

Le NoSQL

Sommaire

- 1) Les différents SGBD
- 2) Histoire
- 3) Le sharding
- 4) Présentation : Le NoSQL
- 5) Les familles NoSQL
- 6) Les Bases de données clé-valeur
- 7) Les Bases de données orientées document
- 8) Les Bases de données orientées colonnes
- 9) Les Bases de données orientées graphe
- 10) Classement des SGBD NoSQL

E.Porcq : R5;10 Le NoSQL
Département : IUT Caen Informatique
Année universitaire : 2025-2026
Sources bibliographiques :
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/NoSQL>
- <https://www.lebigdata.fr/nosql-essentiel-a-savoir>

Le NoSQL

1) Les différents SGBD

1) Les différents SGBD

- ◆ Les SGBD relationnels (SGBDR) créés dans les années 1970 se sont progressivement imposés jusqu'à devenir le modèle dominant de bases de données dès les années 1990
- ◆ Les SGBD objets (SGBDO) sont des stocks d'informations groupées sous forme de collections d'objets persistants. Ils ont assez peu percé et sont souvent des SGBDR avec une extension objet. Par contre, les ORM (Object-Relational Mapping) sont largement utilisés dans des frameworks.
- ◆ Les SGBD hiérarchiques sont des base de données dont le système de gestion lie les enregistrements dans une structure arborescente où chaque enregistrement n'a qu'un seul possesseur. Les annuaires comme LDAP sont des bases de données hiérarchiques
- ◆ Les SGBD NoSQL .
 - ◆ Il existe aussi
 - Les SGBD réseau permet à chaque enregistrement d'avoir plusieurs enfants ou parents
 - Les SGBD basés sur des données au format XML ou JSON

Le NoSQL

2) Histoire

2) Histoire

- ◆ Le concept NoSQL furent inventés en 1998 par Carl Strozz, afin de désigner sa base de données relationnelle légère et open source.
- ◆ Les SGBDR sont intéressants pour
 - Leur gestion ACID (atomicité, cohérence, isolation et durabilité) des transactions
- ◆ Les SGBDR sont limités pour
 - Traiter des volumes de données gigantesques
 - Distribuer les données sur plusieurs serveurs (sharding)
 - Modéliser un système d'information trop vaste
- ◆ Développement de nouveaux systèmes de SGBD (en reprenant d'anciens concepts comme les graphes et les associations clé/valeur).
- ◆ Plusieurs systèmes propriétaires ont vu le jour, Google (BigTable), Amazon (Dynamo (en)), LinkedIn (Voldemort), Facebook (Cassandra puis HBase), SourceForge.net (MongoDB), Ubuntu One (CouchDB), Baidu (Hypertable), Neo4j.

Le NoSQL

3) Le sharding

3) Le sharding

- ◆ Le sharding (ou fragmentation) est un type de partitionnement de base de données qui sépare les grandes bases de données en parties plus petites, plus rapides et plus faciles à gérer.
- ◆ Il devient possible de distribuer la base de données sur plusieurs serveurs
- ◆ Le sharding est horizontal quand les différentes bases ont le même schéma mais des lignes uniques (hors réPLICATION)
- ◆ Le sharding est vertical quand on distribue le schéma (tables, propriétés) sur différentes bases de données
- ◆ Avec une BDD NoSQL, le sharding est automatique et même naturel.

Le NoSQL

4) Présentation : Le NoSQL

4) Présentation : Le NoSQL ...

- ◆ Signifie : Not only SQL
- ◆ n'est pas une norme
- ◆ n'est pas un langage
- ◆ désigne des familles de SGBD non relationnelles
- ◆ permet de stocker des données non structurées. La fragmentation des données est donc simple à mettre en place (automatique).
- ◆ permet de mettre en cache des données complètes
- ◆ permet nativement des réplications automatiques de données
- ◆ est adapté à la problématique du Big Data
- ◆ gagne des parts de marché constamment
- ◆

Le NoSQL

5) Les familles NoSQL

5) Les familles NoSQL

- ◆ On distingue 4 familles de bases de données NoSQL
 - Paire clé-valeur (Key-value stores) ;
 - Orientées document (Document database) ;
 - Orientées colonnes (Column-oriented databases) ;
 - Orientées graph (Graph databases).

Le NoSQL

6) Les Bases de données clé-valeur

6) Les Bases de données clé-valeur

- ◆ Les Bases de données clé-valeur sont les plus simples.
- ◆ Chaque élément de la BDD prend la forme d'un attribut (la clé) et à chaque clé correspond une valeur.
- ◆ Elles sont en mesure de traiter une grande quantité de données
- ◆ Elles sont idéales pour les bases au sein desquelles les données n'ont pas vraiment de liens entre elles.
- ◆ Principaux cas d'utilisation
 - Le stockage des informations de session, afin de sauvegarder et de restaurer des sessions d'utilisateur ;
 - Les préférences utilisateur
 - Les paniers e-commerce et recommandations de produits
- ◆ Parmi les bases de données clé-valeur on retrouve
 - Dynamo DB (Amazon),
 - Berkeley DB (Sleepycat Software racheté en 2006 par Oracle corp.)
 - **Redis (Salvatore Sanfilippo)**
 - Oracle NoSQL Database.

Le NoSQL

7) Les Bases de données orientées document

7) Les Bases de données orientées document

- ◆ Elles permettent d'associer une clé à une structure de données complexe appelée le document. Chaque document peut alors contenir plusieurs paires clé-valeur, plusieurs paires clé-tableau ou des même d'autres documents imbriqués.
- ◆ Elles utilisent les langages JSON et XML pour représenter les documents structurés.
- ◆ Elles possèdent l'avantage d'éviter les jointures pour reconstruire une information puisque tout est compris dans la structure des documents.
- ◆ Il n'y a plus besoin de transaction car l'écriture est suffisante pour créer des données sur un document pour modifier un objet.
- ◆ les documents étant autonomes, on peut les déplacer facilement, ils sont indépendants les uns des autres.
- ◆ Principaux cas d'utilisation
 - La gestion des profils d'utilisateurs ;
 - La gestion du contenu
- ◆ Parmi les bases de données clé-valeur on retrouve
 - **MongoDB (créé en 2007 par MongoDB)**,
 - CouchDB (créeée en 2005 par Apache Software Foundation)

Le NoSQL

8) Les Bases de données orientées colonnes

8) Les Bases de données orientées colonnes

- ◆ Elles permettent de stocker les données par colonne et par ligne.
- ◆ L'orientation colonne permet un accès plus efficace aux données pour interroger un sous-ensemble de colonnes (en éliminant le besoin de lire les colonnes qui ne sont pas pertinentes),
- ◆ Elles sont conçus pour traiter efficacement les requêtes sur de grands ensembles de données.
- ◆ Elles utilisent alors ce que l'on appelle un espace de clés.
- ◆ Elles ressemblent aux bases de données relationnelles, car les données sont sauvegardées sous forme de ligne avec des colonnes, mais se distingue par le fait que le nombre de colonnes peut varier d'une ligne à l'autre.
- ◆ Principaux cas d'utilisation
 - Le suivi de colis
 - La récupération et l'analyse de données en temps réel.
- ◆ Parmi les bases de données clé-valeur on retrouve
 - **Cassandra (créé en 2008 par Fondation Apache)**,
 - HBase (créé en 2006 par Apache Software Foundation)
 - Bigtable (créé en 2004 par Google)

Le NoSQL

9) Les Bases de données orientées graphe

9) Les Bases de données orientées graphe

- ◆ Les bases de données orientées graphes sont conçues pour stocker les réseaux de données à l'instar des réseaux sociaux.
- ◆ Ces BDD orientées objet sont basées sur la théorie des graphes.
- ◆ Elles exploitent donc une structure sous la forme de nœuds et de liens pour modéliser et stocker les informations.
- ◆ Elles offrent des performances accrues en termes de rapidité et de traitement de données.
- ◆ Principaux cas d'utilisation
 - Les réseaux sociaux
 - Les moteurs de recommandation
 - Les bases de données logistique
 - L'évaluation des risques
- ◆ Parmi les bases de données clé-valeur on retrouve
 - **Neo4J (créé en 2010 par Neo technology),**
 - Giraph (créé en 2014 par Apache Software Foundation)
 - OrientDB (créé en 2010 par OrientDB Ltd.)
 - FlockDB (créé en 2010 pour Twitter)

Le NoSQL

10) Les SGBD NoSQL du marché

10) Les SGBD NoSQL du marché

- Les bases de données NoSQL sont maintenant classées parmi les SGBD les plus utilisés (<https://db-engines.com>)

Rank	Sep 2025	Aug 2025	Sep 2024	DBMS	Database Model
1.	1.	1.	1.	Oracle	Relational, Multi-model i
2.	2.	2.	2.	MySQL	Relational, Multi-model i
3.	3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational, Multi-model i
4.	4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational, Multi-model i
5.	5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model i
6.	6.	6.	7.	Snowflake	Relational
7.	7.	7.	6.	Redis	Key-value, Multi-model i
8.	8.	8.	9.	IBM Db2	Relational, Multi-model i
9.	9.	9.	14.	Databricks	Multi-model i
10.	10.	10.	8.	Elasticsearch	Multi-model i
11.	11.	11.	10.	SQLite	Relational
12.	12.	12.	11.	Apache Cassandra	Wide column, Multi-model i

Le NoSQL

10) Les SGBD NoSQL du marché

10) Les SGBD NoSQL du marché

◆ Classement des SGBD noSQL clé-valeur

Rank Sep 2025	DBMS	Database Model	S Sep 2025	
			Aug 2025	Sep 2024
1.	1.	1.	Redis	Key-value, Multi-model i
2.	2.	2.	Amazon DynamoDB	Multi-model i
3.	3.	3.	Microsoft Azure Cosmos DB	Multi-model i
4.	4.	4.	Memcached	Key-value
5.	5.	5.	etcd	Key-value
6.	↑ 7.	6.	Hazelcast	Key-value, Multi-model i
7.	↓ 6.	7.	Aerospike +	Multi-model i
8.	8.	↑ 11.	Oracle NoSQL	Multi-model i
9.	↑ 10.	↓ 8.	Ehcache	Key-value
10.	↑ 12.	↑ 16.	RocksDB	Key-value
11.	↓ 9.	↓ 9.	Riak KV	Key-value
12.	↓ 11.	↑ 13.	Apache Ignite	Multi-model i

Le NoSQL

10) Les SGBD NoSQL du marché

10) Les SGBD NoSQL du marché

- ◆ Classement des SGBD noSQL orientées documents

Rank	Sep 2025	Aug 2025	Sep 2024	DBMS	Database Model	\$	Sep 2025
1.	1.	1.	1.	MongoDB	Document, Multi-model	380.50	
2.	2.	2.	2.	Databricks	Multi-model	124.06	
3.	3.	3.	3.	Amazon DynamoDB	Multi-model	80.28	
4.	4.	4.	4.	Microsoft Azure Cosmos DB	Multi-model	23.94	
5.	5.	↑ 6.	6.	Firebase Realtime Database	Document	15.40	
6.	6.	↓ 5.	5.	Couchbase	Multi-model	12.58	
7.	7.	↑ 9.	9.	Google Cloud Firestore	Document	9.18	
8.	↑ 9.	9.	8.	Realm	Document	6.82	
9.	↓ 8.	↓ 7.	7.	CouchDB	Document, Multi-model	6.55	
10.	10.	10.	10.	Aerospike	Multi-model	5.10	
11.	11.	11.	11.	MarkLogic	Multi-model	4.31	
12.	12.	12.	12.	Google Cloud Datastore	Document	3.71	

Le NoSQL

10) Les SGBD NoSQL du marché

10) Les SGBD NoSQL du marché

- Classement des SGBD noSQL orientées graphes

Rank Sep 2025	DBMS			Database Model	Score		
	Aug 2025	Sep 2024			Sep 2025	Aug 2025	Sep 2024
1.	1.	1.	Neo4j	Graph	53.78	-0.69	+11.10
2.	2.	2.	Microsoft Azure Cosmos DB	Multi-model 	23.94	+1.10	-1.03
3.	3.	3.	Aerospike 	Multi-model 	5.10	+0.27	-0.06
4.	4.	↑5.	ArangoDB	Multi-model 	2.94	+0.03	-0.37
5.	5.	↑6.	OrientDB	Multi-model 	2.59	-0.05	-0.43
6.	↑7.	↓4.	Virtuoso	Multi-model 	2.53	-0.04	-1.46
7.	↑10.	↑11.	NebulaGraph	Graph	2.53	+0.27	+0.61
8.	↑9.	↓7.	Memgraph	Graph	2.44	+0.07	-0.47
9.	↓8.	9.	Amazon Neptune	Multi-model 	2.42	+0.04	+0.22
10.	↓6.	↓8.	GraphDB	Multi-model 	2.36	-0.26	-0.41
11.	11.	↑12.	JanusGraph	Graph	1.86	+0.13	+0.00
12.	↑14.	↑14.	TigerGraph	Graph	1.80	+0.34	+0.37

Le NoSQL

10) Les SGBD NoSQL du marché

10) Les SGBD NoSQL du marché

- Classement des SGBD noSQL orientées colonnes

Rank	Sep 2025	Aug 2025	Sep 2024	DBMS	Database Model	Sep 2025
1.	1.	1.	1.	Apache Cassandra	Wide column, Multi-model i	106.98
2.	2.	2.	3.	Microsoft Azure Cosmos DB	Multi-model i	23.94
3.	3.	3.	2.	Apache HBase	Wide column	21.39
4.	4.	4.	5.	ScyllaDB +	Wide column, Multi-model i	3.99
5.	5.	5.	4.	Datastax Enterprise	Wide column, Multi-model i	3.68
6.	6.	6.	6.	Microsoft Azure Table Storage	Wide column	2.84
7.	7.	7.	8.	Google Cloud Bigtable	Multi-model i	2.75
8.	8.	8.	7.	Apache Accumulo	Wide column	2.55
9.	9.	9.	9.	Amazon Keyspaces	Wide column	1.23
10.	10.	10.	10.	HPE Ezmeral Data Fabric	Multi-model i	0.82
11.	11.	11.	11.	Elassandra	Wide column, Multi-model i	0.42
12.	12.	12.	12.	Alibaba Cloud Table Store	Wide column	0.09