



TELECOMS



SECURITE



SYSTEMES



SOFTWARE



EDITIQUE



Cités des Métiers et des Compétences
La formation nouvelle génération

RAPPORT DE STAGE

L'extraction, transformation et visualisation de
données sur les APM.

Encadré Par: Mme. Edmagh Hasna

Realisé Par: EL ABBASSI Yassine

REMÉRCIEMENT

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à l'entreprise **CBI** pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser mon stage de fin d'année au sein de leur équipe. Cette expérience m'a permis de développer et de mettre en pratique mes compétences dans un environnement professionnel stimulant.

Je souhaite également remercier **Mme Edmagh Hasna** pour son encadrement tout au long de ce projet. Ses conseils avisés, son soutien constant et sa disponibilité ont été essentiels à la réalisation de ce travail. Son expertise et son implication ont grandement contribué à la réussite de ce stage.

Je tiens aussi à adresser mes sincères remerciements à mon formateur, **M. Hicham Benradi**, pour son accompagnement pédagogique, sa bienveillance et les compétences qu'il m'a transmises tout au long de ma formation.

Merci à tous pour votre aide précieuse et votre accompagnement tout au long de cette expérience enrichissante.

TABLE DES MATIÉRES

• Introduction-----	05
◦ Présentation de l'Entreprise-----	05
▪ Présentation générale	
▪ Informations générale	
◦ Histoire de CBI-----	06
◦ Organisation de l'entreprise-----	07
▪ Valeurs	
▪ Organigramme	
◦ Secteurs d'activité-----	08
▪ Métiers	
▪ Services	
◦ Implantation géographique-----	13
◦ Certifications et Références-----	14
• Objectif du Projet-----	15
◦ Aperçu du projet-----	15
• Partie Théorique-----	17
◦ Partie Switching-----	17
▪ Aspects Théoriques	
▪ Présentation des Technologies de Switching Cisco	
◦ Partie WiFi-----	19
▪ Aspects Théoriques	
▪ Méthodes de Sécurité	
◦ Partie Sécurité-----	20
▪ Aspects Théoriques	
▪ Présentation des Technologies des Firewalls	
• Partie Pratique-----	23
◦ Schéma du Projet-----	23
◦ Partie Switching-----	24
▪ Configuration d'EtherChannel	
▪ Configuration du VLAN	
▪ Configuration du DHCP	
▪ Configuration du STP	
◦ Partie WiFi-----	28
▪ Configuration du WLC	
▪ Configuration des Interfaces	
▪ Configuration des Wlans	
◦ Partie Sécurité-----	35
▪ Configuration des Interfaces	
▪ Configuration des Routes Statiques	
▪ Configuration des Firewall Policies	

LISTE DES ACRONYMES

Acronyme	Désignation
APM	Application Performance Monitoring (Surveillance des performances applicatives)
RUM	Real User Monitoring (Surveillance des utilisateurs réels)
KPI	Key Performance Indicator (Indicateur clé de performance)
CSV	Comma-Separated Values (Valeurs séparées par des virgules)
ETL	Extract, Transform, Load
API	Application Programming Interface (Interface de programmation d'application)
SQL	Structured Query Language
WLC	Wireless LAN Controller
GPT	Generative Pre-trained Transformer
JSON	JavaScript Object Notation

CBI, UN INTÉGRATEUR GLOBAL DE SOLUTIONS IT

Fondé en 1970, CBI s'est imposé au fil des années comme un intégrateur de référence dans le secteur des TIC au Maroc et en Afrique de l'Ouest.

Outre sa grande expérience et son savoir-faire cumulés à travers ses **50 années d'existence**, CBI se distingue par sa couverture globale des besoins d'entreprise en matière de Systèmes d'Information (SI).

Partenaire des constructeurs et éditeurs leaders mondiaux, il propose une expertise pointue et le meilleur de la technologie disponible sur le marché en **Télécoms, Sécurité, Systèmes, Software et Editique**. Avec nos 270 collaborateurs, nous comptions plus de 180 consultants pluridisciplinaires, hautement qualifiés, expérimentés et certifiés, CBI apporte, aujourd'hui, **des solutions innovantes et évolutives « clés en main »**, adaptées aux spécificités de chaque secteur d'activité, en termes de gestion de l'infrastructure et de solutions informatiques. Notre capital humain hautement qualifié et certifié, compte plus de 530 certifications à son actif. Toutes nos solutions informatiques ont pour objectif d'optimiser le système d'information de nos clients, de créer de la valeur ajoutée et de générer de la performance. CBI reste fidèle à son leitmotiv de toujours : être, pour ses clients, un **producteur de productivité**. Implantée dans les principales villes du Royaume, l'entreprise renforce sans cesse sa position au Maroc mais compte aussi être **moteur du développement des NTIC** sur le continent africain à travers ses filiales, l'une installée à Dakar au Sénégal et l'autre à Abidjan en Côte d'Ivoire.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Date de création	: 1970
Forme Juridique	: Société Anonyme SA
Capital CA 2022	: 129 106 400 DHs
C.N.S.S	: 443 887 222,70DH
R.C.	: 1509259
	: CASA 32.369
IF	: 01621106
T.V.A	: 618161
Patente	: 36100753
ICE	: 001537273000026

50 ANS D'HISTOIRE

Forte de plus de 50 années d'expérience, CBI n'a pas cessé de développer son savoir-faire, de faire évoluer son offre et d'innover pour répondre aux attentes actuelles et futures de ses clients, anticiper et accompagner les mutations tant technologiques que sociétales.

2021

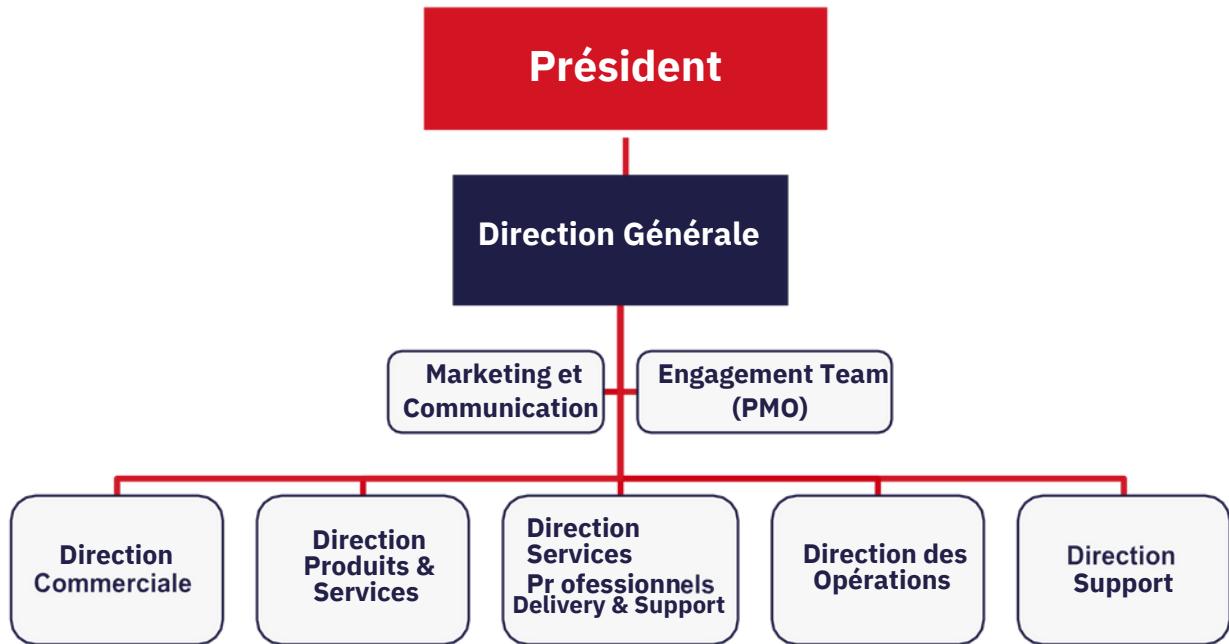
- Microsoft Partner of the year Nutanix North West Africa Growth Partner Ouverture du capital au fonds International AfricInvest
- 2020
 - Cisco Customer Experience Specialization
 - Nutanix Cloud Champion
 - HP Premier Partner
- 2019
 - Fortinet Best Certified Partner of the year
 - Ingram Cybersecurity Partner of the year
- 2018
 - Cisco Commercial Partner of the year (Middle East & Africa)
 - Dell-EMC Platinum Partner
 - IBM Gold Partner
 - McAfee Service Delivery Provider
- 2017
 - Microsoft Cloud Solutions Provider Tier 1
 -
- 2016
 - Africa commercial partner Cisco of the year
 - Ouverture d'un bureau à Abidjan en Côte d'Ivoire
- 2015
 - Partenariats Microsoft Silver et SAP (BI/EPM/ERP)
- 2014
 - Partenariats EMC Gold / VSPP VMWARE
- 2012
 - IBM Premier Business Partner
 - Certification Partenaire Cisco Gold
 - Certification ISO 9001 du Centre de Services
- 2011
 - Partner Cisco of the year (North Africa & Levant)
- 2010
 - Solution innovation of the year Cisco
- 2008
 - Installation de systèmes de gestion électronique de bibliothèques
 - Partenariat VMWARE
- 2006
 - Inauguration de l'agence CBI Sénégal à Dakar
- 2004
 - Installation de 1ère liaison DWDM en Afrique
- 2002
 - Lancement du MDSManaged Document Services
- 2001
 - Partenariat Cisco
- 2000
 - Premières installations décisionnelles
- 1999
 - Installation du 1er réseau Frame Relay
- 1997
 - Partenariat IBM
- 1995
 - Partenariat avec Informix / Unix
 - Création d'un centre technique Fès, Tanger, Rabat
- 1993
 - Lancement de la marque : CBI SYSTÈMES
- 1986
 - Introduction du 1er fax au Maroc TOSHIBA
- 1980
 - 1ère connexion BSC pour les banques
- 1970
 - Création de CBI / Partenariat avec TOSHIBA

NOS VALEURS

Les valeurs de CBI font partie de son ADN, elles sont le socle sur lequel repose notre structure et notre organisation : elles guident notre stratégie et nos activités ; elles inspirent et animent nos collaborateurs : tous y adhèrent pleinement et en font leur ligne de conduite au quotidien.



NOTRE ORGANISATION



NOS MÉTIERS

À travers ses cinq métiers, CBI couvre **l'ensemble des besoins d'entreprise** en matière de Systèmes d'information :



TÉLÉCOMS

CBI est le spécialiste dans la mise en place des **solutions Réseaux et Télécommunications**, qu'il s'agisse de technologies :

- Enterprise networking
- Communications unifiées & Collaboration
- Solution opérateur
- Supervision





SÉCURITÉ

CBI accompagne ses clients pour la mise en place d'une **politique de sécurité efficace** sur l'ensemble des domaines suivants :

- Sécurité périmétrique Firewall / IPS
- Filtrage du contenu mail et web
- Sécurité AntiMalware des postes de travail et des mobiles
- Contrôle d'accès au réseau
- WAF - Web Application Firewall
- Gestion et scan des vulnérabilités
- Traçabilité des accès administrateurs
- Gestion DNS et DHCP
- Authentification forte et SSO
- SIEM - Analyse et gestion des logs
- FIM - File integrity Monitoring
- Sandboxing
- Load balancing



SYSTÈMES

CBI répond aux différents besoins afférents **au traitement, à la disponibilité et à la pérennité de l'information**, à savoir :

- Serveurs X86 et Unix
- Virtualisation (serveurs, desktops, applications)
- Solutions de stockage
- Solutions de sauvegarde/archivage
- Solutions convergé/hyperconvergé
- Cloud





SOFTWARE

À travers son expertise Software, CBI offre une **large gamme de solutions logicielles** répondant à différentes problématiques de l'entreprise quant à la génération et à l'exploitation de l'information, qu'il s'agisse de :

- **ERP** - Enterprise Resource Planning
- **Analytics : BI** – Business Intelligence / **EPM** - Enterprise Performance Management
- **ECM** - Enterprise Content Management (GED) / **BPM** - Business Process Management
- **Outils de Support IT : ITSM** - Information Technology Service Management / **ESB** – Enterprise Service Bus



ÉDITIQUE

Expert de la gestion du document depuis 1970, CBI a su développer son savoir-faire en intégrant les enjeux de la gestion du document dans des Systèmes d'Information (SI) de plus en plus complexes.

Il propose une solution unique : les contrats MDS, Managed Document Services. Une solution « clés en main » qui englobe la prise en charge intégrale de l'investissement et de l'exploitation pendant toute la durée du contrat.

Décliné en deux solutions innovantes, Solution Office et Solution Printing Production, MDS englobe :

- La définition de la politique documentaire la plus adaptée,
- La fourniture de l'équipement,
- L'intégration et l'installation,
- La continuité de service,
- Les consommables,
- Le remplacement de l'équipement,
- Le transfert de compétences.



NOS SERVICES

INTÉGRATION PROJETS



Grâce à son expérience de plus de 50 ans, CBI a mis en place une organisation qui a fait ses preuves et qui vous assure une mise en œuvre de vos projets IT selon les meilleurs standards de qualité.



MAINTENANCE

Maintien en état opérationnel de l'infrastructure IT avec un engagement sur des SLAs de qualité.



SUPPORT & HELPDESK

Service de Hands & Eyes conçu pour soutenir les clients qui souhaitent avoir une extension de leur équipe IT.



RENEWAL

Suivi des dates de fin de licences et supports IT avec alertes du client à temps pour éviter toute interruption de service.



SUPERVISION

Monitoring en temps réel des plateformes IT avec un engagement sur la disponibilité des équipements supervisés.



GESTION DE PROJET - PMO

L'équipe CBI est constituée de chefs de projet expérimentés et certifiés (PMP, ITIL,...) et a pour objectif le respect des engagements contractuels et la conformité attendus des résultats à ceux attendus.



RÉGIE & EXPLOITATION

Prise en charge totale ou partielle des infrastructures IT avec des ressources de différents profils et niveaux d'expertise.



AUDIT & ASSISTANCE

Accompagnement pour tous besoins IT : Health check, mise à disposition de consultants experts, ...etc.



FORMATION

Mise à disposition de formations professionnelles avec des cursus adaptés à divers métiers, technologies et process.



SECURITY OPERATION CENTER

Le Centre des Opérations de Sécurité CBI SOC offre un service performant, disponible 24X7, permettant d'assurer la haute sécurité et la fiabilité de votre système d'information.

NOTRE CENTRE DE FORMATION



À travers son Centre de formation, CBI propose à ses clients des formations professionnelles de haut niveau, avec des cursus adaptés à divers métiers, technologies et processus.

L'objectif est de leur permettre d'acquérir une bonne prise en main et un bon usage des solutions technologiques implémentées.

Certifié par les plus grands constructeurs, le Centre de formation possède une équipe dédiée de conseillers et de formateurs internes possédant tous une grande expérience terrain.



NOTRE CENTRE DE SERVICES



Le Centre de Services (CDS) de CBI garantit le bon fonctionnement de l'ensemble du système d'information de nos clients.

Il est disponible 7j/7 et 24h/24 et couvre l'ensemble du territoire national.

Il fournit des services de maintenance, d'infogérance (outsourcing), de supervision et de monitoring des réseaux, certifiés ISO 9001.

Grâce à son équipe de consultants/architectes et d'ingénieurs hautement certifiés, le CDS délivre une expertise pluri-disciplinaire avec :

- Anticipation & réactivité sur les projets.
- Organisation multi-niveaux & méthodologie ITIL.
- Des engagements très forts (SLA) et des processus industrialisés.



Le CDS comprend également un NOC – Network Operations Center – qui a pour mission de surveiller, contrôler et de reporter l'ensemble des faits marquants affectant le système d'information, de jour comme de nuit.

NOTRE POLITIQUE QUALITÉ



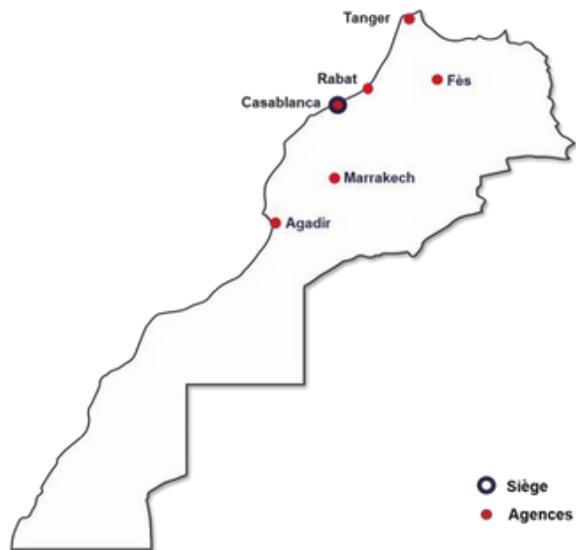
Fidèle à ses valeurs et à ses engagements centrés clients, CBI garantit la qualité des services et produits qu'elle fournit.

A cet effet, CBI s'est engagé dans un Système de Management Qualité et d'amélioration continue.

Son Centre de services (CDS) est aujourd'hui conforme au référentiel ISO 9001 v2015 et ce, pour l'ensemble des services qu'il offre.

NOTRE PRÉSENCE NATIONALE ET INTERNATIONALE

CBI compte **6 agences** situées dans les principales villes du Maroc : Casablanca, Rabat, Tanger, Fès, Marrakech et Agadir ainsi qu'un **Centre technique** à Oujda.

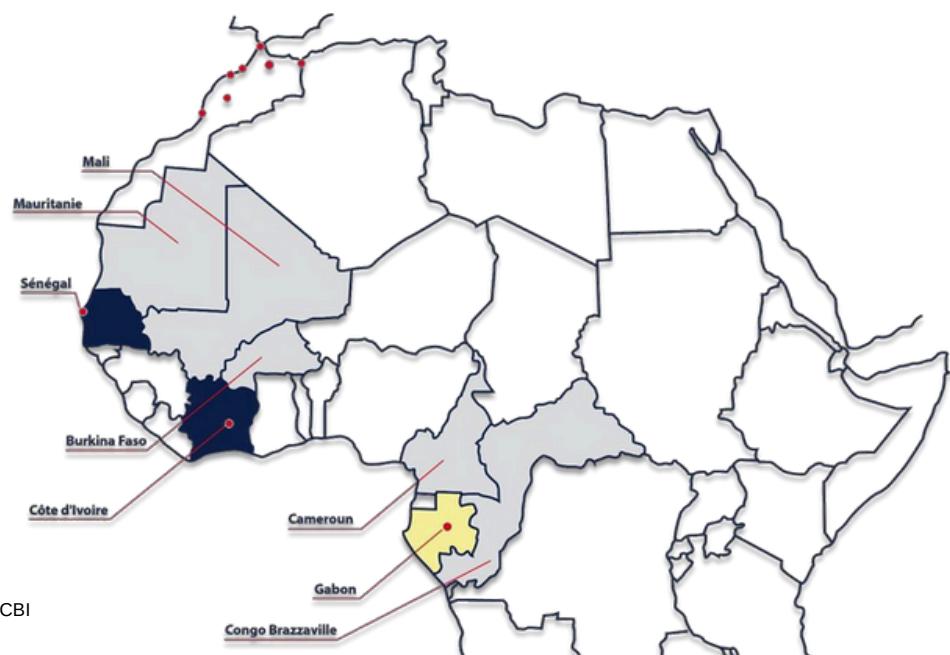


En Afrique de l'Ouest, CBI compte une filiale à Dakar au Sénégal, un Bureau de représentation en Côte d'Ivoire à Abidjan et un Centre technique au Gabon.

CBI Sénégal
Tél.: +221 33 821 01 01
E-mail: cbi-sn@cbi.ma

CBI Côte d'Ivoire
Tél.: +225 20 30 49 17
E-mail: cbi-ci@cbi.ma

CBI Gabon
Afrique centrale
Implémentation en cours



QUELQUES RÉFÉRENCES



OBJECTIF DU PROJET

Aperçu du Projet :

Ce projet porte sur l'analyse comparative des outils de supervision applicative (APM) à travers une collecte automatisée de données provenant de plusieurs sources web. L'objectif principal est d'identifier les solutions les plus performantes et adaptées aux besoins des entreprises en termes de surveillance, de traçabilité et d'observabilité. Pour ce faire, des techniques de web scraping ont été mises en œuvre, suivies de traitements avancés de nettoyage, de transformation et de visualisation des données. Le projet s'appuie également sur une évaluation de critères clés tels que la prise en charge d'OpenTelemetry, la supervision en temps réel, la gestion des logs, les capacités d'intégration, et les fonctionnalités d'automatisation basées sur l'IA, afin de produire une analyse claire, pertinente et exploitable.

Solution Proposée :

Cette solution repose sur trois axes principaux.

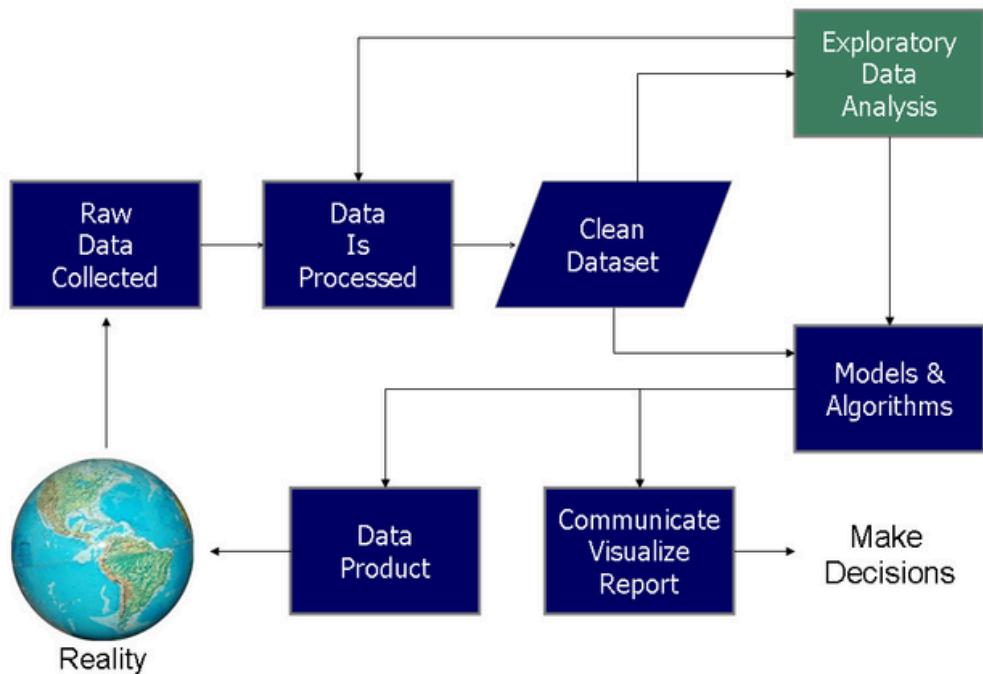
D'abord, une phase de collecte de données a été réalisée par web scraping depuis trois sites spécialisés, permettant de constituer une base d'informations détaillée sur les outils de monitoring applicatif.

Ensuite, ces données ont été nettoyées, transformées et fusionnées en un tableau unique structuré selon plus de vingt critères techniques et fonctionnels (support d'OpenTelemetry, traçabilité, intégrations, etc.).

Enfin, des visualisations interactives ont été développées à l'aide de Power BI afin de faciliter l'analyse comparative et l'extraction d'insights, dans le but d'accompagner les entreprises dans le choix de la solution APM la plus adaptée à leurs besoins.

OBJECTIF DU PROJET

Data Science Process



Introduction au Monitoring Applicatif (APM) :

1. Définition du monitoring applicatif:

Le monitoring applicatif, ou Application Performance Monitoring (APM), désigne l'ensemble des pratiques, outils et technologies visant à surveiller et à analyser les performances, la disponibilité et le comportement d'une application informatique. Il permet aux équipes techniques de collecter des données en temps réel sur divers aspects du fonctionnement d'une application, tels que le temps de réponse, le taux d'erreur, les requêtes lentes, la consommation de ressources, ou encore les interactions entre les différents composants logiciels.

Contrairement au monitoring traditionnel, qui se concentrat surtout sur les serveurs ou les infrastructures réseau, le monitoring applicatif vise une visibilité complète de la chaîne de traitement des données, depuis l'expérience utilisateur jusqu'aux services backend. Il repose généralement sur l'instrumentation de code, le suivi des transactions, la collecte de logs, et l'analyse des traces distribuées.

Les solutions APM modernes intègrent souvent des capacités avancées comme l'intelligence artificielle pour détecter automatiquement les anomalies, prévoir les dégradations de performance, ou encore réaliser des diagnostics précis.

2. Importance du monitoring dans les systèmes modernes:

À l'ère du cloud computing, des microservices et de l'expérience utilisateur critique, le monitoring applicatif est devenu un élément incontournable pour les entreprises. En effet, la complexité croissante des architectures logicielles rend difficile la détection des problèmes de performance sans outils spécialisés.

Une application lente ou instable peut impacter négativement l'image d'une entreprise, faire fuir les utilisateurs et entraîner des pertes financières importantes. Le monitoring permet non seulement de détecter rapidement les dysfonctionnements, mais aussi d'en comprendre les causes profondes et d'y remédier efficacement.

Avec l'essor des architectures distribuées, le monitoring offre une visibilité de bout en bout, même lorsque les services sont déployés sur plusieurs serveurs, régions ou environnements. Il facilite également la collaboration entre les équipes de développement (Dev), d'exploitation (Ops) et de sécurité (Sec) dans une logique DevSecOps.

En résumé, le monitoring applicatif constitue un pilier essentiel de la qualité logicielle, de la satisfaction utilisateur et de la continuité d'activité.

PARTIE THÉORIQUE

3. Objectifs et bénéfices des outils APM

Les outils APM ont pour vocation de répondre à plusieurs objectifs stratégiques et opérationnels :

- Amélioration de la performance applicative : en identifiant les goulets d'étranglement, les requêtes lentes ou les erreurs fréquentes, les équipes peuvent optimiser le code et les configurations.
- Réduction du temps de résolution (MTTR) : grâce à une détection rapide et un diagnostic automatisé des incidents, les interruptions de service sont limitées.
- Anticipation des incidents : les solutions APM modernes utilisent l'apprentissage automatique pour prédire les comportements anormaux avant qu'ils ne deviennent critiques.
- Optimisation des ressources : en analysant l'usage du CPU, de la mémoire ou des connexions, l'APM aide à dimensionner correctement l'infrastructure.
- Expérience utilisateur améliorée : certains outils intègrent le Real User Monitoring (RUM) pour suivre les performances du point de vue de l'utilisateur final.
- Support aux décisions business : les données collectées peuvent être croisées avec les indicateurs métiers (ex. : taux de conversion, panier moyen) pour évaluer l'impact des performances sur les résultats.

Enfin, l'APM s'inscrit dans une démarche proactive de gestion des services IT, en apportant des indicateurs objectifs, des visualisations claires et une meilleure compréhension du comportement des applications.

Fonctionnalités clés des solutions APM

1. Surveillance en temps réel

La surveillance en temps réel est une fonctionnalité centrale des outils APM, permettant de suivre en continu les performances des applications. Elle offre une vue dynamique et instantanée des données relatives aux transactions, aux ressources système et aux utilisateurs. La surveillance en temps réel permet aux équipes techniques de détecter et d'intervenir immédiatement en cas de problème, réduisant ainsi le temps de réponse aux incidents.

Grâce à des tableaux de bord interactifs et des alertes automatisées, les outils APM permettent une gestion proactive des performances. Les utilisateurs peuvent personnaliser les seuils d'alerte en fonction des critères spécifiques à leur infrastructure ou à leur application, ce qui permet de détecter rapidement les anomalies avant qu'elles ne deviennent critiques. Les informations collectées peuvent inclure :

- Temps de réponse des requêtes : le temps moyen ou total qu'une requête prend pour se réaliser.
- Taux d'erreur : le pourcentage d'erreurs par rapport au nombre total de requêtes traitées.
- Consommation de ressources : l'utilisation du CPU, de la mémoire, du disque et du réseau par l'application.
- Utilisation des API : l'activité des points de terminaison (endpoints) des API.

3. Gestion des logs

La gestion des logs est une composante essentielle du monitoring applicatif, permettant de collecter, d'analyser et de visualiser les journaux d'événements générés par l'application et ses composants sous-jacents. Les logs sont des fichiers ou des flux d'informations détaillant les actions réalisées par les utilisateurs ou le système. Ils sont cruciaux pour diagnostiquer les problèmes de performance, de sécurité ou de fonctionnalité.

Les outils APM collectent les logs générés par l'application (tels que les logs d'erreur, les logs système et les logs d'activité) et les centralisent dans un espace de gestion dédié. Cette gestion des logs comprend plusieurs fonctionnalités :

- Centralisation des logs : au lieu de devoir interroger chaque serveur ou chaque instance de service pour retrouver des logs, les solutions APM permettent de collecter ces données dans une plateforme centralisée, simplifiant l'analyse.
- Analyse des logs en temps réel : les outils APM peuvent analyser les logs en temps réel et détecter des anomalies ou des erreurs critiques dès qu'elles surviennent, permettant ainsi une intervention rapide.
- Filtrage et corrélation des logs : ces solutions permettent de filtrer les logs par type d'événement, par gravité, ou encore par composant spécifique de l'application. De plus, elles peuvent corrélérer les logs avec d'autres métriques de performance pour mieux comprendre les causes d'un incident.
- Visualisation des logs : les données des logs sont souvent présentées sous forme de graphiques ou de rapports interactifs pour faciliter leur interprétation et leur prise en charge.

Les logs permettent également de suivre l'historique des événements sur une période donnée et sont essentiels pour toute investigation post-incident.

4. Monitoring mobile et navigateur

Le monitoring mobile et navigateur est devenu indispensable à mesure que les utilisateurs accèdent aux applications via des dispositifs mobiles ou des navigateurs web. Les outils APM permettent de suivre les performances des applications sur ces plateformes et de garantir une expérience fluide pour l'utilisateur final.

Les fonctionnalités de monitoring mobile et navigateur incluent :

- Suivi des performances mobiles : ces outils mesurent des aspects comme les temps de chargement des pages, les erreurs de réseau, et la réactivité des interactions sur les applications mobiles. Ils permettent également d'analyser l'utilisation des ressources (batterie, mémoire) sur les appareils mobiles, ce qui peut influencer directement l'expérience utilisateur.

PARTIE THÉORIQUE

- Suivi des performances sur navigateur : pour les applications web, ces solutions surveillent les performances des pages, identifiant des problèmes comme des temps de chargement longs ou des erreurs JavaScript, qui affectent la navigation de l'utilisateur.
- Real User Monitoring (RUM) : cette fonctionnalité permet de collecter des données réelles sur l'expérience des utilisateurs, comme la latence réseau ou le taux d'échec des requêtes HTTP, et de déterminer les impacts de ces performances sur l'expérience utilisateur.

Les outils APM dédiés au monitoring mobile et navigateur permettent ainsi d'assurer une expérience utilisateur optimale, indispensable dans un environnement où la qualité des applications sur ces plateformes est directement liée à la fidélisation des utilisateurs.

5. Intégrations Cloud et DevOps

Les intégrations Cloud et DevOps font partie des fonctionnalités modernes des outils APM, permettant une gestion fluide des infrastructures basées sur le Cloud et des pratiques DevOps. Les environnements cloud sont de plus en plus courants, et les équipes DevOps travaillent de manière itérative et continue pour garantir des déploiements rapides et fiables.

Les fonctionnalités clés en matière d'intégration incluent :

- Suivi des performances dans le Cloud : les solutions APM sont souvent conçues pour s'intégrer avec des infrastructures Cloud telles qu'AWS, Google Cloud ou Microsoft Azure. Cela permet aux équipes de surveiller les performances des services dans le Cloud, qu'il s'agisse de machines virtuelles, de bases de données, ou de conteneurs Docker. Ces intégrations facilitent l'analyse des coûts d'infrastructure en corrélation avec la performance des applications.
- Intégration avec les outils DevOps : les solutions APM s'intègrent souvent avec des outils de CI/CD (intégration et déploiement continus), comme Jenkins, GitLab ou Kubernetes, pour fournir une surveillance en temps réel des applications et des services tout au long du cycle de développement. Cette intégration permet aux équipes DevOps de détecter immédiatement des anomalies après un déploiement ou une mise à jour.
- Support des environnements microservices : les outils APM supportent généralement les architectures microservices, permettant de suivre l'ensemble des services distribués et de corrélérer les données de performance à travers les différents microservices. Cette intégration est cruciale dans un monde DevOps où la modularité et la scalabilité sont essentielles.

Les intégrations Cloud et DevOps offrent ainsi une approche unifiée et cohérente de la gestion des performances applicatives dans des environnements dynamiques et en constante évolution.

Critères d'évaluation des outils APM

1. Facilité d'utilisation

La facilité d'utilisation est l'un des critères essentiels dans l'évaluation d'un outil APM, car un outil compliqué à configurer et à utiliser peut ralentir la productivité des équipes et augmenter les coûts de formation. Les utilisateurs doivent pouvoir comprendre rapidement l'interface et être en mesure de configurer les alertes, de personnaliser les tableaux de bord, et de naviguer facilement à travers les différentes fonctionnalités. Les critères spécifiques à ce niveau incluent :

- Interface utilisateur intuitive : L'outil doit disposer d'une interface graphique claire, moderne et facile à comprendre, avec des flux de travail logiques et des interactions simples.
- Installation et configuration simples : Un processus d'installation fluide et bien documenté, avec des options de configuration faciles à mettre en place, est essentiel. L'outil doit être prêt à l'emploi rapidement, sans nécessiter une expertise technique poussée pour commencer à l'utiliser.
- Expérience utilisateur (UX) : La qualité de l'expérience utilisateur est cruciale, notamment pour les utilisateurs non techniques. Un bon APM doit offrir des tableaux de bord visuellement intuitifs, des rapports simples à interpréter et des fonctions de recherche et de filtrage efficaces.
- Support multilingue et documentation : L'outil devrait inclure une documentation complète, avec des guides d'utilisation, des tutoriels vidéo et un support multilingue pour une adoption rapide à l'échelle mondiale.

Une solution APM qui propose une interface conviviale, un processus d'installation facile, et une navigation intuitive permet aux utilisateurs de tirer rapidement parti de ses fonctionnalités, même sans être des experts en performance.

2. Coût et modèles de tarification

Le coût et les modèles de tarification constituent un facteur déterminant pour toute entreprise lors de la sélection d'un outil APM. Le coût d'une solution APM varie considérablement en fonction de la taille de l'entreprise, de l'usage prévu, et des fonctionnalités demandées. Les points à considérer incluent :

- Modèles de tarification flexibles : L'outil APM doit offrir un modèle de tarification qui s'adapte aux besoins de l'entreprise, qu'il s'agisse de tarification par utilisateur, tarification par volume de données traitées, ou tarification par serveur/service monitoré. Certaines solutions adoptent également un modèle freemium, où les utilisateurs peuvent commencer avec une version de base gratuite et passer à des versions payantes avec des fonctionnalités avancées.

PARTIE THÉORIQUE

- Rapport coût-efficacité : Il est important que l'outil offre un bon rapport qualité-prix. Cela inclut non seulement les coûts directs de l'abonnement, mais aussi les coûts indirects, tels que la formation nécessaire et le temps passé à configurer et à entretenir la solution.
- Tarification basée sur les fonctionnalités : Certaines solutions APM proposent des tarifs basés sur un ensemble de fonctionnalités avancées ou de services supplémentaires comme la gestion des logs, la surveillance mobile, ou les intégrations avec des outils tiers. Il est important de vérifier si l'outil propose la possibilité de payer uniquement pour les fonctionnalités utilisées.
- Période d'essai et engagement à long terme : Une période d'essai gratuite permet de tester l'outil avant de prendre un engagement financier. Certaines solutions proposent aussi des contrats flexibles avec des options de mise à l'échelle à mesure que l'entreprise grandit.

En évaluant le coût et les modèles de tarification, il est crucial de choisir une solution qui respecte le budget de l'entreprise tout en offrant les fonctionnalités nécessaires à l'optimisation des performances.

3. Capacités d'automatisation et d'IA

Les capacités d'automatisation et d'IA sont des critères de plus en plus importants dans l'évaluation des outils APM modernes, car elles permettent d'augmenter l'efficacité des opérations tout en réduisant la charge manuelle sur les équipes techniques. Ces capacités se déclinent en plusieurs fonctionnalités :

- Automatisation des alertes et des actions : Un bon outil APM permet d'automatiser les alertes en fonction des seuils définis par l'utilisateur, ce qui permet de réagir instantanément en cas de problème. Par exemple, si un temps de réponse dépasse un seuil, l'outil peut automatiquement ajuster les ressources allouées ou envoyer une notification à l'équipe concernée.
- Analyse prédictive et Machine Learning : Grâce à l'intelligence artificielle et au machine learning, les outils APM peuvent anticiper des problèmes avant qu'ils n'affectent la performance. Par exemple, l'outil peut détecter des tendances de performance anormales dans des données historiques et avertir les administrateurs système des risques potentiels d'une dégradation.
- Automatisation des processus de diagnostic : L'outil peut également utiliser l'automatisation pour effectuer des diagnostics prédéfinis lorsqu'un problème survient, en analysant les logs, la performance du serveur, et d'autres métriques afin de recommander des actions correctives.
- Optimisation des ressources avec l'IA : L'usage de l'IA pour optimiser l'allocation des ressources permet d'ajuster dynamiquement la charge sur les serveurs, les bases de données et les services afin de garantir des performances optimales.

Les outils APM intégrant de telles fonctionnalités permettent non seulement une réaction proactive en cas de problème, mais aussi une gestion automatisée des incidents et une réduction des interventions manuelles, augmentant ainsi l'efficacité des équipes IT.

4. Tableau de bord et rapports

Les tableaux de bord et rapports sont les interfaces par lesquelles les utilisateurs interagissent avec les outils APM, et leur conception influence directement la productivité et la prise de décision. Une solution APM efficace doit permettre aux utilisateurs d'obtenir une vue d'ensemble claire de la performance des applications tout en offrant des capacités d'analyse détaillée. Les critères suivants sont essentiels :

- Personnalisation des tableaux de bord : Un bon outil APM doit permettre aux utilisateurs de personnaliser les tableaux de bord en fonction de leurs besoins spécifiques. Cela peut inclure l'ajout de widgets pour afficher des indicateurs clés de performance (KPI), des graphiques interactifs, ou des cartes de traces.
- Visualisation des données : La visualisation claire des données est cruciale pour l'interprétation rapide des informations. Les outils APM modernes intègrent des graphiques et des diagrammes interactifs tels que des graphiques en courbes, des histogrammes, des graphiques à barres et des cartes de chaleur pour afficher des informations complexes de manière intuitive.
- Rapports détaillés et exportables : Les rapports doivent être détaillés et capables d'exporter les données sous des formats compatibles (comme PDF, Excel ou CSV) pour une analyse plus approfondie ou pour une communication externe. Ils doivent inclure des informations sur les tendances de performance, les erreurs, les goulets d'étranglement et les améliorations possibles.
- Alertes et notifications visuelles : Les alertes doivent être clairement visibles et pouvoir être configurées selon des critères spécifiques. L'outil APM doit être capable de notifier les utilisateurs lorsque des seuils critiques sont atteints, et ce, par des canaux de communication variés (email, SMS, intégration Slack, etc.).

Les tableaux de bord et les rapports constituent l'interface principale de l'outil et doivent offrir une présentation des données qui permet à la fois un aperçu global et une analyse détaillée.

5. Support d'OpenTelemetry et compatibilité

Le support d'OpenTelemetry et la compatibilité avec d'autres technologies sont des critères cruciaux pour l'évaluation des outils APM dans un environnement moderne. OpenTelemetry est un standard open source qui permet la collecte et la gestion des données de télémétrie (logs, traces et métriques), ce qui facilite l'intégration de différentes solutions de monitoring.

- Intégration avec OpenTelemetry : Le support natif d'OpenTelemetry permet de standardiser la collecte des données de télémétrie à travers divers services et applications. Cela simplifie l'intégration de nouveaux services et technologies dans l'outil APM, sans nécessiter une adaptation spécifique de chaque service.

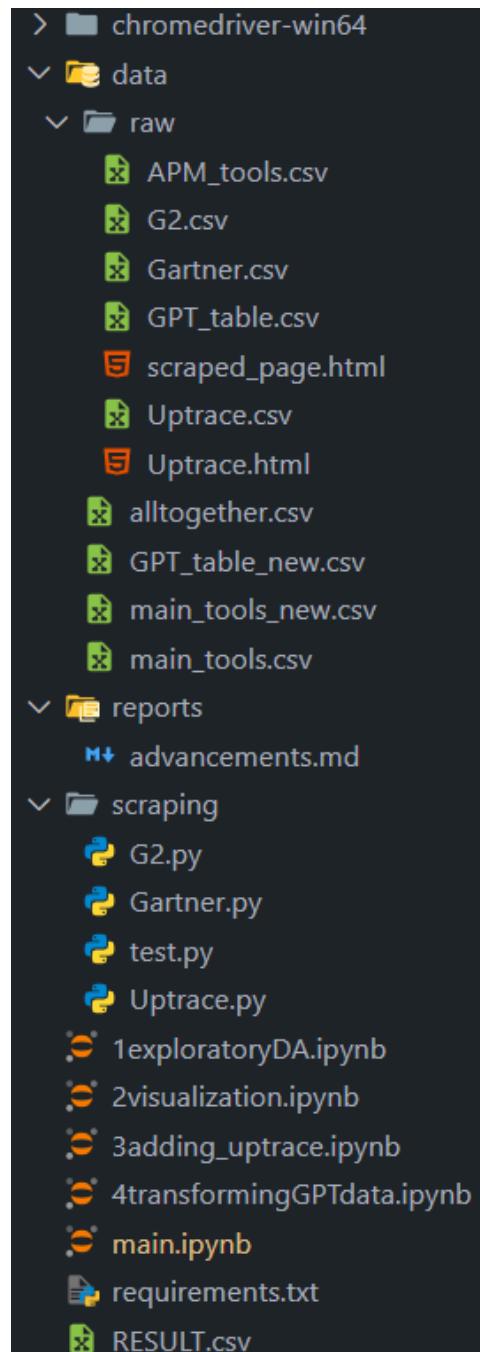
PARTIE THÉORIQUE

- Compatibilité avec des technologies diverses : L'outil APM doit être capable de fonctionner avec une variété de technologies et de services, qu'il s'agisse de microservices, de containers, de systèmes distribués, de bases de données, de services Cloud ou d'applications SaaS. Les intégrations avec des systèmes tiers, comme des outils de gestion de l'infrastructure ou des solutions de gestion des logs, sont essentielles.
- Extensibilité via des plugins ou des API : La possibilité d'étendre l'outil APM avec des plugins ou des intégrations personnalisées via des API permet de l'adapter aux besoins spécifiques d'une entreprise. Par exemple, l'intégration avec des outils de gestion de l'infrastructure comme Kubernetes, Docker, ou AWS CloudWatch peut fournir une vue plus complète de l'état des systèmes.

Un APM compatible avec OpenTelemetry et avec des technologies tierces offre plus de flexibilité et d'intégration dans un écosystème IT complexe.

Schéma du Projet:

Le projet est organisé en plusieurs dossiers principaux : un dossier pour les scripts de scraping (`scripts_scraping`), contenant des fichiers Python utilisant Selenium, BeautifulSoup, et Requests pour collecter les données. Ensuite, un dossier notebooks où sont traitées et manipulées les données à l'aide de Pandas, avec des visualisations réalisées via Plotly et Seaborn. Les résultats sont sauvegardés dans des fichiers csv et json. Enfin, un dossier dashboard abrite le fichier Power BI utilisé pour créer un tableau de bord interactif afin de visualiser les insights issus des données traitées.





script G2.py

Automatiser l'extraction de données depuis la page de catégorie "Application Performance Monitoring" sur le site G2 grâce à Selenium. Il configure le navigateur Chrome pour éviter la détection d'automatisation et maximise la fenêtre. Après avoir chargé la page, le script attend que l'élément spécifique soit visible, puis récupère le code source HTML de la page. Ensuite, BeautifulSoup est utilisé pour extraire des informations sur les produits, telles que le nom, la note et le nombre d'avis. Ces données sont ensuite enregistrées dans un fichier CSV pour une utilisation ultérieure.

```

from selenium.webdriver.chrome.options import Options
from selenium.webdriver.common.by import By
from selenium.webdriver.support.ui import WebDriverWait
from selenium.webdriver.support import expected_conditions as EC

# options
chrome_options = Options()
#chrome_options.add_argument("--headless") # (no GUI)
chrome_options.add_argument("--disable-blink-features=AutomationControlled") # Prevent
chrome_options.add_argument("--start-maximized")

service = Service("chromedriver-win64/chromedriver.exe")
driver = webdriver.Chrome(service=service, options=chrome_options)

url = 'https://www.g2.com/categories/application-performance-monitoring-app'
driver.get(url)

# Wait for the page to load by waiting for a specific element to be visible
try:
    # Element to wait for
    wait = WebDriverWait(driver, 10)
    main_element = wait.until(EC.presence_of_element_located((By.CSS_SELECTOR, 'div.c'))
    print('Page loaded successfully!')
except Exception as e:
    print(f'Error loading page: {e}')

html = driver.page_source
driver.quit()

# print(html)

with open("data/raw/scraped_page.html", "w", encoding="utf-8") as file:
    file.write(html)

from bs4 import BeautifulSoup
import re
import pandas as pd

# with open('data/raw/scraped_page.html', 'r', encoding='utf-8') as file:
#     html = file.read()

# with open('original.html', 'r') as file:
#     original = file.read()

# If scraped == original:
#     print('Got the right html!!')
# else:
#     print('Failed')

soup = BeautifulSoup(html, 'html.parser')

products = soup.find_all('div', class_="x-ordered-inputs-initialized")

names = []
ratings = []
num_ratings = []

for product in products:

    try:
        useful = product.find('div', class_="product-card__info")
        # If useful: print('ok')
        name_container = useful.find('div', class_="product-card__product-name")
        if name_container:
            name = name_container.find('div').text.strip()
            names.append(name)

            criticism = useful.find('div', class_="d-f ai-c fw-w")
            rating = criticism.find('span', class_="fw-semibold").text.strip()
            ratings.append(rating)

            num_ratings = criticism.find('span', class_='pl-4th').text.strip()
            num_ratings = re.search(r"\(([0-9]+)\)", num_ratings).group(1).replace(',', '')
            num_ratings.append(num_ratings)

    except Exception as e:
        print(f'Error processing a product: {e}')
        continue

products_dict = {
    'Name': names,
    'Rating-5': ratings,
    'Number of reviews': num_ratings
}

products_df = pd.DataFrame(products_dict)

products_df.to_csv('data/raw/G2.csv', index=False)

```

script Gartner.py

Ce code utilise Selenium pour extraire des informations depuis la page "Observability Platforms" sur le site de Gartner. Il configure le navigateur Chrome pour éviter la détection d'automatisation et permet la gestion des erreurs liées à la navigation. Après avoir chargé la page, le script interagit avec le bouton "View More Products" pour charger dynamiquement plus de produits jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de produits à afficher. Ensuite, il utilise BeautifulSoup pour parser le HTML et extraire les données sur les produits, y compris le nom, la note, le nombre d'avis et la description. Enfin, ces informations sont sauvegardées dans un fichier CSV pour une analyse ultérieure.

```

1  from selenium import webdriver
2  from selenium.webdriver.chrome.service import Service
3  from selenium.webdriver.chrome.options import Options
4  from selenium.webdriver.common.by import By
5  from selenium.webdriver.support.ui import WebDriverWait
6  from selenium.webdriver.support import expected_conditions as EC
7  from bs4 import BeautifulSoup
8
9  import re
10 import pandas as pd
11 import time
12
13 # Chrome options
14 chrome_options = Options()
15 chrome_options.add_argument("--headless") # (no GUI)
16 chrome_options.add_argument("--disable-blink-features=AutomationControlled") # Prevent detection
17 chrome_options.add_argument("--start-maximized")
18 # To fix error when trying to press view more
19 chrome_options.add_argument("--ignore-certificate-errors")
20 # chrome_options.add_argument("--allow-running-insecure-content")
21 # chrome_options.add_argument("--disable-web-security")
22
23 service = Service("chromedriver-win64/chromedriver.exe")
24 driver = webdriver.Chrome(service=service, options=chrome_options)
25
26 url = "https://www.gartner.com/reviews/market/observability-platforms"
27 driver.get(url)
28
29 # Wait for the page to load
30 wait = WebDriverWait(driver, 10)
31 wait.until(EC.presence_of_element_located((By.TAG_NAME, "body")))
32
33 while True:
34     try:
35         # Wait for the button to be clickable
36         button = wait.until(EC.element_to_be_clickable((By.CLASS_NAME, "products-section-view-more")))
37         button.click()
38
39         # Wait for new products to load
40         wait.until(EC.staleness_of(button)) # Wait until button updates or disappears
41     except Exception as e:
42         print("No more 'View More Products' button found or an error occurred.")
43         break
44
45 html = driver.page_source
46
47 driver.quit()
48
49 print(html)
50
51 soup = BeautifulSoup(html, 'html.parser')
52
53 products = soup.find_all('div', class_="product-card_productCard_zVsq0")
54
55 names = []
56 ratings = []
57 num_ratings = []
58 descriptions = []
59
60 for product in products:
61     name_container = product.find('h3', class_="product-card_productTitle_absH")
62     if name_container:
63         name = name_container.find('a').text.strip()
64         names.append(name)
65
66         criticism = product.find('div', class_="product-card_rating_BQjwM")
67         rating = criticism.find('div').text
68         ratings.append(rating)
69
70         num_ratings_text = criticism.find('a').text
71         num_ratings = re.search(r'\((\d+) Ratings\)', num_ratings_text).group(1) # Regular expression to get num only
72         num_ratings.append(num_ratings)
73
74         description_section = product.find('div', class_="product-card_content_dj1H")
75         description = description_section.find('span').text
76         descriptions.append(description)
77
78 products_dict = {'Name': names, 'Rating': ratings, 'Number of reviews': num_ratings, 'Description': descriptions}
79 products_df = pd.DataFrame(products_dict)
80
81 products_df.to_csv("data/raw/Gartner.csv", index=False)

```

PARTIE PRATIQUE

Le résultat est deux fichiers csv qu'on va combiner en un seul.

```

import pandas as pd

data_Gartner = pd.read_csv("APM tools Gartner.csv")
data_G2 = pd.read_csv("APM tools G2.csv")

print(data_G2.columns, '\n', data_Gartner.columns)

Index(['Name', 'Rating-5', 'Number of reviews'], dtype='object')
Index(['Name', 'Rating-5', 'Number of reviews', 'Description'], dtype='object')

data_Gartner.drop('Description', axis=1, inplace=True)

data = pd.merge(data_Gartner, data_G2, how='outer', on='Name', suffixes=('_Gartner', '_G2'))
data

```

	Name	Rating-5Gartner	Number of reviewsGartner	Rating-5G2	Number of reviewsG2
0	Amazon CloudWatch	4.5	563.0	NaN	
1	AppDynamics	4.5	984.0	NaN	
2	Azure Monitor	4.5	333.0	NaN	
3	Chronosphere Platform	4.7	70.0	NaN	
4	Coralogix	4.5	58.0	4.6	
5	DX Application Performance Management	4.7	60.0	NaN	
6	Datadog	4.4	781.0	4.4	
7	Dynatrace	4.6	1538.0	4.5	
8	Dynatrace AppMon (Legacy)	4.4	91.0	NaN	
9	Elastic Observability	4.4	247.0	NaN	
10	Google Cloud Console	NaN	NaN	4.4	
11	Grafana Cloud	4.5	115.0	NaN	
12	Grafana Enterprise Stack	4.4	73.0	NaN	
13	IBM Instana	NaN	NaN	4.4	
14	IBM Instana Observability	4.3	298.0	NaN	
15	LM Envision	4.4	174.0	NaN	
16	LogRocket	NaN	NaN	4.6	
17	ManageEngine Applications Manager	4.6	431.0	4.7	
18	ManageEngine OpManager	NaN	NaN	4.6	
19	ManageEngine Site24x7	4.6	84.0	NaN	
20	New Relic	4.5	1391.0	4.4	
21	Progress WhatsUp Gold	NaN	NaN	4.4	
22	Rakuten SixthSense Observability	NaN	NaN	4.6	
23	Site24x7	NaN	NaN	4.6	
24	SolarWinds Observability	4.5	95.0	NaN	
25	Splunk Observability Cloud	4.3	176.0	NaN	
26	Sumo Logic SaaS Log Analytics Platform	4.2	66.0	NaN	

```

data['Number of Reviews'] = data['Number of reviewsGartner'].fillna(0) + data['Number of reviewsG2'].fillna(0)
data.drop(columns=['Number of reviewsGartner', 'Number of reviewsG2'], inplace=True)
data

```

	Name	Rating-5Gartner	Rating-5G2	Number of Reviews
0	Amazon CloudWatch	4.5	NaN	563.0
1	AppDynamics	4.5	NaN	984.0
2	Azure Monitor	4.5	NaN	333.0
3	Chronosphere Platform	4.7	NaN	70.0
4	Coralogix	4.5	4.6	336.0
5	DX Application Performance Management	4.7	NaN	60.0
6	Datadog	4.4	4.4	1324.0
7	Dynatrace	4.6	4.5	2869.0
8	Dynatrace AppMon (Legacy)	4.4	NaN	91.0
9	Elastic Observability	4.4	NaN	247.0

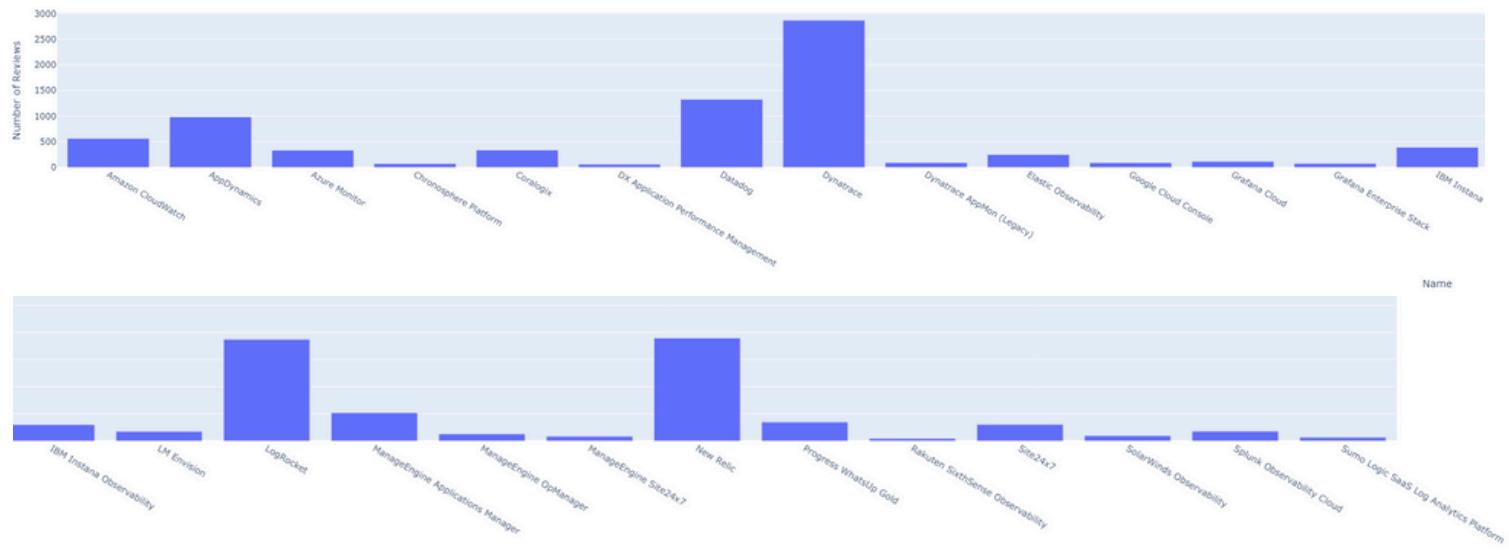
```

data['Rating'] = data[['Rating-5Gartner', 'Rating-5G2']].mean(axis=1)
data.drop(columns=['Rating-5Gartner', 'Rating-5G2'], inplace=True)
data = data[['Name', 'Rating', 'Number of Reviews']]
data

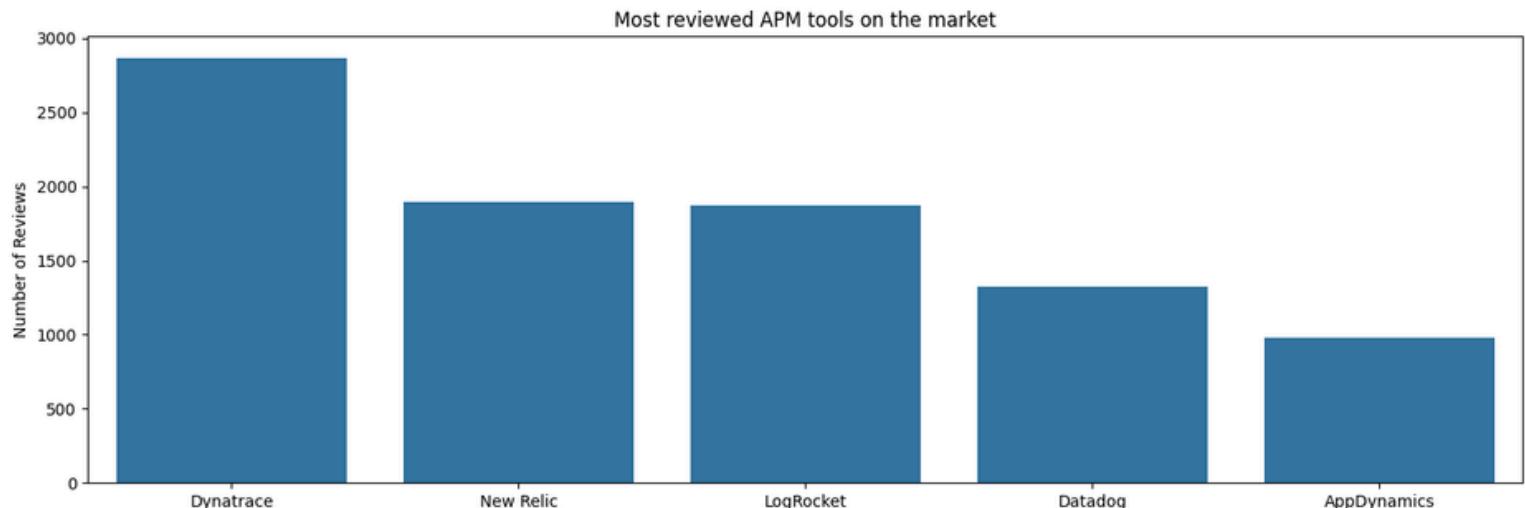
```

	Name	Rating	Number of Reviews
0	Amazon CloudWatch	4.50	563.0
1	AppDynamics	4.50	984.0
2	Azure Monitor	4.50	333.0
3	Chronosphere Platform	4.70	70.0
4	Coralogix	4.55	336.0
5	DX Application Performance Management	4.70	60.0
6	Datadog	4.40	1324.0
7	Dynatrace	4.55	2869.0
8	Dynatrace AppMon (Legacy)	4.40	91.0

visualisation des données



On peut clairement voir que certaines plateformes de gestion de la performance applicative (APM) sont plus populaires et mieux connues que d'autres.



Après quelques recherches, nous avons constaté que LogRocket est principalement utilisé par de petites entreprises, souvent en raison de son plan gratuit. Par conséquent, nous ne sommes pas intéressés par cette plateforme et ne l'ajouterons pas à nos principaux prétendants.



script Uptrace.py

Ce script en Python utilise la bibliothèque BeautifulSoup pour extraire un tableau de données à partir d'un fichier HTML sauvegardé localement. Il extrait les en-têtes du tableau et les lignes de données, puis les organise dans un DataFrame Pandas. Ensuite, il sauvegarde le tableau traité dans un fichier CSV pour une utilisation ultérieure. Ce script permet de récupérer facilement des données structurées à partir de pages web, facilitant ainsi leur analyse. Il est particulièrement utile pour le traitement de données tabulaires issues de sites web.

```

1  from bs4 import BeautifulSoup
2  import requests
3  import pandas as pd
4
5  # def get_data():
6  #     session = requests.Session()
7  #     session.headers.update({
8  #         "User-Agent": "Mozilla/5.0"})
9  #     response = session.get("https://www.uptrace.com")
10 #    print(response.status_code)
11
12 #    if response.status_code != 200:
13 #        code = response.status_code
14 #        print(f"Failed to retrieve data. Status code: {code}")
15 #        exit()
16
17 #    content = response.text
18
19 #    return content
20
21 #    html = get_data()
22
23 #    with open("data/raw/Uptrace.html", "w") as file:
24 #        file.write(html)
25
26
27
28
29 # # Didn't think this would work at first
30 # tables = pd.read_html("https://www.uptrace.com")
31 # df = tables[0]
32 # print(df)
33
34
35
36    with open('data/raw/Uptrace.html', 'r', encoding='utf-8') as file:
37        html = file.read()
38
39    soup = BeautifulSoup(html, 'html.parser')
40    table = soup.find('table')
41
42    headers = [header.text.strip() for header in table.find_all("th")]
43
44    # Extract table rows
45    rows = []
46    for row in table.find_all("tr")[1:]: # Skipping header row
47        cells = [cell.text.strip() for cell in row.find_all("td")]
48        rows.append(cells)
49
50    # Convert to DataFrame
51    df = pd.DataFrame(rows, columns=headers)
52    print(df)
53
54    df.to_csv("data/raw/Uptrace.csv", index=False)

```

PARTIE PRATIQUE

On ajoute les données du site uptrace à notre fichier csv précédent

```
from pathlib import Path
import pandas as pd

BASE_DIR = Path().resolve().parent
DATA_DIR = BASE_DIR / 'data'

tools = pd.read_csv(DATA_DIR / 'Main_Tools.csv')
features = pd.read_csv(DATA_DIR / 'Uptrace.csv')

print(tools.columns)
print(features.columns)

Index(['Name', 'Rating', 'Number of Reviews'], dtype='object')
Index(['Tool', 'Real-time Monitoring', 'OpenTelemetry Support', 'Open-source',
       'Cloud-Native', 'Distributed Tracing', 'Price Range'],
      dtype='object')

tools.Name

0    Dynatrace
1    New Relic
2     Datadog
3   AppDynamics
Name: Name, dtype: object

features

Tool Real-time Monitoring OpenTelemetry Support Open-source Cloud-Native Distributed Tracing Price Range
0      Uptrace           Yes          Native      Yes      Yes      Yes Low-Medium
1    Dynatrace           Yes            Yes      No      Yes      Yes      High
2    New Relic           Yes            Yes      No      Yes      Yes Medium-High
3   AppDynamics          Yes          Limited      No      Yes      Yes      High
4     Datadog           Yes            Yes      No      Yes      Yes Medium-High
5   Splunk APM           Yes            Yes      No      Yes      Yes      High
6   Elastic APM          Yes          Yes      Yes      Yes      Yes Low-Medium
7  SolarWinds APM         Yes          Limited      No      Limited      Limited Low-Medium
8  ManageEngine          Yes            No      No      Limited      Limited Low-Medium
9  Apache SkyWalking      Yes            Yes      Yes      Yes      Yes Free/Low
10 Prometheus & Grafana  Yes          Via Integration      Yes      Yes      No Free/Low
11    Jaeger             Yes            Native      Yes      Yes      Yes Free/Low
12    Coroot             Yes            Yes      Partial      Yes      Yes Low-Medium
13 highlight.io           Yes            Yes      Yes      Yes      Yes Low-Medium
14    Scouter             Yes            No      Yes      Limited      Limited      Free

names = [name for name in tools.Name]

features = features[features['Tool'].isin(names)]
features
```



```
Tool Real-time Monitoring OpenTelemetry Support Open-source Cloud-Native Distributed Tracing Price Range
1    Dynatrace           Yes            Yes      No      Yes      Yes      High
2    New Relic           Yes            Yes      No      Yes      Yes Medium-High
3   AppDynamics          Yes          Limited      No      Yes      Yes      High
4     Datadog           Yes            Yes      No      Yes      Yes Medium-High

features = features.rename(columns={'Tool': 'Name'})

data = pd.merge(tools, features, how='outer', on='Name', suffixes=('','_'))
data
```



```
Name Rating Number of Reviews Real-time Monitoring OpenTelemetry Support Open-source Cloud-Native Distributed Tracing Price Range
0 AppDynamics 4.50        984.0           Yes          Limited      No      Yes      Yes      High
1 Datadog 4.40        1324.0           Yes            Yes      No      Yes      Yes Medium-High
2 Dynatrace 4.55        2869.0           Yes            Yes      No      Yes      Yes      High
3 New Relic 4.45        1895.0           Yes            Yes      No      Yes      Yes Medium-High

data.to_csv(DATA_DIR/ 'tools.csv')
```

PARTIE PRATIQUE

Collecte et transformation d'un tableau de comparaison des outils grâce aux LLM. Cette étape a permis d'obtenir une vue d'ensemble des caractéristiques des outils APM disponibles, facilitant ainsi une évaluation approfondie de leurs fonctionnalités et performances.

```
import pandas as pd

data = pd.read_csv('data/raw/Monitoring_Tool_Comparison.csv')
data

# Feature       Dynatrace      New Relic      Datadog      AppDynamics
0 Core Offering Full-stack observability Application performance monitoring Full-stack observability and monitoring Application performance management
1 Key Focus AIOps, APM, Cloud, Infrastructure APM, Infrastructure, Logs Cloud monitoring, Infrastructure, APM APM, Cloud monitoring, Business Intelligence
2 Monitoring Capabilities APM, Infrastructure, Logs, Real User Monitoring, AI & Automation APM, Infrastructure, Logs, RUM APM, Infrastructure, Logs, RUM APM, Infrastructure, Business Transaction Mon...
3 AI & Automation Strong AI-powered capabilities for anomaly detection AI-driven insights and anomaly detection Machine Learning for anomaly detection AI-driven insights for anomaly detection
4 Cloud-Native Yes, designed for cloud and hybrid environments Yes, supports cloud-native environments Yes, strong focus on cloud-native environments Yes, with cloud monitoring features
5 Integrations Extensive integrations with cloud, containers,... Broad integrations with cloud, mobile, and web Broad integrations with cloud and infrastructure Extensive integrations with cloud, mobile, and...
6 Ease of Use User-friendly, with automated root-cause analysis Intuitive UI but requires some learning for ad... Highly intuitive with strong dashboards Subscription-based, pricing varies by usage an...
7 Pricing Subscription-based, based on the number of hosts... Subscription-based, based on the number of hosts... Yes, with integrated log management Yes, with log analytics capabilities
8 Real User Monitoring (RUM) Yes Yes Yes, with log management features Yes, with integrated log management
9 Log Management Yes, with built-in log analytics Yes, with log management features Yes, with integrated log management Yes, with log analytics capabilities
10 Mobile Monitoring Yes, mobile app performance monitoring Yes, mobile and web monitoring Yes, with mobile and browser monitoring Yes, with mobile and browser monitoring
11 Dashboards & Reporting Highly customizable dashboards and reports Customizable dashboards and detailed reporting Customizable dashboards and interactive reporting Advanced reporting and customizable dashboards
12 Trial Period 15-day free trial 30-day free trial 14-day free trial 15-day free trial

data = data.set_index("Feature").T
data

# Feature       Core Offering      Key Focus      Monitoring Capabilities      AI & Automation      Cloud-Native      Integrations      Ease of Use      Pricing      Real User Monitoring (RUM)      Log Management      Mobile Monitoring      Dashboards & Reporting
0 Dynatrace      Full-stack observability      AIOps, APM, Cloud, Infrastructure      APM, Infrastructure, Logs, Real User Monitoring, AI & Automation      Strong AI-powered capabilities for anomaly detection      Yes, designed for cloud and hybrid environments      Extensive integrations with cloud, containers,...      User-friendly, with automated root-cause analysis      Subscription-based, based on the number of hosts...      Yes      Yes, with built-in log analytics      Yes, mobile app Performance monitoring      Highly customizable dashboards and reports
1 New Relic       Application performance monitoring      APM, Infrastructure, Logs      APM, Infrastructure, Logs, RUM      AI-driven insights and anomaly detection      Yes, supports cloud-native environments      Broad integrations with cloud, mobile, and web      Intuitive UI but requires some learning for ad...      Subscription-based, based on the number of hosts...      Yes      Yes, with log management features      Yes, mobile and web monitoring      Customizable dashboards and detailed reporting
2 Datadog         Full-stack observability and monitoring      Cloud monitoring, Infrastructure, APM      APM, Infrastructure, Logs, RUM      Machine Learning for anomaly detection      Yes, strong focus on cloud-native environments      Broad integrations with cloud and infrastructure      Highly intuitive with strong dashboards      Subscription-based, pricing varies by usage an...      Yes      Yes, with integrated log management      Yes, with mobile and browser monitoring      Customizable dashboards and interactive reporting
3 AppDynamics     Application performance management      APM, Cloud monitoring, Business Intelligence      APM, Infrastructure, Business Transaction Mon...      AI-driven insights for anomaly detection      Yes, with cloud monitoring features      Extensive integrations with cloud, mobile, and...      Powerful, but can be complex to configure init...      Subscription-based, with tiered pricing models      Yes      Yes, with log analytics capabilities      Yes, with mobile and browser monitoring      Advanced reporting and customizable dashboards

data.to_csv('data/GPT_comparison_new.csv')
```

PARTIE PRATIQUE

Après l'extraction, la transformation et le nettoyage des données, des ajustements finaux sont réalisés afin de produire un fichier CSV structuré, complet et prêt à être visualisé ou livré au client.

Unnamed: 0	Name	Rating	Number of Reviews	Real-time Monitoring	OpenTelemetry Support	Open-source	Cloud-Native	Distributed Tracing	Price Range
0	AppDynamics	4.50	984.0	Yes	Limited	No	Yes	Yes	High
1	Datadog	4.40	1324.0	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Medium-High
2	Dynatrace	4.55	2869.0	Yes	Yes	No	Yes	Yes	High
3	New Relic	4.45	1895.0	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Medium-High

Unnamed: 0	Core Offering	Key Focus	Monitoring Capabilities	AI & Automation	Cloud-Native	Integrations	Ease of Use	Pricing	Real User Monitoring (RUM)	Log Management	Mobile Monitoring	Dashboards & Reporting	Trial Period	
0	Dynatrace	Full-stack observability	AIOps, APM, Cloud, Infrastructure	APM, Infrastructure, Logs, Real User Monitoring	Strong AI-powered capabilities for anomaly detection	Yes, designed for cloud and hybrid environments	Extensive integrations with cloud, containers...	User-friendly, with automated root-cause analysis	Subscription-based, based on the number of hosts...	Yes	Yes, with built-in log analytics	Yes, mobile app performance monitoring	Highly customizable dashboards and reports	15-day free trial
1	New Relic	Application performance monitoring	APM, Infrastructure, Logs	APM, Infrastructure, Logs, RUM	AI-driven insights and anomaly detection	Yes, supports cloud-native environments	Broad integrations with cloud, mobile, and web	Intuitive UI but requires some learning for ad...	Subscription-based, based on the number of hosts...	Yes	Yes, with log management features	Yes, mobile and web monitoring	Customizable dashboards and detailed reporting	30-day free trial
2	Datadog	Full-stack observability and monitoring	Cloud monitoring, Infrastructure, APM	Infrastructure, Logs, RUM	Machine Learning for anomaly detection	Yes, strong focus on cloud-native environments	Broad integrations with cloud and infrastructure...	Highly intuitive with strong dashboards	Subscription-based, pricing varies by usage analysis	Yes	Yes, with integrated log management	Yes, with mobile and browser monitoring	Customizable dashboards and interactive reporting	14-day free trial
3	AppDynamics	Application performance management	APM, Cloud monitoring, Business Intelligence	Infrastructure, Business Transaction Moni...	AI-driven insights for anomaly detection	Yes, with cloud monitoring features	Extensive integrations with cloud, mobile, and...	Powerful, but can be complex to configure initial...	Subscription-based, with tiered pricing models	Yes	Yes, with log analytics capabilities	Yes, with mobile and browser monitoring	Advanced reporting and customizable dashboards	15-day free trial

Name	Rating	Number of Reviews	Real-time Monitoring	OpenTelemetry Support	Open-source	Cloud-Native	Distributed Tracing	Price Range	Core Offering	AI & Automation	Cloud-Native_gpt	Integrations	Ease of Use	Pricing	Real User Monitoring (RUM)	Log Management	Mobile Monitoring	Dashboards & Reporting	
0	AppDynamics	4.50	984.0	Yes	Limited	No	Yes	Yes	High	Application performance management	AI-driven insights for anomaly detection	Yes, with cloud monitoring features	Extensive integrations with cloud, mobile, and...	Powerful, but can be complex to configure initial...	Subscription-based, with tiered pricing models	Yes	Yes, with log analytics capabilities	Yes, with mobile and browser monitoring	Advanced reporting and customizable dashboards
1	Datadog	4.40	1324.0	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Medium-High	Full-stack observability and monitoring	Learning for anomaly detection	Yes, strong focus on cloud-native environments	Broad integrations with cloud and infrastructure...	Highly intuitive with strong dashboards	Subscription-based, pricing varies by usage analysis	Yes	Yes, with integrated log management	Yes, with mobile and browser monitoring	Customizable dashboards and interactive reporting
2	Dynatrace	4.55	2869.0	Yes	Yes	No	Yes	Yes	High	Full-stack observability	Strong AI-powered capabilities for anomaly detection	Yes, designed for cloud and hybrid environments	Extensive integrations with cloud, containers...	User-friendly, with automated root-cause analysis	Subscription-based, based on the number of hosts...	Yes	Yes, with built-in log analytics	Yes, mobile app performance monitoring	Highly customizable dashboards and reports
3	New Relic	4.45	1895.0	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Medium-High	Application performance monitoring	AI-driven insights and anomaly detection	Yes, supports cloud-native environments	Broad integrations with cloud, mobile, and web	Intuitive UI but requires some learning for ad...	Subscription-based, based on the number of hosts...	Yes	Yes, with log management features	Yes, mobile and web monitoring	Customizable dashboards and detailed reporting

PARTIE PRATIQUE

Des transformations telles que le renommage des colonnes, la reformulation des données ou encore l'harmonisation des formats sont appliquées pour garantir la cohérence et la lisibilité du fichier final.

```
[72]     data.to_csv('data/alltogether.csv', index=False)

[73] > data.columns
... Index(['Name', 'Rating', 'Number of Reviews', 'Real-time Monitoring',
       'OpenTelemetry Support', 'Open-source', 'Cloud-Native',
       'Distributed Tracing', 'Price Range', 'Core Offering', 'Key Focus',
       'Monitoring Capabilities', 'AI & Automation', 'Cloud-Native_gpt',
       'Integrations', 'Ease of Use', 'Pricing', 'Real User Monitoring (RUM)',
       'Log Management', 'Mobile Monitoring', 'Dashboards & Reporting',
       'Trial Period'],
      dtype='object')

[74] data['Number of Reviews']
... 0    984.0
  1   1324.0
  2   2869.0
  3   1895.0
Name: Number of Reviews, dtype: float64

[75] data['Number of Reviews'] = data['Number of Reviews'].astype(int)

[76] data.drop(columns=['Open-source', 'Cloud-Native'], inplace=True)
data.rename(columns={'Cloud-Native_gpt': 'Cloud-Native'}, inplace=True)

[77] data['Trial Period in Days'] = data['Trial Period'].str.extract('(\d+)').astype(int)
data.drop(columns=['Trial Period'], inplace=True)
```

PARTIE PRATIQUE

L'objectif ici est d'assurer que les informations soient exploitable et prêtes à être utilisées pour les visualisations ou l'analyse finale.

```
ease_of_use_mapping = {  
    'Powerful, but can be complex to configure initially': 'Average',  
    'Highly intuitive with strong dashboards': 'Easy',  
    'User-friendly, with automated root-cause analysis and setup': 'Easy',  
    'Intuitive UI but requires some learning for advanced features': 'Average',  
}  
  
data['Ease of Use'] = data['Ease of Use'].map(ease_of_use_mapping)  
  
data['Price Range'] = data['Price Range'].map({'Medium-High': 'Medium',  
                                              'High': 'High'})  
  
data['Mobile Monitoring'] = 'Yes'  
  
data['Log Management'] = 'Yes'  
  
data['Pricing'] = 'Subscription-based'  
  
data = data.drop(columns=['Real-time Monitoring'])  
  
data.columns  
  
Index(['Name', 'Rating', 'Number of Reviews', 'OpenTelemetry Support',  
       'Distributed Tracing', 'Price Range', 'Core Offering', 'Key Focus',  
       'Monitoring Capabilities', 'AI & Automation', 'Cloud-Native',  
       'Integrations', 'Ease of Use', 'Pricing', 'Real User Monitoring (RUM)',  
       'Log Management', 'Mobile Monitoring', 'Dashboards & Reporting',  
       'Trial Period in Days'],  
      dtype='object')
```

PARTIE PRATIQUE

```
order = [
    'Name', 'Rating', 'Number of Reviews', 'OpenTelemetry Support',
    'Distributed Tracing', 'Ease of Use', 'Real User Monitoring (RUM)',
    'Log Management', 'Mobile Monitoring', 'Core Offering',
    'Key Focus', 'Monitoring Capabilities', 'AI & Automation',
    'Cloud-Native', 'Integrations', 'Dashboards & Reporting',
    'Price Range', 'Pricing', 'Trial Period in Days'
]
data = data[order]

data.to_csv('RESULT.csv', index=False)
```

Le résultat est le fichier CSV suivant, créé de bout en bout grâce aux étapes de web scraping, de nettoyage, de transformation et de visualisation des données.

	Name	Rating	Number of Reviews	OpenTelemetry Support	Distributed Tracing	Ease of Use
1	AppDynamics	4.5	984	Limited	Yes	Average
2	Datadog	4.4	1324	Yes	Yes	Easy
3	Dynatrace	4.55	2869	Yes	Yes	Easy
4	New Relic	4.45	1895	Yes	Yes	Average

	Real User Monitoring (RUM)	Log Management	Mobile Monitoring	Core Offering
1	Yes	Yes	Yes	Application performance management
2	Yes	Yes	Yes	Full-stack observability and monitoring
3	Yes	Yes	Yes	Full-stack observability
4	Yes	Yes	Yes	Application performance monitoring

PARTIE PRATIQUE

	Key Focus	Monitoring Capabilities
1	APM, Cloud monitoring, Business Intelligence	APM, Infrastructure, Business Transaction Monitoring
2	Cloud monitoring, Infrastructure, APM	APM, Infrastructure, Logs, RUM
3	AIOps, APM, Cloud, Infrastructure	APM, Infrastructure, Logs, Real User Monitoring (RUM)
4	APM, Infrastructure, Logs	APM, Infrastructure, Logs, RUM

	AI & Automation
1	AI-driven insights for anomaly detection
2	Machine Learning for anomaly detection
3	Strong AI-powered capabilities for anomaly detection, automated root cause analysis
4	AI-driven insights and anomaly detection

	Cloud-Native	Integrations
1	Yes, with cloud monitoring features	Extensive integrations with cloud, mobile, and web
2	Yes, strong focus on cloud-native environments	Broad integrations with cloud and infrastructure services
3	Yes, designed for cloud and hybrid environments	Extensive integrations with cloud, containers, and infrastructure platforms
4	Yes, supports cloud-native environments	Broad integrations with cloud, mobile, and web

Dashboards & Reporting	Price Range	Pricing	Trial Period in Days
Advanced reporting and customizable dashboards	High	Subscription-based	15
Customizable dashboards and interactive reporting	Medium	Subscription-based	14
Highly customizable dashboards and reports	High	Subscription-based	15
Customizable dashboards and detailed reporting	Medium	Subscription-based	30

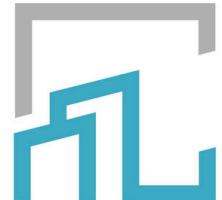
PARTIE PRATIQUE

PARTIE PRATIQUE

CONSLUSION

Dans ce projet, nous avons conçu et mis en œuvre avec succès une infrastructure réseau complète en utilisant des commutateurs Cisco, un pare-feu FortiGate et un contrôleur de réseau local sans fil (WLC) Cisco. Le réseau a été configuré avec plusieurs VLAN pour segmenter efficacement le trafic et améliorer la sécurité. L'EtherChannel a été déployé pour augmenter la bande passante et fournir de la redondance. Nous avons configuré le WLC pour gérer les points d'accès sans fil et avons mis en place deux WLAN (vip et guest) avec les paramètres de sécurité appropriés. Le pare-feu FortiGate a été intégré pour contrôler le trafic entre le réseau interne et l'internet, en mettant en œuvre des policies pour permettre l'accès interne tout en restreignant les menaces externes. Tout au long du projet, nous avons veillé à ce que tous les dispositifs soient correctement connectés et configurés, vérifié le bon fonctionnement des composants du réseau et validé les mesures de sécurité mises en place. Le déploiement et la configuration réussis de ces éléments réseau démontrent un environnement réseau robuste et sécurisé, capable de répondre aux besoins organisationnels. Ce projet souligne l'importance d'une conception réseau bien structurée et le rôle de chaque composant dans le maintien d'une infrastructure réseau sécurisée et efficace.

Fin de Rapport



Cités des Métiers et des Compétences
La formation nouvelle génération

