

**ÉLÉMENTS DE CORRECTION***Document destiné uniquement aux correcteurs de la session 2018.***CAS CUB****Barème**

<b>Dossier A – Conception et maintenance de services</b>		
Mission A.1 –		24
Question A.1.1	a) 4 – b) 2 – c) 2	8
Question A.1.2		3
Question A.1.3		5
Question A.1.4		4
Question A.1.5		4
Mission A.2 –		15
Question A.2.1		3
Question A.2.2		8
Question A.2.3		4
Mission A.3 –		21
Question A.3.1	a) 8 – b) 3	11
Question A.3.2		6
Question A.3.3		4
		<b>60</b>

<b>Dossier B – Gestion des incidents, des problèmes et des changements</b>		
Mission B.1 –		18
Question B.1.1	a) 3 – b) 4 – c) 4	11
	d) 3 – e) 4	7
Mission B.2 –		22
Question B.2.1		4
Question B.2.2	a) 4 – b) 4 – c) 4	12
Question B.2.3		6
		<b>40</b>

## Dossier A – Conception et maintenance de services

### Mission A.1 – Analyse et adaptation de l'infrastructure existante.

**Question A.1.1** Rédiger cet argumentaire en intégrant les points suivants :

- Justifier l'intérêt de mettre en place un VLAN pour chaque entreprise hébergée.
- Expliquer pourquoi il est nécessaire de construire un sous-réseau IP associé à chaque VLAN.
- Justifier la nécessité pour les commutateurs « SW-CORE1 » et « SW-CORE2 » de gérer le routage de ces VLAN.

**a)**

La mise en place d'un VLAN pour chaque entreprise hébergée permet d'isoler chaque entreprise par rapport à une autre, mais aussi à CUB d'avoir un réseau isolé et sécurisé vis-à-vis des réseaux des clients hébergés. *1 point*

Les VLAN permettent à CUB d'améliorer les performances (segmentation du domaine de diffusion – *1 point*), la sécurité (isolation des services, règles éventuelles de filtrage au niveau du routage inter-vlan – *1 point*) et l'administration de l'infrastructure (organisation indépendante de l'infrastructure physique, adaptation facile pour CUB qui a besoin d'agilité dans son organisation – *1 point*).

**b)**

Les VLAN segmentent en couche 2. Il faut que chaque VLAN corresponde à un réseau ou sous-réseau IP pour permettre les échanges IP notamment entre chaque entreprise hébergée et les VLAN abritant les moyens partagés (comme Internet et les serveurs mutualisés) *2 points*

*Même s'il n'y avait pas besoin d'adressage particulier pour chaque entreprise si celle-ci n'accède pas aux ressources extérieures à son réseau, la communication au sein d'un réseau local nécessite un adressage de couche 3. Un candidat est susceptible d'évoquer la nécessité d'accéder aux ressources externes déjà au niveau du b).*

**c)**

Il faut que les paquets IP puissent être routés vers d'autres réseaux accessibles (l'internet notamment) en utilisant la passerelle (adresse associée au commutateur de niveau 3). *2 points*

*L'accès mutualisé à l'internet passera par un routage à travers le VLAN « EXIT ». Sans doute aussi l'accès à d'autres ressources, par exemple dans la DMZ ou dans le vlan SERVEURS.*

*On indique dans le sujet que l'accès à certains serveurs mutualisés (DHCP, DNS) est prévu - cf. Document A.3. Cet argument peut constituer un argument supplémentaire.*

*L'objectif n'est pas d'assurer un routage inter-vlans entre les réseaux clients, ni vers les VLAN de CUB, mais de permettre la sortie sur Internet ou l'accès aux serveurs mutualisés.*

*Le routage inter-Vlan n'est donc pas systématique – il y aura forcément des règles de sécurité d'ailleurs pour limiter et protéger les accès.*

*On n'attend pas que le candidat parle des restrictions de sécurité, mais c'est plutôt bon signe. On ne pénalise pas si le candidat parle de routage inter-services, mais la question porte sur les VLAN des Jeunes Entreprises, donc la réponse doit évoquer l'accès à des ressources mutualisées sur d'autres VLAN et/ou réseaux, et notamment l'accès à internet.*

*D'après les premiers retours il semble que la question ait pu être interprétée par certains candidats de manière différente : « Pourquoi c'est à SWCORE1/2 d'assurer le routage – sous-entendu plutôt qu'à un autre équipement » alors qu'on attendait plutôt l'explication sur la nécessité de router.*

*La réponse consisterait alors à expliquer que ces commutateurs sont des commutateurs de niveau 3, donc capables d'assurer le routage. Qu'ils sont les seuls équipements à avoir la connaissance des différents VLANS et qu'aucun autre équipement n'est capable de l'effectuer. Le parefeu est relié à ces commutateurs par un lien classique, sur le vlan/réseau EXIT, il ne connaît pas l'ensemble des vlan, et ne peut en aucun assurer le routage à lui tout seul vers les différents vlan. Les 2 points sont aussi accordés pour une telle réponse.*

**Question A.1.2** Expliquer pourquoi, dans le fonctionnement actuel du Wi-Fi, il est nécessaire d'étiqueter (norme 802.1Q) les trames sur le port du commutateur auquel est branchée une borne autonome (ou borne lourde).

Les bornes diffusent plusieurs SSID, associés à plusieurs VLAN distincts qui transitent par un média unique entre la borne et le commutateur. Il faut marquer les trames pour identifier le VLAN auquel elles appartiennent. Ainsi le port du commutateur identifie le VLAN et le commute vers les ports du même VLAN, ou un autre port marqué pour ce VLAN. *3 points*

**Question A.1.3** Expliquer quels paramétrages seront nécessaires dans cette nouvelle configuration pour permettre à une entreprise déjà hébergée de bénéficier du réseau WiFi.

Sur le contrôleur, il faudra déclarer un nouveau réseau WiFi, en associant le SSID au VLAN de l'entreprise hébergée. *2 points*

D'après le document A5 (écran 2) un réseau WIFI est associé à une interface virtuelle, qu'il faut donc ajouter et lier à un VLAN sur le contrôleur (écran 3). *2 points*

Cette configuration sera reprise par l'ensemble du groupe de bornes associées au contrôleur, autrement dit à chaque borne branchée sur un port associé au VLAN de management, sans aucune autre intervention de la part de l'administrateur réseau. *1 point*

Prévoir une pénalité de *-1 point* par paramétrage empêchant l'entreprise hébergée de bénéficier du réseau WiFi.

*Il n'y a pas d'étendue DHCP à ajouter sur le contrôleur (cf. document A5) puisqu'il est indiqué qu'un serveur DHCP distribue des adresses sur chaque VLAN.*

*(Un contrôleur est théoriquement capable de gérer plusieurs groupes de bornes, mais cette notion n'est pas évoquée dans le sujet).*

**Question A.1.4** Indiquer s'il faudra modifier le paramétrage des commutateurs actifs lors du remplacement des bornes autonomes par des bornes légères. Expliquer pourquoi.

Les ports tagués sur lesquels étaient branchées les bornes devraient être re-paramétrées pour les rattacher au VLAN **90** de management WiFi. *2 points*. En effet, les bornes légères communiquent uniquement avec le contrôleur, et c'est le contrôleur qui se charge de l'aiguillage vers le bon VLAN. *2 points*.

Toute explication cohérente d'une solution basée sur des ports étiquetés (tags 802.1Q) sera valorisée à hauteur de 2 points sur 4.

*Il faudra connecter en revanche le contrôleur sur un port tagué 802.1Q (avec généralement le VLAN de management comme VLAN natif - précision non exigée d'autant que ce n'est pas forcément la configuration "universelle").*

**Question A.1.5** Indiquer comment procéder pour mettre en fonction cette nouvelle borne.

Il faut brancher la borne sur le réseau de management WiFi, donc sur un port réseau / une prise réseau associée au VLAN 90. *2 points*.

Il faut personnaliser / configurer la borne sur le contrôleur. *2 points*.

Ne pas valoriser une réponse prévoyant une configuration effectuée sur la borne.

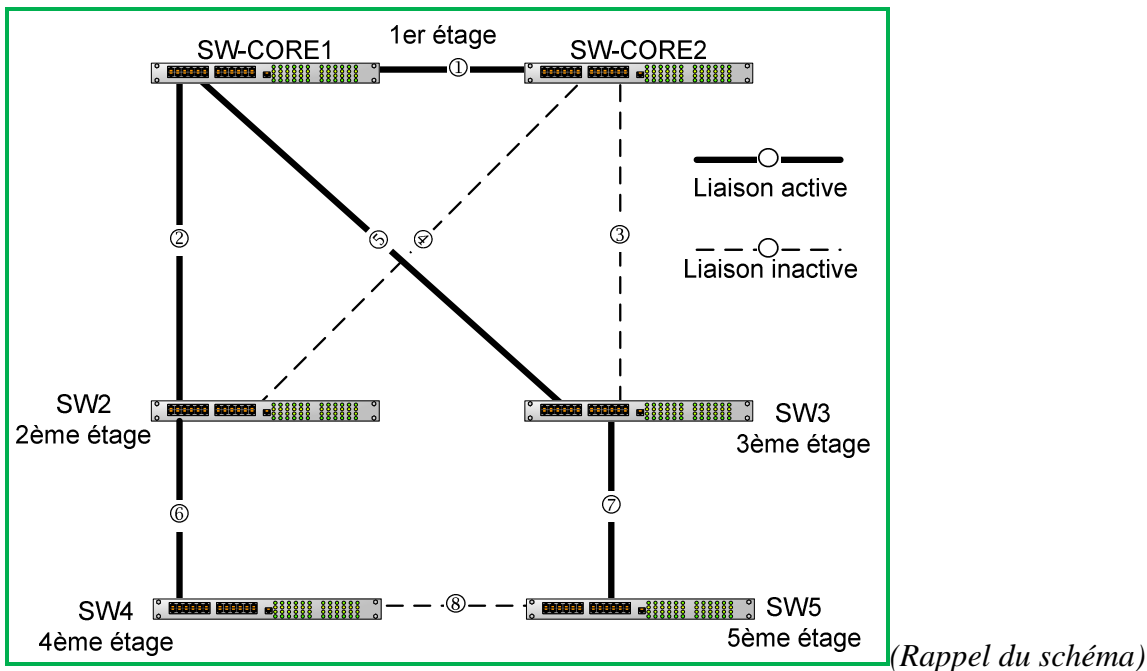
**Mission A.2 – Analyse et conception d’une infrastructure « RSTP ».**

**Question A.2.1** Expliquer en quoi la mise en place d’une solution basée sur le « *Spanning Tree Protocol* » permet de répondre à la demande de Quentin Reynaud.

Quentin Reynaud souhaite la mise en place de **liaisons redondantes**. Sans mise en place de STP, les liaisons redondantes constitueraient une boucle. Le STP permet **une tolérance de panne** sur les liaisons inter-commutateurs. La mise en place d’une redondance de liaison permettra, en cas de rupture de la liaison principale, de basculer sur une liaison de secours. Ce protocole gère la boucle, en désactivant des liens, pour éviter la tempête de diffusion. *3 points.*

**Question A.2.2** Justifier l’état actif ou inactif de chaque liaison.

En considérant que toutes les liaisons correspondent au même « coût » arbitraire de 10, il faut faire en sorte que les chemins les moins coûteux vers la racine (SW-CORE-1) soient actifs.



Pour chaque switch, le coût vers le switch racine est bien minimal. On peut établir cela de manière méthodique, en commençant par l’activation des liaisons directes puisque le coût est identique pour toutes les liaisons.

- SW-CORE2 → SW-CORE1 = 10 (en passant par SW2 il doublerait au moins)
- SW2 → SW-CORE1 = 10 (idem : en passant par SW-CORE2 ce serait 20)
- SW3 → SW-CORE1 = 10 (en passant par SW-CORE2 ce serait 20)
- SW4 → SW-CORE1 = 10 + 10 = 20 (en passant par SW-CORE2 ce serait 30 ou 40)
- SW5 → SW-CORE1 = 10 + 10 = 20 (en passant par SW4 ce serait 30)

Tous les commutateurs reliés à l’arbre par un chemin de moindre coût, les autres liens - redondants - sont désactivés pour éviter toute boucle par voie de conséquence.

*8 points* (un point par liaison, que l’explication soit globale ou individualisée par liaison).

*Dans ce cas précis :*

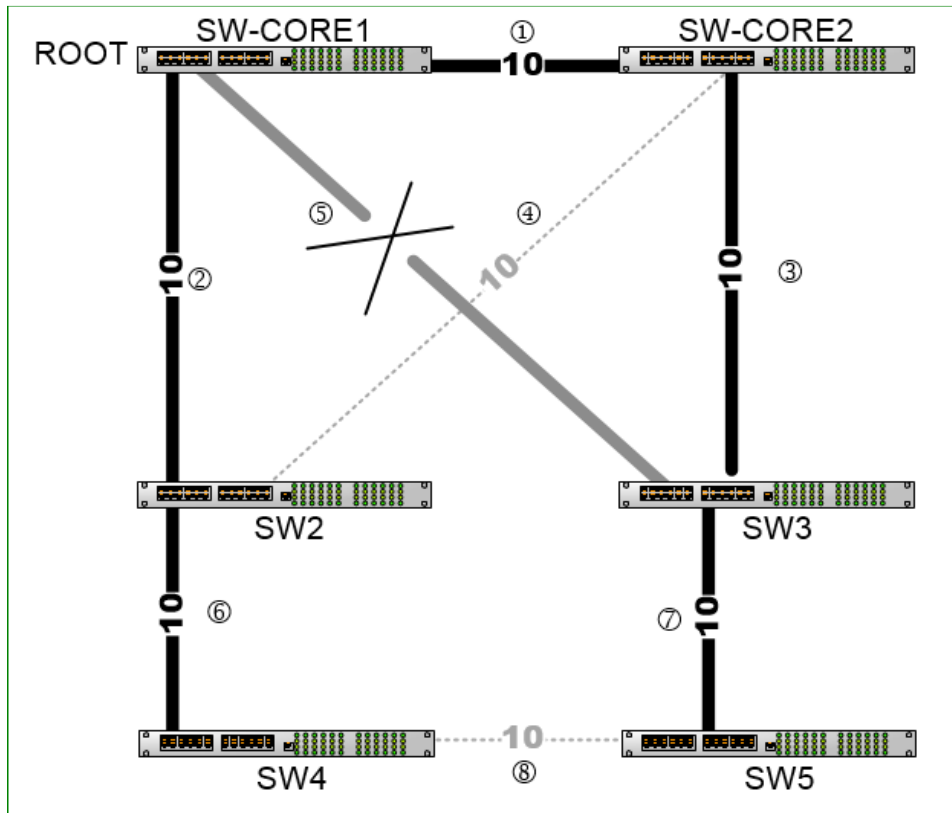
- Comme le coût est identique pour toutes les liaisons, les liaisons activées correspondent aussi aux chemins les plus "courts" en distance, mais la bonne approche pour STP est bien de parler de coût.
- Par ailleurs, il n’y a pas de lien redondant qui demanderait d’arbitrer entre 2 chemins de même coût (ce qui serait le cas par exemple s’il existait une liaison entre SW2 et SW5)  
 Donc le candidat n’a pas besoin de connaître le détail de l’algorithme spanning tree. pour trouver le port désigné en cas d’égalité de coût (mais on ne pénalisera pas le candidat qui l’évoque)

Question A.2.3 Proposer un test qui permettra de valider le bon fonctionnement de la solution RSTP.

Il faut couper une liaison active. *2 points*. On doit constater qu'un lien invalidé (3, 4 ou 8) devient actif et que la communication est toujours possible. *2 points*.

*La vérification peut être faite sous plusieurs formes, mais elle doit être explicitée : tests de communication type ping, vérification qu'on a toujours accès aux serveurs depuis tous les VLAN, vérification de l'activation des liens, etc.*

*Pour un test complet, il faudrait successivement débrancher chaque liaison active, mais on n'exige pas cette précision.*



*(Le schéma n'est pas exigé).*

## Mission A.3 – Proposition d'amélioration de l'infrastructure « STP »

Question A.3.1 a) Présenter les flux transitant par chacune de ces deux liaisons : liste des VLAN et services concernés, totalisation du flux ;  
 b) Indiquer si les totaux obtenus permettent d'apporter une explication probable aux ralentissements observés. *Vous justifierez votre réponse.*

a)

Il y a 6 services identifiés dans le *document A.12* et la téléphonie est répartie équitablement

➤ donc valorisation :  $6/6 = 1\%$  par service

Les liens 2 et 5 permettent d'atteindre respectivement les étages 4 et 5 (par les liens 6 et 7). Il faut donc cumuler les flux allant vers l'étage 4 sur le lien n°2 et les flux allant vers l'étage 5 sur le lien n°5.

<b>Liaison</b>	<b>Entre</b>	<b>Calcul</b>	<b>TOTAL</b>
2	SW-CORE1 ↔ SW2	Infrastructure & Système : 9 R&D Solutions Applicatives : 10 + RH - Compta - Juridique (étage 4) : 15 Téléphonie (1 par service) : 3	37  <i>4 points.</i>
5	SW-CORE1 ↔ SW3	Marketing : 20 Communication : 30 + Direction (étage 5) : 10 Téléphonie (1 par service) : 3	63  <i>4 points.</i>

b)

Les liens permettent d'atteindre 2 étages, donc on peut observer ponctuellement des ralentissements, du fait qu'ils constituent des goulets d'étranglement.

Le lien le plus chargé est le lien 5, entre les étages 1 et 3. Ce lien dessert également l'étage 5.

La différence est somme toute significative : 63% contre 37% : elle peut expliquer un ralentissement plus important sur le lien 5, qui impacte bien les services des étages 3 et 5. *3 points.*

Question A.3.2 Proposer, sous forme de tableau en 3 colonnes (VLAN, priorité, justification), une priorisation pour chaque VLAN, selon les recommandations IEEE.

Il faut interpréter la priorité de chaque service, sachant que les recommandations priorisent l'administration réseau, la Voix, la Vidéo, ... (priorités exprimées en **gras souligné**).

VLAN	Priorité	Justification
10 DIR	3	Hypothèse VIP (personnes importantes)
20 ADM	0	Sans priorisation explicite, autant que faire se peut
30 COMMU	<b>5</b>	Beaucoup de flux Vidéo (remarque doc A.10)
40 MARKET	0	Sans priorisation explicite, autant que faire se peut
50 RDEV	0	Sans priorisation explicite, autant que faire se peut
60 INFRASYS	<b>7</b>	Administration Réseau effectuée par les techniciens du service Infrastructure & Système
70 VOIP	<b>6</b>	Flux Voix sur IP

D'autres priorités (inférieures à celles des VLAN 30, 60 et 70) peuvent être acceptées pour les VLAN 10, 20, 40 et 50 si elles sont justifiées.

Dans tous les cas, le VLAN « téléphonie » est à prioriser sans ambiguïté à 6.

On peut aussi imaginer qu'un candidat considère que l'administration n'est pas forcément le VLAN 60, mais le vlan de management. L'hypothèse VIP pour le vlan 10 n'est pas non plus exigée.

On remarquera que les priorités 1 et 2 correspondent en fait à une dépriorisation (en arrière-plan, avec économie) par rapport à la priorité normale 0 (meilleur effort).

On ne pénalisera pas un candidat qui utilise ces numéros de priorités, à condition que le choix relatif soit cohérent.

La priorisation des autres vlans n'était pas attendue, d'autant que pour certains (par exemple le VLAN 200 EXIT, présent uniquement – et seul – sur le lien vers le parefeu), elle n'aurait pas vraiment d'intérêt. Dans le document A8, on précise également que les étages 6 et 7 ne sont pas encore occupés, donc les vlans 6xx et 7xx pas vraiment concernés par la problématique.

On ne pénalisera toutefois pas un candidat qui propose une priorité cohérente pour les autres VLAN.

6 points répartis ainsi :

2 points pour la priorité 6 au VLAN 70 (VOIP)

1 point pour le VLAN 30 correctement priorisé (vidéo)

1 point pour le VLAN 60 correctement priorisé (administration réseau)

0,5 point pour chacun des autres VLAN correctement priorisés (priorité inférieure à celle des trois VLAN cités plus haut).

Pénalisation de -2 points si la forme n'est pas celle d'un tableau.

Question A.3.3 Préciser si la mise en place de la QoS permettra de solutionner les deux problèmes soulevés précédemment. Vous justifierez votre réponse.

Problème 1 (goulets d'étranglement) : la mise en place de la QoS ne permet pas de résoudre ce problème. La priorisation n'augmente pas le débit mais modifie la répartition entre les flux de provenances différentes. 2 points.

Il faudrait plutôt réfléchir pour cela à un doublement des connexions (connexions agrégées) ou une augmentation des débits, ou répartition de charge entre les commutateurs (par exemple avec du MSTP - Spanning tree multi racines, avec regroupement de vlans qui n'utilisent pas les mêmes liens, et donc une répartition sur les liens plutôt qu'une désactivation des liens redondants).

Problème 2 (lecture saccadée des vidéos) : la mise en place de la QoS résout le problème posé par un téléchargement ponctuel au niveau du service MARKETING. Le flux du service MARKETING aura une priorité inférieure au flux du service COMMUNICATION. 2 points.

## Dossier B – Gestion des incidents, des problèmes et des changements

### Mission B.1 – Analyse des processus internes de demandes d'assistance.

**Question B.1.1** Rédiger, en tenant compte des processus internes et des statistiques du service support, l'analyse demandée en répondant aux questions suivantes :

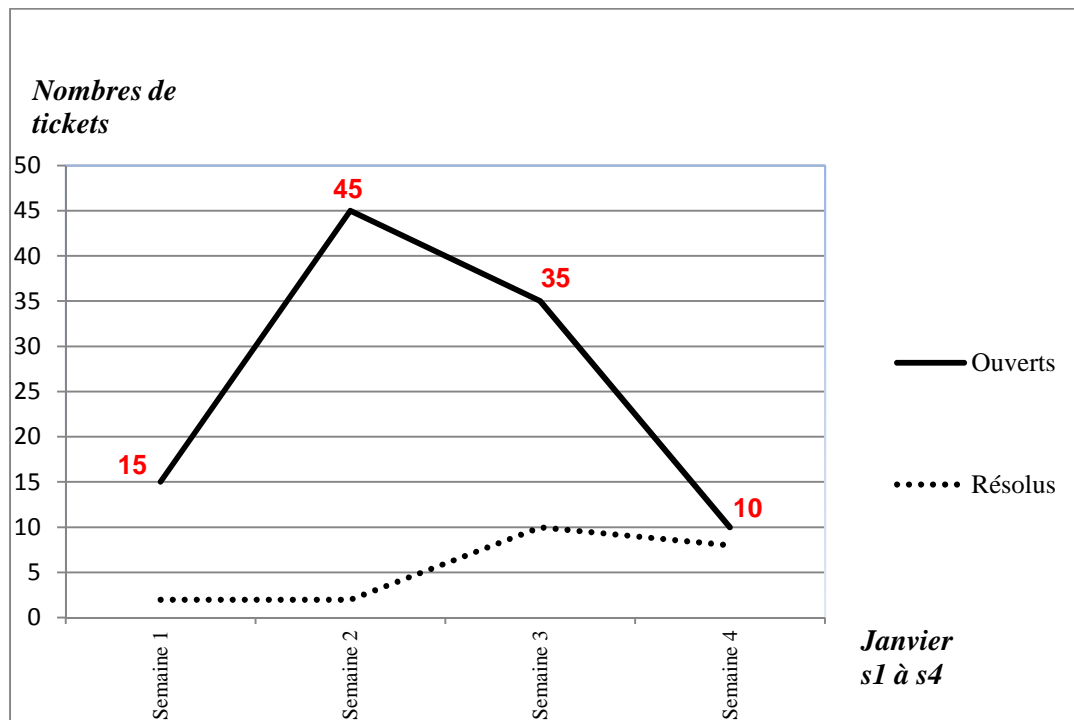
- Calculer le nombre d'incidents ouverts durant le mois de janvier 2018.
- Justifier la priorité que vous avez affectée pour la résolution du ticket n° 1499.
- Justifier votre escalade au niveau 3 de l'incident n° 1499.
- Expliquer les manipulations de la technicienne de niveau 3 qui l'ont conduite à escalader le ticket au niveau 4.
- Expliquer la ou les raisons qui ont conduit l'ingénieure à requalifier l'incident en problème.

a) Calculer le nombre d'incidents ouverts durant le mois de janvier 2018.

Le mois de janvier est repérable par les semaines 1 à 4 (simplification). La courbe des tickets ouverts permet d'évaluer facilement le total des tickets ouverts. *3 points.*

*Résultats issus des données originales  $15+45+35+10 = 105$  tickets ouverts.*

*Un candidat pouvant faire une lecture à une ou deux unités près, on pourra tolérer une petite marge d'erreur.*



*(Schéma non exigé évidemment)*



b) Justifier la priorité que vous avez affectée pour la résolution du ticket n° 1499.

Ce dysfonctionnement devient prioritaire puisqu'il touche - d'après le rapprochement effectué entre plusieurs incidents similaires déclarés - bon nombre d'employés, et concerne un serveur qui est au cœur même de l'activité de CUB.

D'après le document B.1, la priorité est fonction de l'urgence et de l'impact.

- Ici l'urgence peut être considérée comme haute car l'accès impossible à un outil important, au cœur du système d'information, pose problème, d'autant plus qu'ils n'ont pas été totalement résolus. *2 points.*
- L'impact est important puisqu'il touche de nombreux usagers, le PGI étant par définition au carrefour des différentes composantes du système d'information. *2 points.*

c) Justifier votre escalade au niveau 3 de l'incident n° 1499.

Le candidat, considéré comme technicien de niveau 2, peut faire une recherche approfondie de solution. Il fait le rapprochement avec les autres incidents. Selon le processus décrit dans le document B.2, comme il ne trouve pas de procédure pour ce cas, il doit l'escalader au niveau 3.

*4 points.*

d) Expliquer les manipulations de la technicienne de niveau 3 qui l'ont conduite à escalader le ticket au niveau 4.

La technicienne de niveau 3 a pu utiliser les outils de prise de contrôle à distance sur le serveur (bureau distant), a donc pu effectuer quelques tests complémentaires (*gestionnaire de disques, etc.*), mais n'a pas pu résoudre l'incident. *3 points.*

*Elle a pu en déduire que le souci n'est pas sur le système logiciel, mais concerne plutôt un problème matériel, sans pouvoir le confirmer.*

*Manifestement, elle n'a pas pu avoir accès à distance à un outil type diagnostic de disque, souvent accessible seulement sur la machine s'il s'agit d'un serveur sans couche d'administration particulière des outils de base à distance.*

*Certaines marques proposent cet accès à distance. Autre éventualité : l'accès à ces outils nécessite généralement un mot de passe qui n'est pas forcément à disposition des techniciens.*

e) Expliquer la ou les raisons qui ont conduit l'ingénieure à requalifier l'incident en problème.

L'ensemble des incidents constatés trouvent certainement leur cause dans le même dysfonctionnement : la défaillance du serveur PGI. Cet ensemble d'incidents récurrents peut donc être qualifié de problème à résoudre de manière globale. *4 points (2 points pour la récurrence et 2 points pour la conclusion qui s'impose à l'ingénieure).*

*La double panne de disque renforce cette idée.*

## Mission B.2 – Évaluation d'une solution de virtualisation.

**Question B.2.1** Justifier le choix de remplacer le serveur physique « SRV-PGI » par une machine virtuelle plutôt que par un nouveau serveur physique.

La virtualisation permettra à CUB de réduire l'investissement immobilisé, la maintenance matérielle et la consommation d'énergie. En fonction des capacités de traitement (processeur et mémoire vive), tous les serveurs pourront être à terme virtualisés. L'évolutivité est une contrainte et une adéquation pertinente à l'activité de CUB. *2 points pour les avantages de la virtualisation.*

Pour ce qui est du cas particulier de SRV-PGI, une machine virtuelle permettra une meilleure tolérance aux pannes, puisqu'en cas de panne d'un ESXi, le 2<sup>ème</sup> pourra prendre le relai, en fonction du système de virtualisation et des licences achetées, soit automatiquement, soit avec une intervention manuelle. (Fonctionnalité vmotion et haute disponibilité sur vmware par exemple). *2 points pour une solution plus tolérante aux pannes.*

*Et le système disque associé sera également performant et tolérant aux pannes (cf. B.2.2)*

**Question B.2.2** Concernant le réseau de stockage SAN :

- Présenter au moins deux avantages de l'association des serveurs « SRV-ESXi » au réseau de stockage SAN.
- Évaluer la capacité de stockage utile de la baie de disques.
- Indiquer si cette capacité est suffisante par rapport à l'estimation faite de M. Reynaud sur le stockage.

*a) Au moins deux avantages exigés 4 points (2 par avantage exprimé).*

- Dissociation du stockage et des traitements sur des équipements différents, ce qui permet :
  - un hébergement partagé par les serveurs ESXi,
  - une meilleure tolérance aux pannes (d'un ESXi - en fonction de la licence, la machine peut basculer automatiquement ou manuellement).

Dans tous les cas, la reprise sur incident sera plus facile et plus rapide.

- Capacité de stockage importante et évolutive.
- Tolérance de panne disque grâce au RAID5 + Spare.
- Performance du réseau à 10GbE (*discutable par rapport à un attachement direct*).
- Performance du contrôleur présent dans la baie probablement plus efficace, cache sans doute plus important/efficace également.
- Mutualisation d'un système de disques certes honéreux, mais haute performance pour plusieurs serveurs virtuels.
- Probablement un échange possible à chaud des disques, ce qui n'est pas forcément le cas sur un système de disque type DAS.

*b)*

La baie comporte 14 disques, dont 1 dédié spare.

Il reste donc 13 disques configurés en RAID5 ; l'équivalent d'un disque sur 13 est donc utilisé pour la parité  
 $12 \times 600 \text{ GO} = 7\,200 \text{ Go}$  ou 7.2 To.

*4 points (2 points pour le nombre de disques utiles et 2 points pour la capacité correcte).*

*c)*

$20 \text{ MV} \times 100 \text{ Go} = 2\,000 \text{ Go} / 2 \text{ To}$  pour les disques principaux / SYSTEME

10 disques de 400 Go = 4 000 Go / 4 To pour les disques DATA

Total : 6 To

Autre calcul possible :

$10 \text{ MV} \times (100 + 400) = 5\,000 \text{ GO} / 5 \text{ To}$  pour les machines dotées de 2 disques

$10 \text{ MV} \times 100 \text{ Go} = 1\,000 \text{ GO} / 1 \text{ To}$  pour les machines dotées d'un seul disque

*2 points.*

Conclusion : L'espace disque est suffisant pour la prévision à moyen terme *d'autant que les machines virtuelles ne seront pas forcément toutes en "provisionnement immédiat"*, mais n'est pas pléthorique non plus. *2 points.*

**Question B.2.3** Lister au moins quatre avantages que procure un système d'exploitation sans interface graphique (mode « core ») dans le cas du serveur « SRV-PGI » virtualisé.

- Moins de processus et fonctionnalités installées.
- **Moins de consommation de ressource en mémoire vive.**  
*(peut être signalé comme particulièrement intéressant pour une machine virtuelle qui prendra moins de ressources sur l'ESXi).*
- **Moins de consommation de ressource processeur.**  
*(idem)*
- Moins de capacité de stockage.
- Moins de failles de sécurité.
- **Moins de ressources allouées à la machine virtuelle depuis l'hyperviseur VMware ESXi**  
*(peut être signalé comme un avantage à part ou associé aux avantages précédents).*

*L'avantage du scripting, évoqué dans l'article, n'est pas un avantage spécifique au mode core, puisqu'il peut être utilisé même s'il y a une interface graphique. On ne pénalise pas le fait qu'il soit proposé comme avantage.*

*6 points (1,5 point par avantage pertinent).*