14

36

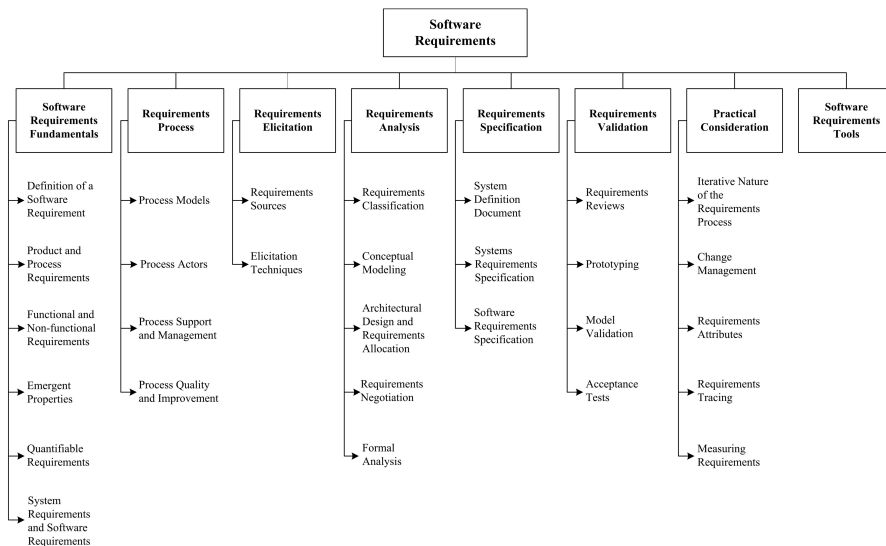
# Plan de la présentation

- ⊙ Contexte
- ⊙ Portée, objectifs et publics prévus
- ⊙ Contenu du Guide
- ⊙ Aperçu de la version V3 en cours de développement
- ⊙ Applications du Guide
- ⊙ Évolution du Guide
- ⊙ **Les exigences logicielles dans le Guide**
- ⊙ Conclusion

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

37

## Version V3



**Version V3 rajoute « Formal Analysis » (nouveau sujet) et Software Requirements Tools (déplacement d'un sujet d'un autre Knowledge Area)**

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

38

## Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles

### ⊙ Software requirements fundamentals-1

#### ❖ Definition of a software requirement

- “a property which must be exhibited by software developed or adapted to solve a particular problem.”
- “an essential property of all software requirements is that they be verifiable.”

#### ❖ Product and Process Requirements

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

39

## Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles

### ⊙ Software requirements fundamentals-2

#### ❖ Functional and non-functional requirements

- *Functional* requirements describe the functions that the software is to execute
- *Non-functional* requirements are the ones that act to constrain the solution.

#### ❖ Emergent properties

- Requirements which cannot be addressed by a single component

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

40

## Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles

- ⊙ Software requirements fundamentals -3
  - ❖ Quantifiable requirements
    - Very important and often not easy to specify for the non-functional requirements
  - ❖ System and software requirements
    - System means '*an interacting combination of elements to accomplish a defined objective. These include hardware, software, firmware, people, information, techniques, facilities, services, and other support elements,*'  
"International Council on Systems Engineering"

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

41

## Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles

- ⊙ Requirements engineering process-1
  - ❖ Process models
    - generic models
    - not a discrete front-end activity
    - requirements must be put under configuration management
    - must be tailored to context
  - ❖ Process actors
    - Who are they?

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

42

## **Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles**

### **⊙ Requirements engineering process-2**

#### **❖ Process support**

- makes the link from process activities to issues of cost, human resources training and tools

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

43

## **Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles**

### **⊙ Requirements engineering process-3**

#### **❖ Process quality and improvement**

- requirements engineering coverage by process improvement standards and models
- requirements engineering measurement and benchmarking
- improvement planning and implementation

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

44

## **Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles**

### **⊙ Requirements elicitation**

#### **❖ Requirements sources**

- Goals, domain knowledge, stakeholders, operational environment, organizational environment

#### **❖ Elicitation techniques**

- Interviews, scenarios, prototypes, facilitated meetings, observation

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

45

## **Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles**

### **⊙ Requirements analysis-1**

#### **❖ Requirements classification**

- Functional, non-functional, priority, scope, volatility

#### **❖ Conceptual modeling**

- Understanding of the problem rather than initiate the design of the solution
- UML

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

46

## **Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles**

### **⊙ Requirements analysis-2**

#### **❖ Architectural design and requirements allocation**

- Overlaps with design
- Often same notations and requirements
- Important for project management

#### **❖ Requirements negotiation**

- Conflicting requirements

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

47

## **Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles**

### **⊙ Requirements analysis-3**

#### **❖ Formal Analysis**

- Particularly for high-integrity software in the later stages of requirements analysis
- Formal specification encourages unambiguous specification that reduces risk of misinterpretation
- Can enable reasoning on requirements
- Can enable certain validations such as absence of deadlock

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

48



## **Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles**

- ⊙ Requirement specification
  - ❖ System Definition Document
    - Concept of Operations
    - Vision Document
  - ❖ System requirements specification
  - ❖ Software requirements specification

## **Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles**

- ⊙ Requirements validation
  - ❖ Requirements reviews
  - ❖ Prototyping
  - ❖ Model validation
  - ❖ Acceptance tests

## Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles

### ⊙ Practical Considerations

- ❖ Iterative nature of requirements
- ❖ Change management
  - Importance and required procedures
  - Strongly linked to CM
- ❖ Requirement attributes
  - Unique Identifier
  - Strong link to Requirements Classification
- ❖ Requirements tracing
- ❖ Measuring requirements

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

51

## Taxonomie SWEBOK pour les exigences logicielles

### ⊙ Software Requirements Tools

- ❖ Documentation, tracing and change management

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

52

## Plan de la présentation

---

- ⊙ Contexte
- ⊙ Portée, objectifs et publics prévus
- ⊙ Contenu du Guide
- ⊙ Aperçu de la version V3
- ⊙ Applications du Guide
- ⊙ Évolution du Guide
- ⊙ Les exigences logicielles dans le Guide
- ⊙ **Conclusion**

## Conclusion

---

- ⊙ Les exigences logicielles occupent une place importante en génie logiciel et dans le Guide SWEBOK
- ⊙ Un *consensus* sur un corpus de connaissances est un élément-clé dans l'évolution de la discipline

**[www.swebok.org](http://www.swebok.org)**

[www.swebok.org](http://www.swebok.org)

55