

# Cloud Computing et Virtualisation

Pr. Abdelhadi Zineddine

Email: [abdelhadii.zineddine@gmail.com](mailto:abdelhadii.zineddine@gmail.com)

# PLAN

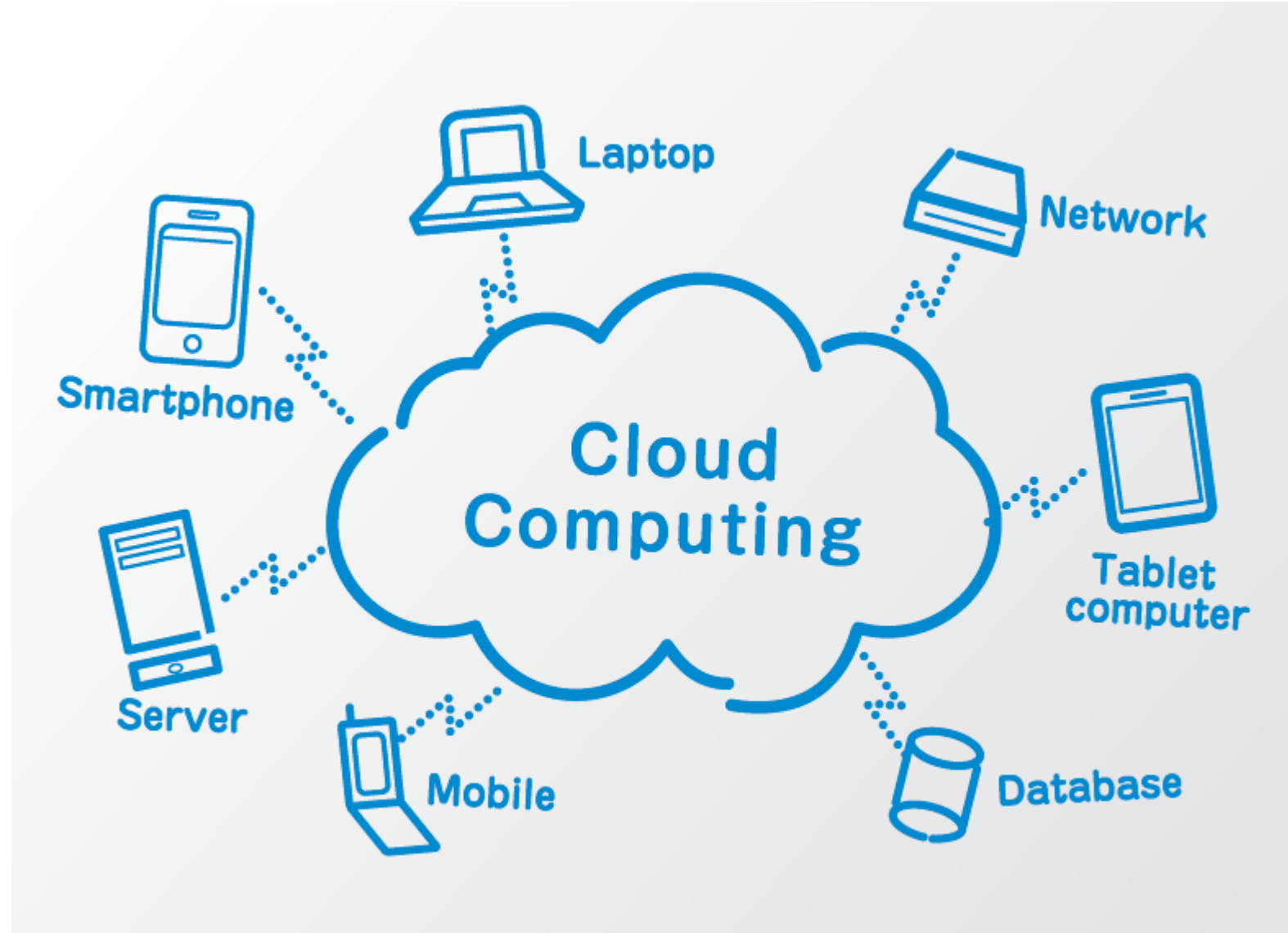
## Parties:

1. Introduction au **Cloud Computing** et à la **virtualisation**
2. Principes de fonctionnement des environnements cloud et des machines virtuelles
3. Technologies et plateformes du cloud
4. Pratiques de sécurité pour l'environnement cloud computing
5. Déploiement et gestion des infrastructures virtuelles
6. Méthodes d'optimisation des performances et de la disponibilité dans le cloud

# Partie 1: Introduction au Cloud Computing

- Définitions
- Modèles de services Cloud Computing
- Modèles de déploiement Cloud Computing
- Comparaison du réseau Cloud Computing avec le réseau informatique
- Les avantages du Cloud Computing

# Qu'est-ce que le Cloud Computing ?



# Définitions

- **Le Cloud Computing**, c'est comme **louer** de l'informatique au lieu de l'acheter.

**CLOUD** = Utiliser les ressources d'autres sociétés via Internet.

- Au lieu d'avoir vos propres serveurs :
  - ☒ Vous utilisez ceux d'Amazon, Microsoft, Google
  - ☒ Vous payez seulement ce que vous consommez
  - ☒ Vous accédez à tout via Internet

# Définitions

- **Le Cloud Computing**, ou informatique en nuage, désigne **l'accès à des ressources informatiques** tels que des serveurs, du stockage, des bases de données, des réseaux, des logiciels, etc., via **Internet**.
- Au lieu de posséder des infrastructures physiques locales (serveurs et autres matériels), **les entreprises peuvent louer l'accès à des services de cloud auprès de fournisseurs** (ex: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure ou Google Cloud Platform (GCP)).

# Définitions

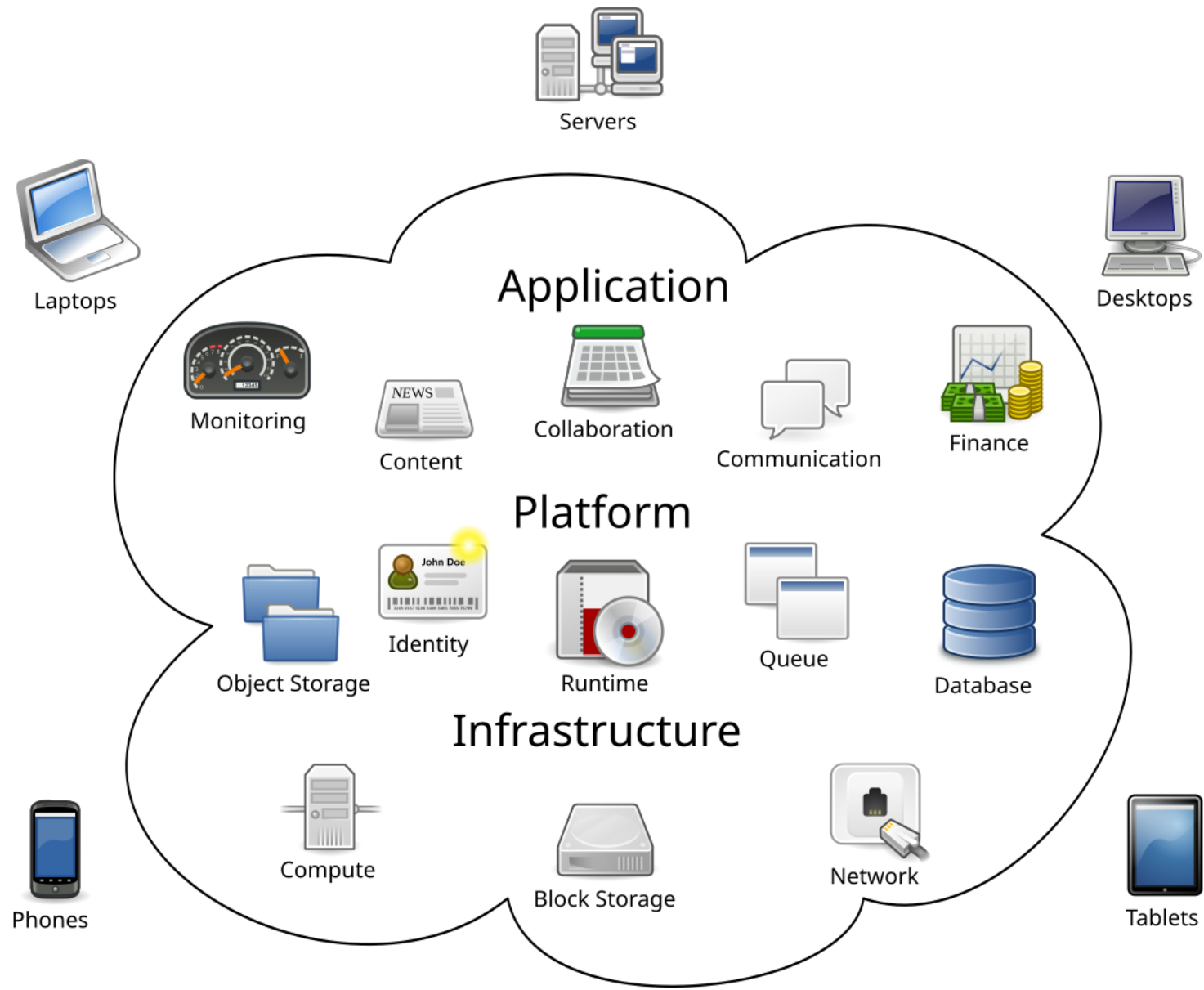
## Services cloud

- **Le Cloud Computing** permet de stocker des données, d'exécuter des applications, et de gérer des services informatiques sur des plateformes distantes.

## Ex: Services cloud

- Gmail / messagerie électronique
- Google Drive / stockage de fichiers
- Amazon RDS / des bases de données
- Heroku / plateformes d'application

# Modèles de service du Cloud Computing



# Modèles de service du Cloud Computing

**Le Cloud Computing** permet d'accéder à **des services informatiques** (stockage, logiciels, puissance de calcul...) via Internet.

Ces services sont proposés selon **trois grands modèles** :

- **IaaS** – Infrastructure as a Service (Infrastructure en tant que service)
- **PaaS** – Platform as a Service (Plateforme en tant que service)
- **SaaS** – Software as a Service (Logiciel en tant que service)

# Modèles de service du Cloud Computing

**En termes simples, les trois modèles de services de cloud computing sont des manières différentes d'utiliser le cloud.**

# CLOUD COMPUTING

## IaaS

Infrastructure  
as a Service



Matériel  
virtuel

## PaaS

Platform as  
a Service



Environnement  
de développement

## SaaS

Software as  
a Service



Application  
prête à l'emploi

# IaaS (Infrastructure as a Service)

## Infrastructure Virtuelle

**IaaS** , ou Infrastructure en tant que Service, est un modèle de service cloud qui fournit une **infrastructure** informatique virtuelle à la demande, telle que les serveurs, le stockage et les réseaux.

**IaaS** fournit une infrastructure évolutive et flexible sans avoir à investir dans du matériel physique ou à gérer des serveurs sur site.

# IaaS (Infrastructure as a Service)

## **Le fournisseur gère :**

- Virtualisation
- Serveurs physiques
- Stockage physique
- Réseau physique

## **L'entreprise gère :**

- Applications
- Données
- **Middleware**
- Systèmes d'exploitation

# IaaS (Infrastructure as a Service)

## **Exemples de fournisseurs :**

Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud)

Microsoft Azure Virtual Machines

Google Compute Engine

# PaaS (Platform as a Service)

## Environnement de Développement

**PaaS**, ou Plateforme en tant que Service, est un modèle de service cloud qui fournit **une plateforme** complète pour le développement, le déploiement, et la gestion d'applications sans avoir à se soucier de l'infrastructure sous-jacente.

Il permet aux développeurs de se concentrer principalement sur le code et les fonctionnalités de l'application, tandis que **le fournisseur PaaS** gère l'infrastructure **IaaS**, les systèmes d'exploitation, le middleware et le runtime (environnement d'exécution : Java, Python, Node.js, etc.).

**le client (entreprise) gère ?**

- Applications
- Données
- Utilisateurs
- Paramétrage du service PaaS ..etc

# PaaS (Platform as a Service)

## Environnement de Développement

### Les Cas d'usage ?

- Développement et déploiement d'applications web (Heroku, Google App Engine, Azure App Service)
- Applications mobiles (Firebase, AWS Amplify)
- ...etc

# PaaS (Platform as a Service)

Environnement de Développement

## **Exemples de fournisseurs :**

Google App Engine

Microsoft Azure App Service

Heroku

AWS Elastic Beanstalk

# SaaS (Software as a Service)

## Le Logiciel en Ligne

**SaaS**, ou Logiciel en tant que Service, est un modèle de service cloud où un fournisseur de services met **des applications logicielles** à la disposition des utilisateurs via Internet.

# SaaS (Software as a Service)

Le Logiciel en Ligne

**Que gère le fournisseur?**

# SaaS (Software as a Service)

Le Logiciel en Ligne

**Le fournisseur gère :**

Tout ! (Applications, données, middleware, OS, virtualisation, serveurs, etc.)

# SaaS (Software as a Service)

Le Logiciel en Ligne

**Les Cas d'usage?**

# SaaS (Software as a Service)

Le Logiciel en Ligne

## **Cas d'usage :**

Email professionnel (Gmail, Outlook)

Logiciels de collaboration (Microsoft 365, Google Workspace)

CRM (Salesforce)

Outils de productivité (Slack, Trello)

# SaaS (Software as a Service)

Le Logiciel en Ligne

## **Exemples de fournisseurs :**

Google Workspace (Gmail, Drive)

Microsoft 365 (Outlook, Word Online)

Salesforce

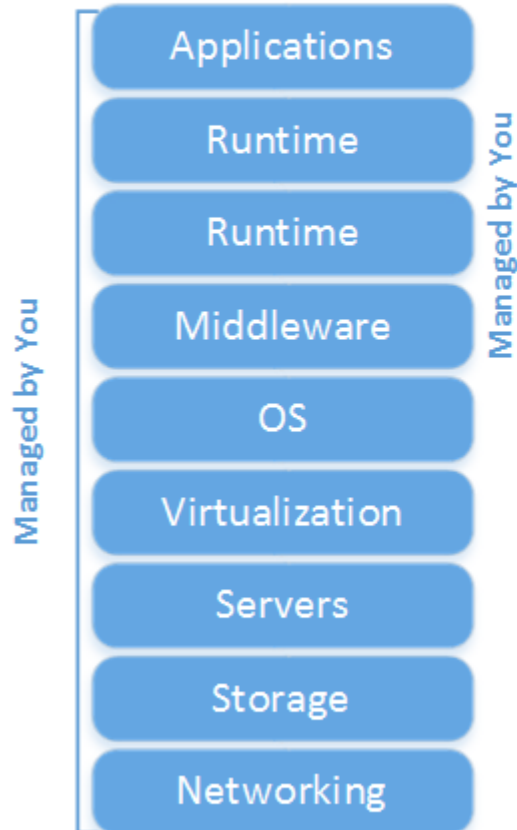
Netflix

Dropbox

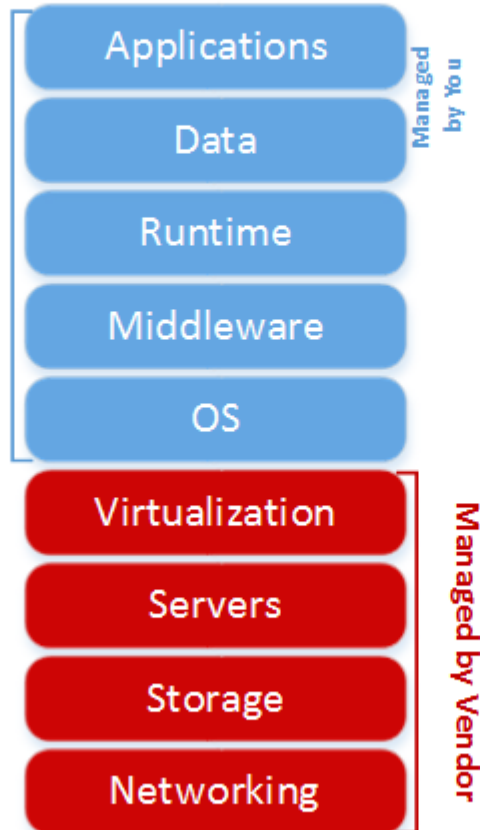
Modèle	IaaS	PaaS	SaaS
	Infrastructure en tant que service	Plateforme en tant que service	Logiciel en tant que service
	Matériel virtuel	Environnement de développement	Application prête à l'emploi
Exemples	Amazon EC2, Microsoft Azure VM, Google Compute Engine	Google App Engine, Microsoft Azure App Service, Heroku	Gmail, Microsoft 365, Dropbox, Salesforce

# Comparaison du Cloud Computing avec le système informatique

## ***On Premise***



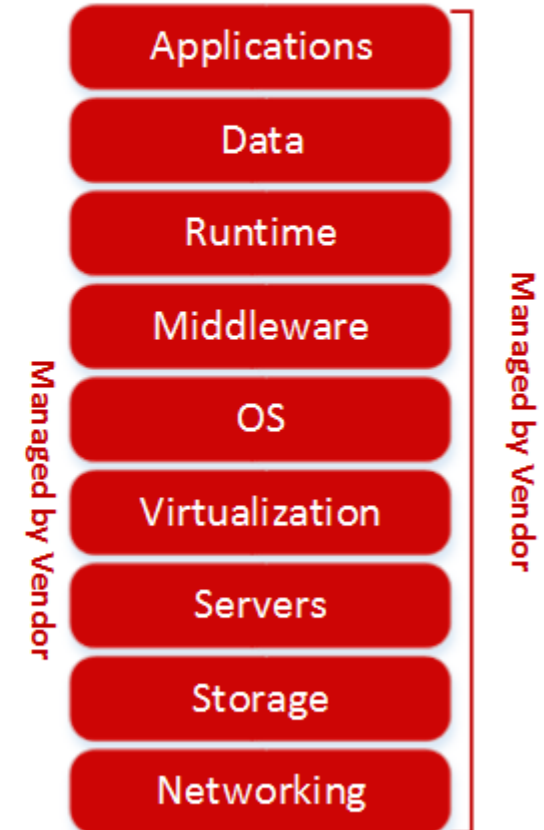
## ***IaaS:*** Infrastructure as a Service



## ***PaaS:*** Platform as a Service

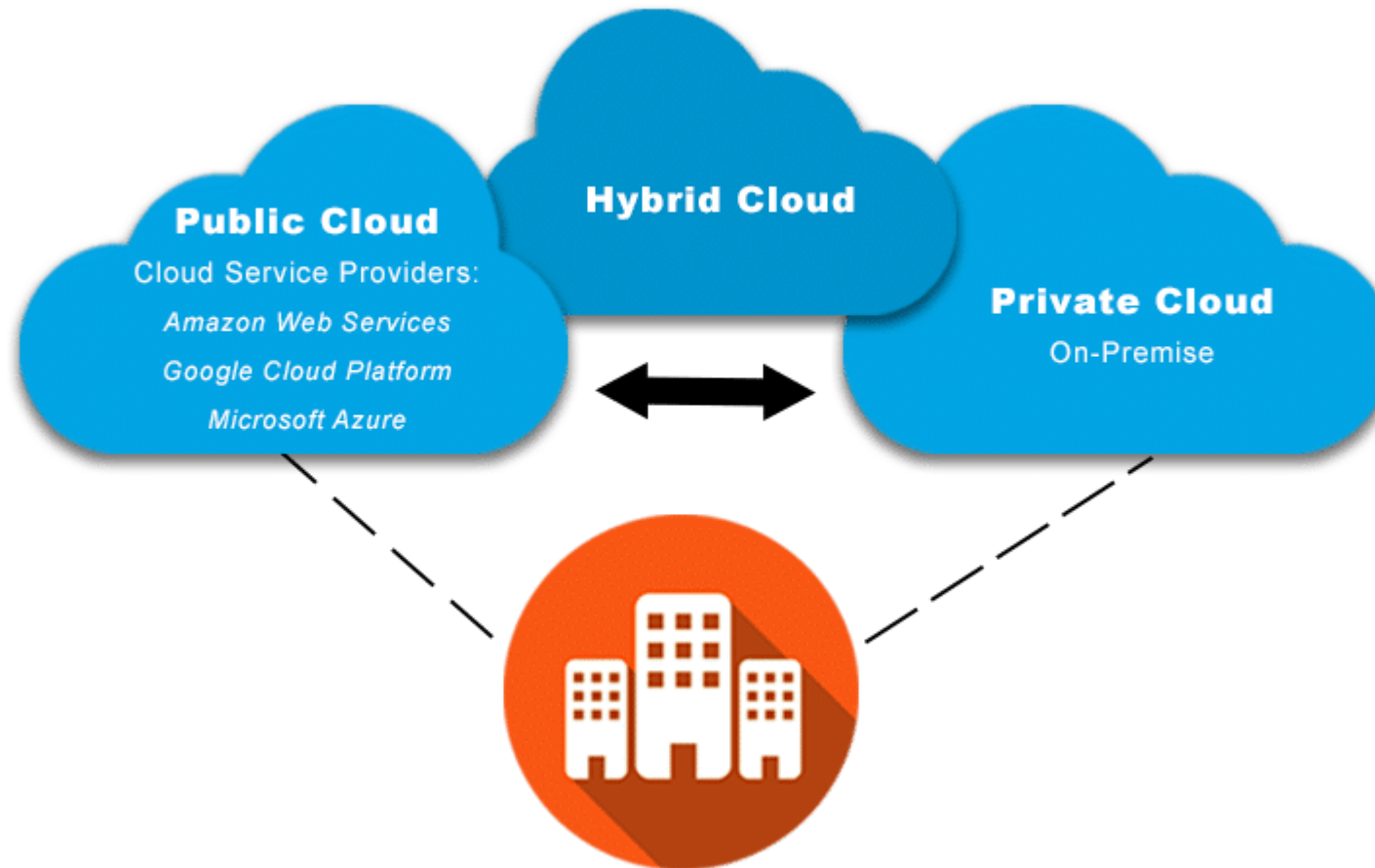


## ***SaaS:*** Software as a Service



# Modèles de déploiement du Cloud Computing

# Modèles de déploiement du Cloud Computing



Modèles de déploiement du Cloud (Source de l'image : [AVI Networks](#))

# Cloud Public

- ❑ **Le Cloud public** est un modèle où les ressources informatiques sont partagées entre plusieurs clients.
- ❑ Ces ressources sont gérées et fournies par des prestataires tiers.

Exemples: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud).

# Cloud Privé

- ❑ **Un Cloud privé** est dédié à une seule organisation. L'infrastructure est déployée soit sur site (localement au niveau de l'organisation), soit dans un centre de données privé distant.
- ❑ Ce modèle est souvent utilisé par des entreprises ayant des exigences strictes en matière **de sécurité et de confidentialité**.

**Exemples :** VMware, OpenStack.

# Cloud Hybride

- ❑ **Un Cloud hybride** Il s'agit d'une combinaison de clouds publics et privés.
- ❑ Une entreprise peut par exemple avoir certaines données ou applications dans un **Cloud privé** et d'autres dans un **Cloud public**, selon des besoins spécifiques (par exemple, performance, sécurité, coût).
- ❑ **Le Cloud hybride** offre une flexibilité et davantage d'options de déploiement à l'entreprise.

**Exemples :** Microsoft Azure Stack, AWS Outposts.

# Avantages

## Cloud Public

- Evolutivité
- Rentabilité
- Stockage illimité
- Paiement à l'utilisation

## Cloud Hybride

- Evolutivité
- Haute sécurité
- Flexibilité
- Rentabilité
- Stockage illimité

## Cloud Privé

- Utilisateur unique
- Haute sécurité
- Flexibilité
- Totalement personnalisable

# Avantages du Cloud Public

- ❑ une réduction significative des coûts d'infrastructure,
  - ❑ une évolutivité accrue,
  - ❑ une grande flexibilité d'accès,
  - ❑ une haute disponibilité,
  - ❑ une facilité de gestion,...
- Ce modèle est particulièrement adapté aux entreprises qui ont besoin d'une solution agile, évolutive et fiable.

# Avantages du Cloud Privé

- ❑ Sécurité renforcée,
  - ❑ Contrôle total de l'infrastructure,
  - ❑ Isolation des données sensibles,
  - ❑ Personnalisation,...
- Ce modèle est particulièrement adapté aux entreprises qui ont des exigences strictes en matière de sécurité, de conformité et de contrôle.

# Avantages du Cloud Hybride

- ❑ Optimisation des coûts,
- ❑ Flexibilité et agilité,
- ❑ Sécurité et conformité adaptées,
- ❑ Scalabilité améliorée,
- ❑ Optimisation des ressources,...

# Les Avantages du Cloud Computing

Pourquoi passer au Cloud ?

## ➤ Réduction des coûts

- **Réduction des Coûts d'Investissement:** Pas besoin d'investir dans du matériel physique, l'entreprise passe à un abonnement mensuel ou à une facturation à l'usage.
- **Économies sur la Maintenance :** Le fournisseur cloud (AWS, Microsoft Azure, Google Cloud, etc.) gère toute la maintenance matérielle, les mises à jour logicielles et la sécurité physique des data centers.
- **Paiement à l'utilisation (modèle 'pay-as-you-go'):** l'entreprise ne paie que les ressources qu'elle consomme réellement (puissance de calcul, espace de stockage, bande passante).

# Les Avantages du Cloud Computing

Pourquoi passer au Cloud ?

## ➤ **Évolutivité et Flexibilité**

- Ajout ou suppression de ressources informatiques en quelques clics ou automatiquement, en fonction des besoins changeants de l'entreprise.
- Déployer un nouveau serveur ou un environnement de test ne prend que quelques minutes, contre des semaines auparavant. Cela permet de développer, tester et lancer de nouvelles applications beaucoup plus rapidement.

# Les Avantages du Cloud Computing

Pourquoi passer au Cloud ?

## ➤ **Accessibilité et Mobilité**

- Les services et les données sont accessibles de n'importe où dans le monde via Internet.
- Télétravail et collaboration d'équipes dispersées géographiquement.

# Les Avantages du Cloud Computing

Pourquoi passer au Cloud ?

## ➤ Haute disponibilité et fiabilité

- **Taux de disponibilité élevé grâce à la redondance des serveurs:** Les data centers cloud sont conçus avec une redondance maximale (alimentation, réseau, matériel) et sont répartis dans le monde entier (zones de disponibilité).
- **Sauvegardes automatiques et récupération après sinistre:** Cela garantit une continuité d'activité même en cas de panne locale.

# Les Avantages du Cloud Computing

Pourquoi passer au Cloud ?

## ➤ Maintenance simplifiée

- Mises à jour automatiques des logiciels et de l'infrastructure.
- Moins de charge pour les équipes IT internes.

# Les Avantages du Cloud Computing

Pourquoi passer au Cloud ?

## ➤ Sécurité renforcée

- Les fournisseurs cloud investissent des milliards dans la sécurité, avec des équipes d'experts, des **protocoles de chiffrement** des données.
- L'usage des **outils d'authentification** avancés pour contrôler qui a accès à quoi, avec des politiques de mot de passe strictes et **une authentification multifacteur** (MFA).
- Des centres de données certifiés et conformes aux **normes internationales**.