



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

Direction de la Recherche et de l'Ingénierie de la Formation
Division Conception des Examens



Examen National de Fin d'année

Session de Juin 2023

Examen de Fin de Formation (Epreuve de Synthèse)

Secteur :	Digital et Intelligence Artificielle	Niveau :	Technicien Spécialisé		
Filière :	Infrastructure Digitale Option Systèmes et Réseaux				
Variante	1	Durée :	4h00	Barème	/100

Consignes et Conseils aux candidats :

- Toutes les réponses devront être justifiées avec le détail des calculs qui doit être indiqué sur la copie ;
- Apporter un soin particulier à la présentation de votre copie ;

Document(s) et Matériel(s) autorisés :

- Les documents ne sont pas autorisés ;
- Calculatrice simple (non programmable) autorisée.

Détail du Barème :

Question	Barème	Question	Barème	Question	Barème
THEORIE	/40	Q23	1,5	Q37	2
Dossier 1	/30	Q24	2,5	Q38	2
Q1	1,5	Q25	2	Q39	2
Q2	1,5	PRATIQUE	/60	Q40	2
Q3	1,5	Dossier 3	/20	Q41	2
Q4	2	Q26.1	2	Dossier 5	/20
Q5	2	Q26.2	2	Q42	2
Q6	1	Q27.1	0,5	Q43	2
Q7	1	Q27.2	1	Q44	2
Q8	2	Q27.3	0,5	Q45	2
Q9	1	Q27.4	2	Q46	2
Q10	1	Q28.1	1	Q47	2
Q11	1	Q28.2	2	Q48	2
Q12	2	Q29.1	2	Q49	2
Q13	2	Q29.2	0,5	Q50	2
Q14	2	Q29.3	1	Q51	2
Q15	1	Q30	2		
Q16	2	Q31.1	2,5		
Q17	1,5	Q31.2	1		
Q18	2	Dossier 4	/20		
Q19	2	Q32	1,5		
Dossier 2	/10	Q33	2		
Q20	1,5	Q34	2		
Q21	1	Q35	2		
Q22	1,5	Q36	2,5		

Filière	ID Option Systèmes et Réseaux	Variante	1	Page	Page 1 sur 8
Examen	Fin de Formation	Session	Juin		

Partie théorique (/40pt)

Vous travaillez pour l'entreprise « **IP-Network.com** » qui a récemment étendu son infrastructure réseau en ajoutant de nouveaux sites distants. L'entreprise a besoin d'une infrastructure réseau fiable et évolutive pour gérer la communication entre les différents sites et pour fournir une connectivité Internet sécurisée. Vous avez été recruté en tant que technicien réseau afin d'assurer plusieurs tâches.

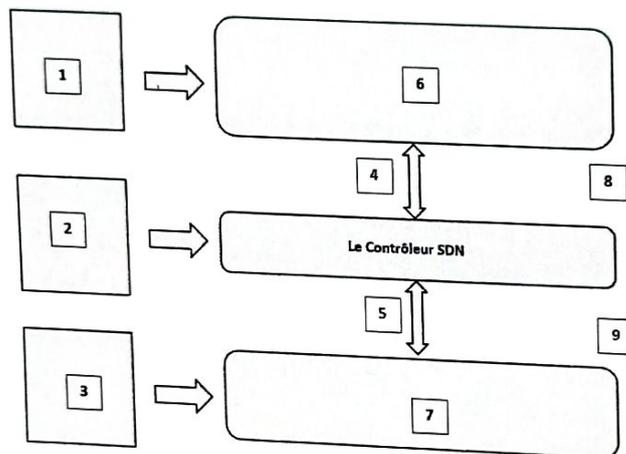
Dossier 1 : Réseaux et Sécurité Informatique(/30 points)

1. Donner deux avantages de l'utilisation des **VLAN(s)**.
2. Donner trois différentes versions du protocole **STP**.
3. Donner trois restrictions d'implémentation de la technologie **Etherchannel**.

La société utilise une architecture qui déploie un contrôleur **SDN**.

4. Donner deux avantages d'une architecture utilisant un contrôleur **SDN**.

Cette architecture peut être résumée dans le diagramme suivant :



5. Nommer les éléments 1, 3, 5 et 7 de la figure par ce qui convient en utilisant la terminologie suivante :

Plan de contrôle ; Southbound Interface SBI ; Northbound Interface NBI ; Plan d'application ; API ; Plan de transfert ; OpenFlow ; Applications ; Infrastructure réseau.

6. L'API utilisée dans la société, est de type « **RESTful** ». Donner deux caractéristiques assurées par ce type d'API.

Pour l'automatisation des tâches, l'administrateur utilise le langage « Python » et pour les échanges des données avec le contrôleur **SDN**, il utilise un fichier avec un **format de données structurées**. Un exemple de ce fichier est présenté dans la figure suivante :

```
{
  "ietf-interfaces:interface": {
    "name": "GigabitEthernet 2",
    "description": "interface LAN",
    "type": "iana-if-type:ethernet",
    "enabled": true,
    "ietf-ip:ipv4": {
      "address": [
        {
          "ip": "192.168.20.1",
          "netmask": "255.255.255.0"
        }
      ]
    },
    "ietf-ip:ipv6": {}
  }
}
```

Filière	ID Option Systèmes et Réseaux	Variante	1	Page	Page 2 sur 8
Examen	Fin de Formation	Session	Juin		

7. Donner le nom du **format de données** utilisé dans ce cas.

La société possède un réseau sans fil wifi, déployé dans une topologie **ESS**. La plupart des points d'accès utilisés sont « **à double bande** ».

8. Présenter, en utilisant un schéma simple, la topologie **ESS**.
9. Donner les deux bandes de fréquences d'émission utilisé dans la norme **802.11**.
10. Donner la raison principale d'utiliser la bande de fréquence **5 GHz**.

La société a décidé d'introduire l'architecture **SDN** dans la gestion de réseaux sans fils.

11. Donner le nom de contrôleur **SDN** à utiliser et présenter ses avantages.

La société possède des agences sur plusieurs villes du royaume. Ils sont reliés avec le siège via des liaisons WAN privées et publique (Internet).

12. Sur quelles couches de modèle **OSI** les technologies **WAN** réagissent ?
13. Dans une connexion utilisant la technologie **DSL**, donner la différence entre la technologie **ADSL** et **SDSL**.
14. Présenter le mode « **Double home** » utilisé pour se connecter au fournisseur de service **WAN**.

La société intègre plusieurs éléments réseau utilisant des adresse IPv6. Soit un PC avec l'adresse MAC suivante : **00:0C:00:11:22:33**.

15. Qu'est-ce qu'une adresse **IPv6 Lien Local** (Link local) et indiquer ses limites ?
16. Donner l'adresse **IPv6 Lien Local** qui sera affecté à ce PC, en utilisant la méthode **EUI-64** (Prendre la valeur de préfixe IPv6 lien local égal à **FE80::/64**).

00000000
20:0C00:

La société intègre plusieurs employés qui travaillent à distance via une connexion **VPN**. Des liaisons **VPNs** sont aussi établies entre le siège et quelques agences. La société dispose d'un équipement nommé **IPS**. Le protocole utilisé, par la société pour établir le **VPN site à site**, est **GRE** sur **IPsec**.

17. Présenter un **VPN** de type **site à site**.
18. Donner deux caractéristiques du protocole **GRE**.
19. Donner le rôle d'un **IPS**.

Dossier 2 : Administration Système et Cloud(/10 points)

La société dispose de plusieurs serveurs sur le Cloud. Parmi ces serveurs, nous comptons des serveurs **ADDS**.

20. Qu'est-ce que le **Cloud Computing** ?
21. Quelle est l'adresse **IP** par défaut d'une **VM Azure** lorsqu'elle est créée ?
22. À quoi sert un **groupe de ressources** dans Azure ?
23. Nommer les éléments **1, 3 et 5** des composants Azure avec leur icône :

1	2	3	4	5	6
					

A	B	C	D	E	F
groupes de sécurité réseau	Machines virtuelles	Groupe de ressource	Abonnement	Adresse IP	réseau virtuel

24. Remplir par ce qui convient, en utilisant le tableau suivant :

A	B	C	E	F
Maitre d'Infrastructure	Maitre de Schema	Emulator PDC	RID Master	Domain Naming Master

Filière	ID Option Systèmes et Réseaux	Variante	1	Page	Page 3 sur 8
Examen	Fin de Formation	Session	Juin		

1. Le maître d'opération _____ est responsable de la création et de la suppression des comptes d'utilisateurs et d'ordinateurs dans Active Directory.
 2. Le maître d'opération _____ est responsable de la mise à jour des schémas d'Active Directory.
 3. Le maître d'opération _____ est responsable de la génération de mots de passe uniques pour les objets de sécurité d'Active Directory.
 4. Le maître d'opération _____ est responsable de la distribution de mises à jour de réplication aux autres contrôleurs de domaine.
 5. Le maître d'opération _____ est responsable de la coordination des modifications de l'annuaire Active Directory dans une forêt avec d'autres forêts Active Directory.
25. Quel est le rôle d'un serveur **RODC** dans Active Directory ?

Partie Pratique (/60pt)

Dossier 3 : Réseaux et Sécurité Informatique (/20 points)

La topologie réseau de l'entreprise est représenté sur l'annexe 1.

Vous êtes invités à donner les commandes Cisco IOS qui permettent d'assurer les tâches demandées.

Les tableaux ci-dessous représentent les adresses réseaux et les adresses des interfaces de l'entreprise :

Réseau	Adresse réseau / masque
Vlan serveurs	172.16.1.0/27
Vlan gestion	172.16.1.32/27
Vlan production	172.16.1.64/27
Site de Berrechid	192.168.1.0/24
Site de Nouacer	192.168.2.0/24
R-Internet ↔ R1-CASA	41.143.21.0/30
R-Internet ↔ R2-CASA	41.143.21.4/30
R-Internet ↔ R-BERRECHID	41.143.21.8/30
R-Internet ↔ R-NOUACER	41.143.21.12/30
R-Internet ↔ R-AS2	41.142.20.0/30

Interface du Routeur	Adresse IPv4/masque	
R1-CASA	S0/0/0	41.143.21.1/30
	G0/0.10	172.16.1.1/27
	G0/0.110	172.16.1.33/27
	G0/0.20	172.16.1.65/27
R2-CASA	S0/0/0	41.143.21.5/30
	G0/0.10	172.16.1.2/27
	G0/0.110	172.16.1.34/27
	G0/0.20	172.16.1.66/27
R-Internet	S0/0/0	41.142.20.1/30
	S0/0/1	41.143.21.14/30
	S0/1/0	41.143.21.2/30
	S0/1/1	41.143.21.6/30
	S0/2/0	41.143.21.10/30
R-NOUACER	S0/0/0	41.143.21.13/30
R-BERRECHID	S0/0/0	41.143.21.9/30

26. L'administrateur a décidé de créer des vlan sur le commutateur S1-CASA du siège social Casablanca comme indiqué le tableau suivant:

Filière	ID Option Systèmes et Réseaux	Variante	1	Page	Page 4 sur 8
Examen	Fin de Formation	Session	Juin		

Id de vlan	Nom de vlan	Les ports
10	Serveurs-CASA	F0/1-6
20	Production-CASA	F0/7-12
110	VoiceIP-CASA	F0/13-18
44	Native	-----
-----	Trunk	F0/19-24

- 26.1. Créer les vlan sur le commutateur **S1-CASA** (voir tableau des vlan).
- 26.2. Affecter les ports du commutateur **S4-CASA** aux vlan appropriés (voir le tableau des vlan).
27. La redondance permet de garantir que la communication ne sera pas interrompue en cas de défaillance d'un composant ou d'un chemin.
- 27.1. Donner la commande qui permet d'afficher les informations **STP** sur un commutateur.
- 27.2. Donner la ligne de commande qui permet de rendre le commutateur **S1-CASA** un pont racine pour tous les vlan (**10, 20 et 110**).
- 27.3. L'extrait suivant représente les états des ports **STP** du commutateur **S4-CASA** :

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.	Nbr	Type
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1		P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2		P2p
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3		P2p
Fa0/41	Altn	BLK	19	128.1		P2p
Fa0/42	Root	FWD	19	128.2		P2p

Quel port le commutateur **S4-CASA** utilise-t-il pour transférer les trames vers le commutateur racine **S1-CASA** ?

- 27.4. Sur le routeur **R1-CASA**, configurer le protocole de redondance au premier saut **HSRP** pour le vlan « **Serveurs** » en appliquant les paramètres suivants :
- Utiliser le sous-interface **G0/0.10**
 - Utiliser le numéro **10**
 - L'adresse IP du routeur virtuel : **172.16.1.3**
 - La priorité : **170**
28. L'administrateur réseau, pour mieux gérer l'affectation des adresses IP du site de **Berrechid**, a décidé de configurer le routeur **R-BERRECHID** serveur **DHCP** du site de **Berrechid**.
- 28.1. Donner les lignes de commandes pour exclure la plage des adresses IP suivante : **192.168.1.1– 192.168.1.10**.
- 28.2. Configurer le serveur **DHCP** comme suit :
- Nom de pool : **Pool-Berrechid**
 - Le réseau : **192.168.1.0/24**
 - Passerelle par défaut : **192.168.1.1**
 - Serveur DNS : **192.168.1.10**
29. L'administrateur informatique de l'entreprise utilise la **zone 0** pour le fonctionnement du protocole **OSPF**.
- 29.1. Configurer le protocole **OSPF** sur le routeur **R-Internet** avec les paramètres suivants :
- IP processus : **100**
 - ID du routeur : **1.1.1.1**
 - ID de la zone : **0**
 - Annoncer les sous-réseaux
- 29.2. Ajouter une route par défaut sur le routeur « **R-Internet** » vers Internet.

Filière	ID Option Systèmes et Réseaux	Variante	1	Page	Page 5 sur 8
Examen	Fin de Formation	Session	Juin		

- 29.3. Propager la route par défaut dans OSPF.
30. L'entreprise a installé des filiales de ventes dans l'Europe et dans l'Amérique du Sud, pour cela l'administrateur doit implémenter le protocole BGP.
Configurer le protocole BGP sur le routeur R-Internet en indiquent les paramètres suivants :
- Le numéro de système autonome local : 65001
 - Le numéro de système autonome distant : 65002
31. L'accès entre les sites et le siège social de l'entreprise doit être contrôlée par des listes de contrôles d'accès.
- 31.1. Créer une liste de contrôle d'accès nommée « ACL-Berrechid » sur le routeur R-Berrechid qui permet :
- D'autoriser le trafic FTP du site de Berrechid au serveur 172.16.1.12 du siège social.
 - D'autoriser le trafic DNS du site de Berrechid au serveur 172.16.1.11 du siège social.
 - D'interdire tout autre trafic
- 31.2. Appliquer la liste d'accès « ACL-Berrechid » sur l'interface approprié.

Dossier 4 : Administration d'un système Linux (/20 points)

La société dispose de deux serveurs LINUX que nous voulons les configurer pour assurer le rôle DNS, le tableau suivant décrit leur configuration :

Nom	SRV-DNS1	SRV-DNS2
Adresse IP/masque	172.16.0.2/24	172.16.0.3/24
Passerelle par défaut	172.16.0.1	172.16.0.1
Domain	IP-Network.com	IP-Network.com
Rôle	DNS Primaire	DNS Secondaire
Nom de la carte réseau	enp0s3	enp0s3

A noter que vous pouvez utiliser la distribution Linux de votre choix pour répondre aux questions.

32. Donner la commande pour attribuer le nom SRV-DNS1 au premier serveur. Le nom doit persister après le redémarrage.
33. Donner la commande qui permet de configurer les paramètres réseau pour le serveur SRV-DNS1 selon les valeurs du tableau.
34. Donner la commande qui permet d'installer le package nécessaire pour le rôle DNS pour les deux serveurs.
35. Donner le chemin et le nom du fichier de configuration du service DNS.
36. Donner les lignes d'instructions pour déclarer la zone de recherche directe pour le serveur primaire en respectant les valeurs suivantes :
- Nom de la zone : IP-Network.com
 - Type : principale
 - Fichier de la zone : IP-Network.com.zone
 - Autoriser le transfert de zone vers le serveur SRV-DNS2
 - Autoriser les mises à jour dynamique
 - N'activer pas les notifications
37. Donner les lignes d'instructions pour déclarer la zone de recherche inversée pour le serveur secondaire :
- Nom de la zone : à déterminer
 - Type : secondaire
 - Maîtres : SRV-DNS1
 - Fichier de zone : slaves/IP-Network.com.inv
38. En utilisant le fichier de zone de recherche directe, rédiger les lignes pour les enregistrements de type A et NS

Filière	ID Option Systèmes et Réseaux	Variante	1	Page	Page 6 sur 8
Examen	Fin de Formation	Session	Juin		

39. En utilisant de zone de recherche inversée, rédiger les lignes pour les enregistrements de type PTR.
 40. Donner la commande qui permet d'autoriser le trafic DNS dans le pare-feu sur le port 5353.
 41. Donner la commande pour redémarrer le service DNS

Dossier 5 : Administration d'un système Windows Server (/20 points)

L'entreprise souhaite mettre en place un réseau basé sur Windows Server 2019 pour gérer ses ressources informatiques. Le réseau comprendra un unique domaine, « IP-Network.com », avec un contrôleur de domaine principal nommé Server-DC et un serveur DHCP appelé Server-DHCP, entre autres éléments. Ces deux serveurs sont des machines virtuelles hébergées sur SRV1, un serveur exécutant Hyper-V. SRV1 accueille à la fois Server-DC et Server-DHCP.

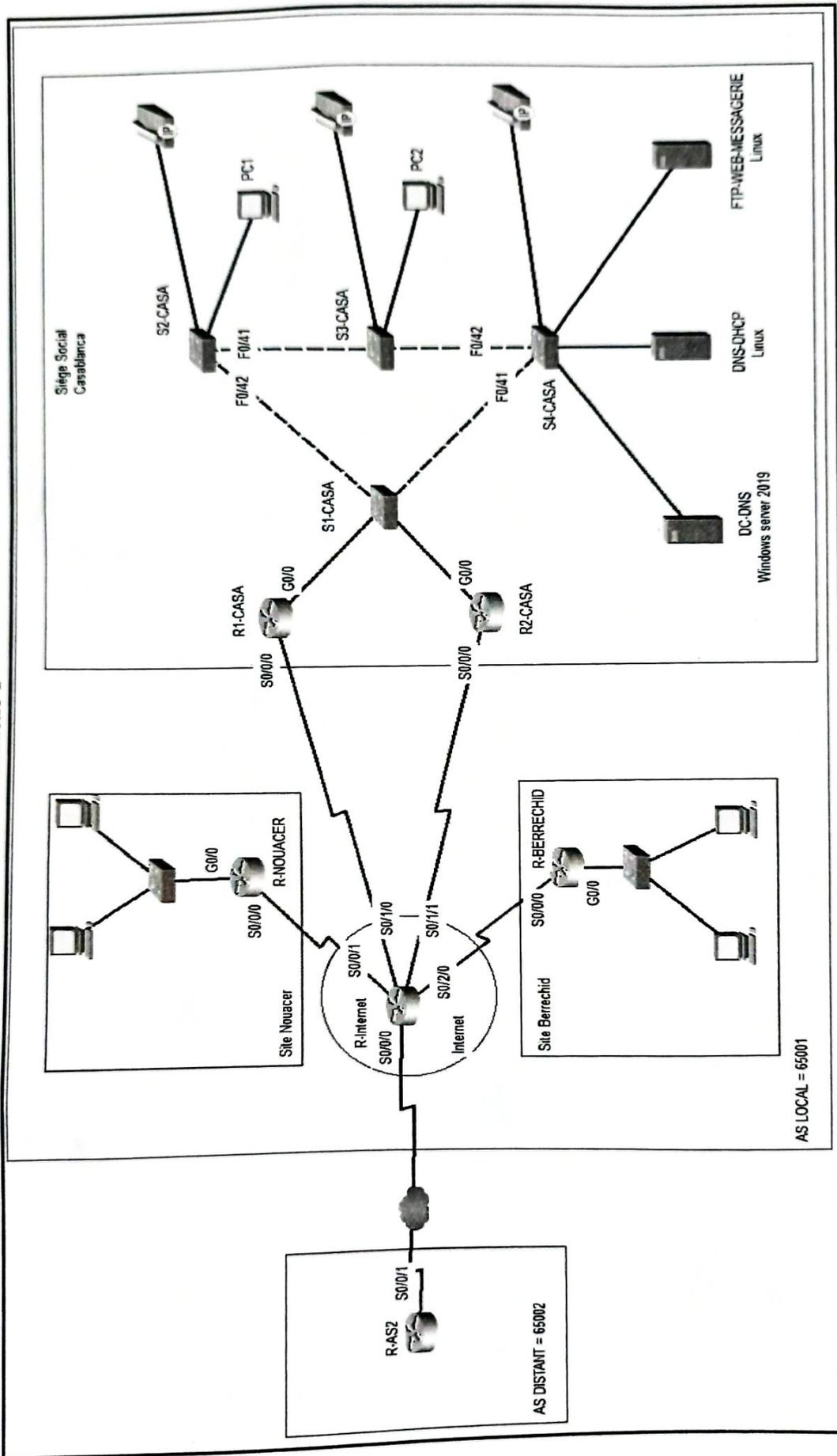
42. Donner la commande PowerShell à exécuter sur le serveur SRV1 pour créer un hôte virtuel nommé Server-DC avec 12 Go de RAM et 200 Go d'espace disque, en utilisant le chemin des machines virtuelles « C:\Servers\VMs\ » et le nom de fichier « Server-DC.vhdx ».
43. Donner la commande PowerShell à exécuter sur le serveur Server-DC pour créer une nouvelle arborescence « IP-Network.com » dans la forêt existante « IP-Info.com ».
44. Donner la commande PowerShell à exécuter pour installer le service DHCP sur le serveur « Server-DHCP ».
45. Donner la commande PowerShell à exécuter pour créer l'unité d'organisation « ProdUsers » dans la racine du domaine.
46. Donner la commande PowerShell à exécuter pour créer le groupe de distribution domaine local « ProdAdmin » dans l'unité d'organisation « ProdUsers ».
47. Donner la commande PowerShell à utiliser pour créer, dans l'unité d'organisation « ProdUsers », l'utilisateur suivant :
- Nom : User1
 - UPN : user1@ IP-Network.com
 - SamAccountName : u.user1
48. Donner la commande PowerShell permettant de configurer le nom « Server-DHCP » au serveur DHCP.
49. Donner la commande PowerShell qui permet de configurer l'interface « Giga-Ethernet » du serveur DHCP avec les paramètres suivants :
- Adresse IP : 172.16.1.9/24
 - Passerelle : 172.16.1.1
50. Donner la commande PowerShell à exécuter pour adhérer le serveur « Server-DHCP » au domaine « IP-Network.com ».
51. Donner la commande PowerShell à utiliser pour créer l'étendue DHCP suivante :
- Description : Vlan-Production
 - Plage d'adresse réseau : 172.16.1.10/24 – 172.16.1.100/24

Liste des commandes PowerShell à utiliser :

Commande PowerShell	Options de la commande
New-ADOrganizationalUnit	Name; Path
New-ADUser	Name; UserPrincipalName; SamAccountName ; Path; Enabled
New-VM	Name; MemoryStartupBytes; NewVHDPATH; NewVHDSIZEBYTES
New-NetIPAddress	IPAddress; PrefixLength; DefaultGateway; InterfaceAlias
Install-ADDSDomain	NewDomainName; ParentDomainName; -InstallDns
Add-Computer	DomainName; Credential
Install-windowsFeature	Name; IncludeManagementTools
Rename-Computer	NewName; Restart
Add-DhcpServerv4Scope	Name; StartRange; EndRange; SubnetMask; State
New-ADGroup	Name; GroupCategory; GroupScope; Path

Filière	ID Option Systèmes et Réseaux	Variante	1	Page	Page 7 sur 8
Examen	Fin de Formation	Session	Juin		

Annexe 1



Filière	ID Option Systèmes et Réseaux	Variante	Page
Examen <td>Fin de Formation <td>Session <td>Page 8 sur 8</td> </td></td>	Fin de Formation <td>Session <td>Page 8 sur 8</td> </td>	Session <td>Page 8 sur 8</td>	Page 8 sur 8
		1	1
		Session	Juin