420-KBA-LG, programmation de bases de données

Saliha Yacoub

Les bases de données NoSQL

- Introduction aux bases de données NoSQL
- MongoDB, introduction
  - Créer une base de données
  - Insertion des données
  - Rechercher des données
  - Mise à jour des données
- Intégration avec C#

Les bases de données NoSQL

- Vers le milieu des années 70, nous avons vu naître les SGBDs relationnels, qui utilisent le modèle relationnel de Edgar Frank « Ted » Codd. Aujourd'hui les SGBD relationnels sont présents dans la majorité des entreprises et représente la plus grosse part du marché des SGBD. https://db-engines.com/en/ranking
- Le succès des SGBDR est sans doute parce qu'ils tirent leur fondement des mathématiques: La théorie des ensemble et l'algèbre relationnelle.
- Les géants comme Oracle, Microsoft et IBM ont une importante part du marché dans ces SGBDR.
- SQL est le langage de haut niveau pour interroger des DB relationnelles.

Les bases de données NoSQL

- Not Only SQL propose de laisser de côté certaines contraintes des bases de données relationnelles. (dénormalisation, pas de FK)
- Dans ce contexte, il est plus intéressant d'avoir un langage de haut niveau pour exploiter les bases de données.
- Contrairement aux BD SQL, qui fonctionnent toutes sous le même principe, il existe plusieurs types de BD No SQL
  - Clé/Valeurs: Redis(VmWare) , SimpleDB (Amazon)
  - Des lignes vers les colonnes: le stockage des données est sous forme de colonne plutôt que de lignes. BigTable(Google), HBase
  - Gestion de documents: MongoDB, Cassandra.
  - Orienté Graph:Neo4J

Les bases de données NoSQL

Avantages

- Permet de gérer rapidement des tonnes de données (grand volume à une vitesse rapide).
- Schémas dynamiques pour les données non structurées (évolutifs, n'a pas à être connu d'avance).
- Plusieurs façons de stocker des données.
- Moins coûteux (ajout de serveurs).

Inconvénients

- La cohérence des données n'est pas garantie.
- Pas de langage de requête abstrait partagé, donc un travail de programmation spécifique plus important.

Les bases de données NoSQL

Part du marché des SGBD: Les SGBD relationnels dominent clairement le marché (https://db-engines.com/en/ranking)

Quand utilise-t-on le SQL ?

- Les données doivent être structurées. L'organisation est connue (ou pourrait être connue) d'avance.
- L'intégrité des données doit-être respectée
- Les transactions sont importantes. Le principe ACID est important

Quand utilise t-on le NoSQL

- La structure de données n'est pas importante. Évolutive et pas connue d'avance
- Gestion de beaucoup de données structurées, et non structurée.
- BASE: (contrairement à ACID)
  - **B***asically* ***A****vailable* : quelle que soit la charge de la base de données, le système garantie la disponibilités des données.
  - **S***oft-state* : La base peut changer lors des mises à jour ou lors d'ajout/suppression de serveurs. La base NoSQL n'a pas à être cohérente à tout instant
  - **E***ventually consistent* : À terme, la base atteindra un état cohérent

Les bases de données NoSQL

Le théorème **de Brewer** peut vous éclairer en stipulant qu'un système distribué (soit ici, une base de données répartie sur plusieurs serveurs) ne peut pas garantir simultanément la cohérence, la disponibilité et la tolérance au partitionnement.

Théorème de Brewer dit "théorème de CAP, 2000:

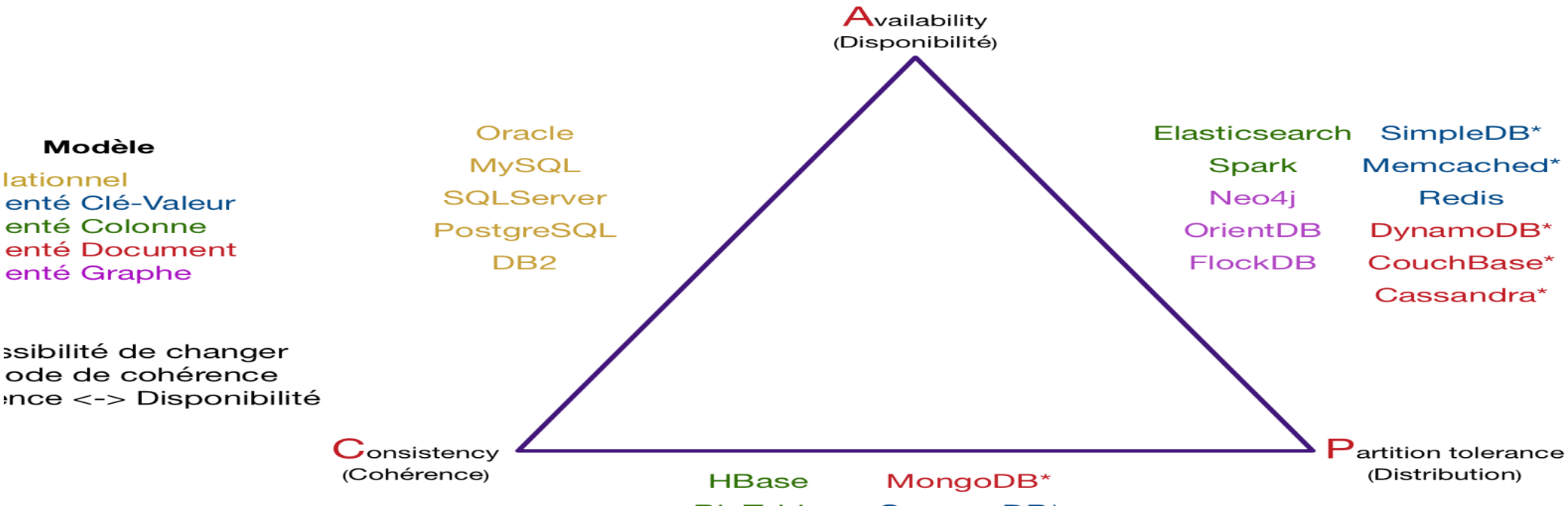
Indique qu'il est impossible, pour un système distribué, de garantir en même temps les trois contraintes suivantes:

- **Cohérence (*C**onsistency*)**: Tous les noeuds du système voient les mêmes données au même moment.
- **Disponibilité (*A**vailability*)** : Toutes les requêtes reçoivent une réponse.
- **Tolérance au partitionnement (*P**artition Tolerance*)** : Aucune panne ne doit empêcher le système de répondre correctement (sauf une coupure complète du réseau).

Les bases de données NoSQL

Dans toute base de données, vous ne pouvez respecter au plus que 2 propriétés parmi la cohérence, la disponibilité et la distribution.

Source: https://openclassrooms.com/fr/courses/4462426-maitrisez-les-bases-de-donnees-nosql/4462471-maitrisez-le-theoreme-de-cap



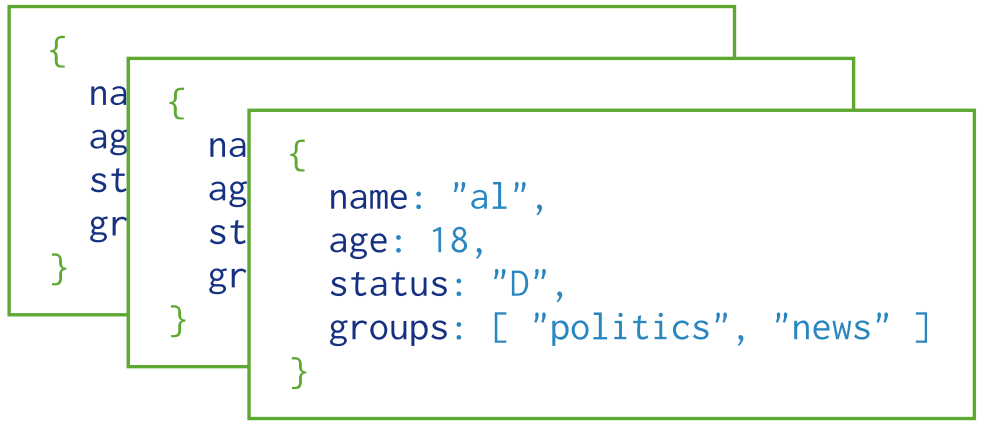
Les bases de données NoSQL(MongoDB)

```
{
  name: "sue",          ← field:value
  age: 26,              ← field:value
  status: "A",          ← field:value
  groups: [ "news", "sports" ]   ← field:value
}
```

- Un enregistrement dans MongoDB est un document, qui est une structure de données composée de paires de champs et de valeurs.
- Un document est encapsulé dans des accolades {...}, pouvant contenir des listes de clés/valeurs
- Les documents MongoDB sont similaires aux objets JSON.
- Une valeur peut être un type scalaire (entier, nombre, texte, booléen, null), des listes de valeurs [...], ou des documents imbriqués

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

- Une collection est un ensemble de documents.
- C’est comme une table dans une base de données relationnelle.
- Les collections se trouvent dans une base de données



Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Installation : télécharger le serveur MongoDB à l'adresse

https://www.mongodb.com/download-center/community

Vous devez télécharger le MSI (Microsoft System Installer). Les instructions d'installation sont ici:

https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/install-mongodb-on-windows/

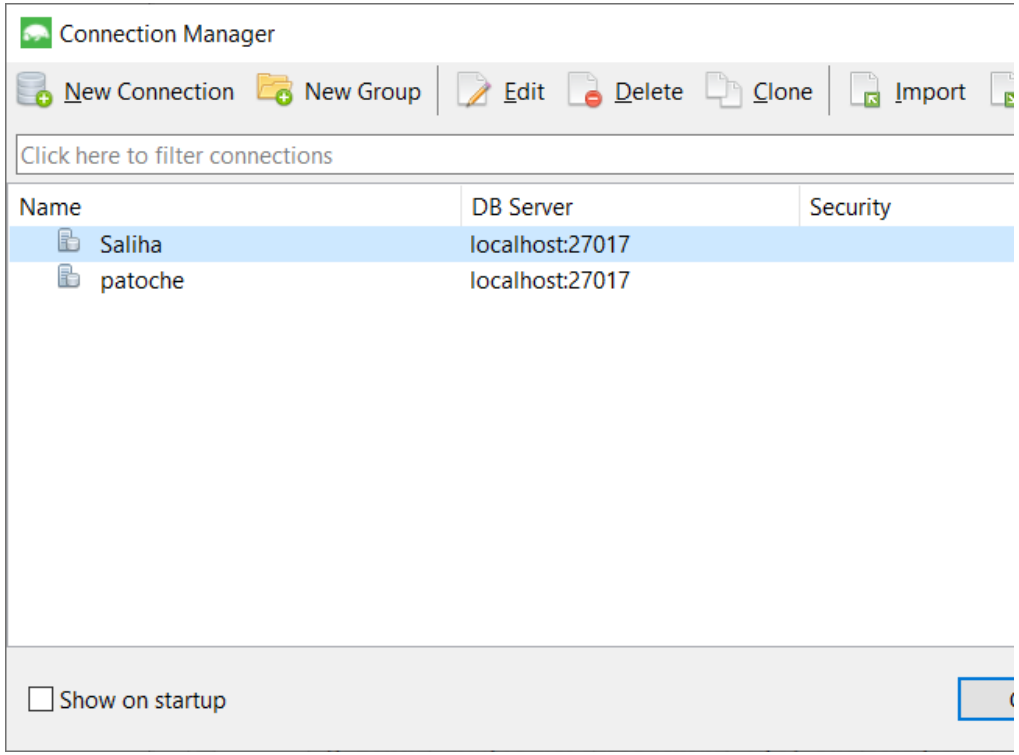
Il suffit de double cliquer sur l'exécutable et votre serveur s'installe. Cette installation inclue Mongo Compass qui est une interface graphique par laquelle vous pouvez exploiter votre serveur.

Pour exploiter votre serveur, on vous recommande de télécharger et installer Studio 3T qui offre une belle interface pour vos requêtes. (c'est juste une interface… pas de serveur)

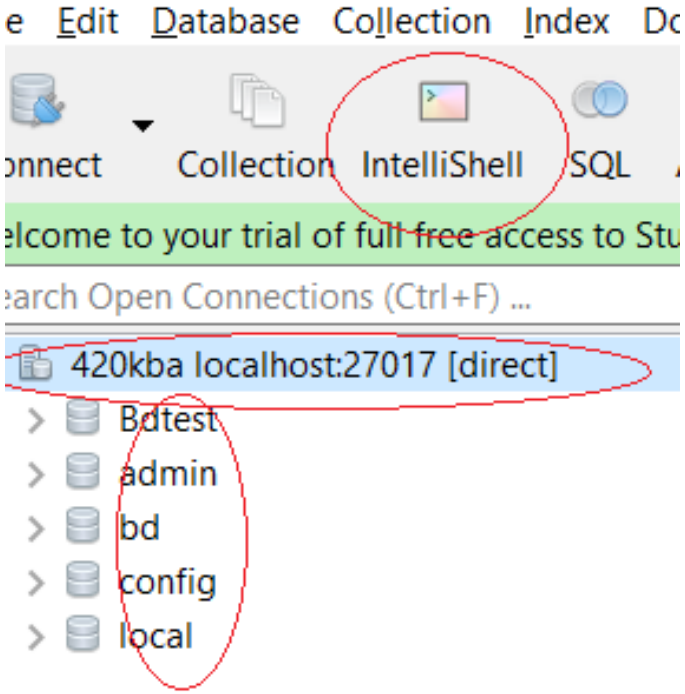
Sinon vous pouvez passer par l'interface de commandes.

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Par Studio 3T, vous pouvez utiliser une connexion existante ou créer une nouvelle connexion



Les bases de données NoSQL (MongoDB)



Une fois connecté, vous pouvez accéder à IntelliShel

IntelliShel: vous permet d'avoir la feuille pour écrire les requêtes

On s'est connecté avec la connexion 420kba

Il y a 5 bases de données dont deux crées par l'utilisateur

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Add Database vous permet
d'ajouter une base de données.

Une fois la BD ajoutée, faites USE (nomBD) use bdSimba**;**

la commande **use nomBD** permet de créer la base de données si celle-ci n'existe pas**..**

Une fois que la BD est créé (avec use), vous devez créer vos collections.

La commande **db.createCollection("nomCollection");** permet de créer une collection

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Exemple 1:

```
use bdSimba; // va créer la bd  bdSimba
db.createCollection("contacts"); // va créer la collection contacts dans bdSimba
db.contacts.insertOne
(
        {
        "nom":"Saliha",
        "dep":"info"
        }
 );
```

La commande db.nomCollection.insertOne({ liste des champs du documents}) permet d'insérer un document à la fois dans la collection

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Exemple 2:

```
db.contacts.insertOne(
{
   "nom":"Poitras",
   "dep":
            {"code": 420, nom:"info"},
   "cours":"kba"
  }
   );
```

Remarquez que le champ dep a lui-même deux champs.

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

La commande insertOne(document) permet de faire une insertion dans une collection un document à la fois. Si Aucun id n'est fourni, le système va attribuer un identificateur par défaut

La figure suivante, vous permet de voir les documents avec un id fournit par le système lorsqu'il y en a pas.

5ddfeb27722b73c1f433a60a	20.0	Gable	Alain	{ 2 fields }
5ddfeb27722b73c1f433a60b	21.0	Primogene	Alain	{ 2 fields }
5ddfeb27722b73c1f433a60c	22.0	Lechat	Alain	
1.0	11.0	Patoche	Alain	
2.0	12.0	Patoche	Alain	
3.0	13.0	Patoche	Alain	
4.0	20.0	Gable	Alain	{ 2 fields }
5.0	21.0	Primogene	Alain	{ 2 fields }
6.0	22.0	Lechat	Alain	

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

db.Programme.insertOne(

{"_id":21, "numad": 11, "nom":"Ruby" , "prenom":"Robin"});

Va faire une insertion avec 21 comme identifiant pour Ruby.

insertMany([document1, document2, ..] permet de faire plusieurs insertion à la fois.

db.Programmes.insertMany([

{ "_id":1, "numad": "11000", "nom" :"Patoche" ,"prenom":"Alain"},

{ "_id":2, "numad": "1200", "nom": "Patoche" ,"prenom":"Voila"},

{ "_id":3, "numad": "1300", "nom":"Lechat" ,"prenom":"Simba"}]

)

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

```
db.Programmes.insertMany([
{ "_id":4 ,"numad": "2000", "nom":"Gable" ,"prenom":"Alain",
            "programme": {"code":420,"nomprog":"info"}
},

{ "_id":5 ,"numad": "2000", "nom":"Leroy" ,"prenom": "Yanick",
            "programme": {"code":410,"nomprog":« soins"}
},
 ])
```

Les deux documents ont des documents imbriqués

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

La commande find() , sélectionne un ou des documents dans la collection et retourne le résultat dans un curseur. Si aucun argument n'est fourni, la méthode retourne TOUS les documents.

Exemple1

db.Programmes.find**({"nom":"Patoche"});** va retourner tous les étudiants dont le nom est Patcohe.

db.Programmes.find**({"nom":"Patoche", "prenom":"Alain"});** va retourner les noms des étudiants dont le nom est Patoche et le prenom Alain.

db.Programme.find**({"nom":"Patoche"},{nom:1,prenom:1});** seuls les noms et les prénoms seront affichés

db.Programmes.find({ "etudiant.nom": "Yanick"}); on cherche dans un document imbriqué

Le document Programmes, contient le document Etudiant

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Opérateurs de comparaison:

$gt: retourne les document dont la valeur est plus grande que la valeur passée. Il y a aussi **$gte** pour supérieur ou égale

Syntaxe: {field: {$gt: value} }

Exemple: db.employes.find({"Salaire": {$gt:45000}});

$lt, pour plus petit. Il y a aussi **:$lte**

$eq: pour l'égalité. Il y a aussi le **$ne**

$in (semblable au IN du SELECT, sauf que els valeurs sont fournies entre [])

Syntaxe: { field: { $in: [<value1>, <value2>, ... <valueN>] } }

Exemple: db.employes.find({"Salaire": {$in:[45000,50000,35000]}}).

Il y a aussi **$nin** pour not in

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

La commande **update().** Elle permet de mettre à jour des informations contenues dans un document.

Syntaxe: db.collection.update(query, update, options)

- query , indique le document à mettre à jour.
- update, le document de mise à jour
- option indique les options de mise à jour (si le document à mettre à jour n'existe pas, faut-il l'insérer ?).

$inc: permet de faire une incrémentation d'un champ par une valeur: Utile pour les UPDATE.

Syntaxe: $inc: { <field1>: <amount1>, <field2>: <amount2>, ... } }

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Exemple: db.employes.update **(**

{"_id":11},

{

$inc**: {"Salaire": 20}**

}

);

```
db.Programmes.update(
    {"_id":11},
    {
        $inc: { "salaire": 20 },
    })
```

nd | Document | Find | Find | Find | Find | Find | Text | Find | Find

```
WriteResult({ "nMatched" : 1, "nUpserted" : 0, "nModified" : 1 })
```

Comme id=11, a été trouvé alors le nombre d'insertions est égale à 0 alors que le nombre de mise à jour est 1

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Comme id=99, n'a pas été trouvé et l'option upsert est à true alors le nombre d'insertions est égale à 1 alors que le nombre de mise à jour est 0

```
51 db.Programmes.update(
52     { "_id":99} ,
53
54       { "numad": "20",
55      "nom"  :"Simpson",
56      "prenom":"Bart"
57      },
58
59 { upsert: true })
70
```

Document	Find	Find	Find	Find	Find	Text	Find	Find	Document	Document

```
1 WriteResult({ "nMatched" : 0, "nUpserted" : 1, "nModified" : 0, "_id" : 99 })
2
```

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

La commande **remove()** permet de supprimer un ou plusieurs documents selon le critère fournis

Exemple :Suppression

```
db.Programmes.remove({"_id":99});
db.Programmes.remove({"nom":"Ruba"});
```

La commande count() permet de compter le nombre de documents à l'intérieur d'une collection.

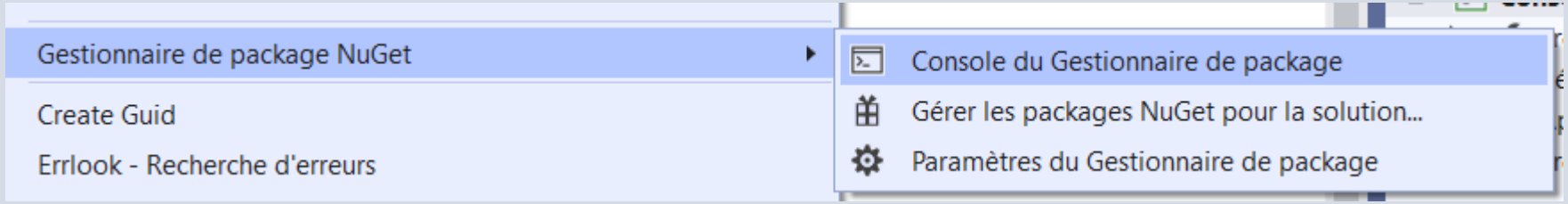
db.Programmes.count**();**

db.Programmes.count**({"nom":"Patoche"});**

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

C# et MongoDB

Dans la console du gestionnaire des Packages, tapez la commande suivante:



Install-Package MongoDB.Driver -Version 2.9.3

Puis…….

using MongoDB.Driver;

using MongoDB.Bson;

La chaine de conenxion est de la forme: "mongodb://localhost:27017“:

private const string connectionString = "mongodb://localhost:27017";

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Une fois connecté au serveur, il faudra indiquer quelle base de données utilisée. Puis quelle collection de la base de données. Voici les étapes:

```
MongoClient mong = new MongoClient(connectionString);
IMongoDatabase db = mong.GetDatabase("bdSimba");
 IMongoCollection<BsonDocument> colectionDoc = db.GetCollection<BsonDocument>("Programme");
```

À partir de maintenant, on peut insérer, rechercher, modifier et supprimer:

Pour rechercher, il faudra définir un critère de recherche. Ce critère est vide lorsqu'aucun critère n'est défini.

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Exemple 1: Afficher tout (aucun critère)

```
var critere = Builders<BsonDocument>.Filter.Empty;
        var resultat = colectionDoc.Find(critere).ToList();
        foreach (var doc in resultat)
        {
            Console.WriteLine(doc);
            Console.Read();
        }
```

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Exemple 2:

```
var filter2 = Builders<BsonDocument>.Filter.Eq("nom", "Lechat");
        var resultat2 = colectionDoc.Find(filter2).ToList();

        foreach (var doc2 in resultat2)
        {
            Console.WriteLine(doc2);
            Console.Read();
        }
```

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Insertion:

```
var documnt = new BsonDocument
        {
           { "_id","111"},
           { "numad","123"},
           { "nom","Poitras"},
           {  "prenom","Alain"}
        };
        colectionDoc.InsertOne(documnt);
```

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Mise à jour: Update();

Permet de mettre à jour un document (ou plusieurs) selon le critère fourni.

```
{
        var filter3 = Builders<BsonDocument>.Filter.Eq("_id", 6);
        var update = Builders<BsonDocument>.Update.Set("nom","Patoche");
        colectionDoc.UpdateOne(filter3, update);
}
```

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Mise à jour: Update();

```
 {
var filter3 = Builders<BsonDocument>.Filter.Eq("nom", "Poitras");
        var update = Builders<BsonDocument>.Update.Set("nom","Poupon");
        //colectionDoc.UpdateOne(filter3, update);
        colectionDoc.UpdateMany(filter3, update);
 }
```

UpdateOne(): même s'il y a plusieurs documents retournés par le résultat de la recherche, seul le premier sera mis à jour.

UpdateMany(), tous les documents correspondant à la recherche seront mis à jour.

Les bases de données NoSQL (MongoDB)

Suppression d’un document: DeleteOne() ou DeleteMany();

```
{
var filter4 = Builders<BsonDocument>.Filter.Eq("_id", "103");
   colectionDoc.DeleteOne(filter4);
}
```