



**MINISTÈRE  
DE L'INTÉRIEUR  
ET DES OUTRE-MER**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**EXAMEN PROFESSIONNEL DE TECHNICIEN DE CLASSE  
SUPÉRIEURE DES SYSTÈMES D'INFORMATION  
ET DE COMMUNICATION**

**- SESSION 2024 -**

**Jeudi 11 mai 2023**

**SUJET : LA GESTION DES SYSTÈMES D'INFORMATION**

Épreuve écrite unique d'admission consistant à partir d'un dossier à caractère technique, en une étude de cas faisant appel à des connaissances relatives à l'environnement et à la technique des systèmes d'information et de communication et permettant de vérifier les capacités d'analyse et de synthèse du candidat ainsi que son aptitude à dégager des solutions appropriées.

(Durée : 3 heures – Coefficient 1)

**Le dossier documentaire comporte 17 pages.  
(hors page d'énoncé du sujet).**

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans l'en-tête de la copie (ou des copies) mise(s) à votre disposition. Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie ou des copies que vous remettez en fin d'épreuve entraînera l'annulation de votre épreuve.

Si la rédaction de votre devoir impose de mentionner des noms de personnes ou de villes et si ces noms ne sont pas précisés dans le sujet à traiter, vous utiliserez des lettres pour désigner ces personnes ou ces villes (A ..., B..., Y..., Z...).

**IMPORTANT**

- 1. LES COPIES SERONT RENDUES EN L'ÉTAT AU SERVICE ORGANISATEUR. À L'ISSUE DE L'ÉPREUVE, CELUI-CI PROCÉDERA À L'ANONYMISATION DE LA COPIE.**
- 2. NE PAS UTILISER DE CORRECTEUR D'ORTHOGRAPHE SUR LES COPIES.**
- 3. ÉCRIRE EN NOIR OU EN BLEU – PAS D'AUTRE COULEUR.**
- 4. IL EST RAPPELÉ AUX CANDIDATS QU'AUCUN SIGNE DISTINCTIF NE DOIT APPARAÎTRE SUR LA COPIE.**

## SUJET

Dans le cadre du plan de démétropolisation annoncé en septembre 2021 par le ministre de l'intérieur et des Outre-mer, le Centre de Support National (CSN) de la Direction du Numérique (DNUM) déménagera vers un site à Limoges qui ne dispose pas d'infrastructure existante pour l'accueillir.

Cette opération est l'occasion de procéder à la migration de la base de données de l'outil de gestion de tickets.

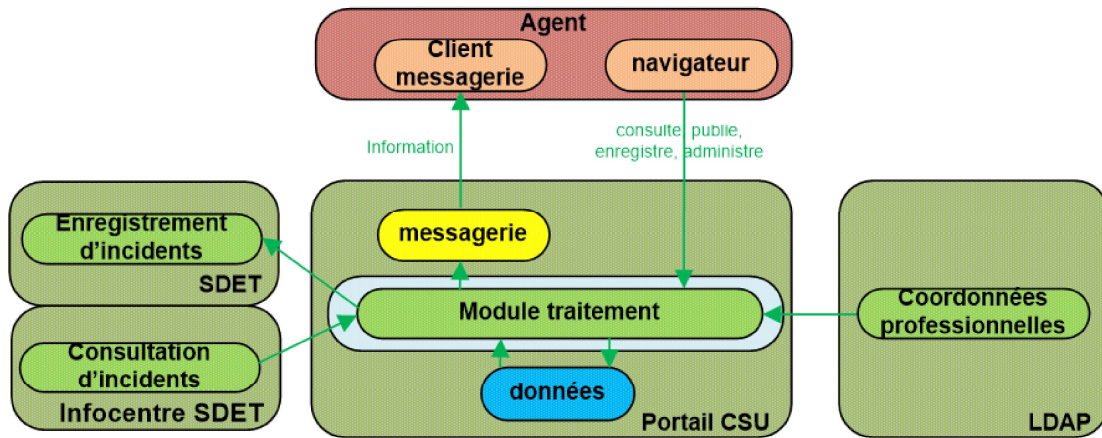
Affecté à la DNUM du ministère de l'intérieur et des Outre-mer, vous participez au groupe de travail en charge de la relocalisation de ce service.

### **Travail demandé :**

Sur la base de vos connaissances et des documents fournis en pièces jointes, votre travail consiste à rédiger un plan d'actions permettant au CSN de continuer d'assurer ses missions, en portant une attention particulière à la migration de la base de données Oracle vers une base de données libre.

Document 1	Figure 1 – Échanges fonctionnels Figure 2 – Architecture technique de la plateforme de production Source : Ministère de l'intérieur	Page 1
Document 2	Les 10 pratiques en matière de gestion des changements Source : <a href="https://www.manageengine.com">https://www.manageengine.com</a>	Pages 2 et 3
Document 3	Anssi guide hygiène informatique Source : <a href="https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2017/01/guide_hygiene_informatique_anssi.pdf">https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2017/01/guide_hygiene_informatique_anssi.pdf</a>	Pages 4 à 6
Document 4	Extrait du Cadre de cohérence technique CCT v3.0.6 Juillet 2021 Source : document interne Ministère de l'intérieur	Pages 7 et 8
Document 5	ITIL - Capacité, Continuité, Disponibilité Source : <a href="https://www.cerfi.ch/fr/Actualites/ITIL-Capacite-Continuite-Disponibilite.html">https://www.cerfi.ch/fr/Actualites/ITIL-Capacite-Continuite-Disponibilite.html</a>	Pages 9 et 10
Document 6	Migration de base de données : qu'est-ce que c'est et comment l'exécuter ? Source : <a href="https://www.astera.com/fr/type/Blog/la-migration-de-base-de-donn%C3%A9es-ce-que-c%27est-et-comment-cela-se-fait/">https://www.astera.com/fr/type/Blog/la-migration-de-base-de-donn%C3%A9es-ce-que-c%27est-et-comment-cela-se-fait/</a>	Pages 11 à 13
Document 7	Architecture trois tiers Source : <a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_trois_tiers">https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_trois_tiers</a>	Pages 14 à 16
Document 8	Serveur de messagerie Icasto Source : Capture d'écran de l'outil Messagerie	Page 17

**Figure 1 – Échanges fonctionnels**

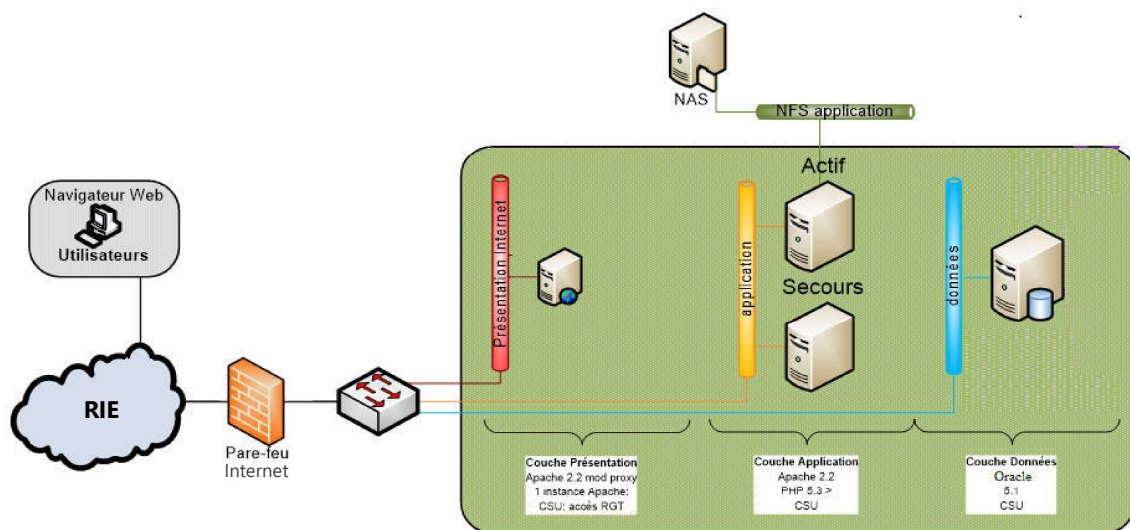


**Figure 2 - Echanges fonctionnels**

**Figure 2 – Architecture technique de la plateforme de production**

Le schéma de l'architecture technique se décompose en :

- Client web
- Tiers présentation (serveur apache, mod\_proxy)
- Tiers application (PHP)
- Tiers données (ORACLE)



# **Les 10 meilleures pratiques en matière de gestion des changements**

Voici les meilleures façons d'aborder la gestion des changements.

## **1. Identifier les types de changements:**

Tous les changements ne sont pas identiques. Les changements ont des niveaux de priorité différents et des exigences diverses, comme nous l'avons expliqué dans la section des types de changements. Il est donc important de commencer par déterminer les types de changements que votre organisation pourrait effectuer, puis de créer différents types de changements pour les déployer efficacement.

## **2. Concevoir des processus pour les différents types de changement:**

Étant donné que les différents types de changement ont leurs propres exigences, vous devez concevoir des processus uniques pour répondre à ces besoins. L'utilisation du même processus de changement pour tous les types de changements ne fera qu'entraîner des retards inutiles et une mise en œuvre incomplète des changements.

Remarque: Vous pouvez créer des flux de travail de changements différents pour chacun de vos types de changements.

## **3. Définir les principaux rôles et responsabilités:**

La définition des rôles permet au gestionnaire des changements de déléguer des activités et des responsabilités à d'autres personnes. Les rôles facilitent la gestion des changements et définissent clairement les activités que chaque personne peut effectuer.

## **4. Enregistrer, gérer et hiérarchiser les propositions de changement:**

La meilleure pratique consiste à disposer d'un moyen organisé pour enregistrer, gérer et hiérarchiser vos changements dans un seul emplacement. Grâce à une meilleure visibilité des changements de votre organisation, vous pouvez définir les changements à effectuer en priorité.

## **5. Obtenir un aperçu clair des risques et de l'impact des changements:**

Tous les changements doivent faire l'objet d'une analyse des risques et de l'impact afin de mieux les comprendre et d'allouer les ressources nécessaires. Les détails des risques et de

l'impact doivent être ajoutés au stade de la planification afin que le CAB ait une idée claire des changements et puisse énoncer ses recommandations.

#### **6. Mettre en place un mécanisme d'approbation efficace:**

La définition du processus d'approbation permet d'obtenir facilement les autorisations nécessaires à la mise en œuvre d'un changement. Elle garantit que toutes les parties prenantes clés sont informées des changements et font leurs recommandations avant qu'un changement ne soit mis en œuvre. Cela permet de limiter les changements non autorisés.

#### **7. Communiquer les planifications et les temps d'arrêt aux parties prenantes :**

Le fait de tenir les parties prenantes informées des changements prévus réduit le nombre d'incidents causés par les changements. L'envoi rapide d'informations garantit également qu'aucun service n'est affecté par les changements et que ceux-ci peuvent être réalisés efficacement. En prime, la direction est plus heureuse lorsqu'elle est informée tout au long du cycle de vie du changement.

#### **8. Mesurer les progrès et l'efficacité de la mise en œuvre des changements:**

Garder un œil sur un changement tout au long de son cycle de vie permet de s'assurer que rien ne tourne mal et que le changement est mis en œuvre conformément au plan de changement. Les mesures des principaux indicateurs vous donnent une image claire du degré d'efficacité de votre processus de changement et vous permettent également d'identifier les domaines que vous pouvez améliorer.

#### **9. Maintenir en place des plans d'urgence:**

On n'est jamais trop préparé, c'est pourquoi il est toujours bon de prévoir le pire des scénarios et d'établir un plan de retrait lors de la phase de planification des changements. Cette planification approfondie peut faire la différence entre un changement ordinaire qui échouerait et des dommages irréversibles touchant votre infrastructure informatique.

#### **10. Mettre en œuvre une amélioration continue des services:**

Bien que la lutte contre les incendies soit une fonction essentielle de la gestion des changements, les changements ont une étendue plus large dans votre organisation. L'utilisation de changements pour améliorer les technologies et les processus, et donc pour renforcer continuellement la capacité de votre organisation à fournir de meilleurs services, devient une fonction importante de la gestion des changements.

# 6

## Organiser les procédures d'arrivée, de départ et de changement de fonction des utilisateurs

### STANDARD

Les effectifs d'une entité, qu'elle soit publique ou privée, évoluent sans cesse : arrivées, départs, mobilité interne. Il est par conséquent nécessaire que les droits et les accès au système d'information soient mis à jour en fonction de ces évolutions. Il est notamment essentiel que l'ensemble des droits affectés à une personne soient révoqués lors de son départ ou en cas de changement de fonction. Les procédures d'arrivée et de départ doivent donc être définies, en lien avec la fonction ressources humaines. Elles doivent au minimum prendre en compte :

- > la création et la suppression des comptes informatiques et boîtes aux lettres associées ;
- > les droits et accès à attribuer et retirer à une personne dont la fonction change ;
- > la gestion des accès physiques aux locaux (attribution, restitution des badges et des clés, etc.) ;
- > l'affectation des équipements mobiles (ordinateur portable, clé USB, disque dur, ordiphone, etc.) ;
- > la gestion des documents et informations sensibles (transfert de mots de passe, changement des mots de passe ou des codes sur les systèmes existants).

### RENFORCÉ

Les procédures doivent être formalisées et mises à jour en fonction du contexte.



# 16

## Utiliser un outil de gestion centralisée afin d'homogénéiser les politiques de sécurité

### STANDARD

La sécurité du système d'information repose sur la sécurité du maillon le plus faible. Il est donc nécessaire d'homogénéiser la gestion des politiques de sécurité s'appliquant à l'ensemble du parc informatique de l'entité.

L'application de ces politiques (gestion des mots de passe, restrictions de connexions sur certains postes sensibles, configuration des navigateurs Web, etc.) doit être simple et rapide pour les administrateurs, en vue notamment de faciliter la mise en œuvre de contre-mesures en cas de crise informatique.

Pour cela, l'entité pourra se doter d'un outil de gestion centralisée (par exemple Active Directory en environnement Microsoft) auquel il s'agit d'inclure le plus grand nombre d'équipements informatiques possible. Les postes de travail et les serveurs sont concernés par cette mesure qui nécessite éventuellement en amont un travail d'harmonisation des choix de matériels et de systèmes d'exploitation.

Ainsi, des politiques de durcissement du système d'exploitation ou d'applications pourront facilement s'appliquer depuis un point central tout en favorisant la réactivité attendue en cas de besoin de reconfiguration.

ANSSI, *Recommandations de sécurité relatives à Active Directory*, note technique, septembre 2014

# 37

## Définir et appliquer une politique de sauvegarde des composants critiques

### STANDARD

Suite à un incident d'exploitation ou en contexte de gestion d'une intrusion, la disponibilité de sauvegardes conservées en lieu sûr est indispensable à la poursuite de l'activité. Il est donc fortement recommandé de formaliser une politique de sauvegarde régulièrement mise à jour. Cette dernière a pour objectif de définir des exigences en matière de sauvegarde de l'information, des logiciels et des systèmes.

Cette politique doit au moins intégrer les éléments suivants :

- > la liste des données jugées vitales pour l'organisme et les serveurs concernés ;
- > les différents types de sauvegarde (par exemple le mode hors ligne) ;
- > la fréquence des sauvegardes ;
- > la procédure d'administration et d'exécution des sauvegardes ;
- > les informations de stockage et les restrictions d'accès aux sauvegardes ;
- > les procédures de test de restauration ;
- > la destruction des supports ayant contenu les sauvegardes.

Les tests de restauration peuvent être réalisés de plusieurs manières :

- > systématique, par un ordonnanceur de tâches pour les applications importantes ;
- > ponctuelle, en cas d'erreur sur les fichiers ;
- > générale, pour une sauvegarde et restauration entières du système d'information.

### RENFORCÉ

Un fois cette politique de sauvegarde établie, il est souhaitable de planifier au moins une fois par an un exercice de restauration des données et de conserver une trace technique des résultats.





**Extrait du Cadre de cohérence technique (CCT – v3.0.6 Juillet 2021)**

**Chapitre 6 : Tiers Données**

Référence	Composant	Fournisseur	Version	Statut	Supp. LL	Commentaires
AT-1541	PostgreSQL	PostgreSQL.org		R	Oui	Inscrit au SILL. Critère de choix de la version : - version par défaut de la version de l'OS (exemple, PostgreSQL v11 pour debian v10) - politique de l'éditeur : <a href="https://www.postgresql.org/support/versioning/">https://www.postgresql.org/support/versioning/</a> Préférer les offres de service interne : notamment offre PostGreSQL-HA (résiliente) de la DSIC pour le cloud PI, basée sur PgPoolLa documentation MI associée se trouve sur le git : <a href="https://gitlab.forge-dc.cloudmi.minint.fr/communautes/bdd/sbdb-postgresql-ha">https://gitlab.forge-dc.cloudmi.minint.fr/communautes/bdd/sbdb-postgresql-ha</a>
AT-1358	Pgpool	pgpool.net		R		Fournit des services de pooling de connexion, de répartition de charge sur plusieurs serveurs PostgreSQL de type Master/Slave, de gestion de la haute disponibilité de PostgreSQL, de recovery (reconstruction automatique d'un nœud PostgreSQL après un crash), de supervision de PostgreSQL. Préférer les offres de service interne : notamment offre PostGreSQL-HA (résiliente) de la DSIC pour le cloud PI.
AT-1536	SQLite	SQLite.org	3.x	R		Base de donnée embarquée : bibliothèque écrite en C proposant un moteur de base de données relationnelle accessible en langage SQL.
AT-1413	MariaDB	MariaDB Foundation	Version SILL	A		Inscrit au SILL.
AT-1472	MySQL	Oracle	<5.5	M	Oui	Privilégier l'usage de PostgreSQL ou à défaut MariaDB
AT-1473	MySQL	Oracle	>5.5	A	Oui	Privilégier l'usage de PostgreSQL ou à défaut MariaDB
AT-1502	PostGIS	Postgis.org	Version SILL	R	Oui	Module spatial pour PostgreSQL
AT-1475	Oracle	Oracle	<12	M		
AT-1474	Oracle	Oracle	12	A		
AT-1505	MongoDB	MongoDB.com	Version SILL	R		Inscrit au SILL. Base de la famille NoSQL. Système de gestion de base de donnée orientée document et aisément parallélisable.
AT-1532	Redis	RedisLabs.com		A	Non	Base de la famille NoSQL. InMemory (toutes les données sont stockée en RAM). système de gestion de base de données clé-valeur scalable. Fonction de broker de message.
AT-1534	Cassandra	Cassandra.apache.org		A	Non	Base de la famille NoSQL, conçue pour gérer des quantités massives de données sur un grand nombre de serveurs. Usage restreint au ST(SI) <sup>2</sup>
AT-1535	OrientDB	OrientDB.com		A	Non	Base de la famille NoSQL, multi-modèle : graphe, document, clé/valeur, objet. Usage restreint au ST(SI) <sup>2</sup>
AT-1548	Vertica	HPE (Hewlett Packard Enterprise)		A	Non	Base de donnée analytique, orientée colonne. Datamining sur données de masse (100 millions à 1 milliard). Noter que Vertica est une composante, avec TABLEAU et DSS, d'une offre de service de valorisation de données : voir le catalogue de service de la DSIC.

Légende pour de la colonne « Statut »:

Recommandé : Lettre “R” sur fond vert. Le produit peut être utilisé librement aussi bien pour un nouveau système que pour une intégration ou un portage d’un système existant.

Migration : Lettre “M” sur fond jaune. Le produit ne peut être utilisé que pour faciliter la migration ou le portage d’un système existant.

Assujetti : Lettre “A” sur fond mauve. L’utilisation du produit est soumise à autorisation des référents CCT du ministère. Il peut s’agir d’un produit soumis à licence, ou d’un produit dont on ne souhaite la diffusion au sein du ministère

## **Document 5**

### **ITIL : Capacité, Continuité, Disponibilité**

Les notions de **capacité**, de **continuité** et de **disponibilité** font partie, avec la gestion financière, du côté "Fourniture des services" (service delivery) de la cartographie ITIL ®.

#### **Gestion de la capacité**

La **gestion de la capacité**, selon le référentiel ITIL ®, a pour but de comprendre:

- les **exigences futures** de l'entreprise (la fourniture de services requise)
- la **gestion opérationnelle** de l'organisation (la fourniture de services actuelle)
- l'**infrastructure informatique** (les moyens pour fournir les services)

Elle a aussi pour but de s'assurer que tous les aspects de capacité et de performances actuelles et futures requis soient fournis de façon **rentable**.

La gestion de la capacité concerne à la fois le **business**, les **services** et les **ressources**:

- La **gestion de la capacité métier/business** (business capacity management ou **BCM**) sert à s'assurer que les futurs besoins métier en matière de services informatiques soient pris en compte, planifiés et mis en œuvre dans les délais prévus.
- La **gestion de la capacité des services** (service capacity management ou **SCM**) sert à s'assurer que les performances de tous les services (en accord avec les SLA, service level agreement) soient contrôlées, mesurées et analysées. Le SCM sert également à collecter, enregistrer et analyser les données.
- La **gestion de la capacité des ressources** (ressources capacity management ou **RCM**) sert à s'assurer que tous les composants de l'infrastructure qui ont des ressources soient contrôlés, mesurés et analysés. Le RCM sert également à collecter, enregistrer et analyser les données.

La gestion de la capacité est fondamentale pour traduire les besoins informatiques du business en termes de capacité et de performance des services (vision *end to end*).

Pour cela, elle se doit d'analyser continuellement les besoins métier, le fonctionnement des services informatiques, l'infrastructure informatique et de s'assurer que la performance de l'infrastructure informatique actuelle et future sont adéquates.

#### **Gestion de la continuité**

La **gestion de la continuité des services informatiques** a pour but de soutenir le processus global de gestion de la continuité du business (des affaires) en s'assurant que les infrastructures informatiques et services associés requis **peuvent être rétablis dans les délais nécessaires et convenus**.

Dans le détail, il s'agit de:

- couvrir un fonctionnement convenu d'activités-métier critiques en mode normal ou dégradé en cas de sinistre ou d'interruption très importante
- réduire l'impact d'une catastrophe ou d'une panne majeure

- maintenir la confiance du client et de l'utilisateur
- réduire les risques et la vulnérabilité
- établir des plans de rétablissement qui sont intégrés et qui soutiennent le plan global de continuité (business continuity plan, BCP) de l'entreprise
- permettre à l'entreprise de survivre en cas de catastrophe

La gestion de la continuité des services informatiques est intégrée au **BCM** (business continuity management) de l'entreprise. Le BCM, quant à lui, assure la continuité de tous les services et activités de l'entreprise, l'informatique étant l'une de ces activités.

### **Gestion de la disponibilité**

Objectif de la **gestion de la disponibilité**: optimiser les possibilités de l'infrastructure informatique et du support, afin d'assurer un **niveau de disponibilité convenable et financièrement rentable** permettant au business d'atteindre ses objectifs.

Il s'agit notamment de:

- s'assurer que les services informatiques sont disponibles quand le business en a besoin
- fournir des rapports sur la disponibilité, la fiabilité et la maintenabilité
- optimiser la disponibilité de l'infrastructure en respectant une rentabilité financière
- diminuer durablement la fréquence et la durée des incidents ayant un impact sur la disponibilité
- s'assurer que les petites interruptions de disponibilité soient identifiées et éradiquées par des mesures correctives appropriées
- faire des prévisions de niveaux de disponibilité et de sécurité
- créer et maintenir un plan de la disponibilité (availability plan)
- déterminer les besoins réels des métiers
- collecter et fournir les données nécessaires afin de garantir que les niveaux de service soient contrôlés et revus si besoin

La **disponibilité** est l'un des **facteurs-clés** déterminant le **degré de satisfaction des utilisateurs** du système informatique.

## **Document 6**

### **Migration de base de données : qu'est-ce que c'est et comment l'exécuter ? - 30 janvier 2022**

L'écosystème de données d'une entreprise comprend une variété d'applications. Au fil du temps, une entreprise peut migrer depuis une base de données existante pour réduire les coûts, améliorer la fiabilité, atteindre l'évolutivité ou tout autre objectif. Ce processus de déplacement de données d'un endroit à un autre est appelé migration de base de données.

Même si elles sont essentielles, projets de migration de données peut être très complexe. La migration des données nécessite des temps d'arrêt, ce qui peut entraîner une interruption des opérations de gestion des données. C'est pourquoi il est important de comprendre les risques et les meilleures pratiques de la migration de bases de données ainsi que les outils qui peuvent aider à effectuer un processus fluide.

### **Qu'est-ce que la migration de base de données ?**

C'est le processus de déplacement de données d'une ou plusieurs bases de données vers une autre base de données cible. Il existe plusieurs raisons de migrer d'une base de données à une autre. Par exemple, une entreprise peut souhaiter économiser des ressources en passant à une base de données basée sur le cloud. De même, une autre organisation pourrait déménager parce qu'elle trouve une base de données particulière adaptée à ses besoins commerciaux uniques. Par conséquent, il est essentiel d'avoir une stratégie de migration de base de données efficace pour éviter les problèmes pendant le processus de migration des données.

### **Avantages de la migration de base de données**

Certaines des raisons les plus courantes pour choisir la migration de base de données sont:

1. La migration de la base de données est essentielle car elle permet d'économiser de l'argent.
2. L'avantage de la migration de base de données est qu'elle permet de déplacer les données d'un ancien système obsolète vers un logiciel modernisé.
3. La migration de base de données permet d'unifier des données disparates, de sorte qu'elles sont accessibles par différentes techniques.

Accélérez vos projets de migration de 80 %

### **Défis de la migration de base de données**

La migration de bases de données est une pratique courante depuis des années. Cependant, cela ne change rien au fait qu'il nécessite une attention particulière en raison de la nature complexe de ses étapes de migration de données. Parmi les principaux défis rencontrés par les entreprises lors de la migration de leurs données, citons :

1. **Perte de données:** Les entreprises les plus courantes sont confrontées à la perte de données lors de la migration de la base de données. Au cours de la phase de planification, le test de perte ou de corruption de données est crucial pour vérifier si des données complètes ont été migrées pendant le processus de migration ou non.
2. **Sécurité des données:** Les données sont l'atout le plus précieux d'une entreprise. Par conséquent, sa sécurité est de la plus haute importance. Avant que le processus de migration

de la base de données ne se produise, le chiffrement des données doit être une priorité absolue.

3. **Difficulté lors de la planification:** Les grandes entreprises ont généralement des bases de données disparates dans différents départements de l'entreprise. Au cours de la phase de planification de la migration de la base de données, localiser ces bases de données et planifier comment convertir tous les schémas et normaliser les données est un défi courant.
4. **Stratégie de migration:** Une question fréquemment posée est de savoir comment effectuer la migration de la base de données. Les entreprises passent à côté de certains aspects cruciaux et utilisent une stratégie de migration de base de données qui n'est pas adaptée à leur entreprise. Par conséquent, il est nécessaire de mener de nombreuses recherches avant que la migration de la base de données ne se produise.

### **Pourquoi utiliser la migration de base de données?**

Les raisons courantes de l'utilisation de la migration de base de données sont:

- Mise à niveau vers la dernière version du logiciel de base de données pour améliorer la sécurité et la conformité
- Déplacement des données existantes vers une nouvelle base de données pour réduire les coûts, améliorer les performances et atteindre l'évolutivité
- Passage d'une base de données sur site à une base de données en nuage pour une meilleure évolutivité et des coûts réduits
- Fusionner les données de plusieurs bases de données en une seule base de données pour une vue de données unifiée après la fusion

### **Comment effectuer des migrations de bases de données**

Comment fonctionne la migration de la base de données ? La migration de la base de données est un processus en plusieurs étapes qui commence par l'évaluation du système source et se termine par le test de la conception de la migration et sa réplication dans la version du produit. Il est essentiel d'avoir une stratégie de migration de base de données appropriée et les bons outils de migration de base de données pour rendre le processus plus efficace.

Jetons un coup d'œil aux différentes étapes pour comprendre comment effectuer une migration de base de données :

#### **1. Comprendre la base de données source**

Une étape de migration de données vitale à comprendre est les données source qui rempliront votre base de données cible avant de commencer tout projet de migration de base de données. Voici les questions auxquelles vous devriez pouvoir répondre concernant votre base de données source :

- **Quelle est la taille de la base de données source?** La taille et la complexité de la base de données que vous essayez de migrer détermineront la portée de votre projet de migration. Cela déterminera également le temps et les ressources informatiques nécessaires pour transférer les données.
- **La base de données contient-elle des "grandes" tables?** Si votre base de données source contient des tables contenant des millions de lignes, vous souhaitez peut-être utiliser un outil capable de charger des données en parallèle.

- **Quel type de types de données sera impliqué?** Si vous migrez des données entre différentes bases de données, telles qu'une base de données SQL vers une base de données Oracle, vous aurez besoin de capacités de conversion de schéma pour exécuter avec succès votre projet de migration de base de données.

## **2. Évaluation des données**

Cette étape implique une évaluation plus précise des données que vous souhaitez migrer. Vous souhaitez profiler vos données source et définir des règles de qualité des données pour supprimer les incohérences, les valeurs en double ou les informations incorrectes. Le profilage des données à un stade précoce de la migration vous aidera à atténuer le risque de retards, de dépassements de budget et même d'échecs complets. Vous pourrez également définir des règles de qualité des données pour valider vos données et améliorer leur qualité et leur précision, ce qui se traduira par une migration efficace de la base de données.

## **3. Conversion du schéma de base de données**

Les migrations hétérogènes impliquant une migration entre différents moteurs de base de données sont relativement plus complexes que les migrations homogènes. Alors que les schémas pour les migrations de bases de données hétérogènes peuvent être convertis manuellement, cela demande souvent beaucoup de ressources et de temps. Par conséquent, en utilisant un outil de migration de données avec la capacité de conversion de migration de schéma de base de données peut aider à accélérer le processus et à migrer les données vers la nouvelle base de données.

## **4. Test de la construction de la migration**

C'est une bonne idée d'adopter une approche itérative pour tester une version de migration. Vous pouvez commencer avec un petit sous-ensemble de vos données, le profiler et convertir son schéma au lieu d'exécuter un exercice de migration complet en une seule fois. Cela vous aidera à vous assurer que tous les mappages, transformations et règles de qualité des données fonctionnent comme prévu. Une fois que vous avez testé un sous-ensemble sur votre outil de migration de base de données, vous pouvez augmenter progressivement le volume de données et construire un workflow unique.

## **5. Exécuter la migration**

La plupart des entreprises planifient des projets de migration lorsqu'elles peuvent se permettre des temps d'arrêt, par exemple le week-end ou un jour férié. Cela dit, il est maintenant plus important que jamais de planifier les migrations de bases de données pour minimiser ou éliminer carrément les interruptions des processus de gestion des données quotidiens.

Ceci peut être réalisé avec des outils de migration de base de données payants et gratuits qui offrent synchronisation de données or Change Data Capture (CDC) Fonctionnalité. À l'aide de ces outils, vous pouvez effectuer le chargement initial, puis capturer toutes les modifications pendant ou après le chargement initial.

Une fois que toutes les données ont été migrées vers la nouvelle base de données avec succès, une politique de retrait doit être développée pour l'ancienne base de données, si nécessaire. De plus, des systèmes doivent être mis en place pour valider et contrôler la qualité des données transférées vers la base de données cible.

## Document 7

### Architecture 3 tiers :

L'architecture trois tiers, aussi appelée architecture à trois niveaux ou architecture à trois couches, est l'application du modèle plus général qu'est le multi-tiers. L'architecture logique du système est divisée en trois niveaux ou couches :

- couche de *présentation* ;
- couche de *traitement* ;
- couche d'*accès aux données*.

C'est une architecture basée sur l'environnement client–serveur.

### Définition et concepts

Son nom provient de l'anglais *tier* signifiant étage ou niveau. Il s'agit d'un modèle logique d'architecture applicative qui vise à modéliser une application comme un empilement de trois couches logicielles (ou niveaux, étages, tiers) dont le rôle est clairement défini :

- **la présentation des données**, correspondant à l'affichage, la restitution sur le poste de travail, le dialogue avec l'utilisateur ;
- **le traitement métier des données**, correspondant à la mise en oeuvre de l'ensemble des règles de gestion et de la logique applicative ;
- **l'accès aux données persistantes** : correspondant aux données qui sont destinées à être conservées sur la durée, voire de manière définitive.

Dans cette approche, les couches communiquent entre elles au travers d'un « modèle d'échange », et chacune d'entre elles propose un ensemble de services rendus. Les services d'une couche sont mis à disposition de la couche supérieure. On s'interdit par conséquent qu'une couche invoque les services, d'une couche plus basse que la couche immédiatement inférieure ou plus haute que la couche immédiatement supérieure (chaque couche ne communique qu'avec ses voisins immédiats).

Le rôle de chacune des couches et leur interface de communication étant bien définis, les fonctionnalités de chacune d'entre elles peuvent évoluer sans induire de changement dans les autres couches. Cependant, une nouvelle fonctionnalité de l'application peut avoir des répercussions dans plusieurs d'entre elles. Il est donc essentiel de définir un modèle d'échange assez souple, pour permettre une maintenance aisée de l'application.

L'architecture trois tiers a pour objectif de répondre aux préoccupations suivantes :

- l'allègement du poste de travail client (notamment vis-à-vis des architectures classiques client-serveur de données – typiques des applications dans un contexte Oracle/Unix) ;
- la prise en compte de l'hétérogénéité des plates-formes (serveurs, clients, langages, etc.) ;
- l'introduction de clients dits « légers » (plus liée aux technologies Intranet/HTML qu'à l'architecture trois tiers proprement dite) ;
- l'amélioration de la sécurité des données, en supprimant le lien entre le client et les données.

Le serveur a pour tâche, en plus des traitements purement métiers, de vérifier l'intégrité et la validité des données avant de les envoyer dans la couche d'accès aux données ;

- la rupture du lien de propriété exclusive entre application et données. Dans ce modèle, la base de données peut être plus facilement normalisée et intégrée à un entrepôt de données ;
- une meilleure répartition de la charge entre différents serveurs d'applications.



Précédemment, dans les architectures client-serveur classiques, les couches de présentation et de traitement étaient trop souvent imbriquées. Ce qui posait des problèmes à chaque fois que l'on voulait modifier l'interface homme-machine du système.

L'activation à distance (entre la station et le serveur d'applications) des objets et de leurs méthodes (on parle d'invocation) peut se faire au travers d'un ORB (avec le protocole IIOP ou au moyen des technologies COM/DCOM de Microsoft ou encore avec RMI en technologie Java EE). Cette architecture ouverte permet également de répartir les objets sur différents serveurs d'applications (soit pour prendre en compte un existant hétérogène, soit pour optimiser la charge).

Il s'agit d'une architecture logique qui se répartit ensuite selon une architecture technique sur différentes machines physiques, bien souvent au nombre de trois, quatre ou plus. Une répartition de la charge doit dans ce cas être mise en place.

## **Les trois couches**

### **Couche de présentation (premier niveau)**

Elle correspond à la partie visible et interactive de l'application pour les utilisateurs. On parle d'interface homme-machine. En informatique, elle peut être réalisée par une application graphique ou textuelle (WPF). Elle peut aussi être représentée en HTML pour être exploitée par un navigateur web ou en WML pour être utilisée par un téléphone portable.

On conçoit facilement que cette interface peut prendre de multiples facettes sans changer la finalité de l'application. Dans le cas d'un système de distributeurs de billets, l'automate peut être différent d'une banque à l'autre, mais les fonctionnalités offertes sont similaires et les services identiques (fournir des billets, donner un extrait de compte, etc.).

Toujours dans le secteur bancaire, une même fonctionnalité métier (par exemple, la commande d'un nouveau chéquier) pourra prendre différentes formes de présentation selon qu'elle se déroule sur Internet, sur un distributeur automatique de billets ou sur l'écran d'un chargé de clientèle en agence. La couche de présentation relaie les requêtes de l'utilisateur à destination de la couche de traitement, et en retour lui présente les informations renvoyées par les traitements de cette couche. Il s'agit donc ici d'un assemblage de services métiers et applicatifs offerts par la couche inférieure.

### **Couche de traitement (deuxième niveau)**

Elle correspond à la partie fonctionnelle de l'application, celle qui implémente la logique métier, et qui décrit les opérations que l'application opère sur les données en fonction des requêtes des utilisateurs, effectuées au travers de la couche de présentation.

Les différentes règles de gestion et de contrôle du système sont mises en œuvre dans cette couche. La couche de traitement offre des services applicatifs et métier<sup>2</sup> à la couche de présentation. Pour fournir ces services, elle s'appuie, le cas échéant, sur les données du système, accessibles au travers des services de la couche inférieure. En retour, elle renvoie à la couche de présentation les résultats qu'elle a calculés.

### **Couche d'accès aux données (troisième niveau)**

Elle correspond à la partie gérant l'accès aux données de l'application. Ces données peuvent être propres à l'application, ou gérées par une autre application. La couche de traitement n'a pas à s'adapter

à ces deux cas, ils sont transparents pour elle, et elle accède aux données de manière uniforme (couplage faible).

### **Données propres à l'application**

Ces données sont pérennes, car destinées à durer dans le temps, de manière plus ou moins longue, voire définitive. Les données peuvent être stockées indifféremment dans de simples fichiers dans différents formats textuels (XML) ou binaires, ou encore dans une base de données. Quel que soit le support de stockage choisi, l'accès aux données doit être le même. Cette abstraction améliore la maintenance du système.

Les services sont mis à disposition de la couche de traitement. Les données renvoyées sont issues des données de l'application. Pour une implémentation « native », le patron de conception (en anglais design pattern) à implémenter dans cette couche est le Data Access Object (DAO). Ce dernier consiste à représenter les données du système sous la forme d'un modèle objet. Par exemple un objet pourrait représenter un contact ou un rendez-vous. La représentation du modèle de données objet en base de données (appelée persistance) peut s'effectuer à l'aide d'outils tels que Hibernate.

### **Données gérées par une autre application**

Les données peuvent aussi être gérées de manière externe. Elles ne sont pas fournies par l'application considérée qui s'appuie sur la capacité d'une autre application à fournir ces informations. Par exemple, une application de pilotage d'entreprise peut ne pas sauvegarder les données comptables de haut niveau dont elle a besoin, mais les demander à une application de comptabilité. Celle-ci est indépendante et préexistante, et on ne se préoccupe pas de savoir comment elle les obtient ou si elle les sauvegarde, on utilise simplement sa capacité à fournir des données à jour.

