



Virtualisation et Cloud Computing

PR. KAMAL EL GUEMMAT

Prérequis et objectifs

Prérequis

- M11 : Mathématiques appliquées 1 en S1
- M13 : Techniques de Programmation en S1
- M15 : Technologie des ordinateurs et réseaux en S1

Objectifs

Ce module a pour objectif de maîtriser les concepts de base de la virtualisation et du cloud computing et d'approfondir les compétences techniques en réseaux informatiques. A la fin de ce module, l'élève ingénieur doit être capable de :

- Etudier les domaines de virtualisation (serveurs/desktops, réseaux, applications, stockage, données).
- Mettre en œuvre la virtualisation des architectures en utilisant les différentes méthodes.
- Créer des machines virtuelles.
- Mettre en cluster des machines virtuelles.
- Maîtriser le principe des Data center.
- Déployer et administrer des serveurs virtuels à distance.
- Mettre en œuvre les permissions, la surveillance, la haute disponibilité et de l'optimisation en utilisation la virtualisation.
- Créer et administrer des conteneurs virtuels d'applications.
- Mettre en œuvre et déployer des applications dans des conteneurs.
- Évaluer les apports du Cloud pour l'entreprise.
- Identifier les principales offres Cloud du marché.
- Explorer et l'exploiter des environnements Cloud.
- Etudier les technologies de virtualisation utilisés dans les réseaux locaux et étendus.
- Maîtriser les protocoles et technologies avancés des niveaux 1,2,3.
- Concevoir des réseaux virtuels avancés.
- Découvrir les principales applications actuelles des réseaux ainsi que des évolutions technologiques.

PLAN DU COURS

CHAPITRE I : Datacenter

CHAPITRE II : Cloud Computing

CHAPITRE III : OCI

CHAPITRE IV : Cloud native

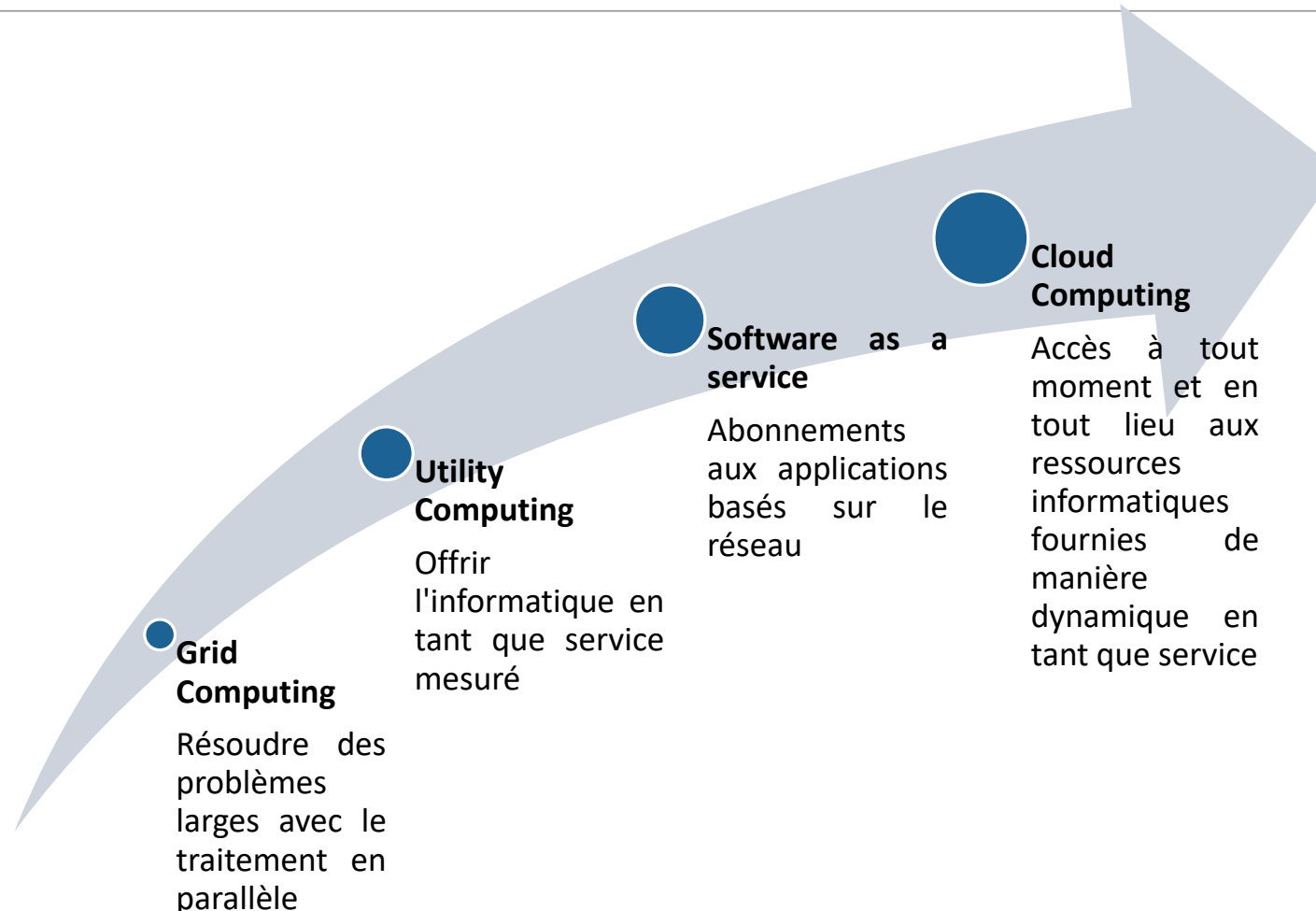
Cloud Computing

CHAPITRE II

Objectifs du chapitre II

1. Généralités sur le Cloud Computing
2. Modèles de service
3. Modèles de déploiement
4. Acteurs et éditeurs du Cloud Computing

II.1. Généralités sur le Cloud Computing



II.1.1.Cloud Computing

Amazon : «Cloud computing is the provision of computing resources on demand over the Internet, with pricing based on your usage. Instead of buying, owning, and managing physical servers and data centers, you can access technology services, such as compute power, storage, and databases, from a cloud provider. such as Amazon Web Services (AWS)».

Cisco : «Digital transformation is helping companies rapidly drive efficiency, agility, and connectivity as they use technology to transform their business processes into something easier, faster, and more secure, flexible and profitable. Cloud computing technology is a cornerstone to digital transformation».

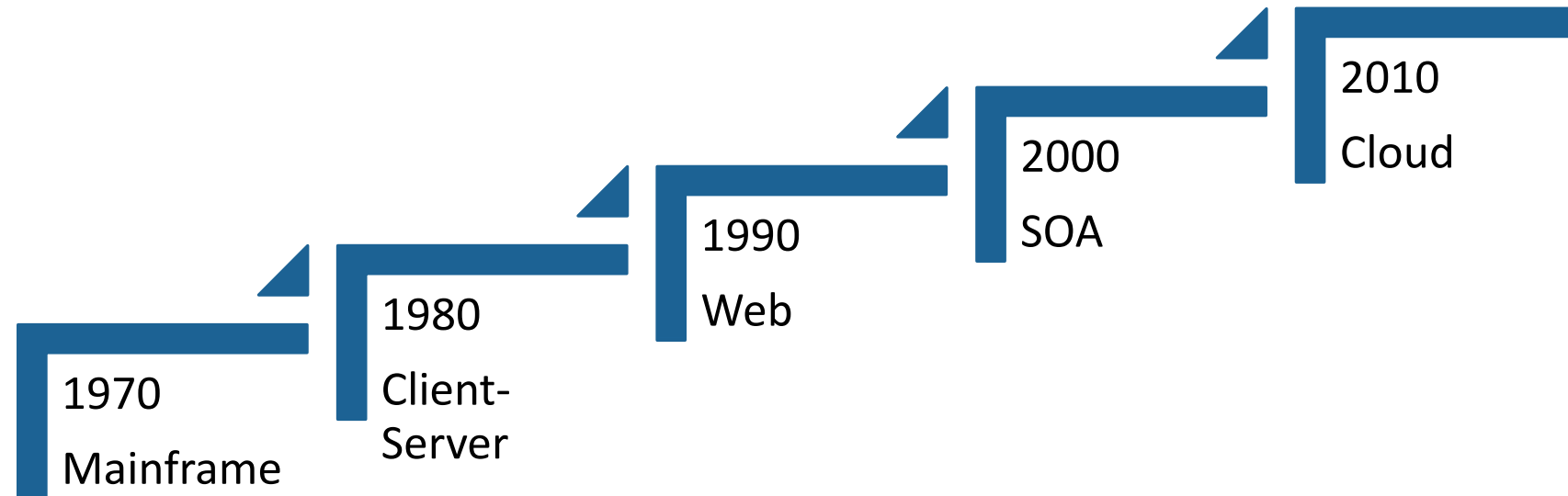
Gartner : «Cloud computing is a style of computing in which scalable and elastic IT-enabled capabilities are delivered as a service using internet technologies».

NIST : «Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models».

Oracle : «In simple terms, cloud computing allows you to rent instead of buy your IT. Rather than investing heavily in databases, software, and equipment, companies are opting to access their compute power via the internet and pay for it as they use it. Scalable. Flexible. Intelligent. Discover the power of cloud computing».

Wikipédia : «Telecom network access on self-service, on-demand, to configurable shared computing resources».

II.1.2. Historique du Cloud Computing



II.1.3.Caractéristiques du Cloud Computing

- **Accès ubiquitaire au réseau , large accès au réseau.**
- Accessibilité.
- Internet.
- **Elasticité rapide (extension et allégement simplifiés manuel/automatique).**
- **Mutualisation des ressources, indépendante de l'emplacement.**
- Agilité.
- Capacité de stockage et de calcul quasiment illimitées.
- Ecologie (Green IT).
- Flexibilité.
- Haute performance.
- Niveau élevé d'automatisation.
- Ressources extraites en pools.
- Virtualisation.
- Montée en charge (verticale, horizontale).
- Equilibrage de charge.
- Disponibilité (SLA, CDN, équilibreur de charge, zones de disponibilités).
- **Services mesurés (tarification, rationalisation des coûts, facturation).**
- Réduction des coûts.
- Paiement à la consommation.
- **Provisioning en libre-service ou à la demande.**
- Etc.

II.1.4.Défis du Cloud Computing

Défis à relever :

- Méthodes, Référentiels, Normes, Standards.
- Sécurité.
- Technique.
- SLA.
- Open Source.

II.1.5. Enjeux du Cloud Computing

Les autres enjeux du Cloud :

- Enjeux environnementaux.
- GreenIT.
- Enjeux légaux.
- Opérateur télécom.

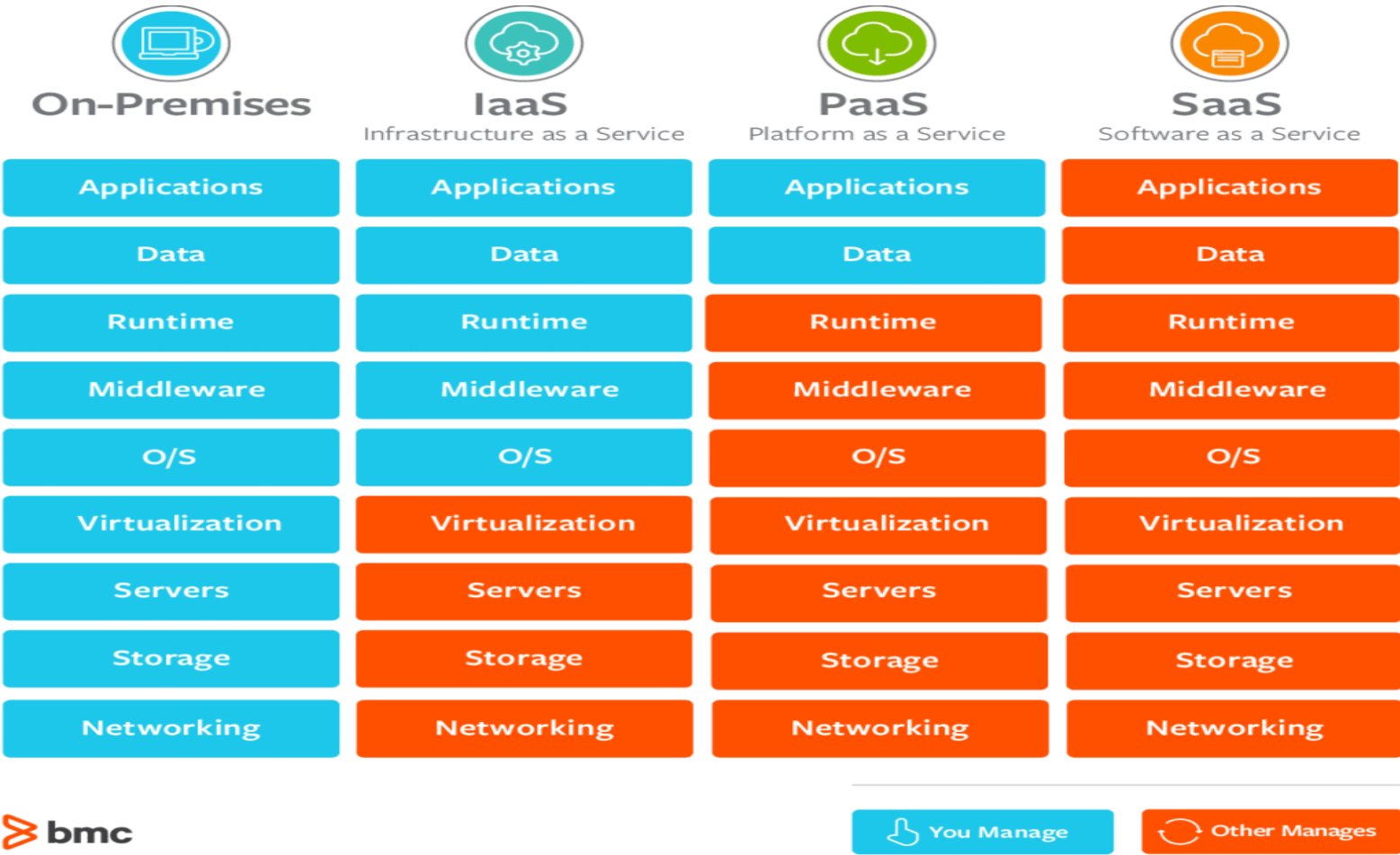
II.1.6. Entreprise face au Cloud Computing

- Les types d'applications.
- Les chiffres du CC.
- Point de vue des décideurs (Capex/Opex/TTM).
- Point de vue des utilisateurs.
- Point de vue des informaticiens.
- Bénéfices entreprise (ROI/TCO).
- Risques entreprise.

II.2. Modèles de service

- Infrastructure as a Service (IaaS).
- Platform as a Service (PaaS).
- Software as a Service (SaaS).
- Everything as a Service (XaaS).

II.2.Modèles de service



II.2.1. Infrastructure as a Service (IaaS)

Offre de type IaaS comprend :

- Espace sécurisé dans une salle machine.
- Machines virtuelles ou machine physique.
- Unités de calculs.

IaaS propose des plateformes de production mutualisées :

- Microsoft Azure.
- IBM Blue Cloud.
- Amazon.
- Etc.

II.2.2. Platform as a Service (PaaS)

Offre de type PaaS conçoit une plateforme capable d'acquérir les applications client ou les services SaaS. Elle permet :

- Hébergement d'application.
- Intégration.
- Monitoring et surveillance des applications et équipement.
- Persistance des données.

Véritables plateformes de développement mutualisées (langage de programmation, outils de développements, modules) :

- Force.Com (SalesForce), Titan (Microsoft Dynamics CRM).
- Google App Engine (Développer un site web dynamique).
- Intuit (Comptabilité).
- Etc.

II.2.3. Software as a Service (SaaS)

Offre de type SaaS comprend :

- un PaaS.
- le service de traitement des données explicite ou non.
- interface RIA.
- fonctions et fonctionnalités collaboratives.
- API ouvertes → possibilité de mashup.

Concerne la mise à disposition d'applications d'entreprise :

- Le gestionnaire de relation client CRM.
- La comptabilité et la finance.
- La visioconférence.
- La gestion des ressources humaines.
- Les communications unifiées.
- La messagerie et les logiciels collaboratifs.
- Etc.

II.2.4. Everything as a Service (XaaS)

Un terme général qui englobe :

- la vaste gamme de produits.
- d'outils et de technologies qui apparaissent comme des offres de services nouvelles et populaires.

Parmi les services les plus populaires, indiquons :

- Desktop as a Service (DaaS).
- Artificial Intelligence as a Service (AlaaS).
- Unified Communications as a Service (UaaS).

II.2.5. Catégories de services dans le Cloud Computing

Catégories de services de base dans le Cloud :

- Services de Cloud de calcul.
- Services de mise en réseau dans le Cloud.
- Services de stockage dans le Cloud.
- Services de sécurité, d'identité et de conformité dans le Cloud.
- Services d'analyse de Cloud.
- Services Cloud de base de données.

Nouvelles catégories de services dans le Cloud :

- Services d'IA et d'apprentissage automatique dans le Cloud.
- Blockchain.
- Internet of Things (IoT).

II.3. Modèles de déploiement

- Cloud privé.
- Cloud publique.
- Autres modèles de déploiement du Cloud.
- Cloud Hybride.

II.3.1. Cloud Privé

- Réservée à l'usage exclusif d'une seule organisation.
- Structure interne à l'entreprise ou à un groupement d'entreprises ou cloud externe et complètement dédié en accès sécurisé sur internet mutualisé entre les différentes entités d'une seule et même entreprise.
- La gère uniquement pour ses besoins. Elle ne la partage pas avec d'autres organisations.

II.3.2. Cloud Public

- Destinée à un usage public.
- Un fournisseur possède une infrastructure dont il loue les services à plusieurs entreprises ou groupes industriels.
- Il est géré par un prestataire externe propriétaire des infrastructures, avec des ressources partagées entre plusieurs sociétés (ou ouverte au grand public).
- Accès via internet, paiement de type "pay as-you-go manner" pour le grand public ou abonnement pour les entreprises.

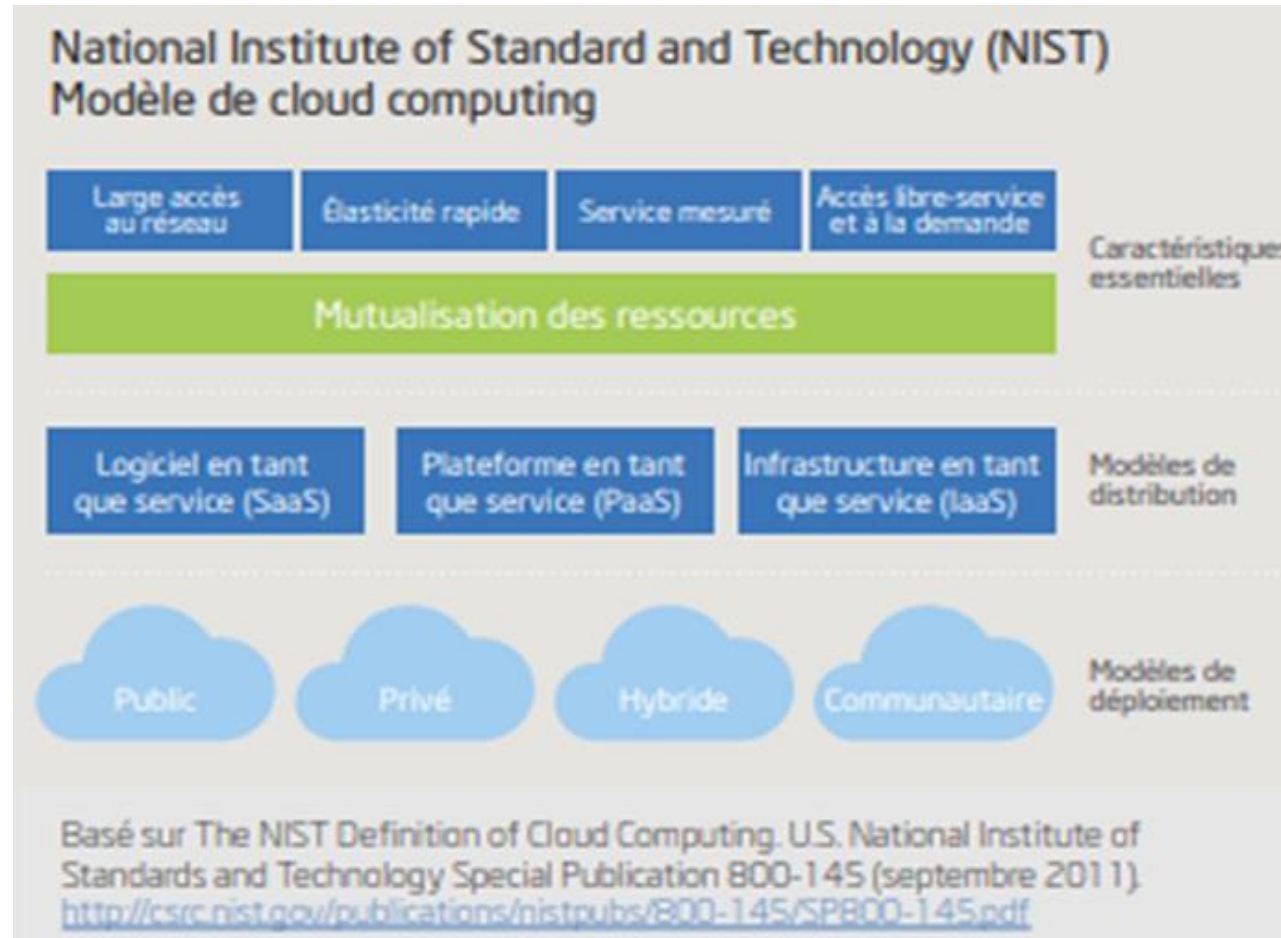
II.3.3. Autres modèles de déploiement du Cloud

- Cloud communautaire.
- Cloud distribué.
- Multicloud.
- Poly Cloud.
- Le Cloud HPC.

II.3.4.Cloud Hybride

- **Combinaison** d'au moins deux Cloud (privé, public ou communautaire) autonomes mais liés entre eux.
- Cette plateforme constitue une **entité unique**. Les échanges qui s'y produisent s'effectuent grâce à une technologie standard ou propriétaire qui permet la portabilité des données et des applications.

II.3.5. Modèle Cloud Computing



II.4. Acteurs du Cloud Computing

- Alibaba.
- Amazon Web Services.
- Google Cloud.
- IBM.
- Microsoft Azure.
- Oracle.
- Salesforce.
- Etc.

II.4. Acteurs du Cloud Computing-Exemple AWS/Oracle

- AWS :
https://virtual.awsevents.com/media/1_gxpq6wzv
- ORACLE :
<https://www.youtube.com/watch?v=0ssHxXfMYps>
- https://www.youtube.com/watch?v=JBkT44FSf0o&list=PLh-_2FBnEG187w8pB-8GVtCe_VUs74rS2&index=2

II.4. Editeurs Cloud Computing

- Eucalyptus
- Niftynome
- Nimbus
- OpenNebula
- OpenStack
- VRealize Suite
- VCloud Suite
- Etc.

II.4. Les utilisations du Cloud Computing

- **Elasticité rapide** (extension et allégement simplifiés manuel/automatique).
- **Montée en charge** (verticale, horizontale).
- **Disponibilité** (SLA, CDN, équilibreur de charge, zones de disponibilités).
- **Services mesurés** (tarification, rationalisation des coûts, facturation).

II.4.Taux d'utilisation du Cloud Computing

