

# VÉRIFICATION ET VALIDATION

## Stratégies, procédés et processus

VV021  
v201a

2014-11-02

Luc LAVOIE  
Département d'informatique  
Faculté des sciences



Luc.Lavoie@USherbrooke.ca  
<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>

# ESSAIS ET TESTS

## PORTÉE – APERÇU

- « type 1 » (cycle de développement)
  - unitaire
  - intégration
  - système
  
- « type 2 » (conjoncturel)
  - non-régression
  
- « type 3 » (cycle de produit – non couvert ici)
  - livraison
  - acceptation
  - qualification
  - déploiement (préalable à la mise en exploitation)

# ESSAIS ET TESTS

## TESTS UNITAIRES (TU) – APERÇU

- Vérifier chaque unité indépendamment
- L'unité peut être :
  - La fonction
  - La classe
  - Le module
  - Le « thread »
  - Le processus

# ESSAIS ET TESTS

## TESTS UNITAIRES (TU) – APPROCHES

- Tests fonctionnels
  - techniques
    - types abstraits,
    - tests partitionnels, transactionnels, syntaxiques ...
  - choix
    - forme et qualité de la spécification
  
- Tests structurels
  - techniques
    - tests axiomatiques,
    - graphe d'appels ...
  - choix
    - niveau de confiance désiré
  
- Note
  - Il est parfois difficile de les effectuer dans l'environnement ciblé, ce qui peut en réduire la portée

# ESSAIS ET TESTS

## TESTS D'INTÉGRATION (TI) – APERÇU

- Vérifier
  - chaque regroupement d'unités (jusqu'au regroupement ultime, le système complet)
  - l'interface entre les unités
  - le comportement en fonction des interactions effectives
  
- Vérifier si possible
  - le comportement des modules sur les plateformes ciblées
  
- Note
  - la décomposition et la structure des regroupements doit viser à faciliter l'administration des tests et à minimiser les ressources requises

# ESSAIS ET TESTS

## TESTS D'INTÉGRATION (TI) – APPROCHES

- Découpage
  - structurel
  - fonctionnel
- Démarche
  - descendante
  - ascendante
  - convergente (« sandwich »)
  - progressive (dorsale ou « squelette »)
- Ordre d'intégration
  - par criticité
  - par ordre de réalisation
  - par cout
  - par risque

# ESSAIS ET TESTS

## TESTS DE SYSTÈME (TS) – APERÇU

- Valider
  - le système vis-à-vis des exigences
  - la procédure mise en place du système
  
- Mesurer
  - les performances effectives

# ESSAIS ET TESTS

## TESTS DE SYSTÈME (TS) – APPROCHES

- Essentiellement fonctionnelle
  
- Stratégies
  - Par fonction
  - Par couche
  - Par scénario, histoires de cas, etc.
  - Par caractéristique (critère)
    - Interfaces utilisateurs, ergonomie
    - Performance, endurance
    - Sécurité, robustesse, sureté
    - Installation, configuration, environnement



# ESSAIS ET TESTS

## TESTS DE NON-RÉGRESSION (TNR) – APERÇU

- Après une opération d'entretien (modification)
- Objectifs
  - Assurer que les propriétés du logiciel sont conservées
  - Assurer que de nouvelles anomalies ne se sont pas introduites (erreurs, défauts, etc.)

# ESSAIS ET TESTS

## TESTS DE NON-RÉGRESSION (TNR) – APPROCHES

- Analyser l'impact de la modification
  - Déterminer le graphe d'impact
  - Sélectionner les modules
- Rejouer les tests unitaires appropriés
- Adapter, puis rejouer les tests d'intégration appropriés
  
- Pour les logiciels critiques
  - Adapter, puis rejouer tous les tests de système
- Pour les logiciels non critiques
  - Adapter, puis rejouer les tests de système appropriés

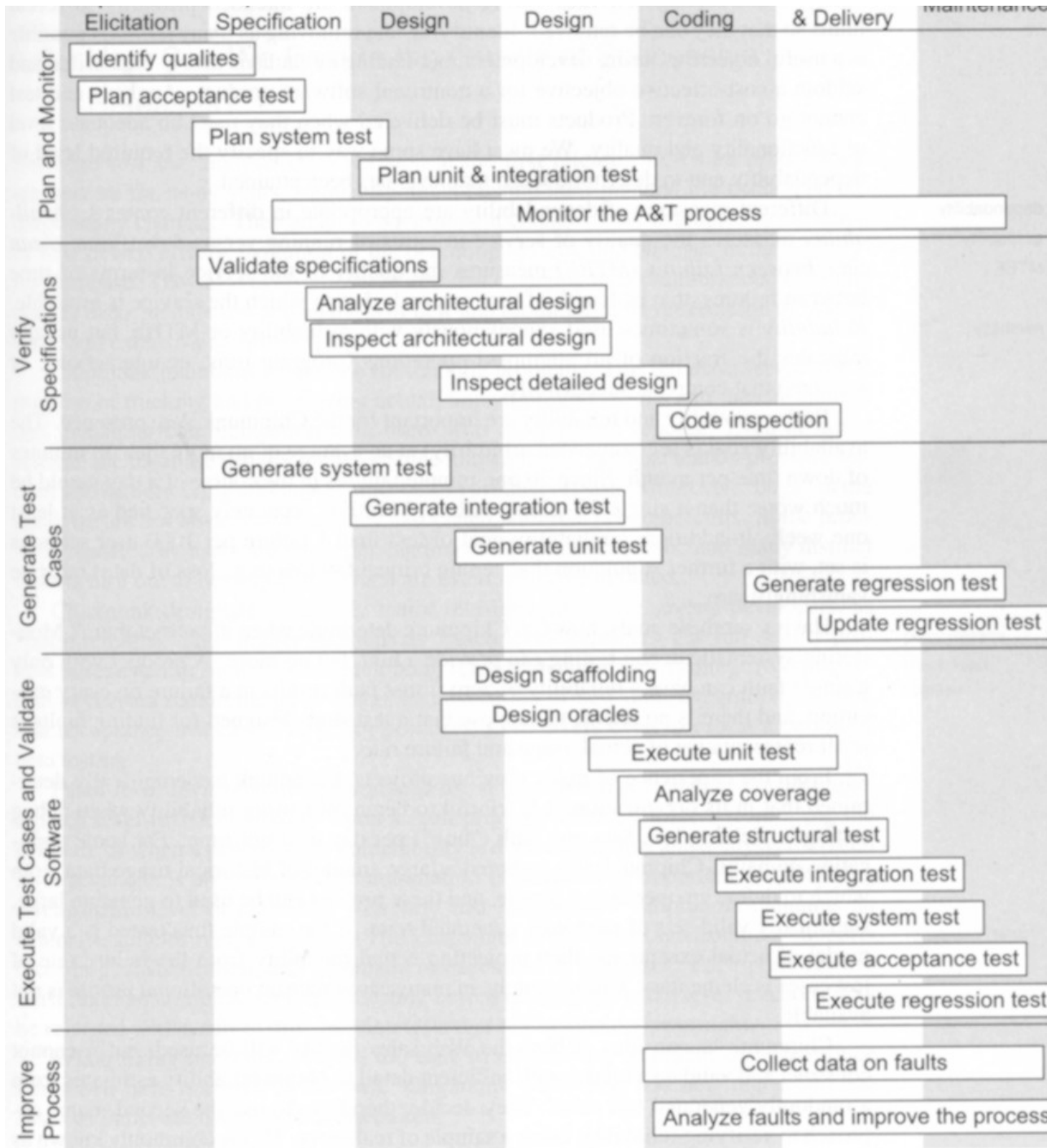
# PROCÉDÉS DE VV

## UN INVENTAIRE PARTIEL

- PPS (procédé prédictif simple)
- IEEE
- DoD
- CleanRoom
- XP
- SRET (*Software Reliability Engineered Testing*)
- SEES (*Software Engineering Evaluation System*)
- etc.
  
- voir [PY-20]

# PROCÉDÉS DE VV PPS

## Exemple de procédé prédicatif simple



# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – APERÇU

- Groupes de processus
  - Démarrage
  - Gestion
  - Approvisionnement
  - Développement
  - Exploitation
  - Maintenance
- Calqué sur Cascades
- Semblable à ceux du PMBoK

# PROCÉDÉS DE VV IEEE-1012 - DOC

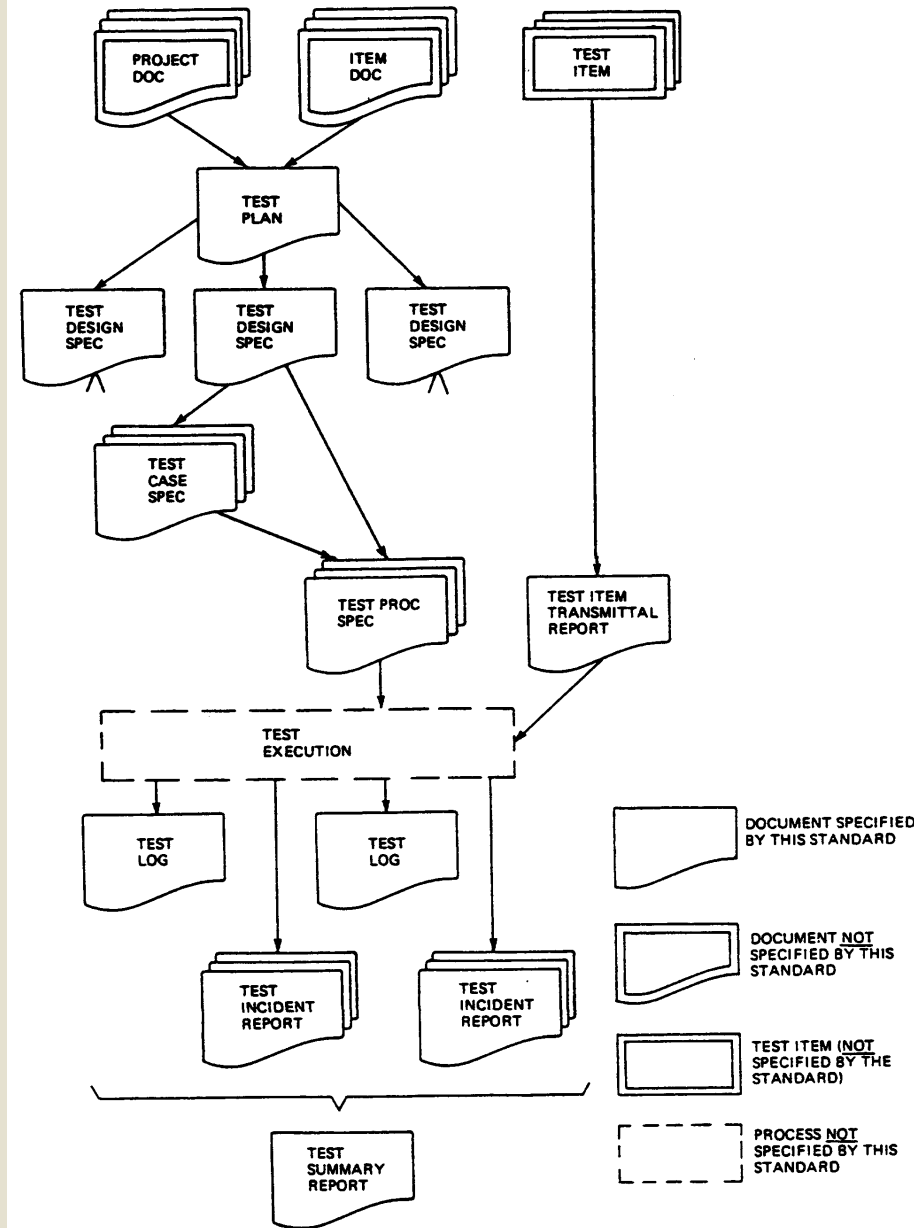


Figure 1—Relationship of test documents to testing process

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – DÉMARRAGE

### ○ Démarrage

#### *Acquisition Support*

1. Estimation de l'effort  
*Scoping the V&V Effort*
2. Planification des communications avec les parties prenantes  
*Planning the Interface Between the V&V Effort and Supplier*
3. Revue de la SES  
*System Requirements Review*

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – PLANIFICATION

### ○ Planification *Management*

1. Rédaction du PVV  
*SVVP Generation*
2. Établissement de la configuration de référence  
*Baseline Change Assessment*
3. Revue de gestion du PVV  
*Management Review of V&V*
4. Soutien aux revues  
*Management and Technical Review Support*
5. Interfaces avec les processus logistiques  
*Interface With Organizational and Supporting Processes*



# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – APPROVISIONNEMENT

- **Approvisionnement**  
*Supply Planning*

1. Planifier les échanges avec les fournisseurs et sous-traitants

*Planning the Interface Between the V&V Effort and Supplier*

2. Analyse et vérification des contrats  
*Contract Verification*

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – DÉVELOPPEMENT (1)

- **Exploration**  
*Exploration*
  1. Concept Documentation Evaluation
  2. Criticality Analysis
  3. Hardware/Software/User Requirements Allocation Analysis
  4. Traceability Analysis
  5. Hazard Analysis
  6. Risk Analysis

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – DÉVELOPPEMENT (2)

### ○ Exigences *Requirements*

1. Traceability Analysis
2. Software Requirements Evaluation
3. Interface Analysis
4. Criticality Analysis
5. System V&V Test Plan Generation and Verification
6. Acceptance V&V Test Plan Generation and Verification
7. Configuration Management Assessment
8. Hazard Analysis
9. Risk Analysis

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – DÉVELOPPEMENT (3)

### ○ **Conception** *Design*

1. Traceability Analysis
2. Software Design Evaluation
3. Interface Analysis
4. Criticality Analysis
5. Component V&V Test Plan Generation and Verification
6. Integration V&V Test Plan Generation and Verification
7. V&V Test Design Generation and Verification
8. Hazard Analysis
9. Risk Analysis

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – DÉVELOPPEMENT (4)

### ○ Mise en oeuvre (réalisation, construction)

#### *Implementation*

1. Traceability Analysis
2. Source Code and Source Code Documentation Evaluation
3. Interface Analysis
4. Criticality Analysis
5. V&V Test Case Generation and Verification
6. V&V Test Procedure Generation and Verification
7. Component V&V Test Execution and Verification
8. Hazard Analysis
9. Risk Analysis

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – DÉVELOPPEMENT (5)

### ○ Essais *Test*

1. Traceability Analysis
2. Acceptance V&V Test Procedure Generation and Verification
3. Integration V&V Test Execution and Verification
4. System V&V Test Execution and Verification
5. Acceptance V&V Test Execution and Verification
6. Hazard Analysis
7. Risk Analysis

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – DÉVELOPPEMENT (6)

- **Établissement d'une copie livrable**  
*Installation and Checkout*
  1. Installation Configuration Audit
  2. Installation Checkout
  3. Hazard Analysis
  4. Risk Analysis
  5. V&V Final Report Generation

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – EXPLOITATION

- **Exploitation**  
*Operation*
  1. Evaluation of New Constraints
  2. Proposed Change Assessment
  3. Operating Procedures Evaluation
  4. Hazard Analysis
  5. Risk Analysis



# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 – ENTRETIEN

### ○ Entretien (et évolution?)

#### *Maintenance*

1. SVVP Revision
2. Proposed Change Assessment
3. Anomaly Evaluation
4. Criticality Analysis
5. Migration Assessment
6. Retirement Assessment
7. Hazard Analysis
8. Risk Analysis
9. Task Iteration

# PROCÉDÉS DE VV

## IEEE-1012 - SYNTHÈSE

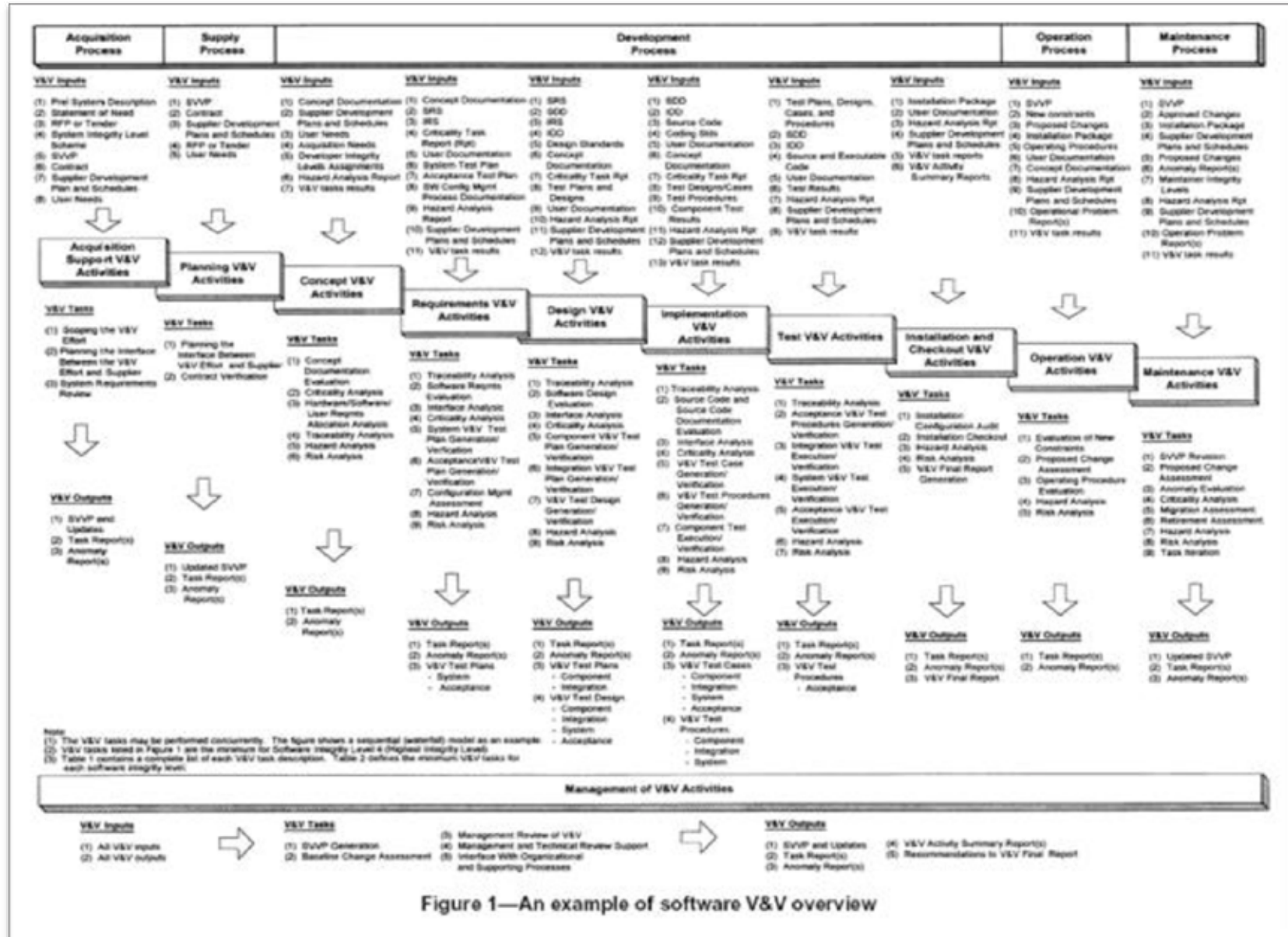
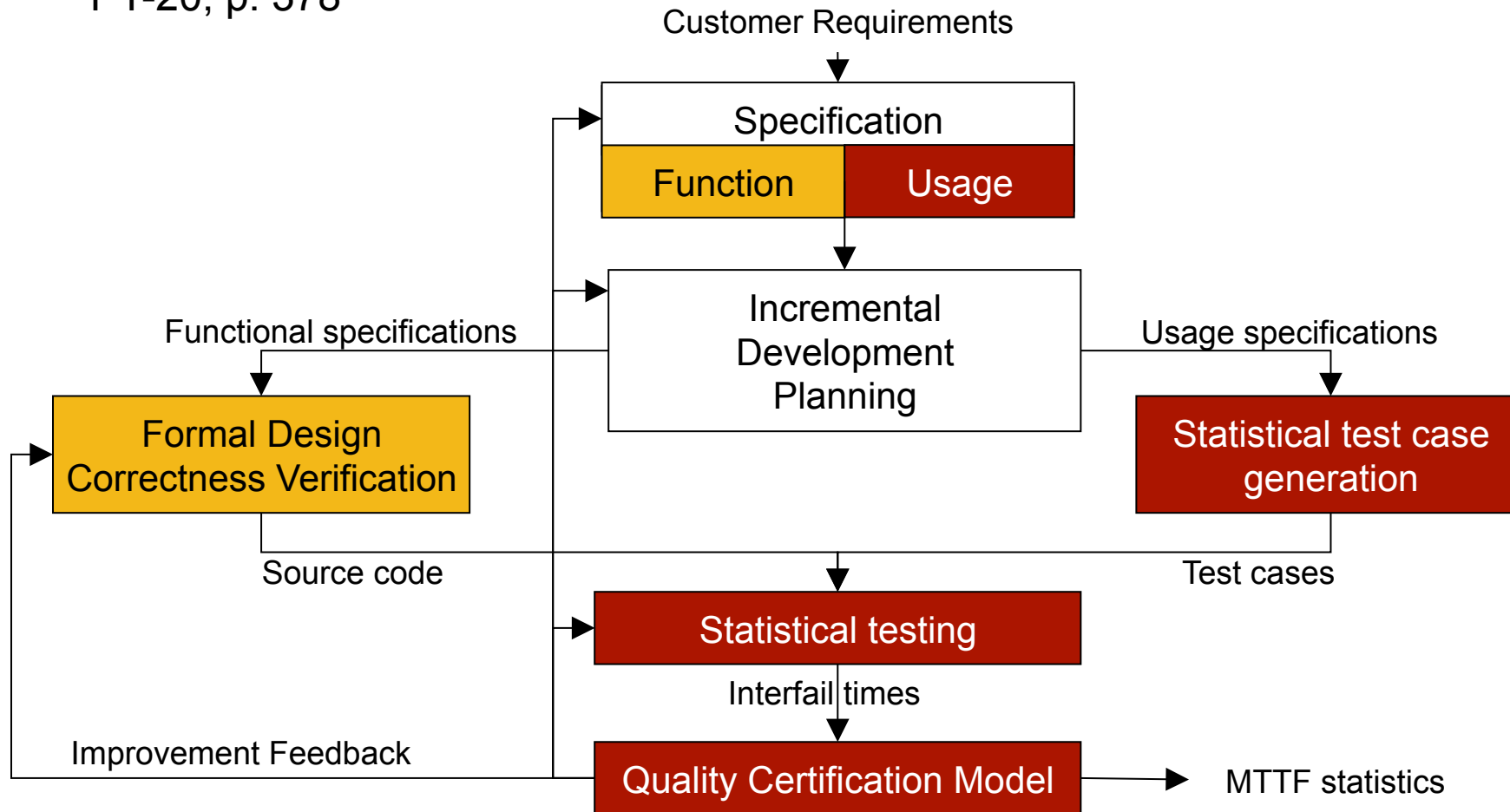


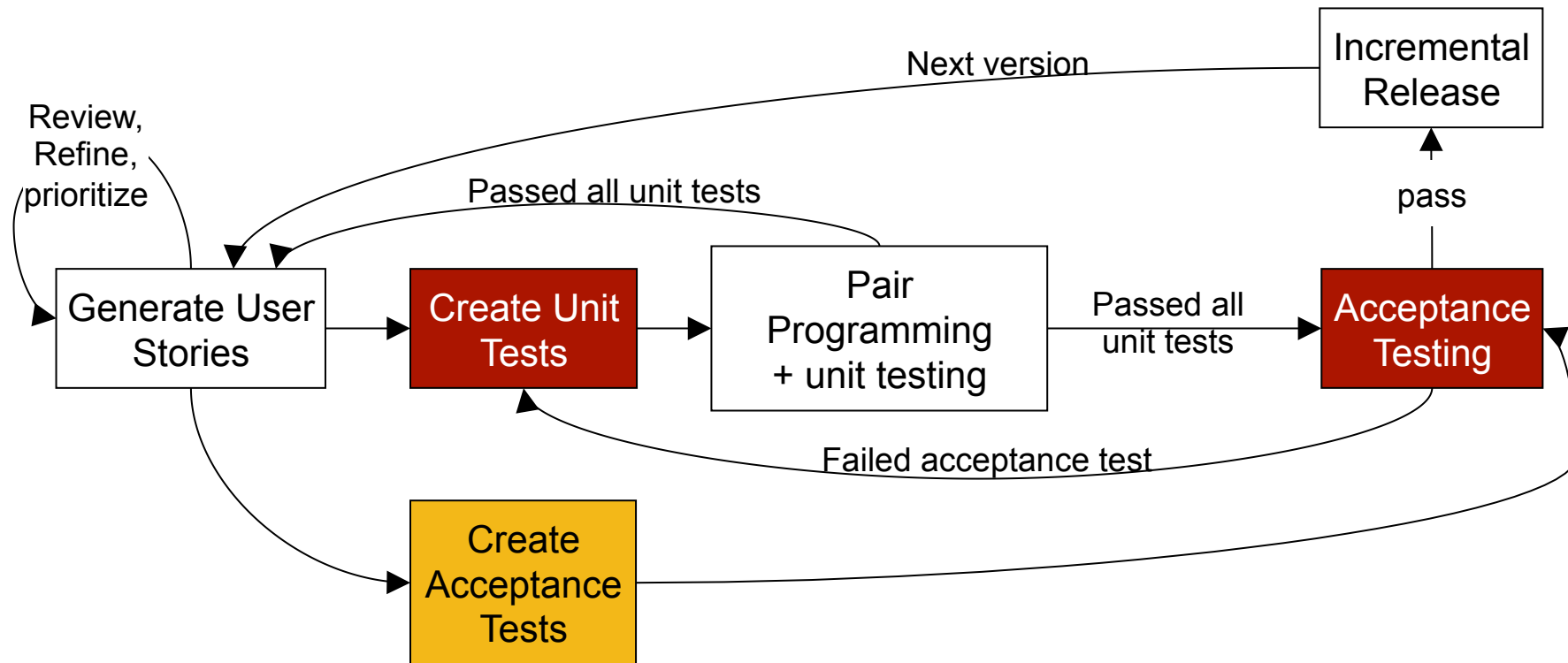
Figure 1—An example of software V&V overview

# PROCÉDÉS DE VV CLEANROOM

PY-20, p. 378



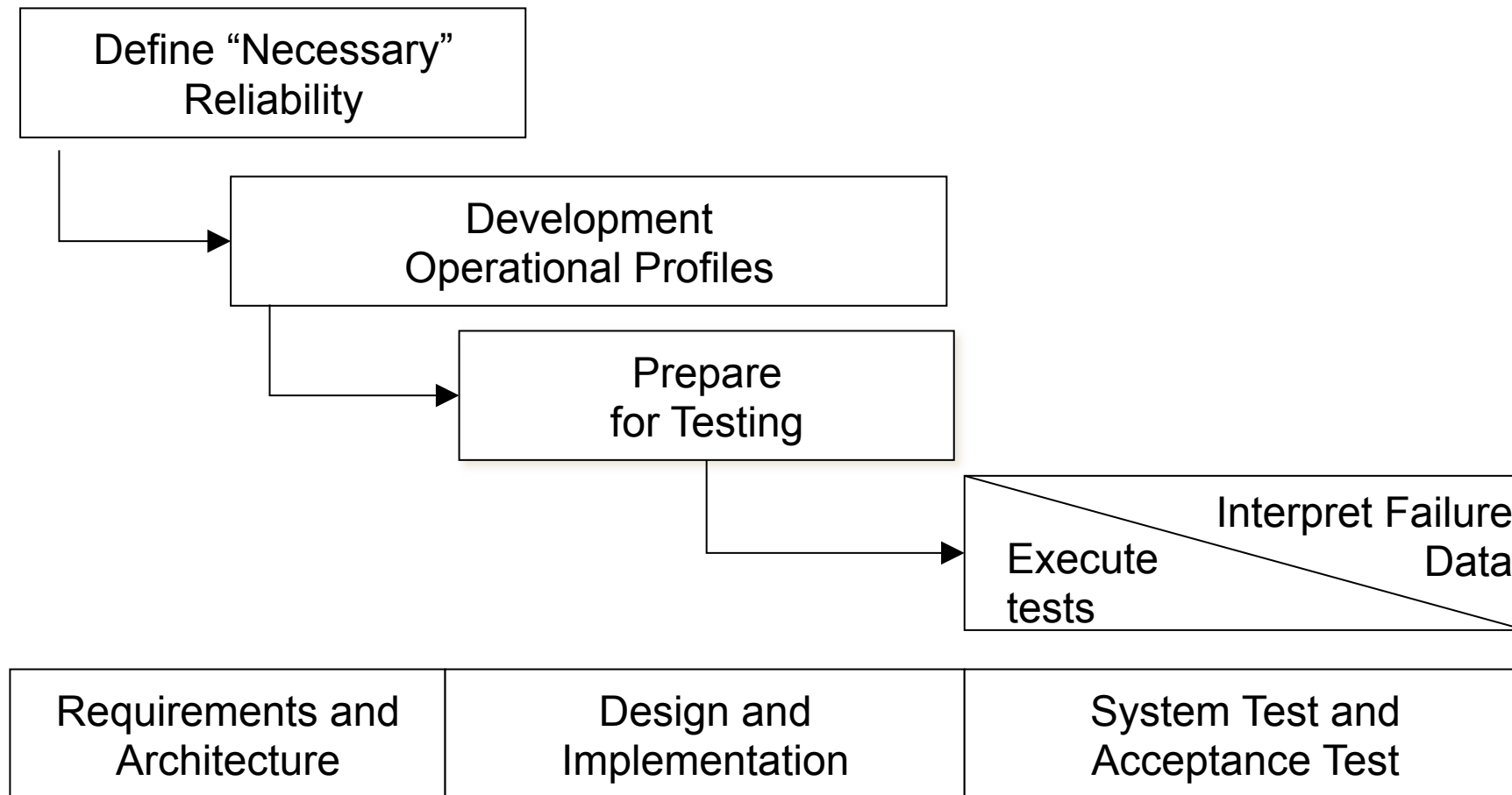
# PROCÉDÉS DE VV XP



PY-20, p. 381

# PROCÉDÉS DE VV SRET

*(SOFTWARE RELIABILITY ENGINEERED TESTING)*



PY-20, p. 380

# PROCÉDÉS DE VV

## SYNTHÈSE

	PPS	V	IEEE	Cleanroom	XP	SRET
Cascades	√	X	√	X	X	≈
V	√	√√	√	≈	X	≈
Incréments	√	X	√	√	X	≈
RUP	√	X	√	√√	X	≈
Spirale	ini : X; fin : √	X	ini : X; fin : √	X	ini : √; fin : X	√
XP	ini : X; fin : √	X	ini : X; fin : √	X	√√	ini : ≈; fin : X
Scrum	ini : X; fin : √	X	ini : X; fin : √	X	X	√

# PROCÉDÉS DOCUMENTATION

- Voir GLOGUS
  - PVV
  - SXS, SXL
  - PRO
  - CES