

CLOUD COMPUTING, CM1

INTRODUCTION AU CLOUD COMPUTING

Pépin Rémi, Ensai, 2024

remi.pepin@ensai.fr

GÉNÉRALITÉS

BUT DU COURS

Vous faire développer une application "complexe" en utilisant les outils offerts par un cloud provider

- Se familiariser avec le cloud computing
- Produire une application "complexe"
- Déployer une architecture via un outil Infrastructure as Code

LE PROGRAMME

1. Les bases du cloud computing 🌤️
2. L'Infrastructure as Code avec Terraform 🪐
3. Function as a Service avec AWS Lambda 🧑‍💻
4. Event processing aws AWS SQS 📡
5. Stockage NoSql avec DynamoDB 💣
6. Un TP noté final sur plusieurs séances 🧑‍💻🧑‍💻

LES OUTILS

- Ordinateur fourni par l'Ensaï sous ubuntu (vous pouvez utiliser le votre, mais à vous d'installer les outils)
- Console AWS
- Terraform / Terraform CDK
- git et python

DISCLAIMER

- Le sujet est vaste et on a que 21h TP compris
- Si des choses ne vous semblent pas claires posez-moi des questions
- Entraidez-vous !

LE CLOUD COMPUTING C'EST QUOI ?



HISTOIRE DE L'IT EN ENTREPRISE

1940 - milieu 1970 : **Mainframe**

- Ce n'est pas un super calculateur
- Très grand nombre d'opérations par seconde
- Seules les grandes entreprises peuvent en avoir
- Cas d'utilisation : opérations bancaires/boursières, réservation de vol, etc

Spécialisé pour traiter beaucoup de requêtes simples en parallèle

HISTOIRE DE L'IT EN ENTREPRISE

1970 - milieu 1990 : **Les client lourds**

- La micro informatique devient accessible, on équipe les personnes en ordinateur personnel
- On stocke les données dans des bases/systèmes de fichiers et on fait les calculs en local (excel, sas)
- Plus de flexibilité car les clients ne sont pas dépendants

Chacun fait ses traitements sur son poste

HISTOIRE DE L'IT EN ENTREPRISE

milieu 1990 - 2010 : **Data center on-premises**

- Démocratisation d'internet, débit en augmentation (ADSL)
- Centralisation stockage et calcul dans des data centers
- Ordinateurs personnels pour tâche du quotidien et prototypage

Investissement des entreprises dans des équipements coûteux

HISTOIRE DE L'IT EN ENTREPRISE

2005 ? : **Cloud Computing**

Des gros acteurs louent leurs infrastructures pour des entreprises

- 2002 : Amazon Web Service
- 2006 : Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
- 2008 : Google App Engine (now Google Cloud Platform)
- 2008 : Analysts at Gartner claim the rise of cloud-computing
- 2010 : Microsoft Azure
 - Cloud compute revenue in 2018 : 182,4 G\$
 - Cloud compute revenue in 2018 : 544 G\$

Grosse révolution mais demande des compétences encore rares

HISTOIRE DE L'IT EN ENTREPRISE

? - ? : **Edge/Mist/Fog computing**

Rapprocher les unités de calculs au plus prêt des utilisateurs

- 2015 : Azure Stack
- 2016 : W. Shi, J. Cao, Q. Zhang, Y. Li and L. Xu, "Edge Computing: Vision and Challenges," in IEEE Internet of Things Journal
- 2017 : M. Satyanarayanan, "The emergence of egde computing"
- 2019 : AWS Outpost, Google Anthos
- 2020 : Fog comuting for arcade gaming [Kotaku](#)

Les plateformes de cloud proposent des services edge computing de plus en plus

VIEUX PARADIGME IT

1 machine physique = 1 fonction

- serveur SMTP (mail)
- serveur DNS
- serveur web
- base de données
- ...
- **Avantage : sécurité, isolation, pas de middleware**
- **Désavantage : coût, surdimensionnement**

VIRTUALISATION

1 physical machine = plusieurs machines virtuelles

- Les VMs sont isolées les unes des autres
- Elles peuvent avoir leur propre OS
- Elle ne savent pas qu'elles sont des VM
- Ont leurs propres ressources
- On va installer sur chaque VM un serveur particulier

VIRTUALISATION

- **Avantages :**
 - Meilleure utilisation des ressources
 - Plusieurs OS peuvent coexister
 - Facile à migrer, déployer, monitorer avec les solutions type VMware, HyperV
- **Inconvénients :**
 - Si une machine tombe plusieurs services tombent
 - Il y a des risques de failles de sécurité

CLOUD COMPUTING DEFINITION

Cloud computing is Internet-based computing, whereby shared resources, softwares, and information are provided to computers and other devices on demand, like the electricity grid. Cloud computing is a style of computing in which dynamically scalable and often virtualized resources are provided as a service over the Internet.

EN RÉSUMÉ

- Mutualisation des ressources
- Accès via internet
- Modèle pay as you go
- Services déjà packagés
- Ou briques pour reconstruire son infra IT

INTÉRÊT POUR LES ENTREPRISES

- 💰 Moins d'investissement en amont
- 📈 Plus facile de passer à l'échelle
- 🤸 Flexibilité et favorise l'innovation
- 🛠 Maintenance et sécurité du hardware à la charge du cloud provider
- 🔍 Mises à jour régulières et nouveaux services ajoutés continuellement

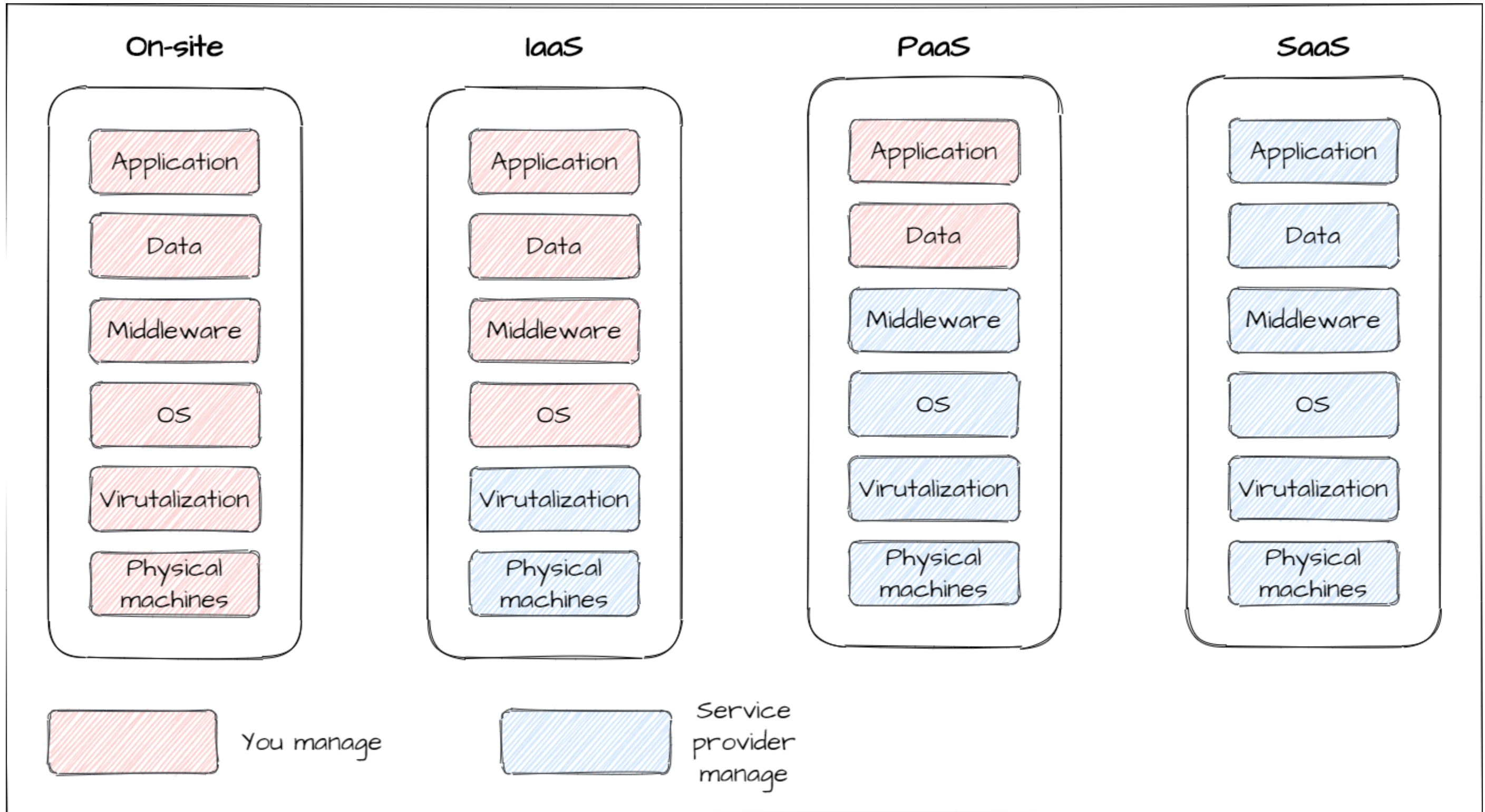
LIMITATION

- 🔥 La facture peut vite exploser
- 😈 Dépendances aux services d'un cloud provider
- 🍝 Les architectures cloud peuvent vite devenir une assiette de spaghetti
- 🧑‍🍳 Trop de services disponibles
- 🧙 Pas de magie, il faut comprendre les outils utilisés

LES TYPES DE SERVICES

- **IaaS (Infrastructure as a Service)** : fournit briques élémentaires (réseau, VM, stockage etc). Il faut tout construire par dessus. Ce sont les Legos du cloud
- **PaaS (Platform as a Service)** : fournit une plateforme déjà packagée prête à être utilisée. Souvent il n'y a pas d'interface, et l'utilisation se limite à des commandes bas niveau. Ce sont les Playmobiles du cloud.
- **SaaS (Software as a Service)** : fournit un service prêt à l'emploi. Pas besoin de savoir comment ça marche, vous êtes juste l'utilisateur final. Ce sont les Funko Pop du cloud.

LES TYPES DE SERVICES



QUELQUES CLOUD PROVIDERS

Les généralistes (IaaS)

- Amazon Web Service
- Google Cloud Platform
- Microsoft Azure
- OVH Cloud

Les spécialisés (PaaS)

- Heroku : déploiement d'appli web
- Dataiku : analyse de données
- Databricks : analyse de données avec Spark
- pythonanywhere : pour code python

LES SERVICES CLOUD IAAS

- VM : AWS EC2, GCP Compute Engine, OVH compute
- Network : VPC, subnet, pare feu, gateway
- Disk Storage : AWS Block Store, GCP Persistent Disk
- Object Storage : Amazon S3, GCP Cloud Storage, OVH Object Storage
- Gestion des droits : Identity and Access Management (AWS, GCP), Azure Active Directory

Avec ces briques de bases vous pouvez tout faire 🧱 (si vous avez du temps ⌚)

AWS EC2

LE SERVICE DE BASE POUR FAIRE DU CALCUL

AWS EC2

- Une simple VM = IaaS
- Beaucoup de services AWS fonctionnent sur une instance EC2
- Peut théoriquement tout faire : serveur web, base de données, cluster
- Mais il existe des services packagés pour gagner du temps (PaaS)

AWS EC2 : LES SERVICES CONNEXES

- Stockage de données sur disque : AWS Elastic Block Store
- Distribution du trafic entre plusieurs machines : AWS Elastic Load Balancer
- Gestion d'une flotte de machine : AWS Auto-Scaling Group
- Pare-feu : Security Group

AWS EC2 : CONFIGURATION

- OS : Linux, Windows, Mac Os
- Type d'instance : ratio CPU/RAM
- Taille d'instance : puissance finale
- Taille du/des disques : EBS, instance store
- Configuration réseau : accessible publiquement ? Nombre de cartes réseau
- Pare-feu avec les Security Groups
- Script de lancement

SECURITY GROUPS

- Filtre les connexions entrantes/sortantes
- Si ce n'est pas autorisé c'est interdit
- Statefull (autorisé automatique du trajet retour)
- Triplet : protocole, port, plage d'ip

Least privilege : ne permettre que ce qui est nécessaire

AWS EC2 : TP 1 - MES PREMIÈRES INSTANCES

Ce que vous allez faire

1. Lancer votre première instance EC2
2. Vous y connecter en SSH
3. Cloner un dépôt git, installer les dépendances et lancer le code du webservice
4. Accéder à la page du webservice
5. Stop/start/terminate votre instance
6. Lancer une instance un script de lancement.

