

Synoptique de l'intervention

Objectifs de la formation

Pré-requis

- **Connaissances basiques en base de données**
 - Comprendre ce qu'est une base de données relationnelle ou NoSQL.
 - Savoir réaliser des requêtes simples (SELECT, INSERT, UPDATE) ou équivalent en NoSQL
 - Avoir déjà manipulé une base via un outil (MongoDB Compass, pgAdmin, MySQL Workbench)
- Connaissances de base en programmation
 - Être à l'aise avec n'importe quel langage de programmation
 - Savoir créer des programmes qui interagissent avec une base de données

Environnement nécessaire à la formation

- Avoir un ordinateur avec Docker installé
- Un éditeur de code (VS Code recommandé)
- Un navigateur web pour visualiser des dashboards

Plan du cours

N°	Durée	Titres des séquences	Objectifs pédagogiques de la séquence	Equipement & matériel
S1	3h	Introduction & Fondamentaux	<ul style="list-style-type: none"> Rappel sur les bases de données distribuées (NoSQL, NewSQL, RDBMS distribués). Problématiques de performance et de latence dans les environnements distribués. Définitions et rôles du cache dans les systèmes informatiques. Concepts de caching (côté client, côté serveur et côté base de données) Différences entre cache mémoire, disque, CDN, et caches distribués. Théorème CAP et impact sur le caching. Travaux pratiques (TP) : installation et configuration simple de Redis/Memcached pour mettre en cache des requêtes répétitives. 	Appareil (Ordinateur ou portable) ayant accès au cours FYC
S2	3h	Stratégies de caching	<ul style="list-style-type: none"> Politiques de gestion du cache TTL, LRU, LFU, FIFO, ARC Write-through, Write-back, Write-around Cache invalide, cohérence et synchronisation Caching au niveau des bases distribuées Caching des requêtes SQL/NoSQL Materialized views et result set caching Query plan caching. TP : mise en place d'un cache de requêtes dans une application simple (ex : API REST + Redis) 	Appareil (Ordinateur ou portable) ayant accès au cours FYC
S3	3h	Caching distribué et systèmes avancés	<ul style="list-style-type: none"> Caches distribués Sharding, réplication et cohérence dans un cluster de cache. Protocoles de cohérence (invalidation, mise à jour, notifications). Exemples de technologies Redis Cluster, Hazelcast, Apache Ignite, Couchbase. Utilisation dans les architectures microservices. 	Appareil (Ordinateur ou portable) ayant accès au cours FYC

			<ul style="list-style-type: none"> TP : configuration d'un Redis Cluster avec réplication et tests de performance. 	
S4	3h	Optimisation et études de cas	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation des performances Monitoring et métriques (hit ratio, latency, throughput). Stratégies de warm-up du cache. Éviter le cache stampede (locking, request coalescing). Études de cas Netflix, Facebook, Twitter : comment ils gèrent leurs caches distribués. Analyse de patterns de caching dans Kubernetes/Cloud. TP : simuler une charge (stress test) avec et sans cache, comparer les performances. 	Appareil (Ordinateur ou portable) ayant accès au cours FYC
S5	3h		<ul style="list-style-type: none"> Sécurité et résilience Protection contre les attaques liées au cache (cache poisoning, side-channel attacks). Gestion des défaillances et tolérance aux pannes. Bonnes pratiques Quand utiliser ou éviter le cache. Gestion de la cohérence avec des données sensibles. Projet final Mise en place d'un mini-système distribué (API + DB + cache distribué) Démonstration des gains de performance 	

Détails des séquences

Séquence 1.1 – Installation & configuration

Durée	Contenus	Point d'attention	Ce que fait l'apprenant	Ressources nécessaires à l'apprenant
-------	----------	-------------------	-------------------------	--------------------------------------

20 min	Rappel sur les bases de données distribuées (NoSQL, NewSQL, RDBMS distribués)	Bien différencier les approches (scalabilité horizontale vs verticale, cohérence vs disponibilité).	Consulte un support de cours (Page/Slide Moodle), prend des notes, répond à un mini quiz.	Ressource : <i>Page</i> (cours écrit) + <i>Quiz court</i>
25 min	Problématiques de performance et latence	Insister sur la réplication, la localisation des données, impact réseau.	Analyse des cas concrets à travers un forum/discussion guidée.	Ressource : <i>Page</i> (exemples chiffrés)
20 min	Définition et rôles du cache	Ne pas confondre cache et base de données.	Donne des exemples personnels sur un forum.	Ressource : “Exemples de cache rencontrés
25 min	Concepts de caching (client, serveur, base de données)	Bien distinguer les différents niveaux de cache.	Associe les types de cache à des cas pratiques via un quiz interactif.	Ressource : <i>Quiz</i> (QCM/drag-drop)
20 min	Différences entre cachemémoire, CDN, cache	Avantages/inconvénients (rapidité, coût, cohérence).	Consulte un support de cours	<i>Devoir</i> (tableau à remplir)
20 min	Théorème CAP et impact sur le caching	Mettre en évidence le compromis entre cohérence et disponibilité.	Consulte un support de cours	Ressource : <i>Page</i>
50 min	TP : Installation et configuration de Redis/Memcached	Vérifier l'accès aux machines et aux droits d'installation.	Suit un tutoriel pas-à-pas, réalise l'installation, exécute des requêtes simples, dépose un rapport avec capture d'écran.	Ressource : <i>Devoir</i> (rapport TP) + <i>PDF guide d'installation</i>

