

Présentation CUSEC 2003



Les principes fondamentaux du génie logiciel

Normand Séguin
Professeur substitut
Dép. informatique UQAM

Déroulement

- Contexte et rôles des principes au sein de la discipline du génie logiciel
- Revue des travaux faits sur le sujet
- Constat de la situation
- Orientations de recherche

Caractéristiques du GL

- Évolution technologique très marquée
- Entraînant une désuétude rapide des :
 - ◆ Techniques
 - ◆ Méthodologies
 - ◆ Outils
- A la recherche d'une base plus stable pour établir les fondements de la discipline du génie logiciel

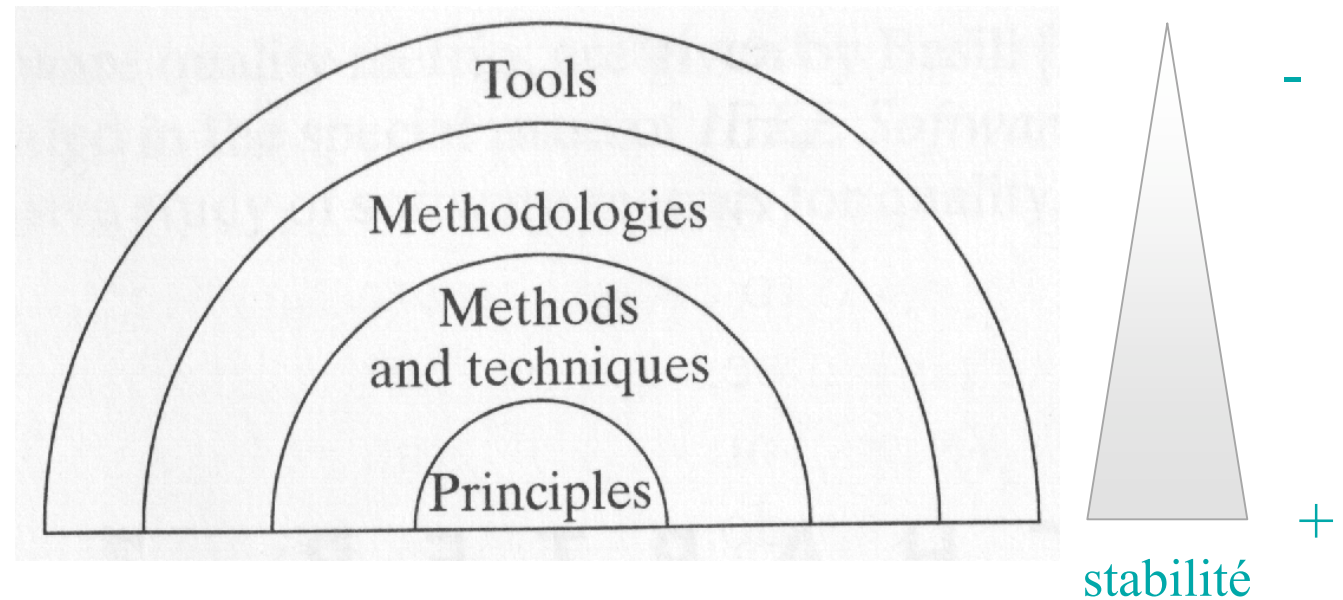
Contexte

- Au sein des disciplines classiques du génie
 - ◆ Les principes de base sont liés à des lois de la
 - ✦ Physique
 - ✦ Chimie
 - ✦ Biologie et autres...

- Ces lois sont peu applicables au génie logiciel
 - ◆ Nature conceptuelle et intangible du produit : logiciel (Davis 95 et Maibaum 2002)

- La discipline du GL doit développer ses propres principes en fonction de ses caractéristiques propres

Principes : au cœur de la discipline



Ghezzi et al. 2003

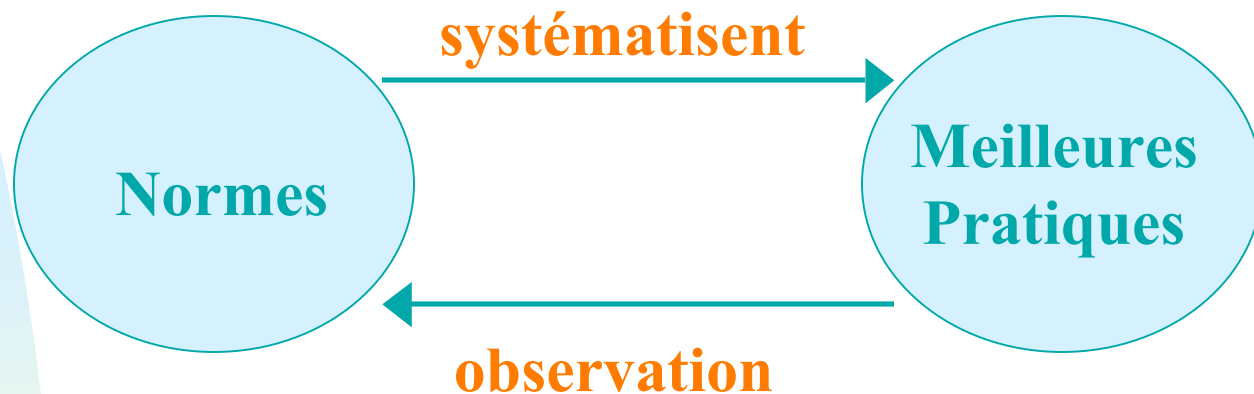
- Nécessité de développer la base qui est plus stable (principes)

Principes : au cœur de la discipline

- La connaissance des principes du génie logiciel permettrait à l'ingénieur logiciel de sélectionner les :
 - ◆ méthodologies,
 - ◆ techniques,
 - ◆ et les outils
- ✦ Appropriés au contexte particulier de chacun des projets.

Principes au cœur des normes

- Forte croissance du corpus des normes
 - ◆ De quelques unes à plus de 300 (Moore 98)



Principes – cœur des normes

- Problèmes pour les organismes (Moore 98)
- D'un point de vue global:
 - ◆ Le corpus n'est pas intégré
 - ◆ Manque de consistance
 - ◆ Chevauchements et zones grises
 - ◆ Certaines contradictions

Principes – cœur des normes

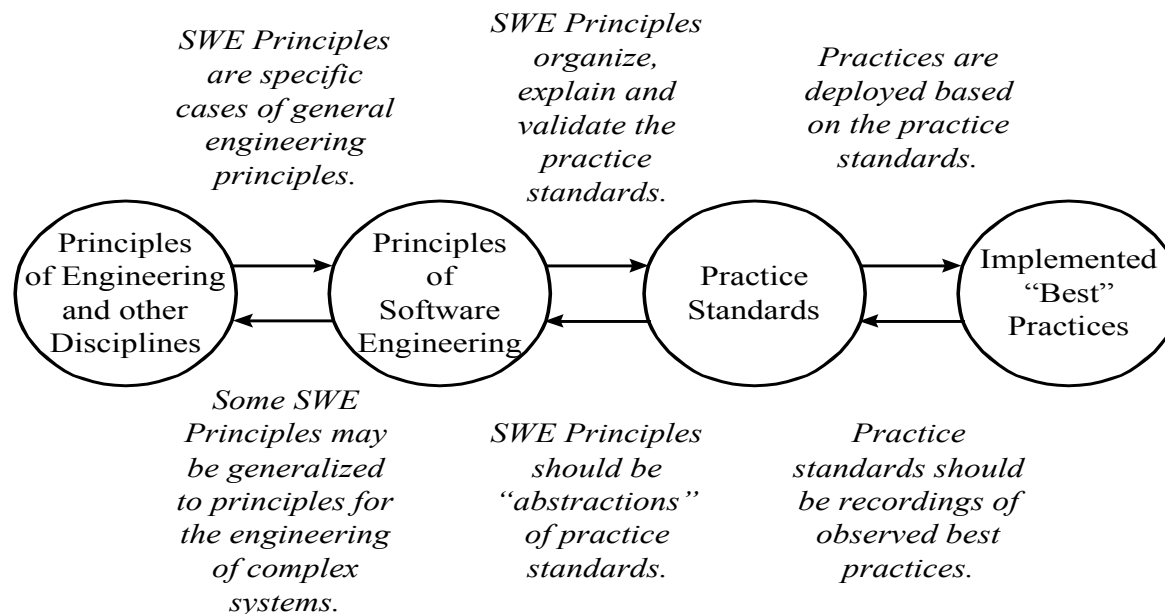
- Enjeux:
 - ◆ Augmentation de l'utilisation des normes par les firmes pour améliorer leurs processus et la qualité du logiciel
 - ◆ le corpus des normes doit être adéquat
 - ◆ Comment régler les problèmes ?

Principes – cœur des normes

- Piste de solution
 - ◆ Dans d'autres disciplines du génie
 - ✦ Possibilités d'établir des liens entre
 - Normes et principes scientifiques et d'ingénierie
 - ✦ Offrent des balises aux normes
 - ◆ Pour le génie logiciel ?

Principes – cœur des normes

■ Modèle proposé (Bourque et al. 2002)



Principes au sein du curriculum

- Une discipline du génie est définie et fondée sur son curriculum
- Meyer (2001) identifie les principes comme le premier composant du curriculum

Principes comme base du SWEBOK

- **SoftWare Engineering Body of Knowledge**
 - ◆ Projet majeur **ETS-UQAM** et autres partenaires
 - ◆ Corpus des connaissances du génie logiciel faisant l'objet d'un consensus international
 - ◆ Recenser les connaissances de la discipline ainsi que les **limites** de celle-ci

Principes comme base du SWEBOK

- Un corpus de principes offrirait un cadre d'analyse du SWEBOK et permettrait de le raffiner
- Vérifier si les principes sont couverts par les sujets du guide

Principes : les fondements

Outils

Méthodologies

Méthodes

Techniques

Normes

ISO / IEEE

Curriculum

Génie logiciel

SWEBOK

Principes fondamentaux du génie logiciel

Qu'est-ce qu'un principe ?

- a principle is a basic truth, **rule** or assumption about software engineering that holds regardless of the technique, tool or language selected (Davis 95)

Les principes doivent être ...

- Moins spécifiques que les méthodes
- Plus durables que les méthodes et les techniques

Exemples

- Give products to customers early
- Inspect code
- Abstraction
- Design for change
- Modularization
- Reuse
- Use design alternatives

Revue de littérature

- Résumé des principaux travaux sur le sujet :
 - ◆ Boehm (1983)
 - ◆ Davis (1995)
 - ◆ Wieggers (1996)
 - ◆ Bourque et al. (2002)
 - ◆ Ghezzi et al. (2003)

Travaux de Barry W. Boehm

- Basé ses travaux sur l'analyse de projets réalisés au sein de la firme TRW
- Objectif :
 - ◆ Dégager les principes qui seraient à la base du succès des projets
- Critères d'identification :
 1. Doivent être indépendants
 2. Doivent couvrir l'ensemble de la discipline

Principes de Boehm

1. Manage using phased life cycle plan
2. Perform continuous validation
3. Maintain disciplined product control
4. Use modern programming practices
5. Maintain clear accountability for results
6. Use better and fewer people
7. Maintain a commitment to improve the process

Principes de Boehm

- Constat
 - ◆ Énoncés de règles à suivre et documentés
 - ◆ Les 7 principes doivent être suivis en bloc
 - ◆ Apport important pour la discipline
- Lacunes
 - ◆ Pas de définition du terme « principe »
 - ◆ La méthodologie d'analyse n'est pas documentée

Travaux de Booch et Bryan (1994)

- Nécessité d'appliquer des principes au sein du processus de développement
- Lien entre les principes et des objectifs de qualité du logiciel :
 - ◆ Modifiability
 - ◆ Efficiency
 - ◆ Reliability
 - ◆ Understandability

Travaux de Booch et Bryan

Principes	Objectifs de qualité du produit			
	Modifiability	Efficiency	Reliability	Understandability
Abstraction	X	X	X	X
Information hiding	X	X	X	X
Modularity	X		X	X
Localization	X		X	X
Uniformity				X
Completeness	X	X	X	
Confirmability	X	X	X	

Travaux de Booch et Bryan

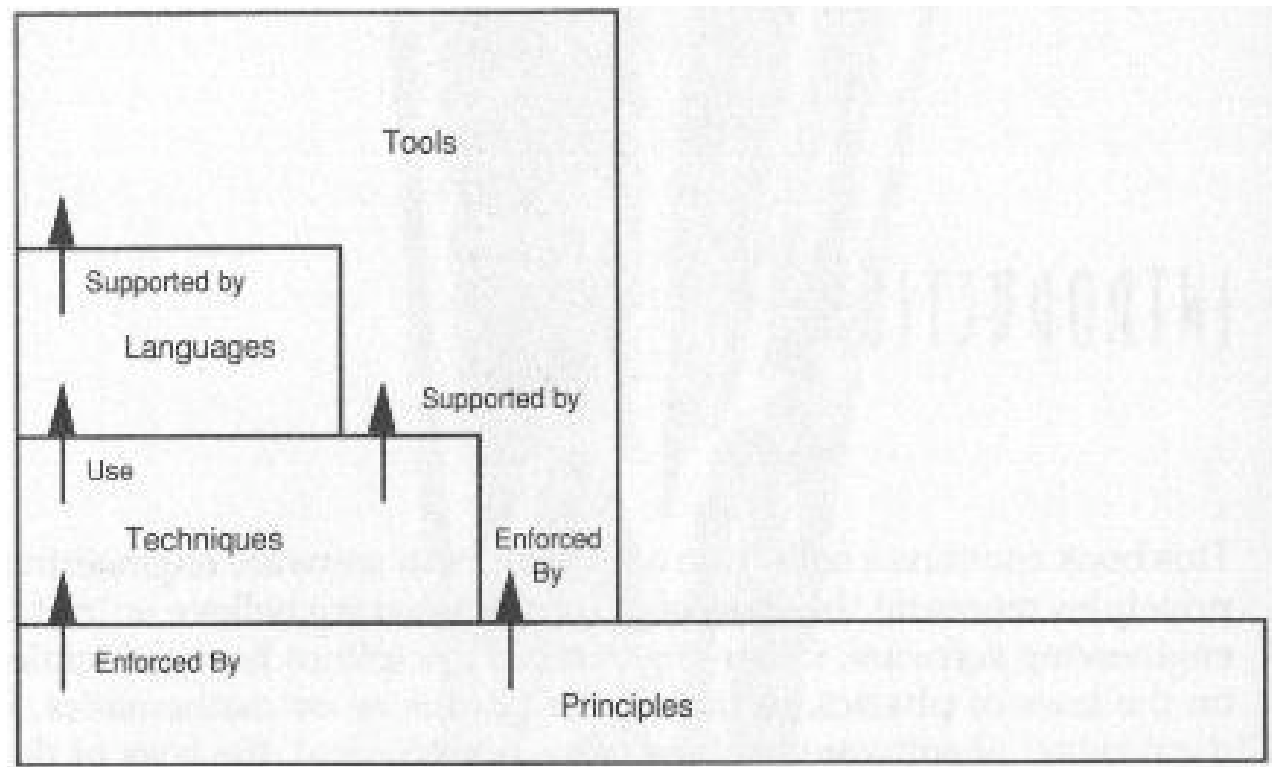
- Constats
 - ◆ Liens intéressants avec des objectifs de qualité
- Lacunes
 - ◆ Pas de définition du terme principe
 - ◆ Pas de critères d'identification
 - ◆ Pas énoncé sous forme de règles
 - ◆ Méthodologie non explicite

Travaux de Alan Davis (1995)

- Consacrer un ouvrage sur les principes
- Davis identifie **201 principes** classés en 8 catégories
- Il définit le terme principe :
 - ◆ a principle is a basic truth, rule or assumption about software engineering that holds regardless of the technique, tool or language selected (Davis 95)

Travaux de Alan Davis

- Présentation d'un modèle



Travaux de Alan Davis

1. Make Quality Better
2. High-Quality Software is possible
3. Give products to customers early
4. Determine the problem before writing the requirements
5. Evaluate design alternatives

Travaux de Alan Davis

- Constat
 - ◆ Catégorisation des principes
 - ◆ Présente un modèle sur le rôle des principes
- Lacunes
 - ◆ Pas de critères d'identification des principes
 - ◆ Trop d'énoncés, un raffinement est souhaitable

Travaux de K. Wiegers (1996)

- Impliqué dans l'amélioration des processus de développement
- Développement d'une culture génie logiciel
- Identification de 14 principes qui influencent la culture génie logiciel

Travaux de K. Wiegers

1. Never let your boss or your customer talk you into doing a bad job
2. People need to feel the work they do is appreciated
3. Customer involvement is the most critical factor in software quality

Travaux de K. Wiegers

- Constat
 - ◆ Amène la vision « culturelle » dans l'amélioration du processus
 - ◆ Propose une liste de 14 principes qui sont implicitement documentés
- Lacunes
 - ◆ Pas de définition du terme « principe »
 - ◆ Pas de critères
 - ◆ Pas de méthodologie de sélection

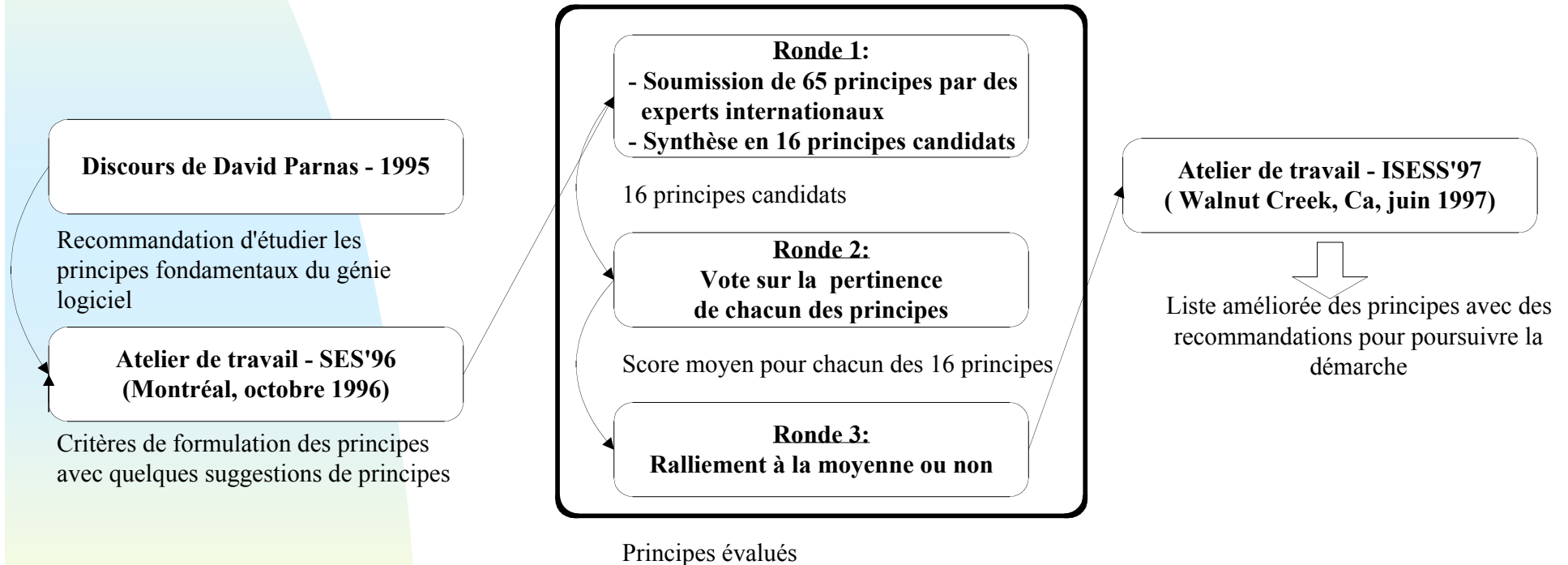
Travaux de Bourque et al. (2002)

- Pierre Bourque, ETS
- Alain Abran, ETS
- Robert Dupuis, UQAM
- James W. Moore, MITRE Corporation
- Objectif :
 - ◆ Identifier des *principes* qui seraient *fondamentaux* au génie logiciel
- Approche empirique

Travaux de Bourque et al.

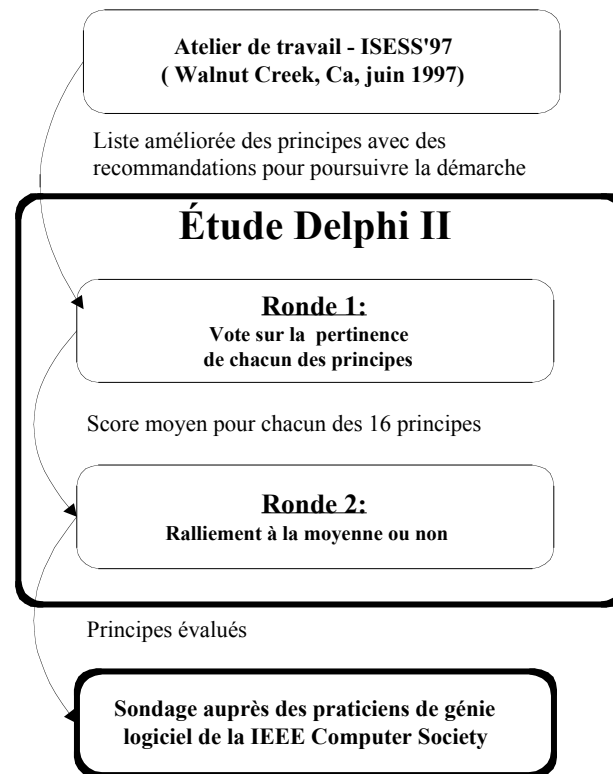
Activités

Étude Delphi I



Travaux de Bourque et al.

Activités



Travaux de Bourque et al.

- Résultats
 - ◆ Liste de 15 principes candidats
 - ◆ Mesure du degré de consensus sur chacun
 - ◆ Plus de 560 personnes ont participé à la recherche

Exemples de principes

(Bourque et al.)

- Appliquer et utiliser des mesures quantitatives dans la prise de décisions
- Consacrer les ressources nécessaires à la compréhension du problème
- Comme le logiciel est sujet au changement, il faut planifier et gérer ce changement

Travaux de Bourque et al.

- Constat
 - ◆ Démarche de recherche bien documentée et rigoureuse (la meilleure sur le sujet)
 - ◆ Résultats basés sur des opinions d'experts
 - ◆ Définition de critères d'identification
 - ◆ Définition du terme « principe », mais pas de précision sur le qualificatif « fondamental »

Ghezzi et al. (2003)

- Auteurs d'un livre de référence sur le génie logiciel
- Particularité :
 - ◆ Les thèmes sont basés sur 7 principes du génie logiciel
 - ◆ Les auteurs croient que les principes sont à la base de la discipline
 - ◆ « *...they [principles] constitute the foundation upon which all the rest may be built* » p.64

Ghezzi et al. (2003)

Les 7 principes de base présentés

1. Rigor and formality	5. Anticipation of change
2. Separation of concerns	6. Generality
3. Modularity	7. Incrementality
4. Abstraction	

Ghezzi et al. (2003)

- Constat
 - ◆ Un rare ouvrage de référence sur le génie logiciel à baser explicitement son discours sur la base des principes
 - ◆ Une certaine vérification dans le temps de la stabilité des principes
 - ◆ Liens entre les principes et les objectifs de qualité
 - ◆ Un début de hiérarchisation dans les principes

Sommaire

- 13 travaux analysés (1970-2003)
 - ◆ Plus de 250 principes recensés
 - ◆ Pas de consensus entre les auteurs
- Peu de rigueur
 - ◆ 4 définissent le terme principe
 - ◆ 2 définissent des critères d'identification
 - ◆ 1 a une méthodologie explicite
 - ◆ Confusion dans l'utilisation des termes
 - ✦ Principe, technique, méthodes, concept, notion
- Perspectives différentes du génie logiciel

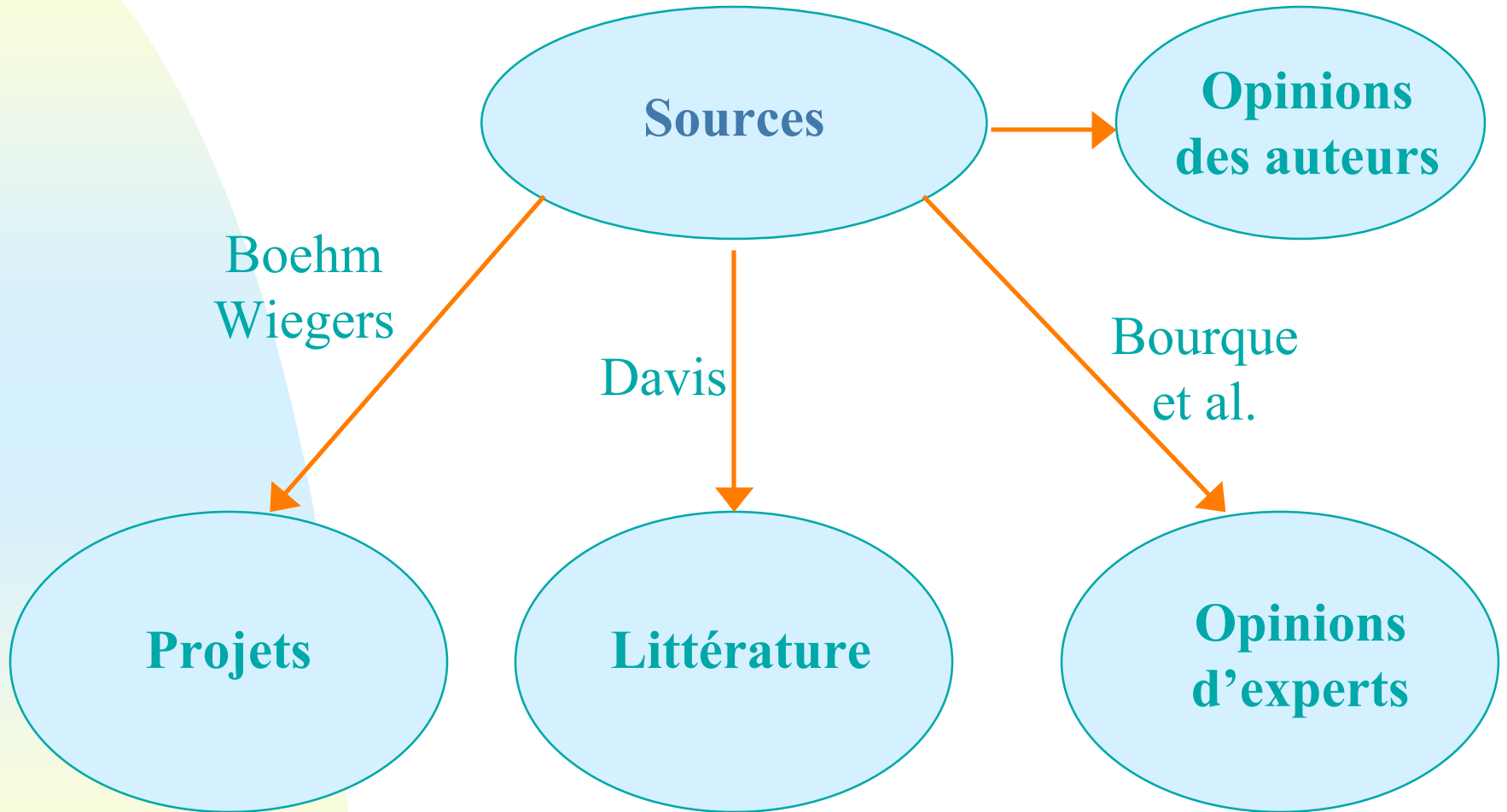
Confusion dans les termes

- « *Abstraction is a fundamental **technique**... »*
- « *Abstraction is also the central **concept** of information hiding »*
- « *Software reuse is also a long-standing **notion**. » (Wasserman 1996)*
- « *Principle : lasting **concept** that underlie the whole field » (Meyer 2001)*

Sommaire (suite)

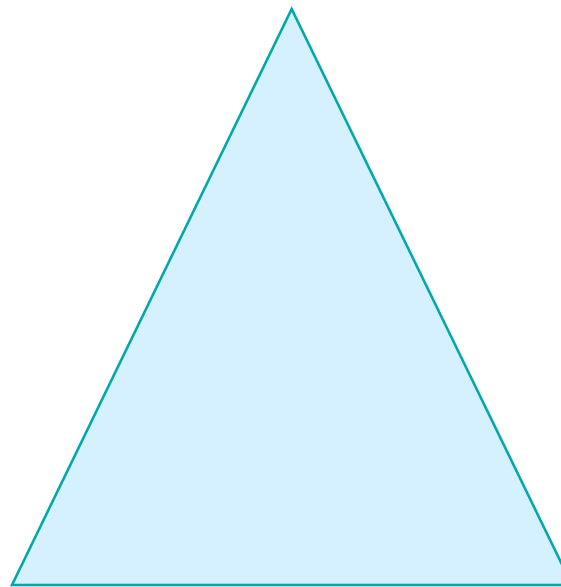
- Méthodologie
 - ◆ Grande lacune constatée
 - ◆ Résultats : basés sur l'opinion des auteurs
 - ◆ Bases du choix des principes ?
 - ✦ Origines ?
 - ✦ Critères ?
 - ✦ Processus d'analyse ?

Sources des principes



Regroupements

Produit



Processus

Individus

Orientations de recherche

- Établir un premier corpus de principes :
 - ◆ Fondamentaux à la discipline
 - ◆ Dont l'origine serait objective, démontrée rationnellement et documentée
 - ◆ Objet d'un consensus
 - ◆ Appliqués et vérifiés objectivement dans les projets
 - ◆ Pour améliorer les infrastructures de la discipline (SWEBOK, Normes, Curriculum)

Sous objectifs

- Départager les principes propres au génie logiciel de ceux des disciplines sous-jacentes
- Mettre fin aux confusions au niveau du vocabulaire utilisé
- Offrir une base pour l'amélioration des infrastructures de la discipline

Sites Web

- SWEBOK
 - ◆ www.swebok.org
- Laboratoire en génie logiciel ETS-UQAM
 - ◆ www.lrgl.uqam.ca