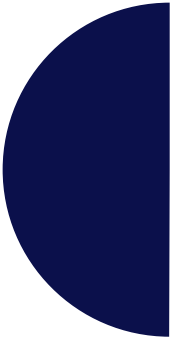




MODULE :

Le Cloud Computing & DevOps

Pr. F. Benabbou
Master DSBD
Faculté des Sciences Ben M'Sik Casablanca





MODULE :

Le Cloud Computing & DevOps

Pr. F. Benabbou
Master DSBD
Faculté des Sciences Ben M'Sik Casablanca

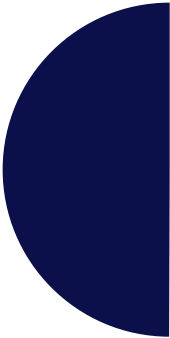




TABLE OF CONTENTS

01 CLOUD COMPUTING

- Introduction générale
- La Virtualisation
- Les concepts de base du Cloud Computing
- Technologies émergentes du CC : Edge, Fog, ...
- Étude de cas et projet pratique

02 DevOps & Cloud

- Introduction générale
- La philosophie DeVops
- Version control systems (git)
- Continuous Integration CI & Développement Continu CD
- Tests automatisés dans CI/CD
- Infrastructure en tant que Code (IaC)
- Surveillance et Journalisation
- Étude de cas et projet pratique



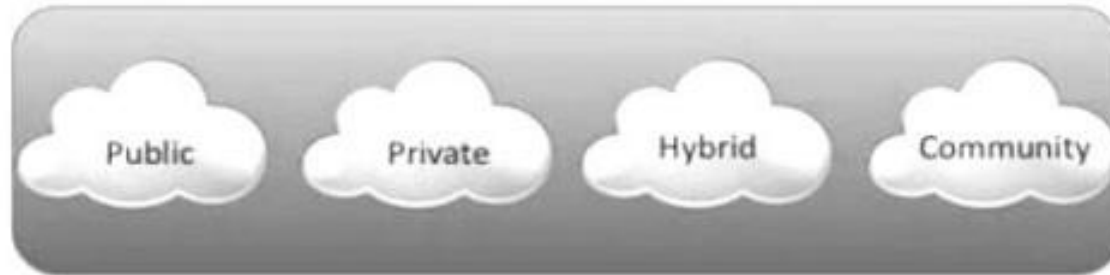
• Les concepts de base du Cloud Computing

- Type de Déploiement
- Type de Service
- Fonctionnalités du cloud Computing



Types de déploiement du CC

- On peut dénombrer 4 types de déploiement de Cloud Computing.
 - Public Cloud
 - Private Cloud
 - Hybrid Cloud
 - Community Cloud



Cloud Public



- Un cloud public ou ouvert est mis à disposition du grand public.
- Les services sont soit gratuits ou payants, accessibles via Internet
- Le fournisseur du services propose par exemple des services de stockage , d'applications Web pour le grand public.
- Les services étant proposés par des géants comme Google ,IBM, Amazon, le coût unitaire, est potentiellement très faible.
- Une petite entreprise peut externaliser son infrastructure et la majorité de ses applications métiers dans le cloud Public

Cloud Public



- Accès à partir de n'importe où
- Réduction des coûts: Pas d'infrastructure physique
- une tarification à la demande (pay-as-you-go)
- Évolutivité à la demande : Le cloud public permet de faire évoluer rapidement les ressources aux clients
- Haute disponibilité et redondance
- Sécurité des données renforcée
- Gestion centralisée
- De nombreux services cloud public offrent des options de sauvegarde et de récupération des données
- C'est une opportunité pour les petites entreprises



- les clients ne savent pas précisément où sont hébergées leurs données ni où sont exécutés leurs traitements.
- Les données de l'utilisateur peuvent migrer d'un Datacenter à l'autre
- Pour une grande entreprise, disposant déjà de nombreuses applications métiers spécifiques et responsable de grandes quantités d'informations importantes, un cloud public n'est pas envisageable.
- Les services type cloud Public ne répondent pas forcément aux:
 - ✓ exigences du niveau de service, performance
 - ✓ au niveau réglementaires : la protection des informations confidentielles et le contrôle des données
 - ✓ ne sont pas à l'abri d'attaques.





Cloud Public



Modèle de déploiement		Emplacement	Description
Cloud Public	Public externe	hors site	<ul style="list-style-type: none">• Le fournisseur de cloud fournit des services à ses entreprises clientes facturés à l'utilisation.• Les ressources sont mutualisées• Le fournisseur assure l'isolation des ressources• Exemple: Amazone Web Service, Google cloud, IBM cloud, Microsoft Azure,...

Cloud Public



■ Amazon Web Services (AWS)

- AWS est le leader mondial du cloud computing, il offre une large gamme de services
- Exemples de services
 - ✓ EC2 (Elastic Compute Cloud)
 - ✓ S3 (Simple Storage Service)
 - ✓ RDS (Relational Database Service)
 - ✓ Lambda (fonction sans serveur)



■ Microsoft Azure

- Microsoft Azure est une autre plateforme cloud leader qui fournit des services similaires à AWS, avec une forte intégration dans les produits Microsoft tels que Windows Server, SQL Server. Azure est populaire pour les entreprises déjà investies dans l'écosystème Microsoft.
- Exemples de services
 - ✓ Virtual Machines
 - ✓ Azure Blob Storage
 - ✓ Azure Active Directory
 - ✓ Azure Kubernetes Service (AKS)



Cloud Public

■ Google Cloud Platform (GCP)

- Google Cloud est la solution de cloud computing de Google, particulièrement reconnue pour ses outils d'intelligence artificielle, de machine learning et de données massives (big data).
- Exemples de services :
 - ✓ Google Compute Engine
 - ✓ Google Kubernetes Engine (GKE)
 - ✓ BigQuery (Big Data)
 - ✓ Google Cloud Storage



Google Cloud Platform

■ Oracle Cloud Platform (OCP)

- Oracle Cloud fournit différents services axée sur les entreprises.
- Exemples de services :
 - ✓ Oracle Cloud Infrastructure
 - ✓ Oracle Autonomous Database
 - ✓ Oracle Cloud Applications



Cloud Public



■ IBM Cloud

- IBM Cloud offre différents types de service, il est particulièrement fort dans l'intelligence artificielle avec Watson et les solutions pour les entreprises.
- Exemples de services :
 - ✓ IBM Cloud Kubernetes Service
 - ✓ IBM Watson (IA)
 - ✓ IBM Cloud Foundry
 - ✓ IBM Cloud Functions (serverless)



IBM Cloud



Le Cloud privé



- Dans un Cloud Privé l'ensemble des ressources est exclusivement mis à disposition d'un seul client ou mutualisé.
- Le Cloud privée permet à une entreprise de déployer son Cloud sur ses propres infrastructures physiques, gardant ainsi la maîtrise du cycle de vie de ses applications et de ses données.
- Le Cloud privée peut se faire de différentes manières, selon les besoins spécifiques de l'entreprise en termes de sécurité, de gestion, de coûts, et de flexibilité.
- 3 types de mise en œuvre



Le Cloud privé

Modèle de déploiement		Emplacement	Description
Cloud Privé	Cloud privé sur site (on-premises)	Sur site	<ul style="list-style-type: none">• L'infrastructure matérielle et logicielle est entièrement installée et gérée dans les locaux de l'entreprise.• L'entreprise a un contrôle total sur l'infrastructure, les données et la sécurité.• Son service informatique gère l'infrastructure et veille à la livraison des services.
	Cloud privé hébergé (hosted private cloud)	Hors site	<ul style="list-style-type: none">• L'infrastructure est hébergée dans un datacenter tiers, mais dédiée à une seule entreprise• L'entreprise conserve un contrôle important sur l'environnement, mais certaines tâches de gestion peuvent être déléguées au fournisseur.
	Cloud privé virtuel	Hors site	<ul style="list-style-type: none">• (virtual private cloud)• Un environnement isolé est créé au sein d'un cloud public, offrant les avantages de la virtualisation.• L'entreprise conserve un contrôle important sur l'environnement virtuel, mais partage l'infrastructure physique avec d'autres clients.

Le Cloud privé



Cloud privé sur site

- Avantages
 - ✓ Sécurité accrue
 - ✓ Personnalisation maximale
 - ✓ Contrôle total
- Inconvénients
 - ✓ Coûts d'investissement élevés
 - ✓ Nécessité de compétences techniques internes
 - ✓ Maintenance interne



Cloud privé hébergé

- Avantages
 - ✓ Moins d'investissement initial
 - ✓ Bénéfice de l'expertise du fournisseur
 - ✓ Évolutivité plus rapide
- Inconvénients
 - ✓ Moins de contrôle sur l'infrastructure physique
 - ✓ Dépendance vis-à-vis du fournisseur

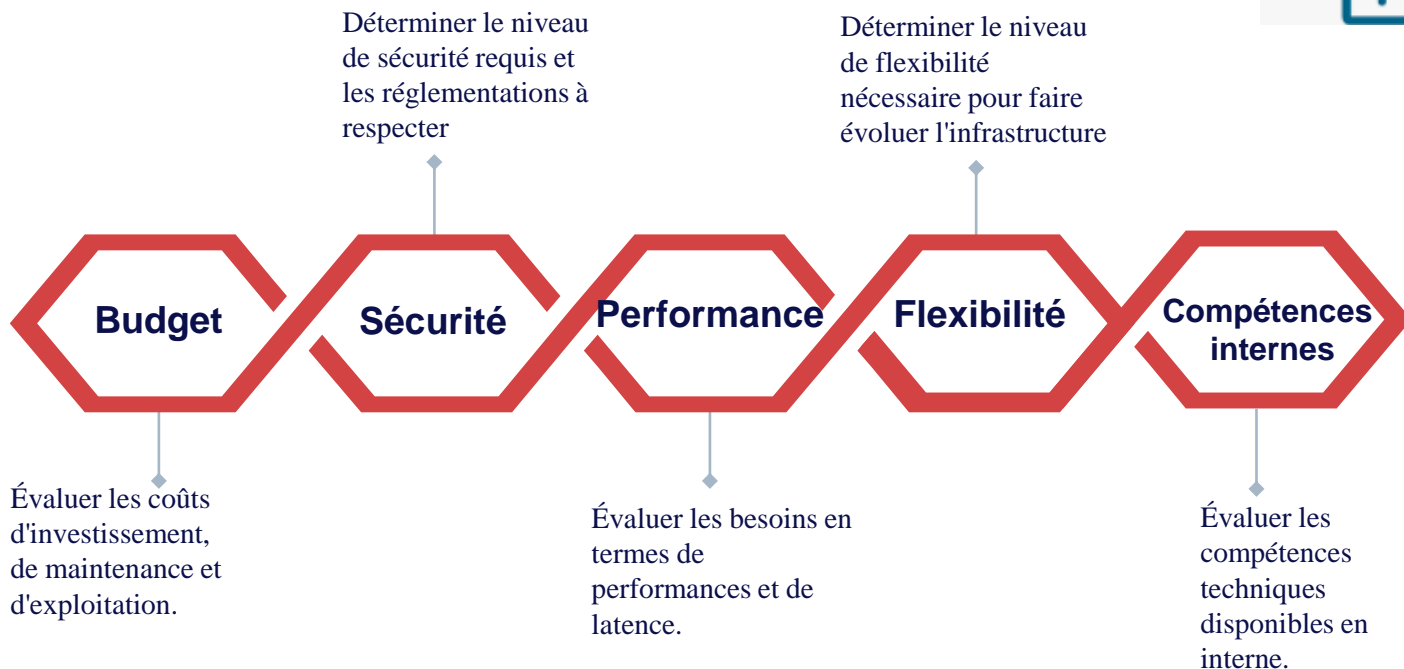


Cloud privé virtuel

- Avantages
 - ✓ Évolutivité rapide
 - ✓ Coûts réduits par rapport à un cloud privé sur site
 - ✓ Combinaison des avantages du cloud public et privé
- Inconvénients
 - ✓ Moins de contrôle sur l'infrastructure physique
 - ✓ Problèmes de performance en cas de pic d'activité

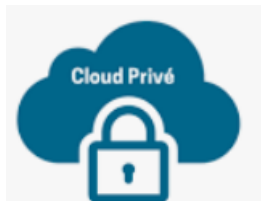


Choix du déploiement

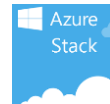




Le Cloud privé

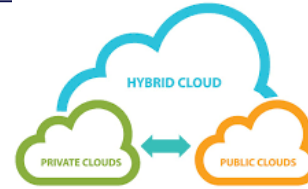


- OpenStack
 - C'est l'une des plateformes les plus populaires, offrant une grande flexibilité et une communauté active.
 - Elle permet de créer des clouds privés à grande échelle et de personnaliser l'environnement selon les besoins spécifiques l'entreprise
- VMware vCloud Suite
 - Cette solution permet de transformer des infrastructures existantes en cloud privé.
 - Elle offre une gestion centralisée des ressources virtuelles et une intégration avec d'autres produits VMware.
- Microsoft Azure Stack
 - C'est une extension du cloud public de Microsoft, qui permet de déployer des services Azure sur site.
 - Cela offre une cohérence entre les environnements cloud public et privé.
- AWS Outposts
 - Outposts permet d'étendre les services AWS sur site.
 - Cela offre une cohérence entre les environnements cloud public et privé.
- IBM Cloud Private
 - Cette solution offre une plateforme complète pour créer et gérer des applications conteneurisées dans un environnement cloud privé.
 - Elle intègre des outils de développement et de gestion de cycle de vie des applications.





Cloud hybride

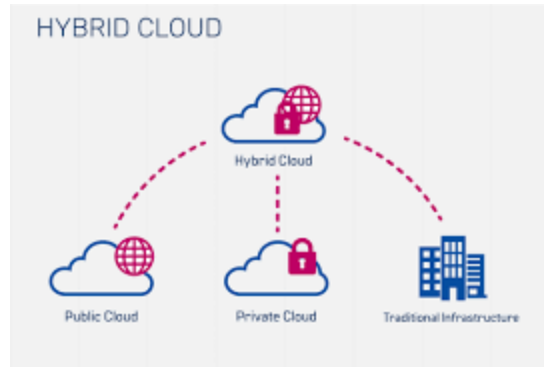


- le cloud hybride est une offre reposant sur structure mixte Cloud privé et Cloud public reliés par des fonctions d'intégration ou d'orchestration.
- **Scalabilité** : Une entreprise disposant de son propre cloud privée pourra par exemple avoir recours au Cloud public lors des pics d'activité et le reste du temps se contente des ressources à disposition en interne dans son Cloud privé ().
- **Sécurité**: Le cloud privé permet aux entreprises de protéger des données sensibles de l'entreprise et de ne pas les exposer aux risque de violation sur un cloud public



Cloud hybride

- Les infrastructures de cloud public et privé, fonctionnent indépendamment l'une de l'autre
- Elles communiquent via une connexion cryptée et à faible latence
- Elles utilisant une technologie qui favorise la portabilité des données et des applications.



Cloud public/privé/hybride

	Cloud Public	Cloud Privé	Hybride
Avantages	<ul style="list-style-type: none">• simplicité et l'efficacité• il suffit d'avoir une connexion internet• Faible coût• Aucune maintenance	<ul style="list-style-type: none">• contrôle de l'infrastructure• Plus de sécurité• Des performances plus élevées	<ul style="list-style-type: none">• les entreprises peuvent conserver chaque aspect de leur activité dans l'environnement le mieux adapté.• bénéficie de l'extensibilité et de l'efficacité du cloud public• sécurité des ressources sensibles
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">• Perte de contrôle des ressources• Vitesse faible : problèmes de lenteur du réseau Internet• problème de sécurité• problèmes réglementaires	<ul style="list-style-type: none">• Coût plus élevé• Maintenance sur site• Plafonnement des capacités dû aux limitations du matériel physique dans le centre de données de l'entreprise.	<ul style="list-style-type: none">• hérite les inconvénients du cloud public• problème de standardisation et d'interopérabilité

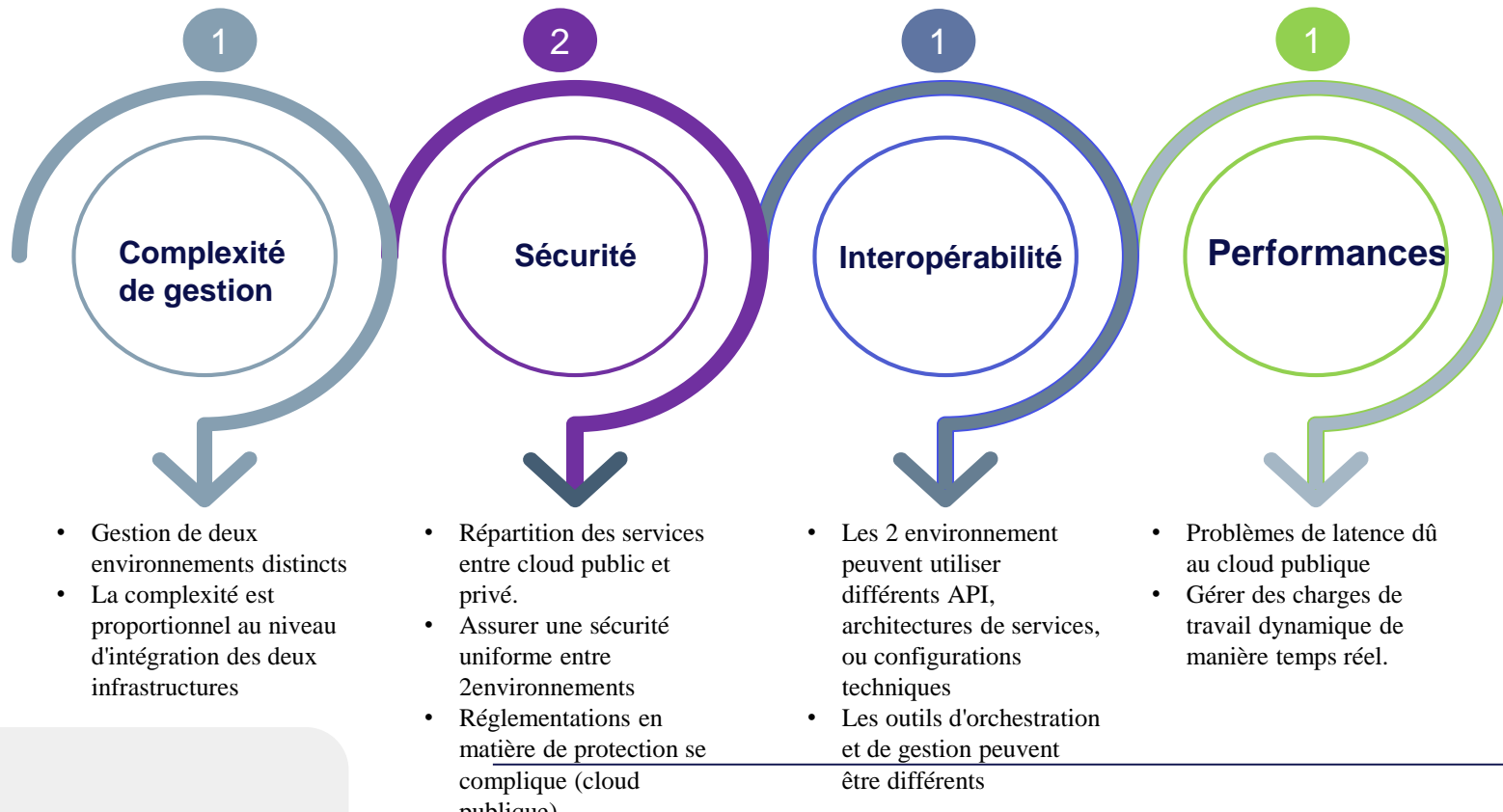


Cloud hybride

- Les modèles de Cloud hybride peuvent être mis en œuvre de nombreuses façons :
 - Différents fournisseurs de Cloud s'unissent afin de fournir des services de Cloud privé et public en tant que service intégré
 - Des fournisseurs de Cloud proposent un pack hybride complet
 - Les organisations gérant elles-mêmes leur propre Cloud privé souscrivent à un service de Cloud public qu'elles intègrent ensuite dans leur infrastructure.
- Challenges : l'interopérabilité, intégration, et la sécurité



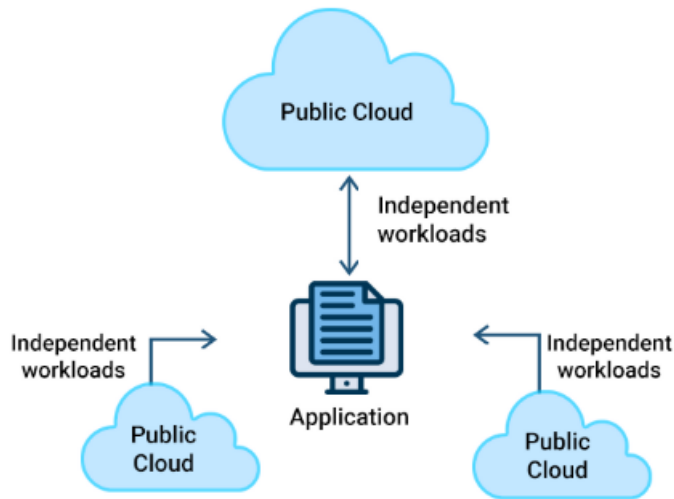
Les challenges du cloud Hybride





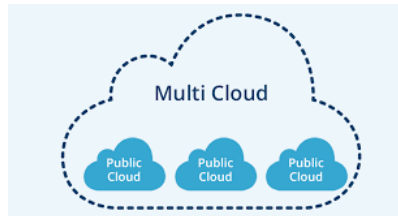
Le Multicloud

- Le multicloud désigne l'utilisation de plusieurs services cloud de différents fournisseurs au sein d'une même infrastructure informatique
 - Par exemple : deux ou plusieurs Cloud publics, deux ou plusieurs Cloud privés, ou une combinaison de Cloud public et privés.
 - une entreprise pourrait utiliser AWS pour le stockage, Azure pour l'analyse de données, et IBM Cloud pour l'intelligence artificielle (IA).



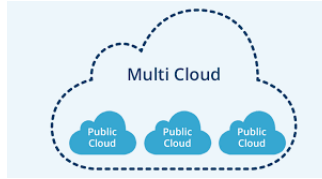


Le Multicloud



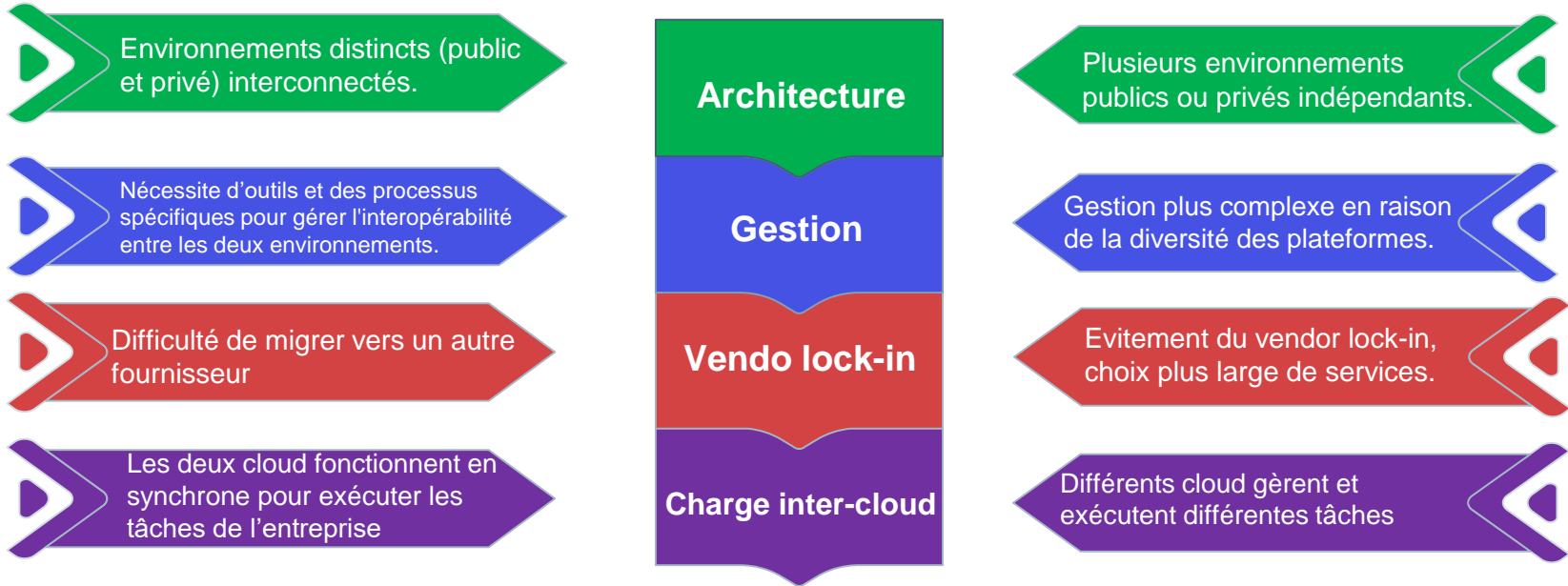
- Le multicloud désigne l'utilisation de plusieurs services cloud de différents Un modèle de déploiement multicloud peut être avantageux :
 - Pour assurer la **fiabilité** par redondance des services sur 2 cloud publics
 - Optimisation des **coûts** : comparer les tarifs et optimiser les coûts en fonction des performances, des exigences de charge de travail et des régions géographiques.
 - Conformité et **réglementation**: choix du fournisseurs de cloud qui répondent le mieux à leurs exigences spécifiques en matière de conformité.
 - Éviter la **dépendance unique (vendor-Lock-in)**: Réduit la dépendance vis-à-vis d'un fournisseur d'hébergement Cloud unique.

Le Multicloud



- Le multicloud peut présenter des inconvénients
 - **Complexité de la gestion** : le déploiement multicloud implique une interface avec plusieurs fournisseurs différents, qui utilisent chacun des processus et des technologies différents.
 - **Intégration et interopérabilité** : Tous les services cloud des différents fournisseurs ne sont pas compatibles entre eux, leur intégration dans une seule infrastructure et assurer un flux de données transparent entre les plates-formes cloud représente un défi.
 - **Latence** accrue qui dépend du degré d'intégration, de fréquence, de distance géographique,...
 - **Sécurité et conformité** : Plus grande surface d'attaque, chaque fournisseur de cloud a ses propres mesures de sécurité, il peut être difficile d'appliquer des politiques et des contrôles de sécurité cohérents sur toutes les plates-formes.

Hybride vs Mulicloud





Le cloud communautaire



- Le Cloud communautaire permet à plusieurs entreprises ou organisations spécifique, qui partage des intérêts communs, de partager des ressources en mode Cloud, qui sont alors exclusivement dédiées à ces organisations.
- Assimilable à un cloud privé partagé
- Le Cloud communautaire peut être géré par les organisations membres ou par un prestataire externe.



Le cloud communautaire : Amadeus

- Lancé par Amadeus, l'Amadeus Airport Common Use Service (ACUS) est un service cloud communautaire
- C'est une plateforme aéroportuaire de nouvelle génération capable de prendre en charge toutes les fonctions de traitement des voyageurs.
- La plateforme gère les vols effectués par plusieurs compagnies différentes avec des voyageurs de destinations diverses.
- Ainsi, une compagnie aérienne n'aura plus à créer sa propre application de réservation.



Airport Common Use Service

Before we continue, are these settings correct?

Industry

All

Language

French

Location

Morocco

To give you a personalized experience, your language and location settings will help us determine the content you see. Please be aware, some content may not be available in all languages. By using our website you consent to all cookies in accordance with our [Cookie Policy](#).

Continue

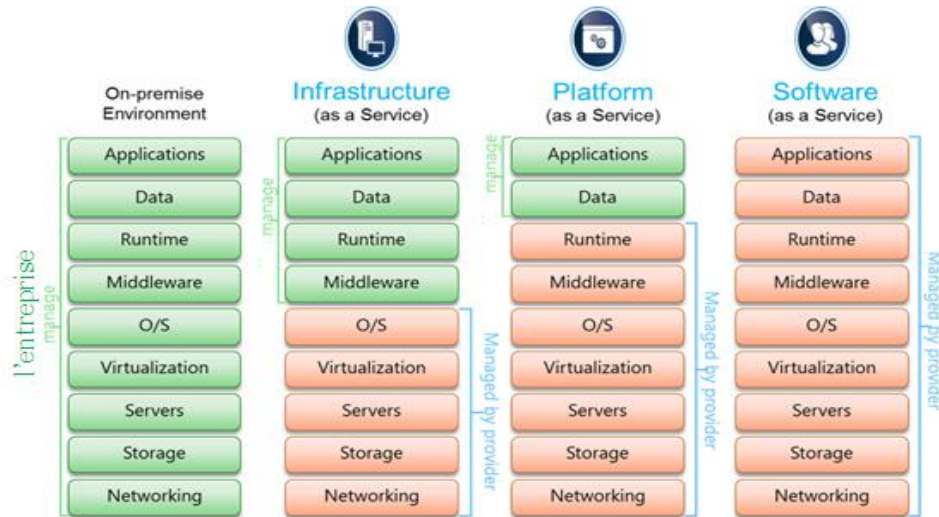


Modèle classique d'une DSI

- Dans un modèle classique, la DSI assure tous les services informatiques de l'entreprise.
- Une entreprise classique possède sa propre infrastructure physique qui est maintenue par des équipes de la DSI
- Souvent les applications métiers sont développées en interne, et leur mise à niveau est assuré par les équipes de la DSI
- Les responsables assurent la surveillance et maintenances des différents composants informatique :
 - Infrastructure : serveurs, stockage, réseau, etc.
 - Les environnement de développement (les runtimes, les bases de données,...)
 - Les applications, les bases de données, la sécurité, etc.

Modèle d'une entreprise utilisant le Cloud

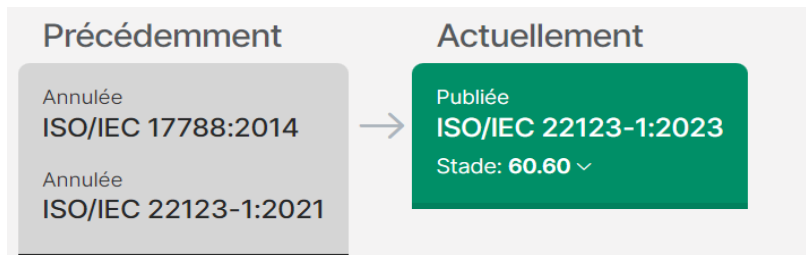
- Selon les besoins de l'entreprise certains services peuvent être dématérialisés.
- Ainsi une partie des services assurés par l'entreprise sera confiée à un fournisseur du service Cloud





Types de services Cloud

- Différentes catégories de services peuvent être offertes en Cloud Computing.

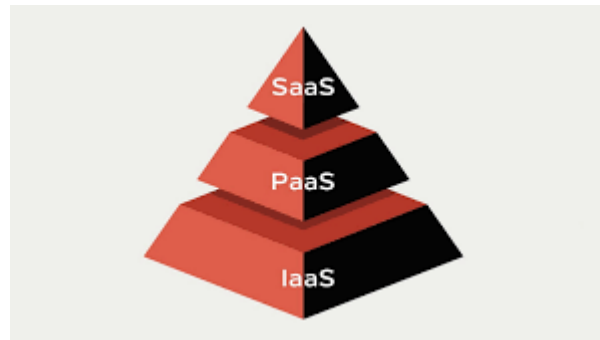


- La norme ISO/IEC 22123-1:2023 a remplacé la précédente et a défini le vocabulaire du cloud computing ainsi que ses services.
- Cette norme inclut les trois services de base avec une liste étendue appelée catégories de services cloud.



Types de services Cloud

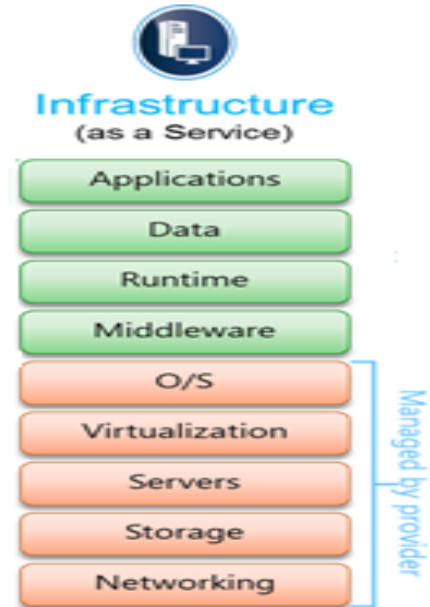
- Les catégories représentatives de services cloud sont :
 - **Infrastructure As A Service (IaaS)**: fournit l'infrastructure physique
 - **Platform As A Service (PaaS)**: plateforme de développement
 - **Software As A Service (SaaS)** : logiciel prêt à l'emploi
- Les services étendus sont également appelés « XaaS : Anything as a Service » et plusieurs types de services ont émergés ces dernières années.
 - **Data storage as a service (DSaaS)**
 - **Network as a service (NaaS)**
 - **Desktop as a Service (DaaS)**
 - **Security as a Service (SECaaS)**, etc.





IaaS (Infrastructure As A Service)

- Dans le modèle de cloud computing IaaS, le prestataire fournit l'infrastructure physique à distance et à la demande.
- Cela inclut les serveurs physiques avec un hyperviseur intégré, le stockage et le réseau.
- L'utilisateur peut déployer des machines virtuelle sur les serveurs,
- Il est responsable de la gestion du middleware entre serveurs et l'échange d'informations entre différentes applications, ainsi que les logiciels applicatifs et les données.





IaaS : AVANTAGE

- Libre de toute limite : une grande flexibilité d'accès à la demande à une infrastructure robuste, fiable et extensible.
- Contrôle total des systèmes (administration à distance par SSH ou Remote Desktop Protocol (RDP), qui permet d'installer tout type de logiciel métier.
- Moins de contraintes liées aux architectures (choix, achat, maintenance, évolutivité...) et tout est de la responsabilité du prestataire.
- Disponibilité : en cas de dégradation des temps de réponse, il est possible de passer dynamiquement sur un serveur plus puissant.
- Économies de coûts : Les coûts d'acquisition de serveurs, de stockage, réseau, de la climatisation, électricité...



IaaS : INCONVÉNIENTS

- Charge d'administration des MVs, des applications, et leur communication est assurée par le client
- Panne réseau : Il n'y a plus d'accès aux données en cas de défaillance de la liaison.
- Moins de performances latence réseau entre serveurs souvent dégradée sur un Cloud public
- Dépendance vis-à-vis du fournisseur



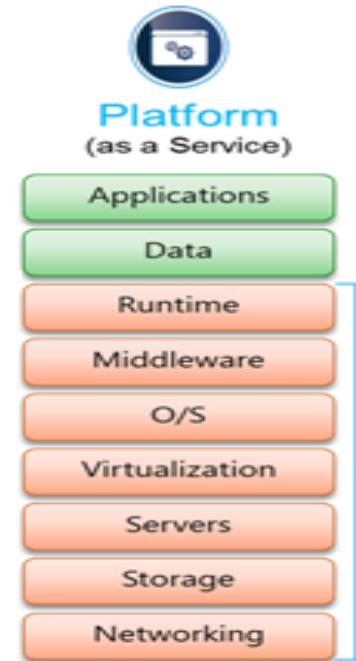
Solutions IaaS

- Amazon AWS propose, par exemple, le service Amazon Elastic Compute Cloud EC2.
 - Repose sur un hyperviseur Xen, permettant à un client de demander des ressources informatiques pour y héberger ses applications.
 - On peut demander une ou plusieurs machines virtualisées sur les hyperviseurs d'Amazon.
- VMware propose des serveurs dotés d'hyperviseurs ESXi
- Microsoft propose la même chose avec Hyper-V.



Paas (PLATFORM AS A SERVICE)

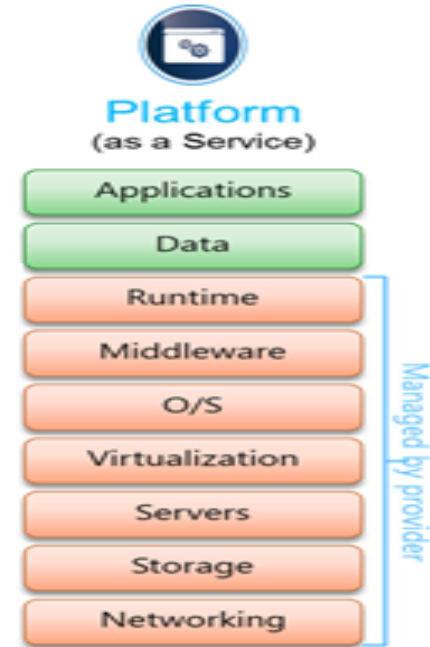
- La plateforme comme un service vise à proposer un environnement de développement, de déploiement et d'exécution des applications.
- Cette solution repose sur une infrastructure qui peut être de type IaaS
- Un PaaS facilite le développement en mettant à disposition du client différents APIs, comme :
 - Un système de gestion de base de données
 - Système d'authentification
 - Un environnement de contrôle de cycle de vie des applications et les données : du développement au déploiement, mise à niveau ...





Paas (PLATFORM AS A SERVICE)

- Un service PaaS est présenté via une API (nodejs, j2EE, python...)
- Le développeur interagit avec cette plateforme grâce à cet API pour construire un service de plus haut niveau.
- La phase de test, pré-production et production sont réalisés sans se soucier de l'infrastructure et de la plateforme dans lesquelles vont s'exécuter les applications ou vont être stockées les données.





PaaS : Avantages

- Gain de temps et flexibilité pour les projets de développement : plus besoin de se soucier de la mise en place de la plateforme, Le développement est temps réel et le déploiement est immédiat.
- La maintenance est à la charge du prestataire (pas de mise à jour à planifier).
- Le temps de développement est fortement réduit (utilisation de modules, applications à base de composants, microservices...).
- Gain de temps et financier : L'installation et la maintenance sont assurées par le prestataire.
- Parfaite maîtrise des applications déployées



PaaS : inconvenient

- Limitation parfois à des technologies particulières.
- Google AppEngine supporte plusieurs versions de Python , Java 8, Java, Node.js , PHP , Ruby , et Go. Il prend en charge les framework Spring, Django, et Laravel.
- Microsoft Azure supporte les langages C#, Java, JavaScript, Python, PHP, Ruby, Node.js, Objective-C, Swift, C++, Go, PowerShell et TypeScript. Il prend en charge les frameworks Django, Flask, Laravel, Symfony.
- Force.com de Salesforce: Apex (un langage similaire à Java), Lightning SDK mobile, Visualforce, etc.
- Pas de contrôle des machines virtuelles sous-jacentes.



Solutions PaaS : Google App engine

Créer une application – App Engine

console.cloud.google.com/appengine/start/create?project=local-passage-421214

Google Cloud My First Project Tapez / pour rechercher des ressources, des document... Recherche

App Engine

Tableau de bord

Services

Versions

Instances

Files d'attente de tâches

Tâches Cron

Analyses de sécurité

Règles de pare-feu

Quotas

Memcache


Recherche

Paramètres

Notes de version

Créer une application

region selectionnee, elle est associee au projet de maniere definitive.



Raccourcis clavier Données cartographiques ©2024 Conditions d'utilisation

Sélectionnez une région *
us-central

Identité et accès à l'API

Sélectionner un compte de service

Si aucun compte de service n'est sélectionné, le compte de service App Engine par défaut est utilisé.

SUIVANT

APPRENDRE

Premiers pas avec App Engine

Configurer l'environnement de développement

Document d'aide

Configurez votre environnement local pour le développement et le déploiement de vos services App Engine.

Configurer le contrôle des accès

Document d'aide

Autorisations d'accès aux services et aux ressources de votre projet.

Assurer la communication entre les services

Document d'aide

Plusieurs méthodes sont disponibles pour assurer la communication entre vos services App Engine ou avec d'autres services, tels que les services Google Cloud et des applications externes.

Mode de gestion des instances

Document d'aide

Découvrez les différents types de scaling App Engine.

Mode de traitement des requêtes



Solutions PaaS : Google App engine

The screenshot shows the Google Cloud App Engine console interface. The main content area is titled 'Premiers pas' (Getting Started). On the left, there is a sidebar with navigation links: 'Tableau de bord', 'Services', 'Versions', 'Instances', 'Files d'attente de tâches', 'Tâches Cron', 'Analyses de sécurité', 'Règles de pare-feu', 'Quotas', 'Memcache', 'Recherche', and 'Paramètres'. The 'Language' dropdown menu is open, showing a list of programming languages: Python, Node.js, Java, Go, PHP, .NET, Ruby, and Autre. The 'Déployer avec le SDK Google Cloud' section contains two code blocks with terminal commands: '\$ gcloud init' and '\$ gcloud app deploy'. The right sidebar, titled 'Premiers pas avec App Engine', contains links to various guides and documentation, including 'Configurer l'environnement de développement', 'Configurer le contrôle des accès', 'Assurer la communication entre les services', 'Mode de gestion des instances', and 'Mode de traitement des requêtes'.



Solutions PaaS : IBM Developer

Home - IBM Developer

developer.ibm.com

IBM | IBM Developer Topics Products & Services Engagement Open source at IBM

IBM Developer

Learn in-demand skills, build solutions with real sample code and engage in open source innovation

Grow your skills with hands-on learning

Choose a topic and get started with a selection of technical training

Generative AI

Data management

Programming languages

Containers

Trials

Article

Containerizing Java

Learning Path

Data analysis using Python

Learning Path

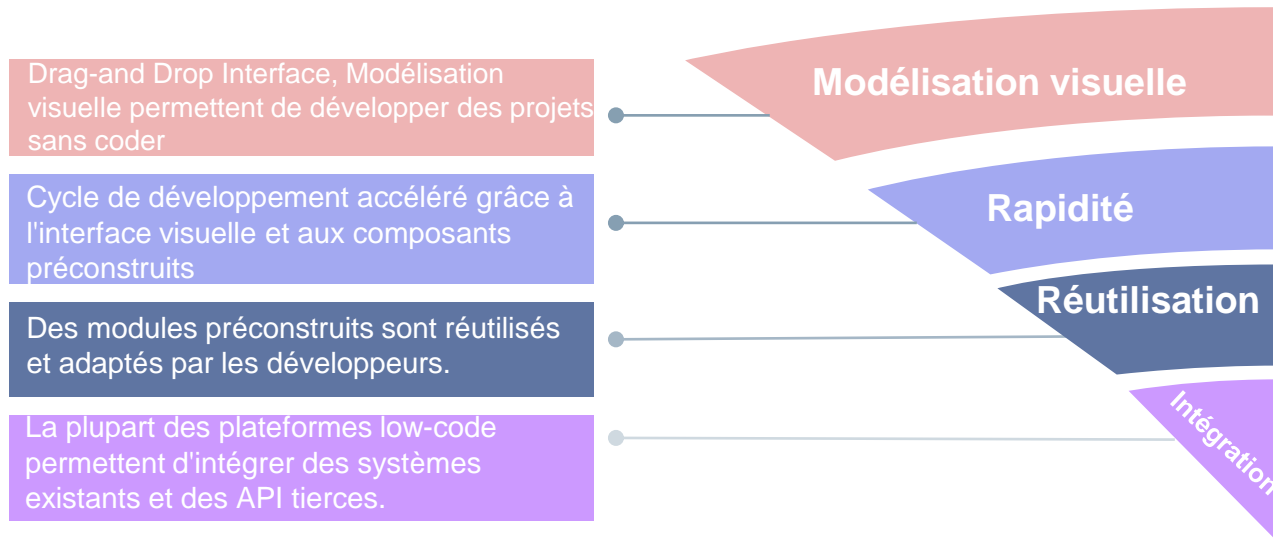
Get started with Java

<https://developer.ibm.com/learningpaths/java-get-started/>

44

Low-code development

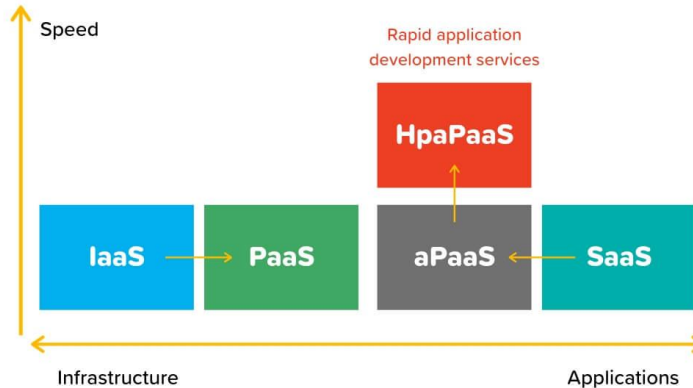
- But : Maximiser le nombre d'applications que les développeurs peuvent créer efficacement.





Low-code development

- Application Platform as a Service (aPaaS) : APaaS
- High-productivity application Platform as a Service : HpaPaaS





APaaS (APPLICATION PAAS)

- aPaaS est une plateforme **low-code development**, qui fournit l'interface utilisateur graphique pour la programmation et qui permet de développer du code à partir de flowchart
- Ce service situé entre le PaaS et le SaaS, propose des outils visuels permettant de concevoir, paramétrer et déployer des applications logicielles (sans coder) .
- aPaaS permet un développement rapide du code en minimisant les efforts de codage manuel à 20%.
- Exemple : Salesforce Lightning, Microsoft PowerApps, Google App Maker et AppSheet



HPAPaaS (HIGH-PRODUCTIVITY APPLICATION PAAS)

- HpaPaaS est une plateforme low-code development qui permet aux développeurs de créer des applications personnalisées rapidement et facilement, en utilisant des modèles et des outils pré-construits, sans avoir besoin de compétences en codage
- Avec hpaPaaS, les développeurs peuvent bénéficier d'une large gamme de fonctionnalités, telles que :
 - des interfaces drag-and-drop ,
 - des composants d'application pré-construits
 - un développement assisté par l'IA, pour rationaliser leurs processus de développement et accélérer le temps de mise sur le marché.
 - Des fonctionnalités avancées de sécurité, de scalabilité et de fiabilité, telles que des sauvegardes automatisées, etc.



FaaS (Function-as-a-Service)

- Le FaaS est un service qui tire profit des architectures microservices pour développer des fonctions en tant que service, sans nécessité de maintenir un serveur (serverless).
- FaaS utilise le « modèle d'exécution piloté par les événements », ce qui signifie que les fonctions ne s'activent que lorsqu'elles sont déclenchées, de même, elles ne s'exécutent pas en arrière-plan.
- Le FaaS permet au client d'implémenter uniquement la logique métier dans les fonctions et le provider de FaaS se charge de gérer le reste
- Nature sans état : aucun processus serveur n'est en cours d'exécution
- En raison de la nature sans état de l'application, et pour assurer la persistance, un serveur de base de données externe doit être utilisé



FaaS (Function-as-a-Service)

- La fonction démarre en quelques millisecondes et traite des requêtes, puis le processus s'achève.
- C'est le Cloud Provider qui va se charger de maintenir les serveurs, et de garantir que la fonction continue de répondre chaque fois qu'elle est interrogée.
- La facturation se fait par appel à la fonction
- Exemple : Traitement d'événements, IoT, back end mobile, microservices...



AWS - Lambda



Microsoft Azure
Microsoft Function

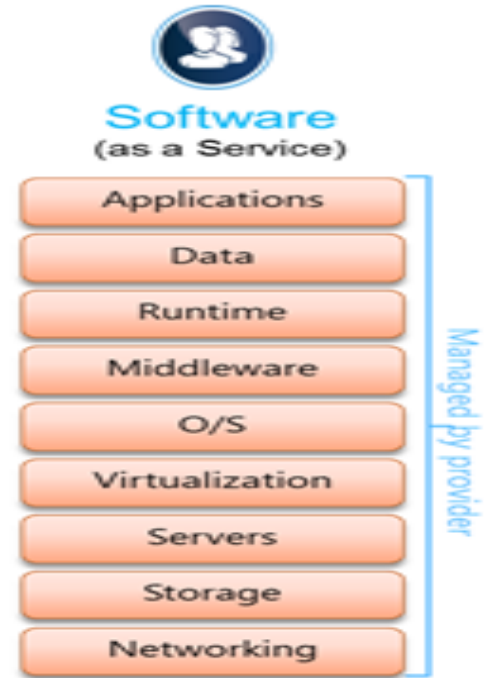


Google Cloud
Google Function



SaaS (Software as a Service)

- La couche SaaS met à disposition des clients des logiciels opérationnels, modelables et personnalisables, prêts à l'emploi et fournis à la demande.
- Il n'y a pas ni développement ni installation mais plutôt du paramétrage
- Les applications sont manipulées à l'aide d'un navigateur web.
- Il n'y a aucun prérequis sur le poste client





SaaS (Software as a Service)

- Le fournisseur de service SaaS assure:
 - Le déploiement de la solution de manière dynamique
 - La supervision du bon fonctionnement de l'application,
 - des mises à jour et maintenance
 - La sécurité,
 - la réalisation de sauvegarde des données,
 - l'élaboration d'un Plan de Continuité d'Activité et d'un plan de reprise sur activité PCA/PRA en cas d'incident
 - Stockage des données
 - Gestion des ressources physiques.



SaaS : avantages

- **Réduction des coûts** : pas d'installation, pas de mise à jour (elles sont assurées par le fournisseur), pas de migration de données etc.
- **Évolutivité** : à mesure que l'entreprise se développe il est possible d'ajuster l'abonnement de SaaS mensuel selon les besoins.
- **Accessibilité** : en général, un navigateur et une connexion à internet suffisent pour accéder à une application de SaaS.
- **Reprise d'activité immédiat** : comme l'infrastructure informatique (et les données) réside dans les datacenter du prestataire de services, si l'entreprise subit un sinistre quelconque, l'entreprise peut redevenir opérationnel facilement depuis n'importe quel endroit équipé d'ordinateurs connectés à internet.



SaaS : inconvénients

- La **limitation** aux logiciels proposés par le fournisseur.
- **Sécurité** : la gestion des identités et de l'accès/ responsabilité des clients
- **Interruptions** de service : les interruptions de service sont inévitables (erreur, catastrophe,...)
- **Conformité** : réglementations gouvernementales en matière de protection des données.
- **Performances** : l'accès via Internet pose le problème de performances.



SaaS : inconvénients

- **Mobilité des données** : qu'est ce qui se passe pour les données et les processus métiers orchestrés par le prestataire de services si on doit changer de fournisseur de SaaS
- **Intégration** : les entreprises qui adoptent de multiples applications SaaS, ou qui souhaitent connecter des logiciels hébergés à des applications existantes sur site, sont confrontées au problème de l'intégration des logiciels.
- L'entreprise n'a plus la **maitrise** sur les applications, ni sur l'infrastructure.



Solutions SaaS

■ Exemples d'applications

- CRM (Customer Relationship Management ou Gestion Relation Client): Microsoft Dynamics 365, Salesforce CRM
- SIRH (Système d'Information Ressources Humaines: Sage Business Cloud Paie
- Outils collaboratifs : slack
- Suite bureautique : Microsoft Office 365
- Messagerie publicitaire: Mailchimp envoie des messages automatisés et des courriels de marketing pour les campagnes de publicité.
- Productivité et collaboration : Google Workspace (Gmail, Google Drive, Google Docs, Google Sheets, etc.)
- Gestion d'entreprise : SAP S/4HANA Cloud solution, SAP SuccessFactors, etc.



Autres types de services Cloud

- Les services étendus sont également appelés « XaaS : Anything as a Service » et plusieurs types de services ont émergés ces dernières années.
 - **Data storage as a service (DSaaS)**: Provisionnement et utilisation de stockage de données et de ressources connexes
 - **Network as a service (NaaS)**: Connectivité de transport et ressources réseau connexes
 - **Communication as a Service CaaS** : différents services qui facilitent les communications d'entreprise comme la voix sur IP (VoIP), la messagerie instantanée, la vidéoconférence, le partage de fichiers et la collaboration en temps réel.



Autres types de services Cloud

- **Database as a service (DBaaS)** : base de données à la demande où l'installation et la maintenance des bases de données sont effectuées par le fournisseur de services cloud.
- **Desktop as a service (DaaS)** : créer, configurer, gérer, stocker, exécuter et fournir les fonctions de bureau des utilisateurs à distance.
- **Email as a service (EaaS)** : Service de messagerie complet incluant des services de support connexes tels que le stockage, la réception, la transmission, la sauvegarde et la récupération des e-mails.



Autres types de services Cloud

- **Security as a Service (SECaaS)** : il permet l'intégration d'une suite de services de sécurité avec l'environnement d'exploitation existant par le fournisseur de services cloud comme l'authentification, l'antivirus, l'anti-malware/spyware, la détection d'intrusion et la gestion d'événements de sécurité.
- **Identity as a service (IDaaS)** : Gestion d'identité et d'accès (Identity and access management IAM) comprenant la provision, la gestion des annuaires et le fonctionnement d'un service de connexion unique.