



**MINISTÈRE  
DE L'EUROPE  
ET DES AFFAIRES  
ÉTRANGÈRES**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ADMINISTRATION  
ET DE LA MODERNISATION

-----  
DIRECTION DES RESSOURCES HUMAINES

-----  
Sous-direction de la Formation et des Concours

-----  
Bureau des concours et examens professionnels  
RH4B

**CONCOURS INTERNE ET EXTERNE POUR L'ACCÈS À L'EMPLOI  
D'ATTACHE DES SYSTÈMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION  
AU TITRE DE L'ANNÉE 2021**

---

**ÉPREUVES ÉCRITES D'ADMISSIBILITÉ – 29-30 SEPTEMBRE 2021**

***ÉPREUVE TECHNIQUE PORTANT SUR L'OPTION CHOISIE PAR LE CANDIDAT LORS  
DE L'INSCRIPTION***

**OPTION : RESEAUX ET TELECOMMUNICATIONS**

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Toute note inférieure à 8 sur 20 est éliminatoire.

**SUJET**

*Voir pages suivantes.*

*Ce dossier comporte 11 pages (page de garde non comprise).*

Partie 1 (4,5 points)

**Exercice 1a**

1/ Décrivez le modèle OSI en indiquant pour chaque couche :

- son nom
- l'unité de données
- sa fonction

2/ Pour chaque couche, rayez le ou les protocoles qui ne sont pas au bon niveau OSI :

- Couche 1 : ARP, Bluetooth, ATM, ADSL
- Couche 2 : Ethernet, ZigBee, ARP, ISDN
- Couche 3 : UDP, IPv4, ARP, OSPF
- Couche 4 : IPv6, TCP, UDP, PPP
- Couche 5 : Netbios, UDP, RPC, SMB
- Couche 6 : SMB, ASCII, MIME, HTTP
- Couche 7 : HTTPS, FTP, Telnet, SNMP

3/ Quel est le rôle du champ FCS dans une trame Ethernet ?

4/ Quelle est la fonction du protocole ARP ? Existe-t-il un protocole qui réalise l'inverse ?

**Exercice 1b**

Citez les noms de supports de transmission de données en les regroupant selon la nature du signal physique transporté

Nature du signal physique	Support de transmission
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

**Exercice 1c**

Le WIFI :

1/ Citez des normes WIFI. Qu'est ce qui les distingue ?

2/ Décrivez les rôles des paramètres suivants dans la configuration d'un point d'accès sans fil.

- SSID
- CANAL

3/ Quels sont les protocoles permettant de sécuriser votre accès WIFI ?

### **Exercice 1d**

Conversions décimal, binaire, hexadécimale

$252_{(10)}$  : ..... $_{(2)}$

$48_{(10)}$  : ..... $_{(16)}$

### **Exercice 1e**

Lors d'une transmission de données informatiques :

1/ Qu'est-ce que le MTU ?

2/ Quelles sont les différentes erreurs pouvant provoquer des problèmes de MTU ?

3/ Qu'engendrent ces erreurs ?

4/ Comment investiguer afin de résoudre des problématiques de MTU ?

## Partie 2 (7 points)

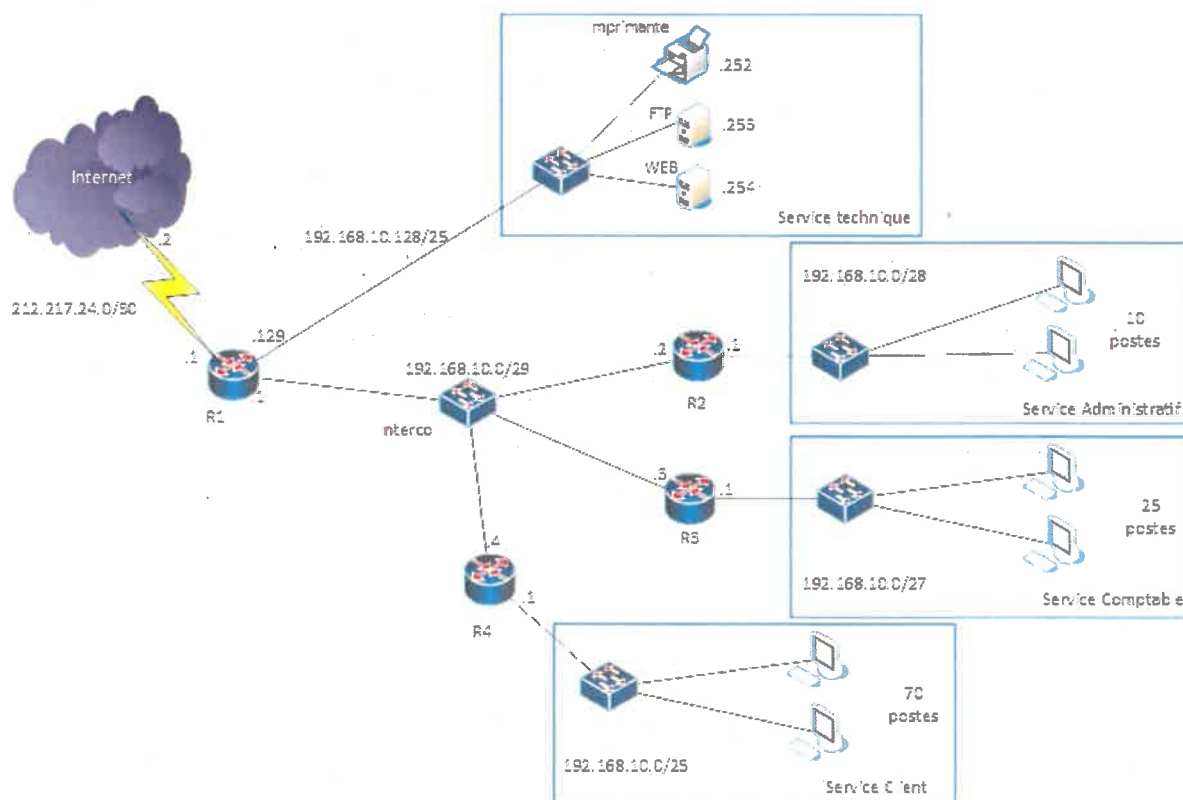
### Exercice 2.1 – Plan d’adressage

Votre entreprise dispose du réseau suivant : 192.168.10.0 /24.

Votre administrateur réseau a partagé ce réseau entre plusieurs services :

- le service technique,
- le service administratif,
- le service comptable,
- le service client.

Cependant, il semblerait que vos clients n’accèdent ni à l’Internet, ni aux serveurs locaux. L’administrateur vous présente son découpage et sollicite votre aide :



- Le service client doit disposer d’au moins 50 adresses IP
- Le service comptable doit disposer d’au moins 25 adresses IP
- Le service administratif doit disposer d’au moins 10 adresses IP
- Le service technique doit disposer d’au moins 50 adresses IP

1/ Proposez une correction à votre administrateur en remplissant le tableau ci-dessous. Les champs pré-remplis doivent être conservés. Il vous est demandé d'optimiser au mieux et au plus juste chaque sous-réseau.

Sous-réseau	Adresse de sous-réseau	Masque de sous-réseau décimal	Préfix (CIDR)	Première adresse IP utilisable	Dernière adresse IP utilisable
Interco	192.168.10.0	.....	29	.....	.....
Administratif	.....	.....	...	.....	.....
Comptable	.....	.....	...	.....	.....
Client	.....	.....	...	.....	.....
Technique	192.168.10.192	.....	...	.....	.....

2/ Suite à votre découpage précédent, votre direction vous demande en dernière minute, l'ajout d'un sous-réseau pour le « service vente » de 50 postes. Votre découpage permet-il de le faire ?

### **Exercice 2.2 - Routage**

Nouvel arrivant dans une entreprise, vous avez comme nouvelle tâche de reprendre l'exploitation du réseau de celle-ci.

Vous récupérez des extraits des configurations des routeurs d'entrée des différentes emprises (voir **Annexe A**) de l'entreprise. A partir de ces derniers; on vous demande d'établir un schéma réseau de l'architecture le plus précis possible.

1/ Complétez de la manière la plus exhaustive possible le schéma figurant en **Annexe B**.

2/ Les tables de routage des routeurs 1 et 2, indiquent :

```
Router1#show ip route
Gateway of last resort is 192.170.1.1 to network 0.0.0.0
O   192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.6.1, 00:11:16, Serial1/1
C   192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O   192.168.3.0/24      [110/129] via 192.168.7.1, 00:08:50, Serial1/2
                               [110/129] via 192.168.6.1, 00:08:50, Serial1/1
                               [110/129] via 192.170.1.1, 00:08:50, Serial1/0
O   192.168.4.0/24 [110/128] via 192.168.6.1, 00:11:16, Serial1/1
C   192.168.6.0/24 is directly connected, Serial1/1
C   192.168.7.0/24 is directly connected, Serial1/2
O   192.168.8.0/24 [110/65] via 192.168.7.1, 00:11:16, Serial1/2
O   192.168.9.0/24 [110/128] via 192.168.7.1, 00:11:16, Serial1/2
O   192.168.10.0/24 [110/192] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
    192.170.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
C   192.170.1.0 is directly connected, Serial1/0
    192.170.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
O   192.170.2.0  [110/128] via 192.168.6.1, 00:11:16, Serial1/1
                               [110/128] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
    192.170.3.0/30 is subnetted, 1 subnets
O   192.170.3.0  [110/128] via 192.168.7.1, 00:11:16, Serial1/2
                               [110/128] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
    192.170.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
```

```

O    192.170.4.0 [110/128] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
      192.170.5.0/30 is subnetted, 1 subnets
O    192.170.5.0 [110/128] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
O*E2 0.0.0.0/0      [110/1] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
                        [110/1] via 192.168.7.1, 00:08:50, Serial1/2
                        [110/1] via 192.168.6.1, 00:08:50, Serial1/1

```

Router2#show ip route

```

...
Gateway of last resort is 192.170.1.1 to network 0.0.0.0

O    192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.6.1, 00:11:16, Serial1/1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O    192.168.3.0/24      [110/129] via 192.168.7.1, 00:08:50, Serial1/2
                        [110/129] via 192.168.6.1, 00:08:50, Serial1/1
                        [110/129] via 192.170.1.1, 00:08:50, Serial1/0
O    192.168.4.0/24 [110/128] via 192.168.6.1, 00:11:16, Serial1/1
C    192.168.6.0/24 is directly connected, Serial1/1
C    192.168.7.0/24 is directly connected, Serial1/2
O    192.168.8.0/24 [110/65] via 192.168.7.1, 00:11:16, Serial1/2
O    192.168.9.0/24 [110/128] via 192.168.7.1, 00:11:16, Serial1/2
O    192.168.10.0/24 [110/192] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
      192.170.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
C    192.170.1.0 is directly connected, Serial1/0
      192.170.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
O    192.170.2.0 [110/128] via 192.168.6.1, 00:11:16, Serial1/1
                        [110/128] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
      192.170.3.0/30 is subnetted, 1 subnets
O    192.170.3.0 [110/128] via 192.168.7.1, 00:11:16, Serial1/2
                        [110/128] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
      192.170.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
O    192.170.4.0 [110/128] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
      192.170.5.0/30 is subnetted, 1 subnets
O    192.170.5.0 [110/128] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
O*E2 0.0.0.0/0      [110/1] via 192.170.1.1, 00:11:16, Serial1/0
                        [110/1] via 192.168.7.1, 00:08:50, Serial1/2
                        [110/1] via 192.168.6.1, 00:08:50, Serial1/1

```

Depuis le site B, un utilisateur lance la commande suivante : ping 209.50.144.1

Sur votre schéma, indiquez le cheminement des paquets (du PC site B à l'équipement portant l'IP 209.50.144.1)

3/ La commande : show ip ospf neighbor, retourne :

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.4.1	Serial1/0
6.6.6.6	1	FULL/DR	00:00:35	192.168.3.253	FastEthernet0/0
4.4.4.4	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.9.254	Serial1/3
9.9.9.9	0	FULL/ -	00:00:36	192.170.4.1	Serial1/1

Sur quel routeur la commande a été lancée ? Que pouvez-vous en dire ?

4/ Quels sont les critères d'élection du « Designated Router » en OSPF ?  
Peut-on modifier ces critères où les forcer ?

5/ Que pouvez-vous dire de la configuration de certaines des interfaces du routeur 0 et du routeur 4.  
Comment s'appelle ce mécanisme ? Qu'est ce qui est recherché ?

### Partie 3 (8,5 points)

Vous venez d'être embauché dans une nouvelle société qui a besoin de vous pour construire son infrastructure de réseau informatique. Cette société n'utilise, jusqu'à présent, aucune infrastructure en propre. Quelques serveurs sont loués sur un cloud privé et les collaborateurs utilisent leurs outils personnels (PC connecté sur Internet) afin d'y accéder.

Pour des raisons de maîtrise, d'autonomie et de sécurité la société souhaite internaliser et déployer ses infrastructures.

Elle dispose d'un site de bureaux (Site ALPHA) relié à l'internet par un accès opérateur fibre à 1Gb symétrique. Ce site est composé de 3 niveaux (0, 1 et 2) et offre 10 bureaux par niveau. Un local technique au niveau 0 accueille la fibre opérateur et permet d'y loger des équipements serveurs et réseaux. Une équipe technique dédiée va installer dans ce local une infrastructure de serveurs virtualisés, qui hébergera un site Web destiné au public, et des applications internes dédiées (messagerie, services réseaux et applicatifs). L'infrastructure de virtualisation est capable d'héberger des composants réseaux virtuels.

#### **Exercice 3a - Infrastructure de câblage du site ALPHA**

1/ Proposez une infrastructure de câblage physique et sans-fil pour ce site, permettant à tous les bureaux d'être reliés à l'internet et au datacenter du site. Le local technique, l'infrastructure de virtualisation, et l'arrivée opérateur font partie de l'étude. Veillez à prendre en compte l'évolutivité et la sécurité de cette infrastructure. Précisez les matériels actifs nécessaires (physiques ou virtuels) et justifiez vos choix.

2/ Proposez un plan d'adressage global pour ce site, et si nécessaire, un plan de routage.

#### **Exercice 3b – Extension**

La société décide d'ouvrir un autre site de bureau (Site BETA) situé dans un autre pays, à l'image du site précédent. Néanmoins, l'infrastructure de virtualisation de ce site ne sera utilisée que comme site de backup pour un PRA. Des sauvegardes et des synchronisations de données seront donc régulièrement effectuées du site ALPHA vers le site BETA. Sur ce nouveau site, une équipe dédiée à l'administration des services d'infrastructures informatiques (réseaux, infrastructure de virtualisation, sécurité) sera mise en place dans 3 bureaux au profit des sites ALPHA et BETA.

1/ Proposez une interconnexion du Site ALPHA et BETA sécurisée et évolutive.

2/ Comment prendre en compte les besoins d'interconnexion de cette nouvelle équipe d'administrateur et élever le niveau de sécurité de toute l'infrastructure des sites ALPHA et BETA ?

#### **Exercice 3c – VOIP**

La société décide d'investir dans une solution de VOIP au profit de tous les utilisateurs de l'entreprise, et dans le développement du télétravail. Ce nouveau service de VOIP hébergé dans le datacenter permettra ainsi à chaque collaborateur d'utiliser des services d'audio conférence ou de visio conférence entre les différents postes bureautiques de l'entreprise.

1/ Quels impacts peut avoir ce nouveau service sur les infrastructures réseaux de cette société et quelles sont les évolutions que vous pourriez proposer à celle-ci ?

2/ Que pouvez-vous proposer, pour que les collaborateurs puissent faire du télétravail, à partir d'un PC portable dédié à leur domicile ou en déplacement ?



## Annexes pour la partie 2

### Annexe A

#### Routeur 0

```
...
hostname Router0
...
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.3.252 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
standby 1 ip 192.168.3.254
standby 1 preempt
standby 1 timers 5 20
!
interface FastEthernet0/1
ip address 209.50.144.4 255.255.255.248
duplex auto
speed auto
standby 2 ip 209.50.144.2
standby 2 preempt
standby 2 timers 5 20
!
interface Serial1/0
ip address 192.168.4.254 255.255.255.0
!
interface Serial1/1
ip address 192.170.4.2 255.255.255.252
!
interface Serial1/2
no ip address
!
interface Serial1/3
ip address 192.168.9.1 255.255.255.0
...
router ospf 1
router-id 1.1.1.1
log-adjacency-changes
network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.9.0 0.0.0.255 area 0
network 192.170.4.0 0.0.0.3 area 0
default-information originate
!
router rip
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 FastEthernet0/1
...
```

#### Routeur 1

```
...
hostname Router1
...
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
...
interface Serial1/0
ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
!
interface Serial1/1
ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
!
interface Serial1/2
ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
!
interface Serial1/3
ip address 192.170.2.2 255.255.255.252
!
interface Serial1/4
no ip address
shutdown
...
router ospf 1
router-id 2.2.2.2
log-adjacency-changes
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
network 192.170.2.0 0.0.0.3 area 0
!
...
```

### Routeur 2

```
...
hostname Router2
...
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.2.254 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
...
interface Serial1/0
ip address 192.170.1.2 255.255.255.252
!
interface Serial1/1
ip address 192.168.6.254 255.255.255.0
!
interface Serial1/2
ip address 192.168.7.254 255.255.255.0
...
router ospf 1
router-id 3.3.3.3
log-adjacency-changes
network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.7.0 0.0.0.255 area 0
network 192.170.1.0 0.0.0.3 area 0
!
router rip
network 192.168.6.0
!
...
```

### Routeur 3

```
...
hostname Router3
...
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.8.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
...
interface Serial1/0
ip address 192.168.9.254 255.255.255.0
!
interface Serial1/1
ip address 192.168.7.1 255.255.255.0
!
interface Serial1/2
ip address 192.170.3.2 255.255.255.252
!
...
router ospf 1
router-id 4.4.4.4
log-adjacency-changes
network 192.168.7.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.9.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.8.0 0.0.0.255 area 0
network 192.170.3.0 0.0.0.3 area 0
!
router rip
network 192.168.8.0
!
...
```

### Routeur Internet

```
...
interface FastEthernet0/0
ip address 8.8.8.1 255.0.0.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 209.50.144.1 255.255.255.248
duplex auto
speed auto
...
ip route 192.168.0.0 255.255.0.0
FastEthernet0/1
...
```

#### Routeur 4

```
...
hostname Router4
...
interface FastEthernet0/0
ip address 209.50.144.3 255.255.255.248
duplex auto
speed auto
standby 2 ip 209.50.144.2
standby 2 priority 105
standby 2 preempt
standby 2 timers 5 20
!
interface FastEthernet0/1
ip address 192.168.3.253 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
standby 1 ip 192.168.3.254
standby 1 priority 105
standby 1 preempt
standby 1 timers 5 20
!
interface Serial1/0
ip address 192.168.10.254 255.255.255.0
!
interface Serial1/1
ip address 192.170.5.2 255.255.255.252
...
router ospf 1
router-id 6.6.6.6
log-adjacency-changes
network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
network 192.170.5.0 0.0.0.3 area 0
!
router rip
network 192.168.3.0
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 FastEthernet0/0
...
```

#### Routeur Main

```
...
hostname RouterM
...
interface Serial1/0
ip address 192.170.1.1 255.255.255.252
!
interface Serial1/1
ip address 192.170.2.1 255.255.255.252
!
interface Serial1/2
ip address 192.170.3.1 255.255.255.252
!
interface Serial1/3
ip address 192.170.4.1 255.255.255.252
!
interface Serial1/4
ip address 192.170.5.1 255.255.255.252
!
interface Serial1/5
no ip address
shutdown
...
router ospf 1
router-id 9.9.9.9
log-adjacency-changes
network 192.170.1.0 0.0.0.3 area 0
network 192.170.2.0 0.0.0.3 area 0
network 192.170.3.0 0.0.0.3 area 0
network 192.170.4.0 0.0.0.3 area 0
network 192.170.5.0 0.0.0.3 area 0
default-information originate
!
router rip
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial1/3
...
```

# Annexe B

