



Rudi Bruchez EIRL
<http://www.babaluga.com>
rudi@babaluga.com
06 22 48 76 99

Conseil, audit, optimisation, solutions, formation
SQL Server transactionnel et décisionnel / NoSQL



Microsoft®
Most Valuable
Professional

Microsoft
CERTIFIED
IT Professional

Microsoft
CERTIFIED
Solutions Associate
SQL Server 2012

Organisme de formation enregistré sous le numéro 117 556 296 75 auprès du préfet de Paris.
Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'état.

Organisation des formations

1. *Équipe pédagogique*

Les formations sont assurées par Rudi Bruchez, consultant-formateur certifié MCSA : SQL Server 2012/2014 (*Microsoft Certified Solutions Associate*), avec une expérience de plus de vingt ans sur SQL Server, et de plus de dix ans en prestataire de formation professionnelle.

2. *Moyens pédagogiques et techniques*

Les formations sont basées sur la démonstration, l'explication et l'expérimentation par des exercices, des éléments listés dans le contenu des programmes de formation.

Un support de formation imprimé et/ou électronique (PDF) est mis à disposition de chaque participant. Il suit le déroulé pédagogique du support de formation projeté. Il contient des exposés théoriques et les informations techniques nécessaires à l'apprentissage, notamment la nature et la syntaxe des commandes. Le cours est étayé par des études de cas concrets.

3. *Ressources pédagogiques après la formation*

À la suite de la formation, les documents supports sont mis à disposition en ligne.

Les codes sources, exercices et code de démonstration sont mis à disposition sur un dépôt privé sur Github : <https://github.com/rudi-bruchez>.

J'élabore de petits modules thématiques sur YouTube : <https://www.youtube.com/c/RudiBruchez>. Je les mentionne spécifiquement dans mon support de cours et au cours de la formation, pour que vous puissiez vous y référer ensuite. Ils permettent de répéter les concepts vus au cours de la formation en cas de besoin.

4. *Dispositif de suivi de l'exécution et de l'évaluation des résultats de la formation*

Les formations indiquent des pré-requis. Pour le bon déroulé de la formation, il est important que ces pré-requis soient respectés, **cela est particulièrement important sur les cours avancés**. À l'établissement d'une session de formation, j'entrerai en contact avec vous pour préciser les besoins et déterminer si une adaptation de la formation est utile.

Le suivi de l'exécution des formations est réalisé à l'aide de feuilles de présence (feuilles d'émargement) signées chaque demi-journée par les participants et signées par le formateur.

L'évaluation de la progression pédagogique est réalisée tout au long de la formation principalement à travers des exercices pratiques et des mises en situation.

Pour l'interactivité et les évaluations tout au long de la formation, j'utilise Wooclap (<https://www.wooclap.com/fr/>) et Microsoft Forms (<https://forms.office.com/>).

Le participant évalue sa progression et ses acquis à l'issue de la formation. Le formateur valide la progression pédagogique des participants et donne le cas échéant des conseils pour la continuation de l'apprentissage.

Un formulaire d'évaluation de la formation est rempli par chaque participant en fin de formation.

5. *Lieu et matériel*

Les formations sont normalement prévues en Intra-entreprise et se déroulent dans les locaux de l'entreprise cliente. L'entreprise met à disposition salle, postes ainsi que les connexions nécessaires au bon déroulement de la formation. Une mise au point est nécessaire avant la formation avec un responsable local.

6. *Accessibilité*

Les formations sont prévues en Intra-entreprise. Il appartient donc à l'entreprise de s'assurer de l'accessibilité à la formation par les personnes handicapées. En cas de participation de personnes handicapées, merci de le préciser en amont et de me communiquer les coordonnées de votre référent handicap, ou de la personne qui pourra m'indiquer les particularités de l'adaptation de la formation.

7. *Formation à distance, ou Digital Learning*

Les formations en Digital Learning sont prévues à l'aide d'un outil de visioconférence, tel que Microsoft Teams, Zoom ou Discord. Le choix de l'outil sera effectué en accord avec le client et ses contraintes.

8. *Délais d'accès à la formation*

De 48 heures à 2 mois en fonction du financement demandé.

9. *Tarif des formations*

En formation inter-entreprises : 1200 € HT / jour, plus frais forfaitaires de déplacement selon votre localisation

En formation distanciel : 1000 € HT / jour.

Programmes de cours

- Les formations sont modulables.
- Les formations sont des cours pratiques (sauf le cours NoSQL, comprendre et choisir), et comportent donc de nombreux exercices.

Table des matières

SQL Server Moteur Relationnel – cours de base.....	4
Les bases du Langage Transact-SQL pour SQL Server.....	4
SQL Server 2012-2019, Mise en œuvre.....	6
SQL Server 2012-2019, administration.....	8
Administration fondamentale SQL Server pour administrateurs système Windows pressés.....	10
SQL Server 2017 et 2019, mise à niveau.....	11
SQL Server Moteur Relationnel – cours avancés.....	13
SQL Server, diagnostic et résolution de problèmes.....	13
SQL Server, réplication.....	15
SQL Server 2012-2019, mise en œuvre de la haute disponibilité.....	16
SQL Server, optimisation des requêtes Transact-SQL.....	18
Optimiser le développement .NET pour SQL Server.....	19
Cours NoSQL.....	21
NoSQL, comprendre et choisir.....	21

SQL Server Moteur Relationnel – cours de base

Les bases du Langage Transact-SQL pour SQL Server

Durée : 21 heures (3 jours)

Cette formation vous apportera la maîtrise du langage SQL, et de son dialecte pour Microsoft SQL Server. Vous apprendrez le raisonnement ensembliste à la base de SQL, comment écrire des requêtes d'extraction simple et complexes pour obtenir les données que vous voulez de votre base de données, et surtout des données correctes ! Vous apprendrez à maîtriser les jointures internes et externes, vous comprendrez comment regrouper et analyser les données et comment modifier les données de vos bases en vous protégeant contre les mauvaises manipulations.

À qui s'adresse la formation

Cette formation s'adresse à toute personne devant écrire des requêtes SQL pour SQL Server et ayant des notions de base de programmation et de bases de données, et notamment :

- Développeurs et informaticiens qui doivent écrire des requêtes SQL avec Microsoft SQL Server ;
- tout employé, par exemple contrôleur de gestion, qui veut accéder directement aux données pour pallier les manques des outils d'interrogation des données à sa disposition.

Pré-requis

Pour assister à la formation, il est important de respecter les pré-requis suivants :

- Aisance en environnement Windows ;
- connaissances générales en programmation et en bases de données.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les fondamentaux du modèle relationnel et de la norme SQL ;
- Réaliser des requêtes d'extraction de données en langage SQL ;
- Maîtriser l'analyse des données à l'aide des regroupements et des fonctions d'agrégation ;
- Savoir mettre à jour les données efficacement en utilisant des transactions ;
- Connaître les procédures stockées, les vues et les fonctions utilisateurs.

Contenu de la formation

1. Algèbre relationnelle et norme SQL

- Les principes et notions essentielles du modèle relationnel.
- Comprendre l'algèbre relationnelle.
- Les règles de Codd.
- La norme SQL : historique de la normalisation du langage, différentes parties de SQL (DDL, DML, etc.).

- SQL et les SGBDR.

2. Extractions de données

- Introduction : la notion de table.
- L'ordre SELECT et la clause TOP.
- Expression des valeurs, prédicats et logique ternaire (NULL), opérateurs, expressions et fonctions SQL.

- Extractions simples monotabulaires.
- Utiliser des jointures internes, externes, simples et avancées.

3. *Regroupements*

- Fonctions d'agrégation : AVG, SUM, COUNT...
- Création de sous-ensembles : clause GROUP BY.
- Filtrage des agrégats avec la clause HAVING.
- Fonctions analytiques et de partitionnement : OVER, RANK, DENSE_RANK...

4. *Extractions avancées*

- Opérations ensemblistes.
- Sous-requêtes et comparateurs.
- Corrélation des sous-requêtes, quantificateur EXISTS.
- Expressions de tables.
- Requêtes récursives à l'aide d'une expression de table.

5. *Mise à jour des données*

- Les ordres INSERT, UPDATE, DELETE, TRUNCATE.
- Insertion multi-ligne, modification de colonnes, suppression de lignes à l'aide d'une sous-requête et de la syntaxe propre à T-SQL.
- Combinaison d'INSERT ou d'UPDATE à l'aide de la commande MERGE.
- Combinaison de CREATE TABLE et d'INSERT à l'aide du SELECT INTO.
- Mise à jour des données à travers les vues.

6. *SQL procédural*

- Les UDF ou fonctions utilisateur.
- La gestion d'une transaction et le mécanisme de verrouillage.
- La gestion des erreurs avec la syntaxe TRY CATCH.
- Introduction aux procédures stockées.
- Notions basiques sur les déclencheurs.

SQL Server 2012-2019, Mise en œuvre

Durée : 35 heures (5 jours)

Cette formation vous apportera toutes les connaissances nécessaires à l'utilisation de SQL Server des versions 2012 à 2019. Elle vous permettra de comprendre le rôle des divers composants de SQL Server, d'utiliser les outils de requête, et d'écrire des ordres SQL de sélection et de mise à jour des données de la base incluant les extensions au langage SQL propres à SQL Server. Elle vous montrera comment modifier la structure des tables et mettre en place les contraintes d'intégrité référentielle. Vous aurez tout en main pour mettre en œuvre des bases de données avec SQL Server.

Les exercices alterneront avec le cours de manière à fournir une illustration concrète des thèmes étudiés.

À qui s'adresse la formation

Ingénieurs système et développeurs qui doivent utiliser ou mettre en œuvre SQL Server 2012 à 2017.

Prérequis

- Aisance en environnement Windows ;
- connaissance de base du Langage SQL.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre Microsoft SQL Server et ses possibilités ;
- Créer des bases de données et des tables, importer des données ;
- Comprendre les spécificités du dialecte Transact-SQL par rapport au langage SQL de la norme ;
- Savoir créer de bons index pour optimiser les performances.

Contenu de la formation

1. *Présentation de SQL Server*

- Possibilités des différentes éditions.
- Architecture des moteurs, les différents composants.
- Outils de développement et d'administration.

2. *Création et gestion d'une base de données et de ses objets*

- Les identifiants : nommage des objets SQL Server.
- Stockage physique : fichiers de données et journal de transactions.
- Création de la base de données : création de groupes de fichiers pour le stockage de la base.

- Schémas : concept de schémas et création de schémas
- Création des tables, des colonnes. Les types de données SQL Server.
- Chargement de données : importation en BULK INSERT, BCP, Integration Services.
- Langage DDL : création d'objets, contraintes.
- Création, modification et destruction d'objets.
- Vues et procédures de métadonnées.
- Implémentation des contraintes.
- Tables optimisées en mémoire depuis SQL Server 2014.

3. *Dialecte Transact-SQL*

- Fonctions spécifiques à SQL Server, nouvelles fonctions de SQL Server 2012.

- Fonctions de fenêtrage et de partitionnement.
- Instructions PIVOT et UNPIVOT : tableaux croisés.
- Clauses TOP et SAMPLE.
- Clause OUTPUT, SELECT INTO, TRUNCATE TABLE.
- Ordre SQL MERGE : insertion ou mise à jour.
- Gestion des objets larges, type FILESTREAM, objet Filetable.

4. Objets de code

- Vues : création et utilisation des vues. Mise à jour à travers les vues.
- Procédures stockées : création de procédures stockées, récupération des valeurs de retour.
- Fonctions utilisateurs (UDF) : fonctions scalaires et retournant des tables, utilisation dans le code.
- Déclencheurs : déclencheurs AFTER et INSTEAD OF, traitement ensembliste.

5. Indexation et optimisation

- Indexation et gestion des index, traces et plans d'exécution
- Présentation : rôle des index, utilisation, notion de couverture.
- Structure des index : arbre équilibré, index clustered et non-clustered, statistiques de distribution.
- Les index columnstore en 2012 et clustered columnstore en 2014.
- Création d'index : approche de création, choix des index, pertinence. Utilisation du

Database Tuning Advisor.

- Indexation de vues : indications et contraintes.
- Index pour recherche en texte intégral.
- Analyse des performances : comprendre le plan de requête, utiliser le profiler.

6. Langage Transact-SQL

- Langage de programmation Transact-SQL : éléments de base sur la syntaxe (identifiants, variables, types de données et structures).
- Création et utilisation de tables temporaires.
- Utilisation des curseurs.
- Les transactions, délimitation et niveau d'isolation, utilisation des verrous.
- Débogage du code Transact-SQL.
- Gestion des erreurs et manipulation des exceptions : variable @@ERROR et structure TRY/CATCH.

7. Fonctionnalités avancées

- Types de données géographiques : gestion des données géométriques et géographiques.
- Types de données XML : création de colonnes et de variables, typage XML par des schémas.
- Requêtes par langage XQuery, modification par XML DML.
- Extraction en XML avec l'instruction FOR XML.
- Présentation du Service Broker : principes, composants, architecture.
- Intégration de code .NET : procédures stockées, fonctions, types de données, déclencheurs, fonction d'agrégation.

SQL Server 2012-2019, administration

Durée : 35 heures (5 jours)

Cette formation apporte la connaissance nécessaire pour l'installation, la configuration et l'administration de SQL Server des versions 2012 à 2019. Vous comprendrez l'architecture de SQL Server et serez à même de l'installer. Vous apprendrez à administrer le système (sauvegarde, restauration, configuration, automatisation des tâches d'administration, surveillance du fonctionnement, migration des données) et à gérer sa sécurité.

Les exercices alterneront avec le cours de manière à fournir une illustration concrète des thèmes étudiés.

À qui s'adresse la formation

- Administrateurs et spécialistes système désireux de maîtriser le fonctionnement et l'administration de SQL Server 2012 à 2019 ;
- développeurs et informaticiens qui doivent apprendre à maintenir des serveurs SQL Server.

Pré-requis

- Connaissance de l'utilisation et de la mise en œuvre de SQL Server et de la manipulation des bases de données ;
- connaissance du langage SQL ;
- connaissance des notions de base de l'administration de Windows Server.

Objectifs pédagogiques

- Configurer SQL Server pour un environnement de production ;
- assurer la sécurité de l'accès à SQL Server ;
- assurer la reprise sur incident et la maintenance ;
- surveillez le serveur et ses performances.

Contenu de la formation

1. *Installation et configuration de SQL Server*

- Architecture générale de SQL Server
- Contenu de SQL Server : intégration des composants de SQL Server, les bases de données, la sécurité, intégration des fonctionnalités de BI, intégration des services de notification.
- Les différentes éditions de SQL Server.
- Installation de SQL Server : planification, méthodes et vérification de l'installation.
- Gestion des versions antérieures : migration des bases et du serveur.
- Utilisation de l'outil de gestion des services SQL Server : SQL Server Configuration

Manager.

- Utilisation de l'outil d'administration et de développement : SQL Server Management Studio.
- Configuration de SQL Server. Utiliser Policy Based Management.
- Les bases de données système.

2. *Gestion des espaces de stockage*

- Création des bases de données, contrôle de l'espace de stockage.
- Localisation des fichiers. Gestion de la taille et de la croissance des bases et des journaux de transactions.

- Modification de la structure d'une base de données. Création et modification des tables.
- Insertion et importation de données.
- Partitionnements de tables et d'index.
- Instantanés de bases de données (*database snapshot*).

3. *Gestion de la sécurité et du chiffrement*

- Risques de sécurité. Sécurité externe et interne à SQL Server. Prévention des injections, sécurisation de la communication.
- Modèle de sécurité interne.
- Gestion des authentifications : connexions et sessions.
- Gestion des rôles et des permissions au niveau serveur et au niveau base.
- Gestion des permissions sur les données, sur les bases de données, sur les schémas. Attribution, déni et révocation des privilèges.
- Chiffrement des données et gestion des certificats.
- Gestion du contexte d'exécution des objets.
- Utilisation des outils d'audit de sécurité.
- Les bases de données partiellement contenues.

4. *Tâches d'administration de la base de données*

- Planification de tâches par l'agent SQL Server.
- Envoi de notifications par e-mail par du code SQL, notifications dans l'agent et alertes. Gestion des opérateurs de notification
- Création de déclencheurs DDL pour tracer les modifications de structures.
- Vérification de la cohérence de la base de données : intégrité physique et intégrité logique.
- Maintenance des index (reconstruction et

défragmentation). Maintenance des statistiques.

- Utilisation de l'outil de plan de maintenance.

5. *Sauvegarde et restauration*

- Gestion des sauvegardes et restauration de la base de données : utilité des sauvegardes, mise en place d'un modèle de récupération, sauvegarde de la configuration de SQL Server et des bases de données.
- Les différents types de sauvegardes. Mode de récupération et influence sur la récupération des données
- Mise en place d'une stratégie de sauvegarde pour minimiser le delta de perte des données. Planification des sauvegardes
- Restauration de bases de données : enchaînement des commandes et récupération de la base.
- Réparation des environnements SQL Server endommagés. Sauvegarde et restaurations des bases systèmes.

6. *Surveillance et supervision*

- Utilisation du profiler : contrôle de l'exécution, gestion des informations de performance.
- Introduction aux événements étendus (XEEvents)
- Utilisation de déclencheurs DDL pour tracer les modifications de structure.
- Mise en œuvre et utilisation des événements de modification.
- Utilisation des vues de méta-données et des vues de gestion dynamique.
- Utilisation du moniteur de performance pour l'audit du serveur et de la machine.
- Lecture des journaux d'événements et des journaux d'erreur SQL Server.
- Visualisation des verrous, détection et traitement des verrous mortels (deadlocks).
- Utilisation du gouverneur de ressources.

Administration fondamentale SQL Server pour administrateurs système Windows pressés

Durée : 14 heures (2 jours)

Cette formation est destinée aux administrateurs Windows qui doivent gérer des serveurs SQL. Elle aborde les éléments fondamentaux importants pour éviter les écueils classiques : comment réaliser des sauvegardes, configurer le serveur SQL pour éviter tout problème, que superviser et quelles sont les tâches élémentaires de maintenance.

À qui s'adresse la formation

- Administrateurs et spécialistes système Windows qui doivent administrer occasionnellement des serveurs SQL Server ;
- informaticiens de PME qui doivent administrer occasionnellement des serveurs SQL Server.

Pré-requis

Connaissances de l'administration Windows.

Objectifs pédagogiques

- Configurer SQL Server pour un environnement de production ;
- établir une stratégie de sauvegardes efficace ;
- assurer la maintenance essentielle ;
- surveillez le serveur et ses performances.

Contenu de la formation

1. Installation et configuration du moteur SQL Server

- Présentation générale de SQL Server : les éditions, les services.
- L'architecture générale de SQL Server.
- Les étapes importantes de l'installation.
- La disposition des fichiers sur les disques : fichiers de données, journal de transactions, tempdb.
- Les éléments importants de la configuration : propriétés du serveur et des bases de données.

2. Sauvegarde et reprise sur incident

- L'architecture de la sauvegarde et de la restauration.
- Les différents modes de sauvegarde.

- Établir une stratégie de sauvegarde.
- Effectuer des restaurations complètes ou partielles.

3. Maintenance du serveur

- La vérification d'intégrité, la récupération de pages en cas de corruption.
- La défragmentation des index.
- Le calcul des statistiques.
- La planification des tâches administratives.

4. Supervision du moteur SQL

- Les compteurs de performance à surveiller.
- Comment identifier proactivement les problèmes.
- Gérer les situations de blocage.
- Gérer la mémoire et les processeurs.

SQL Server 2017 et 2019, mise à niveau

Durée : 21 heures (3 jours)

Cette formation vous permettra de vous mettre à niveau vers SQL Server 2017 ou 2019 depuis une version antérieure. Ces deux nouvelles versions sont assez proches l'une de l'autre, et vous pouvez dans une formation de trois jours comprendre et expérimenter les évolutions en termes d'administration et de développement.

À qui s'adresse la formation

administrateurs et développeurs ayant déjà une expérience avec SQL Server sur des versions antérieures à 2017 et 2019.

Pré-requis

Expérience avec une version antérieure de SQL Server.

Objectifs pédagogiques

- Mettre à jour un serveur SQL Server vers la version 2017 ou 2019 ;
- profiter des améliorations pour la maintenance des bases de données ;
- mettre en œuvre le Query Store pour la surveillance des performances ;
- installer SQL Server sur Linux.

Contenu de la formation

1. Présentation de SQL Server 2017 et 2019

- Tour d'horizon des principaux apports des versions 2017 et 2019.
- Considérations sur l'installation et la configuration.
- Les nouveautés en matière de configuration de tempdb.
- SQL Server sur Linux.
- Nouveautés de SQL Server Management Studio, introduction à Azure Data Studio.

2. Nouveautés pour l'administration et la sécurité

- Le chiffrement de bout en bout avec Always Encrypted.
- La sécurité niveau ligne (Row Level Security).
- Masquage dynamique des données (Dynamic Data Masking).

- Les paramètres de configuration de base de données (Database Scoped Configuration).
- Nouvel environnement de sécurité des assemblies CLR et assemblies de confiance en SQL Server 2017.
- Reconstruction d'index avec reprise.
- La sauvegarde intelligente, sur des sauvegardes différentielles et de journaux.
- Les nouveautés de la haute disponibilité.

3. Nouveautés pour les performances

- Diagnostiquer et résoudre les performances avec le magasin de requêtes (Query Store).
- Le traitement adaptatif et intelligent des requêtes (*Adaptive Query Processing*, *Intelligent Query Processing*).
- Nouvelles vues de gestion dynamique (DMV).
- Utilisation des corrections de l'optimiseur avec la directive USE HINT.

4. Nouveautés pour les développeurs

- Les tables temporelles (Temporal tables).
- Le support du JSON.
- Support du modèle orienté graphe en SQL Server 2017.
- Créer des tables de nœuds et d'arêtes.
- Requêter les graphes avec le mot-clé MATCH.
- Indexation des tables de graphe.

5. SQL Server pour Linux

- Comprendre l'architecture sur Linux.
- Installer SQL Server sur une distribution Linux.
- Importer et exporter des bases de données entre Windows et Linux.
- Comprendre les solutions de haute disponibilité sur Linux.

SQL Server Moteur Relationnel – cours avancés

SQL Server, diagnostic et résolution de problèmes

Durée : 21 heures (3 jours)

Cette formation vous permettra de comprendre le moteur SQL Server (de 2005 à 2017) et son fonctionnement interne, et ainsi d'identifier rapidement la cause des problèmes que vous pourriez rencontrer. Vous apprendrez tous les outils qui vous permettront de diagnostiquer avec précision les problématiques rencontrées avec SQL Server.

SQL Server est souvent considéré comme une boîte noire, et il est courant qu'on essaie de résoudre les problèmes de la base de données par tâtonnements. Pourtant, tous les outils sont à votre disposition dans SQL Server pour identifier la cause précise des problèmes qui peuvent se poser. L'objectif de cette formation est de vous permettre de comprendre comment analyser tout problème rencontré.

À qui s'adresse la formation

Administrateurs ou développeurs avec une casquette d'administrateur de serveur de production, ayant déjà une expérience avec SQL Server depuis la version 2005 qui veulent approfondir leurs connaissances et résoudre des problèmes de production.

Pré-requis

Expérience d'administration ou de développement avec une version de SQL Server à partir de 2005. **Il s'agit d'une formation avancée.** Le respect des pré-requis est important.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre le fonctionnement interne du moteur pour faciliter le diagnostic ;
- maîtriser l'usage du profiler et des événements étendus ;
- connaître les vues de gestion dynamique incontournables ;
- résoudre les problématiques les plus classiques rencontrées en production.

Contenu de la formation

1. Comprendre le moteur SQL Server

- Le moteur relationnel et le moteur de stockage.
- La couche SQLOS et son importance pour SQL Server.
- Les étapes de l'optimisation et de l'exécution des requêtes.
- L'utilisation de la mémoire et des fichiers.

2. Les outils d'analyse et de diagnostic

- L'importance d'établir une *baseline*.

- Le moniteur de performances pour les compteurs SQL Server.
- L'utilisation du profiler pour tracer les événements SQL Server.
- Être proactif avec les alertes de l'agent SQL.
- Utiliser les événements étendus (XEEvents).
- La supervision avec des outils libres.

3. Utiliser les vues dynamiques de gestion (DMV)

- Découvrir les entrailles du moteur avec les

DMV.

- Analyser les attentes et les contentions.
- Diagnostiquer les problèmes de mémoire, de disque, de blocages...
- Optimiser l'indexation avec les DMV spécifiques.

4. Analyser les performances des requêtes

- Analyser l'utilisation et la pertinence des index.
- Comprendre et gérer les problématiques du cache de plans.

- Gérer les problématiques de parallélisme.
- Optimiser les performances en écriture.

5. Les problématiques classiques

- Les problématiques de verrouillage et de deadlocks.
- Les problématiques de mémoire et de cache.
- Les problématiques de disque.
- Les problématiques de CPU : parallélisme, gestion du NUMA.

SQL Server, réplication

Durée : 14 heures (2 jours)

Cette formation vous donnera toutes les connaissances et l'expérimentation pratique pour utiliser la fonctionnalité de réplication (transactionnelle, fusion et instantanés) avec SQL Server de **2005 à 2019**.

À qui s'adresse la formation

Administrateurs SQL Server devant mettre en place et gérer la réplication.

Pré-requis

Expérience d'administration avec SQL Server 2005 à 2019. **Il s'agit d'une formation avancée**. Le respect des pré-requis est important.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les topologies et modes de réplication pour choisir la solution la plus adaptée ;
- mettre en place et vérifier la bonne santé de chaque acteur de la réplication ;
- mettre en place une réplication transactionnelle ;
- déployer et redéployer une réplication par script.

Contenu de la formation

1. Introduction à la réplication

- Le pattern pub/sub et les différents rôles dans SQL Server.
- Les modèles de réplication.
- Les topologies de réplication.
- Les agents de réplication.
- Configuration des publications et des articles.

2. La réplication d'instantanés

- Les étapes de la mise en place de la réplication.
- Configuration et planification de l'agent d'instantané et de l'agent de distribution.
- Mise en place par assistant, par T-SQL et par Powershell.

3. La réplication transactionnelle

- Les réplications transactionnelles simples.
- Mise en place par assistant, par T-SQL et par Powershell.

4. La réplication de fusion

- Architecture de la réplication de fusion.
- Gérer les conflits de mise à jour.
- Mise en place par assistant, par T-SQL et par Powershell.

5. Supervision de la réplication

- Supervision à l'aide du moniteur Windows et du profiler.
- Considérations sur la sécurité.
- Considérations sur les performances.

SQL Server 2012-2019, mise en œuvre de la haute disponibilité

Durée : 21 heures (3 jours)

Dans cette formation, vous apprendrez comment choisir une stratégie de haute disponibilité et de reprise sur incident adaptée à vos exigences, en comprenant toutes les options disponibles dans SQL Server, de 2012 à 2019, avec une focalisation sur les groupes de disponibilité AlwaysOn (disponibles en édition Entreprise seulement).

À qui s'adresse la formation

- Administrateurs de bases de données ;
- architectes techniques.

Pré-requis

Une expérience d'administration avec Microsoft SQL Server est indispensable. **Il s'agit d'une formation avancée.** Le respect des pré-requis est important.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre et choisir une solution de haute disponibilité pour MS SQL Server ;
- mettre en place et vérifier la bonne santé d'un cluster Windows (WSFC) ;
- utiliser le log shipping pour une solution simple de reprise sur incident ;
- mettre en œuvre AlwaysOn Availability Groups dans ses différentes topologies.

Contenu de la formation

1. Comparaison des solutions de haute disponibilité

- Définition du concept de HADR.
- Comparaison des solutions proposées dans SQL Server.

2. Log Shipping avec SQL Server.

- Comprendre l'architecture du log shipping.
- Mettre en place un log shipping par assistant et par script.
- Suivre la santé du log shipping

3. AlwaysOn Clustering Services

- Windows : de MSCS à WSFC.
- Les prérequis matériels et logiciels.
- La configuration d'un cluster Windows avec WSFC.

- Les différents types de quorum.
- La gestion des comptes de service pour exécuter SQL Server en cluster.
- L'installation de SQL Server en nœud de cluster.
- La configuration des propriétés du groupe de cluster.
- L'utilisation d'indirect checkpoint pour paramétrer le temps de récupération en basculement.
- Gestion du cluster avec Cluster Manager.
- Mettre en place la supervision des basculements automatiques.
- Supervision avec les vues de gestion dynamique et les compteurs de performance.

4. AlwaysOn Availability Groups

- Principes de fonctionnement, différence

- avec le miroir dans les versions antérieures.
- Les différents types de réplicas.
 - Utilisation du listener pour la redirection des clients.
 - La sécurisation du canal TCP.
 - Les améliorations en SQL Server 2016.
 - Supervision avec les vues de gestion dynamique et les compteurs de performance.
 - Gérer le basculement manuel.

SQL Server, optimisation des requêtes Transact-SQL

Durée : 14 heures (2 jours)

Cette formation vous donnera toutes les connaissances et l'expérimentation pratique pour optimiser votre code Transact-SQL dans toutes les versions de Microsoft SQL Server, de 2005 à 2019.

À qui s'adresse la formation

Développeurs avec une expérience avec SQL Server 2019 ou antérieur qui souhaitent optimiser leur développement et leurs pratiques.

Pré-requis

Bonne connaissance du langage SQL et expérience de développement avec SQL Server. **Il s'agit d'une formation avancée.** Le respect des pré-requis est important.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les fondements théoriques du langage SQL pour optimiser son activité de programmeur ;
- maîtriser l'indexation et le diagnostic de l'utilisation des index dans ses requêtes SQL ;
- choisir les meilleures syntaxes de requête pour les performances ;
- réécrire ses requêtes qui utilisent exagérément tables temporaires ou curseurs.

Contenu de la formation

1. Comprendre les spécificités du langage SQL

- Le modèle relationnel.
- Les formes normales.
- Le langage SQL : déclaratif et ensembliste.
- L'optimisation des requêtes par le moteur.

2. Indexation des tables

- Les types d'index dans SQL Server.
- Savoir créer de bons index.
- Vérifier que ses index sont utilisés dans les requêtes.

3. Optimisation du code SQL

- Les règles de base de la performance du code.
- Utiliser les statistiques d'exécution.
- Lire et déchiffrer le plan d'exécution.
- Corriger les erreurs les plus courantes.

4. Bonnes pratiques pour les procédures stockées

- Règles pour l'écriture de procédures stockées.
- Maîtriser les problèmes de compilation.
- Comprendre et corriger les problèmes de conservation du plan d'exécution.

Optimiser le développement .NET pour SQL Server

Durée : 14 heures (2 jours)

Cette formation vous donnera toutes les connaissances et l'expérimentation pratique pour optimiser l'utilisation de SQL Server dans votre code .NET. Cette formation utilise spécifiquement C#, Visual Studio, LINQ to SQL et Entity Framework et est valable pour toutes les versions de SQL Server, de 2005 à 2019.

À qui s'adresse la formation

Développeurs .NET qui ont besoin de travailler avec SQL Server 2019 ou antérieur, dans un contexte où les performances sont importantes.

Pré-requis

- Expérience de développement en .NET avec C#.
- Connaissances de SQL Server et du langage Transact-SQL.

Il s'agit d'une formation avancée. Le respect des pré-requis est important.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les fondements de SQL Server et du langage SQL pour optimiser son activité de programmeur ;
- maîtriser l'indexation et le diagnostic de l'utilisation des index dans ses requêtes SQL ;
- choisir les objets ADO.NET les plus efficaces pour les performances ;
- optimiser et diagnostiquer les requêtes générées par un ORM comme Entity Framework.

Contenu de la formation

1. Comprendre SQL Server

- L'importance et la centralité de la base de données dans le SI et les traitements.
- Le fonctionnement d'un SGBDR : le modèle relationnel, les traitements ensemblistes.
- Le langage SQL : langage déclaratif et ensembliste.
- L'importance du modèle pour les performances et la qualité des données.

2. L'optimisation du côté du serveur SQL

- Les règles d'une exécution optimale des requêtes SQL : l'importance de la syntaxe.
- Principes importants de l'indexation.
- L'optimisation spécifique aux cas d'utilisation : que prendre en compte pour

favoriser les requêtes OLTP, les requêtes statistiques, les base à fort taux d'écritures.

- Le suivi des requêtes et l'analyse de leurs performances avec le profiler et les événements étendus.

3. Utiliser ADO.NET

- Les objets ADO.NET, une technologie dépassée ?
- Choisir entre le dataset et le datareader. Utiliser les datatable et les dataview.
- Utiliser ou non le dataset typé.
- Gérer le pool de connexions.
- Comprendre et utiliser la précompilation du code T-SQL.
- Gérer la pagination.
- Lier vos données avec le DataAdapter et le CommandBuilder.

- Utiliser MARS (Multi-Active ResultSets) et les resultsets multiples.
- Lancer des commandes asynchrones.
- Bonnes pratiques de gestion des procédures stockées.
- Passer des tableaux de paramètres aux procédures stockées.

4. *LINQ to SQL*

- Les défis de la syntaxe LINQ to SQL.
- Analyser la traduction en langage SQL
- Utiliser ou non les requêtes compilées.
- Utiliser la concurrence optimiste ?
- Utilisation des fonctions et réalisation de jointures externes.
- Se passer de LINQ to SQL : réaliser des

tests unitaires T-SQL.

5. *Entity Framework*

- Le choix de l'exécution différée ou de l'exécution immédiate.
- Utilisation de vues et de procédures stockées pour alimenter les entités et les types complexes.
- Utilisation de procédures pour les opérations d'écriture de données.
- Les mises à jour ensemblistes.
- L'optimisation des suppressions.
- Appeler directement du code SQL depuis le DbContext.
- Le suivi du code SQL dans Entity Framework 6.
- L'optimisation de LINQ to Entities.

Cours NoSQL

NoSQL, comprendre et choisir

Durée

- 7 heures (1 jour), pour une approche théorique.
- 14 heures (2 jours), pour une approche théorique + une présentation de technologie des moteurs NoSQL les plus importants.

Les bases de données NoSQL (Not Only SQL) sont une nouvelle façon de concevoir le stockage de données, s'appuyant sur une architecture distribuée et répondant à des besoins de volumétrie très importants ; ou privilégiant les bases de données en mémoire pour offrir de meilleures performances. Cette formation présente les principes techniques de cette approche ainsi que les solutions existantes et les met en regard avec la conception traditionnelle des bases de données relationnelles, plus orientée vers le transactionnel, permettant de faire un choix éclairé.

À qui s'adresse la formation

Équipes techniques, architectes et décideurs informatiques.

Cette formation présente une vision technique du NoSQL, plus qu'une vision maîtrise d'œuvre.

Pré-requis

Notions de bases de données et sensibilisation à leurs problématiques.

Contenu de la formation

1. *Introduction au NoSQL*

- Historique du mouvement NoSQL.
- Les différentes approches de gestions de bases de données : les bases hiérarchiques, le modèle relationnel, les bases objet, les bases XML, le NoSQL.
- Pourquoi le NoSQL : quelques scénarios d'utilisation.

2. *Différences entre Relationnel et NoSQL*

- Les bases de données relationnelles : leurs forces et leurs limites.
- Le transactionnel et l'ACID.
- La structuration forte des données.

3. *Les choix techniques du NoSQL*

- L'architecture distribuée.

- La structure souple des données : les paires clé-valeur, les bases orientées document, les bases orientées colonne.
- Le support variable de la cohérence transactionnelle.
- Le stockage de données en mémoire.

4. *Les différentes bases NoSQL libres disponibles*

- les bases orientées documents : CouchDB, MongoDB, Elasticsearch.
- Les bases orientées clé-valeur : Dynamo, Riak.
- Les bases orientées colonne : Hadoop, Hbase, Cassandra, Accumulo.
- Les moteurs en mémoire : Redis, Couchbase Server.
- Les moteurs orientés graphes : Neo4j,

OrientDB.

5. *Mettre en place une solution NoSQL*

- Le type d'utilisation propice au NoSQL. À quels usages correspondent les bases NoSQL.
- Les choix matériels.
- Les écueils.
- Qu'est-ce qu'un modèle de données NoSQL ?
- Les impacts sur le développement client.
- Les outils de supervision.

- NoSQL pour des PME ?
- Quelle est la complexité administrative et la courbe d'apprentissage.
- Cas d'utilisation dans des entreprises existantes.

6. *Comment se présente le futur ?*

- Les améliorations de la cohérence transactionnelle.
- les ponts entre modèle relationnel et NoSQL.
- Cassandra, un cas particulier de pont entre NoSQL et relationnel.