



# CLOUD COMPUTING

---

*PASSAGE AU CLOUD*

# LE CLOUD (1)

---

- Le cloud est un réseau de serveurs.
- Certains serveurs exécutent des applications ou fournissent un service.
- Le cloud vous permet de partager des ressources et des technologies pour les rendre accessibles à plusieurs utilisateurs.
- Du point de vue de l'utilisateur, le cloud est une boîte noire à laquelle il accède.
- L'utilisateur n'a pas à se soucier de ce qui se passe à l'intérieur de cette boîte noire.
- Quand vous choisissez d'utiliser le cloud, vous transférez certaines responsabilités vers le cloud afin de pouvoir vous concentrer sur d'autres choses, telles que vos activités, et moins sur les technologies sous-jacentes.

## LE CLOUD (2)

---

- Au début, les centres de données pouvaient comporter des centaines de serveurs physiques, chacun est affecté une charge de travail (telle qu'une application ou un service spécifique).
- La plupart des ressources figurant sur un serveur individuel étaient souvent gaspillées.
- Peu à peu, les centres de données ont commencé à consolider de nombreux serveurs physiques en un serveur unique exécutant plusieurs machines virtuelles ou serveurs virtuels à l'aide de Microsoft Hyper-V ou VMware ESX/ESXi.
- Il en résulta une augmentation significative de l'utilisation des ressources, ainsi qu'une réduction du coût global et de la consommation d'énergie.

# LE CLOUD (3)

---

- Le cloud computing constitue l'étape suivante :
- Au lieu de virtualiser les serveurs, il virtualise les centres de données.
- Il utilise un pool de ressources unique contenant une infrastructure qui fournit des ressources de calcul, réseau et de stockage infinies pour les services importants.
- Le cloud est plus facilement accessible aux équipes informatiques et présente plus de fonctionnalités de comptabilité pouvant servir à gérer la rétrofacturation d'un centre de coûts.



# CLOUD

.....  
*avantages et risques*



# AVANTAGES (1)

---

- Le cloud computing présente les avantages suivants :
  - Un centre de données virtualisé : Vous permet d'accéder à des services informatiques quel que soit l'emplacement exact du centre de données et le matériel que ces services utilisent. Toutefois, vous souhaitez sélectionner un centre de données situé à proximité des utilisateurs.
  - Coûts opérationnels réduits : De même que pour l'utilisation des machines virtuelles, le cloud computing utilise plus efficacement les ressources. De plus, les irrégularités de disponibilité et les coûts opérationnels élevés sont réduits par le pool de ressources, la technologie de virtualisation et l'élasticité.

## AVANTAGES (2)

---

- Consolidation des centres de données/serveurs : Une infrastructure virtuelle aide à consolider les serveurs en hébergeant plusieurs machines virtuelles sur un hôte de virtualisation. Le cloud utilise une infrastructure virtuelle, mais il va encore plus loin en favorisant la consolidation de centres de données via le transfert dans le cloud des serveurs de votre centre de données actuel. En fait, le cloud peut également être utilisé pour étendre les centres de données actuels.
- Vous pouvez consolider les serveurs en hébergeant plusieurs machines virtuelles sur un hôte de virtualisation.
- Résilience et agilité améliorées : Avec les applications appropriées, le modèle de cloud computing améliore la résilience et l'agilité.

# SERVICES (1)

---

- Le cloud peut fournir les services suivants à l'organisation :
- Services de productivité : Permettent aux utilisateurs de travailler et de collaborer. Office 365 est un exemple de service de productivité, qui permet aux utilisateurs de créer et de partager des documents.
- Services de stockage : Fournissent une plateforme de stockage pour les données. Le stockage des données dans le cloud permet à n'importe quel utilisateur ou appareil d'accéder à ces données. Azure Storage est un exemple de service de stockage.



## SERVICES (2)

---

- Services de communications: Assurent la communication entre les utilisateurs. Exchange Online et Skype Entreprise Online sont des exemples de services de communications. Exchange Online offre un accès partagé au courrier électronique, aux calendriers et aux contacts, et Skype Entreprise Online offre la messagerie instantanée, les appels audio et vidéo d'ordinateur à ordinateur, ainsi que le partage d'écran.
- Services de recherche : Fournissent des fonctionnalités de recherche au sein d'applications personnalisées. De plus, ils peuvent fournir un moteur de recherche et assurer le stockage des données accessibles via une interface de programmation d'application (API). Azure Search est un exemple de service de recherche.

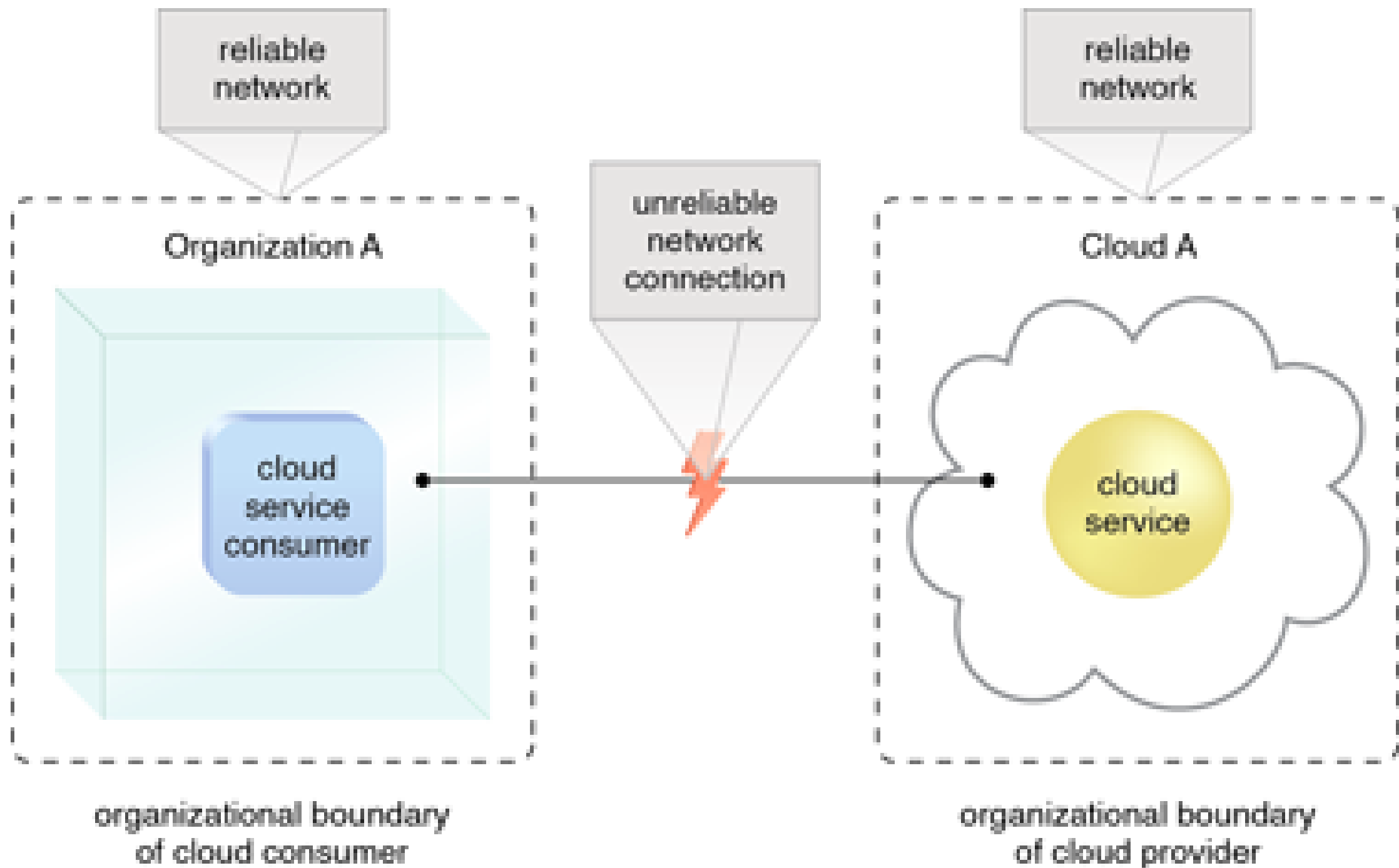
# RISQUES?

---

- Risques Physiques
- Risques Légaux
- Risques – qualité / contrôle (SLA)

# RISQUES PHYSIQUES: RÉSEAU

.....



# RISQUES LÉGAUX

---

- Stockage délocalisé
- Lois qui s'appliquent:
  - Pays du fournisseur
  - Pays où sont physiquement stockées les données
  - Pays où est stocké le backup
  - Pays du client (organisation)

## Microsoft 'must release' data held on Dublin server

🕒 29 April 2014 | Technology



# RISQUES QUALITÉ / CONTRÔLE

---

- Service Level Agreement:
  - Qualité du service fourni
    - Disponibilité
    - Mises à jour de sécurité
    - Fiabilité
    - Contrôle – délocalisé chez le fournisseur



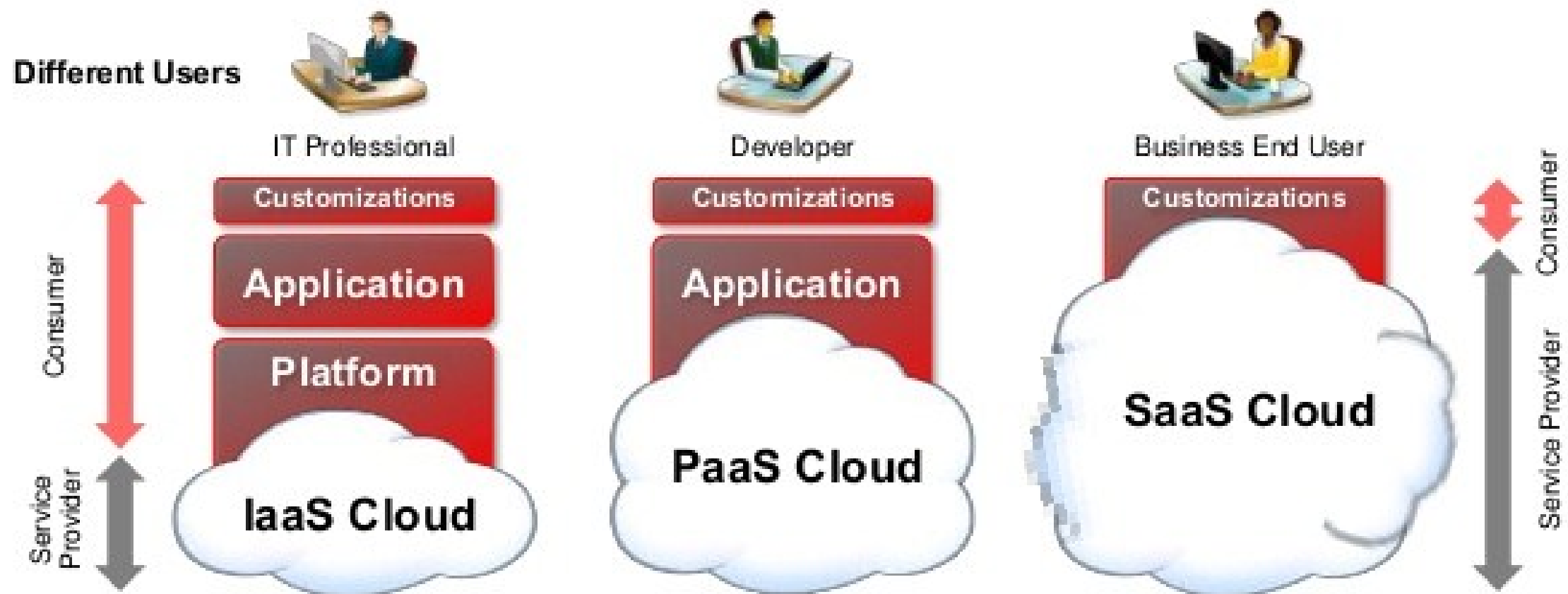


# SECURITY RESPONSABILITIES

---

How is Cloud Computing Security Different?

Consumer-Provider Security Responsibilities



# EXAMPLE

.....



**MEGAUPLOAD**

## Megaupload file-sharing site shut down

🕒 8 March 2012 | Technology | 💬 688

---

**Megaupload, one of the internet's largest file-sharing sites, has been shut down by officials in the US.**

The site's founders have been charged with violating piracy laws.

Federal prosecutors have accused it of costing copyright holders more than \$500m (£320m) in lost revenue. The firm says it was diligent in responding to complaints about pirated material.

In response, the hackers group Anonymous has targeted the FBI and US Department of Justice websites.

# CLOUD

.....  
*Modèles économiques*



# DIFFÉRENCES ENTRE LES DIVERS MODÈLES DE FINANCEMENT

---

- Le cloud computing a pour objectif de réduire les coûts en mettant en place un modèle de paiement à l'utilisation et en favorisant des économies d'échelle (car le cloud computing propose l'extensibilité si vous êtes disposé à payer les ressources supplémentaires).



- .....
- Dans un centre de données local traditionnel, vous devez payer les éléments suivants :
  - **Coûts des serveurs** : Tous les composants matériels et le coût de la prise en charge du matériel. Bien entendu, quand vous acquérez des serveurs, n'oubliez pas d'élaborer la tolérance de panne et la redondance, en mettant en place, par exemple, un cluster de serveurs, des sources d'alimentation redondantes et des sources d'alimentation ininterrompues.
  - **Coûts du stockage** : Tous les composants matériels et le coût de la prise en charge du matériel. En fonction de l'application et du niveau de tolérance de panne, le stockage centralisé peut s'avérer très onéreux. Pour de grandes entreprises, vous pouvez créer des niveaux de stockage mettant en œuvre un stockage à tolérance de panne plus onéreux pour les applications critiques, alors que des priorités moins élevées utilisent une forme plus économique de stockage.

- .....
- **Coûts des réseaux** : Tous les composants matériels, y compris les câblages, les commutateurs, les points d'accès et les routeurs. Cela inclut également les connexions WAN et les connexions Internet.
  - **Coûts de la sauvegarde et de l'archivage** : Coût de la sauvegarde, de la copie ou de l'archivage des données dans le cloud ou le centre de données. Les options peuvent inclure la sauvegarde dans le cloud ou la sauvegarde à partir du cloud.
  - **Coûts de la continuité des activités et de la récupération d'urgence** : Parallèlement à la tolérance de panne et à la redondance des serveurs, vous devez réfléchir à la manière de récupérer vos données suite à un incident majeur et de continuer à travailler même dans le pire scénario. Cela passe nécessairement par la création d'un site de récupération de données. Cela peut également inclure des générateurs de sauvegarde.

- 
- **Coûts de l'infrastructure du centre de données** : Coûts de l'électricité, de l'espace au sol, de la climatisation et de la maintenance du bâtiment.
  - **Personnel technique** : En fonction de la technologie utilisée, vous avez besoin de compétences techniques et de main-d'œuvre pour installer, déployer et gérer les systèmes dans le centre de données.

# MODÈLE ÉCONOMIQUE

---

- Le modèle d'abonnement ou de paiement à l'utilisation est un mode de facturation de services informatiques conçu pour les organisations et les utilisateurs finaux.
- L'organisation ou l'utilisateur se voit facturer les services utilisés, généralement de façon récurrente.
- Vous pouvez dimensionner, personnaliser et mettre en service des ressources informatiques, y compris des plateformes logicielles, de stockage et de développement.
- Par exemple, quand vous utilisez un service cloud dédié, vous pouvez payer en fonction de l'utilisation et de la consommation électrique des serveurs. Quand vous utilisez un logiciel dans le cadre d'un SaaS, vous louez le logiciel et des fonctionnalités personnalisées.

# CAPEX

---

- Les dépenses d'équipement (CapEx) sont des fonds utilisés par une organisation pour acquérir ou mettre à niveau des ressources physiques, telles que :
  - des serveurs;
  - l'équipement réseau;
  - ressources de stockage;
  - ...etc.
- Elles incluent également les biens immobiliers tels que les bâtiments ou les locaux du centre de données.
- En général, les ressources physiques sont amorties sur plusieurs années, si bien qu'au lieu de déduire le coût total de l'équipement la première année, vous en déduisez une part chaque année.



# OPEX

---

- Les frais d'exploitation (OpEx) sont les dépenses auxquelles une organisation fait face en exerçant ses activités professionnelles normales, y compris :
  - la quantité d'électricité consommée;
  - le coût des employés pour la gestion et la prise en charge des systèmes;
  - les locaux des bureaux;
  - les connexions Internet.
- La direction est responsable de réduire au maximum les frais d'exploitation sans affecter de façon significative les activités de l'entreprise ni sa compétitivité sur le marché.
- Les frais d'exploitation sont comptabilisés chaque année parce que vous utilisez et payez le produit ou le service.

# CAPEX/OPEX

---

- Quand il est nécessaire de remplacer ou d'ajouter un serveur dans un centre de données, vous devez utiliser les dépenses d'équipement (CapEx) pour payer l'ordinateur.
- Cela affecte immédiatement votre trésorerie parce que vous devez payer le serveur en amont. Toutefois, heureusement, vous pouvez amortir le coût sur plusieurs années.
- Les frais d'exécution du serveur et les frais de personnel pour exécuter le serveur sont des frais d'exploitation (OpEx).
- Si vous louez un serveur ou utilisez le cloud, le coût est basé sur le modèle de paiement à l'utilisation. À des fins comptables, les coûts sont considérés comme des frais d'exploitation (OpEx).

# MODÈLE DE COÛT : PAY AS YOU GO (1)

---

- Facturation à l'usage
- possibilité d'estimation de cout
  - AWS calculator <https://calculator.s3.amazonaws.com/index.html>
  - Pricing calculator for azure : <https://azure.microsoft.com/en-gb/pricing/calculator/>

Pay as you go



# MODÈLE DE COÛT : PAY AS YOU GO (2)

---

- Présence d'une variété de services qui s'adaptent à votre demande
  - Site web statique : facturation sur l'hébergement (facultative) et sur le volume de données téléchargé
  - Site web dynamique ou application web : possibilité variées -> depuis l'hébergement sur les VM aux architectures complexes.
  - Service : possibilité d'exécution ponctuelle et limitée du code

# DISCOUNT

---

- Bien que le modèle proposé par le cloud est le paiement à l'usage, il est possible de bénéficier de réductions lors d'achat de ressources pour une durée supérieure à une année
- Réduction pouvant atteindre 70% (chez AWS)
- Plus vous utilisez, moins c'est cher
- Par exemple, plus vous stockez des données, moins le prix du GB est cher



# CONCURRENCE

---

- AWS a baissé ses prix plus de 20 fois
- Plus de concurrence parmi les grand acteurs
- Emergence de nouveaux grand acteurs (google cloud qui passe à la maturité, ali baba cloud, ....)
- Plus d'offres pour le client final

# PASSAGE AU CLOUD

.....  
*considérations*



# DIMENSIONNEMENT(1)

---

- Si vous achetez un serveur, vous devez acheter un serveur capable de traiter la demande actuelle, ainsi que la demande déterminée au vu de la croissance au cours des trois à cinq années à venir.
- La demande actuelle peut être basée sur les éléments suivants :
  - Nombre total de connexions par heure
  - Temps de réponse de la page
  - Délai d'achèvement de transaction et de processus
  - Temps de chargement initial
  - Trafic du site web et charge utilisateur en fonction des nombres d'utilisateurs moyen et maximal, de la charge de pointe et du nombre maximal de transactions par seconde (TPS)
  - Tendances saisonnières

## DIMENSIONNEMENT (2)

---

- Quand vous planifiez la capacité, vous devez prendre en compte :
  - la mémoire;
  - le processeur (vitesse et nombre de cœurs);
  - les disques (vitesse et capacité);
  - les bases de données (temps de réponse et capacité).

- .....
- Vous devez effectuer les étapes suivantes :
    - Conduire une analyse de la demande : l'analyse de la demande permet de collecter toutes les informations sur la demande actuelle, la charge de travail et les tendances concernant tous les aspects de l'infrastructure.
    - Conduire une analyse de la capacité actuelle : L'analyse de la capacité actuelle établit les valeurs seuil et de référence, lesquelles vous permettront de déterminer quand une ressource est sur-utilisée ou sous-utilisée.
    - Réaliser la planification de la capacité future.

# EXTENSIBILITÉ

---

- L'extensibilité est la capacité d'un produit ou d'une application informatique à continuer de fonctionner lorsque le produit ou l'application change de taille ou de volume afin de répondre aux besoins des utilisateurs.
- Comme le cloud s'appuie sur la technologie virtuelle, la capacité à dimensionner selon la demande est le plus grand avantage du cloud computing.
- Cela pourrait être aussi simple que d'augmenter ou réduire la quantité de mémoire ou le nombre de cœurs de processeur, ou encore d'ajouter un autre serveur dans un cluster.

# ÉLASTICITÉ

---

- L'élasticité est le degré selon lequel un système peut s'adapter aux modifications de la charge de travail en mettant en service des ressources ou en annulant leur mise en service **automatiquement**.
- L'informatique élastique correspond à la mise en service **dynamique** de ressources informatiques et à son annulation pour répondre à une charge de travail variable.
- En offrant l'élasticité, vous pouvez augmenter et réduire le coût, la qualité et les ressources.



# LA HAUTE DISPONIBILITÉ (1)

---

- Quel que soit le service, vous devez réduire au maximum les temps d'arrêt en identifiant les échecs potentiels, puis en prenant des mesures pour éviter ces échecs ou pour réduire leur effet.
- La haute disponibilité est une combinaison de technologies, protocoles et matériel redondant, qui garantit un certain degré de continuité opérationnelle au cours d'une période de mesure donnée, tout en résistant à une catastrophe et à des défaillances.
- En général, le terme temps d'arrêt est utilisé pour faire référence aux périodes où un système est indisponible.
- La disponibilité est habituellement exprimée sous la forme d'un pourcentage du temps de fonctionnement au cours d'une année donnée, comme illustré dans le tableau.

# LA HAUTE DISPONIBILITÉ (2)

.....

DISPONIBILITÉ EN %	TEMPS D'ARRÊT PAR AN	TEMPS D'ARRÊT PAR MOIS
99 % (« deux neufs »)	3,65 jours	7,20 heures
99,9 % (« trois neufs »)	8,76 heures	43,8 minutes
99,99 % (« quatre neufs »)	52,6 minutes	4,32 minutes
99,999 % (« cinq neufs »)	5,26 minutes	25,9 secondes
99,9999 % (« six neufs »)	31,5 secondes	2,59 secondes

# CONTRATS DE NIVEAU DE SERVICE (SLA)(1)

---

- Lors de la conception des serveurs et des services qu'ils fournissent, ils se voient souvent affecter des contrats de niveau de service (SLA), qui indiquent le niveau de disponibilité que ces serveurs ou services doivent maintenir.
- En d'autres termes, il s'agit du contrat client-fournisseur.
- Une conception de serveur pouvant prendre en charge cinq ou six neufs est beaucoup plus chère que la prise en charge d'une disponibilité de 99 %.
- Naturellement, six neufs coûteront beaucoup plus que deux, voire trois neufs.

# CONTRATS DE NIVEAU DE SERVICE (SLA) (2)

---

- Un malentendu au sujet des attentes de niveau de service entre l'hébergeur et une organisation peut conduire à de mauvaises décisions commerciales, à des investissements inadaptés, à des niveaux de services inadaptés ou à l'insatisfaction du client.
- Par conséquent, vous devez exprimer clairement les exigences de disponibilité afin d'empêcher tout malentendu quant aux conséquences.

# LA TRAME D'UN SLA CLOUD

---

- La formalisation du service
- La fourniture du service
- La sécurité du service
- La définition et le respect des niveaux de service appropriés
- La gestion des erreurs et des exceptions
- La validation de la mise en oeuvre des correctifs applicatifs et des nouvelles versions
- L'audit et le pilotage

# KEY PERFORMANCE INDICATORS

.....

Niveau de service	KPI	Définition	Unité de mesure
Disponibilité	Fenêtre de service	Intervalle de temps pendant lequel le KPI est mesuré	Délais, horaires de service, en heures
	Disponibilité du système/ service	Pourcentage de temps pendant lequel le système est disponible	Pourcentage
	MTBF	<i>Mean Time Between Failure</i> , délai moyen entre deux pannes, disponibilité	Unité de temps
	MTTR	<i>Mean Time To Repair</i> (un composant), <i>To Restore</i> (un service de bout en bout)	Unité de temps
Performance	Délai de réponse	Délai de réponse pour un service composite ou unitaire	Secondes
	Délai écoulé	Délai d'exécution pour un batch ou une opération de routine	Unité de temps
	Résultats	Nombre de transactions ou de requêtes traitées par seconde	Transactions par seconde
Capacité	Bande passante	Bande passante de la connexion au service	Bps
	Fréquence	Fréquence du processeur (CPU)	MHz
	Capacité de stockage	Capacité de stockage définitive ou temporaire (RAM, SAM, disque, etc.)	Go
Fiabilité	Fiabilité du système/ service	Probabilité que le service ou le système fonctionne sans interruption	Pourcentage
Élasticité	Élasticité du système/ service	Capacité du système ou de services d'absorber un scénario de croissance	Oui/Non L'élasticité constitue une des promesses du cloud computing. En théorie, ce n'est pas négociable.

# KPI PAR MODELE DE SERVICE (1)

---

- Dans le cas du modèle Business Process as a Service, le consommateur du service aura probablement des exigences en termes de délais de réponse, nombre de transactions effectuées par seconde, disponibilité, fiabilité et élasticité de ses processus métier.
- La gestion des ressources est confiée aux fournisseurs.



## KPI PAR MODELE DE SERVICE (2)

---

- Dans le cas des modèles Software as a Service ou Platform as a Service, le consommateur aura probablement des exigences en termes de délais de réponse, nombre de transactions par seconde, disponibilité, fiabilité et élasticité des transactions, gérées par le logiciel.
- La gestion des ressources est confiée aux fournisseurs.

## KPI PAR MODELE DE SERVICE (3)

---

- Dans le cas du modèle Infrastructure as a Service, le consommateur aura probablement des exigences en termes de traitements par seconde, capacité, disponibilité, fiabilité et élasticité des composants de l'infrastructure.
- Dans ce cas, les services SaaS et PaaS ne rentrent pas dans le périmètre du contrat.
- Par conséquent, les délais de réponse du service ne peuvent pas être intégrés dans le SLA.

## KPI PAR MODELE DE SERVICE (4)

---

- Dans le cas d'un modèle de déploiement public, le fournisseur de services de cloud computing peut choisir entre un niveau de service fixe ou des niveaux de service préétablis. Il s'agit, par exemple, de contrat Premium, Gold, Silver, etc.
- Bien entendu, les meilleurs services sont proposés aux meilleurs payeurs.

# LA TOLÉRANCE AUX PANNES(1)

---

- En général, pour renforcer la tolérance de panne d'un serveur, vous devez commencer par prendre en compte les composants qui ont le plus de chances de tomber en panne, puis implémenter des solutions technologiques pour réduire la probabilité de défaillance du système.
- Les composants dont il convient d'organiser la redondance au sein d'un système sont généralement les suivants :
  - Disques : Utilisez la technologie RAID et les échanges à chaud.
  - Sources d'alimentation : Utilisez des sources d'alimentation redondantes.
  - Cartes réseau : Utilisez des cartes réseau redondantes.

# LA TOLÉRANCE AUX PANNES(2)

---

- Vous pouvez faire de ces composants des composants à tolérance de panne, mais le serveur complet ne sera toujours pas à tolérance de panne.
- À la place, vous pouvez utiliser un cluster pour assurer la redondance du serveur.
- Si vous utilisez le cloud, vous n'avez pas besoin de vous soucier de ces détails, car ils sont gérés par l'hébergeur.
- Quand vous utilisez le cloud, vous devez examiner les contrats de niveau de service (SLA) fournis.

# LA TOLÉRANCE AUX PANNES(3)

---

- Un hébergeur peut fournir six neufs pour les services qu'il propose, mais des catastrophes imprévues pourraient tout de même restreindre la disponibilité de ces services.
- Par conséquent, pour assurer la continuité des activités dans de tels cas, vous devez utiliser des services cloud accessibles à partir d'au moins deux sites.
- Ainsi, si une catastrophe ou un incident affecte la livraison des services convenus, les services nécessaires peuvent être fournis par le ou les autres sites.

# LA TOLÉRANCE AUX PANNES(4)

---

- Le cloud peut également être utilisé comme site de récupération de données d'une organisation.
- Par exemple, sans établir de site de récupération de données physique, vous pouvez déployer des serveurs de sauvegarde dans le cloud.
- Si le centre de données principal devient indisponible, vous pouvez évoluer ou basculer vers le site de récupération de données pour fournir les services nécessaires.



# PASSAGE AU CLOUD(1)

---

- Quand vous déterminez s'il convient d'implémenter un cloud public ou privé, vous devez comprendre le coût associé au passage du centre de données au cloud :
  - Gestion : En étendant un centre de données au cloud, vous avez besoin de gérer plusieurs environnements : le centre de données local et le cloud.
  - Transfert des données : Coûts du transfert des données vers le cloud et à partir de celui-ci. Si vous possédez de grandes quantités de données, vous pouvez avoir besoin d'une plus grande bande passante vers le cloud. De plus, certains services cloud peuvent facturer l'utilisation de la bande passante.

# PASSAGE AU CLOUD(2)

---

- Coûts de personnalisation et d'intégration : Vous pouvez avoir à payer la personnalisation d'une application pour qu'elle puisse fonctionner dans l'environnement hybride. Certaines applications peuvent avoir besoin d'être réécrites.
- Coûts du stockage : Vous devez prendre en compte les coûts de stockage à long terme requis localement et dans le cloud.
- Coûts de plateforme : Coût des licences pour le middleware et les logiciels qui fournissent les services aux applications logicielles. Le middleware peut inclure les serveurs web, les serveurs d'applications et les serveurs de gestion de contenu. Vous devez également prendre en compte la manière d'accéder aux informations, telle que l'accès via XML (Extensible Markup Language), SOAP (Simple Object Access Protocol), les services Web, SOA, l'infrastructure Web 2.0 et le protocole LDAP (Lightweight Directory Access Protocol).

# PASSAGE AU CLOUD(3)

---

- Coûts de maintenance des logiciels : Coûts des licences et de la prise en charge des logiciels. Certaines licences peuvent s'inscrire dans le cadre d'un accord d'utilisation globale, tandis que d'autres peuvent nécessiter un second ensemble de licences pour les systèmes figurant dans le cloud.
- Coûts de la conformité : Coûts de l'audit des services cloud, y compris des procédures de vérification de sécurité et de récupération.
- Coûts des serveurs : Lors d'une extension dans le cloud, vous pouvez ne pas réduire de manière significative le nombre de serveurs figurant dans le centre de données de votre organisation (à moins que vous déplaciez plusieurs serveurs dans le cloud). Toutefois, même si vous ne réduisez pas ce nombre de serveurs, l'extension dans le cloud peut permettre à votre organisation d'éviter l'achat de nouveaux serveurs pour le centre de données.

# PASSAGE AU CLOUD(4)

---

- Coûts de l'infrastructure du centre de données : Quand vous supprimez quelques serveurs, vous ne réduisez pas le coût de l'espace au sol utilisé dans le centre de données, ni les coûts de la climatisation et de la consommation électrique.
- Coûts du personnel de maintenance opérationnelle : Une baisse des coûts est possible quand vous n'êtes plus tenu de payer des employés, car ces obligations incombent désormais au fournisseur de cloud.