

AGRÉGATION D'ÉCONOMIE ET GESTION

CONCOURS EXTERNE

SESSION 2021

Épreuve d'admission

OPTION D : SYSTÈME D'INFORMATION

Durée : 1 heure – Temps de préparation : 4 heures

SUJET N° 3

CAS IPPON

L'entreprise

Un cabinet de conseil et d'expertise

Fondée en 2002 par Stéphane Nomis, ancien sportif de haut niveau, la société IPPON se positionne en tant que cabinet de conseil et d'expertise en solutions Digitales, Cloud et Big Data avec pour objectif premier d'accélérer la transformation digitale de ses clients. L'entreprise est présente dans plusieurs villes en France (Paris, Bordeaux, Nantes, Lyon, Toulouse, Lille) et à l'international (New York, Washington DC, Richmond VA, Melbourne, Marrakech, Moscou). Elle regroupe une communauté de plus de 400 experts et réalise un chiffre d'affaires en forte croissance. La société IPPON met l'accent sur son expertise haut de gamme. Elle vend une image de société avec une forte maîtrise des technologies dynamiques du marché, le tout avec une bonne connaissance des méthodes de gestion de projets pour des résultats rapides. L'offre phare d'IPPON s'appelle *Discovery To Delivery* (de la découverte à la livraison), et promet un accompagnement sur toutes les étapes du projet. Au-delà de son expertise en Java, IPPON souhaite devenir un cabinet de référence en offre Data et Cloud, et souhaite continuer de développer son exposition internationale.

Une culture ancrée

Depuis début 2019, l'entreprise se divise en départements appelés practices. Chaque practice possède un manager et un chef technique au niveau national. IPPON possède une culture d'entreprise fortement axée sur les valeurs du sport de haut niveau. Cette entreprise fondée par un ancien judoka international s'engage à la reconversion des athlètes. On retrouve ainsi plusieurs sportifs ou anciens sportifs de haut niveau chez IPPON. D'autre part, il y a une véritable volonté de calquer ces valeurs jusqu'au niveau managérial. Les valeurs du dépassement de soi, et de la remise en question permanente pour vaincre ses limites sont sacralisées. Ainsi, Ippon encourage l'apprentissage par le biais de formations continues, de participation aux conférences, ou encore par la certification de ses consultants.

Par analogie à un bon esprit sportif, le partage des connaissances est également recommandé. Cela passe par l'écriture et la publication d'articles sur le blog technique de la société (<https://blog.ippon.fr/>), ou par l'organisation d'événements et d'échanges autour de retour d'expériences, d'ateliers ou encore de débats. Par ailleurs, plusieurs événements conviviaux (*afterworks*, sorties sportives, soirées jeux...) sont organisés pour consolider l'esprit d'entreprise.

Enfin, IPPON met en place un programme disponible pour tous ses consultants : les ceintures BlackBelt. C'est un parcours de progression et de formations qui permet de définir des objectifs spécifiques et de les atteindre. Par analogie au judo, chaque membre du programme peut atteindre des grades ou ceintures de couleur, blanche jusqu'à noire, permettant ainsi d'évaluer son niveau dans un domaine donné (technique, managérial et investissement).

Il existe plusieurs parcours de ceintures spécialisés (dit belt) dont notamment une belt Cloud, une belt FullStack ou encore une belt Agile. Plusieurs fois par an, les consultants se retrouvent pour une cérémonie durant laquelle les ceintures sont remises en main propre.

Le projet de veille concurrentielle

Le projet Radar Ippon

La concurrence est forte dans le secteur des cabinets de conseil et d'expertise : course aux clients, à l'innovation, et surtout concurrence sur le recrutement pour attirer les talents.

En 2020, un nouveau projet est lancé en interne. Il a pour objectif la réalisation d'une plateforme de veille concurrentielle et technologique, nommée Radar Ippon, permettant d'étudier le positionnement du cabinet par rapport à ses principaux concurrents.

L'outil doit permettre de savoir comment IPPON se positionne sur Internet, d'identifier les tendances visibles du secteur et d'être un outil d'aide à la décision et à l'amélioration continue. Au niveau technologique, une contrainte est imposée : l'outil doit être Serverless, avec entre autres une infrastructure entièrement gérée par le Cloud et les services fournis par Amazon, AWS (Amazon Web Services). IPPON souhaite en effet promouvoir son expertise dans cette nouvelle tendance du marché grâce à ce projet de référence pour ses clients. Outre les objectifs fonctionnels cités précédemment, Radar Ippon doit servir de prototype technique et de démonstration auprès des clients d'IPPON.

Le projet Radar Ippon s'inscrit dans une volonté de simplifier la veille concurrentielle effectuée fréquemment par la direction. Présentée brièvement, la veille est une activité qui consiste à se tenir informé des dernières actualités sur un domaine donné. D'un point de vue marketing, surveiller sa position par rapport à ses concurrents est une pratique courante dans les entreprises. Dans des cabinets comme IPPON, cette surveillance s'effectue sur plusieurs fronts, notamment :

- financier ;
- clientèle ;
- recrutement ;
- évènementiel ;
- technologique.

Cette veille peut prendre différentes formes via :

- l'inscription à des newsletters ;
- la lecture de presses spécialisées ;
- la participation à des événements ;
- la consultation des réseaux sociaux.

Proposé par le directeur de l'agence de Lyon, le projet Radar Ippon, une fois finalisé, sera une plateforme web qui agrège les informations provenant de plusieurs sources de données concernant les concurrents d'IPPON. Le prototype développé permettra en quelques clics :

- d'avoir une vision du savoir-faire et des tendances technologiques du marché actuel (exemple : mettre en évidence les mots-clés qui ressortent de la collecte des données sur Twitter) ;
- d'évaluer l'impact de l'entreprise sur internet via des statistiques descriptives (comparer par exemple le nombre d'abonnés, ou le type de contenus des publications entre entreprises) ;
- de faire des recherches ciblées des contenus techniques.

Le premier prototype Radar Ippon

Du point de vue technique, le but est d'utiliser un ETL (Extract, Transform, Load) afin d'extraire des données de sources diverses (réseaux sociaux, tels que Twitter, LinkedIn, Flux RSS, sites web, blogs...) permettant de suivre la concurrence, pour les transformer et ainsi pouvoir les charger ou les visualiser sous forme de graphiques.

Pour le premier prototype de Radar Ippon, seuls les comptes Twitter et les flux RSS des blogs techniques des entreprises à suivre ont été inclus.

Concernant les données collectées sur la plateforme Twitter. Le prototype Radar Ippon lance, chaque jour à 8h du matin, un programme qui va récupérer, sur une sélection de comptes d'entreprises (présentes sur Twitter), leurs 20 dernières publications ou tweets. Sur ces publications, des méta-données sont récupérées telles que :

- la date de publication ;
- le nombre de likes ;
- le nombre de retweets ;
- le nombre de réponses ;
- le nombre de tweets cités ;
- la liste des tags associées au tweet ;
- le nombre d'abonnés (*followers*) à la date du lancement du programme.

Concernant les données des blogs techniques des concurrents sur lesquels leurs consultants publient des articles sur des sujets divers, chaque blog possède un flux RSS auquel n'importe qui peut s'inscrire pour être à jour des articles publiés. Radar Ippon exploite ce flux RSS avec la librairie Scrapy, pour récupérer un ensemble de métadonnées.

L'ensemble de ces informations n'est pas transféré dans une base de données mais est stocké dans de simples fichiers (JSON) sur Amazon S3 pour être exploitées par la suite.

Le portail Web Radar Ippon

L'objectif du Radar Ippon est de visualiser des graphiques et des métriques ayant une valeur métier en un temps record.

Au début du projet, l'équipe a utilisé QuickSight, un service de visualisation récent d'Amazon Web Services. Dans sa version gratuite, QuickSight possède plusieurs restrictions. Il est, par exemple, impossible de partager les visualisations à quelqu'un qui ne possède pas un compte QuickSight ou d'exporter au format PDF l'ensemble des graphiques. L'équipe projet a fini par abandonner l'outil QuickSight et décidé de développer une plateforme propre de visualisation.

IPPON étant une entreprise ayant un caractère international, cette plateforme sera en anglais.

De plus, il a été mis en place une connexion reliée directement à la liste des utilisateurs d'IPPON. De cette façon, tous les collaborateurs sont en mesure de se connecter à l'aide de leur identifiant qui est de la forme : première lettre du prénom + nom de famille + @ippon.fr .

Dossier 1 - Le modèle IPPON et son portail de veille.

Le modèle économique d'IPPON repose sur une proposition de valeur fondée sur le tout Cloud pour ses clients.

TRAVAIL À FAIRE	
1.1	Si des clients d'IPPON adoptent sa solution Serverless et s'orientent vers un système d'information en mode Cloud computing, citez les opportunités et les risques liés à cette externalisation de leur SI.
1.2	Comment évalueriez-vous le Radar Ippon après sa mise en place ? Proposez des indicateurs.
1.3	Quelles sont les limites des outils décisionnels du type du Radar Ippon ?
1.4	Montrez en quoi le management des compétences chez Ippon favorise la motivation des équipes. Quels dispositifs additionnels pourriez-vous leur conseiller ?

Dossier 2 - Étude du projet Radar Ippon

L'équipe projet a choisi de mettre en œuvre une méthode de développement agile.

Elle a défini un premier Backlog : des listes d'objectifs (*user stories*) à atteindre et priorisées.

Un nombre de points est attribué à chaque *user story* selon la complexité de cette dernière (temps pour l'implémenter, difficulté à mettre en œuvre, etc.). L'avantage de cette notation est qu'elle permet d'estimer la durée d'un projet dans sa globalité. Chaque *story* est décomposée en livrable de petite taille, sur des périodes courtes de travail, entre une et deux semaines, nommé *sprints*. Ces *sprints* sont ponctués de réunions.

TRAVAIL À FAIRE	
2.1	Explicitez les principes de réalisation des développements selon la méthode agile. Proposez un exemple de Backlog pour le projet Radar Ippon.

Le projet Radar Ippon est un projet Serverless, entièrement managé par le Cloud.

Qu'il s'agisse du stockage des données, de la gestion des opérations de calculs ou de la base de données : l'infrastructure du projet doit être entièrement gérée par les services du fournisseur Cloud. Dans le cadre de ce projet, les services fournis par Amazon, AWS (Amazon Web Services) ont été privilégiés. En effet, IPPON, de par son implication dans les solutions Cloud, est un partenaire privilégié d'AWS.

Les technologies de l'environnement Amazon Web Services disposent d'une haute disponibilité intégrée.

TRAVAIL À FAIRE	
2.2	Proposez un comparatif des différents concepts ou techniques des systèmes décisionnels. Illustrez ces concepts par les choix d'architecture de ce projet.
2.3	Identifiez et expliquez les équipements, protocoles et procédures qui peuvent permettre de garantir la haute disponibilité.

Dossier 3 - Le portail Web Radar Ippon

Le premier prototype de Radar Ippon agrège des données issues de comptes Twitter et de flux RSS provenant des blogs techniques des entreprises à suivre.

TRAVAIL À FAIRE	
3.1	Modélisez le processus de génération des tableaux de bord du portail Web Radar Ippon.
3.2	Modélisez les données utilisées par le premier prototype Radar Ippon à l'aide d'un diagramme de classes.

Afin de faire évoluer le premier prototype de Radar Ippon, les dirigeants souhaitent implémenter de nouvelles fonctionnalités liées au réseau social LinkedIn. L'objectif serait de pouvoir suivre l'impact de certaines entreprises sur ce réseau social professionnel.

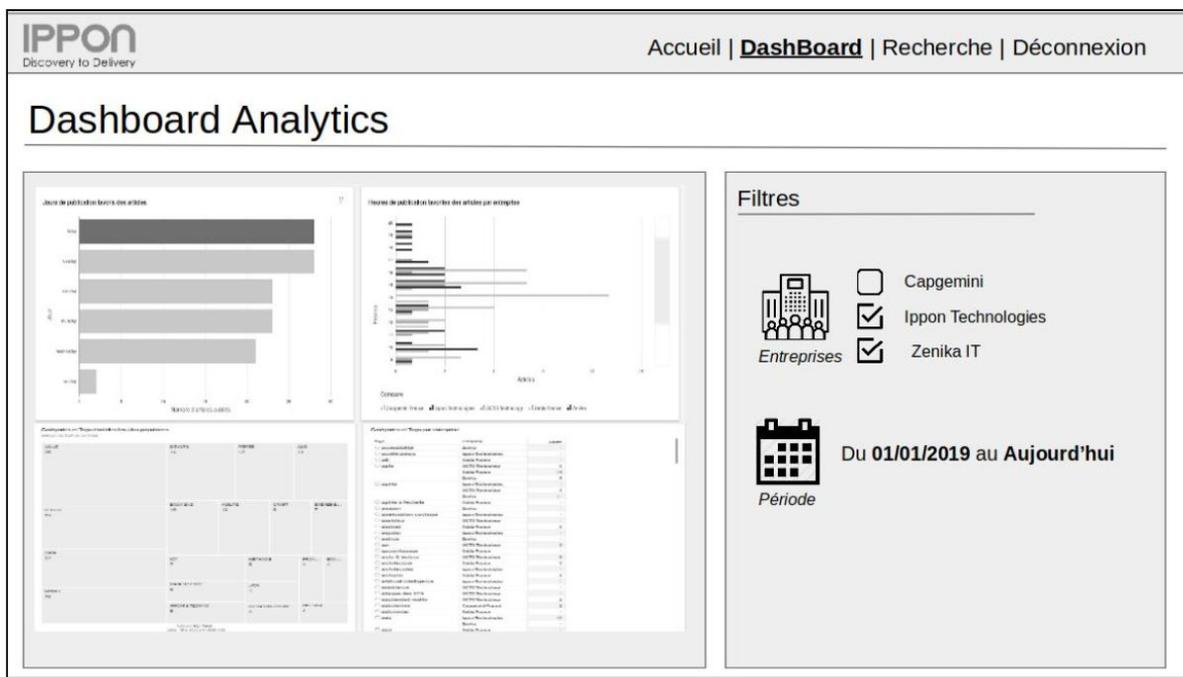
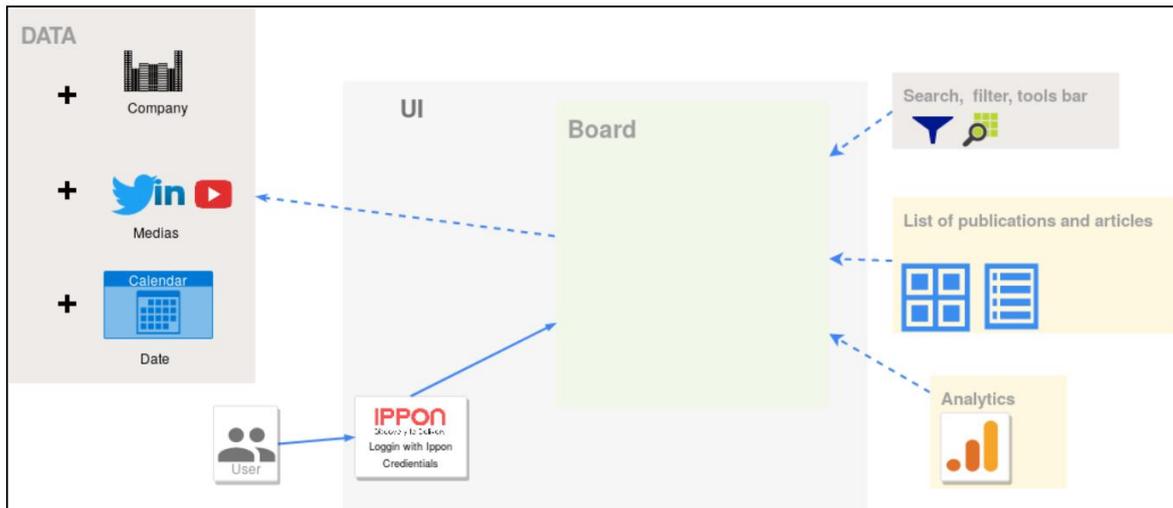
Afin de mieux identifier le besoin en information, une ébauche du schéma des données nécessaires a été réalisée (cf. documentation), sans toutefois être encore éprouvée.

En outre, dans le cadre de cette évolution Radar Ippon devra permettre la génération d'un fichier d'échange qui permettra l'intégration de données de synthèse dans le SI d'un des partenaires d'IPPON.

Ce programme, qui sera lancé quotidiennement, permettra de générer un fichier d'échange contenant la liste des noms des moyennes et grandes entreprises du secteur des Technologies et services de l'information ayant comptabilisé, le jour même, plus de visiteurs qu'Ippon Technologies (liste triée par ordre décroissant du nombre de visiteurs).

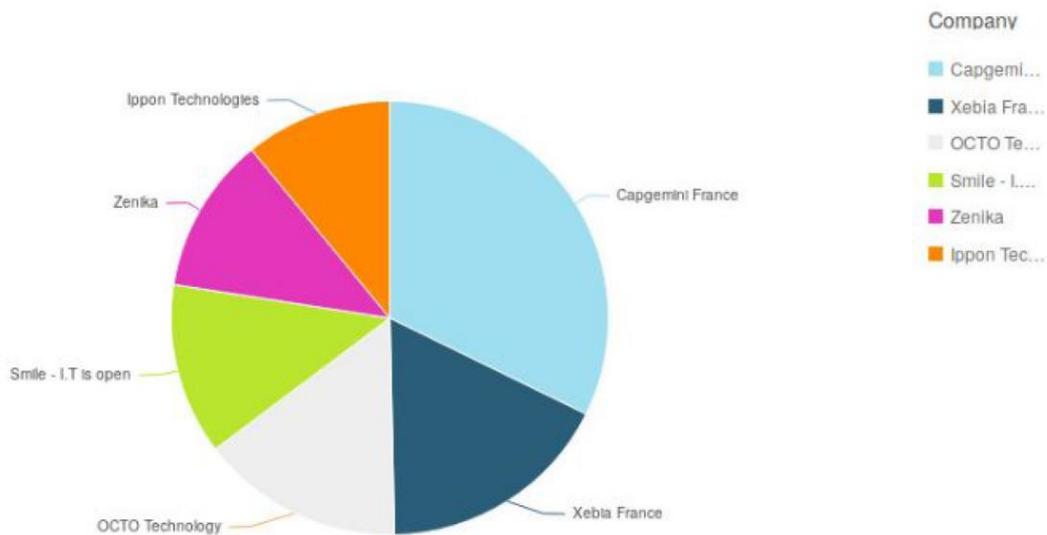
TRAVAIL À FAIRE	
3.3	Écrivez les requêtes SQL qui permettraient d'obtenir les indicateurs suivants : a) Le nombre moyen de visiteurs pour le mois de mars 2021 pour chaque entreprise suivante : Ippon Technologies, Cap Gemini et Xebia France. b) Le nombre de nouvelles mises en relation par compte LinkedIn français depuis le 1 ^{er} avril 2021, si ce nombre dépasse 500.
3.4	Proposez un programme de création du fichier d'échange.

Annexe 1 - La maquette du prototype Radar Ippon



Maquette du prototype

Nombre de tweets total par entreprise

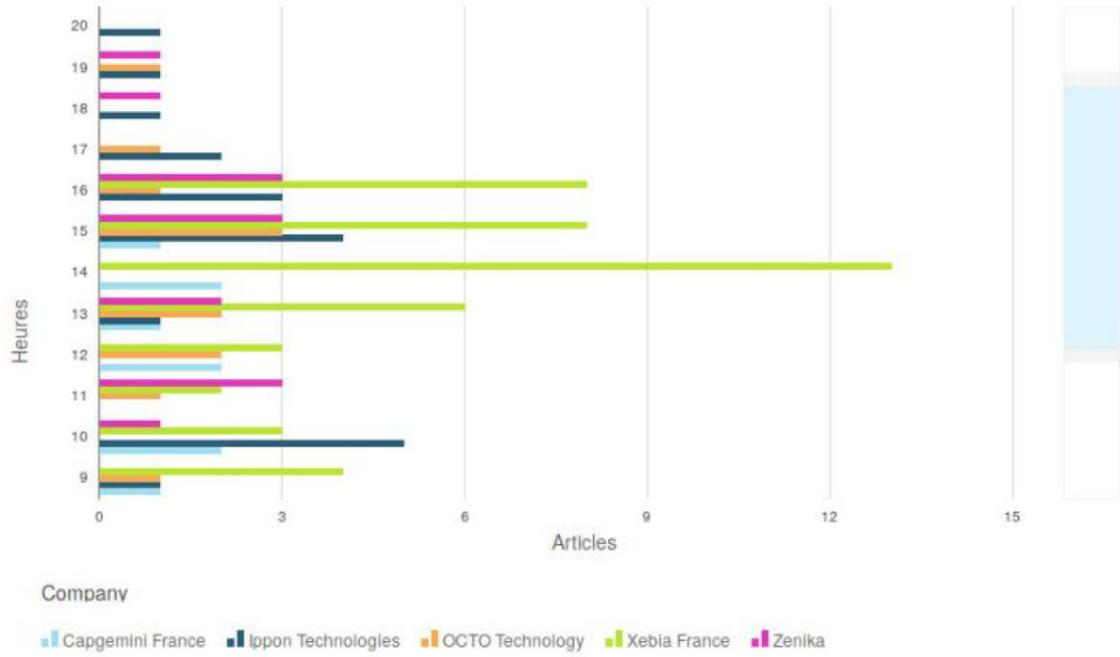


Hashtags les plus populaires

Capture d'écran



Heures de publication favorites des articles par entreprise



Annexe 2 - Le cycle de la donnée dans Radar Ippon et les services Amazon (AWS- First)

Le cycle de la donnée dans le processus est le suivant :

1. Les informations qui intéressent l'entreprise se retrouvent sur différents réseaux sociaux, sites, blogs, etc. Un premier travail est donc fait pour récupérer les données à partir de ces sources-là. L'information sera soit récupérée de façon continue, soit de façon périodique.
2. L'ensemble de ces informations est transféré au format brut (format d'origine) dans un système de stockage.
3. Ce jeu de données est ensuite harmonisé, nettoyé et indexé, ce qui permettra de le retrouver en effectuant une recherche. Cette dernière nous permettra ainsi d'obtenir un résultat rapide et pertinent.

Services	Pertinence par rapport à la mission
 <p><u>Amazon S3</u> Propose une solution d'hébergement de fichiers. Faible coût de stockage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permet le stockage et l'archivage des données que l'on a extrait depuis les réseaux sociaux. • Permet le stockage des données à la suite de leur traitement. • Permet le stockage des fichiers statiques de la plateforme web.
 <p><u>AWS Lambda</u> Propose un service d'exécution de code (fonctions) enclenché par un évènement. Facturation à l'utilisation seulement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permet de lancer périodiquement une fonction qui récupère les données depuis les réseaux sociaux. • Permet de faire des requêtes à la base de donnée, le tout à la demande.
 <p><u>AWS Glue</u> Fournit un service de transformations des données (ETL).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permet de découvrir les données, pour ainsi les répertorier et finir par les structurer. • Permet d'effectuer des transformations sur les données.
 <p><u>Amazon QuickSight</u> Fournit un service de visualisation (graphiques, métriques ...).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permet de faire rapidement des tableaux de bord à partir des données stockées sur <u>Amazon S3</u>.

Annexe 3 - Amazon propose Elastic Load Balancing

Elastic Load Balancing répartit automatiquement le trafic entrant d'application sur plusieurs cibles, comme les instances Amazon EC2, les conteneurs, les adresses IP, les fonctions Lambda et les appliances virtuelles. Il peut gérer la charge variable du trafic de votre application dans une seule zone de disponibilité ou à travers plusieurs zones de disponibilité. Elastic Load Balancing offre quatre types d'équilibreurs de charge offrant à tous la haute disponibilité, la mise à l'échelle automatique et la sécurité robuste nécessaires pour assurer la tolérance aux pannes de vos applications.

Disponibilité et élasticité haute capacité

Elastic Load Balancing fait partie du réseau AWS, avec une connaissance directe des frontières de défaillance comme les AZ pour que vos applications restent disponibles dans une région entière, sans avoir besoin de Global Server Load Balancing (GSLB). ELB est également un service entièrement géré, ce qui signifie que vous pouvez vous concentrer sur la diffusion des applications plutôt que sur l'installation de flottes d'équilibreurs de charge. La capacité est automatiquement ajoutée et retirée en fonction de l'utilisation des serveurs d'application sous-jacents.

Application Load Balancer (équilibreur de charge d'application)

Application Load Balancer est adapté pour équilibrer les charges du trafic HTTP et HTTPS et fournit un routage de requête avancé pour la fourniture d'architectures d'applications modernes, incluant les microservices et les conteneurs. Application Load Balancer achemine le trafic vers des cibles au sein d'Amazon VPC en fonction du contenu de la requête.

Network Load Balancer

Network Load Balancer est parfaitement adapté pour équilibrer les charges du trafic TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol) et TLS (Transport Layer Security) lorsqu'une performance extrême est requise. Network Load Balancer achemine le trafic vers des cibles au sein d'Amazon VPC et peut traiter des millions de requêtes par seconde, tout en maintenant des temps de latence extrêmement faibles.

Gateway Load Balancer

Gateway Load Balancer facilite le déploiement, l'évolutivité et l'exécution des appliances de réseau virtuel de tiers. En proposant l'équilibrage de charge et l'auto scaling pour les flottes d'appliances tierces, Gateway Load Balancer est transparent pour la source et la destination du trafic. Cette capacité en fait un outil bien adapté pour fonctionner avec des appliances tierces pour la sécurité, l'analyse de réseau et d'autres cas d'utilisation.

Annexe 4 - Extraire la data des réseaux sociaux

(<https://blog.ippon.fr/2019/06/17/extraire-la-data-des-reseaux-sociaux/>)

Cet extrait d'article fait un tour d'horizon des outils et services qui permettent d'extraire les publications provenant de Twitter et des blogs.

Des quantités immenses de données sont générées à chaque instant par le biais des réseaux sociaux (Twitter, Facebook, Instagram, etc.). Cela illustre parfaitement les V de la Big Data. En effet, ces données, en plus d'être volumineuses, sont variées. Elles englobent bien sûr le contenu des publications suivi par différents indices de popularités et d'impressions (vues, likes, partages, etc.) et par une multitude de **métadonnées**.

Twitter, un service complet et pour tous les goûts

Twitter met en œuvre plusieurs plateformes (APIs REST), qui prennent en paramètre une requête et renvoient une réponse au format JSON. Le tout est accessible selon trois offres : STANDARD (gratuit), ENTERPRISE et PREMIUM.

API Search Tweets

Si votre but est d'extraire des publications selon une recherche particulière, c'est-à-dire selon un ou plusieurs mots-clés, selon des hashtags/noms d'utilisateur ou encore sur une période donnée ; l'API Search est celle qu'il vous faut. Elle prend une requête de recherche et renvoie un JSON avec les données des publications correspondantes.

Pour chaque publication, l'objet retourné contient un panel exhaustif d'informations. Outre le contenu du tweet, on retrouve diverses précisions sur l'auteur, la localisation, l'appareil utilisé pour la publication, sur le nombre de retweets/likes/abonnés, les mentions (références à d'autres comptes), les hashtags et plus encore. Avec une bonne utilisation des paramètres et de l'outil (mise en cache, curseur de page, etc.), on est capable d'extraire gratuitement des informations sur des milliers de tweets en un temps record.

```
fetched_tweets = api.search( query = "big data from:ippontech",  
                             count = 100,  
                             result_type="recent")
```

*Exemple d'utilisation de l'API Search sous Tweepy (library assez complète et bien documentée qui permet la plupart des cas d'usages : stream, publication, recherche, etc.). Ici, la requête retourne les tweets les plus récents provenant du compte @ippontech contenant le mot clé **big data**.*

Get Tweet Timelines

L'API Timelines permet notamment de récupérer le fil d'actualités, basé sur nos abonnements ou de directement récupérer les 20 derniers tweets d'un utilisateur donné.

[...]

Les articles de blogs/presse

Scraping

L'extraction de données de blog diffère de celle des réseaux sociaux, car évidemment les blogs ne sont pas fournis par un seul et même service (WordPress, Wix, etc.).

Dans le cadre de la récupération d'articles de blog, on va parler de scraping. C'est le terme pour désigner la récupération du contenu d'un site web de manière automatisée. Néanmoins, il ne faut pas oublier que les articles de blogs font partie des propriétés intellectuelles, et selon l'utilisation faite des données scrapées, cela peut entrer en conflit avec la législation du pays en vigueur, ou du moins avec la volonté de l'auteur.

Au niveau des solutions *open source*, le framework Scrapy, sous un environnement Python, est l'une des références. Muni d'une très bonne documentation, il permet notamment de localiser et de récupérer directement le texte entre les balises HTML/XML (en lui fournissant un lien vers un flux RSS, que vous pouvez facilement trouver sur tous les blogs). Il permet donc de récupérer directement les infos que l'on souhaite, et même de les formater selon notre besoin, pour en extraire un fichier JSON, par exemple.

Cas d'usage : extraire et transformer les flux RSS avec Scrapy

Ci-dessous un exemple de spider (= job scrapy) que j'ai codé pour extraire les données d'une liste de flux RSS. La méthode `parse_node` va tout simplement parcourir chaque nœud `item` du flux puis en extraire les balises qui nous intéressent.

```
# Lancer le script avec : scrapy crawl myspider.py -o data.json
import scrapy
```

```
class Article(scrapy.Item):
    title = scrapy.Field()
    link = scrapy.Field()
    description = scrapy.Field()
    pubDate = scrapy.Field()
    category = scrapy.Field()
    content = scrapy.Field()
    author = scrapy.Field()
```

```

class Spider(scrapy.spiders.XMLFeedSpider):
    name = "SpiderRSS"
    start_urls = [
        "http://blog.ippon.fr/feed",
        "https://fr.blog.businessdecision.com/feed/",
        "http://feeds.feedburner.com/AmazonWebServicesBlog"
    ]

    def parse_node(self, response, node):
        ns = {'dc': 'http://purl.org/dc/elements/1.1/',
            'content': 'http://purl.org/rss/1.0/modules/content/'}
        item = Article()
        item['title'] = node.xpath('title/text()').extract_first()
        item['link'] = node.xpath('link/text()').extract_first()
        item['pubDate'] = node.xpath('pubDate/text()').extract_first()
        item['description'] = node.xpath('description/text()').extract_first()
        item['category'] = node.xpath('category/text()').extract()
        item['author'] = node.xpath('//dc:creator/text()', ns).extract_first()
        item['content'] =
node.xpath('//content:encoded/text()', ns).extract_first()
        yield item

```

```

▼ 0:
  ▶ title: "Superviser une infrastru...art 1 - Fonctionnement)"
  ▶ link: "http://blog.ippon.fr/201...s-part-1-fonctionnement/"
  pubDate: "Fri, 29 Mar 2019 16:02:45 GMT"
  company: "ippon"
  ▶ description: "\nPourquoi Prometheus ?\...r une infrastructure de"
  ▶ category: [-]
  author: "Sebastien Leguet"
  ▶ content: "\nPourquoi Prometheus ?\...arché avec Prometheus.\n"
▼ 1:
  ▶ title: "Le Machine Learning & l'...olution Day, 13/02/2019"
  ▶ link: "http://blog.ippon.fr/201...solution-day-13-02-2019/"
  pubDate: "Mon, 25 Mar 2019 10:25:07 GMT"
  company: "ippon"
  ▶ description: "Retour sur la vision de ...ces pratiques fournies."
  ▶ category: [-]
  author: "Paul Seichais"
  ▶ content: "Personnes concernées\nLe... ML/IA dans le cloud !\n"
▶ 2: (-)

```

Extrait du résultat du script en JSON

Annexe 5 - Exécution des requêtes dans Amazon S3

Amazon S3 permet aux clients d'exécuter des requêtes avancées sur les données stockées sans devoir déplacer ces dernières dans une plate-forme d'analyse distincte. La capacité à effectuer des requêtes sur place sur ces données dans Amazon S3 peut améliorer considérablement les performances et réduire les coûts pour les solutions d'analyse utilisant S3 en tant que lac de données. S3 propose plusieurs options d'exécution de requêtes sur place, notamment **S3 Select**.

Qu'est-ce que S3 Select ?

S3 Select est une fonctionnalité d'Amazon S3 qui vous permet d'extraire facilement des données spécifiques du contenu d'un objet à l'aide de directives SQL simples, sans avoir besoin d'extraire la totalité de l'objet. Vous pouvez utiliser S3 Select pour extraire un sous-ensemble de données à l'aide de clauses SQL, comme SELECT et WHERE, depuis des objets stockés au format CSV, JSON ou Apache Parquet.

Source : <https://aws.amazon.com/fr/s3/faqs/>

Annexe 6 - Schéma des données liées au suivi de l'activité LinkedIn

FONCTION(id, libelleFonction)

Clé primaire : id

SECTEURACTIVITE(id, nomSecteur)

Clé primaire : id

ZONEGEO(id, libelleZoneGeographique)

Clé primaire : id

TYPEENTREPRISE(id, libelleType)

Clé primaire : id

ENTREPRISE(id, raisonSociale, urlPageEntreprise, idZoneGeoSiege, idSecteur, idType)

Clé primaire : id

Clé étrangère : idZoneGeoSiege en référence à id de ZONEGEO

Clé étrangère : idSecteur en référence à id de SECTEUR

Clé étrangère : idType en référence à id de TYPEENTREPRISE

COMPTE(id, nom, prenom, titreProfil, idZoneGeo, idFonction, idSecteur, idEntrepriseEmployeur)

Clé primaire : id

Clé étrangère : idZoneGeo en référence à id de ZONEGEO

Clé étrangère : idFonction en référence à id de FONCTION

Clé étrangère : idSecteur en référence à id de SECTEUR

Clé étrangère : idEntrepriseEmployeur en référence à id de ENTREPRISE

ADMINISTRERPAGEENTREPRISE(idEntreprise, idCompte)

Clé primaire : idEntreprise, idCompte

Clé étrangère : idEntreprise en référence à id de ENTREPRISE

Clé étrangère : idCompte en référence à id de COMPTE

METTREENRELATION(idCompte1, idCompte2, dateRelation)

Clé primaire : idCompte1, idCompte2

Clé étrangère : idCompte1 en référence à id de COMPTE

Clé étrangère : idCompte2 en référence à id de COMPTE

ABONNER(idEntreprise, idCompte, dateAbonnement)

Clé primaire : idEntreprise, idCompte

Clé étrangère : idEntreprise en référence à id de ENTREPRISE

Clé étrangère : idCompte en référence à id de COMPTE

VISITER(idEntreprise, dateVisite, nbVisiteurs, nbPosts)

Clé primaire : idEntreprise, date

Clé étrangère : idEntreprise en référence à id de ENTREPRISE

- Le type de l'entreprise peut être « Petite » (moins de 200 salariés), « Moyenne et grande » (plus de 200 salariés) ou « Établissement éducatif ».
- nbVisiteurs fait référence au nombre de visiteurs de la page LinkedIn de l'entreprise.
- nbPosts fait référence au nombre de publications sur la page LinkedIn de l'entreprise.