



ECOLE MAROCAINE DES
SCIENCES DE L'INGENIEUR
Membre de
HONORIS UNITED UNIVERSITIES

ADMINISTRATION CLOUD

Prof. Nisrine DAD / Prof. Meryam Zeryouh
4° Ingénierie Informatique et Réseaux - Semestre 2
Ecole Marocaine des Sciences d'Ingénieur
Année Universitaire : 2022/2023

Chapitre 2 :

Machines virtuelles

- ✓ *Créer et configurer des machines virtuelles Windows et Linux.*
- ✓ *Dimensionner, mettre à l'échelle des machines virtuelles.*
- ✓ *Configurer les disques et choix de redondance.*
- ✓ *Surveiller les machines virtuelles*

Ressources nécessaires pour VM

- Voici la liste des éléments à prendre en considération.
 - *Nom de la machine virtuelle*
 - *Emplacement*
 - *Taille de la machine virtuelle*
 - *Disques*
 - *Système d'exploitation*
 - *Réseau*

Nom de la VM

- Il faut choisir des noms explicites et cohérents qui permettent de déterminer facilement le rôle de chaque machine virtuelle.
- Il est d'usage d'inclure les informations suivantes dans le nom:

Élément	Exemple	Remarques
Environnement	dev, prod, AQ	Identifie l'environnement de la ressource
Lieu	eus pour East USA, jw pour Japon West	Identifie la région dans laquelle la ressource est déployée
Instance	01, 02	Pour les ressources comprenant plusieurs instances nommées (serveurs web, etc.)
Produit ou service	service	Identifie le produit, l'application ou le service pris en charge par la ressource
Rôle	sql, web, messagerie	Identifie le rôle de la ressource associée

- Par exemple, **deveus-webvm01** peut représenter le premier serveur de développement web hébergé dans la région East USA.

Emplacement de la VM

- Quand vous créez et déployez une machine virtuelle, vous devez sélectionner la région à laquelle vous souhaitez allouer les ressources.
- Cela vous permet de rapprocher autant que possible vos machines virtuelles de vos utilisateurs, afin d'améliorer les performances et de respecter les exigences locales relatives à la réglementation, à la conformité ou à la fiscalité.
- Deux autres éléments à prendre en compte concernant le choix de l'emplacement.
- Tout d'abord, l'emplacement peut limiter vos options disponibles. Chaque région a un matériel différent disponible et certaines configurations ne sont pas disponibles dans toutes les régions.
- Ensuite, il existe des différences de prix entre les emplacements. Si votre charge de travail n'est pas liée à un emplacement spécifique, il peut être très rentable de vérifier votre configuration requise dans plusieurs régions pour trouver le prix le plus bas.

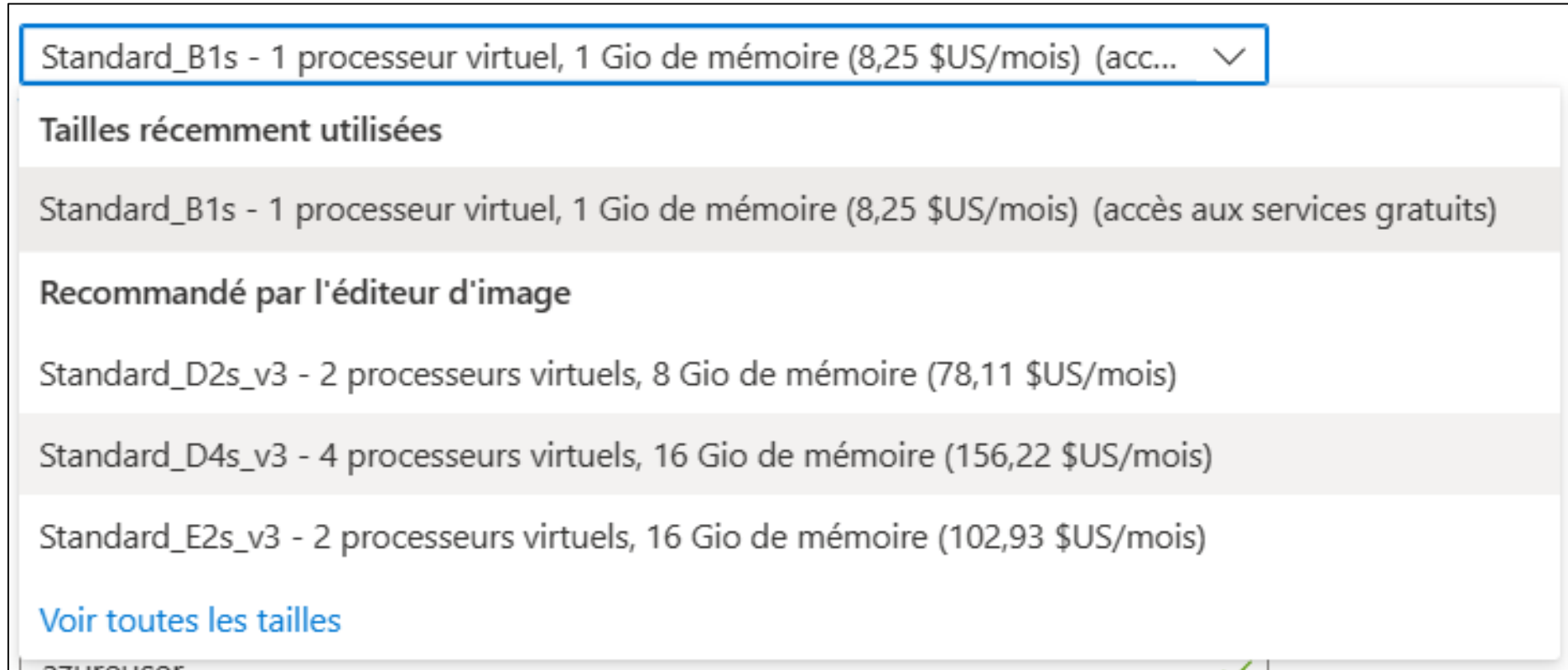
Taille de la VM

- Plutôt que de spécifier la **puissance de traitement**, la **mémoire** et la **capacité de stockage séparément**, Azure fournit plusieurs *tailles de machine virtuelle* qui proposent chacune des variations de ces paramètres.
- Le meilleur moyen de déterminer la taille de machine virtuelle qui vous convient est de prendre en compte le type de charge de travail que votre machine virtuelle doit exécuter.
- Lorsque vous configurez la taille d'une machine virtuelle dans Azure, vous pouvez filtrer par type de charge de travail.
- La taille que vous choisissiez a un **impact direct sur le coût de votre service**. Plus vous avez besoin de puissance de processeur, de mémoire et de GPU, plus le prix est élevé.
- Vous pouvez faire passer la machine virtuelle à un niveau supérieur ou inférieur (**Vertical Scaling**) tant que votre configuration matérielle actuelle est autorisée dans la nouvelle taille.

Type	Tailles	Description
Usage général	B, Dsv3, Dv3, Dasv4, Dav4, DSv2, Dv2, Av2, DC, DCv2, Dpdsv5, Dpldsv5, Dpsv5, Dplsv5, Dv4, Dsv4, Ddv4, Ddsv4, Dv5, Dsv5, Ddv5, Ddsv5, Dasv5, Dadsv5	Ratio processeur/mémoire équilibré. Idéal pour le test et le développement, les bases de données petites à moyennes et les serveurs web au trafic faible à moyen.
Optimisé pour le calcul	F, Fs, Fsv2, FX	Ratio processeur/mémoire élevé. Convient pour les serveurs web au trafic moyen, les appareils réseau, les processus de traitement par lots et les serveurs d'application.
Mémoire optimisée	Esv3, Ev3, Easv4, Eav4, Epdsv5, Epsv5, Ev4, Esv4, Edv4, Edsv4, Ev5, Esv5, Edv5, Edsv5, Easv5, Eadsv5, Mv2, M, DSv2, Dv2	Ratio mémoire/processeur élevé. Idéal pour les serveurs de base de données relationnelle, les caches moyens à grands et l'analytique en mémoire.
Optimisé pour le stockage	Lsv2, Lsv3, Lasv3	Débit et nombre d'E/S de disque élevés, idéal pour les Big Data, SQL, les bases de données NoSQL, l'entreposage de données et les grandes bases de données transactionnelles.
GPU	NC, NCv2, NCv3, NCasT4_v3, ND, NDv2, NV, NVv3, NVv4, NDasrA100_v4, NDm_A100_v4	Machines virtuelles spécialisées, ciblées pour l'affichage de graphiques complexes et le montage vidéo, ainsi que pour la formation et l'inférence de modèles avec apprentissage approfondi. Disponible avec un ou plusieurs GPU.
Calcul haute performance	HB, HBv2, HBv3, HC	Nos machines virtuelles les plus rapides et dotées des processeurs les plus puissants avec interfaces réseau haut débit en option (RDMA).

Taille de la VM

- Exemples de tailles:



The screenshot displays the Azure portal's VM size selection interface. At the top, a dropdown menu is open, showing the selected size: "Standard_B1s - 1 processeur virtuel, 1 Gio de mémoire (8,25 \$US/mois) (acc...". Below this, the interface is divided into two main sections. The first section, titled "Tailles récemment utilisées", lists the same "Standard_B1s" size as a recently used option. The second section, titled "Recommandé par l'éditeur d'image", lists three recommended sizes: "Standard_D2s_v3 - 2 processeurs virtuels, 8 Gio de mémoire (78,11 \$US/mois)", "Standard_D4s_v3 - 4 processeurs virtuels, 16 Gio de mémoire (156,22 \$US/mois)", and "Standard_E2s_v3 - 2 processeurs virtuels, 16 Gio de mémoire (102,93 \$US/mois)". At the bottom of the list, there is a blue link that says "Voir toutes les tailles".

Standard_B1s - 1 processeur virtuel, 1 Gio de mémoire (8,25 \$US/mois) (acc... ▼

Tailles récemment utilisées

Standard_B1s - 1 processeur virtuel, 1 Gio de mémoire (8,25 \$US/mois) (accès aux services gratuits)

Recommandé par l'éditeur d'image

Standard_D2s_v3 - 2 processeurs virtuels, 8 Gio de mémoire (78,11 \$US/mois)

Standard_D4s_v3 - 4 processeurs virtuels, 16 Gio de mémoire (156,22 \$US/mois)

Standard_E2s_v3 - 2 processeurs virtuels, 16 Gio de mémoire (102,93 \$US/mois)

[Voir toutes les tailles](#)

Modèle tarifaire de VM

- Dans chaque abonnement de machine virtuelle, deux éléments sont facturés :
 - **Coûts de calcul** : les frais de calcul sont tarifés sur une base horaire, mais sont facturés à la minute.
 - La capacité de calcul ne vous est pas facturée si vous arrêtez et libérez la machine virtuelle, puisque cela libère le matériel.
 - Le tarif horaire varie en fonction de la taille de machine virtuelle et du système d'exploitation que vous sélectionnez.
 - Les instances Linux sont moins onéreuses puisqu'elles n'impliquent aucuns frais de licence pour le système d'exploitation. Pour Windows, le coût d'une machine virtuelle inclut le prix du système d'exploitation.
 - **Coûts de stockage** : le stockage utilisé par la machine virtuelle vous est facturé séparément. Il n'y a pas de lien entre l'état de la machine virtuelle et les frais de stockage encourus. Si la machine virtuelle est arrêtée/libérée et que la machine virtuelle en cours d'exécution ne vous est pas facturée, **le stockage utilisé par les disques vous sera toujours facturé.**

Stockage de la VM

- Toutes les machines virtuelles Azure comportent au moins **deux disques durs virtuels (VHD)**:
 - *Le **premier** disque stocke le **système d'exploitation**,*
 - *le **second** est utilisé pour le **stockage temporaire**.*
- Vous devez **ajouter des disques de données supplémentaires (disques managés)** pour **stocker des données d'application**.
- Avec les disques managés, il vous suffit de spécifier la taille de disque ainsi que le type de disque et de provisionner le disque.
- La séparation des données sur différents disques vous permet de gérer les disques indépendamment.
- La taille de la machine virtuelle détermine **le type de stockage** que vous pouvez utiliser et **le nombre de disques** de données autorisés.

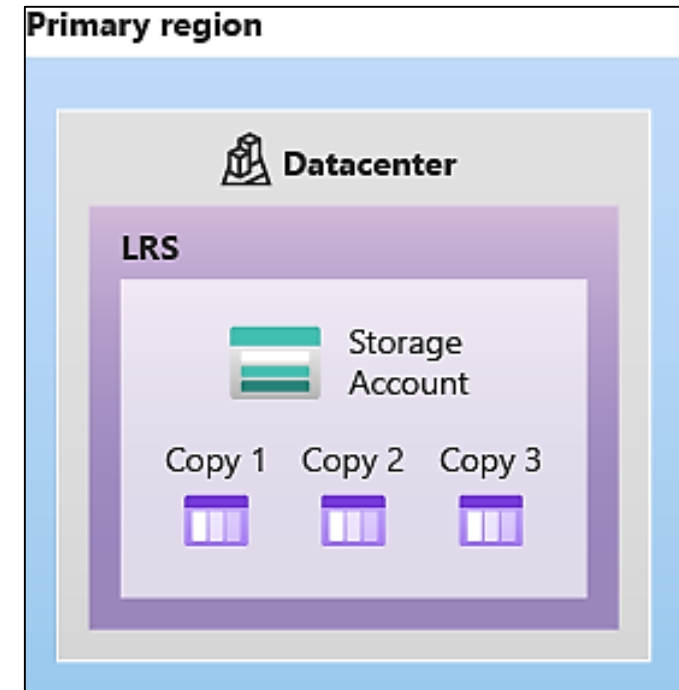
	Disque Ultra	SSD Premium v2	SSD Premium	SSD Standard	HDD Standard
Type de disque	SSD	SSD	SSD	SSD	HDD
Scénario	Charges de travail gourmandes en E/S, telles que le système SAP HANA , les bases de données de niveau supérieur (par exemple, SQL et Oracle), et autres charges de travail très lourdes en transactions.	Charges de travail de production et sensibles aux performances qui nécessitent systématiquement une latence faible, des IOPS et un débit élevés	Charges de travail de production et sensibles aux performances	Serveurs web, applications d'entreprise peu utilisées et Dev/Test	Sauvegarde, non critique, accès peu fréquent
Taille maximale du disque	65 536 gibioctets (Gio)	65 536 Gio	32 767 Gio	32 767 Gio	32 767 Gio
Débit max.	4 000 Mo/s	1 200 Mo/s	900 Mo/s	750 Mo/s	500 Mo/s
Nb max. d'E/S par seconde	160 000	80 000	20 000	6 000 / 750	2 000
Utilisable en tant que disque de système d'exploitation ?	Non	Non	Oui	Oui	Oui

Redondance du stockage

- Le stockage Azure stocke toujours plusieurs copies de vos données afin qu'elles soient protégées contre des événements planifiés ou non:
 - *des défaillances matérielles temporaires,*
 - *des pannes du réseau ou de l'alimentation électrique,*
 - *et des catastrophes naturelles majeures.*
- La redondance garantit que votre compte de stockage répond à ses objectifs de disponibilité et de durabilité, même en cas de défaillance.
- Les types de stockages dans Azure:
 - ***Redondance dans la région primaire***
 - stockage localement redondant (LRS)
 - stockage redondant interzone (ZRS)
 - ***Redondance dans une région secondaire***
 - stockage géoredondant (GRS)
 - stockage géoredondant interzone (GZRS)

Redondance du stockage: LRS

- Le stockage localement redondant (LRS):
- Il réplique **trois fois** votre compte de stockage au sein d'un même centre de données dans la région primaire.
- C'est l'option de redondance la **moins coûteuse** et offrant la durabilité la plus faible en comparaison des autres options. Il **protège vos données contre les défaillances de disque et de rack du serveur.**



Il offre une durabilité des objets d'au moins 99,999999999 % (11 « neuf ») sur une année donnée.

Redondance du stockage: ZRS

- Le stockage redondant interzone (ZRS):
- Il réplique les données de votre compte de stockage de façon **synchrone** dans trois zones de disponibilité Azure au sein de la région primaire.

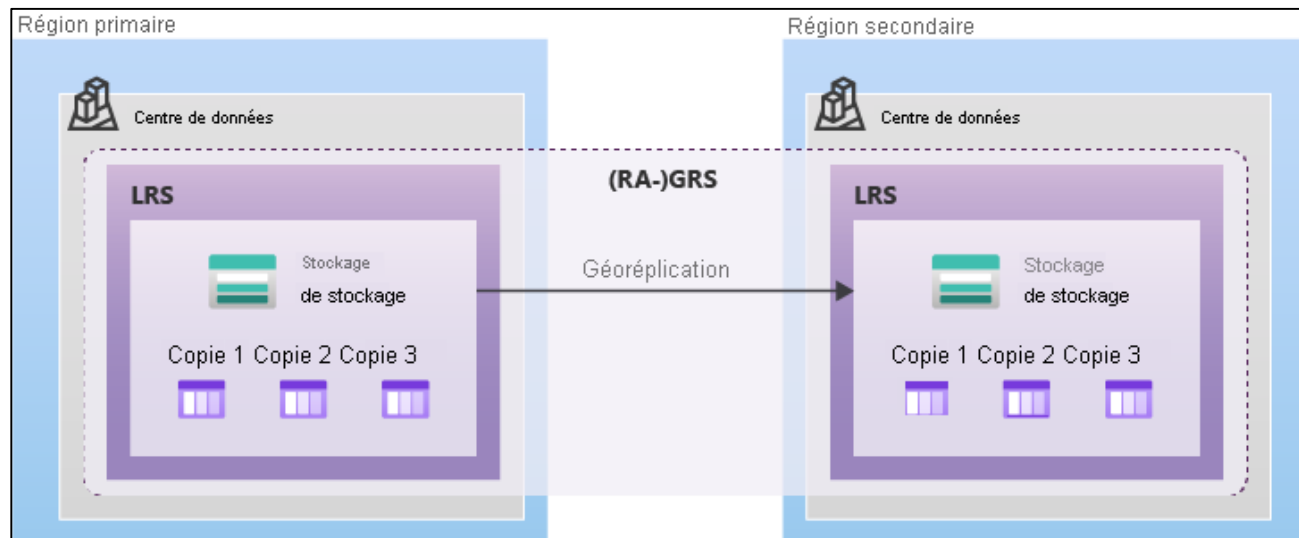
Il offre une durabilité des objets d'au moins 99,9999999999 % (12 « neuf ») sur une année donnée.



Redondance du stockage:GRS

■ Le stockage géoredondant (GRS):

1. Il copie vos données de façon **synchrone** trois fois au sein d'un même emplacement physique dans la région primaire en utilisant une réplication LRS.
2. Il copie ensuite vos données de façon **asynchrone** vers un emplacement physique unique dans la région secondaire.
3. Dans la région secondaire, vos données sont copiées de manière **synchrone trois fois** en utilisant le LRS.



Il offre une durabilité des objets d'au moins 99,99999999999999 % (16 « neuf ») sur une année donnée.

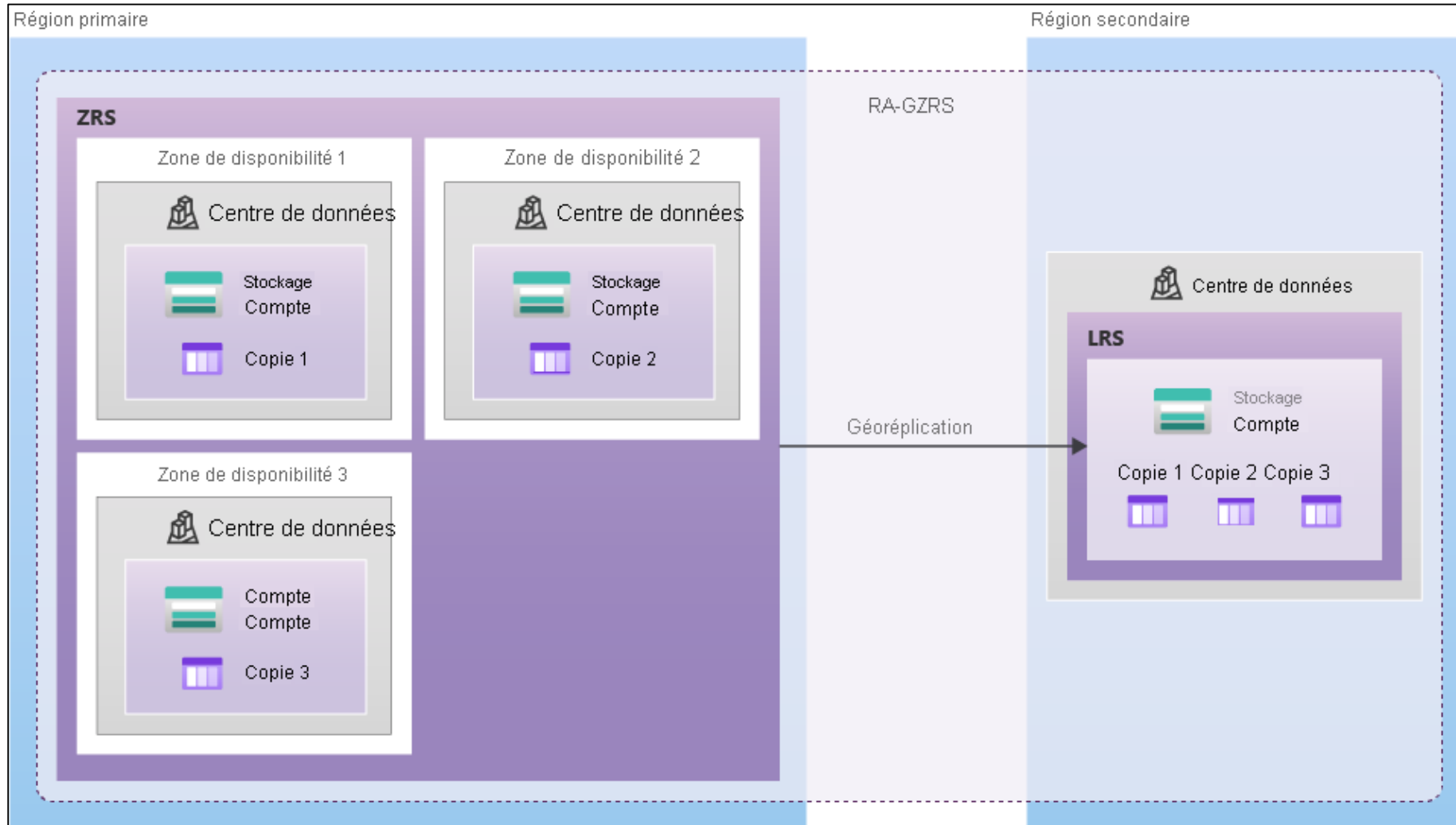
Redondance du stockage: GZRS

- Le stockage géoredondant interzone (GZRS):
- Il copie vos données de façon **synchrone** dans **trois zones** de disponibilité Azure au sein de la région primaire en utilisant une réplication ZRS.
- Il copie ensuite vos données de façon **asynchrone** vers un emplacement physique unique dans la région secondaire.
- Dans la région secondaire, vos données sont copiées de manière **synchrone** trois fois en utilisant un LRS.

Il offre une durabilité des objets d'au moins 99,99999999999999 % (16 « neuf ») sur une année donnée.

Redondance du stockage: GZRS

■ Le stockage géoredondant interzone (GZRS):



LSA Azure

- SLA (**Service Level Agreement**) d'Azure est un contrat entre Microsoft Azure et ses clients qui définit les termes et conditions du service fourni. L'objectif principal de SLA Azure est de garantir la disponibilité et la fiabilité des services cloud de Microsoft Azure.
- Ces engagements sont exprimés en **pourcentage de disponibilité** et sont calculés sur une **base mensuelle**.
- En cas de violation de l'accord SLA, Microsoft Azure doit fournir un **crédit de service** à ses clients, ce qui signifie que les clients peuvent recevoir un remboursement partiel ou complet pour les services non disponibles.
- Le crédit de service est généralement calculé en fonction du pourcentage de temps de non-disponibilité du service.

Système d'exploitation

- Azure fournit un large éventail d'images de système d'exploitation à installer sur une machine virtuelle, y compris de nombreuses distributions Linux.
- Si les images de système d'exploitation ne vous suffisent pas, vous pouvez rechercher sur le **marketplace** Azure des images plus sophistiquées qui incluent le système d'exploitation et des outils logiciels populaires pour différents scénarios.
- Enfin, si vous ne trouvez pas d'image de système d'exploitation adaptée à vos besoins, vous pouvez créer votre propre image avec ce dont vous avez besoin et l'utiliser pour créer des machines virtuelles.

Options de disponibilité pour VM

Zone de disponibilité

Aucune redondance d'infrastructure requise

Zone de disponibilité

Séparez physiquement vos ressources dans une région Azure.

Groupe de machines virtuelles identiques

Distribuer des machines virtuelles à grande échelle dans des zones et des domaines d'erreur

Groupe à haute disponibilité

Distribuez automatiquement vos machines virtuelles dans plusieurs domaines d'erreur.

Availability zone

No infrastructure redundancy required

Availability zone

Physically separate your resources within an Azure region.

Virtual machine scale set

Distribute VMs across zones and fault domains at scale

Availability set

Automatically distribute your VMs across multiple fault domains.

Options de disponibilité pour VM

1. **Aucune redondance infrastructure requise.**
2. **Zones de disponibilité:** On parle de réplication de VM au sein d'une région Azure dans différentes zones de disponibilité.
3. **Groupe de machines virtuelles identiques (VM scale set)** On parle de distribution (Répartition) de VMs à grande échelle dans des zones et domaines d'erreur.
4. **Groupe à haute disponibilité (Availability set):** On parle de distribution automatique dans plusieurs domaines d'erreur.

Zones de disponibilité

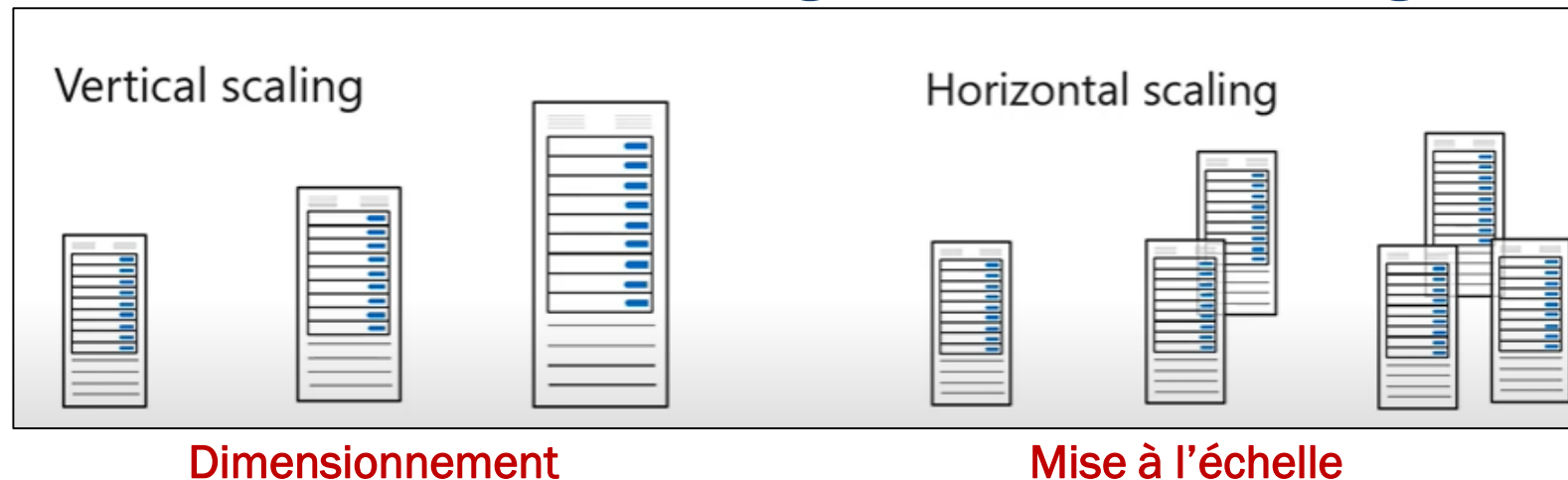
- On réplique nos machines virtuelles dans des zones de disponibilité, donc, on protège nos applications et données de la perte d'un Datacenter.

Région * ⓘ	(Europe) France Central ▼
Options de disponibilité ⓘ	Zone de disponibilité ▼
Zone de disponibilité * ⓘ	Zones 1, 2 ▼

i En fonction de votre sélection de zone, nous placerons 2 machines virtuelles, une dans chaque zone sélectionnée. Il est fortement recommandé de les placer derrière une solution d'équilibrage de charge pour rendre votre configuration résiliente. Vous pouvez effectuer cette opération sous l'onglet « Mise en réseau »
[Create as VMSS](#)

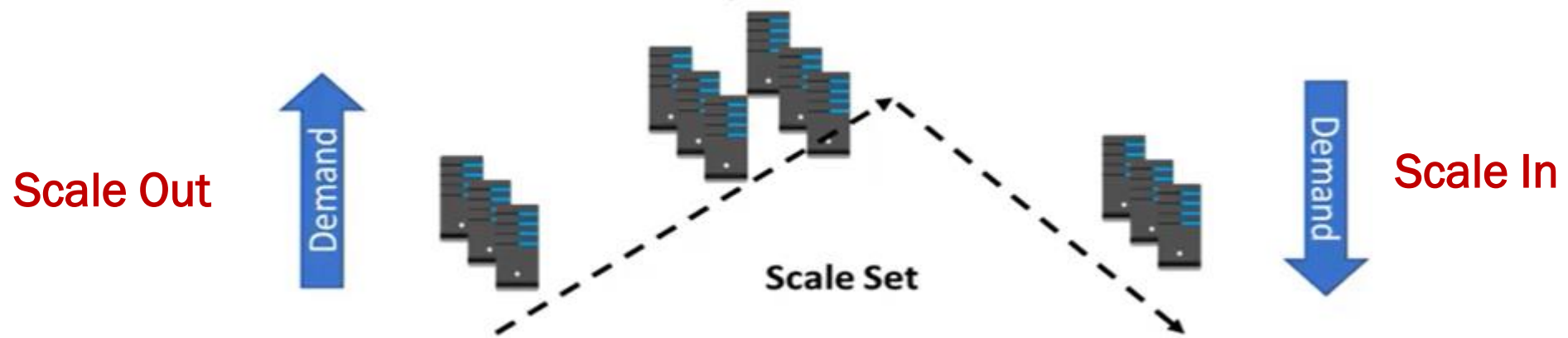
Groupe de machines virtuelles identiques

- **Groupe de machines virtuelles identiques (VM scale set (VMSS))** : C'est quoi le scale?
- **L'élasticité** est la possibilité d'**augmenter ou réduire** rapidement les ressources de traitement, de mémoire et de stockage pour faire face aux fluctuations de la demande.
- La **scalabilité** (extensibilité ou aussi **mise à l'échelle**) désigne la capacité d'un système à continuer de fonctionner de manière normale lorsque le nombre d'utilisateurs **augmente d'un ordre de grandeur**.



Groupe de machines virtuelles identiques

- Un **VMs scale set (VMSS)** peut **augmenter ou réduire** automatiquement le nombre d'instances de machines virtuelles qui exécutent votre application.
- Ce comportement automatisé et élastique réduit la charge de gestion qui permet de surveiller et d'optimiser les performances de votre application.



Groupe de machines virtuelles identiques

■ VMSS auto scaling based on CPU metrics:

Stratégie de mise à l'échelle ⓘ	<input type="radio"/> Manual scaling
	<input checked="" type="radio"/> Autoscaling
Nombre minimal d'instances * ⓘ	<input type="text" value="1"/>
Nombre maximal d'instances * ⓘ	<input type="text" value="4"/> ✓
Scaling mode	<input checked="" type="radio"/> Scale based on CPU metrics
	<input type="radio"/> Scale based on a schedule
Scale-out	
Seuil du processeur (%) * ⓘ	<input type="text" value="75"/>
Durée en minutes * ⓘ	<input type="text" value="10"/>
Nombre d'instances à augmenter de * ⓘ	<input type="text" value="1"/> ✓
Scale-in	
Seuil du processeur (%) * ⓘ	<input type="text" value="25"/>
Nombre d'instances à diminuer de * ⓘ	<input type="text" value="1"/> ✓

Groupe de machines virtuelles identiques

- Pour offrir une redondance et de meilleures performances, les applications sont généralement réparties sur plusieurs instances.
- Les clients peuvent accéder à votre application via un équilibreur de charge qui distribue les requêtes à l'une des instances de l'application. Si vous avez besoin d'effectuer une maintenance ou de mettre à jour une instance d'application, vos clients doivent être répartis sur une autre instance disponible de l'application. Pour suivre la demande de clients supplémentaires, vous devrez peut-être augmenter le nombre d'instances d'application qui exécutent votre application. Le groupe identique ne vous coûte rien ; vous payez uniquement pour chaque instance de machine virtuelle que vous créez.
- Les machines virtuelles d'un groupe identique peuvent également être déployées dans plusieurs zones de disponibilité, dans une seule zone de disponibilité ou dans une région.

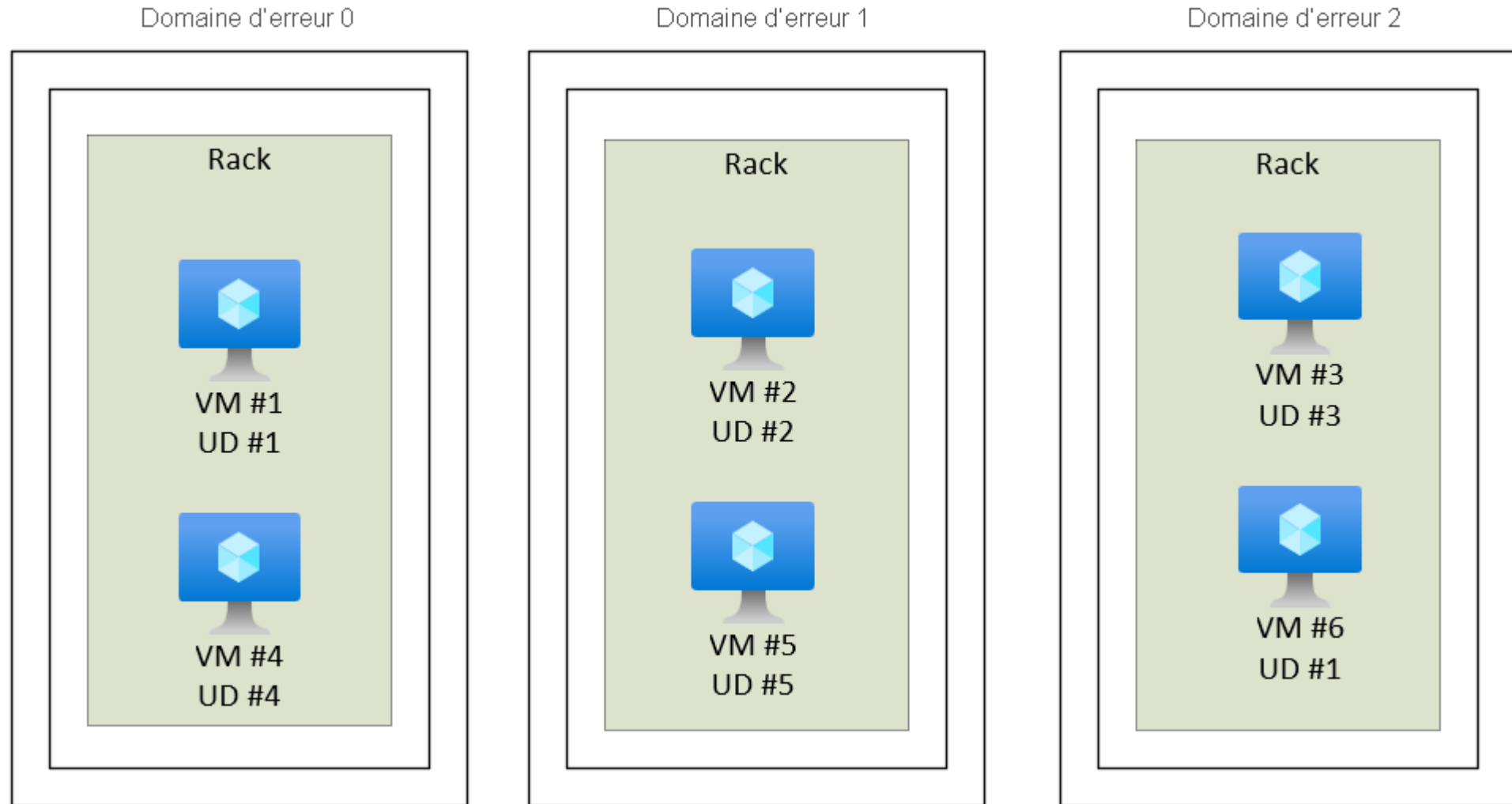
sets de disponibilité

- Chaque machine virtuelle de votre groupe à haute disponibilité se voit attribuer un **domaine de mise à jour** et un **domaine d'erreur**.
- Chaque groupe à haute disponibilité peut être configuré avec un maximum de **trois** domaines d'erreur et **vingt** domaines de mise à jour.
- Les domaines de mise à jour indiquent les groupes de machines virtuelles et les équipements physiques sous-jacents pouvant être redémarrés en même temps.
- Le redémarrage des domaines de mise à jour peut ne pas suivre un ordre séquentiel au cours de la maintenance planifiée, mais un seul domaine de mise à jour peut être redémarré à la fois. Un domaine de mise à jour redémarré bénéficie de 30 minutes pour récupérer avant que la maintenance ne soit lancée sur un autre domaine de mise à jour.

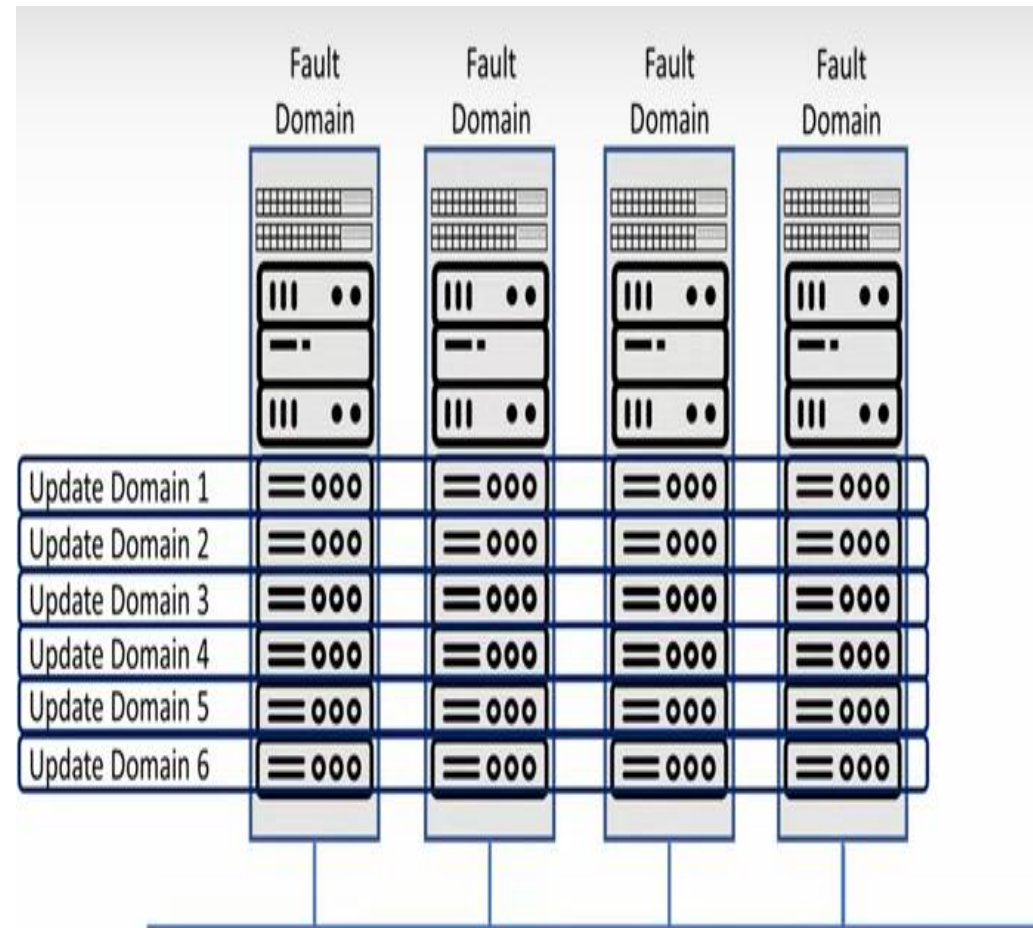
sets de disponibilité

- Les **domaines d'erreur** définissent le groupe de machines virtuelles partageant une source d'alimentation et un commutateur réseau communs.
- Le fait de placer vos machines virtuelles dans un groupe à haute disponibilité ne protège pas vos applications des défaillances du système d'exploitation ou propres aux applications, mais limite l'effet des défaillances des équipements physiques, des pannes du serveur et des coupures d'électricité.
- Seules des machines **virtuelles avec des disques managés** peuvent être créées dans un groupe à haute disponibilité géré.
- Le nombre de domaines d'erreur de disques gérés varie en fonction de la région (deux ou trois par région).

sets de disponibilité



sets de disponibilité





Azure VM High Availability (SLA)

99.9%

Single VM
<if deployed using
Premium Storage>

99.95%

VM Availability Sets
<2 instances or more in
the same “building”>

99.99%

VM Availability Zones
<2 instances or more in
the same region>

SLA



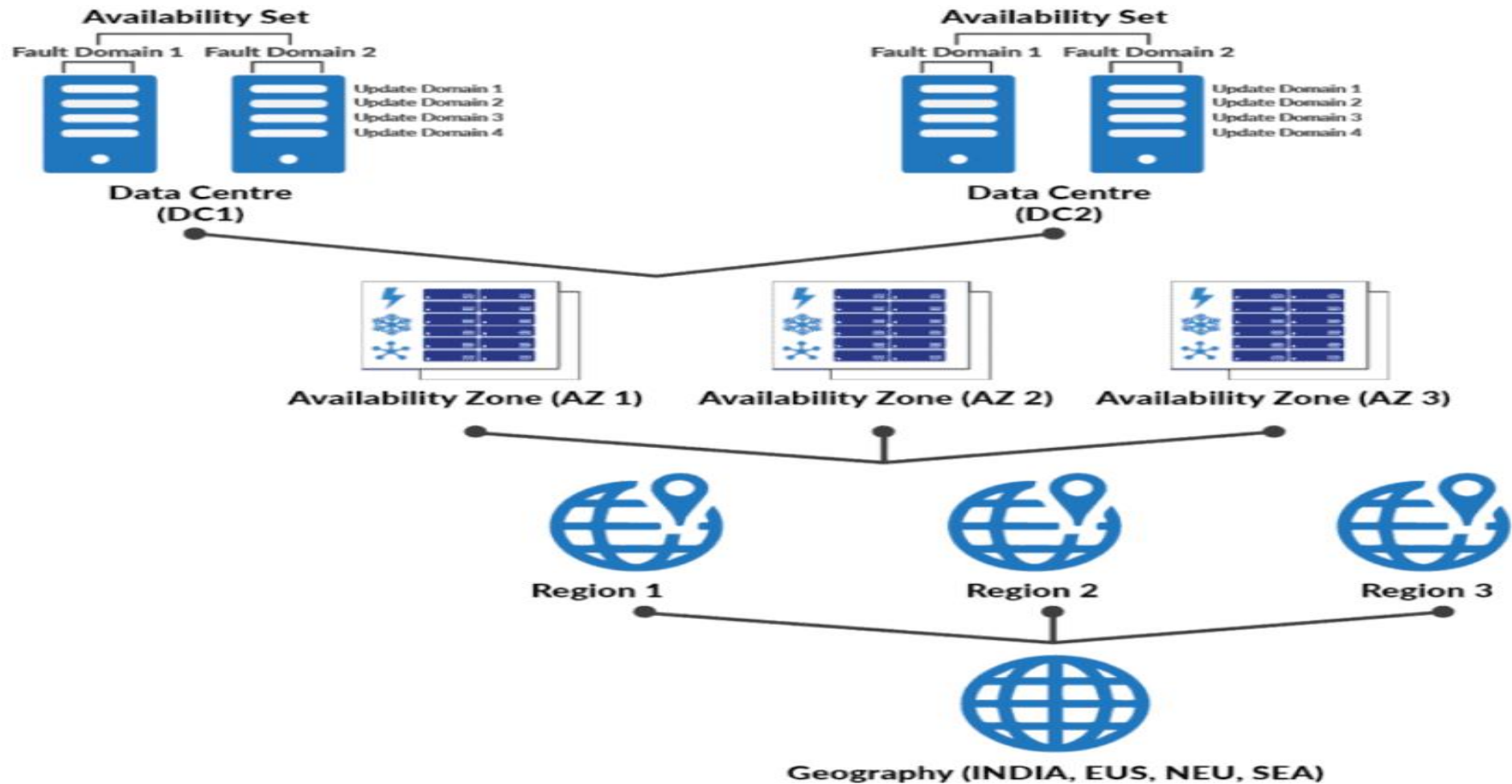
Service Level Agreement

6



Availability	Downtime per year	Downtime per month	Downtime per week
99,9 %	8,76 hours	43,8 minutes	10,1 minutes
99,95 %	4,38 hours	21,56 minutes	5,04 minutes

Options de disponibilité



A decorative blue L-shaped frame surrounds the text. It consists of a vertical bar on the left, a horizontal bar at the top, and another L-shaped bar at the bottom right.

TP 2 : CRÉER UNE MACHINE VIRTUELLE AZURE

Création de la VM

- Connectez-vous au [portail Azure](#) en utilisant votre compte Etudiant.
- Dans la page d'accueil Azure, sous **Services Azure**, sélectionnez **Créer une ressource**. Le volet **Créer une ressource** apparaît, affichant les produits populaires pour les services Azure.
- Nous voulons créer une machine virtuelle. Sélectionnez donc **Machine virtuelle**.
- Le volet **Créer une machine virtuelle** apparaît.

Saisie des éléments de la VM

- Saisissez les informations sur la VM.
- Cliquez sur Vérifier+créer.

De base

Disques

Mise en réseau

Administration

Monitoring

Paramètres avancés

Étiquettes

Vérifier + créer

Créez une machine virtuelle qui exécute Linux ou Windows. Sélectionnez une image dans la Place de marché Azure ou utilisez une image personnalisée. Renseignez l'onglet De base et sélectionnez Vérifier + créer pour provisionner une machine virtuelle avec des paramètres par défaut, ou passez en revue chaque onglet pour une personnalisation complète. [En savoir plus](#)

i

Cet abonnement peut ne pas être éligible pour déployer des machines virtuelles de certaines tailles dans certaines régions.

Détails du projet

Sélectionnez l'abonnement pour gérer les coûts et les ressources déployées. Utilisez les groupes de ressources comme les dossiers pour organiser et gérer toutes vos ressources.

Abonnement *

i

Azure subscription 1

Groupe de ressources *

i

(Nouveau) Groupe de ressources

[Créer nouveau](#)

Détails de l'instance

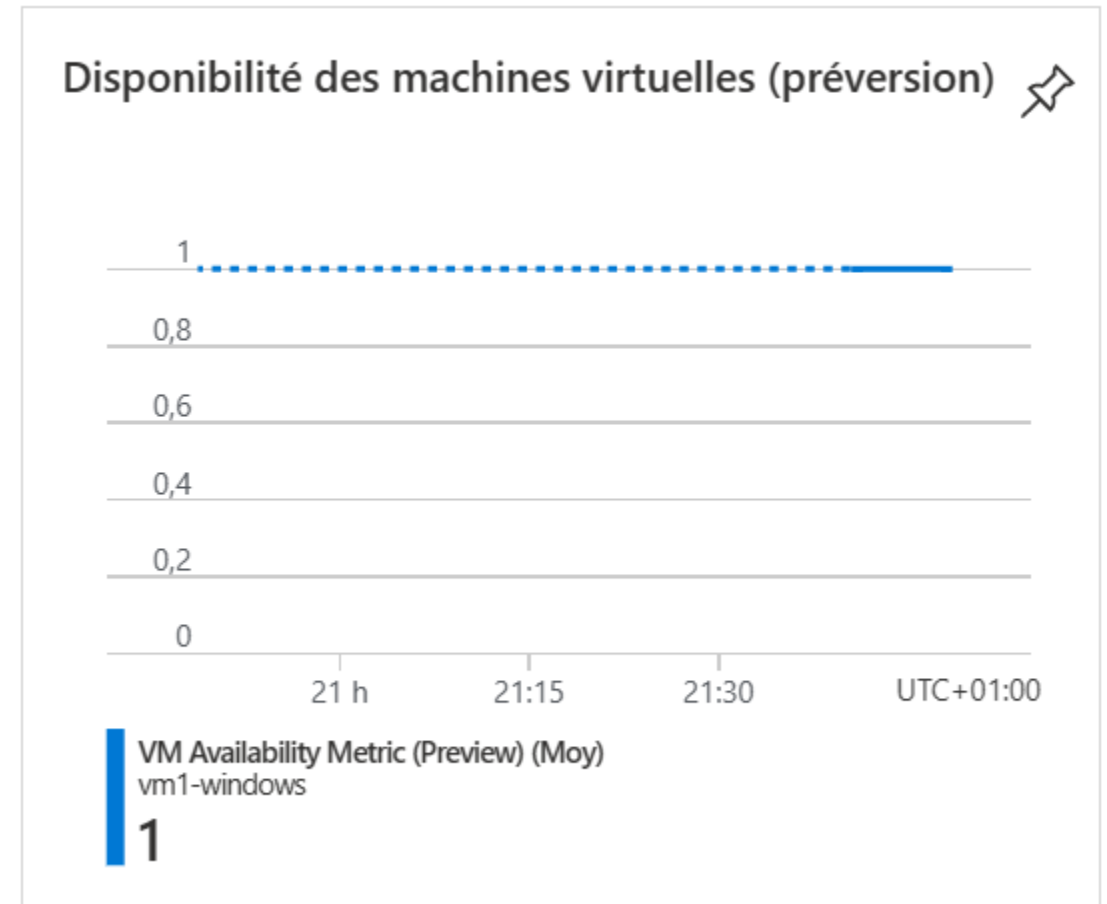
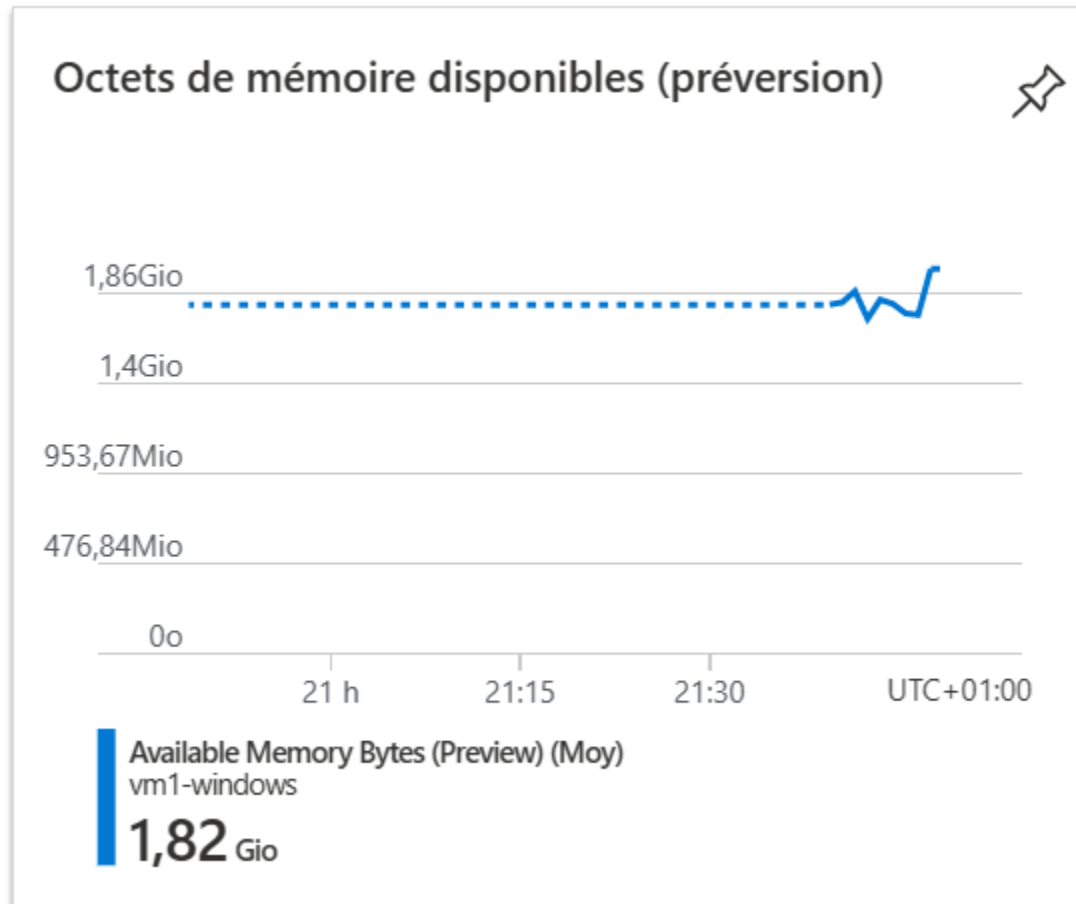
Vérifier + créer

< Précédent

Suivant : Disques >

Supervision de la VM

■ Exemples de critères de supervision:



Travail à faire

Exercice 1:

1. Créer une machine virtuelle Windows de:
 - *Image: Windows Server 2016 Datacenter-x64 G2.*
 - *Nom: VM1-Windows*
 - *Région: France Central*
 - *Options de disponibilité: Zone 1 et zone 2. Qu'est-ce-que vous remarquez pour le nom de la VM?*
 - *Taille: B1s. Cette taille est-il dispo dans les zones sélectionnées? Si non, changez les zones.*
 - *OS Disk: SSD standard (Stockage localement redondant). Quelle est la taille utilisée?*

Travail à faire

Exercice 1:

2. Accéder à la VM avec le protocole RDP. Allez sur PC et voir les disques de la VM. Quelles sont les disques disponibles?
3. Ajouter un disque managé à votre VM. Quel est le nombre maximal de disques qu'on peut ajouter? Pourquoi?
4. Créer un fichier texte dans le disque managé que vous avez ajouté.
5. Vous remarquez que la machine est trop lente. Changer sa taille.
6. Capturer une image de la VM. Faites attention à ne pas perdre la VM.
7. Surveiller la VM. Quels sont les critères que vous avez utilisés?
8. Arrêter la machine virtuelle.
9. Supprimer la machine virtuelle.

Travail à faire

Exercice 2:

- Créer un groupe de haute disponibilité.
- Créer dans ce groupe, 3 machines virtuelles Windows et Linux de différentes configurations dans France Central avec un Script Azure CLI.
- Dans la rubrique disponibilité + mise à l'échelle de chaque machine virtuelle, expliquez le domaine d'erreur et le domaine de mise à jour obtenus.
- PS. Pour la VM Windows, utilisez l'image déjà capturée dans Exercice 1.
- Supprimer les 3 machines.
- **Exercice 3:**
- Créer 3 VM dans un VMSS. Conclure.

Travail à faire

Domaine d'erreur ⓘ

0

Domaine de mise à jour ⓘ

0

Groupe à haute disponibilité ⓘ

[AVAILABILITYSET2](#)

Groupe de machines virtuelles identiques ⓘ

-

Domaine d'erreur ⓘ

0

Domaine de mise à jour ⓘ

2

Groupe à haute disponibilité ⓘ

[AVAILABILITYSET2](#)

Groupe de machines virtuelles identiques ⓘ

-

Domaine d'erreur ⓘ

1

Domaine de mise à jour ⓘ

1

Groupe à haute disponibilité ⓘ

[AVAILABILITYSET2](#)

Groupe de machines virtuelles identiques ⓘ

-