



Paramétrage et sécurisation de SQL serveur Standard

Rapport de Travail Pratique Individuel

Luca Ioan Paul

Chef de Projet : Alain-Philippe Garraux

Expert 1 : Roduit Jean-Luc

Expert 2 : Venries Luc

Version du : 02.06.2025

Table des matières

1	Analyse préliminaire	4
1.1	Introduction.....	4
1.2	Objectifs.....	4
1.2.1	Définition d'une convention de nommage pour les comptes SQL	4
1.2.2	Vérifications des droits pour trois niveaux d'utilisateurs.....	4
1.2.3	Développement d'un script PowerShell de sauvegarde et restauration de données.....	4
1.2.4	Mise en place de deux instances SQL basées sur les best practice Microsoft	4
1.2.5	Configuration d'alerte par email	4
1.2.6	Configuration d'alerte de sécurité lors de la création d'un nouvel utilisateur	4
1.2.7	Démonstration du bon fonctionnement du service de planification des jobs	
1.3	Gestion de projet	5
1.4	Planification initiale	6
2	Analyse / Conception.....	7
2.1	Concept	7
2.1.1	Analyse SWOT	7
2.2	Réseau	7
2.2.1	Schéma et réseau.....	7
2.3	MCD et MLD	8
2.3.1	DB magasin :	8
2.3.2	DB employee	9
2.4	Stratégie de test.....	10
2.5	Risques techniques	11
2.6	Dossier de conception	11
3	Réalisation.....	12
3.1	Document	12
3.2	Sécurité	12
3.3	User et permission.....	13
3.3.1	Méthode d'authentification	13
3.3.2	SQL Server authentication.....	13
3.4	Backup scheduler sur SQL Server Express.....	18
3.4.1	Explication fonctionnement :	18
3.4.2	Création de scripts.....	18
3.5	Backup scheduler sur SQL Server Standard	19
3.5.1	Context et environment:.....	19
3.5.2	SQL Agent et Jobs.....	19
3.6	SQL Agent	22
3.6.1	Explication et containment.....	22
3.7	Email.....	23
3.8	Métrique et Monitoring	25
3.8.1	Applications et outils	25
3.9	Procédure stockée.....	29

Rapport de TPI

3.9.1	Description :	29
3.9.2	Récupération des salaires :	29
3.9.3	Masse salariale.....	30
3.10	Alerte User.....	32
3.11	Performance	35
3.12	Description des tests effectués.....	36
3.12.1	Backup DB.....	36
3.12.2	SQL Agent	37
3.12.3	Procédure stockée.....	37
3.12.4	User et permission.....	39
3.12.5	Email.....	40
3.12.6	Alerte User.....	41
3.13	Problème rencontré	41
3.14	Erreurs restantes	42
3.15	Liste des documents fournis	42
4	Conclusions	43
5	Annexes.....	44
5.1	Résumé du rapport du TPI / version succincte de la documentation	44
5.2	Aide à la décision.....	45
5.3	Glossaire	45
5.4	Sources – Bibliographie.....	46
5.5	Table des illustrations	46
5.6	Journal de travail	48
5.7	Manuel d'Installation	65
1	Configuration et installation de VM dans Proxmox	65
1.1	Avant installation.....	65
1.2	Installation VM Windows dans Proxmox.....	65
1.2.1	General.....	65
1.2.2	OS	65
1.2.3	System.....	66
1.2.4	Disks	66
1.2.5	CPU	66
1.2.6	Network	66
1.3	Installation Windows	67
1.3.1	Langue et région.....	67
1.3.2	Version	67
1.3.3	Disques.....	68
1.3.4	Réseau	70
2	Microsoft SQL Server 2022	71
2.1	Installation SQL Server 2022 Express	71
2.1.1	Téléchargement Server	71
2.1.2	Téléchargement SSMS.....	73
2.1.3	Schedule task	78
2.2	SqlQueryStress.....	82

1 Analyse préliminaire

1.1 Introduction

Le but de ce projet est d'installer et de configurer dans le cadre de mon TPI, deux serveurs SQL, un Express et l'autre Standard afin de produire un rapport qui permettra de les différencier et d'établir une aide efficace pour choisir laquelle des versions prendre selon la situation. Avant de débuter ce travail, j'ai au préalable réalisé un pré-TPI dans lequel j'ai pu déjà installer et me familiariser avec certaines technologies telles que Proxmox et que donc le TPI se repose sur la base de celui-ci.

1.2 Objectifs

Pour que le projet soit considéré comme terminer, les objectifs suivants ont été définis et pourront être vérifiés à la fin du projet :

1.2.1 Définition d'une convention de nommage pour les comptes SQL

- Établir une convention claire et qui peut s'appliquer à tous les comptes SQL.

1.2.2 Vérifications des droits pour trois niveaux d'utilisateurs

- Création de comptes ad hoc

1.2.3 Développement d'un script PowerShell de sauvegarde et restauration de données

- Objectif : Créer un script capable de sauvegarder la base SQL qui puisse se lancer de manière autonome selon une planification et de restaurer un autre serveur SQL (ou un le même) avec la sauvegarde qui a été effectuée.

1.2.4 Mise en place de deux instances SQL basées sur les best practice Microsoft

- Objectif : déployer deux instances SQL Server (SQL Server Express et SQL server Standard) tout en respectant les recommandations officielles de Microsoft que ça soit pour la sécurité, la maintenance, la configuration, etc.

1.2.5 Configuration d'alerte par email

- Objectif : Mettre en place un système d'alerte par email qui permet d'avertir l'administrateur d'une erreur survenue sur le serveur

1.2.6 Configuration d'alerte de sécurité lors de la création d'un nouvel utilisateur

- Objectif : Mettre en place un système de détection et d'alerte lors de la création d'un compte appartenant au groupe « sysadmin ».

1.2.7 Démonstration du bon fonctionnement du service de planification des jobs

- Objectif : Mettre en place des jobs planifiés à une certaine heure et récurrence avec la possibilité de voir l'historique des exécutions et leur état (réussi ou pas réussi).

1.3 Gestion de projet

Pour la gestion de projet, j'utiliserais la méthode des 6 pas qui se décompose en ces différentes étapes.

1. S'informer :

Cette étape consiste à rassembler toutes les informations nécessaires au projet. Dans le contexte de ce projet, il s'agit de déterminer les exigences du projet, se renseigner sur les contraintes techniques, etc.

2. Planifier :

Sur la base des informations collectées dans l'étape précédente, il s'agit d'élaborer une planification initiale et découplant le projet en plusieurs différentes tâches et en évaluant le temps que chacune va nous prendre à réaliser.

3. Décider :

Il s'agit de comparer les différentes solutions et technologies qui vont être utilisées pour réaliser la tâche planifiée plus tôt.

4. Réaliser

Après avoir pris sa décision sur la technologie à adopter, il s'agit de réaliser et de mettre en œuvre la tâche. Il peut s'agir de l'installation d'un logiciel, la configuration d'un serveur, etc.

5. Contrôler

Cette étape peut se réaliser pendant et après la réalisation et consiste à créer des tests qui soient complets et qui permettent de vérifier que la tâche qui a été faite fonctionner parfaitement quel que soit le contexte.

6. Évaluer

La phase d'évaluation permet d'analyser le résultat final du projet. Il consiste à évaluer quels objectifs ont été atteints, quelles erreurs et problèmes sont survenus durant le projet, quelles sont les améliorations possibles à apporter. Elle permet de se poser les bonnes questions pour ne pas refaire les mêmes erreurs lors de projets futurs.

1.4 Planification initiale

Le projet TPI débute le 02.05.2025 et se termine le 02.06.2025

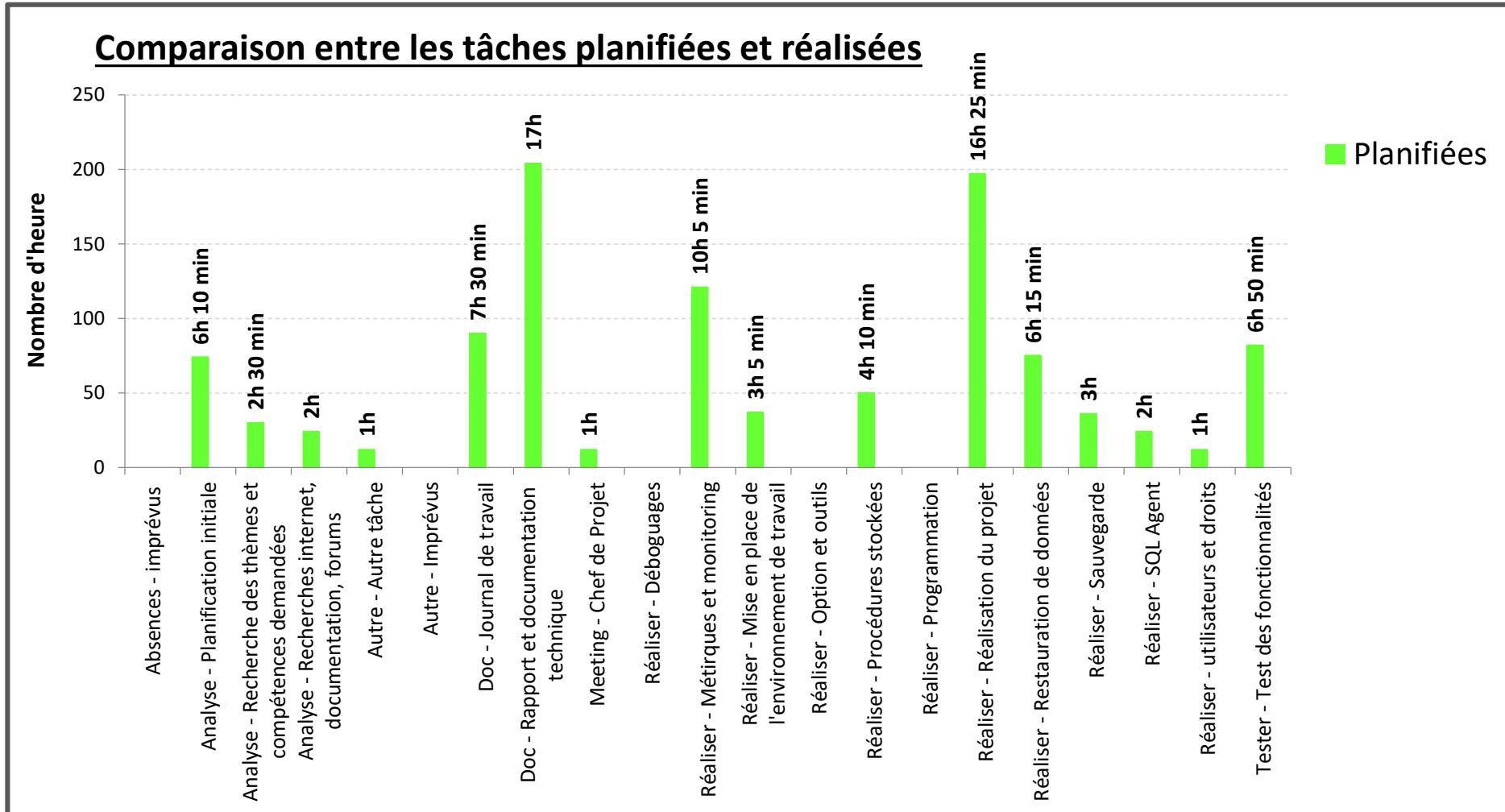


Figure 1 : diagramme planification

2 Analyse / Conception

2.1 Concept

2.1.1 Analyse SWOT

Forces (Strengths)	Faiblesses (Weaknesses)
- Bonne connaissance en réseau	- Projet limité dans le temps
- Familiarisation préalable avec les outils Microsoft SQL	- Dépendance aux licences Microsoft
- Bonne connaissance de la virtualisation avec proxmox	- Complexité de configuration
- Accès à une infrastructure server afin de réaliser le projet	- Difficulté à valider des tests selon s'ils sont dans un environnement réel ou non
Opportunités (Opportunities)	Menaces (Threats)
- Projet réutilisable par la suite dans un autre contexte (école ou entreprise)	- Problèmes de réseau
- Apprentissage des bonnes pratiques Microsoft	- Problème lié à la virtualisation

2.2 Réseau

2.2.1 Schéma et réseau

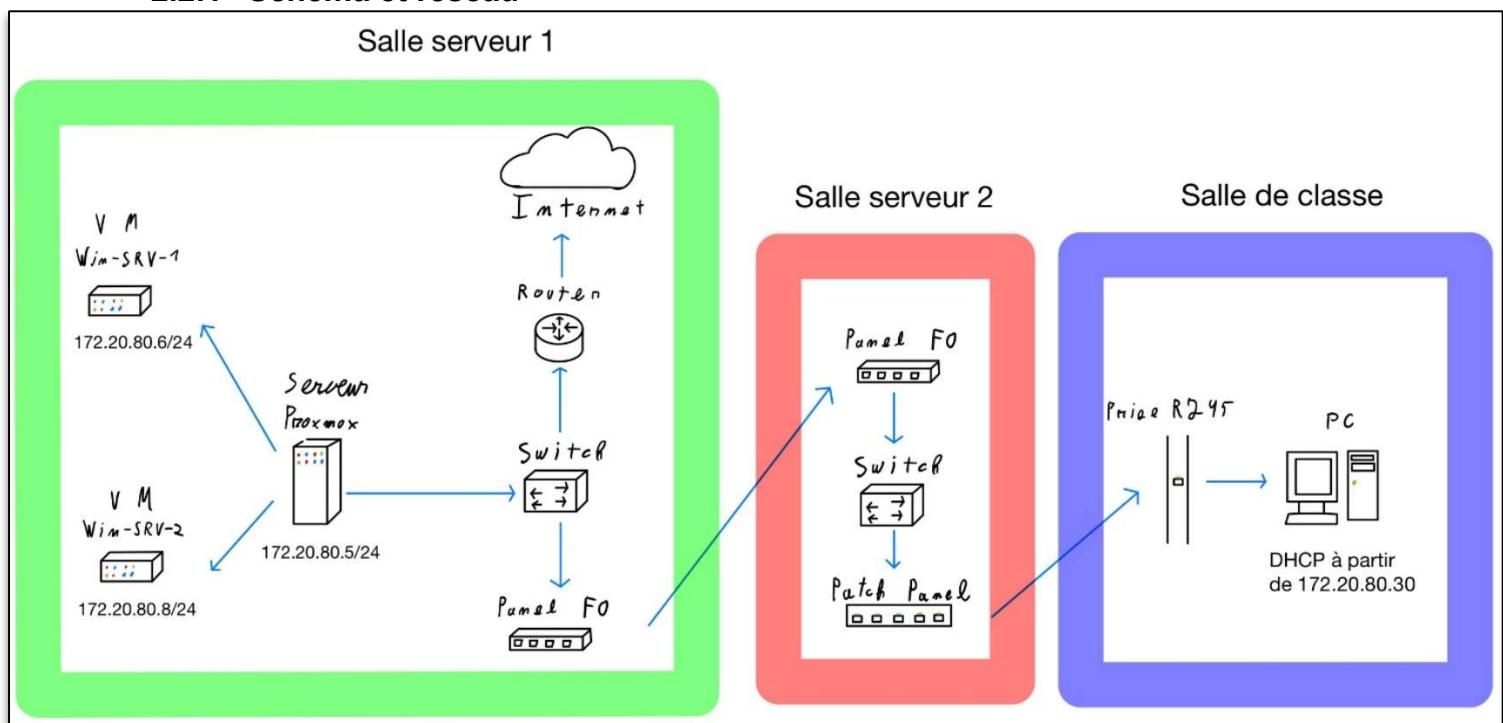


Figure 2 : schémas réseau

Rapport de TPI

2.3 MCD et MLD

2.3.1 DB magasin :

Model conceptuel des données :

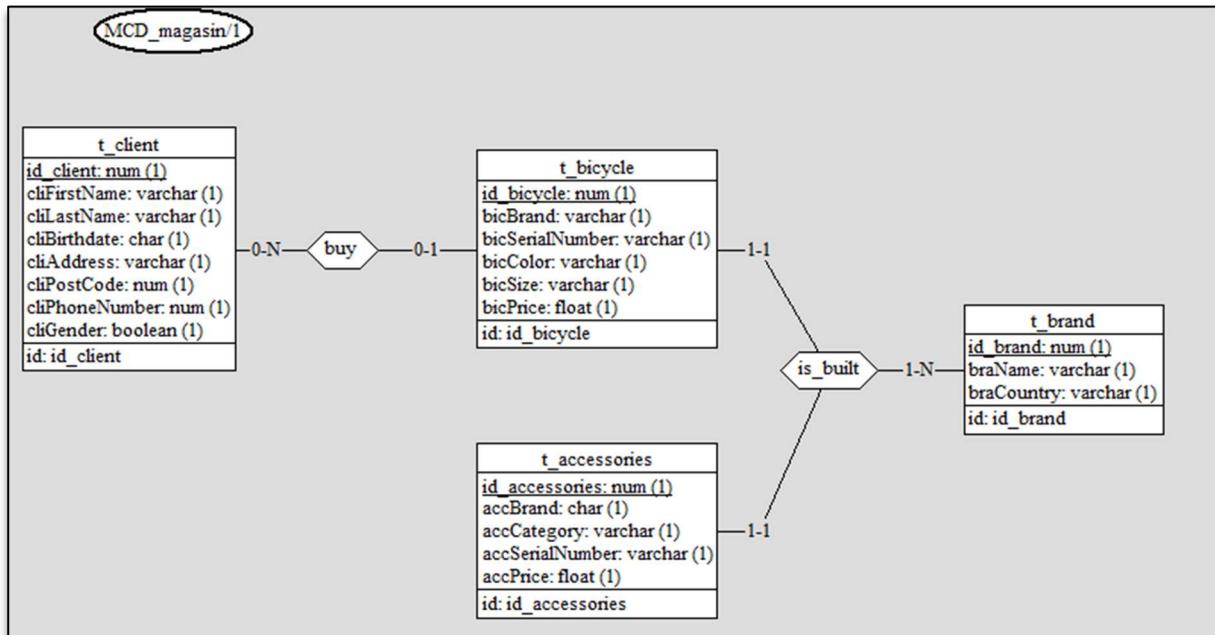


Figure 3 : MCD DB_magasin

Model logique des données :

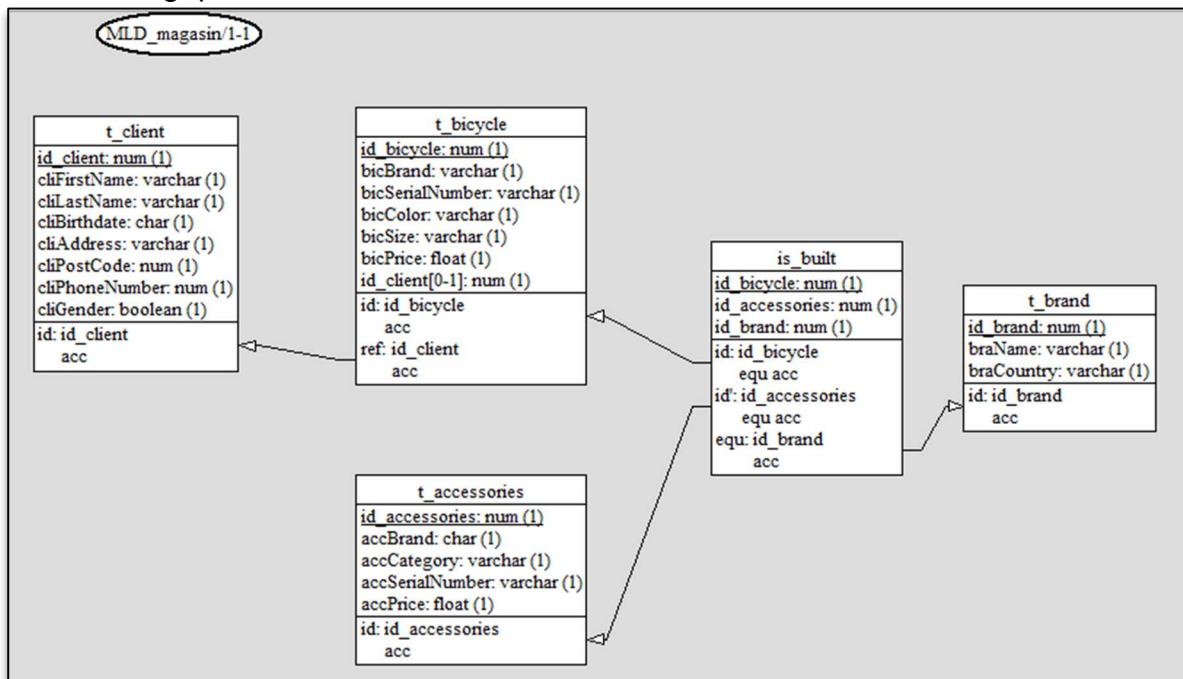


Figure 4 : MLD DB_magasin

Rapport de TPI

Requête SQL pour générer la table :

DB-main, à générer un premier code pour créer les tables, mais cela n'était pas adapté pour Microsoft SQL Server. C'est pour cela que j'ai utilisé chat-gpt pour le convertir et que j'ai corrigé les quelques erreurs qui restaient.

Script disponible sur mon repos git-hub

(https://github.com/luca7274/TPI/tree/main/code_et_script/DB/DB_magasin).

2.3.2 DB employee

Model conceptuel des données :

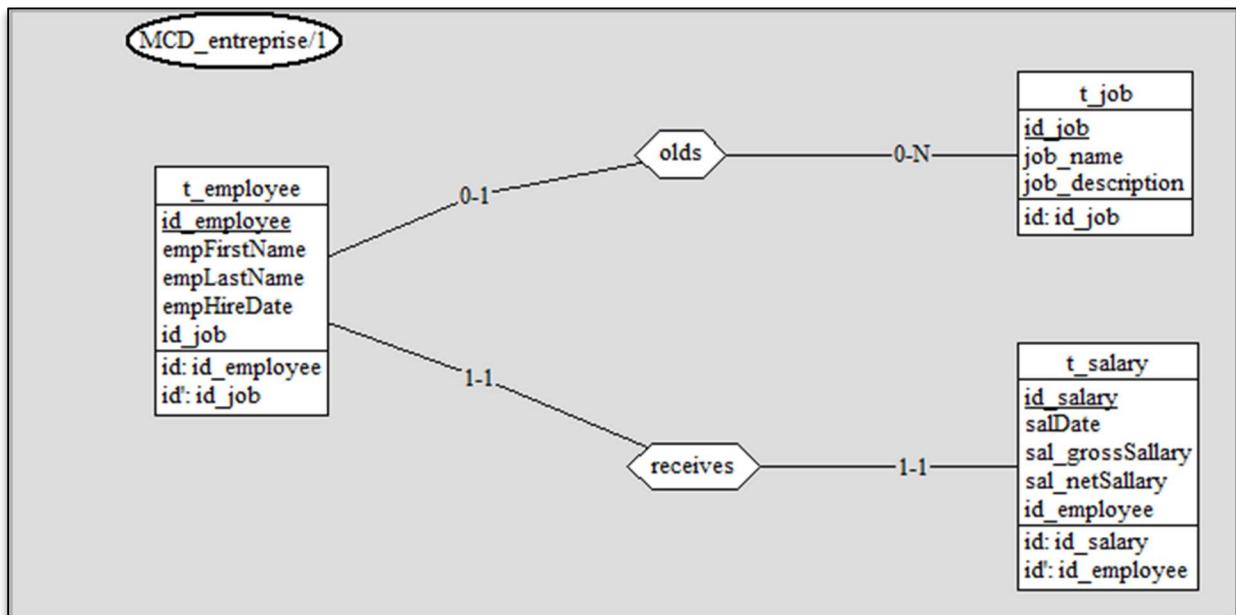


Figure 5 : MCD de DB_entreprise

Model logique des données :

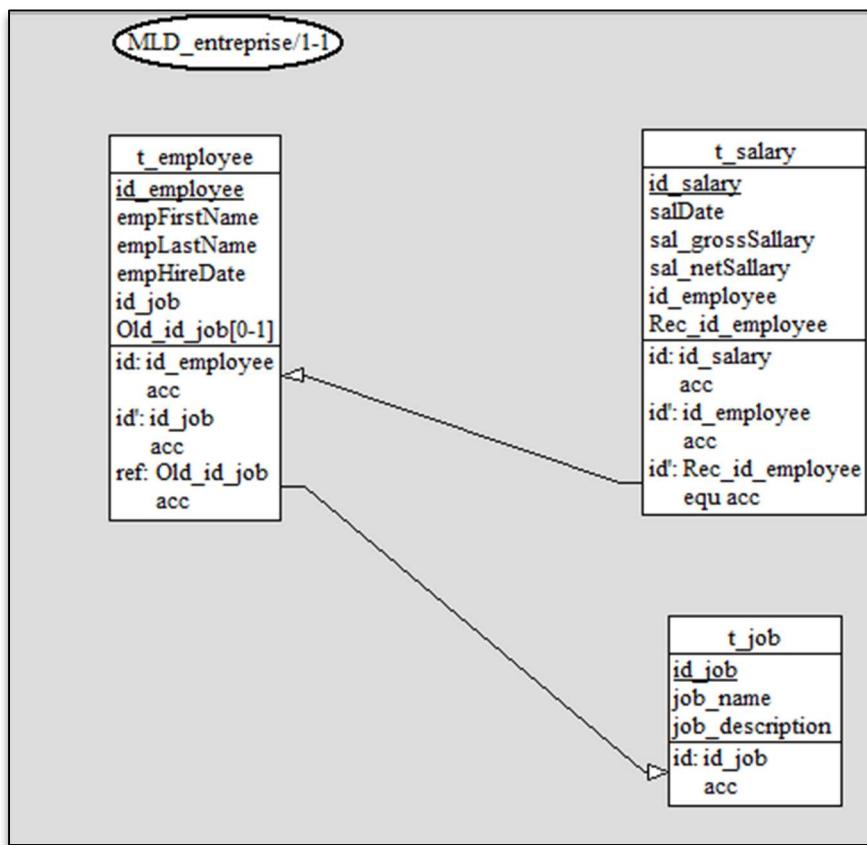


Figure 6 : MLD de DB_entreprise

Requête SQL pour générer la table :

Comme pour DB_magasin, DB-main, à générer un premier code pour créer les tables, mais cela n'était pas adapté pour Microsoft SQL Server. C'est pour cela que j'ai utilisé chat-gpt pour le convertir et que j'ai corrigé les quelques erreurs qui restaient.

Script disponible sur mon repos git-hub
https://github.com/luca7274/TPI/tree/main/code_et_script/DB/DB_employee).

2.4 Stratégie de test

1. Préparation de l'environnement de test :

Mise en place de l'environnement dans lequel les tests seront effectués, avec tous les outils nécessaires (programmes, scripts, arborescence des dossiers, etc.). Tout ça dans le but que les tests se déroulent dans les conditions adaptées.
2. Exécution des tests fonctionnels :

Réalisation des différents tests nécessaires en prenant en compte toutes les possibilités et scénarios d'utilisation possible. Tout cela, en essayant le plus possible de se mettre à la place de l'utilisateur final qui va exécuter le

programme/script afin qu'il n'y ait pas de place à l'erreur.

3. Vérification du résultat :

Cette étape consiste à vérifier dans un premier temps que l'exécution des tests se soit déroulée sans erreurs, puis d'examiner de manière attentive que le résultat observé correspond au résultat attendu.

4. Réalisation des tests fonctionnels :

Si des écarts sont constatés entre le résultat attendu et observé, cette étape permet d'apporter les corrections nécessaires jusqu'à pouvoir obtenir le résultat espéré.

2.5 Risques techniques

Accès aux serveurs :

Étant donné que mon projet n'est pas installé en local sur mon poste, mais repose sur un serveur distant auquel je n'ai pas d'accès physique direct, car se situant dans un local fermé à clé, il existe plusieurs risques qui pourraient impacter l'accès à distance de celui-ci (maintenance des serveurs, débranchement du PDU, configuration réseau qui change, coupure de courant, etc.). Pour remédier à ces problèmes, je peux soit demander temporairement l'accès à la salle de serveur auprès d'un des professeurs qui surveille la classe afin que je puisse constater s'il a eu des changements physiques sur le serveur que j'utilise, soit de contacter directement le responsable qui gère le réseau où se situe les serveurs.

Compétence en commande SQL :

Pour mener à bien ce projet, je vais devoir utiliser des commandes SQL, que ça soit pour l'écriture de requêtes ou de scripts. Vu que je n'ai pas pratiqué d'SQL depuis un certain temps, il se peut que je rencontre quelques difficultés et qu'il me faille du temps afin de m'adapter, mais que donc cela me ralentisse dans mon travail. Pour remédier à ce problème, j'utiliserais plusieurs outils pour m'aider à réaliser ses tâches, dont « DB-main » qui me permettra d'automatiquement générer à partir d'un MLD tout le code SQL afin de créer mes différentes bases de données ou encore « ChatGPT » pour obtenir de l'aide sur la création de scripts SQL et avoir une base solide sur laquelle travailler ou alors pour faire de la correction et de l'optimisation des scripts ou commande SQL.

2.6 Dossier de conception

Fournir tous les documents de conception :

Bien que le cahier des charges initial dans le point 6.2 il est mentionné « Installe physiquement et réellement (pas virtualisé) le SQL Server Standard sur un 2e serveur », j'ai pu convenir avec mon chef de projet d'utiliser un seul serveur physique avec proxmox installer dessus et de virtualisé les deux serveurs.

Matériel et logiciel utilisé pour le projet :

- 1 Ordinateur avec port rj45 avec comme OS Windows 10
- 1 Serveur sous format rack avec comme OS Proxmox
- 2 VM Windows server 2022
- SSMS pour la gestion de serveur SQL
- Maquette réseau et de structure de base de données
- Scripts SQL disponibles sur « <https://github.com/luca7274/TPI/tree/main> »

Choix sur le matériel et logiciel :

J'ai choisi d'utiliser Proxmox, car j'y suis déjà familiarisé et qu'il s'agit d'un OS de virtualisation professionnel qui me permet d'avoir deux serveurs Windows sur la même machine physique et qu'il a de très bonnes performances. Tout cela sans avoir à payer des licences, car il s'agit d'une solution gratuite et open source.

Plus tôt que d'installer sur les PC fixes, l'ETML possède des serveurs performants et cela me permet aussi d'avoir à faire du réseau vu que c'est un serveur distant et que donc ça se rapproche plus à ce que l'on mettrait en place dans une entreprise.

SSMS est l'outil de gestion de serveur SQL proposé par Microsoft et qui est le plus utilisé et documenté dans ce genre de contexte.

3 Réalisation

3.1 Document

Pendant la réalisation du projet, ce dernier est divisé en quatre documents (rapport de documentation, documentation technique, manuel d'installation et journal de travail). Tous ces fichiers sont sauvegardés dans mon disque dur portable, mon cloud one drive et mon repos git-hub.

3.2 Sécurité

Pour ce projet, différents points ont été appliqués afin de le sécuriser.

1. Mot de passe : Chacun des mots de passe utilisés pour le projet que ça soit pour proxmox ou pour les VMs Windows, ont été enregistrés dans un fichier Excel verrouillé et sécurisé par un master password.
2. 2FA : Dans proxmox, j'ai configuré l'option d'authentification à deux facteurs qui est demandé en plus de mot de passe lorsque lors du login. Celui-ci me demande un code qui se régénère chaque minute sur mon téléphone.

3.3 User et permission

3.3.1 Méthode d'authentification

Dans SSMS, il existe deux façons de se connecter au serveur SQL. La première option se nomme « Windows Authentication mode » ce qui implique que l'authentification est gérée par Windows via l'active directory ou par les groupes et utilisateur local s'il n'y en a pas un. La deuxième option s'appelle « SQL Server and Windows Authentication Mode » ce qui regroupe la première façon de s'authentifier, plus l'enregistrement d'utilisateur et mot de passe directement dans le Serveur SQL (SSMS ne permet pas d'utiliser uniquement l'authentification SQL). Dans le cadre de ce projet, je vais uniquement créer des utilisateurs enregistrés dans « SQL Server ».

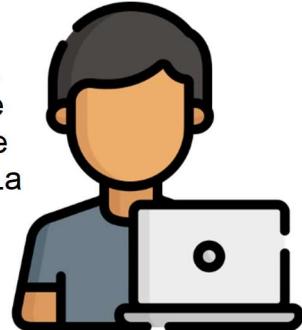


Figure 7 : Illustration user

3.3.2 SQL Server authentication

Avant de pouvoir créer un nouvel utilisateur dans la db, il va falloir se connecter au préalable avec un user qui existe déjà et pour ce faire, nous allons directement nous connecter depuis le serveur à un utilisateur Windows local. Dans SSMS, il faudra se connecter avec les options suivantes :

1. Server type : Database Engine
2. Server name : nom de votre instance SQL
(ex : WIN-SRV-EXPRESS\SQLEXPRESS)
3. Authentication : Windows Authentication
4. Encryption : Optional

Rapport de TPI

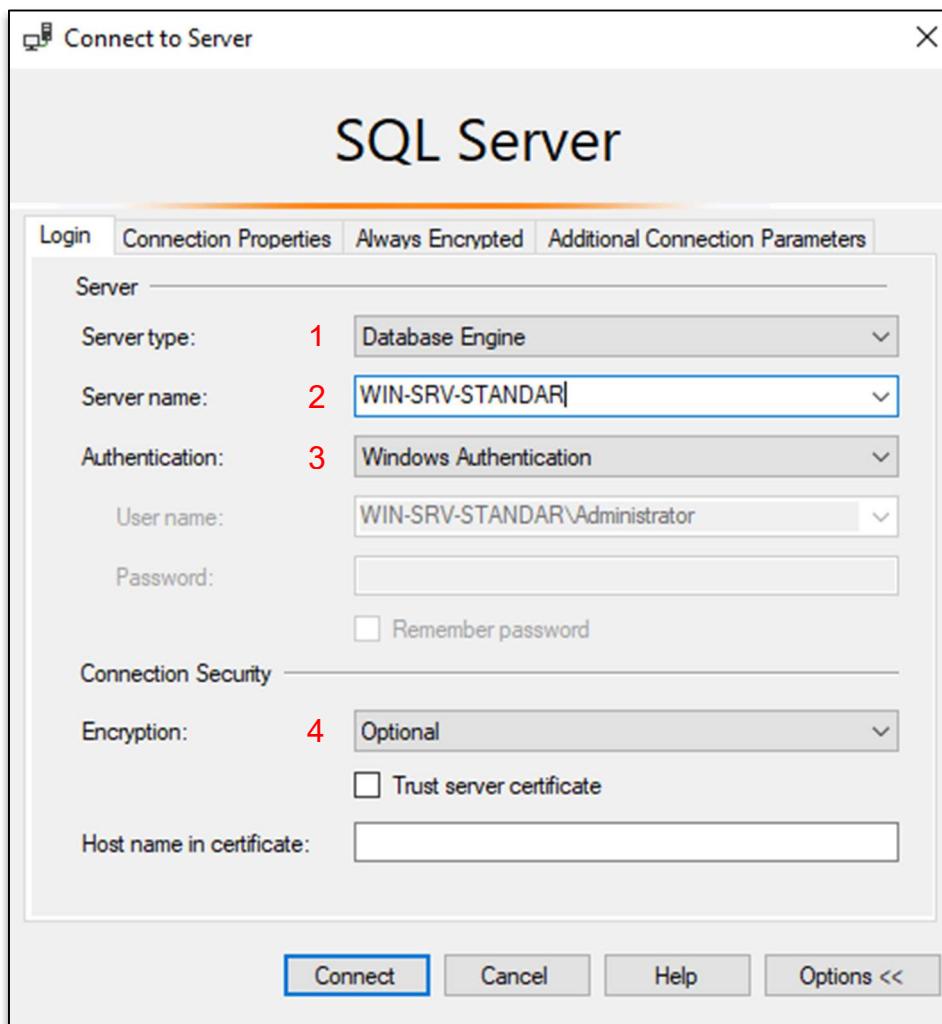


Figure 8 : SSMS login

Pour créer un nouvel utilisateur dans SSMS, il faudra faire un clic droit sur Security→Login puis sélectionner « New Login ».

Rapport de TPI

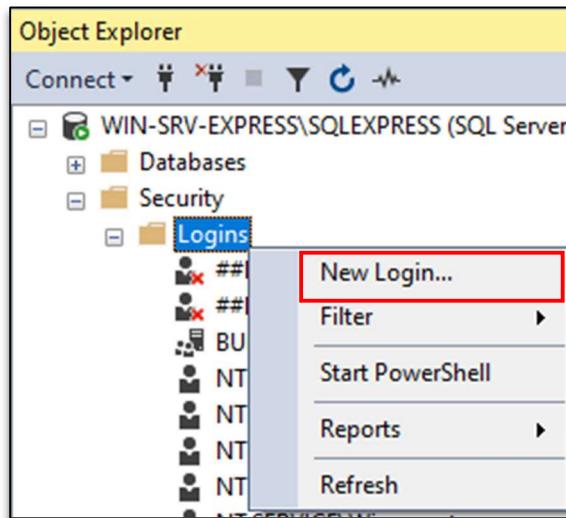


Figure 9 : SSMS create new login

De la une nouvelle page devrai apparaître vous laissant paramétrer les options du user.

1. Donner le nom que vous voulez à votre utilisateur.
2. Changer le type d'authentification de « Windows authentication » à « SQL Server authentication ».
3. Donner un mot de passe qui soit suffisamment sécurisé
4. Désélectionner l'option « Enforce password expiration » ce qui va aussi automatiquement désélectionner « User must change password at next login » afin que le mot de passe n'expire jamais et qu'il n'est pas à être changé à la prochaine connexion.
5. Onglet supplémentaire : l'utilisation des onglets « Server Roles » et « User Mapping » dépendra du type d'utilisateur que vous souhaitez créer.

Rapport de TPI

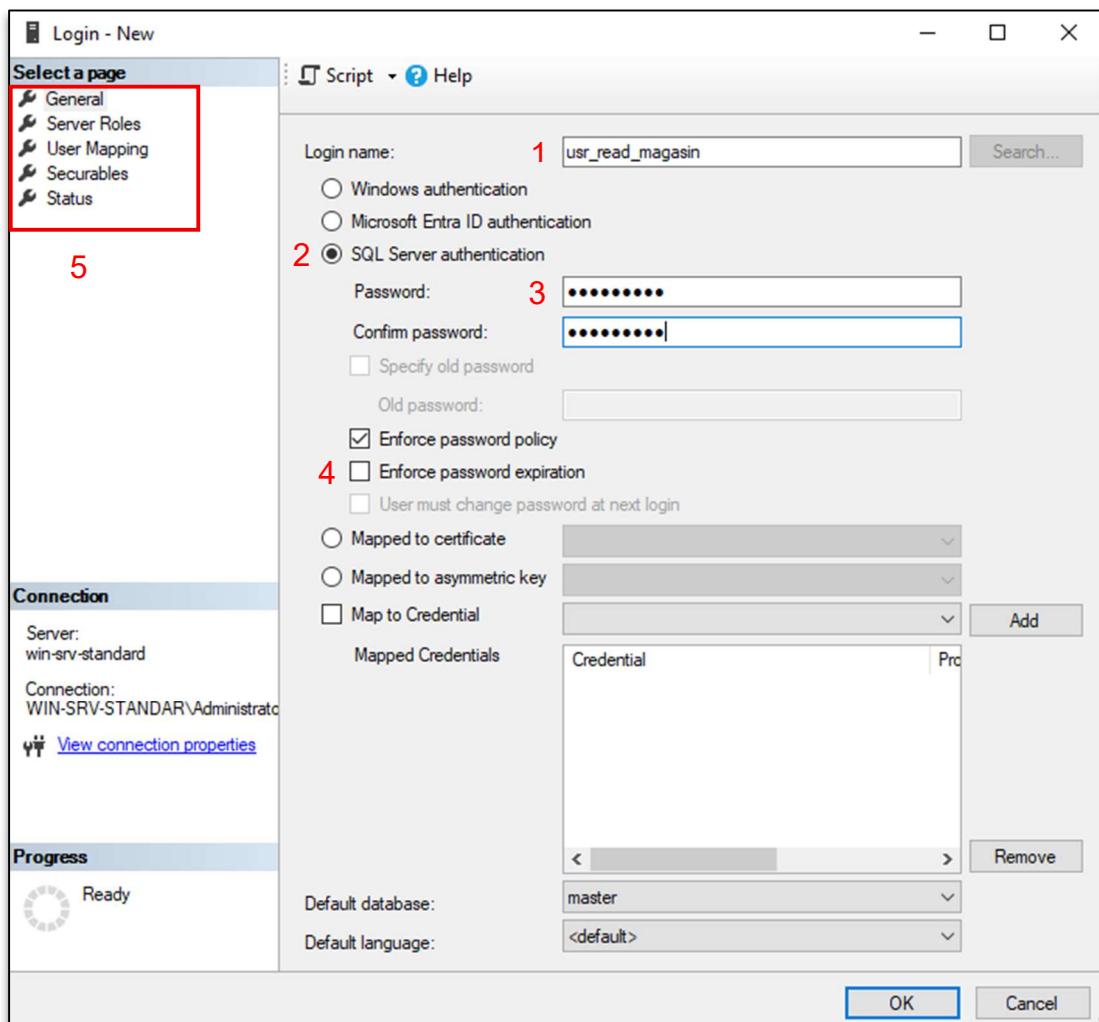


Figure 10 : SSMS create new login steps

Pour la base de données DB_magasin, nous allons créer 3 utilisateurs avec chacun des rôles différents et pour se faire il va falloir établir une convention de nommage. La convention de nommage se découpe ainsi : [type]_[DB]_[Rôle]. Sur cette base nous allons créer « usr_admin », « usr_magasin_rw » et « usr_magasin_ro » qui respectivement peuvent administrer, lire/écrire et lire uniquement la DB. L'utilisateur « usr_admin » n'a pas de base de données dans son nom, car il est administrateur sur l'entièreté du serveur.

Lors de la création de l'utilisateur « usr_admin », il faudra se rendre dans l'onglet « Server Roles » et cocher l'option « sysadim ». Après cela, il faudra cliquer sur « OK » pour créer l'utilisateur.

Rapport de TPI

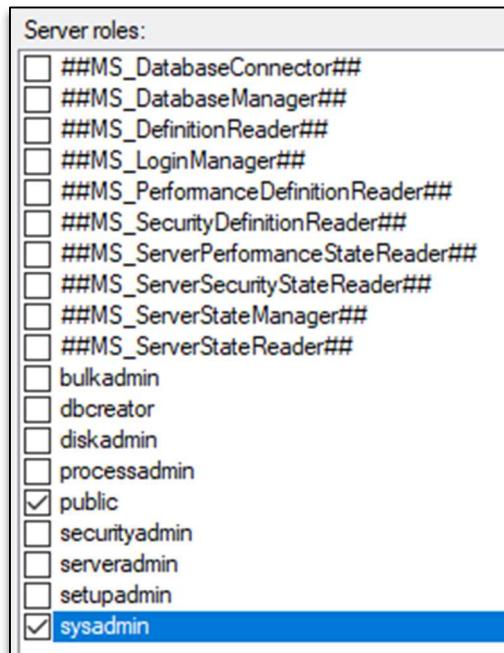


Figure 11 : user server roles

Pour les utilisateurs « usr_magasin_rw » et « usr_magasin_ro », il ne faudra pas se rendre dans « Server Roles », mais dans « User Mapping ». De là, il faudra cocher DB auquel l'utilisateur aura accès et plus bas lui donner les droits qui lui sont propres. Dans le cas de « usr_magasin_rw », il faudra activer « db_darareader » et « db_datawriter ».

Rapport de TPI

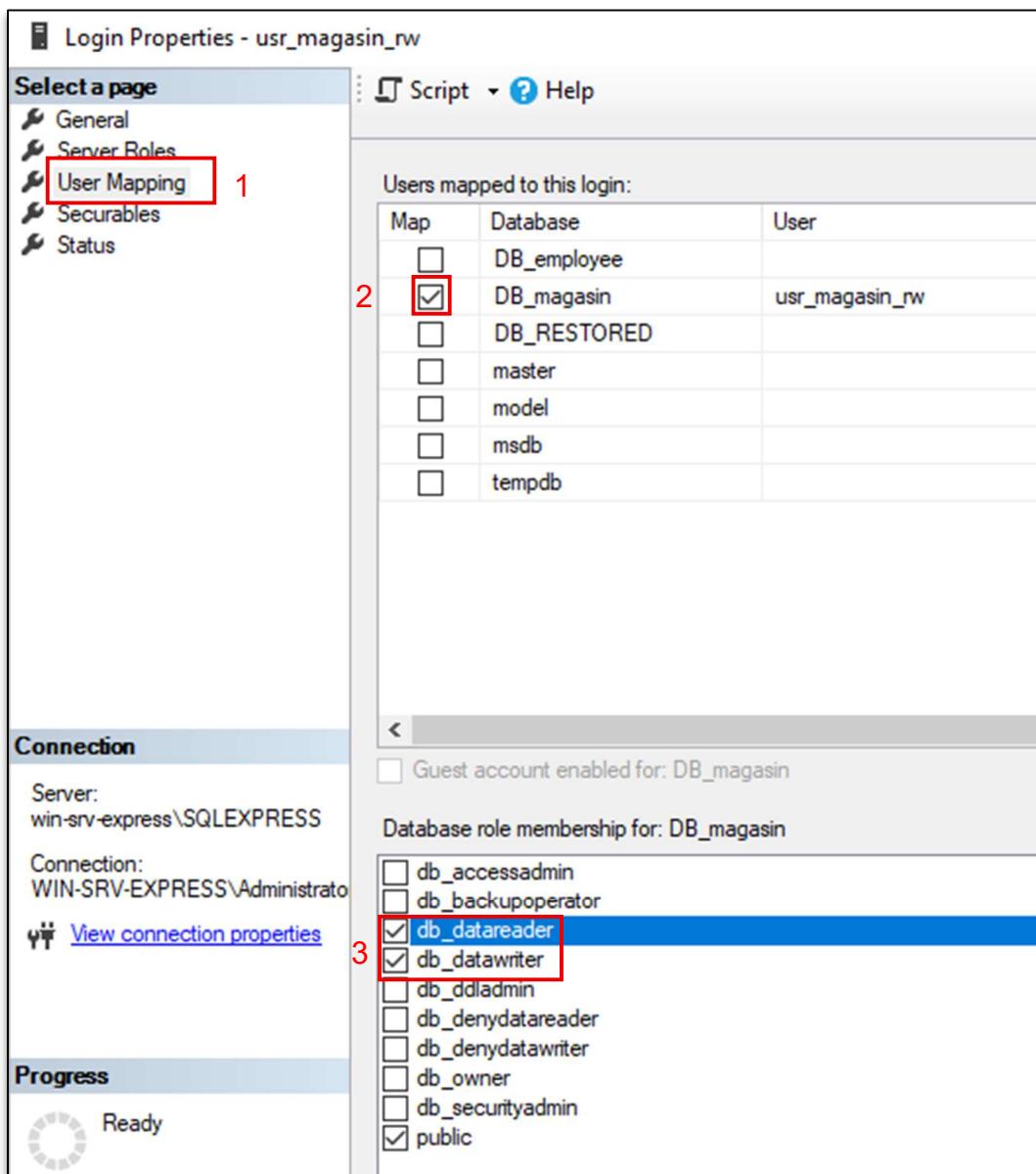


Figure 12 : user mapping

Pour finir, il va falloir cliquer sur « OK » pour créer l'utilisateur.

3.4 Backup scheduler sur SQL Server Express

3.4.1 Explication fonctionnement :

Une backup scheduler est une sauvegarde qui va se lancer de manière automatique avec une récurrence que l'on aura définie à l'avance.

3.4.2 Création de scripts

Pour la réalisation des différents scripts, deux choix s'offraient à moi : SQLCMD ou SMO (SQL server management Objects). Le premier est un outil de ligne de commande qui permet d'interagir avec un serveur SQL et le second est une bibliothèque .NET qui s'apparente plus à de la programmation orientée objet. J'ai opté pour SQLCMD car il n'a pas besoin d'être installé à contrario de SMO qui a une

installation compliquée. SQLCMD est assez simple et va parfaitement pour le type de script que j'ai réalisé, car il correspond directement aux commandes que l'on peut utiliser dans SSMS.

Premièrement il faut créer un script permettant de réaliser la backup (disponible sur « https://github.com/luca7274/TPI/tree/main/code_et_script »).

- adapter le nom du server avec son instance.
- choisir la DB à backup.
- choisir où la back-up va être stocké

```
# Paramètres
$serverName = "win-srv-express\SQLEXPRESS"
$sourceDatabaseName = "DB_magasin"
$backupFolder = "C:\Backups"
$date = Get-Date -Format "yyyyMMdd_HHmmss"
```

Figure 13 : backup script parameter

3.5 Backup scheduler sur SQL Server Standard

3.5.1 Context et environment:

Pour effectuer des backups automatiser sur SQL Server Standard, nous allons utiliser les fonctionnalités proposer par SQL Agent qui est nativement installé sur cette version.

3.5.2 SQL Agent et Jobs

Pour commencer, SQL Agent ne se démarra pas par défaut sur Windows server donc il va falloir changer ces paramètres pour qu'il puisse se lancer au démarrage du serveur. Pour ce faire, il va falloir ouvrir une console mmc et se rendre dans « SQL Server Services ». Vous devriez voir alors votre service SQL Agent qui est arrêté et dont le « start mode » est configuré sur « Manual ».

Name	State	Start Mode
SQL Server (MSSQLSERVER)	Running	Automatic
SQL Server Browser	Stopped	Other (Boot, Syste...)
SQL Server Agent (MSSQLSERVER)	Stopped	Manual

Figure 14 : SQL Agent service

En faisant un clic droit → Propriété sur le service puis en vous rendant dans « Service », vous devriez voir « Start Mode ». Changez-le pour qu'il soit réglé sur « Automatique ». Après ça, démarrez-le.

Rapport de TPI

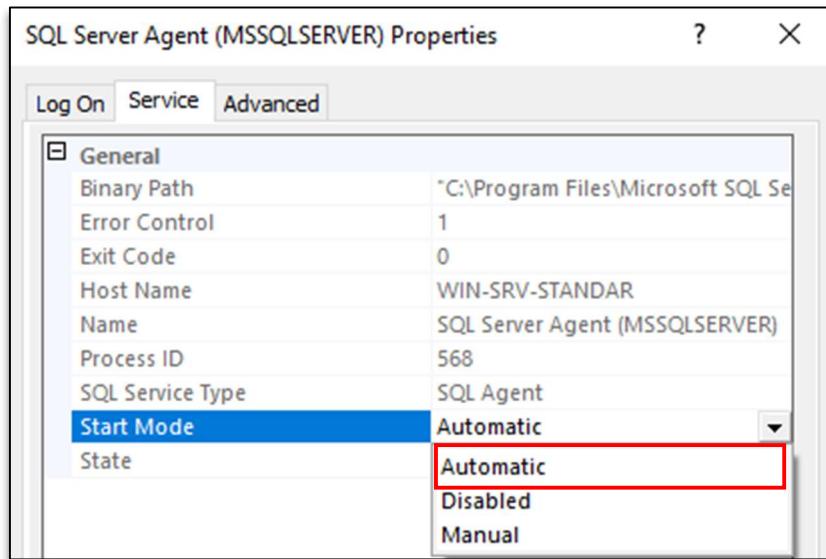


Figure 15 : SQL Agent properties

Maintenant que le service est démarré, rendez-vous dans SSMS et créez un nouveau plan de maintenance dans « Management→Maintenance Plans→Maintenance Plan Wizard ».

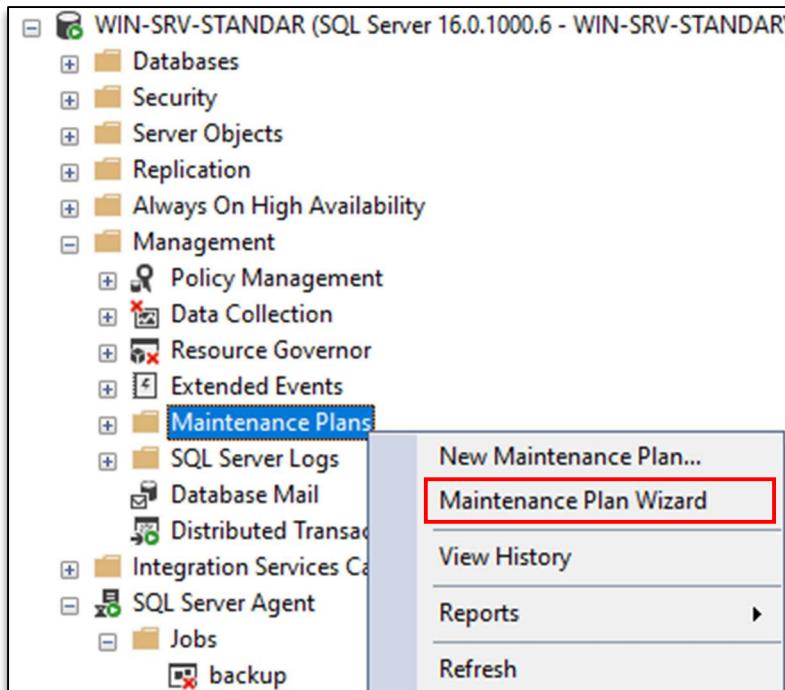


Figure 16 : Maintenance Plan Wizard

Donner lui un nom et une description puis changer les paramètres de lancement dans « Schedule→Change ».

Rapport de TPI

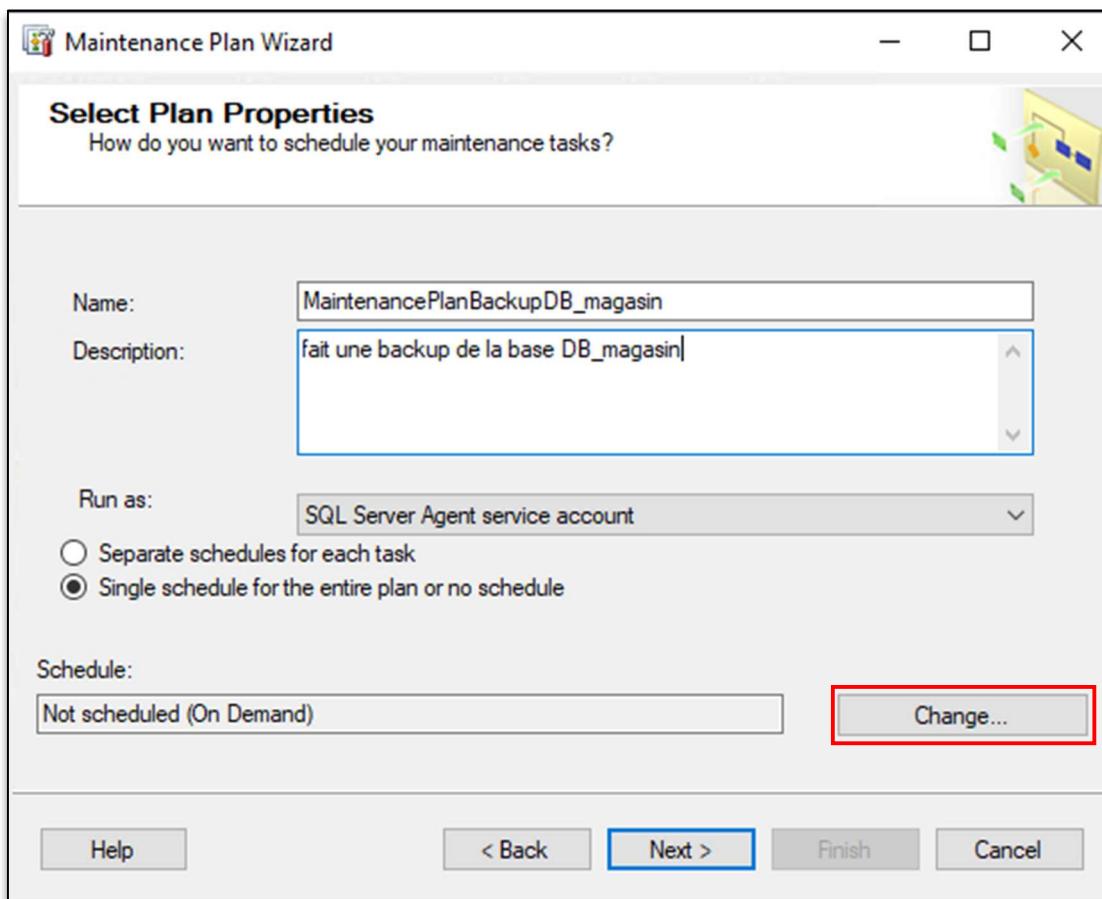


Figure 17 : Maintenance Plan Properties

Paramétrer selon vos besoins, dans mon cas, j'ai une récurrence à chaque jour et une fois par heure.

Rapport de TPI

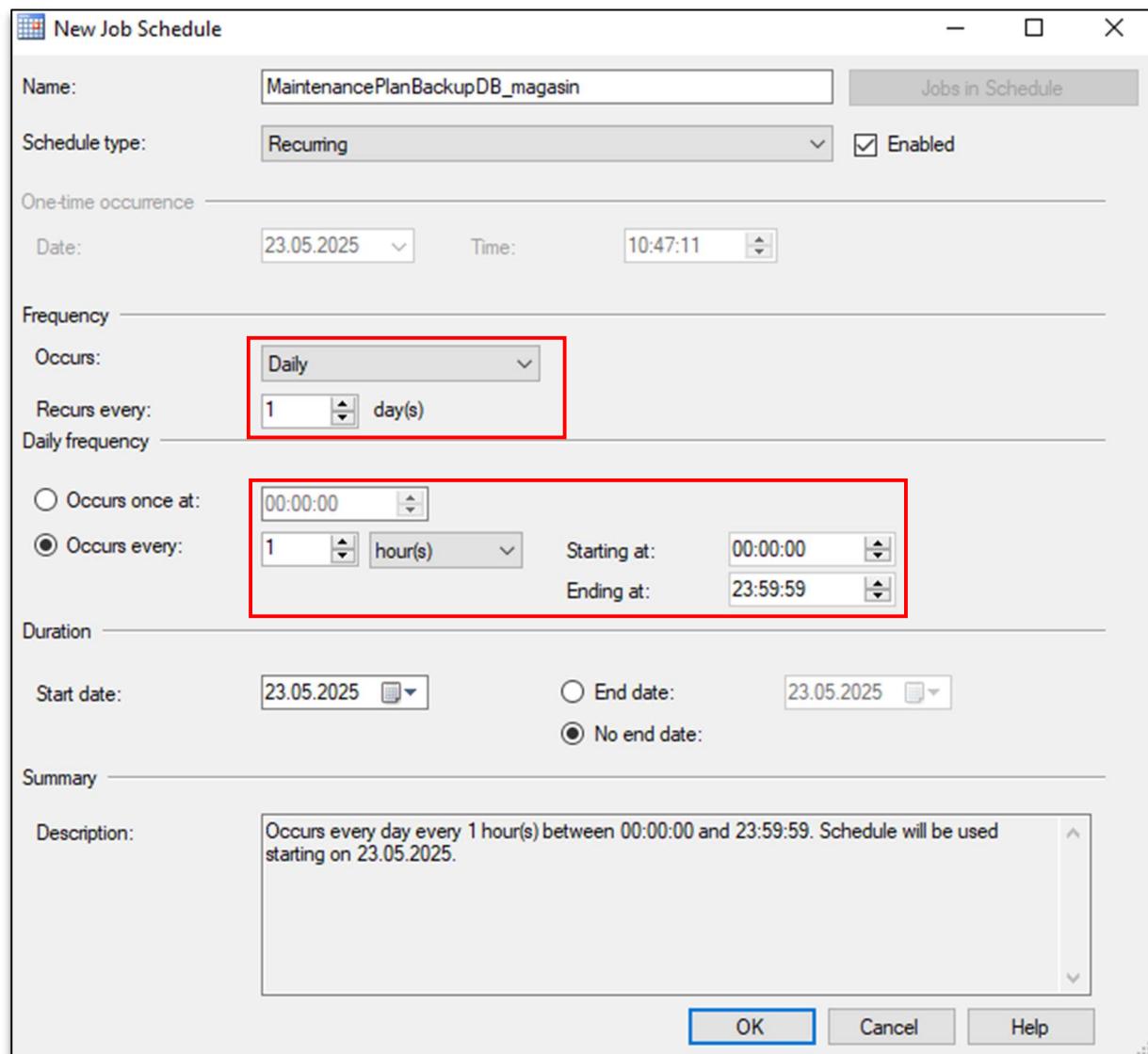


Figure 18 : Job Schedule

Après avoir configuré la programmation d'exécution,

3.6 SQL Agent

3.6.1 Explication et containment

SQL Agent est un service qui peut se lancer au démarrage d'un server et qui permet de planifier et d'automatiser des tâches grâce à ce qui est appeler un « job ».

Un « job » est divisé en 6 parties :

1. General :
Permet de nommer le « job », de lui donner une description et de lui assigner une catégorie.
2. Steps : Un « job » peut contenir un ou plusieurs étapes qui sont divisées en 6 étapes :

- 2.1. Operating system (CmdExec)
 - 2.2. PowerShell
 - 2.3. SQL Server Analysis Services Command
 - 2.4. SQL Server Analysis Services Query
 - 2.5. SQL Server Analysis Services Package
 - 2.6. Transact-SQL Script (T-SQL)
3. Schedules : Permet de définir quand et ce que le job sera exécuter et à quelle récurrence.
 4. Alerts : Créer des alertes personnalisées qui sont déclenchées par des événements (ex : si la RAM disponible du server descend en dessous de 5Go) et qui en réponse peuvent soit exécuter un « job » spécifique soit notifier un administrateur.
 5. Notifications : Cet onglet permet d'envoyer une notification par exemple par email lorsque le « job » s'est exécuté avec succès, lorsque l'exécution à fail ou juste se termine.
 6. Target : Permet de choisir le server destinataire. Il peut s'agir de soit le server local ou de plusieurs servers en même temps.

3.7 Email

Pour ajouter un email par exemple celui de l'administrateur, dans SSMS en utilisant la version standard de SQL Server, il va falloir se rendre dans Management→Database Mail→Configure Database Mail. De là, sélectionné la première option puis next.



Figure 19 : Illustration email

Rapport de TPI

Select Configuration Task
Select setup or maintenance tasks.

If you are installing Database Mail for the first time, select the setup option.

Set up Database Mail by performing the following tasks:

1. Create a new e-mail profile and specify its SMTP accounts
2. Specify profile security
3. Configure system parameters

Manage Database Mail accounts and profiles

Manage profile security

View or change system parameters

[Help](#) [< Back](#) [Next >](#)

Figure 20 : Mail setup page

Ensuite, donné un nom au profile puis cliquer sur « Add » dans « SMTP account ». De la faite « new Account » et renseignez les informations propres à votre email.

Rapport de TPI

Manage Existing Account
Choose the account to view, change, or delete.

Account name:	ETML Test Email	<input type="button" value="Delete"/>
Description:		
Outgoing mail server (SMTP)		
E-mail address:	luca.paul0903@gmail.com	
Display name:	DB Server	
Reply e-mail:		
Server name:	smtp.gmail.com	Port number: 587
<input checked="" type="checkbox"/> This server requires a secure connection (SSL)		
SMTP Authentication		
<input type="radio"/> Windows Authentication using Database Engine service credentials		
<input checked="" type="radio"/> Basic authentication		
User name:	luca.paul0903@gmail.com	
Password:	*****	
Confirm password:	*****	
<input type="radio"/> Anonymous authentication		

Figure 21 : Mail parameters

3.8 Métrique et Monitoring

3.8.1 Applications et outils

Afin de pouvoir faire du monitoring sur un server Microsoft SQL, SSMS propose déjà des fonctionnalités qui y sont directement intégrées.

1. Activity Monitor : Cette option permet de recueillir des informations en temps réels sur le server. Pour y accéder, il va falloir faire un clic droit sur le nom du server dans SSMS, l'option « Activity Monitor » devrait être visible et en cliquant dessus, une nouvelle fenêtre devrait s'ouvrir avec plusieurs onglets.

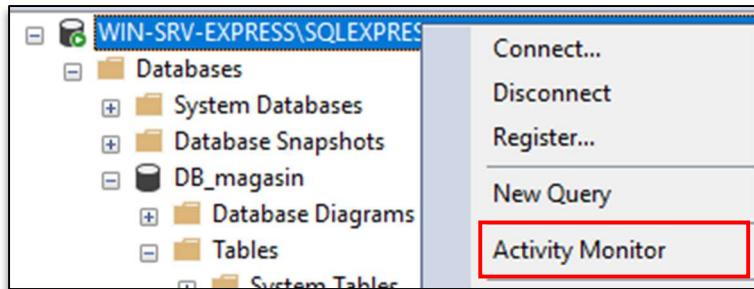


Figure 22 : Activity Monitor

Rapport de TPI

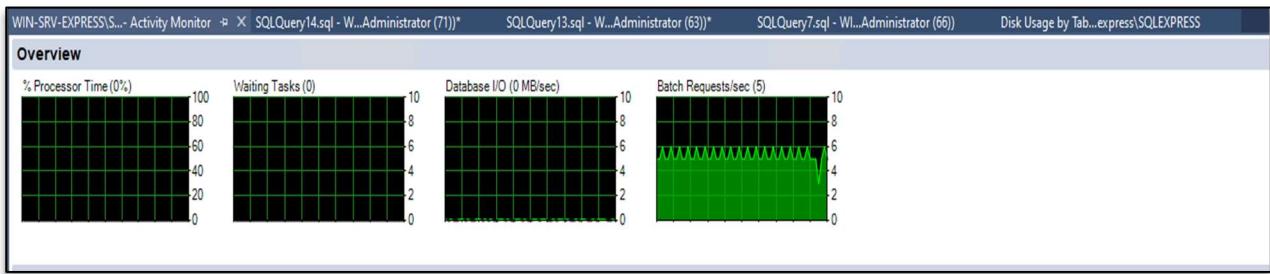


Figure 23 : Monitoring graph

- a. Overview : Contient 4 graphiques :
 - i. % Processor : Montre le pourcentage de l'utilisation du processeur.
 - ii. Waiting Tasks : Affiche le nombre de tâches en attente.
 - iii. Database I/O : Affiche les opérations de lecture et écriture faites sur le disque.
 - iv. Batch Requests : Affiche le nombre de commande t-sql envoyé par seconde
 - b. Processes : Affiche toutes les connexions et requêtes en cours sur l'instance du serveur SQL.
 - c. Resource Waits : Affiche les attentes système en cours.
 - d. Date File I/O : Détail la lecture et l'écriture du disque par fichier et que donc, il permet de suivre s'il y a de la latence de disque.
 - e. Recent Expensive Queries : Affiche les requêtes récentes les plus coûteuses en ressource.
 - f. Active Expensive Queries : Affiche les requêtes toujours en cours qui sont le plus coûteuses en ressource.
2. Reports : SSMS permet aussi de générer des rapports graphiques soit par instance SQL soit par base de données ce qui permet par exemple d'avoir des graphiques sur les queries les plus demandant en termes de CPU ou alors le nombre de queries en attente.
Pour créer un rapport, il va falloir faire un clic droit sur l'instance SQL puis,

Rapport de TPI

Reports → Standard Reports → reports_de_votre_choix (ex : Performance Dashboard).

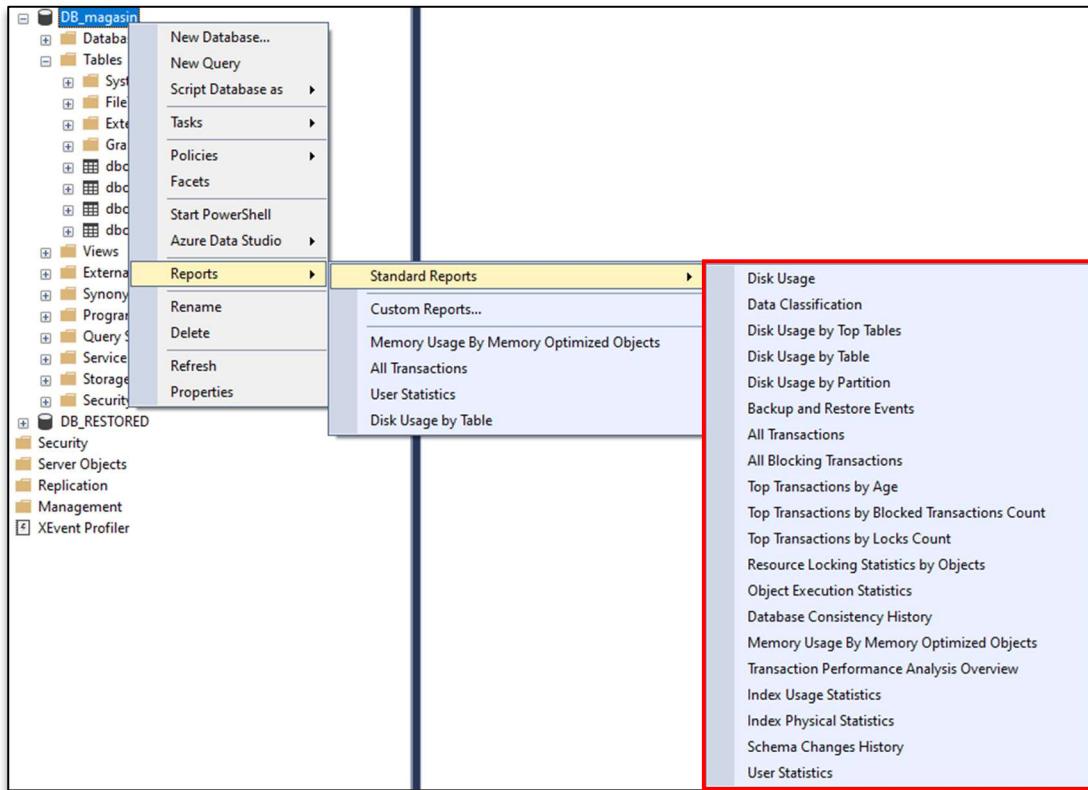


Figure 24 : DataBase Standard Reports options

Rapport de TPI

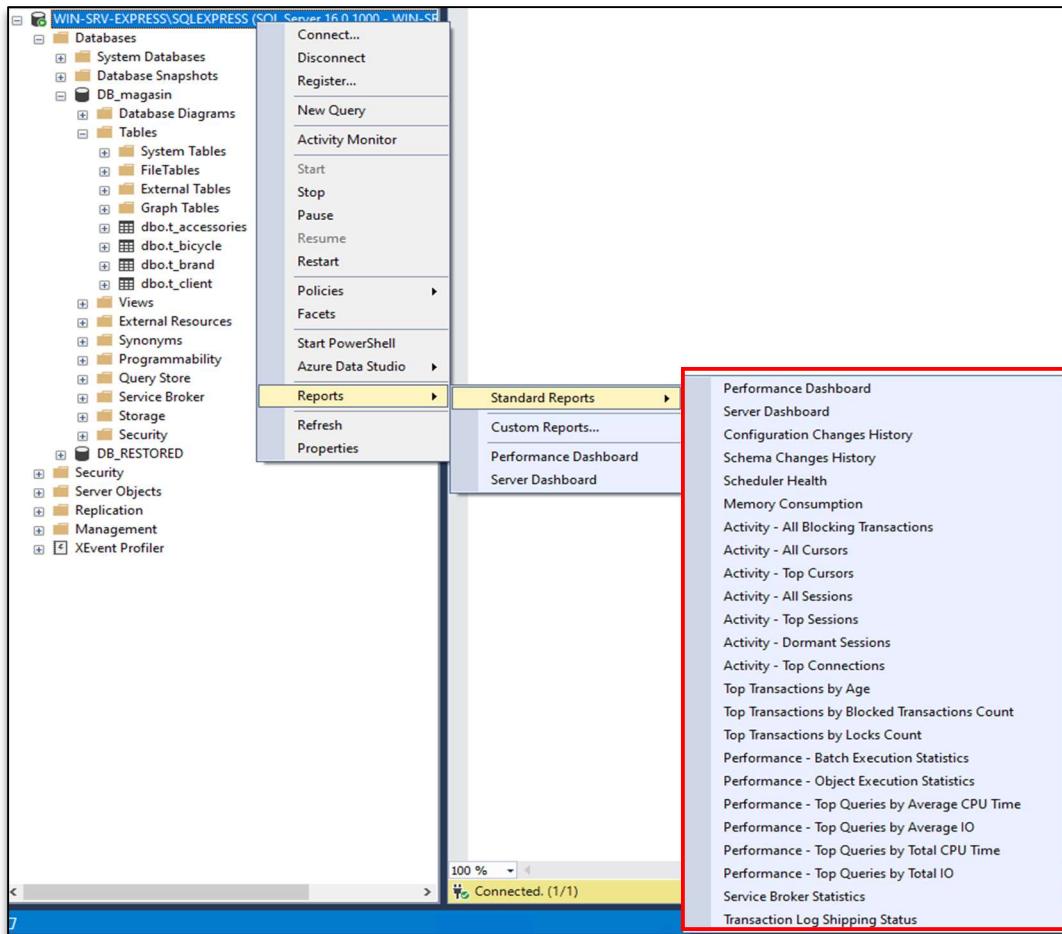


Figure 25 : Server Standard Reports

Une nouvelle fenêtre avec le type de graphique que vous avez sélectionné devrait s'afficher.

Rapport de TPI

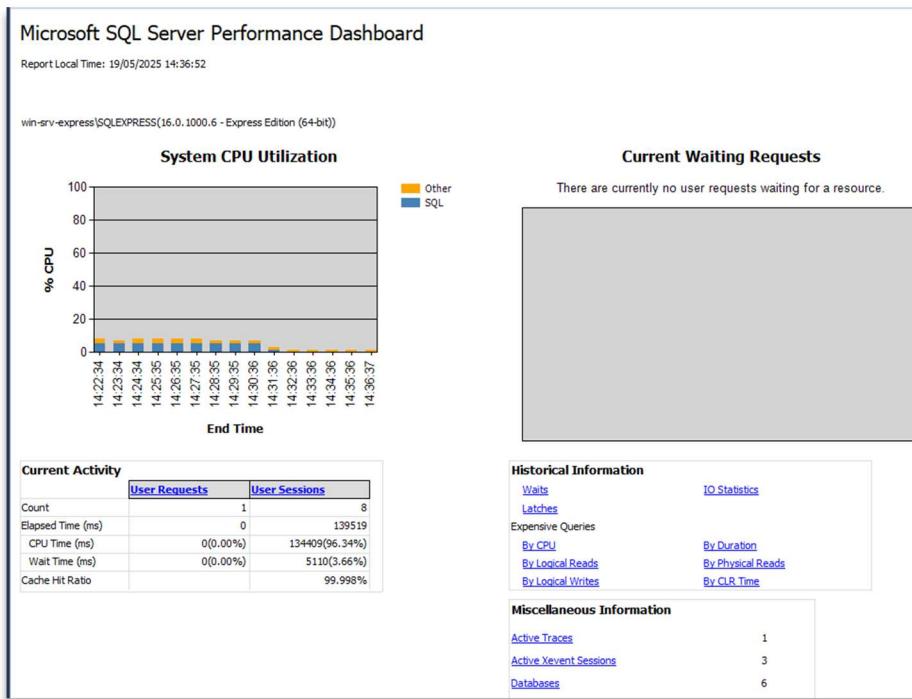


Figure 26 : Performance Dashboard graph

3.9 Procédure stockée

3.9.1 Description :

Une procédure stockée et un ensemble d'instructions SQL qui sont stockées du côté serveur dans la base de données. Elle peut s'apparenter à une fonction dans le monde de la programmation, car elle permet de centraliser directement sur le serveur un bloc de code qui peut être réutilisé plusieurs fois. Une procédure stockée peut être d'une complexité variable, mais a l'avantage de ne devoir être écrite qu'une seule fois et le fait qu'il soit côté server permet d'utiliser les ressources de celui-ci plutôt que de la machine cliente ce qui permet d'être plus rapide vu qu'un server est plus performant et est plus sécurisé, car la structure des tables ne peut pas être déduite à partir de celle-ci. De plus il est mieux d'un point de vue de la bande passant d'utiliser une procédure stockée, car elle renvoie uniquement le résultat attendu est non toutes les données.

Les scripts qui permettent de créer les procédures stockées sont disponibles sur https://github.com/luca7274/TPI/blob/main/code_et_script/DB/DB_employee/psGetSalary.sql.

3.9.2 Récupération des salaires :

Le principe de cette procédure stockée est de récupérer le salaire des employés soit par date soit par employé ou les deux en même temps.

Pour créer cette procédure stockée, nous pouvons lui ajouter deux paramètres optionnels qui nous permettront de filtrer selon l'employé, la date de salaire ou les deux.

```
@id_employee INT = NULL,  
@salDate DATE = NULL
```

Figure 27 : Stored procedure 1 script description

Ensute nous pouvons sélectionner les colonnes de chaque table qui nous intéressent (les tables t_salary et t_employee sont respectivement abréger en « s » et « e » dans les captures d'écran).

```
SELECT  
    s.id_salary,  
    s.salDate,  
    s.sal_grossSalary,  
    s.sal_netSalary,  
    e.id_employee,  
    e.empFirstName,  
    e.empLastName  
FROM  
    t_salary s
```

Figure 28 : Stored procedure 1 script description

Les deux tables sont reliées par « id_employee » grâce au « INNER JOIN ». Enfin, le script filtre les données avec les paramètres renseignés.

```
INNER JOIN  
    t_employee e ON s.id_employee = e.id_employee  
WHERE  
    (@id_employee IS NULL OR s.id_employee = @id_employee)  
    AND (@salDate IS NULL OR s.salDate = @salDate);
```

Figure 29 : Stored procedure 1 script description

Si aucun paramètre n'est renseigné, la procédure stockée ressortira tous les employés avec tous les salaires. Pour exécuter la procédure stockée, il suffit d'écrire par exemple « EXEC GetSalary @id_employee = 12, @salDate = '2025-05-21' ».

3.9.3 Masse salariale

Le principe de cette procédure stocké est de pouvoir calculer la masse salariale brute et nette des employés par métier.

Pour créer cette procédure stockée, il va falloir dans SSMS faire une nouvelle Query dans la base de données et de rentrer des commandes SQL.

Nous voulons pour cette procédure stockée avoir comme résultat l'id du métier avec son nom et de calculer le nombre total des employés par métier. Nous voulons aussi la somme des salaires nets et bruts et leur moyenne. Pour ce faire, il va falloir

Rapport de TPI

sélectionner les colonnes id_job et job_name de la table t_job et utiliser les fonctions « COUNT », « SUM » et « AVG » sur les employés et salaires (les tables t_salary, t_employee et t_job sont respectivement abrégées en « s », « e » et « j » dans les captures d'écran).

```
SELECT
    j.id_job,
    j.job_name,
    COUNT(e.id_employee) AS number_employees,
    SUM(s.sal_grossSalary) AS gross_payroll,
    SUM(s.sal_netSalary) AS net_payroll,
    AVG(s.sal_grossSalary) AS average_gross_payroll,
    AVG(s.sal_netSalary) AS average_net_payroll
FROM
    t_job j
```

Figure 30 : Stored procedure 2 script description

Les différents calculs sont ensuite réalisés après avoir relié les tables t_job, t_employee et t_salary à l'aide de left joins, ce qui permet d'inclure tous les métiers même ceux qui ne contiennent pas encore d'employés ou de fiche de salaires.

```
LEFT JOIN
    t_employee e ON e.id_job = j.id_job
LEFT JOIN
    t_salary s ON s.id_employee = e.id_employee
```

Figure 31 : Stored procedure 2 script description

Enfin les résultats sont ensuite regroupés par métier puis triés par ordre décousant de la masse salariale brute.

```
GROUP BY
    j.id_job, j.job_name
ORDER BY
    masse_salariale_brute DESC;
```

Figure 32 : Stored procedure 2 script description

Pour finir, afin d'exécuter la procédure il suffit d'écrire par exemple «EXEC GetAverageSalaryJob».

3.10 Alerte User

Pour la création d'alertes de sécurité lors de la création de nouveaux utilisateurs, il va falloir suivre plusieurs étapes sur la version standard de SQL Server.

1. En premier lieu il va falloir créer un audit qui va permettre de logger la création de login ou utilisateur. Pour se faire, dans SSMS, il va falloir se rendre dans Security→Audits et créer un nouvel audit. Cet audit, il va falloir lui donner un nom et un dossier dans lequel seront enregistrés les logs. Après l'avoir créé, fait clic droit et « Enable ».



Figure 33 : Illustration alerte

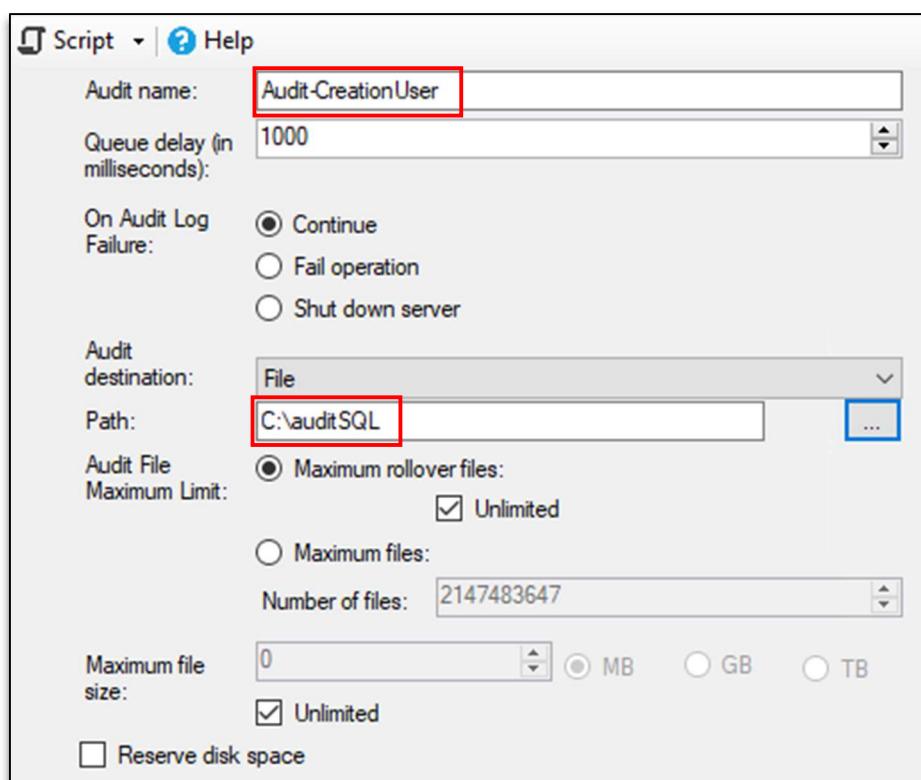


Figure 34 : Audit settings

2. Ensuite, cette fois il faudra se rendre dans Security→Server Audit Specification puis créer un nouveau Server Audit Specification. Il faudra dans « Audit » sélectionner l'audit créé dans l'étape précédente et dans « Actions » ajouter « SERVER_PERMISSIONS_CHANGE_GROUP » et « SERVER_PERMISSIONS_CHANGE_GROUP » ce qui va logger la création/modification d'utilisateur. Après l'avoir créé, fait clic droit et « Enable ».

Rapport de TPI

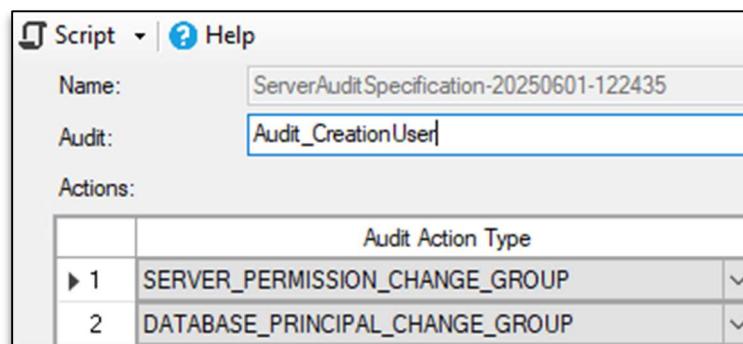


Figure 35 : Audit specification settings

Rapport de TPI

3. Après cela, il va falloir créer un job dans SQL Server Agent→jobs→New job. Donner lui un nom et aller dans « Steps ». De là, créer une nouvelle étape et dans commande rentrée :

```
DECLARE @Count INT;

SELECT @Count = COUNT(*)
FROM sys.fn_get_audit_file('C:\auditSQL\*.sqlaudit', DEFAULT, DEFAULT)
WHERE LTRIM(RTRIM(CONVERT(NVARCHAR(100), action_id))) = 'CR' -- where ne fonctionne pas sans le convert
    AND CONVERT(DATETIME, event_time) >= DATEADD(MINUTE, -5, GETUTCDATE());
IF @Count > 0
BEGIN
    EXEC msdb.dbo.sp_send_dbmail
        @profile_name = 'AdminMailProfile', -- Par defaut c'est AdminMailProfile
        @recipients = 'mail.reception@domain.com', -- mail de reception
        @subject = 'Alerte : Création de login SQL Server détectée',
        @body = 'Un ou plusieurs logins SQL Server ont été créés au cours des 5 dernières minutes (UTC).';
END
```

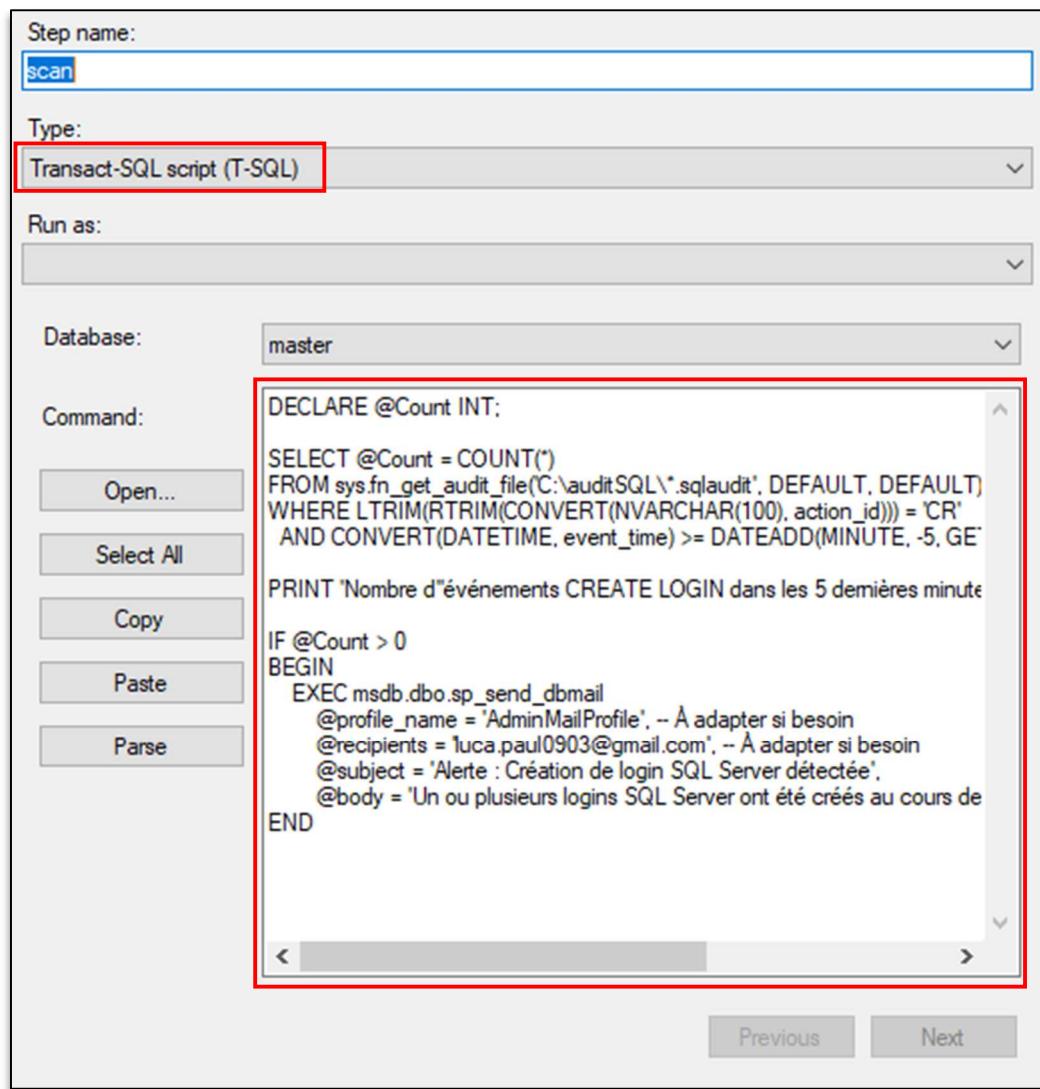


Figure 36 : Email alert SQL step

Rapport de TPI

Dans « Schedules », faites une récurrence à chaque minute pour que la détection de nouvel utilisateur soit efficace.

The screenshot shows a configuration window for a scheduled task named 'UserDaily'. The 'Schedule type' is set to 'Recurring' (highlighted with a red box). The 'One-time occurrence' section shows a date of '01.06.2025' and a time of '19:49:36'. The 'Frequency' section indicates the task occurs daily ('Occurs: Daily') every 1 day ('Recurs every: 1 day(s)'). The 'Occur once at' option is unselected, while 'Occurs every' is selected, showing a value of '1 minute(s)' (highlighted with a red box). The 'Starting at' time is '00:00:00' and the 'Ending at' time is '23:59:59'. The 'Duration' section shows a start date of '01.06.2025' and an end date of '01.06.2025', with the 'No end date' option selected.

Figure 37 : Email alert schedule

3.11 Performance

Afin d'effectuer des tests de performance sur les deux versions de SQL Server, nous allons utiliser l'outil SqlQueryStress. Après avoir lancé l'application et d'être connecté à la base de données, l'onglet de gauche permet de rentrer les commandes SQL de notre choix que nous voulons simuler et à droite les différents paramètres pour d'itération et le nombre de thread (utilisateur en parallèle).

Pour effectuer mes tests de performance, je vais utiliser une commande SQL qui va créer dans ma base de données DB_magasin (qui contient déjà plus de 1000 données enregistrées) une entrée dans chaque tableau, lire toutes les données de chaque tableau et supprimer toutes les données qui ont été rentrées. Tout ça en ayant 1000 itérations avec 10 threads ce qui faut au total 10'000 itérations.

Rapport de TPI

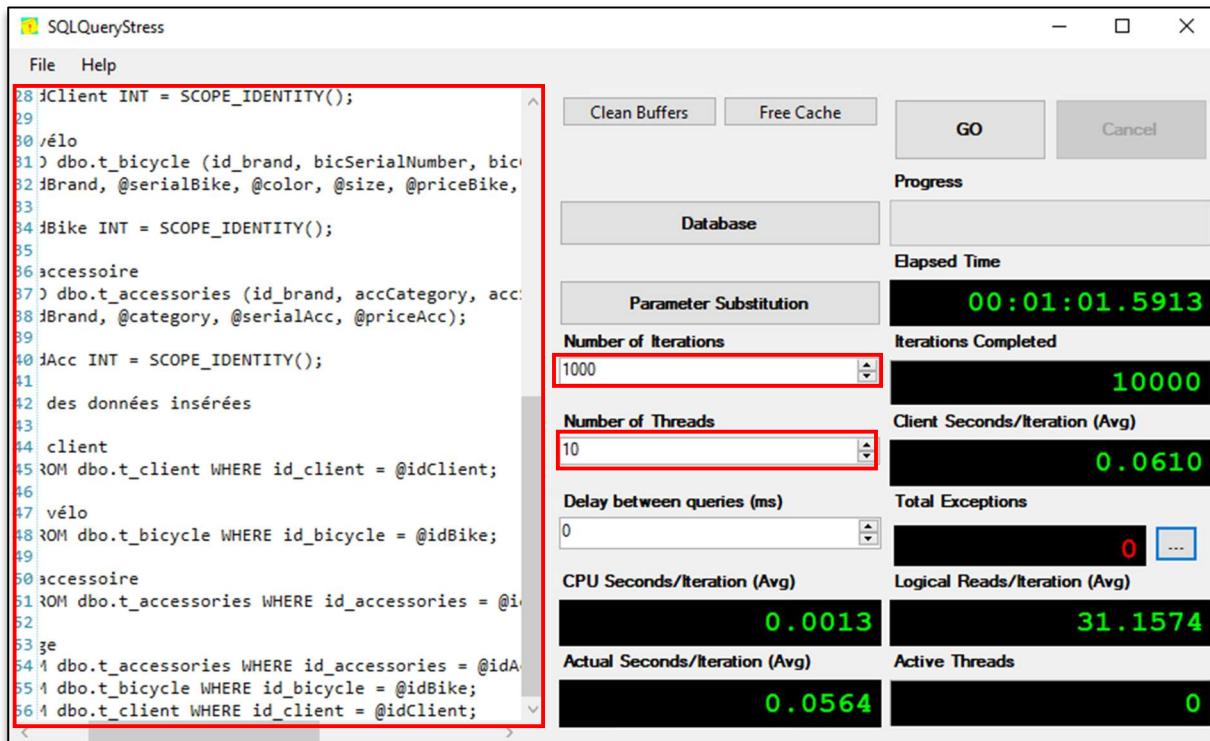


Figure 38 : sqlQueryStress results

J'ai lancé ce test sur SQL Server Express et Standard et ça leur a pris dans l'ordre 1 minute 3 secondes et 1 minute 1 seconde pour finir l'exécution. Cette petite différence de temps n'est pas assez significative pour déterminer qu'une version est plus rapide que l'autre.

Par la suite j'ai exécuté une commande SQL qui donne le même résultat, mais qui est moins optimisée avec le même paramètre pour avec un temps écouler pour Express de 1 minute et 11 secondes et pour la version Standard 1 minute et 12 secondes. Encore une fois cette différence infime entre les 2 résultats me permet de déterminer qu'il n'y a pas de différence en termes de vitesse de lecture écriture sur ces deux versions, mais que les différences se font surtout en termes de fonctionnalité et de ressource qu'on peut allouer. Pour donner une appréciation personnelle sur le résultat, je trouve qu'il s'agit d'un résultat accès bon pour un seul serveur sachant que dans une situation de production réelle et à grande échelle, il y a plusieurs serveurs qui se répartissent la charge et s'il est nécessaire de faire de la scalabilité horizontale et même d'avoir de la haute disponibilité grâce à des cluster.

3.12 Description des tests effectués

3.12.1 Backup DB

Pour vérifier que le script de back-up fonctionne parfaitement sur la version Express de Microsoft SQL Server, il va falloir vérifier plusieurs étapes de son fonctionnement :

1. Le script de back-up :

Pour ce faire, après avoir établi directement dans le script à partir de quelle DB (la DB doit contenir des données pour que le test soit correctement réalisé) et dans quel dossier nous voulons effectuer la back-up.

Il va falloir ensuite exécuter le script, puis se rendre dans le dossier de backup pour vérifier qu'il y a bien un nouveau fichier en .bak avec la date de création dans le nom et qui possède une taille suffisamment grande afin que nous puissions déterminer que les données se soient bien exportées.

2. L'exécution hebdomadaire :

Premièrement, il va falloir lancer la tâche hebdomadaire manuellement afin de constater s'il arrive bien à l'exécuter sans problème (ex : ouvre simplement le script dans un bloc-notes au lieu de l'exécuter) et vérifier que le fichier existe bien (voir point 1).

Ensuite, paramétriser la tâche pour qu'elle se lance automatiquement à une heure proche (ex : 2 minutes après l'heure actuelle) et vérifier que le fichier existe bien (voir point 1).

3. La restauration des données vers une autre DB :

Au préalable, mettez deux fichiers de back-up dans votre dossier. Le premier avec la date plus ancienne et moins de données et un autre avec une date plus récente et avec plus de données.

À l'aide d'un second script et après avoir défini directement dans le script, à partir de quel dossier de backup et vers quelle DB restaurer les données (pour la phase de test, il est important que la DB soit vide). Il va falloir exécuter le script puis une fois celui-ci terminé, il faut se connecter à la DB via SSMS et vérifier que les données les plus récentes se soient bien exportées vers la DB.

Pour vérifier que le script de back-up fonctionne parfaitement sur la version Standard de Microsoft SQL Server, il va falloir vérifier plusieurs étapes de son fonctionnement :

1. SQL Server Agent :

Avant même de commencer à créer un job, il va falloir faire attention que les service SQL Server Agent soient démarrés via une console mmc.

3.12.2 SQL Agent

3.12.3 Procédure stockée

Pour vérifier que les procédures stockées soient créées correctement et qu'elles s'exécutent de la manière que l'on souhaite, nous allons devoir effectuer plusieurs séries de tests :

1. Création de la procédure stockée :

Après avoir exécuté la Query permettant de créer la procédure stockée, aller est vérifier que la procédure stockée se soit bien créée dans la bonne base de données en allant dans « db→Programmability→Stored Procedures ».

2. Lancement et résultat :

Maintenant que nos procédures stockées sont créées, nous pouvons essayer de les exécuter afin de vérifier qu'ils se comportent de la manière attendue.

a. Procédure stockée salaire :

Cette procédure stockée est conçue pour retourner le salaire des employés et accepte un, deux ou zéro argument. Pour tester son bon

Rapport de TPI

fonctionnement, il faudra l'exécuter une première fois dans SSMS en faisant une nouvelle Query sans argument. Exemple : EXEC NomProcedure. Si tout se passe bien, nous devrions voir le salaire brut et net de tous les employés, leur nom et prénom et la date du salaire.

	id_salary	salDate	sal_grossSalary	sal_netSalary	id_employee	empFirstName	empLastName
13	13	2025-05-21	5024.20	3868.63	13	Robin	Miller
14	14	2025-05-21	2882.70	2219.68	14	Michelle	Edwards
15	15	2025-05-21	5948.43	4580.29	15	Derek	Buck
16	16	2025-05-21	4793.40	3690.92	16	Paul	Sandoval
17	17	2025-05-21	4651.17	3581.40	17	Olivia	Johnson
18	18	2025-05-21	4022.59	3097.39	18	David	Jones
19	19	2025-05-21	2515.98	1937.30	19	Antonio	Warren
20	20	2025-05-21	4781.20	3681.52	20	Kevin	Parker
21	21	2025-05-21	5331.93	4105.59	21	Shannon	Cox
22	22	2025-05-21	5495.28	4231.37	22	Stacey	Carr

Figure 39 : Stored procedure result

Maintenant pour tester que les arguments fonctionnent bien, nous allons devoir insérer n'importe lequel des deux agréments avec le bon nom et le bon format comme @id_employee = 12 puis une seconde fois, mais avec @salDate = '2025-05-21'. Cela devrait vous ressortir dans l'ordre, tous les salaires de l'employé avec l'id 12 et ensuite le salaire de tous les employés datant du 21.05.2025. Si vous combinez les deux, un seul salaire uniquement devrait être retourné.

b. Procédure stockée masse salariale :

Pour évaluer si cette procédure stockée fonctionne comme souhaité, il faudra ouvrir une Query correspondant à la bonne base de données et l'exécuter sans lui résigner aucun argument vu qu'il n'en a pas besoin. Après exécution, vous devriez voir tous les métiers, le nombre d'employés par métier, la masse salariale brute et nette puis enfin la moyenne de ces masses salariales. Pour être sûr que les calculs soient tout corrects, vous pouvez calculer pour un seul métier que les résultats à la main affichant la valeur des tables.

	id_job	job_name	nombre_employes	masse_salariale_brute	masse_salariale_nette	salaire_brut_moyen	salaire_net_moyen
1	5	Chef de projet	8	33881.61	26088.83	4235.201250	3261.103750
2	3	RH	7	30427.66	23429.30	4346.808571	3347.042857
3	6	Commercial	6	29640.03	22822.83	4940.005000	3803.805000
4	4	Technicien	7	28053.75	21601.38	4007.678571	3085.911428
5	2	Comptable	6	26364.84	20300.94	4394.140000	3383.490000
6	10	Administrateur réseau	4	22188.74	17085.32	5547.185000	4271.330000
7	8	Designer	4	18571.29	14299.90	4642.822500	3574.975000
8	1	Développeur	3	15093.62	11622.08	5031.206666	3874.026666
9	7	Analyste	3	9192.30	7078.08	3064.100000	2359.360000
10	9	Support IT	2	8559.68	6590.95	4279.840000	3295.475000

Figure 40 : Stored procedure result

3.12.4 User et permission

Pour être certains que les trois utilisateurs que nous avons créés ont les bons droits et accès qui leur sont accordés, nous pouvons faire les vérifications suivantes.

Premièrement, pour les deux utilisateurs « usr_magasin_rw » et « usr_magasin_ro », nous pouvons aller dans la base de données qui leur est attribuée dans db→Security→Users via SSMS et vérifier que les deux utilisateurs se soient bien rajoutés dans la liste.

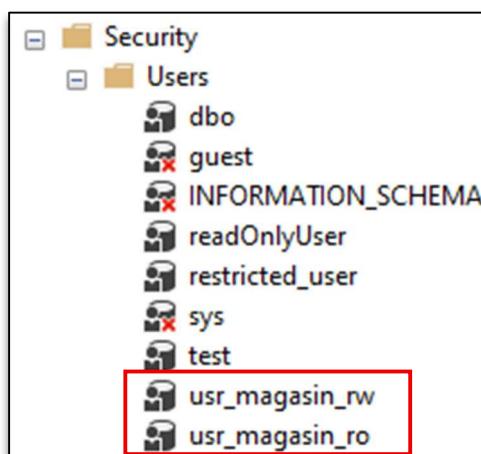


Figure 41 : User added in DB

Ensuite, pour chacun des utilisateurs il va falloir se connecter en changeant l'option d'authentification en « SQL Server Authentication ».

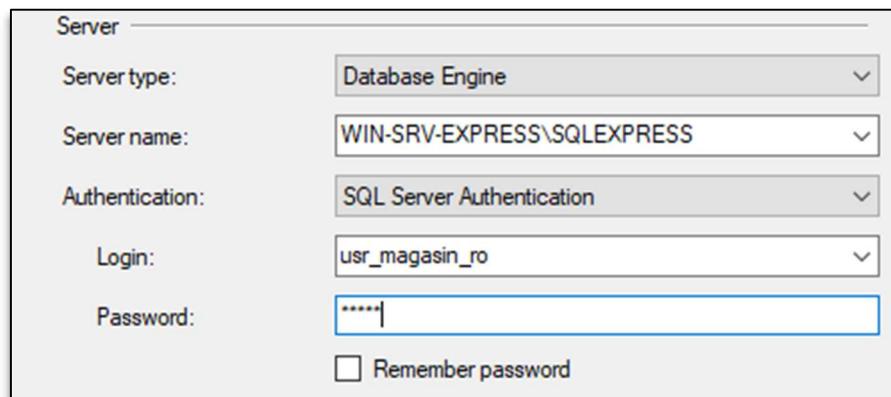


Figure 42 : User login

Pour les deux utilisateurs qui sont restreints à certaines DB uniquement, dans SSMS si vous essayez d'accéder à une des bases de données qui ne sont pas autorisées, vous devriez avoir le message « The database nom_db is not accessible. (ObjectExplorer) »

Rapport de TPI

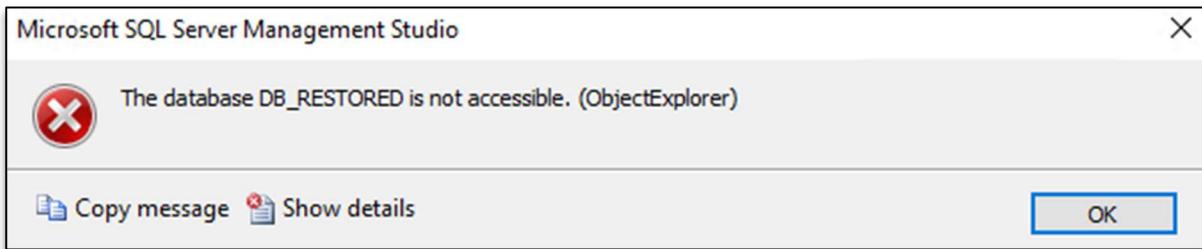


Figure 43 : Data base error

Ensuite vous pouvez vous assurer que tous les utilisateurs puissent lire les données stockées dans les tables, mais que « usr_magasin_ro » ne puisse pas modifier ou ajouter de données à l'aide de commande SQL. exemple avec la commande :

```
INSERT INTO dbo.t_bicycle (id_brand, bicSerialNumber, bicColor, bicSize, bicPrice,  
id_client)  
VALUES (1, 'TEST123', 'Blue', 'M', 999.99, 1);
```

L'utilisateur en read only devrait recevoir un message d'erreur de permission alors que « usr_magasin_rw » et « usr_admin » devrait avoir ces nouvelles données insérées dans la DB.

```
Msg 229, Level 14, State 5, Line 1  
The INSERT permission was denied on the object 't_bicycle', database 'DB_magasin', schema 'dbo'.  
  
Completion time: 2025-06-01T10:54:59.6189713+02:00
```

Figure 44 : Data base permission denied

Pour finir, d'entre les trois utilisateurs, seul « usr_admin » devrait avoir les droits pour gérer tout le serveur. Pour être certain puisse effectuer des taches d'administration, tel que de créer un nouvel utilisateur en étant connecté avec « usr_admin » :

```
CREATE LOGIN test_login WITH PASSWORD = 'Test123!';
```

3.12.5 Email

Afin de vérifier que l'email du sysadmin reçoit bien les alertes, il va falloir se rendre dans Management→Database Mail→Send Test E-mail. De là, renseigner l'email du destinataire et cliqué sur « Send Test Email ». Si vous recevez un email, cela veut dire que la configuration SMTP est correcte.

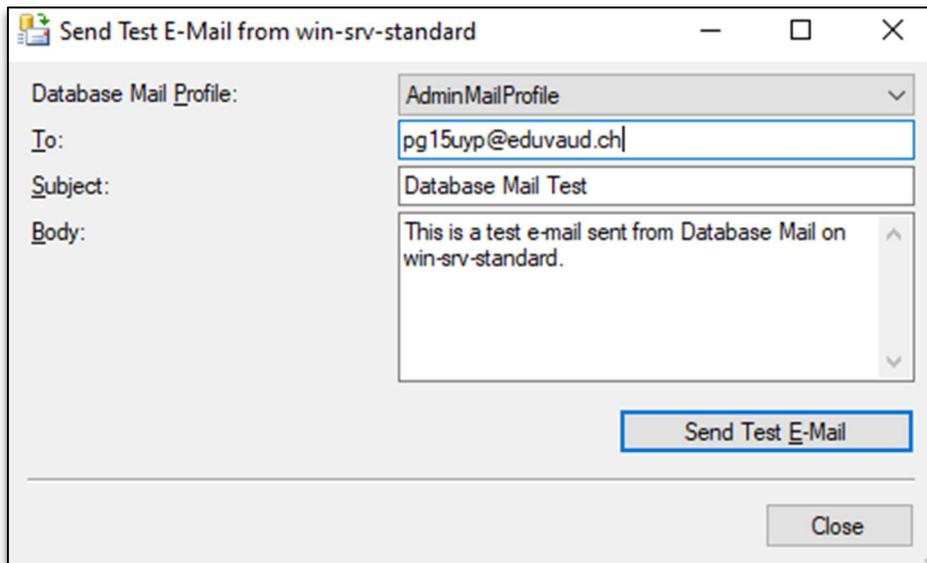


Figure 45 : Test email

3.12.6 Alerte User

Pour vérifier que l'alerte par email lorsqu'un nouvel utilisateur est créé fonctionne correctement, il va falloir créer un nouvel utilisateur puis dans les 5 minutes qui suivent, exécuter la commande qui permette de détecter le nouvel utilisateur. Une notification par email devrait apparaître. Par la suite après avoir créé un job dans SQL Agent et lui avoir donné une récurrence de 1 minute, il faudra à nouveau créer un nouvel utilisateur et un email sera envoyé automatiquement.

3.13 Problème rencontré

Réseau :

1. Accès tôt dans le projet, j'ai perdu l'accès au server de l'ETML sur lequel j'ai installé proxmox et qui m'est nécessaire afin que je mène à bien mon TPI. Ce problème était dû à des modifications qui ont été apportées de la configuration réseau de la salle des serveurs qui n'était pas définitive et qui a changé pendant la réalisation du projet. Pour résoudre ce problème, Monsieur Schaffter, professeur de l'ETML responsable du réseau de la salle des serveurs) et moi avons pris contact afin que je puisse lui expliquer la manière dont j'accédais à la base au server et pour qu'il puisse par la suite adapter la connexion entre ma salle de classe et le serveur avec la nouvelle configuration.
2. Un deuxième problème lié au réseau est survenu après le premier. Malgré la vérification effectuée avec Mm Schaffter qui confirme que mon poste de travail détectait bien le réseau du serveur via une connexion Ethernet allant de mon poste jusqu'au pilier de la classe, J'étais dans l'incapacité de me connecter au proxmox. Tout cela était dû au fait que la configuration des adresses ip indiquées sur les schémas réseau n'était pas la bonne et il m'a donc fallu un



Figure 46 : Illustration erreur

petit moment afin que je puisse comprendre dans quels sous réseau je devais paramétrer le serveur et le poste de travail.

3.14 Erreurs restantes

Le projet n'a pas d'erreurs restantes et comporte toutes les fonctionnalités demandées.

3.15 Liste des documents fournis

- Le rapport de projet
- Le manuel d'Installation (en annexe)
- Le manuel d'Utilisation avec des exemples graphiques (en annexe)
- Journal de travail (en annexe)

4 Conclusions

Pour conclure, au terme du projet de TPI, l'ensemble des objectifs fixés au début de celui-ci dans le cahier des charges ont été atteints.

Parmi les points positifs, je retiendrais le fait d'avoir pu faire l'installation et la configuration comment si je me trouvais dans une situation d'entreprise. C'est-à-dire d'avoir pu faire l'installation directement sur un serveur, avoir fait le branchement et configuration dans un système réseau déjà existant afin que je puisse y accéder en local depuis mon poste, etc.

Dans les points cette fois plus négatifs, je dirais que malheureusement je n'ai pas pu plus approfondir les aspects liés à l'administration et la sécurité post-installation. En raison du temps limité et du cadre de ce projet qui s'est concentré principalement sur l'installation, la configuration initiale et les tests de fonctionnement, les aspects tels que l'administration continue, le suivi de la sécurité n'ont pas pu être complètement exploré alors dans une situation réelle, le projet aurait continué son existence dans cette voie-là.

Pour la suite et les évolutions possibles pour le projet, le premier changement à faire serait de déployer cette infrastructure dans un contexte d'entreprise réel et que donc il ne soit plus uniquement limité à un réseau local, mais qu'il soit accessible depuis l'extérieur. De plus il serait intéressant de voir tout ce qui est la mise en place de clusters afin d'avoir de la haute disponibilité et qui est possible avec l'utilisation de Proxmox.

D'un point de vue personnel, j'ai beaucoup apprécié ce projet m'a permis de mettre en pratique et consolider mes connaissances en administration de bases de données et laissé une certaine liberté sur la recherche et l'implémentation des différents outils nécessaires au serveur, ce qui a été particulièrement enrichissant.

5 Annexes

5.1 Résumé du rapport du TPI / version succincte de la documentation

Situation de départ

Dans le cadre du Travail Pratique Individuel (TPI), l'objectif était de mettre en place, configurer deux serveurs Microsoft SQL Server, l'un étant sous la version Express et l'autre en version Standard. Le cahier des charges initial visait à comparer les fonctionnalités des deux éditions afin de fournir une base de décision pour qu'une personne externe puisse faire un choix optimal selon l'utilisation, les besoins et scénarios d'application qui lui sont propre. Ce projet se déroule dans un environnement virtuel (Proxmox), conformément aux contraintes techniques, mais qui ont été vues avec le chef de projet. L'objectif initial était d'avoir une automatisation des sauvegardes, une gestion des permissions, la supervision des événements critiques et la sécurisation.

Mise en œuvre

La gestion de projet a été structurée selon la méthode des 6 pas. Les tâches réalisées comprennent la définition d'une convention de nommage pour les utilisateurs SQL, la création de scripts PowerShell pour la sauvegarde automatisée, la restauration des données à partir d'une backup, la configuration d'alertes par email et la mise en place des systèmes de monitoring et de métriques. La documentation technique détaille chaque étape, que ça soit la conception du MCD et MLD, la configuration du réseau, la gestion des utilisateurs et de leurs droits, l'automatisation des jobs à l'aide de SQL Agent et la mise en place des procédures stockées propres à l'architecture des bases de données que j'ai élaborées. L'ensemble des tests que j'ai effectués ont permis de valider le bon fonctionnement des scripts SQL de sauvegarde et restaurations et des alertes de sécurité en ayant une trace de l'activité à l'aide de logs.

Résultats

Tous les objectifs fixés ont été atteints. Le projet a permis de différencier les possibilités qui sont offertes par SQL Server Express et Standard, en montrant que les différences résident surtout dans les fonctionnalités proposées, les ressources que l'on peut attribuer au serveur et non les performances brutes de celui-ci. Par exemple les sauvegarde et restauration sont faisables sur les deux versions, mais, et mieux intégrer et est plus simple et rapide à mettre en place sur la version Standard plus tôt que Express. La documentation, le manuel d'installation et le journal de travail sont tous en annexe et permettent de garantir la reproductibilité ou la reprise du projet par une personne externe.

5.2 Aide à la décision

L'aide à la décision pour savoir quelle version choisir entre SQL Server Standard et Express dépendra principalement des besoins de l'entreprise/école, de la taille du projet, des ressources disponibles et des fonctionnalités attendues. Voici donc ce qu'il va falloir retenir. Premièrement au niveau financier, Express paraît accès avantage, car il est totalement gratuit a contrario de Standard qui nécessite une licence payante, mais qui possède une version d'essai de 180 jours.

Malheureusement la version Express se fait très vite rattraper par Standard, car il est très limité au niveau des ressources, que ça soit pour la taille de base de données qui n'est que de 10 Go maximum, de la ram limitée à 1,4 Go et du fait qu'il ne vienne pas avec SQL Server Agent qui est très utile et dont son manque se fera ressentir par le fait de devoir créer de ces propres moyens des tâches basiques qui serait normalement réalisé très rapidement à l'aide de SQL Agent.

Voici un tableau récapitulant les caractéristiques de chacun :

Critère de comparaison	SQL Server Express 2022	SQL Server Standard 2022
Limites Hardware	- CPU : 1 socket / 4 cœurs - RAM : 1410 Mo	- CPU : 4 sockets / 24 cœurs - RAM : 128 Go
Taille maximale d'une base de données relationnelle	DB de maximum 10 Go	DB de maximum 524 Po
Fonctionnalité	SQL Agent : non SQL Profiler : non SQLCMD : oui Database Tuning Advisor: non	SQL Agent : non SQL Profiler : non SQLCMD : oui Database Tuning Advisor : Oui

Pour finir je ne recommanderai pas d'utiliser la version Express de SQL Server, car même dans le cadre de tests ou de familiarisation avec la solution, la version Standard possède une version d'essai d'une durée largement suffisante et contient toutes les fonctionnalités de base que l'on peut attendre de ce type de serveur alors que la version Express est trop limitée dès lors que le projet dans lequel il est réalisé change d'envergure.

5.3 Glossaire

1. Active Directory : Service d'annuaire permettant la gestion centralisée d'utilisateurs.
2. MCD : Modèle conceptuel des données et un schéma de base de données montrant les entités, relations et contraintes de la DB.
3. MLD : Modèle logique des données et un schéma de base de données détaillant les relations des tables à l'aide des clés étrangères de la DB
4. PDU : Power Distribution Unit et unité de distribution d'alimentation pour serveur (semblable à une multiprise).
5. PowerShell
6. SSMS : Outil Microsoft de gestion et d'administration de serveur Microsoft. SQL.

5.4 Sources – Bibliographie

Blog orienté informatique : Stack overflow

Chaîne YouTube pour la configuration de SQL Server :

<https://www.youtube.com/@ddaltonyvcc>

Site pour générer des données factices pour DB : <https://www.mockaroo.com/>

Aide en règle générale : chatGPT

Pour les icônes et image : <https://www.flaticon.com/> :

Documentation officiel Microsoft :<https://learn.microsoft.com/>

5.5 Table des illustrations

Figure 1 : diagramme planification.....	6
Figure 2 : schémas réseau	7
Figure 3 : MCD DB_magasin.....	8
Figure 4 : MLD DB_magasin	8
Figure 5 : MCD de DB_entreprise	9
Figure 6 : MLD de DB_entreprise	10
Figure 7 : Illustration user	13
Figure 8 : SSMS login.....	14
Figure 9 : SSMS create new login	15
Figure 10 : SSMS create new login steps.....	16
Figure 11 : user server roles.....	17
Figure 12 : user mapping.....	18
Figure 13 : backup script parameter	19
Figure 14 : SQL Agent service.....	19
Figure 15 : SQL Agent properties	20
Figure 16 : Maintenace Plan Wizard.....	20
Figure 17 : Maintenance Plan Properties	21
Figure 18 : Job Schedule.....	22
Figure 19 : Illustration email.....	23
Figure 20 : Mail setup page	24
Figure 21 : Mail parameters.....	25
Figure 22 : Activity Monitor	25
Figure 23 : Monitoring graph.....	26
Figure 24 : DataBase Standard Reports options	27
Figure 25 : Server Standard Reports	28
Figure 26 : Performance Dashboard graph	29
Figure 27 : Stored procedure 1 script description	30
Figure 28 : Stored procedure 1 script description	30
Figure 29 : Stored procedure 1 script description	30
Figure 30 : Stored procedure 2 script description	31
Figure 31 : Stored procedure 2 script description	31
Figure 32 : Stored procedure 2 script description	31
Figure 33 : Illustration alerte	32
Figure 34 : Audit settings	32
Figure 35 : Audit specification settings	33

Figure 36 : Email alert SQL step.....	34
Figure 37 : Email alert schedule	35
Figure 38 : sqlQueryStress results	36
Figure 39 : Stored procedure result.....	38
Figure 40 : Stored procedure result.....	38
Figure 41 : User added in DB	39
Figure 42 : User login	39
Figure 43 : Data base error.....	40
Figure 44 : Data base permission denied	40
Figure 45 : Test email.....	41
Figure 46 : Illustration erreur.....	41
Figure 47 : Diagramme comparaison entre tâches.....	62
Figure 48 : Graphique circulaire tâches planifiées.....	63
Figure 49 : Graphique circulaire tâches réalisées.....	64
Figure 50 : VM settings.....	65
Figure 51 : VM settings.....	65
Figure 52 : VM settings.....	66
Figure 53 : VM settings.....	66
Figure 54 : Windows install settings	67
Figure 55 : Windows install settings	68
Figure 56 : Windows install settings	68
Figure 57 : Windows install settings	69
Figure 58 : Windows install setting	70
Figure 59 : D drive	70
Figure 60 : 2k22 folder.....	70
Figure 61 : NetKVM folder	70
Figure 62 : Open file	71
Figure 63 : netKvm file.....	71
Figure 64 : Download SQL Express	72
Figure 65 : SQL Express install setup	72
Figure 66 : SQL Express install completed.....	73
Figure 67 : Install SSMS	74
Figure 68 : SSMS exe	74
Figure 69 : Install SSMS	75
Figure 70 : SQL apps	76
Figure 71 : SSMS login.....	77
Figure 72 : Task Scheduler.....	78
Figure 73 : Create Basic Task	78
Figure 74 : Script folder	78
Figure 75 : Task options	79
Figure 76 : Backup trigger	80
Figure 77 : Triger schedule.....	81
Figure 78 : Task action	81
Figure 79 : Download sqlQueryStress	82
Figure 80 : Extract sqlQueryStress	82
Figure 81 : sqlQueryStress exe	82

5.6 Journal de travail

Séquence 27			Date: lundi, 2 juin 2025		Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Doc - Rapport et documentation technique	36	3h	Finalisation et mise au propre du rapport		
Doc - Journal de travail	2	10 min			
Autre - Autre tâche	72	6h	Sur la totalité du weekend prolongé, j'ai travaillé 6 heures pour avancé sur ma documentation		
Total tranche	110	9h 10 min			
Séquence 26			Date: mercredi, 28 mai 2025		Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Doc - Rapport et documentation technique	36	3h			
Doc - Journal de travail	3	15 min			
Evaluation - evaluation critique			je trouve qu'aujourd'hui j'ai pas mal avancé sur la partie du rapport car il ne me reste plus beaucoup pour la finir		
Total tranche	39	3h 15 min			

Rapport de TPI

Séquence 25			Date: mercredi, 28 mai 2025		Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Doc - Rapport et documentation technique	48	4h	Comme indiqué par Monsieur Garraux dans notre dernier échange par email, je me suis concentré surtout sur le rapport		
Total tranche	48	4h			
Séquence 24			Date: lundi, 26 mai 2025		Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Doc - Rapport et documentation technique	26	2h 10 min	Documentation de la partie avec les utilisateurs du serveur SQL		
Doc - Journal de travail	10	50 min			
Autre - Autre tâche	2	10 min	J'ai aidé à tester le programme de mon collègue Bajo.		
Total tranche	38	3h 10 min			
Séquence 23			Date: vendredi, 23 mai 2025		Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Réaliser - Métirques et monitoring	7	35 min	On a fait un point de situation avec le chef de projet et a pu répondre à plusieurs questions que j'avais sur le projet et la documentation		

Rapport de TPI

Doc - Journal de travail	2	10 min		
Evaluation - problème rencontré	30	2h 30 min	je suis resté bloqué sur la mise en place d'alerte par email à cause de problème de paramétrage smtp	
Total tranche	39	3h 15 min		

Séquence 22			Date: vendredi, 23 mai 2025	Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Doc - Rapport et documentation technique	48	4h	j'ai rédigé la partie de la documentation liée aux tests des procédures stockées	
Total tranche	48	4h		

Séquence 21			Date: jeudi, 22 mai 2025	Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Tester - Test des fonctionnalités	16	1h 20 min	Tests des procédures stockées + documentation	
Réaliser - Restauration de données	20	1h 40 min	j'ai dû recréer une db sur le serveur Standard afin de pouvoir faire un job SQL Agent pour affectuer les backup	
Evaluation - evaluation critique			Aujourd'hui, je ne trouve pas que j'ai été inefficace ni spécialement performant car je aujourd'hui il n'y a eu qu'une demi-journée pour travailler	
Doc - Journal de travail	2	10 min		

Rapport de TPI

Total tranche	38	3h 10 min		
Séquence	20		Date: mercredi, 21 mai 2025	Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Doc - Journal de travail	12	1h		
Réaliser - Procédures stockées	26	2h 10 min		
Evaluation - evaluation critique			J'aurais aujourd'hui pu être un peu plus efficace car pour les procédures stockées, il ne me reste plus qu'à faire les tests et que j'aurais pu les faire et les finir.	
Total tranche	38	3h 10 min		
Séquence	19		Date: mercredi, 21 mai 2025	Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Doc - Rapport et documentation technique	24	2h		
Réaliser - Mise en place de l'environnement de travail	9	45 min	Création de la deuxième base de données avec MCD et MLD	
Réaliser - Procédures stockées	15	1h 15 min	Remplissage de la db avec des données et création de procédures stokées liées à la nouvelle base de données	

Rapport de TPI

Total tranche	48	4h		
<hr/>				
Séquence	18		Date: lundi, 19 mai 2025	Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Réaliser - Métirques et monitoring	16	1h 20 min		
Doc - Rapport et documentation technique	22	1h 50 min	Remplir les parties sur les outils de stress test et monitoring	
Evaluation - evaluation critique			Aujourd'hui, je trouve que j'ai passablement bien avancé sur mon projet et j'ai maintenant une bonne idée du temps que va me prendre à réaliser les tâches qui me restent	
Total tranche	38	3h 10 min		
<hr/>				
Séquence	17		Date: lundi, 19 mai 2025	Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Réaliser - SQL Agent	18	1h 30 min		
Doc - Rapport et documentation technique	8	40 min	Documentation de sql Agent	
Analyse - Recherches internet, documentation, forums	12	1h	Recherche sur les outils de monitoring de sql server (intégré à SSMS, SQLQueryStress)	SQLQueryStess: https://github.com/ErikEJ/SqlQueryStress?tab=readme-ov-file

Rapport de TPI

Total tranche	38	3h 10 min		
Séquence 16		Date: vendredi, 16 mai 2025		Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Doc - Rapport et documentation technique	10	50 min		
Analyse - Recherches internet, documentation, forums	25	2h 5 min	Recherche sur les outils de monitoring et de metrics	
Meeting - Chef de Projet	3	15 min		
Total tranche	38	3h 10 min		
Séquence 15		Date: vendredi, 16 mai 2025		Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Réaliser - utilisateurs et droits	6	30 min	Creation d'utilisateur avec différent types de restrictions	
Analyse - Recherches internet, documentation, forums	6	30 min	Recherche sur les fonctionnalités que propose SQL Agent et comment le configurer	

Rapport de TPI

Doc - Rapport et documentation technique	28	2h 20 min	j'ai continué à compléter la documentation de projet car après recherche j'ai vu que les tâches de procédure stockées et sql Agent sont réalisables rapidement et que j'ai déjà avancé dessus	
Doc - Rapport et documentation technique	8	40 min	Réalisation de la partie comparative entre la version Standard et Express	https://learn.microsoft.com/fr-fr/sql/sql-server/editions-and-components-of-sql-server-2022?view=sql-server-ver16
Total tranche	48	4h		

Séquence	14	Date: jeudi, 15 mai 2025	Après-midi
Tâche	Tranche [5min]	Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Analyse - Recherches internet, documentation, forums	6	30 min Recherche sur comment faire une procédure stockée sur SQL Server	
Doc - Rapport et documentation technique	21	1h 45 min Réalisation de la partie explication des tests effectués pour les backups dans la documentation technique	
Autre - Autre tâche	3	15 min Tester que le projet d'un de mes collègues fonctionne sur ma machine	
Autre - Autre tâche	6	30 min Mise au propre de mes scripts et ajout dans mon repo git-hub (https://github.com/luca7274/TPI)	
Doc - Journal de travail	2	10 min	
Evaluation - evaluation critique		Aujourd'hui, je ne trouve pas que j'ai été inefficace ni spécialement performant car je n'ai pas beaucoup avancé sur la nouvelle tâche à faire mais plutôt documenté l'ancienne déjà réalisée	
Total tranche	38	3h 10 min	

Rapport de TPI

Séquence 13			Date: mercredi, 14 mai 2025	Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Réaliser - Sauvegarde	18	1h 30 min	Réalisation du script permettant de créer les fichiers de back up et de les scheduler	
Réaliser - Restauration de données	12	1h	Réalisation du script permettant de restaurer une db à partir d'un fichier backup	
Doc - Journal de travail	2	10 min		
Doc - Rapport et documentation technique	6	30 min		
Evaluation - evaluation critique			Je trouve qu'aujourd'hui, j'ai bien avancé car j'ai pu débuter et terminer ma tâche dans la même journée	
Evaluation - problème rencontré			L'option de mise en place de backup n'est pas disponible sur la version Express et j'ai donc dû créer un script permettant de le faire	
Total tranche	38	3h 10 min		

Séquence 12			Date: mercredi, 14 mai 2025	Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Réaliser - Réalisation du projet	36	3h	J'ai créé les tables pour la db mais j'ai dû les ajuster et j'y ai ajouté des données grâce à makaroo	
Meeting - Chef de Projet	6	30 min	Rencontre avec le deuxième expert pour voir les différents points à améliorer et l'avancement du projet	

Rapport de TPI

Analyse - Recherches internet, documentation, forums	6	30 min	Recherche pour comprendre comment réaliser un script permettant de faire les backups de la DB sur SQL Express	
Total tranche	48	4h		

Séquence 11			Date: lundi, 12 mai 2025	Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Doc - Journal de travail	2	10 min		
Doc - Rapport et documentation technique	27	2h 15 min	réalisation du guide d'installation	
Total tranche	29	2h 25 min		

Séquence 10			Date: lundi, 12 mai 2025	Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Réaliser - Mise en place de l'environnement de travail	9	45 min	Finir l'installation de windows server standard	
Réaliser - Mise en place de l'environnement de travail	12	1h	Creation de la bd et importation de données dans ces tables	

Rapport de TPI

Doc - Rapport et documentation technique	17	1h 25 min	réalisation du guide d'installation	
Total tranche	38	3h 10 min		

Séquence 9			Date: vendredi, 9 mai 2025	Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Réaliser - Mise en place de l'environnement de travail	38	3h 10 min	Installation et configuration de windows server 2022 avec sql server Express et Standard	
Total tranche	38	3h 10 min		

Séquence 8			Date: vendredi, 9 mai 2025	Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Réaliser - Mise en place de l'environnement de travail	38	3h 10 min	J'ai pris pas mal de temps à réussir à me connecter à mon server car le schema réseau que j'ai eu été faux	
Total tranche	38	3h 10 min		

Séquence 7			Date: jeudi, 8 mai 2025	Après-midi
------------	--	--	-------------------------	------------

Rapport de TPI

Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Doc - Journal de travail	2	10 min		
Réaliser - Mise en place de l'environnement de travail	12	1h	Reconfiguration du server proxmox pour que je puisse y accéder via le réseau interne de l'etml	
Doc - Rapport et documentation technique	24	2h	Erreur rencontrée : indentation sur word qui ne fonctionnait plus	
Total tranche	38	3h 10 min		
Séquence 6		Date: mercredi, 7 mai 2025		Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...
Doc - Rapport et documentation technique	30	2h 30 min	Conception schéma réseau	
Doc - Journal de travail	2	10 min		
Analyse - Recherches internet, documentation, forums	6	30 min	Pour faire les stratégies de test dans la documentation, je dois en premier me renseigner sur le fonctionnement de certaines technologies	
Total tranche	38	3h 10 min		

Rapport de TPI

Séquence 5			Date: mercredi, 7 mai 2025		Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Réaliser - Réalisation du projet	32	2h 40 min	Création d'un MCD/MLD avec l'outil db-main	https://www.db-main.eu/	
Réaliser - Mise en place de l'environnement de travail	12	1h	Discussion avec Monsieur schaffter pour que je puisse accéder au server que j'utilise car il change la configuration réseau de la salle des serveurs.		
Doc - Rapport et documentation technique	4	20 min			
Total tranche	48	4h			
Séquence 4			Date: lundi, 5 mai 2025		Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Doc - Journal de travail	3	15 min			
Doc - Rapport et documentation technique	24	2h			
Meeting - Chef de Projet	2	10 min	Meeting fait avec le chef de projet par teams afin qu'il puisse répondre aux questions que j'avais au sujet du TPI		
Total tranche	29	2h 25 min			

Rapport de TPI

Séquence 3			Date: lundi, 5 mai 2025		Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Analyse - Recherches internet, documentation, forums	12	1h	Recherche sur quel outil, je peux utiliser pour peupler une DB avec des données fictives et quel outil utiliser pour créer un MCD.	générateur de data : mockaroo https://www.mockaroo.com/ outil de creation de MCD : DB_main https://www.db-main.eu/	
Analyse - Recherche des thèmes et compétences demandées	26	2h 10 min	Familiarisation sur la création de MCD/MLD		
Total tranche	38	3h 10 min			
Séquence 2			Date: vendredi, 2 mai 2025		Après-midi
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Analyse - Planification initiale	38	3h 10 min			
Total tranche	38	3h 10 min			
Séquence 1			Date: vendredi, 2 mai 2025		Matin
Tâche	Tranche [5min]		Explications: qu'est-ce qui se fait et comment ?	Liens, références, ...	
Autre - Autre tâche	6	30 min	Rencontre du premier expert et discussion/information sur le TPI avec revue du cahier des charges		

Rapport de TPI

Analyse - Planification initiale	42	3h 30 min	Réalisation de ma planification initiale	
Total tranche	48	4h		

Rapport de TPI

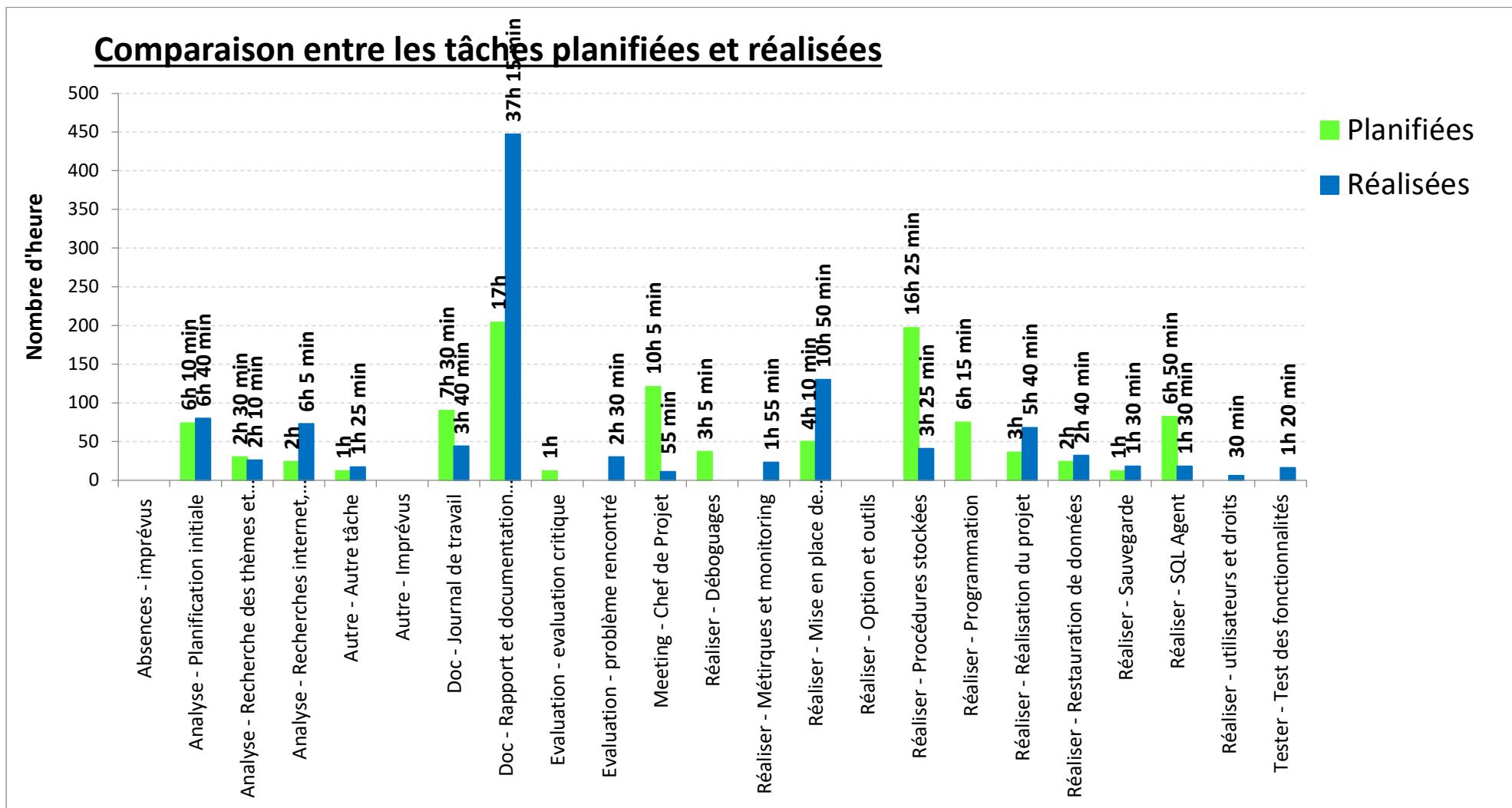


Figure 47 : Diagramme comparaison entre tâches

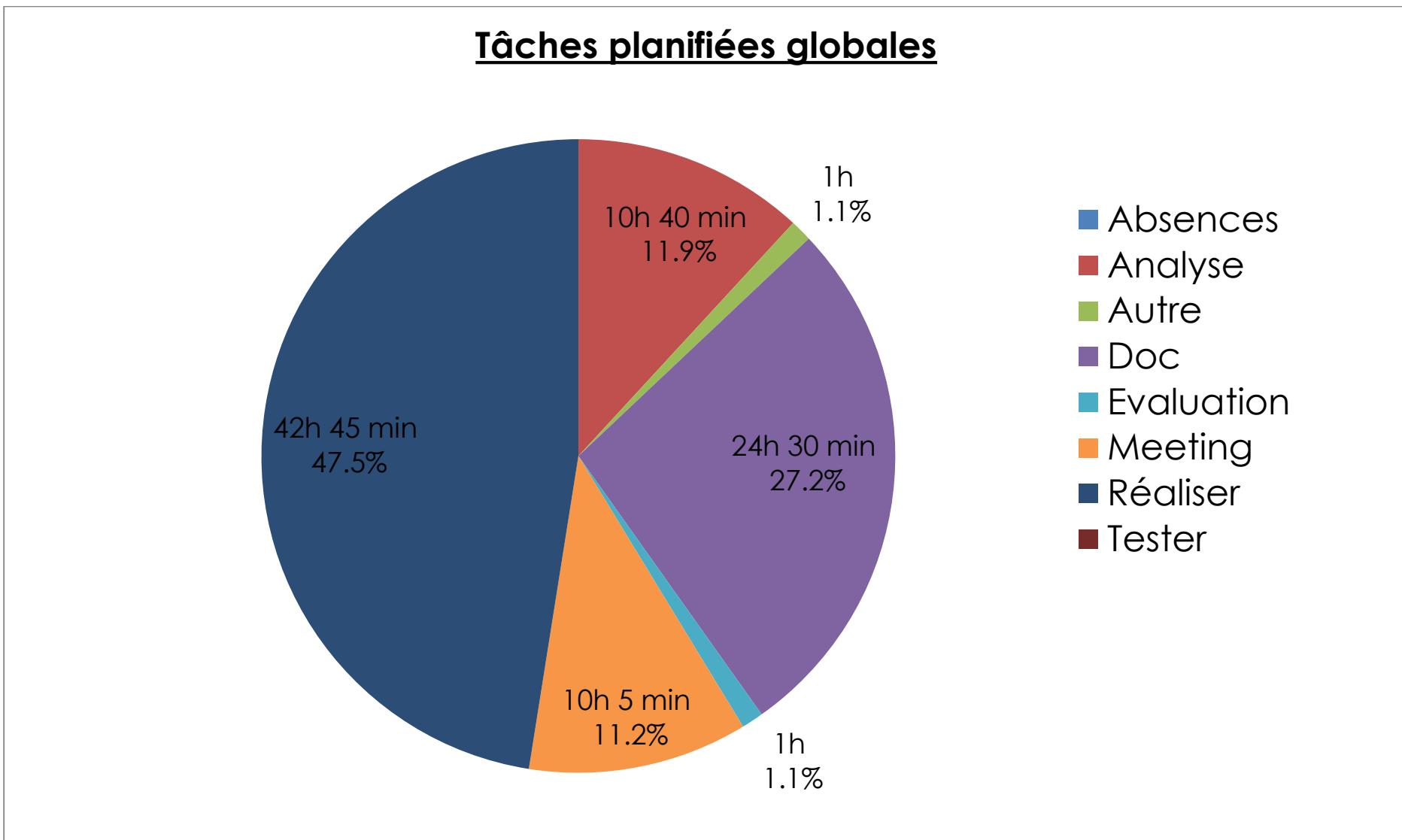


Figure 48 : Graphique circulaire tâches planifiées

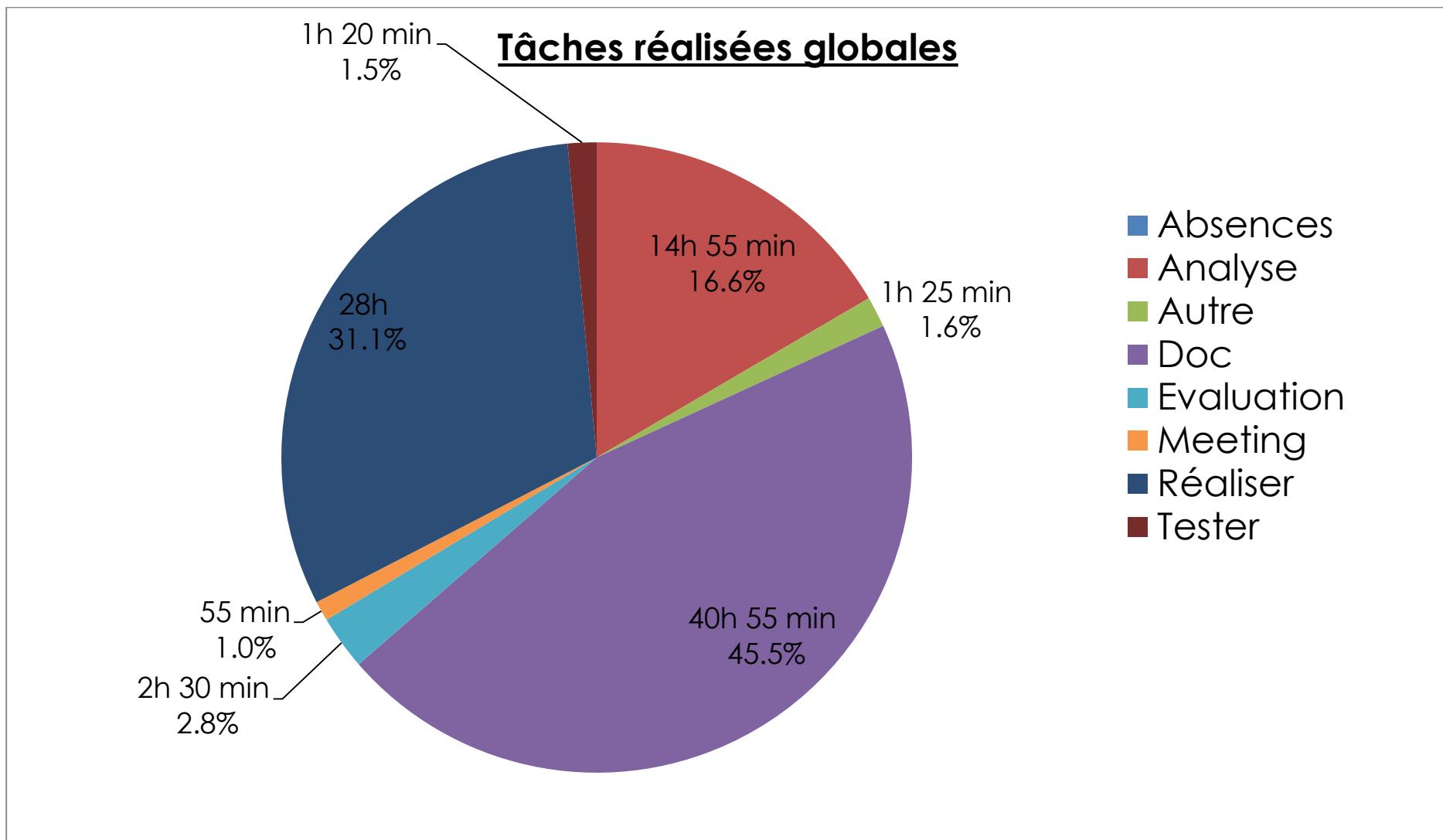


Figure 49 : Graphique circulaire tâches réalisées

5.7 Manuel d'Installation

1 Configuration et installation de VM dans Proxmox

1.1 Avant installation

Avant de débuter la configuration de la machine virtuelle, il faudra au préalable avoir téléchargé :

- ISO Windows server 2022.
- ISO driver virtio (<https://fedorapeople.org/groups/virt/virtio-win/direct-downloads/stable-virtio/virtio-win.iso>).

1.2 Installation VM Windows dans Proxmox

1.2.1 General

Dans les paramètres généraux, faites en sorte de nommer de manière explicite la machine virtuelle :

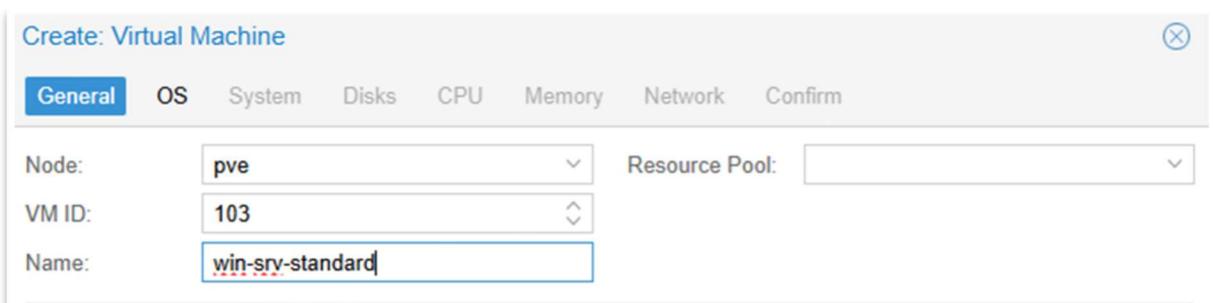


Figure 50 : VM settings

1.2.2 OS

Dans cette section, il va falloir charger l'ISO d'installation de Windows server 2022. Dans « Type » choisissez bien « Microsoft Windows » avec la version qui correspond et surtout faire attention à coché la case « Add additional driver for VirtIO drivers ». Cela nous permettra de pouvoir afficher le disque d'installation et d'installer les drivers réseau plus tard.

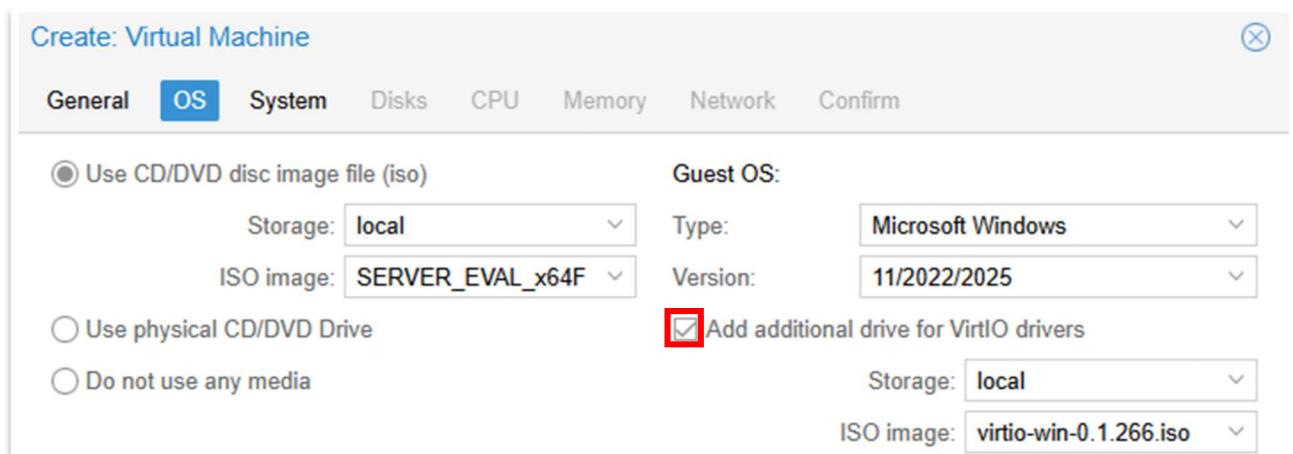


Figure 51 : VM settings

Rapport de TPI

1.2.3 System

Dans « EFI Storage », sélectionnée le stockage interne de proxmox et veuillez désélectionner l'option « Add TPM » car il n'est pas nécessaire de l'avoir activé pour la version 2022 de Windows server.

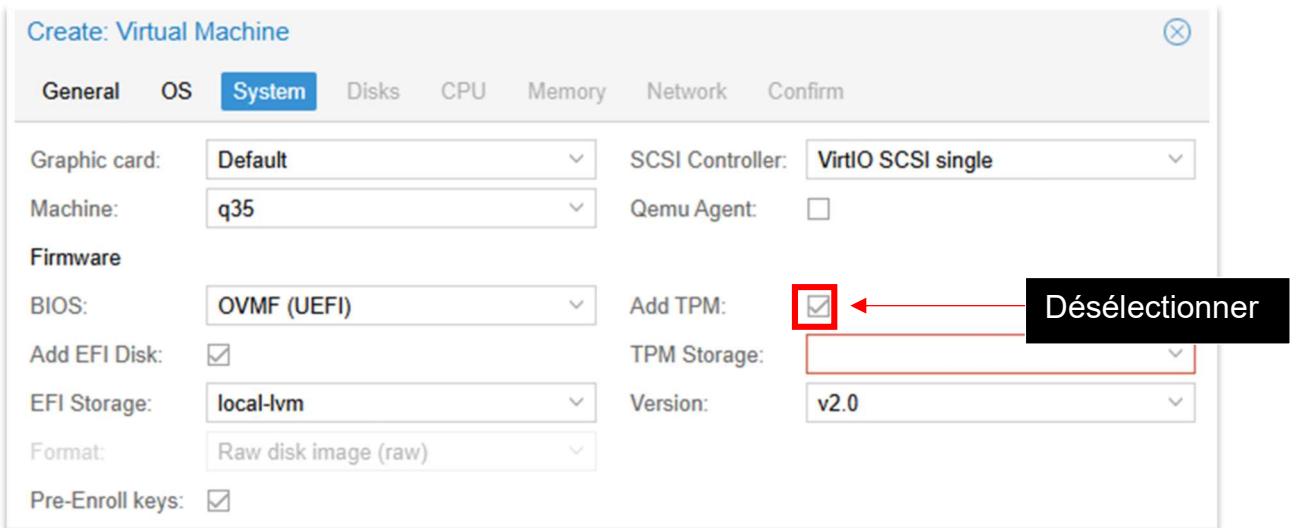


Figure 52 : VM settings

1.2.4 Disks

Pour la taille du disque, veuillez ajuster la taille selon vos besoins sachant que Windows server a besoin de 35 GB au minimum.

1.2.5 CPU

Même chose pour le CPU, veuillez ajuster selon ce que votre machine hôte possède en termes de hardware.

1.2.6 Network

Dans « Bridge », sélectionner l'interface réseau par la quel vous voulez accéder à votre vm (généralement vmbr0 mais peut être différent si vous avez plusieurs interfaces réseau) et dans « Model » laissez « VirtIO (paravirtualized) ».

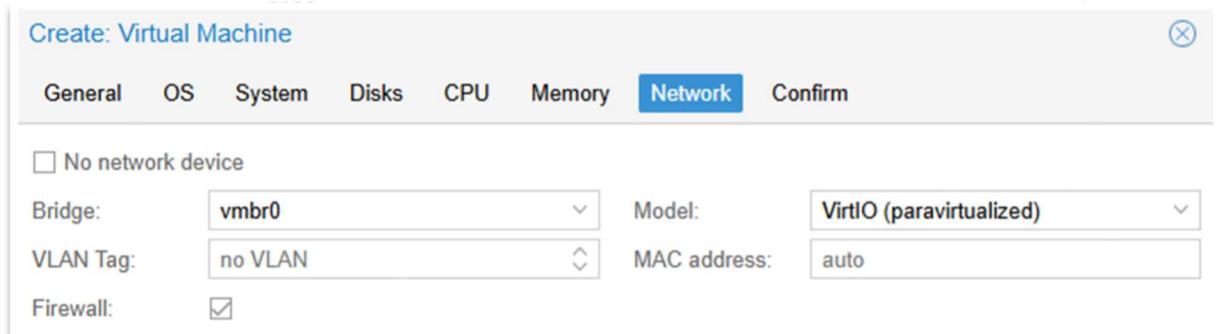


Figure 53 : VM settings

1.3 Installation Windows

1.3.1 Langue et région

Laisser la langue en « English (United States) » puis pour le clavier et fuseau horaire, sélectionner selon vos besoins.

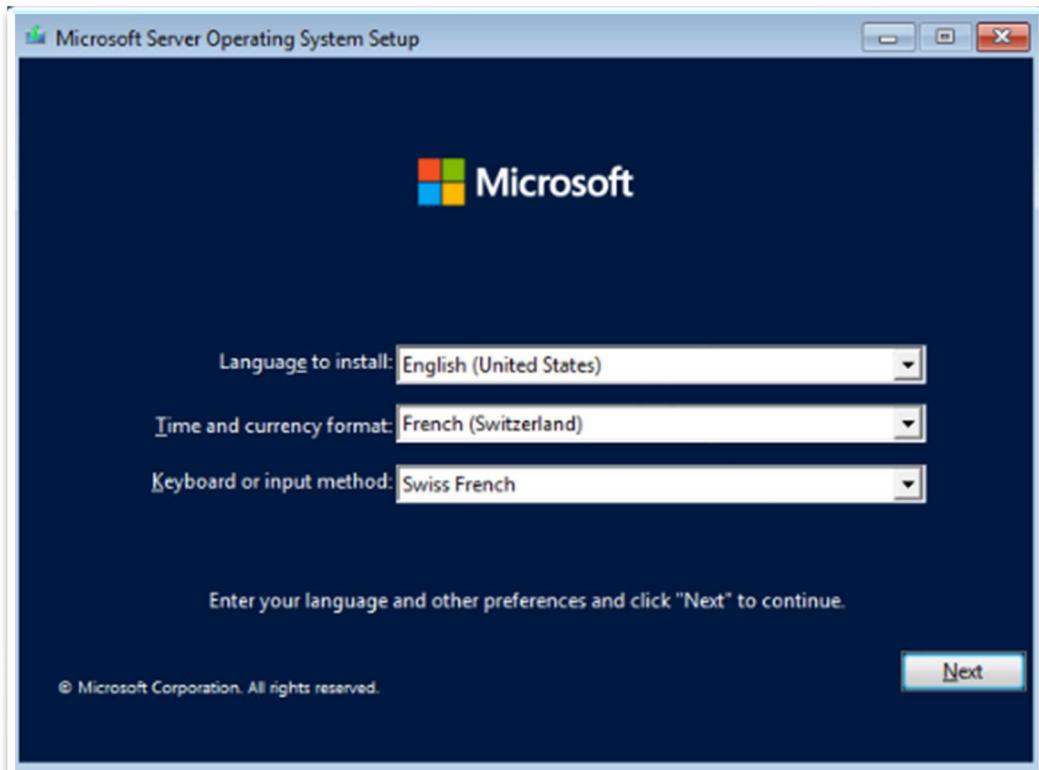


Figure 54 : Windows install settings

1.3.2 Version

Sélectionner la version Standard de Windows server 2022 et faites attention à ce que ça soit bien celle avec « Desktop Expérience »

Rapport de TPI

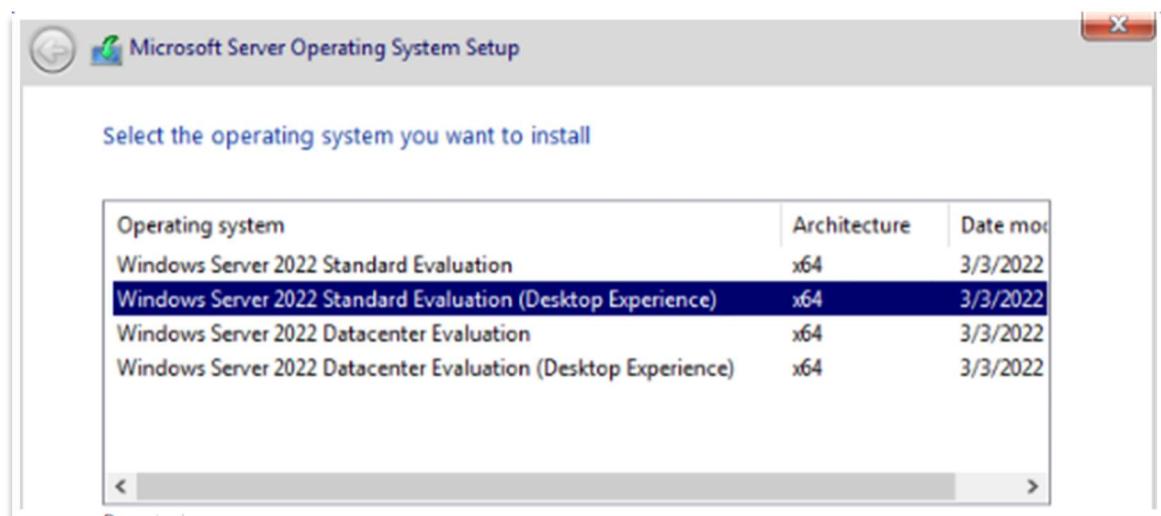


Figure 55 : Windows install settings

1.3.3 Disques

Après avoir accepté les conditions générales de Microsoft, deux options vous seront présentées. Sélectionner « Custom ».

Lorsque vous arriverez dans la section suivante pour la première fois, il ne devra pas avoir de disques qui soient listés et c'est pour cela qu'il va falloir cliquer sur « load driver ».

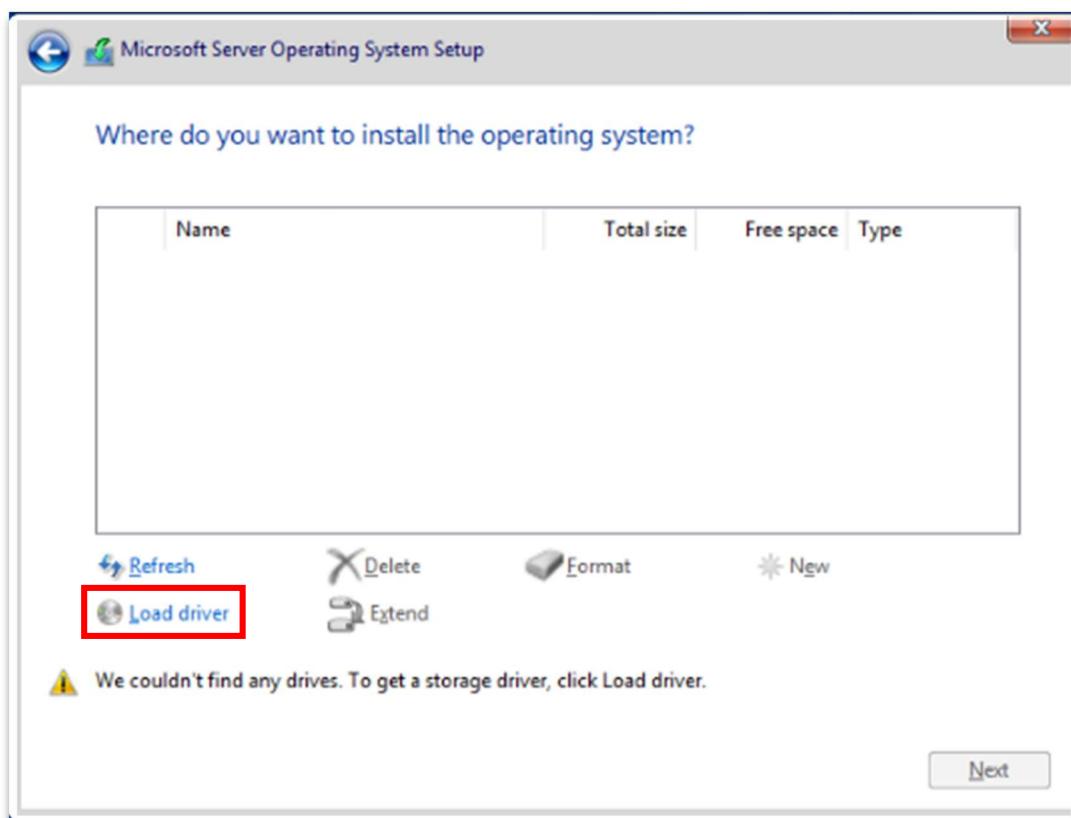


Figure 56 : Windows install settings

Rapport de TPI

Ensuite, sélectionné le driver correspondant à la version de Windows server ce qui dans mon cas correspond à la 2k22.

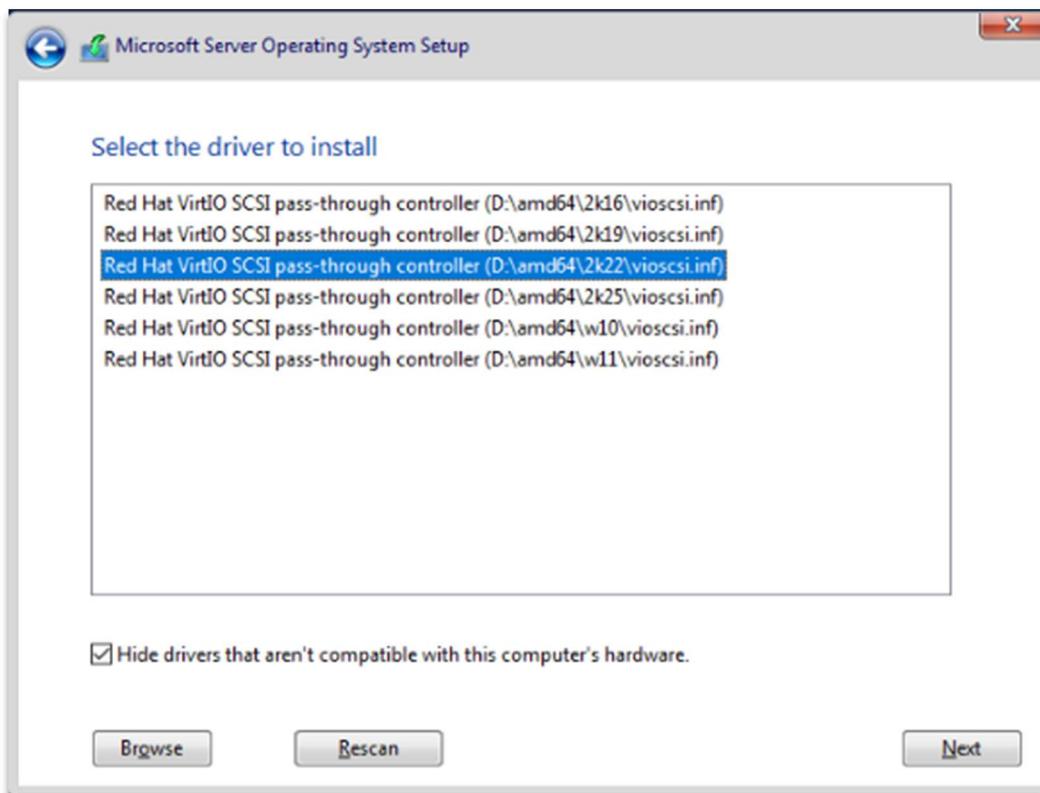


Figure 57 : Windows install settings

Cliqué sur « next » et votre disque devrait apparaître dans le menu. Cliqué à nouveau sur « next » pour démarrer l'installation de Windows server.

Rapport de TPI

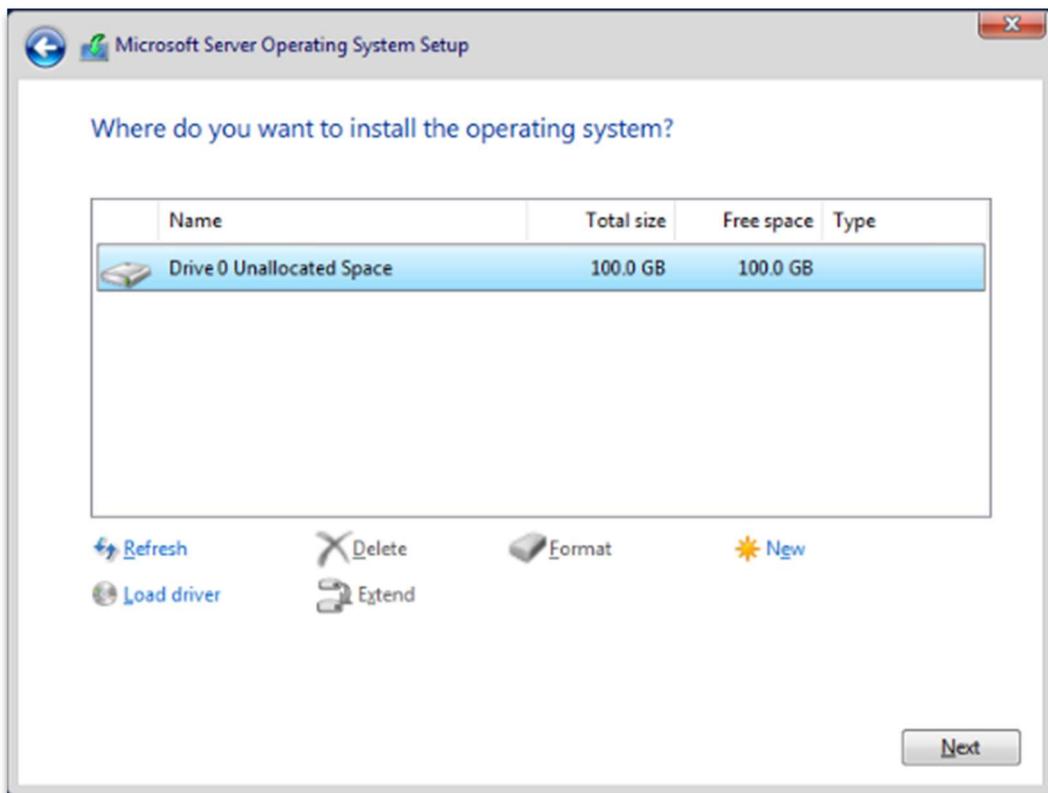


Figure 58 : Windows install setting

1.3.4 Réseau

En arrivant pour la première fois sur Windows, le réseau ne devrait pas fonctionner, car les drivers n'ont pas été installés. C'est pour cela qu'il va falloir ouvrir l'explorateur de fichier et cliqué sur « CD Drive (D :) ».

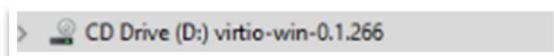


Figure 59 : D drive

De là, il faudra aller dans « NetKVM » → « dossier correspondant à la version de Windows » et faire clique droit, Install le fichier « Netkvm.inf ».

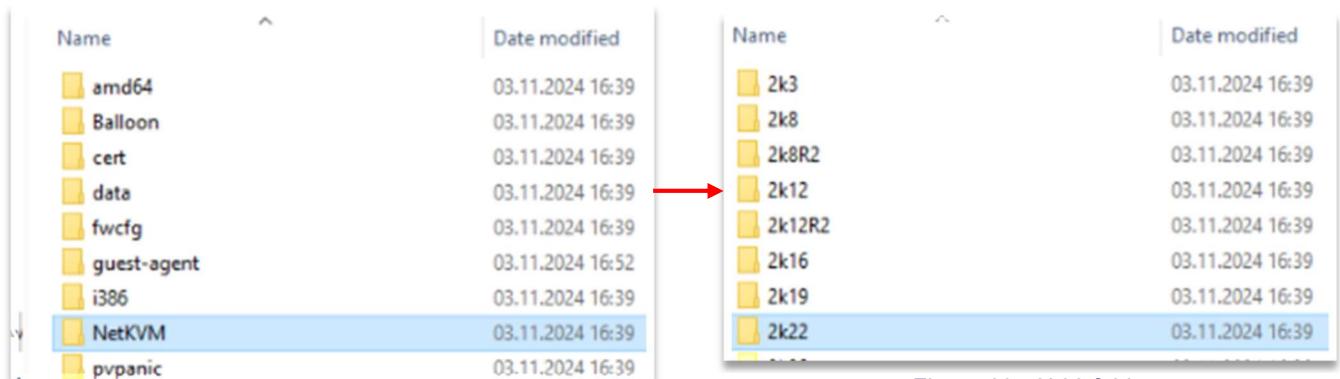


Figure 60 : 2k22 folder

Figure 61 : NetKVM folder

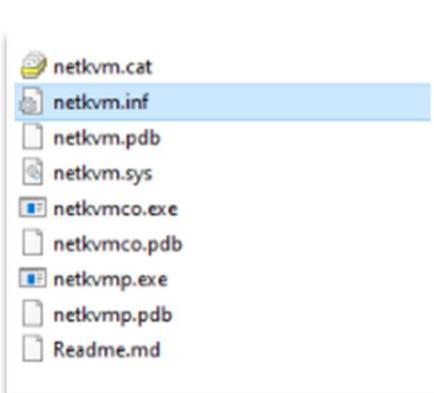


Figure 63 : netKvm file

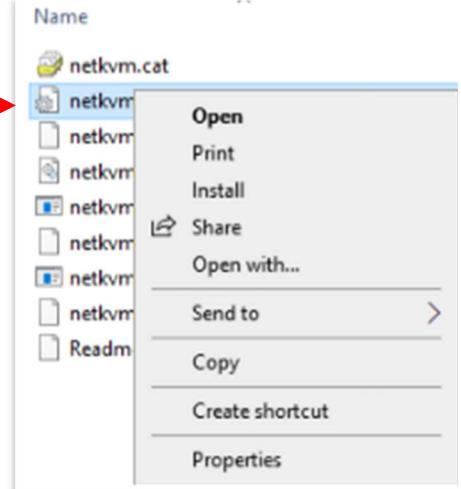


Figure 62 : Open file

Une fois le fichier installer, votre connexion réseau devrait être visible dans le panneau de configuration.

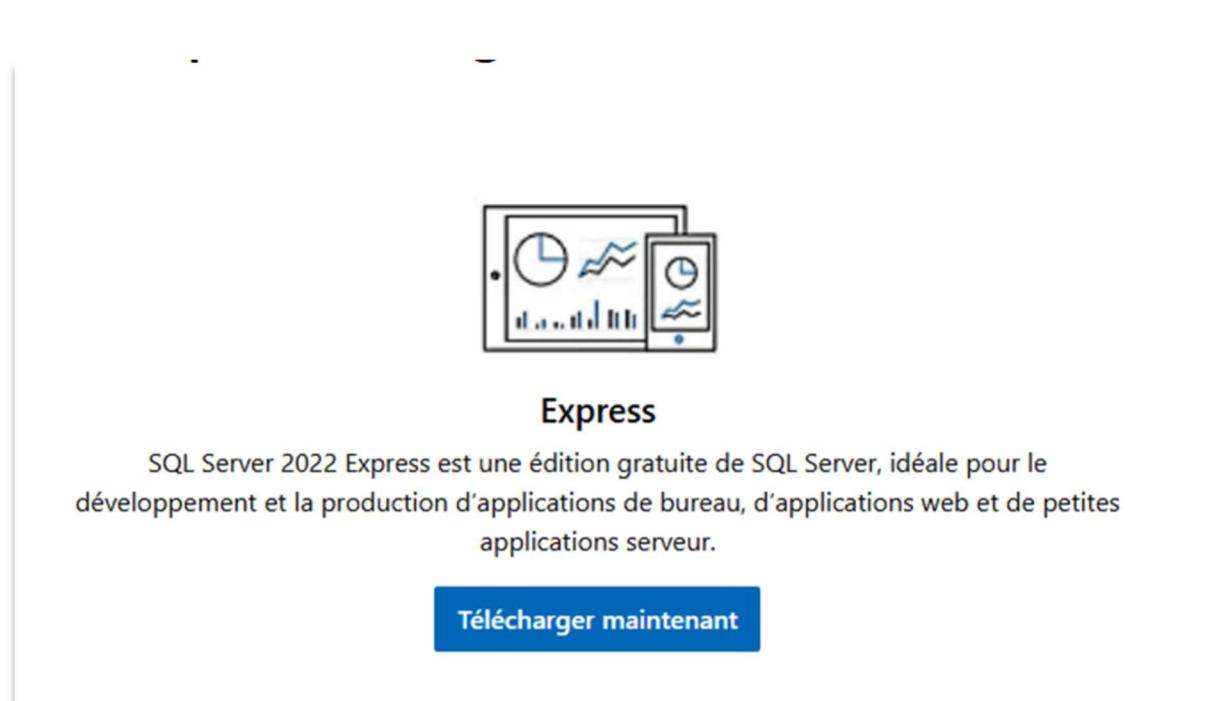
2 Microsoft SQL Server 2022

2.1 Installation SQL Server 2022 Express

2.1.1 Téléchargement Server

Rendez-vous sur le site officiel de Microsoft « <https://www.microsoft.com/fr-ch/sql-server/sql-server-downloads> » et téléchargez la version Express.

Rapport de TPI

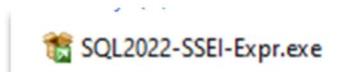


SQL Server 2022 Express est une édition gratuite de SQL Server, idéale pour le développement et la production d'applications de bureau, d'applications web et de petites applications serveur.

Télécharger maintenant

Figure 64 : Download SQL Express

Une fois fait, vous devriez avoir un fichier « SQL2022-SSEI-Expr.exe » dans vos téléchargements.



Double cliqué dessus afin de l'exécuter et vous devriez vous retrouver avec une page qui vous propose plusieurs types d'installation. Choisissez « Basic ».

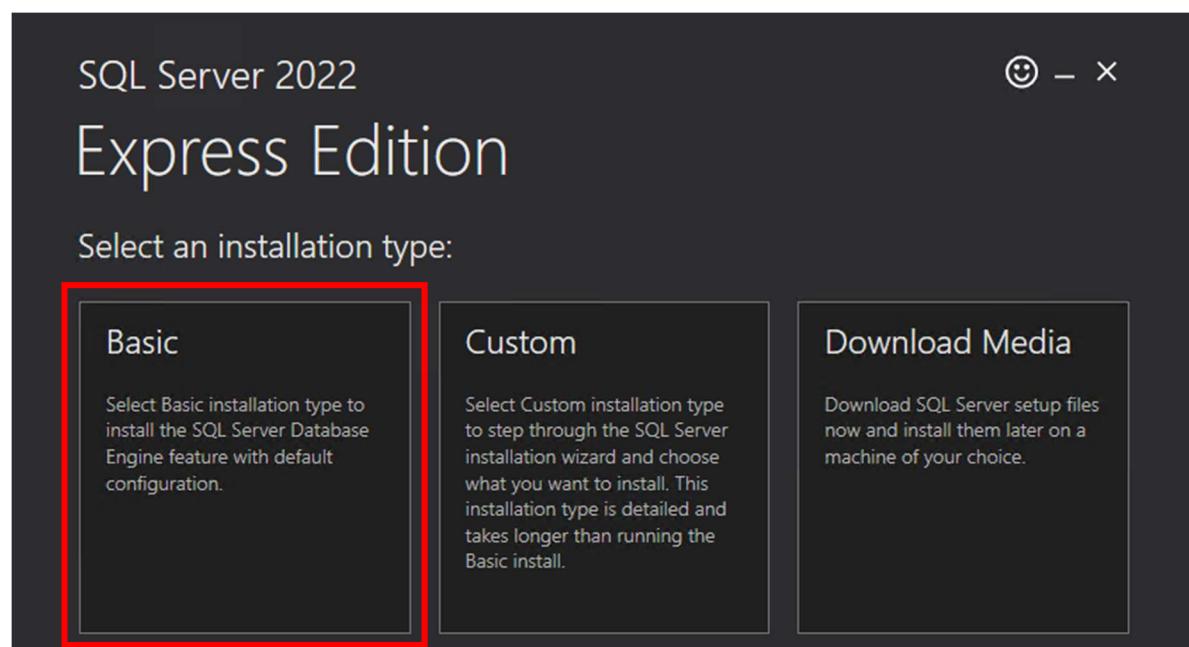


Figure 65 : SQL Express install setup

Accepter les conditions générales et lancer l'installation en laissant les paramètres par défaut. Une fois terminer, une page vous disant que l'installation s'est terminée avec succès devrait apparaître et vous pouvez cliquer sur « Install SSMS » qui vous redirige vers le site de Microsoft « <https://learn.microsoft.com/fr-fr/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms> » afin d'installer l'outil de gestion d'infrastructure SQL.

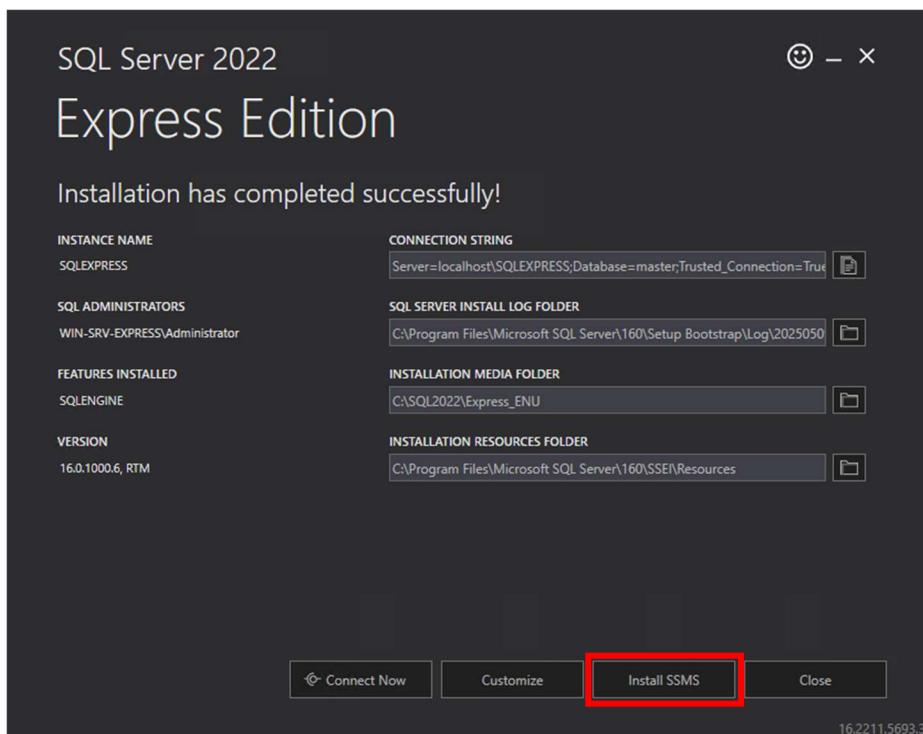


Figure 66 : SQL Express install completed

2.1.2 Téléchargement SSMS

Sur le site de Microsoft, descendez jusqu'à la section « Download SSMS » et cliqué sur le lien afin de télécharger l'installateur.

Download SQL Server Management Studio (SSMS)

Article • 04/08/2025 • 4 contributors

[Feedback](#)

In this article

[Download SSMS](#)

[Available languages](#)

[What's new](#)

[Previous versions](#)

[Show 8 more](#)

Applies to: ✓ SQL Server ✓ Azure SQL Database ✓ Azure SQL Managed Instance ✓ Azure Synapse Analytics ✓ SQL analytics endpoint in Microsoft Fabric ✓ Warehouse in Microsoft Fabric

SQL Server Management Studio (SSMS) is an integrated environment for managing any SQL infrastructure, from SQL Server to Azure SQL Database. SSMS provides tools to configure, monitor, and administer instances of SQL Server and databases. Use SSMS to deploy, monitor, and upgrade the data-tier components used by your applications and build queries and scripts.

Use SSMS to query, design, and manage your databases and data warehouses, wherever they are - on your local computer or in the cloud.

For customers needing a cross-platform companion to SSMS for managing SQL and other Azure databases, use [Azure Data Studio](#).

For details and more information about what's new in this release, see [Release notes for SQL Server Management Studio \(SSMS\) 20.2.1](#).

For details and download information for SQL Server Management Studio 21 Preview 1, see [Install SQL Server Management Studio 21 Preview](#)

Download SSMS

[Download SQL Server Management Studio \(SSMS\) 20.2.1](#)

Figure 67 : Install SSMS

Double cliqué sur le fichier « SSMS-Setup-ENU.exe » afin de lancer l'installation.
Laisser les paramètres par défaut et lancer l'installation.



Figure 68 : SSMS exe

Rapport de TPI

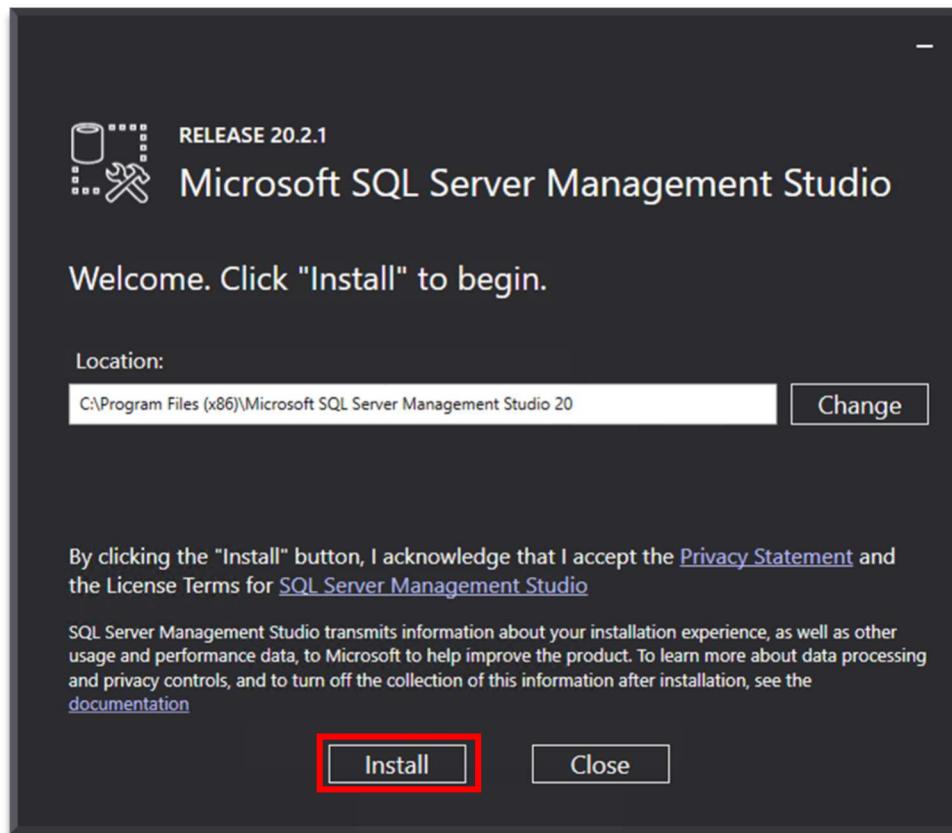


Figure 69 : Install SSMS

Rapport de TPI

Une fois l'installation terminer, vous devriez retrouver toutes les applications installer dans « Recently added » lorsque vous cliqué sur le logo Windows. Faites un raccourci de « SQL Server Management Studio 20 » sur votre barre des taches afin d'y accéder plus facilement.

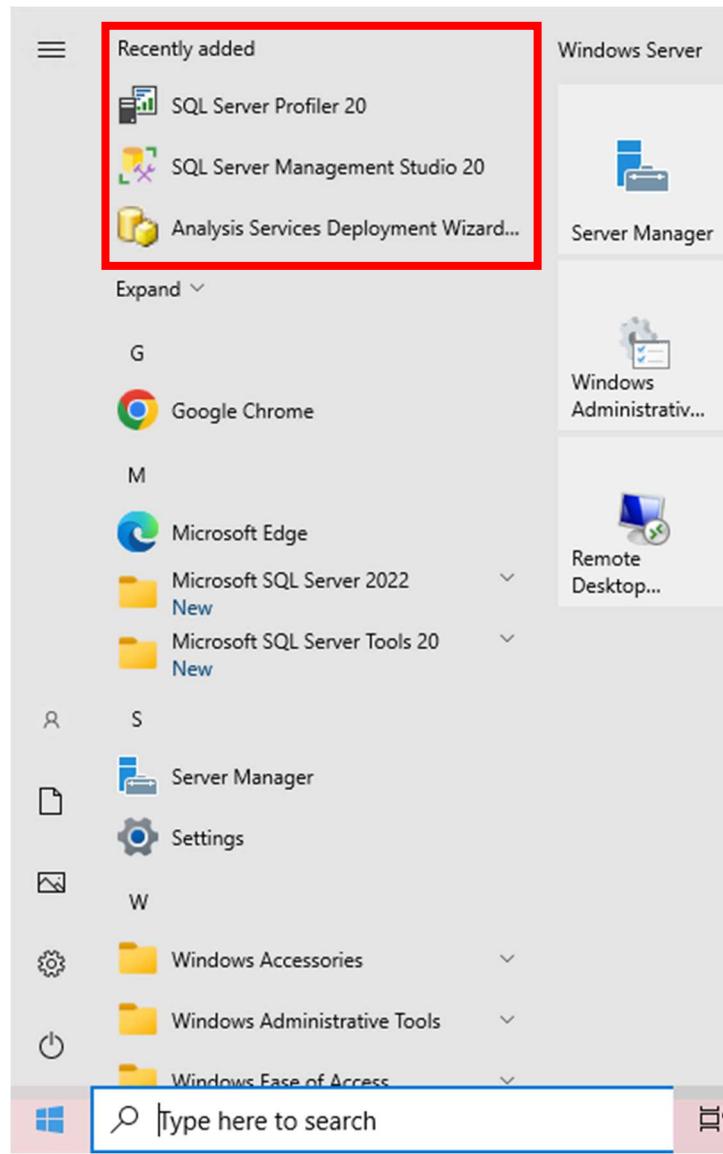


Figure 70 : SQL apps

Rapport de TPI

Lancé SSMS et pour vous connecter au server SQL rentrer dans « Server name » : « nom_du_server\instanceSQL », dans Authentication : « Windows Athentication » et dans « Encryption » cocher la case « Trust server certificate » vue que nous n'avons pas certificat configurer sur le server.

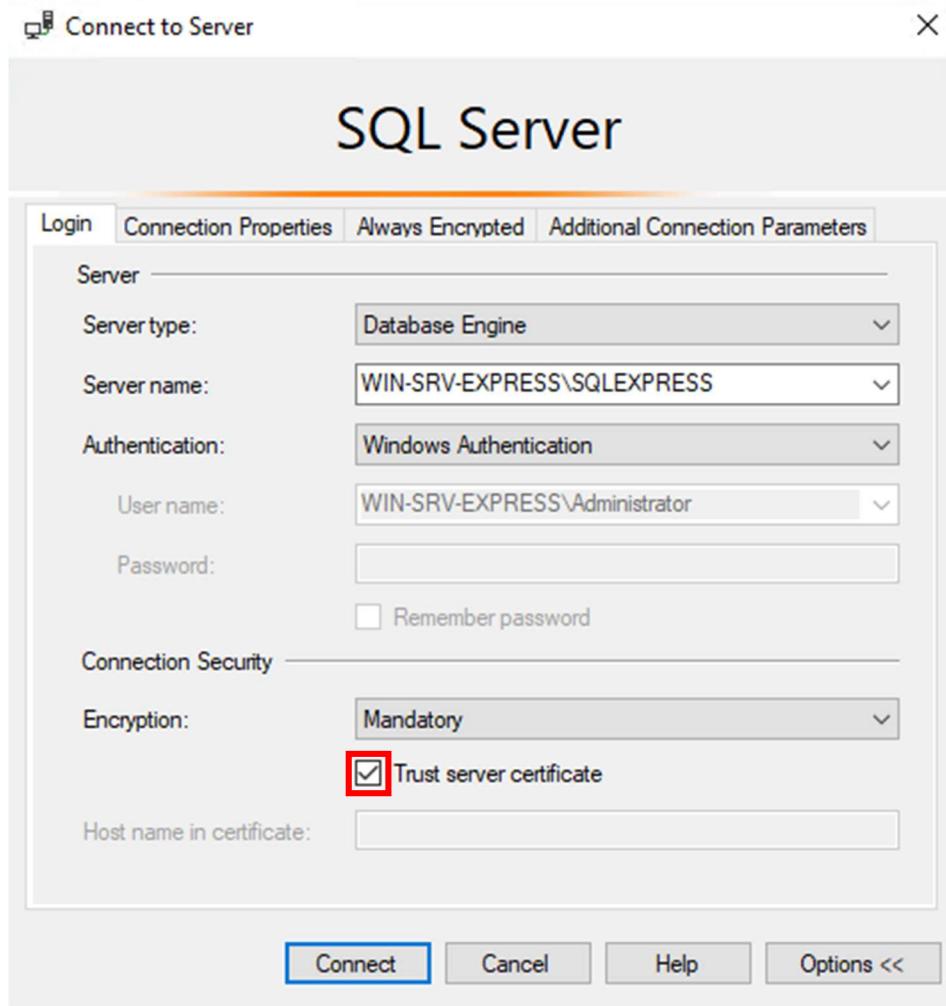


Figure 71 : SSMS login

2.1.3 Schedule task

Afin de pouvoir scheduler une task, il va en premier lieu vous falloir avoir créé au préalable un script powershell.

Une fois votre script créé, lancer l'application « Task Scheduler ».

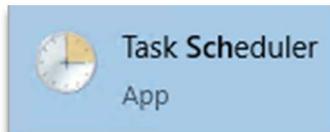


Figure 72 : Task Scheduler

Ensuite, créer un dossier « script » puis faites clique droit « Create Task ».

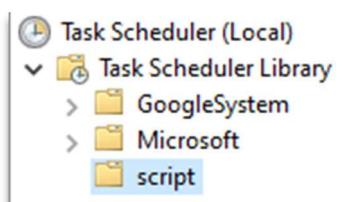


Figure 74 : Script folder

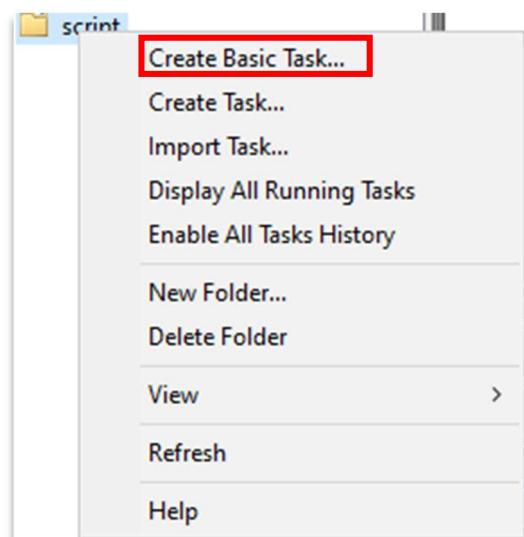


Figure 73 : Create Basic Task

Dans l'onglet « General », donner un nom explicite à votre task et cocher l'option « Run whether user is logged on or not ».

Rapport de TPI

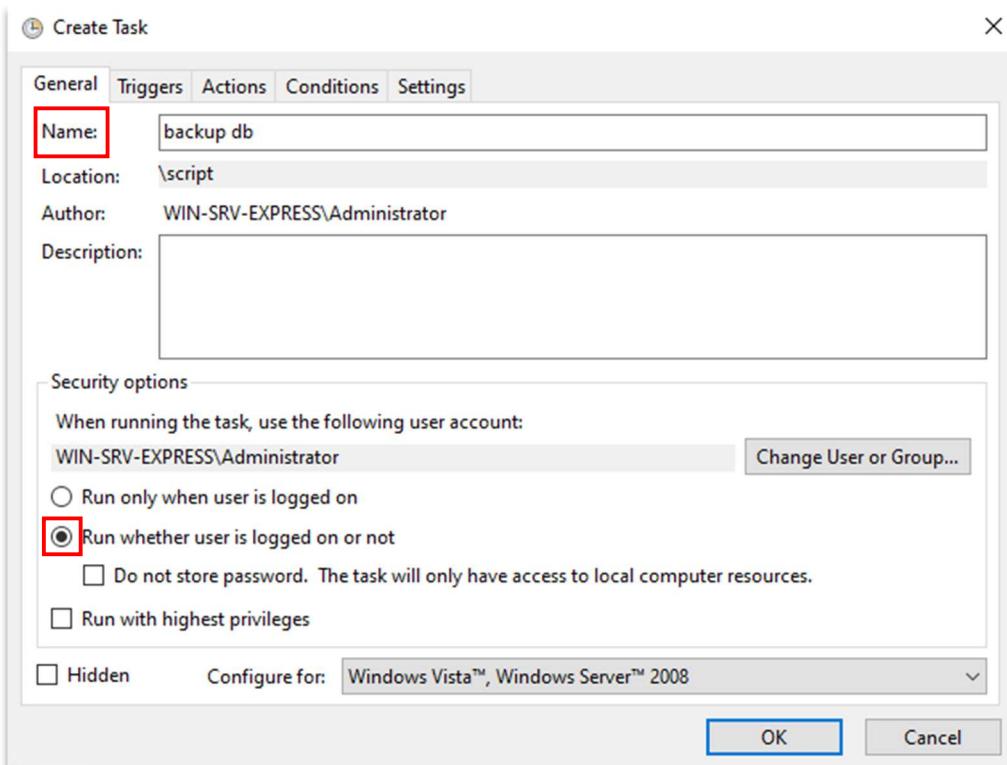


Figure 75 : Task options

Ensuite, aller dans l'onglet « triggers » et créer une nouvelle action qui déclenchera votre task.

Rapport de TPI

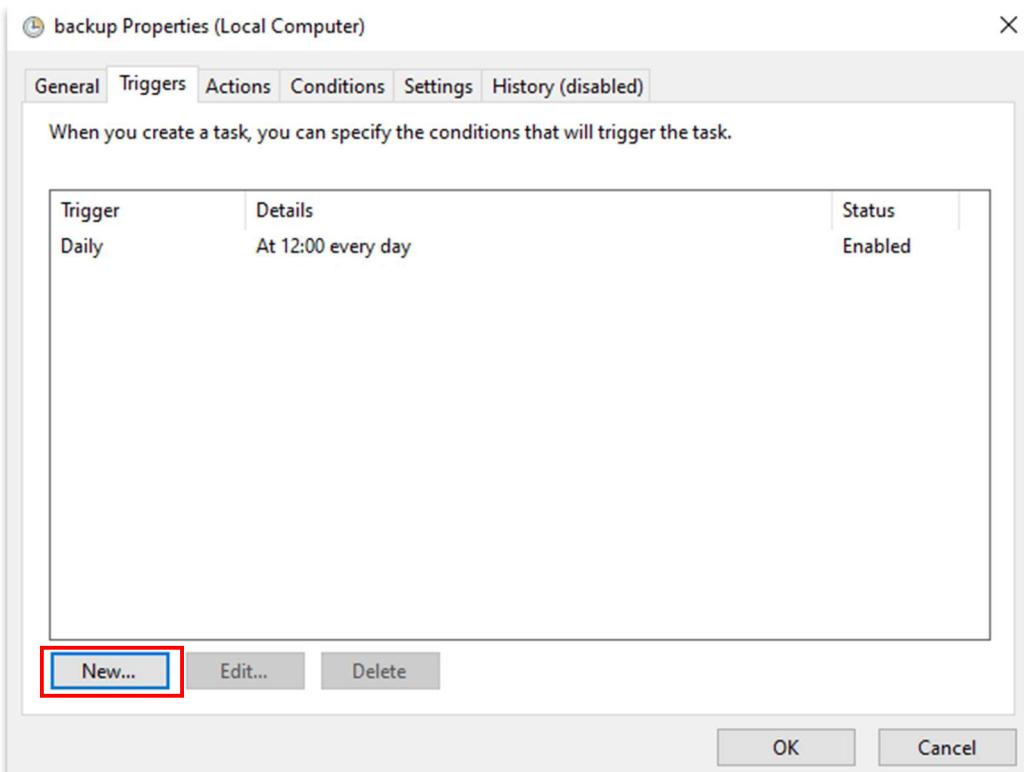


Figure 76 : Backup trigger

1. Dans l'option « Begin the task », choisissez « on a schedule ».
2. Dans « Settings », cochez « Daily » et adaptez l'heure de lancement et la récurrence selon vos besoins.

Rapport de TPI

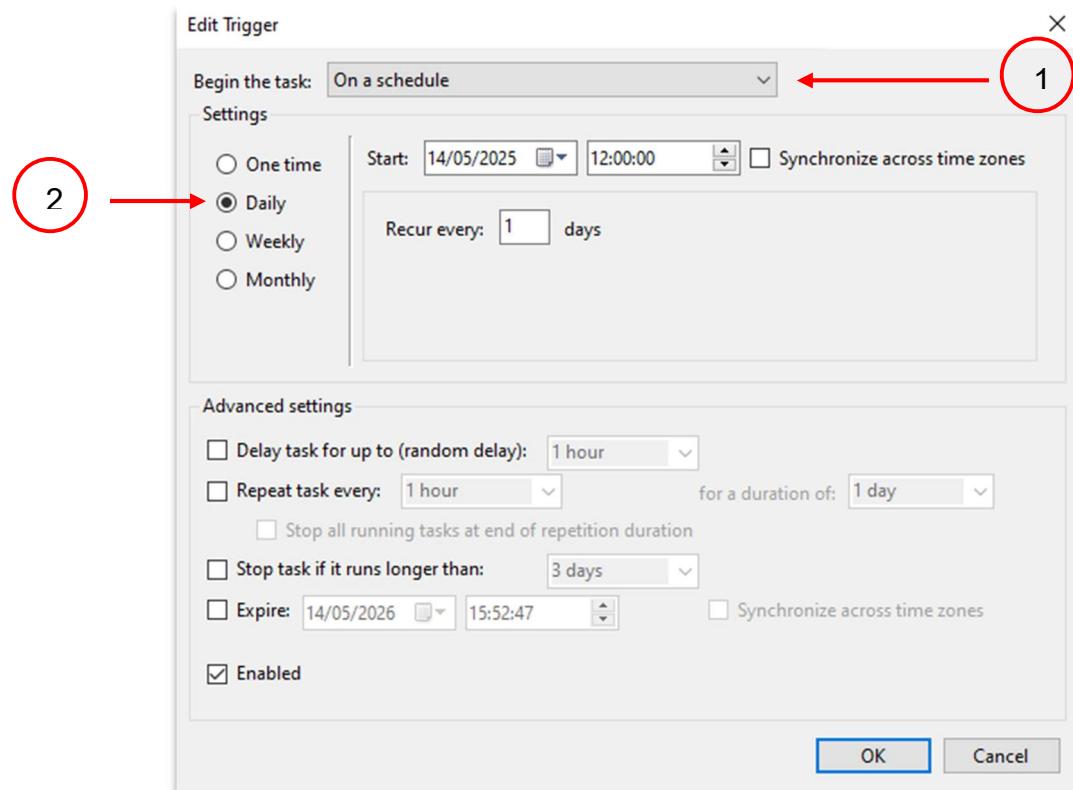


Figure 77 : Triger schedule

Aller maintenant dans « Action » créer une nouvelle action et sélectionner le type « Start a program ».

1. Dans « settings » ajouter le chemin vers l'application powershell (C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\powershell.exe).
2. Dans « Add argument », ajouter « -ExecutionPolicy bypass -file "chemin\vers\ votre\script" ».

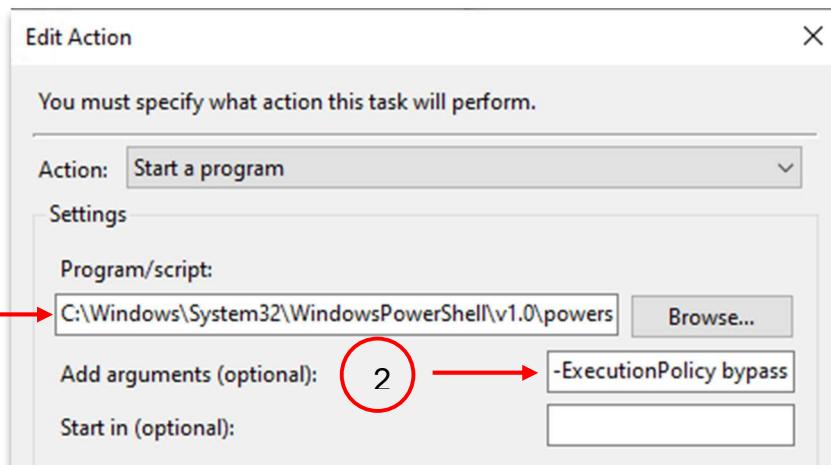


Figure 78 : Task action

2.2 SqIQueryStress

Pour installer l'outil de test de requêtes SQL « SqIQueryStress », il faut se rendre sur « <https://github.com/ErikEJ/SqIQueryStress> » et télécharger la dernière release disponible.

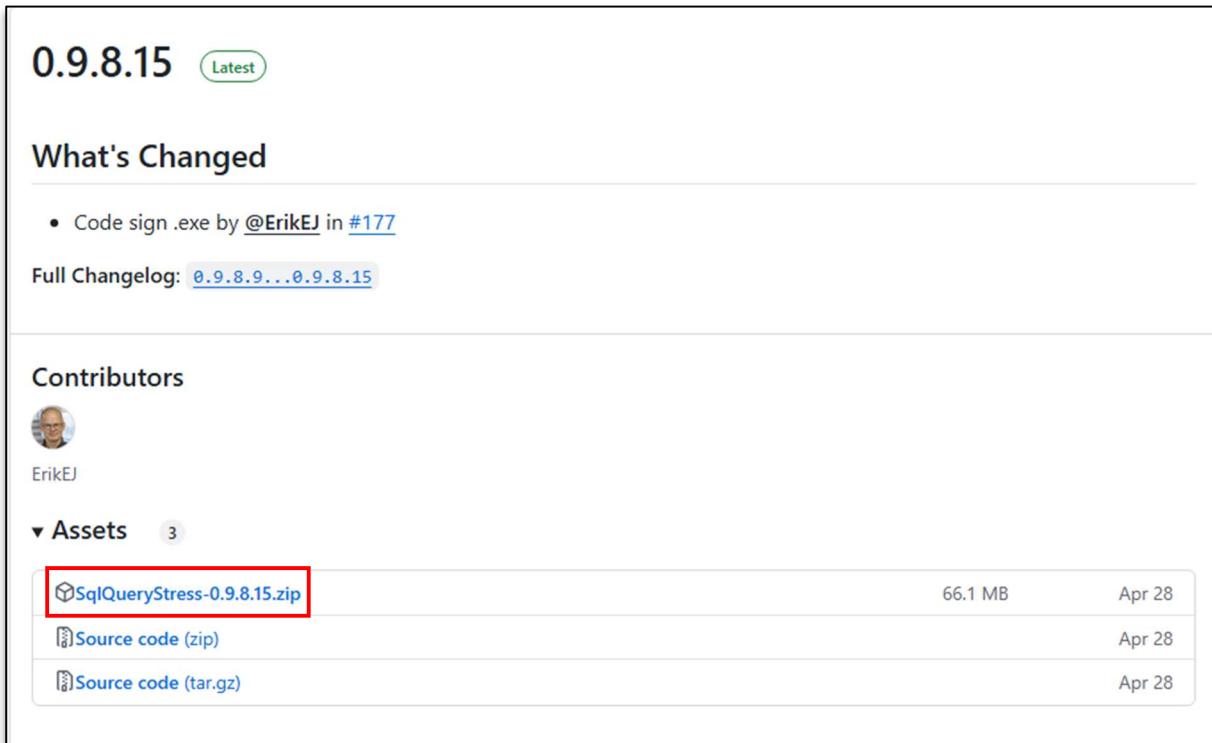


Figure 79 : Download sqIQueryStress

Une fois téléchargé, il va falloir extraire le fichier zip dans l'emplacement de votre choix.

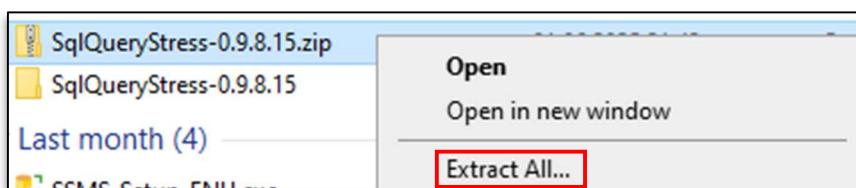


Figure 80 : Extract sqIQueryStress

Dans le dossier extrait se trouve le fichier exécutable pour lancer le programme.

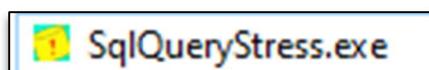


Figure 81 : sqIQueryStress exe