

# Limites des systèmes classiques de gestion de bases de données

Pierre Senellart

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# SGBD relationnels classiques

- ▶ Basés sur le **modèle relationnel**
- ▶ Un langage de requêtes standard : **SQL**
- ▶ Données **stockées sur disque**
- ▶ Relations (tables) stockées **ligne par ligne**
- ▶ Système **centralisé**, avec possibilités limitées de distribution

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

ORACLE®



Microsoft



SYBASE®  
An SAP Company



Pierre Senellart

# Forces des SGBD relationnels classiques

- ▶ **Indépendance** entre :
  - ▶ modèle de données et structures de stockage
  - ▶ requêtes déclaratives et exécution

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Forces des SGBD relationnels classiques

- ▶ **Indépendance** entre :
  - ▶ modèle de données et structures de stockage
  - ▶ requêtes déclaratives et exécution
- ▶ Requêtes **complexes**

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Forces des SGBD relationnels classiques

- ▶ **Indépendance** entre :
  - ▶ modèle de données et structures de stockage
  - ▶ requêtes déclaratives et exécution
- ▶ Requêtes **complexes**
- ▶ **Optimisation** très fine des requêtes, **index** permettant un accès rapide aux données

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Forces des SGBD relationnels classiques

- ▶ **Indépendance** entre :
  - ▶ modèle de données et structures de stockage
  - ▶ requêtes déclaratives et exécution
- ▶ Requêtes **complexes**
- ▶ **Optimisation** très fine des requêtes, **index** permettant un accès rapide aux données
- ▶ Logiciels **mûrs**, **stables**, **efficaces**, riches en fonctionnalités et en interfaces

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Forces des SGBD relationnels classiques

- ▶ **Indépendance** entre :
  - ▶ modèle de données et structures de stockage
  - ▶ requêtes déclaratives et exécution
- ▶ Requêtes **complexes**
- ▶ **Optimisation** très fine des requêtes, **index** permettant un accès rapide aux données
- ▶ Logiciels **mûrs**, **stables**, **efficaces**, riches en fonctionnalités et en interfaces
- ▶ **Contraintes d'intégrité** permettant d'assurer des invariants sur les données

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Forces des SGBD relationnels classiques

- ▶ **Indépendance** entre :
  - ▶ modèle de données et structures de stockage
  - ▶ requêtes déclaratives et exécution
- ▶ Requêtes **complexes**
- ▶ **Optimisation** très fine des requêtes, **index** permettant un accès rapide aux données
- ▶ Logiciels **mûrs**, **stables**, **efficaces**, riches en fonctionnalités et en interfaces
- ▶ **Contraintes d'intégrité** permettant d'assurer des invariants sur les données
- ▶ Gestion efficace de **grands volumes de données** (gigaoctet, voire téraoctet)

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart



# Forces des SGBD relationnels classiques

- ▶ **Indépendance** entre :
  - ▶ modèle de données et structures de stockage
  - ▶ requêtes déclaratives et exécution
- ▶ Requêtes **complexes**
- ▶ **Optimisation** très fine des requêtes, **index** permettant un accès rapide aux données
- ▶ Logiciels **mûrs**, **stables**, **efficaces**, riches en fonctionnalités et en interfaces
- ▶ **Contraintes d'intégrité** permettant d'assurer des invariants sur les données
- ▶ Gestion efficace de **grands volumes de données** (gigaoctet, voire téraoctet)
- ▶ **Transactions** (ensembles d'opérations élémentaires) garantissant la gestion de la concurrence, l'isolation entre utilisateurs, la reprise sur panne

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Propriétés ACID

Les **transactions** des SGBD relationnels classiques respectent les propriétés **ACID** :

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart



INSTITUT  
Mines-Télécom



# Propriétés ACID

Les **transactions** des SGBD relationnels classiques respectent les propriétés **ACID** :

**Atomicité** : L'ensemble des opérations d'une transaction est soit exécuté en bloc, soit annulé en bloc

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Propriétés ACID

Les **transactions** des SGBD relationnels classiques respectent les propriétés **ACID** :

**Atomicité** : L'ensemble des opérations d'une transaction est soit exécuté en bloc, soit annulé en bloc

**Cohérence** : Les transactions respectent les contraintes d'intégrité de la base

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart



INSTITUT  
Mines-Télécom



# Propriétés ACID

Les **transactions** des SGBD relationnels classiques respectent les propriétés **ACID** :

**Atomicité** : L'ensemble des opérations d'une transaction est soit exécuté en bloc, soit annulé en bloc

**Cohérence** : Les transactions respectent les contraintes d'intégrité de la base

**Isolation** : Deux exécutions concurrentes de transactions résultent en un état équivalent à l'exécution sérielle des transactions

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Propriétés ACID

Les **transactions** des SGBD relationnels classiques respectent les propriétés **ACID** :

**Atomicité** : L'ensemble des opérations d'une transaction est soit exécuté en bloc, soit annulé en bloc

**Cohérence** : Les transactions respectent les contraintes d'intégrité de la base

**Isolation** : Deux exécutions concurrentes de transactions résultent en un état équivalent à l'exécution sérielle des transactions

**Durabilité** : Une fois une transaction confirmée, les données correspondantes restent durablement dans la base, même en cas de panne

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Faiblesses des SGBD relationnels classiques

- Incapable de gérer de **très grands volumes de données** (de l'ordre du péta-octet)

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

# Faiblesses des SGBD relationnels classiques

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

- ▶ Incapable de gérer de **très grands volumes de données** (de l'ordre du péta-octet)
- ▶ Impossible de gérer des **débits extrêmes** (plus que quelques milliers de requêtes par seconde)



# Faiblesses des SGBD relationnels classiques

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

Pierre Senellart

- ▶ Incapable de gérer de **très grands volumes de données** (de l'ordre du péta-octet)
- ▶ Impossible de gérer des **débits extrêmes** (plus que quelques milliers de requêtes par seconde)
- ▶ Le modèle relationnel est parfois peu adapté au stockage et à l'interrogation de **certains types de données** (données hiérarchiques, faiblement structurées, semi-structurées)

# Faiblesses des SGBD relationnels classiques

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

- ▶ Incapable de gérer de **très grands volumes de données** (de l'ordre du péta-octet)
- ▶ Impossible de gérer des **débits extrêmes** (plus que quelques milliers de requêtes par seconde)
- ▶ Le modèle relationnel est parfois peu adapté au stockage et à l'interrogation de **certains types de données** (données hiérarchiques, faiblement structurées, semi-structurées)
- ▶ Les propriétés ACID entraînent de sérieux **surcoûts** en latence, accès disques, temps CPU (verrous, journalisation, etc.)

Pierre Senellart

# Faiblesses des SGBD relationnels classiques

Limites des systèmes  
classiques de gestion de bases  
de données

SGBD relationnels  
classiques : forces et  
faiblesses

Systèmes NoSQL

Systèmes NewSQL

- ▶ Incapable de gérer de **très grands volumes de données** (de l'ordre du péta-octet)
- ▶ Impossible de gérer des **débits extrêmes** (plus que quelques milliers de requêtes par seconde)
- ▶ Le modèle relationnel est parfois peu adapté au stockage et à l'interrogation de **certains types de données** (données hiérarchiques, faiblement structurées, semi-structurées)
- ▶ Les propriétés ACID entraînent de sérieux **surcoûts** en latence, accès disques, temps CPU (verrous, journalisation, etc.)
- ▶ Performances **limitées par les accès disque**