



MÉTHODES DE CONCEPTION DES SYSTÈMES D'INFORMATION

INTRODUCTION

- Systèmes d'information de plus en plus **complexes**
 - **Nombre de participants** à la conception du SI de plus en plus important (quelques dizaines)
 - **Durée de conception** et de mise en oeuvre d'un SI de plus en plus importante (quelques années)
 - Importance des **enjeux financiers** et des **risques**
- ❖ *Nécessité d'une méthode de conception et de développement des systèmes d'information.*

OBJECTIFS DES MÉTHODES DE CONCEPTION

- Permettre la description des SI à l'aide de **modèles**, selon une **démarche** (étapes) et des moyens de **contrôle qualité**.
- Aider à **réaliser le système informatisé** correspondant au système d'information.
- Diminuer les **coûts** et les **risques** des projets d'informatisation.
- Rendre l'activité de conception et de développement de SI une **activité d'ingénierie** au même titre que le génie mécanique, le génie civil, ...
- Permettre à l'équipe de conception et de développement de disposer d'un **vocabulaire standard**.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

- Un projet de conception et de développement d'un SI est composé d'**étapes**.
- Le découpage du projet en étapes et l'organisation de ces étapes varient selon le **modèle** utilisé.
- Il existe quatre modèles :
 - Modèle en **cascade**
 - Modèle en **V**
 - Modèle en **spirale**
 - Modèle **tridimensionnel**

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

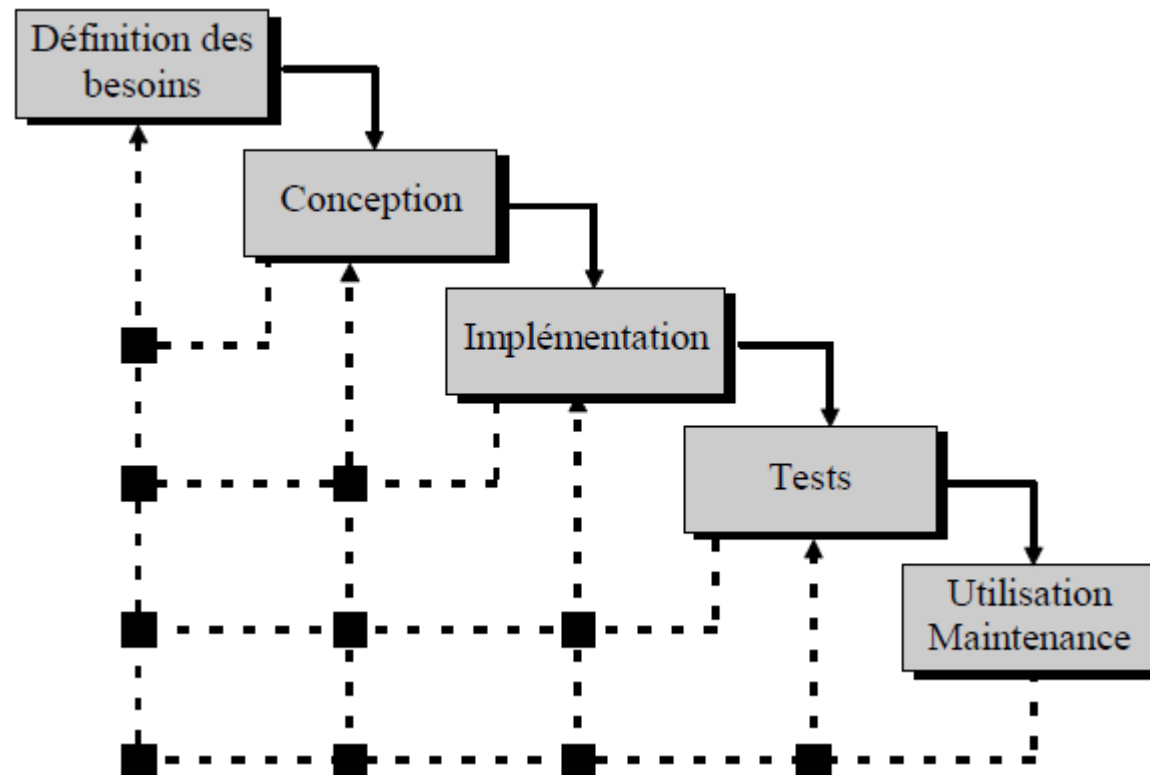
Modèle en cascade

Principes :

- Modèle utilisé pour la conception et le développement de la première génération d'applications informatiques : années 60 et début des années 70.
- Cinq étapes :
 - Définition des besoins
 - Conception
 - Implémentation
 - Tests
 - Utilisation et maintenance

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en cascade



CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en cascade

Les étapes :

- **Définition des besoins** : Automatisation d'une activité selon les principes d'identification des *entrées*, des *sorties* et des *transformations* à réaliser.
- **Conception** : Spécification technique détaillée (description de fichiers, d'algorithmes et d'états de sortie).
- **Implémentation** : Codage.
- **Tests** : Mise au point et validation.
- **Utilisation et maintenance** : Exploitation des applications et leur maintenance en cas de besoin.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Itérations sur les étapes

- Les itérations sur les étapes sont théoriquement possibles d'une étape vers n'importe quelle étape précédente.
- Ce retour n'a pas toujours de sens (de l'étape de tests ou d'utilisation vers la définition des besoins par exemple).

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en cascade

Inconvénients du modèle

- Incapacité à prendre en charge des systèmes complexes comportant un grand nombre d'applications interagissant les unes avec les autres.
- Absence de phase de conception générale : passage direct de l'analyse des besoins à une phase de conception détaillée (technique).
- La phase de test s'applique à la totalité de l'application et n'englobe pas la validation par rapport aux besoins).
- Il n'existe pas de modélisation du système d'information.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en V

Principes :

- ◆ C'est une variante du modèle en cascade.
- ◆ Supporte la notion de système et de sous-système.
- ◆ Le système est décomposé en sous-systèmes permettant la conception des systèmes complexes.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

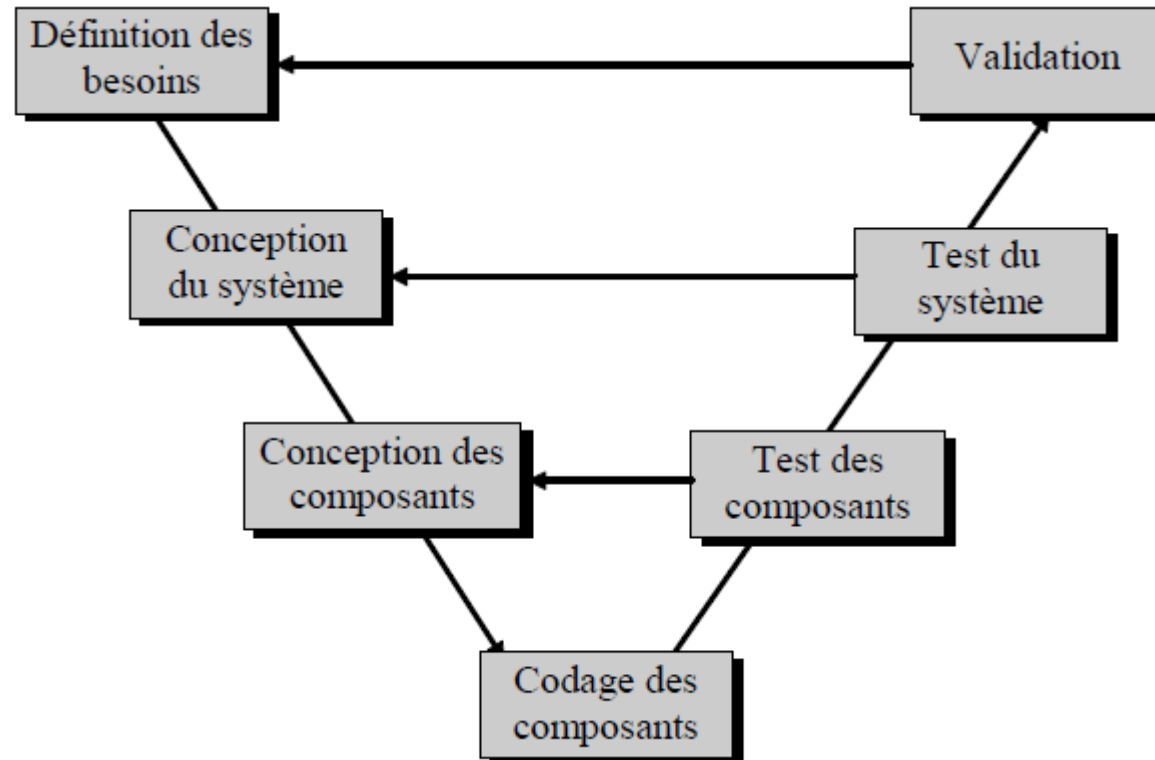
Modèle en V

❖ Sept étapes :

- Définition des besoins
- Conception du système
- Conception des composants
- Codage des composants
- Test des composants
- Test du système
- Validation

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en V



CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Les étapes :

- **Définition des besoins** : Recensement des besoins pour la conception du futur système.
- **Conception du système** : Spécification générale du système et découpage en sous-systèmes.
- **Conception des composants** : Conception détaillée de chaque sous-système.
- **Codage des composants** : Réalisation de chaque sous-système.
- **Tests des composants** : Mise au point de chaque sous-système par rapport à ses spécifications.
- **Test du système** : Mise au point globale du système par rapport aux spécifications générales du système.
- **Validation** : Vérification que le système construit correspond bien aux besoins initiaux.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Inconvénients du modèle :

- La validation par rapport aux besoins intervient assez tard dans le cycle.

Avantages du modèle :

- Le découpage du système en sous-système permet d'avoir une conception et un développement modulaire.
- Convient aux systèmes complexes.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

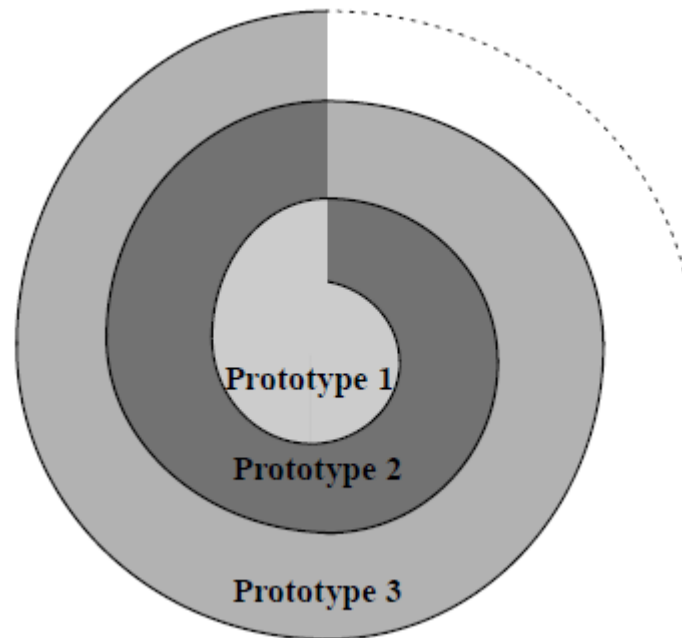
Modèle en spirale

Principes :

- C'est le modèle le plus récent.
- Répond aux lacunes de validation du modèle en V.
- Le développement du SI se fait par une série de **prototypes** correspondant à des sous-systèmes représentatifs.
- La **validation** se fait au **plus tôt possible**, par sous-système, par rapport aux besoins fonctionnels, aux contraintes matérielles ou logicielles et aux considérations économiques ou stratégiques.
- Permet de montrer la **validité de la compréhension** que le concepteur a de la réalité et des besoins des utilisateurs et le **bien fondé** des choix techniques.
- Adapté au développement RAD (Rapid Application Development).

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en spirale



CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en spirale

- **Les étapes** : Pour chaque sous-ensemble, jusqu'à satisfaction des utilisateurs :
- **Définition des besoins** : Recensement des besoins pour la conception du sous-système.
- **Conception** : Spécification détaillée du sous-système.
- **Implémentation** : Réalisation par étapes du sous-système (interface utilisateur, Contrôles, accès base de données, ...)
- **Test** : Test des composantes du sous-système.
- **Validation** : Vérification que le sous-système construit correspond bien aux besoins des utilisateurs.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en spirale

Inconvénients du modèle :

- Ne convient que pour les projets qui peuvent être découpés en sous projets (sous-systèmes).
- Le coût pourrait être élevé.
- Ne convient que pour les applications dans laquelle l'interface utilisateur est prépondérante.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en spirale

Avantages du modèle :

- Validation concrète et sûre par les utilisateurs.
- Validation au plus tôt.
- Réduction du temps d'attente des utilisateurs (recensement des besoins et livraison des applications) et maintien de leur motivation.
- Forte implication des utilisateurs.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle en spirale

Avantages du modèle :

- Validation concrète et sûre par les utilisateurs.
- Validation au plus tôt.
- Réduction du temps d'attente des utilisateurs (recensement des besoins et livraison des applications) et maintien de leur motivation.
- Forte implication des utilisateurs.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

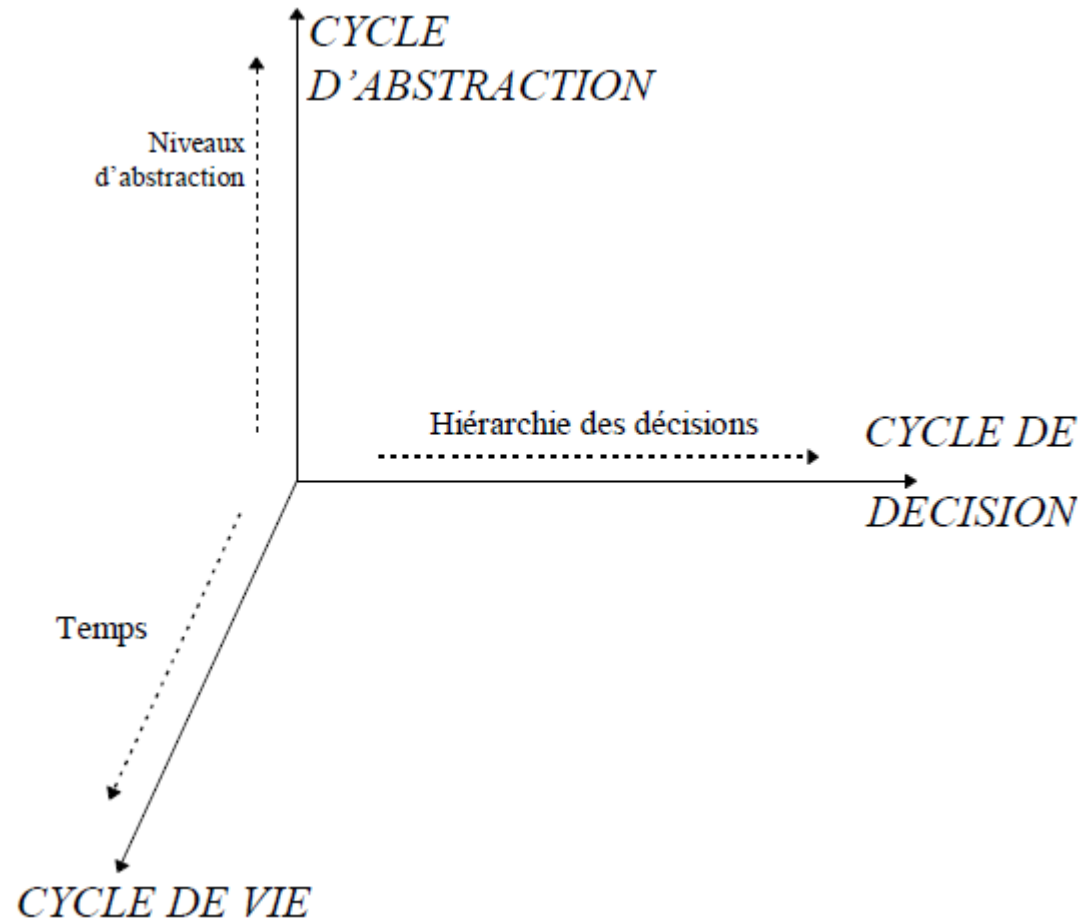
Modèle tridimensionnel

Principes :

- C'est le modèle introduit par la méthode Merise.
- Le développement du système d'information se fait suivant trois axes appelés **cycles** :
 - ❖ **Cycle de vie** : décrit les différentes étapes correspondant au cycle de vie du système d'information.
 - ❖ **Cycle de décision** : décrit le cycle de développement correspondant au cycle de vie du projet.
 - ❖ **Cycle d'abstraction** : comprend les niveaux de description du système d'information.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle tridimensionnel



CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle tridimensionnel

Le cycle de vie :

- Correspond à la vie du système d'information, depuis sa conception jusqu'à l'exploitation en passant par sa naissance, sa maturité et sa maintenance.
- Comprend trois périodes :
 - Conception : aboutit à la description détaillée des spécifications fonctionnelles et techniques du système.
 - Réalisation : production des programmes et structures de données correspondant aux spécifications détaillées.
 - Maintenance : adaptation du système à l'évolution de son environnement.
- Un bouleversement profond de l'organisation et de son environnement conduit à recommencer un cycle de vie : conception, réalisation, maintenance.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle tridimensionnel

Exemples :

- Montée en charge du volume de données ou des transactions.
- Changement technologique (matériel ou logiciel)
- Restructuration organique : passage d'une organisation centralisée à une organisation décentralisée.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle tridimensionnel

Le cycle de décision :

- Correspond aux choix qui doivent être faits durant le cycle de vie du système d'information.
- A travers ce cycle, l'organisation s'assure que le système correspond aux objectifs.
- Types de décisions :
 - ✓ Décisions de gestion : Objectifs, orientations, règles de gestions, ...
 - ✓ Décisions organisationnelles : Choix d'organisation, répartition des tâches
 - ✓ Décisions techniques : Choix techniques (SE, SGBD, outils de développement, Bureautique, architecture, ...).
 - ✓ Orientation de la gestion du projet : Ressources allouées, priorités de développement, planning d'avancement, ...

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle tridimensionnel

Le cycle d'abstraction :

Correspond aux différents niveaux permettant la description et la spécification du système d'information.

Trois niveaux d'abstraction :

- ✓ Niveau conceptuel : C'est le niveau d'abstraction le plus élevé. Il comprend les éléments les plus stables. Il décrit les classes d'objets et les règles significatives en fonction des objectifs fixés par les décideurs.
- ✓ Niveau logique / organisationnel : Représente les ressources utilisées pour supporter les descriptions du niveau conceptuel.
- ✓ Niveau physique / opérationnel : Donne une représentation physique des données et opérationnelle des traitements en tenant compte des contraintes et choix techniques.

CYCLES DE CONCEPTION ET DE DÉVELOPPEMENT DE SI

Modèle tridimensionnel

Inconvénients du modèle :

- Manque de formalisation du cycle de vie (critères qui caractérisent ce cycle de vie).
- Manque de sémantique pour chaque plan formé par une paire d'axes.

Avantages du modèle :

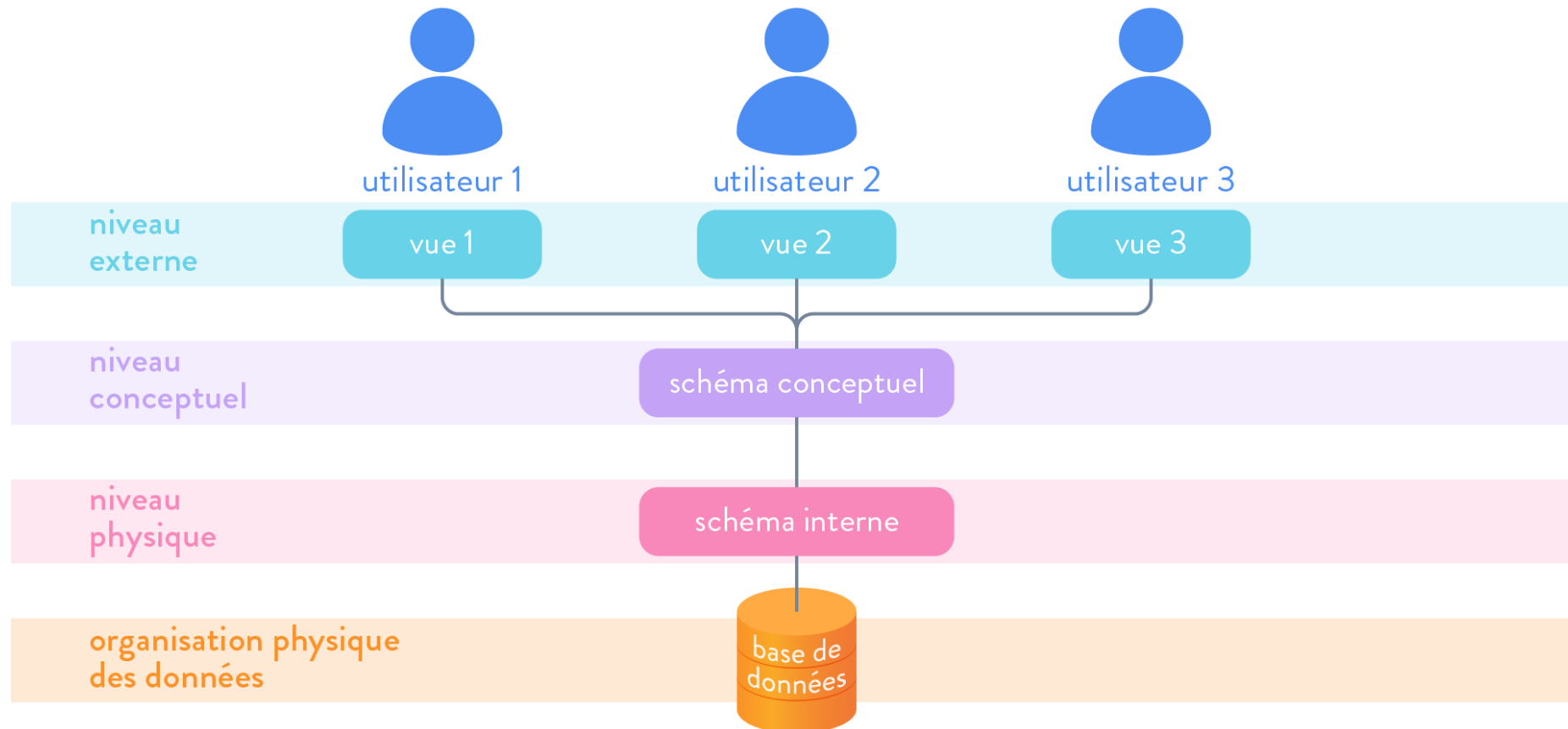
- Le point fort de ce modèle réside dans le cycle d'abstraction. Il permet d'avoir une indépendance entre la solution conceptuelle et la solution technique.
- Ce modèle permet une meilleure portabilité et une plus grande évolutivité du système d'information.

ARCHITECTURE ANSI/SPARC

- En 1969 un groupe de normalisation a été créé pour étudier l'impact des **SGBD** sur les **systèmes d'information**.
- En 1975 publication du rapport ANSI/X3/SPARC :
- Proposition de **trois niveaux de description de données** :
 - ✓ Niveau conceptuel,
 - ✓ Niveau interne,
 - ✓ Niveau externe.

ARCHITECTURE ANSI/SPARC

Le modèle ANSI/SPARC d'un SGBD selon trois niveaux



ARCHITECTURE ANSI/SPARC

NIVEAU CONCEPTUEL

- Correspond à la structure **sémantique** des données sans soucis d'implémentation.
- Le schéma conceptuel définit :
- Les types de données élémentaires qui définissent les entités :
 - Les entités
 - Les associations entre les entités
 - Les règles que suivront les données au cours de leur vie (contraintes d'intégrité).

ARCHITECTURE ANSI/SPARC

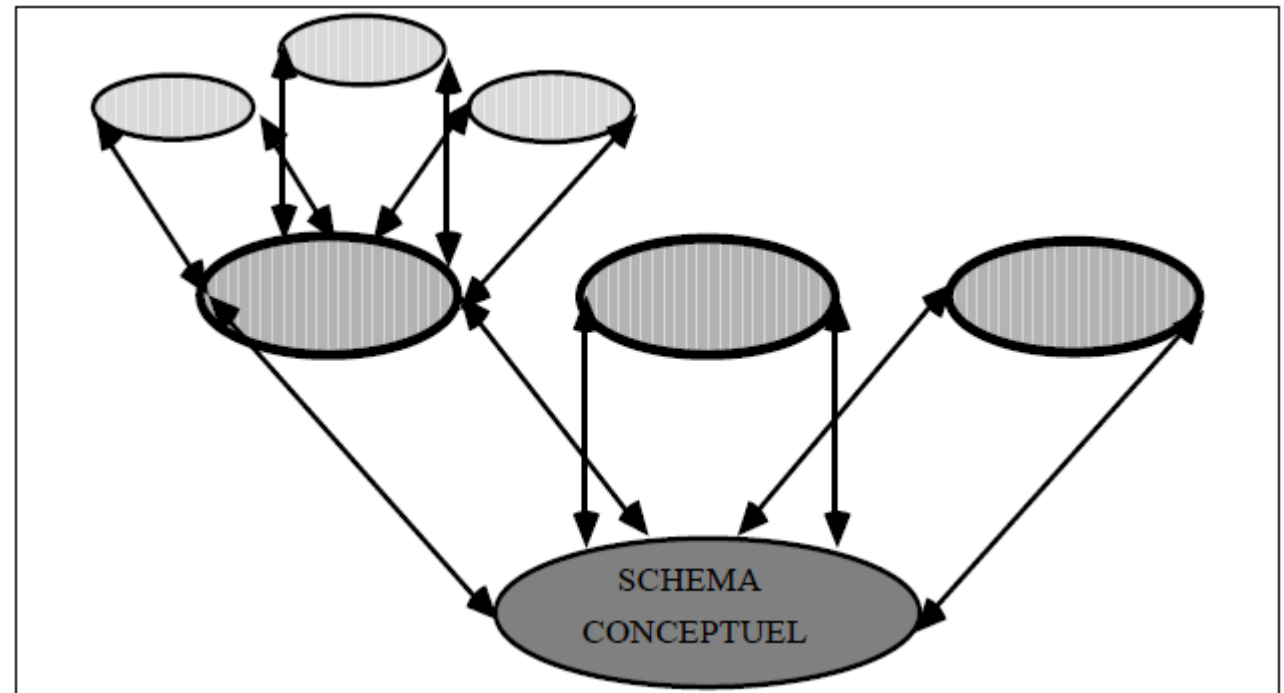
NIVEAU INTERNE

- Correspond à la structure de stockage supportant les données. **Il permet de décrire les données telles qu'elles sont stockées en machine.**
- Le schéma physique définit :
 - Les fichiers contenant les données (Nom, localisation, organisation, etc.).
 - Les enregistrements de ces fichiers (longueur, champs composants, etc.).
 - Les chemins d'accès à ces fichiers (index, chaînage, fichiers inverses, etc.).

ARCHITECTURE ANSI/SPARC

NIVEAU EXTERNE

- Décrit les parties des données présentant un **intérêt** pour un utilisateur ou un groupe d'utilisateurs.
- Le schéma externe (**vue**) définit les sous-ensembles de données.



HISTORIQUE DES MÉTHODES DE CONCEPTION DE SI

Critères de classification des méthodes de conception de SI

La classification des méthodes de conception peut être faite selon les critères suivants :

1) Les **étapes du cycle de vie** qu'elles supportent :

- ◇ Méthodes de conception
- ◇ Méthodes de développement
- ◇ Méthodes de test et de maintenance
- ◇ Méthodes de conduite de projets
- ◇ Etc.

HISTORIQUE DES MÉTHODES DE CONCEPTION DE SI

2) La **technologie** visée :

- ◇ Types de langages de programmation
- ◇ SGF (Système de Gestion de Fichiers)
- ◇ Types de SGBD (Système de Gestion de Base de Données).
- ◇ Types d'outils temps réel
- ◇ Etc.

HISTORIQUE DES MÉTHODES DE CONCEPTION DE SI

3) Les **types d'applications** visées :

- ◇ Applications de gestion
- ◇ Applications temps réel
- ◇ Application CAO
- ◇ Etc.

HISTORIQUE DES MÉTHODES DE CONCEPTION DE SI

4) Type de **perception du SI** :

- ◇ Point de vue fonctionnel
- ◇ Point de vue systémique
- ◇ Point de vue **objet**

HISTORIQUE DES MÉTHODES DE CONCEPTION DE SI

5) **Démarche de conception** préconisée :

- ◇ Décomposition hiérarchique
- ◇ Approche de composition ascendante

CLASSIFICATION DES MÉTHODES DE CONCEPTION DE SI

Les deux critères de classification retenus sont :

- ◆ Le mode de perception du SI
- ◆ La démarche de conception

CLASSIFICATION DES MÉTHODES DE CONCEPTION DE SI

Trois générations de méthodes de conception :

Génération	Période	Approche
1 ^{ère} génération	Années 70	<i>Méthodes analytiques ou cartésiennes</i>
2 ^{ème} génération	Années 80	<i>Méthodes systémiques</i>
3 ^{ème} génération	Années 90	<i>Méthodes orientés objet</i>

