



TP2 COLLECTER, VISUALISER ET TRAITER DES DONNÉES DES MACHINES EN TEMPS RÉEL ET À DISTANCE

Version : V1.0

Date : 15/09/2022

Éditeur : S.MART

Auteur(s) : DEVOS Camille, DUPONNOIS Romain, RIVIERE Guillaume, MAYO SOLIS Jennifer,
PRORIOLO François

Licence : CC 4.0 BY-NC-SA [<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>] + licence commerciale ET-LIOS [<https://et-lios.s-mart.fr/licencecommerciale/>]

Table des matières

1. TP2 Collecter, visualiser et traiter les données en temps réel	3
1.1. Introduction	3
1.2. Contexte	3
1.3. Guide utilisation MongoDB	4
1.3.1. Introduction	4
1.3.2. Utilisation de MongoDB	4
1.3.3. Utilisation de MongoDB Compass	5
1.4. Guide utilisation NodeRED	11
1.4.1. Introduction	11
1.4.2. Utilisation de NodeRED	11
1.4.3. Interface de programmation NodeRED	12
1.5. Collecter et traiter les données temps réel	15

1. TP2 Collecter, visualiser et traiter les données en temps réel

1.1. Introduction



Ce tutoriel a pour objectifs :

- La prise en main des outils logiciels pour la collecte, visualisation et traitement de données
- Le traitement des données des machines en temps réel et à distance



Informatique industrielle : programmation de type back end



- Notions de base en programmation
- Notions de base en automatisme

1.2. Contexte

Vous faites partie d'une équipe de professionnels de maintenance de l'entreprise **E-Maille**. Le **groupe SMART** a fait appel à vos services afin de mettre en place plusieurs actions de maintenance sur plusieurs maquettes appelées **TELMA**.

Vous ne pouvez pas vous rendre sur place afin d'établir une première analyse des maquettes faute de moyens de votre jeune entreprise. Votre client (le groupe SMART) vous a mis à disposition plusieurs outils pour collecter, visualiser et traiter les données des machines en temps réel et à distance.

Problématique

Quels sont les outils logiciels à utiliser pour récupérer les données des machines TELMA en vue du suivi de maintenance ?

Déroulement

Pour mener à bien la récupération des données, vous pourrez utiliser les différents guides concernant les outils utilisés pour collecter et traiter les données.

1.3. Guide utilisation MongoDB

1.3.1. Introduction

Présentation

MongoDB est une base de donnée non structurée (noSQL) qui permet d'enregistrer les données sous forme de « documents » avec un formalisme appelé JAVA Script Object Notation (JSON).

Contrairement au formalisme nécessaire aux bases de données SQL, la création et organisation de tables ainsi que leurs liaisons ne sont pas nécessaires pour une base de données de type noSQL.

Prise en main

- Téléchargement et installation du serveur mongoDB et de l'interface d'utilisation (mongoDB compass)
- Gestion des données du serveur

1.3.2. Utilisation de MongoDB

Procédure : Guide d'installation MongoDB

1 Installation MongoDB

Téléchargement de l'application

- Télécharger la dernière version du serveur MongoDB Community Edition sur la page web mongoDB (en fonction de votre système d'exploitation) <https://www.mongodb.com/try/download/community>
- Lancer l'installation et validez les étapes par défauts, même l'installation de mongoDB Compass. Cette interface vous permettra d'interagir plus facilement avec le serveur

2 Démarrer le serveur

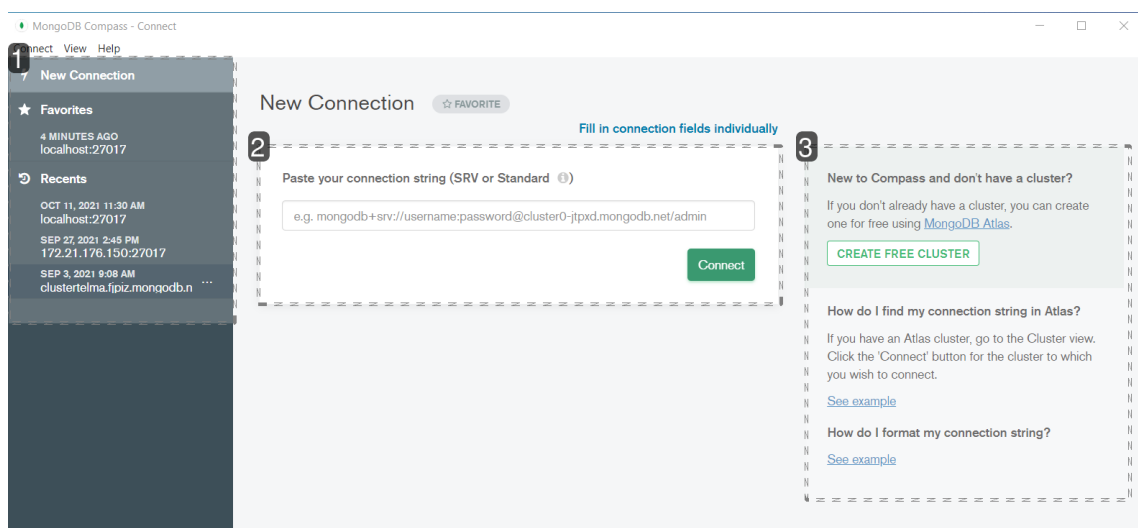
- Ouvrir une invite de commande Windows et taper la commande suivante pour vous placer dans le répertoire par défaut : `cd « c:\Program Files\MongoDB\Server\5.0\bin\ »`
- taper « `mongod` » pour démarrer le serveur

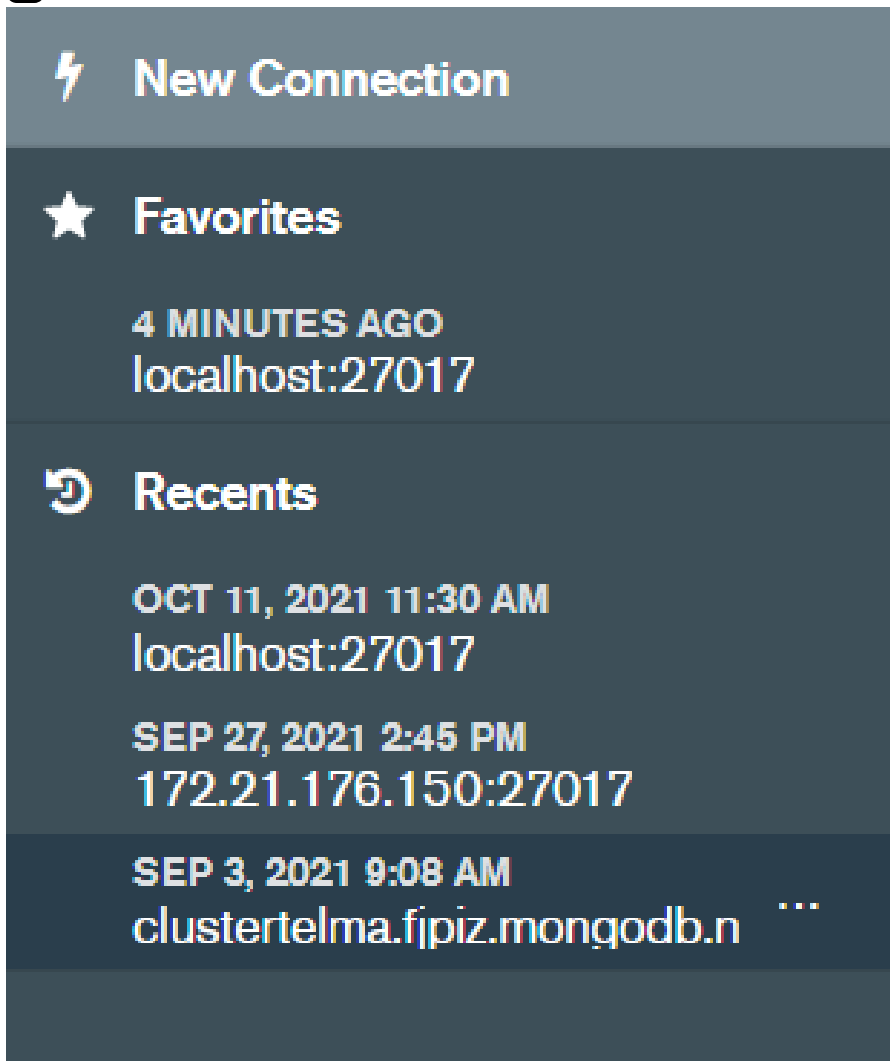
3 Gestion des données de la base

- Démarrer MongoDB Compass
- Connectez vous au serveur à l'adresse suivante : mongodb://172.21.176.150:27017 (= mongodb ://adresse IP :port du serveur)
- Avec cette interface vous pouvez créer des databases avec plusieurs collections qui contiennent vos documents (= données)

1.3.3. Utilisation de MongoDB Compass

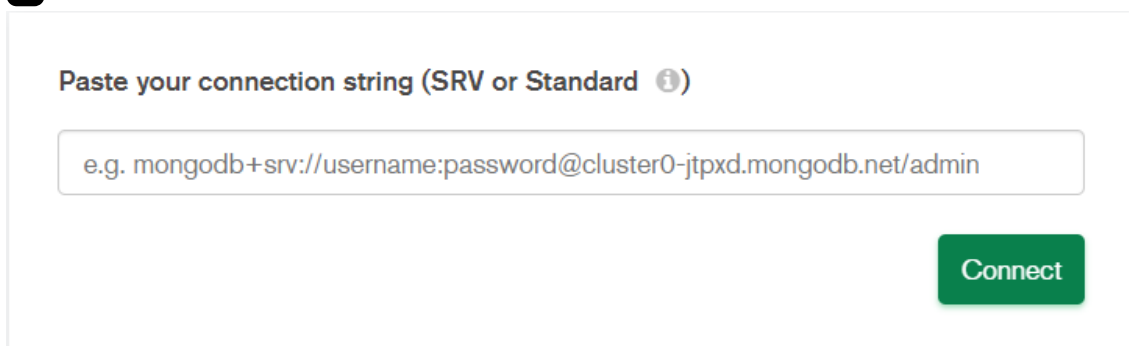
Vue écran de connexion



1

Bandeau gauche

Historique des connexions

2

Ecran central

Adresse et connexion

3

New to Compass and don't have a cluster?

If you don't already have a cluster, you can create one for free using [MongoDB Atlas](#).

[CREATE FREE CLUSTER](#)

How do I find my connection string in Atlas?

If you have an Atlas cluster, go to the Cluster view. Click the 'Connect' button for the cluster to which you wish to connect.

[See example](#)

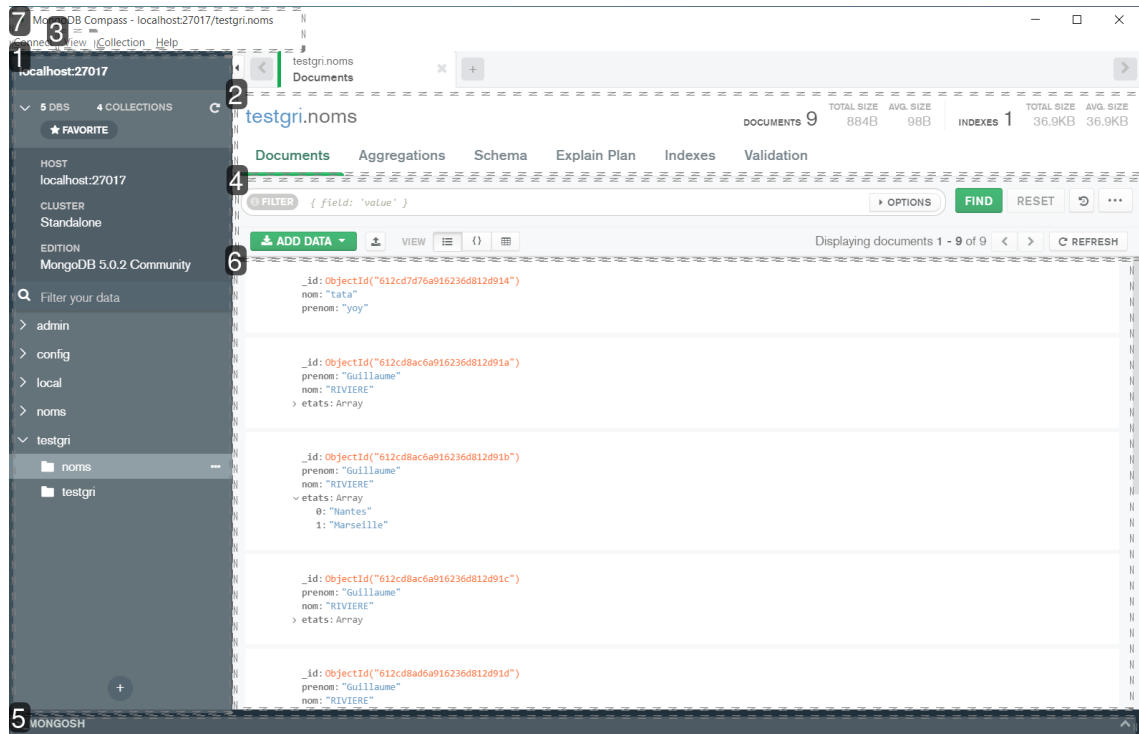
How do I format my connection string?

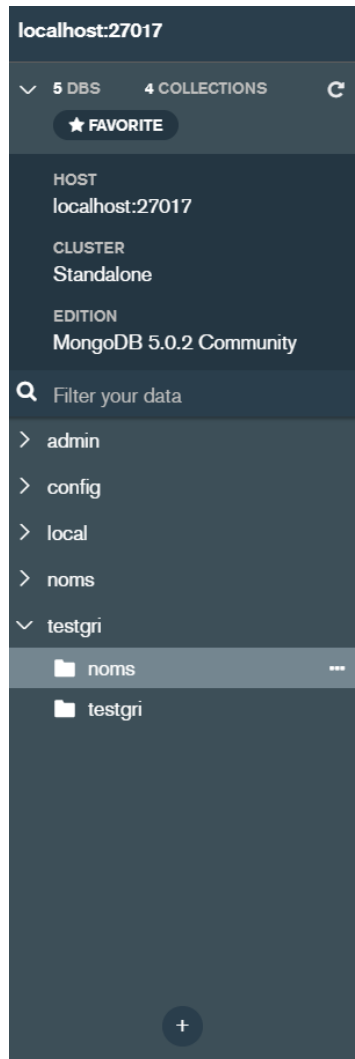
[See example](#)

Bandeau droit

Accès aide web

Vue gestion des données



1

Arborescence de la base

Exploration, création de base et de collections

2

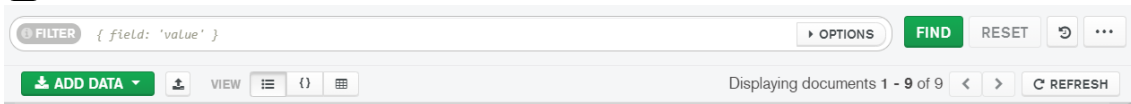
Onglets gestion des données de collections

Accès aux fonctions et outils de traitement des données de la base

3View

Quitter la vue d'inspection

Bouton pour quitter la vue d'inspection.

4

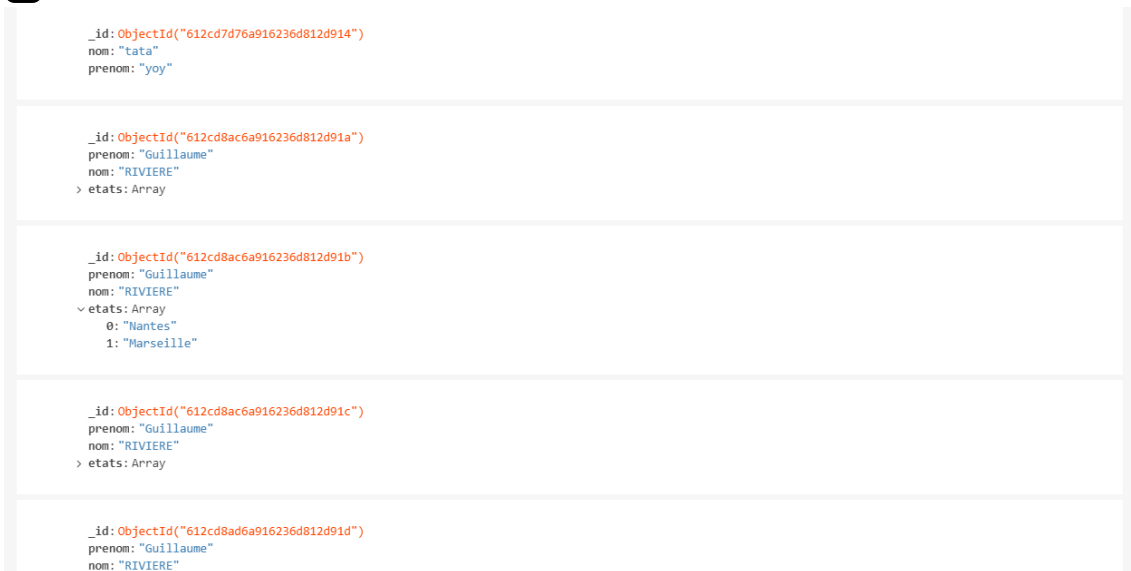
Organisation des données

Création, recherche et filtrage des données de la base

5

Commande shell intégrée

permet de taper les commandes sans ouvrir l'invite de commande windows

6

Liste des documents

aperçu des données de la base

◆ Remarque

Si l'objet en question n'a pas de datasheet, un message d'erreur s'affichera au dessus du bouton.

7

 MongoDB Compass - localhost:27017/testgri.noms

Connect View Collection Help

Menu de l'application

Import, export et recharge de données de la base, etc

1.4. Guide utilisation NodeRED

1.4.1. Introduction

Présentation

Node-Red est un outil de programmation qui utilise un navigateur WEB comme éditeur. Il permet de manipuler des flux de données en reliant entre eux différents noeuds correspondant à des dispositifs physiques, des automates ou encore des services en ligne.

Prise en main

- Télécharger le moteur d'exécution JAVA script : Node.js
- Installer Node Red

1.4.2. Utilisation de NodeRED

Procédure : Guide NodeRED

1 Installation Node.js

Téléchargement de l'application

- Installer Node.js : `download_nodeJS.url` ^[<https://nodejs.org/en/download/>]
 - Exécuter l'assistant d'installation :
Cliquer sur suivant en gardant tous les paramètres par défaut

2 Vérifier l'installation

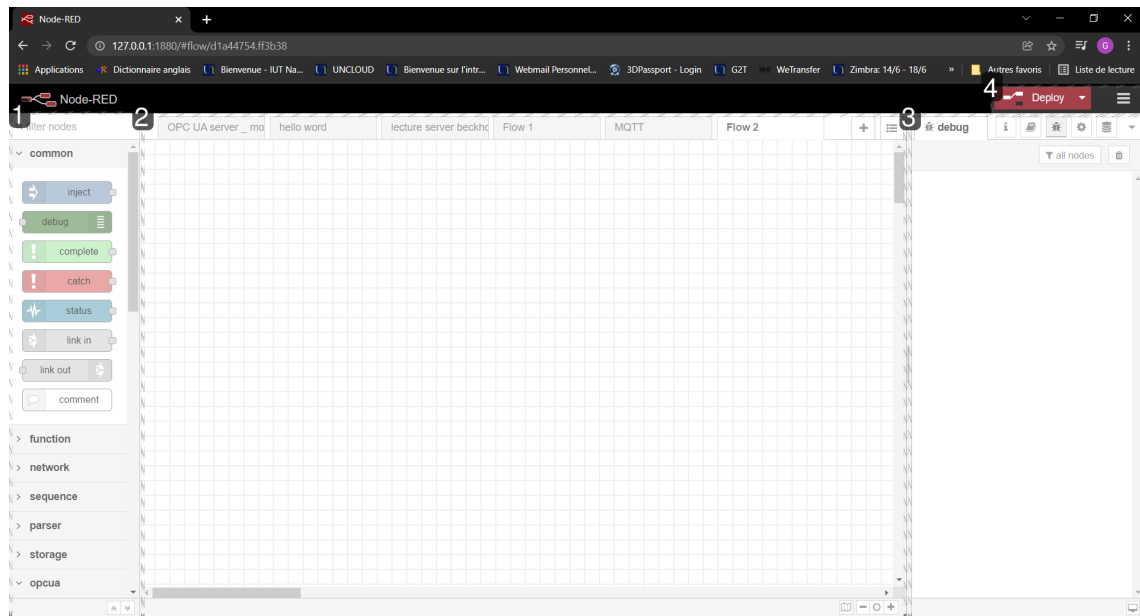
- Ouvrir une invite de commande
- Exécuter la commande « `node -v` » pour obtenir la version installée de Node.Js
- Exécuter la commande « `npm -v` » pour obtenir la version installée de Node Package Manager (gestionnaire de packets Node.js)

3 Installation de Node Red

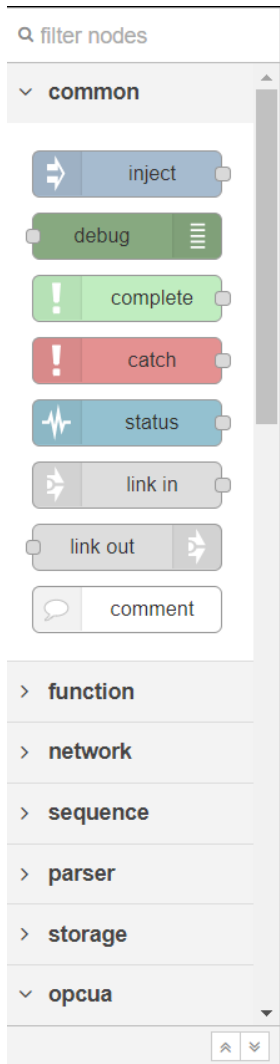
- ouvrir une invite de commande ou window powershell
- Exécuter « `npm install -g --unsafe-perm node-red` »

- L'outil npm se charge de la mise à jour du nouveau package et indique si l'installation s'est bien déroulée
- Executer « node-red »
- Le serveur démarre et indique l'adresse et le port accessible
- Ouvrir un navigateur WEB et taper dans la barre d'adresse : 127.0.0.1 :1880

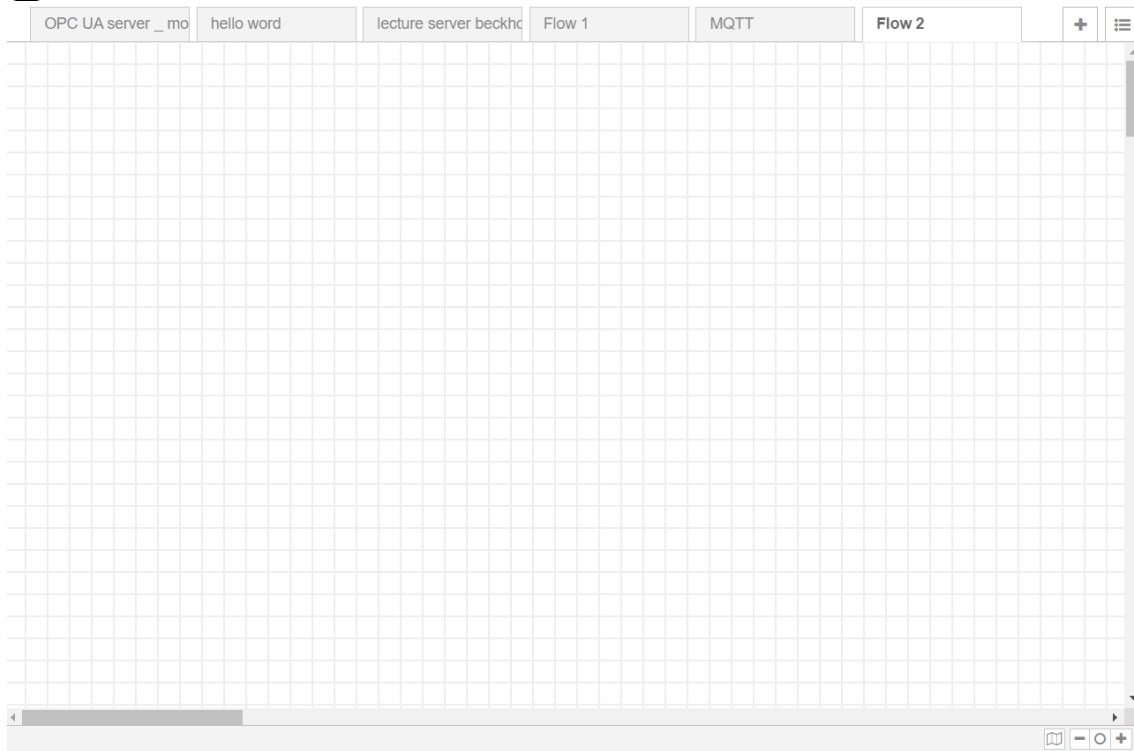
1.4.3. Interface de programmation NodeRED



1

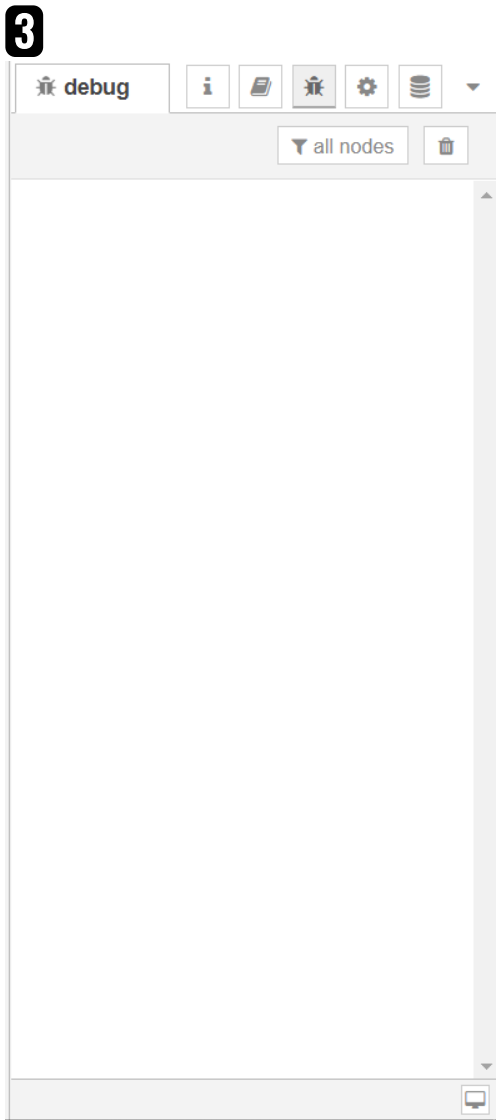


Bandeau gauche
Liste des noeuds

2

Onglet du flux actif

Zone de d'insertion et de câblage des noeuds



Bandeau droite
journal de rapport



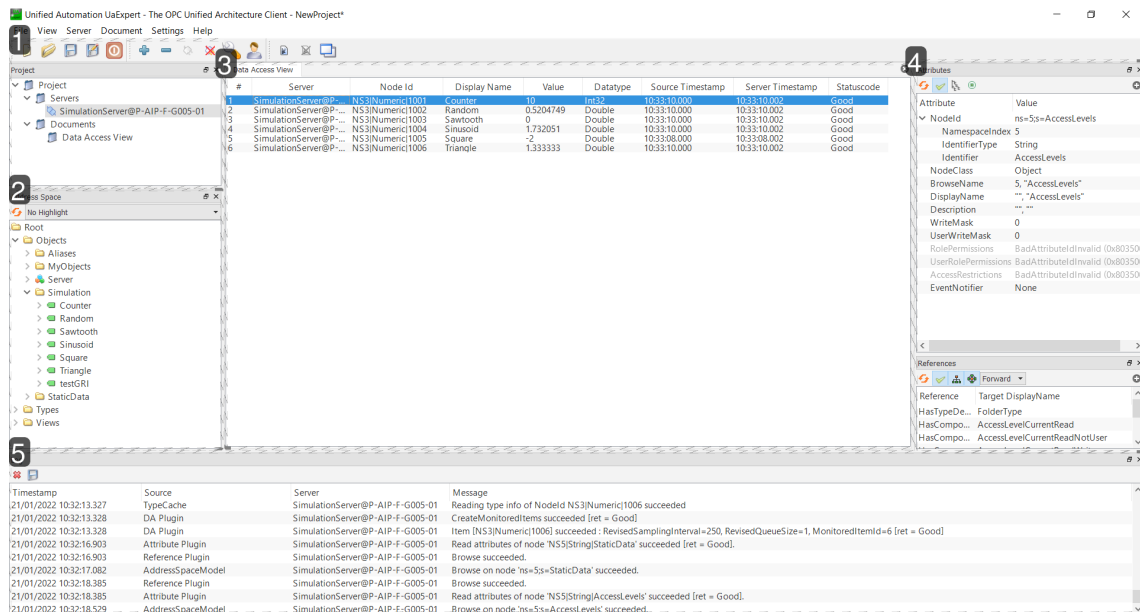
Boutons et menu
Déploiement des noeuds programmés et menus de paramétrage des palettes

1.5. Collecter et traiter les données temps réel

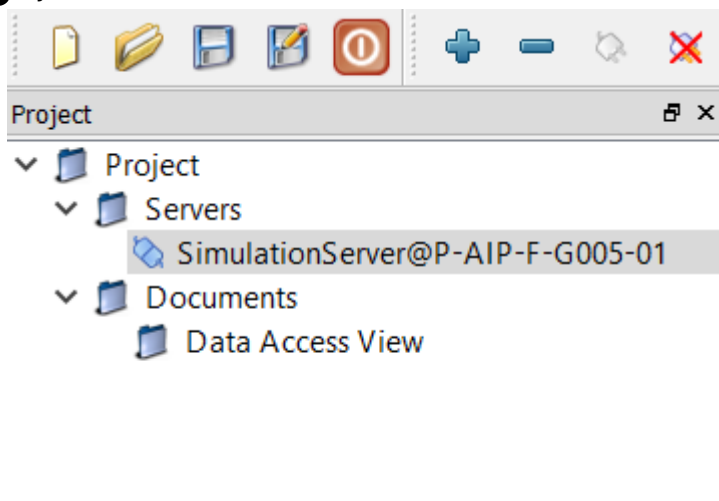
On peut distinguer 3 étapes au cours desquelles différents outils sont utilisés :

- La récupération des variables à l'aide d'un client externe
- La collecte des données sur un serveur OPC UA : elle peut se faire à l'aide de Node Red
- Le Traitement des données et l'enregistrement en base de données : Nous allons ici utiliser Node Red pour le traitement et mongoDB comme base de données
- Gestion des données : les données peuvent être gérées directement avec les commandes de la base de données MongoDB

Procédure : Récupération de la liste des variables à l'aide d'un client externe



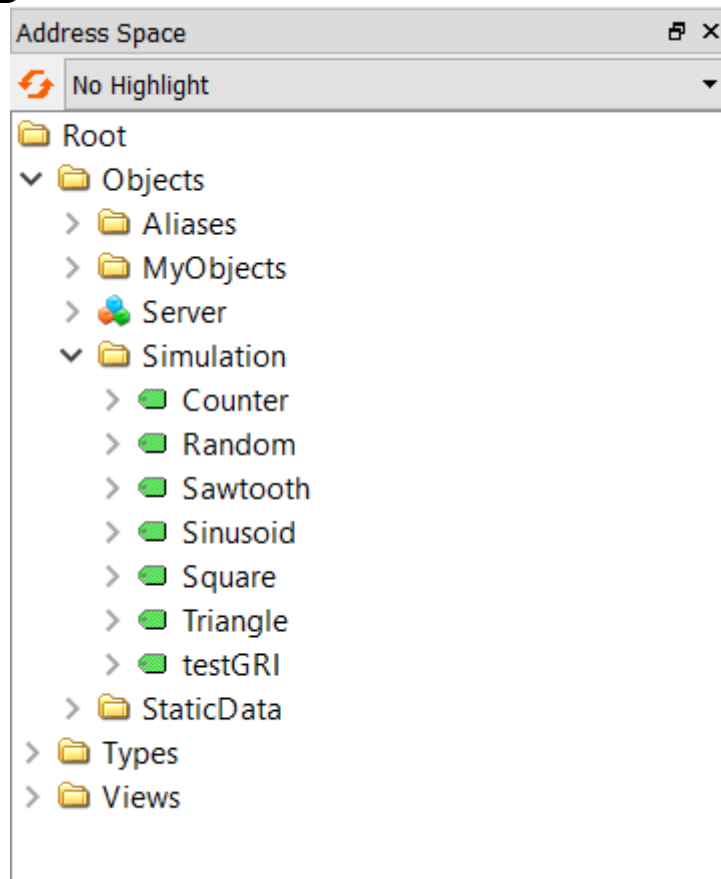
1 Ajouter un serveur



Ouvrir UA Expert

Cliquez sur « Ajouter un serveur » pour lancer l'assistant de configuration

2 Arborescence des données du serveur



Retrouver les variables qui vous intéressent dans le sous-dossier concerné

3 Visualisation des données OPC UA

#	Server	Node Id	Display Name	Value	Datatype	Source Timestamp	Server Timestamp	Statuscode
1	SimulationServer@P-...	NS3 Numeric 1001	Counter	10	Int32	10:33:10.000	10:33:10.002	Good
2	SimulationServer@P-...	NS3 Numeric 1002	Random	0.5204749	Double	10:33:10.000	10:33:10.002	Good
3	SimulationServer@P-...	NS3 Numeric 1003	Sawtooth	0	Double	10:33:10.000	10:33:10.002	Good
4	SimulationServer@P-...	NS3 Numeric 1004	Sinusoid	1.732051	Double	10:33:10.000	10:33:10.002	Good
5	SimulationServer@P-...	NS3 Numeric 1005	Square	-2	Double	10:33:08.000	10:33:08.002	Good
6	SimulationServer@P-...	NS3 Numeric 1006	Triangle	1.333333	Double	10:33:10.000	10:33:10.002	Good

Glisser-déplacer les variables de l'arborescence dans cette fenêtre pour visualiser les valeurs des variables en temps réel ainsi que leur type

4 Attributs et références de la variable sélectionnée

Attributes

Attribute	Value
NodeId	ns=5;s=AccessLevels
NamespaceIndex	5
IdentifierType	String
Identifier	AccessLevels
NodeClass	Object
BrowseName	5, "AccessLevels"
DisplayName	"" , "AccessLevels"
Description	"" , ""
WriteMask	0
UserWriteMask	0
RolePermissions	BadAttributeIdInvalid (0x803500)
UserRolePermissions	BadAttributeIdInvalid (0x803500)
AccessRestrictions	BadAttributeIdInvalid (0x803500)
EventNotifier	None

References

Reference	Target DisplayName
HasTypeDe...	FolderType
HasCompo...	AccessLevelCurrentRead
HasCompo...	AccessLevelCurrentReadNotUser

Double cliquez sur une variable dans la fenêtre principale et visualisez ses attributs

5 Journal d'évènements

Log

Timestamp	Source	Server	Message
21/01/2022 10:32:13.327	TypeCache	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	Reading type info of NodeId NS3[Numeric]1006 succeeded
21/01/2022 10:32:13.328	DA Plugin	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	CreateMonitoredItems succeeded [ret = Good]
21/01/2022 10:32:13.328	DA Plugin	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	Item DNS3[Numeric]1006 succeeded : RevisedSamplingInterval=250, RevisedQueueSize=1, MonitoredItemId=6 [ret = Good]
21/01/2022 10:32:16.903	Attribute Plugin	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	Read attributes of node 'NS5[String]StaticData' succeeded [ret = Good].
21/01/2022 10:32:16.903	Reference Plugin	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	Browse succeeded.
21/01/2022 10:32:17.082	AddressSpaceModel	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	Browse on node 'ns=5s=StaticData' succeeded.
21/01/2022 10:32:18.385	Reference Plugin	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	Browse succeeded.
21/01/2022 10:32:18.385	Attribute Plugin	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	Read attributes of node 'NS5[String]AccessLevels' succeeded [ret = Good].
21/01/2022 10:32:18.529	AddressSpaceModel	SimulationServer@P-AIP-F-G005-01	Browse on node 'ns=5s=AccessLevels' succeeded.

Permet de vérifier les erreurs, en particulier la communication avec le serveur

Création en amont des variables OPC UA

Procédure : Créer la liste des variables

1 Formater les variables du serveur OPC UA de l'automate

Liste d'étapes à suivre :

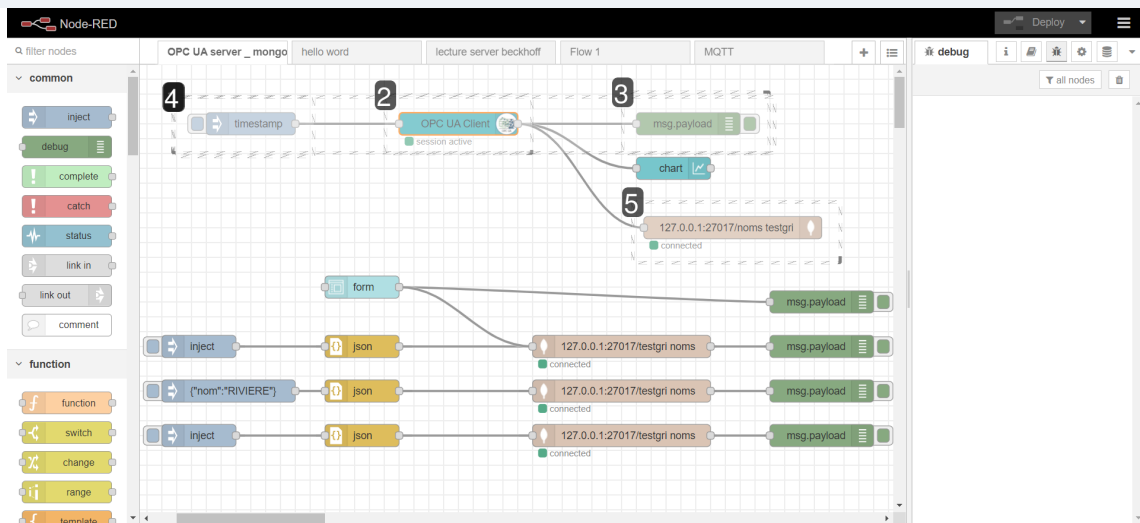
- ouvrir le logiciel de programmation de l'automate (exemple ici avec codesys 3.5)

- ouvrir le projet concerné
- Dans l'arborescence, Double cliquez sur GVL pour visualiser la liste des variables globales
- Double cliquez sur « configuration de symboles »
- Cocher les variables à formater selon le protocole OPC UA et cliquez sur créer

🔧 Procédure : Collecte des données du serveur OPC UA avec Node Red

Prérequis

Guide utilisation Node Red



1 Insérer un noeud d'entrée

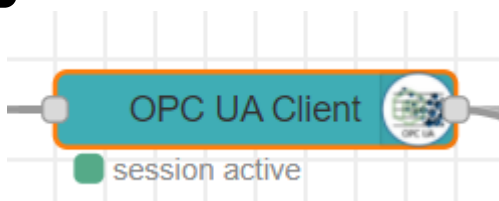


Noeud « Inject »

Glisser-déposer un noeud « Inject » dans le flux (onglet en cours) puis double cliquer dessus pour le configurer

Remplissez le champs vide topic et cliquez sur Done

2 Insérer un noeud de commande



Insérer un noeud « OPC UA Client » dans le flux (= onglet en cours) puis double cliquer dessus pour le configurer

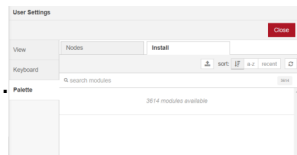
Remplissez les champs Endpoint, Action et Certificate : pour notre exemple il s'agit d'une lecture sur serveur local sans certificat.

⚠ Attention Téléchargement des palettes manquantes

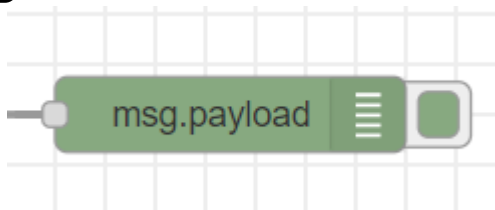
Lors de la première utilisation de Node Red, vous ne disposez pas de toutes les palettes (= bibliothèques de noeuds).

Vous devez lors télécharger les palettes à partir de « manage palette » accessible via le bouton menu. Rechercher et installer les noeuds « node-red-contrib-opcua » et node-red-

contrib-mongodb2 ».

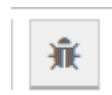


3 Insérer un noeud de sortie

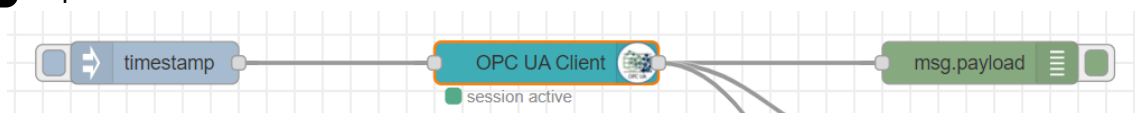


Glisser-déposer un noeud « debug » dans le flux

Ce noeud vous permet de visualiser les informations en sortie de déploiement (=exécution) du code dans le bandeau de droite




4 Déploiement du flux



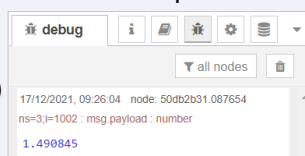
Reliez les noeuds entre eux et déployer le flux



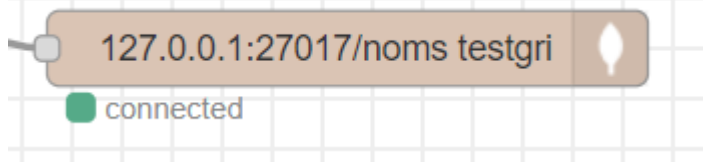
Cliquez sur le bouton du noeud inject  pour exécuter la commande de lecture de la variable sur le serveur OPCUA

Vous pouvez alors visualiser le résultat qui contient la valeur demandée dans le journal de

debug (bandeau de droite)



5 Enregistrer les variables en base de données

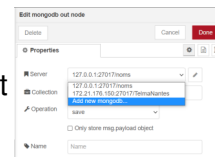


Insérer un noeud de commande MongoDB

Glisser-déposer un noeud « mongodb out » dans le flux (onglet en cours) puis double cliquer dessus pour le configurer

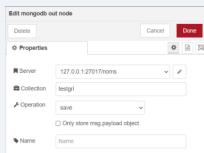
Configurer le serveur MongoDB

Ajouter un nouveau serveur ou éditer le serveur existant



Indiquer le nom de la Collection et le type d'opération à effectuer dans la base de donnée

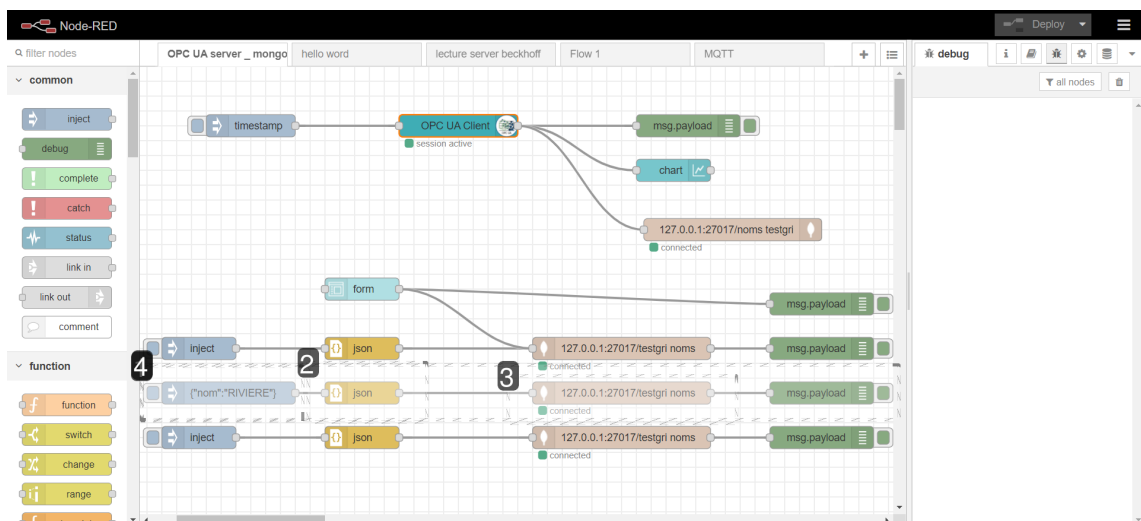
Dans notre exemple nous voulons sauvegarder la donnée dans une collection « testgri »

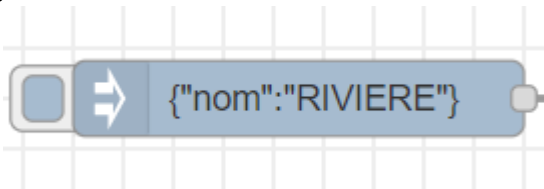


Truc & astuce Vérification

Déployer pour vérifier l'ensemble des noeuds rajoutés et injecter une variable dans la database. Utilisez ensuite mongodb compass pour visualiser votre document (=donnée OPC UA) créé dans la collection de votre base de données

Procédure : Récupération des données de la base de données mongoDB avec Node Red

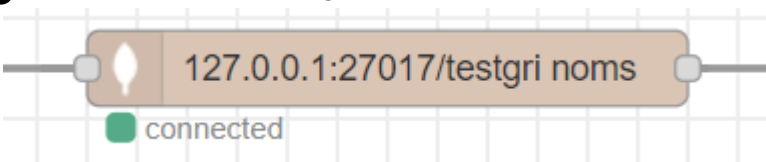


1 Insérer un noeud « Inject »

Ce noeud permet d'indiquer le type de données recherchées

2 Insérer un noeud « JSON »

Celui ci permet la conversion de la commande en format JSON

3 Insérer un noeud « mongoDB out »

Ce noeud permet d'indiquer la collection et le nom de la base de donnée concernée

4 Insérer un noeud « debug » et relier les noeuds**Procédure : Gestion des données dans la base de données avec mongoDB compass****Prérequis**

Guide utilisation MongoDB

1 Recherche de données**2** Création de données