Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro CIEL, veuillez visiter :
coursbacprociel.fr/annales-sujets-et-corriges

Académie :	Session :
Examen – Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	Repère de l'épreuve : E2
Option C – Réseaux informatiques et systèmes communicants	
Épreuve/sous épreuve : Analyse d'un système numérique	
NOM : (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms : Né(e) le :	N° du candidat (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
Appréciation du correcteur	

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel

SYSTÈMES NUMÉRIQUES
Option C – RÉSEAUX INFORMATIQUES ET SYSTÈMES COMMUNICANTS (RISC)

ÉPREUVE E2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE
ANALYSE D'UN SYSTÈME NUMÉRIQUE

SESSION 2024

DOSSIER SUJET

(Dossier à rendre en fin d'épreuve)

Durée 4 heures – coefficient 5

Le sujet comporte 5 parties différentes :

- Partie 1 - Premier projet d'installation du réseau
- Partie 2 - Intervention suite à un dysfonctionnement
- Partie 3 - Analyse de trame
- Partie 4 - Création de sous-réseaux
- Partie 5 - Création de Vlan

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation et présentation du projet

Le sujet portera sur la « A Casa di e Scenze » et la mise en place de son réseau informatique.



Le 15 février 2020 a eu lieu l'inauguration de « A Casa di e Scenze - La Maison des sciences » dans les quartiers sud de la ville de Bastia, dans le département de Haute-Corse (2B). Il s'agit là de la première structure muséographique de Corse dédiée aux sciences, et plus particulièrement au développement durable et aux nouvelles technologies d'aujourd'hui et de demain. Pour ses concepteurs, elle a l'ambition de devenir la vitrine et le vecteur de promotion de la recherche, de l'innovation, et des sciences techniques et industrielles de Corse.

« A Casa di e Scenze » proposera aux visiteurs de tous âges et de tous horizons de découvrir, de mieux comprendre, et de s'approprier les sciences et la technologie. À travers des conférences de haut niveau, des expositions surprenantes, des activités pour petits et grands, des rencontres innovantes, elle a vocation à rendre accessible la science au plus grand nombre. Ce nouveau lieu offrira aux établissements scolaires, tout comme

au grand public, des ressources pédagogiques scientifiques innovantes. Véritable outil d'apprentissage au service de tous, ce pôle technologique et scientifique favorisera l'innovation et la découverte des sciences, de façon interactive et ludique. Un outil ouvert à tous ceux que la science interpelle, interroge, ou tout simplement fascine.
A Casa di e Scenze se veut également être un espace d'échanges, de réflexions, de création ouvert aux entreprises, associations, centres de recherche... pour promouvoir l'innovation et la Science.

« A Casa di e Scenze - La Maison des sciences » représente un investissement de 2,6 millions d'euros financés par le Contrat de Ville, l'Europe et la Collectivité de Corse.

Le bâtiment comprend :

• Un auditorium de 54 places assises, d'une surface de 116 m², composé de gradins rétractables permettant de le transformer en espace d'immersion, d'atelier pour les scolaires et le grand public. Cet auditorium pourra également être loué pour des conférences et séminaires.

• Une salle de 80 m² dédiée aux expositions temporaires et une salle de 183 m² dédiée aux expositions semi-permanentes, où les visiteurs pourront découvrir une muséographie originale :

- Des expositions bilingues ;
- Des supports variés : espace-cocon dédié à la réalité virtuelle, clips multimédias, vidéo projection, hologrammes, mur sonore, œuvres interactives ;
- Des conférences d'exception ;
- Des animations pour les scolaires et pour les familles.

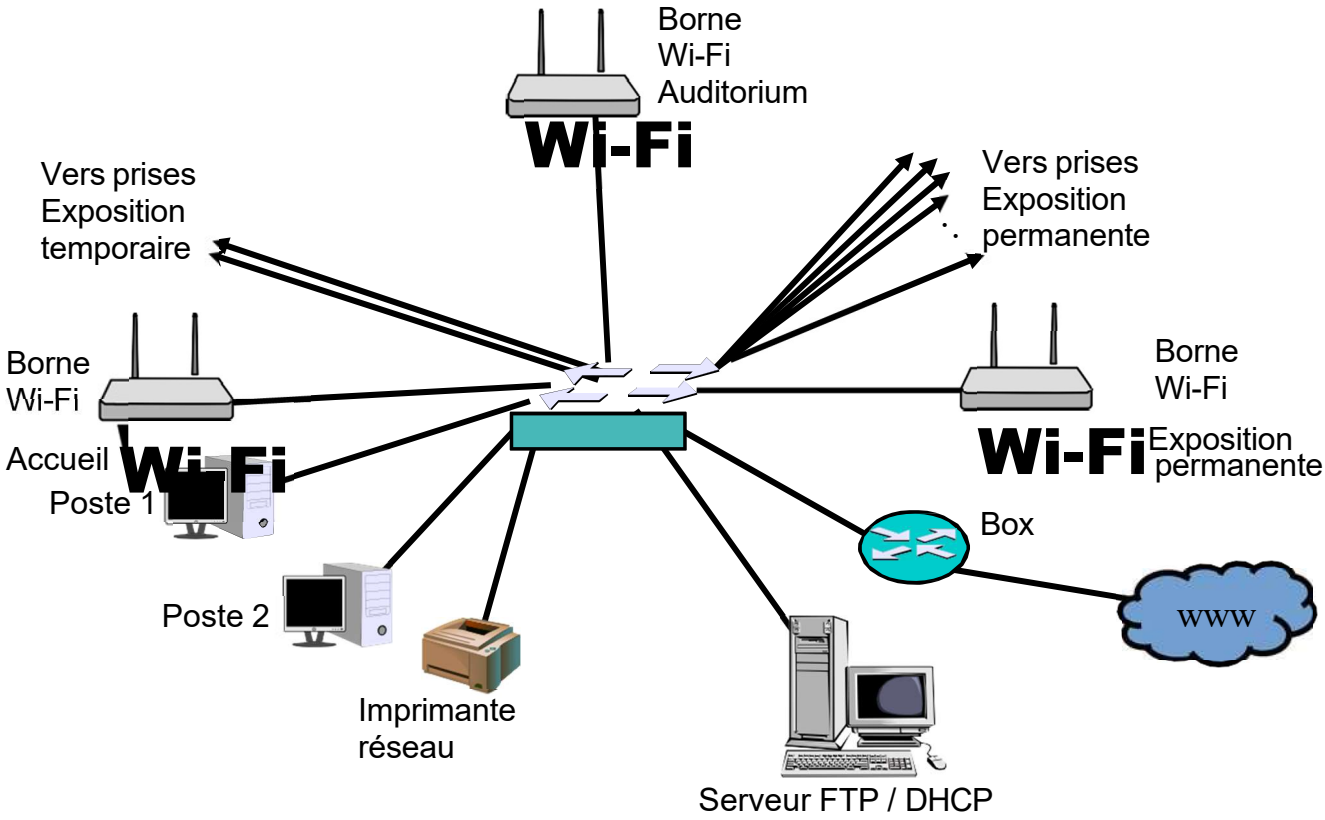
La muséographie a été réalisée sous la houlette de Fabrice Fenouillère, directeur du Parc Galea et de son équipe. Des spécialistes de renom ont enrichi l'ensemble des contenus : l'auteur et journaliste des questions environnementales Frédéric Denhez, le biologiste Axel Kahn, le paléontologue Yves Coppens, le physicien Etienne Klein, le climatologue Jean Jouzel ou bien encore l'informaticien Jean-Gabriel Ganascia.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Description des ressources techniques

Lors de la conception du projet, un réseau informatique classique est envisagé. Le plan général de câblage en est le suivant :



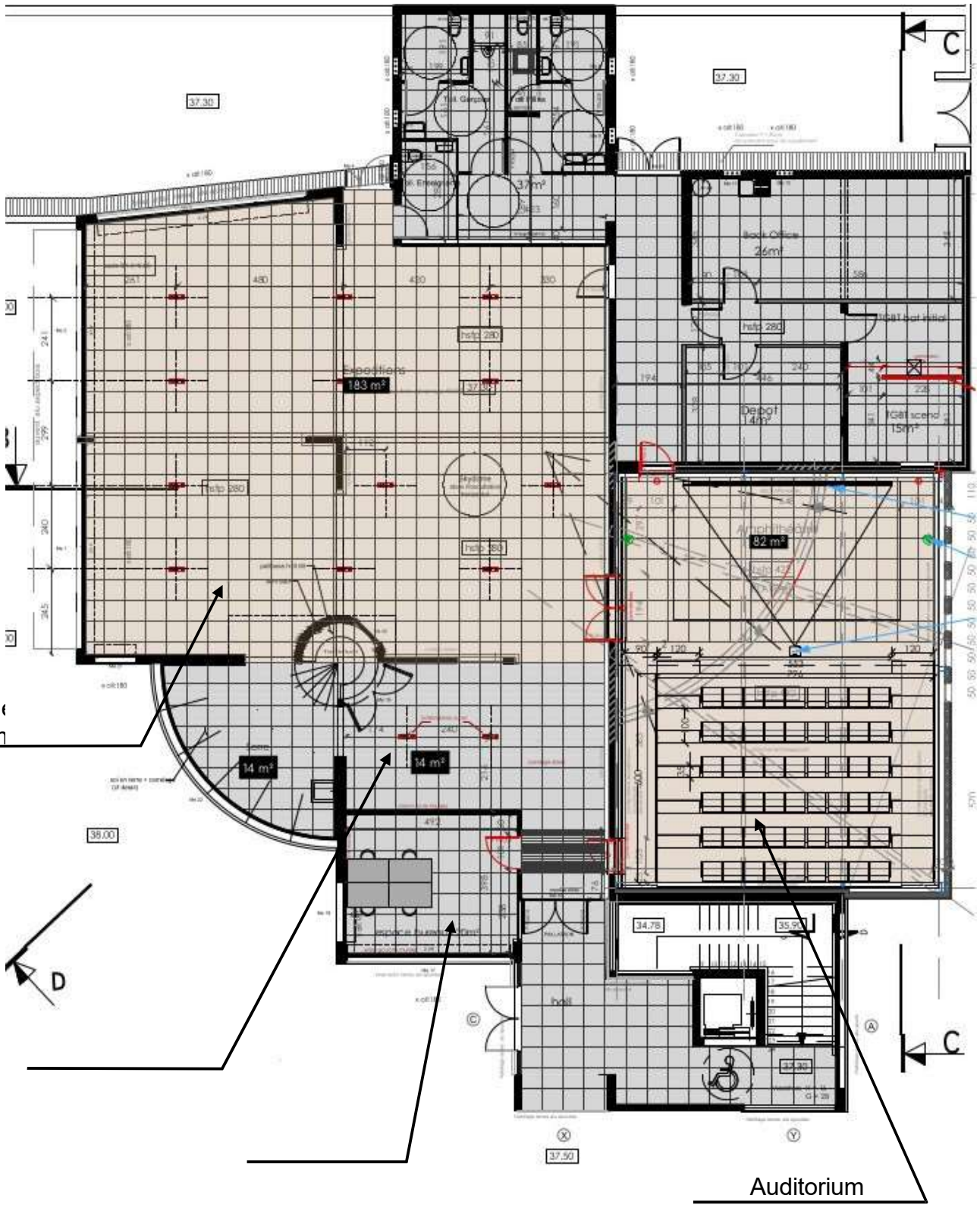
À partir de la Box du fournisseur d'accès Internet, située à l'accueil, un commutateur fournira tous les points d'accès au réseau nécessaires :

- Une liaison pour le serveur FTP / DHCP ;
- Trois liaisons pour le bureau de l'accueil, dont deux pour des postes de travail, et la troisième pour une imprimante réseau ;
- Trois autres liaisons pour les bornes Wifi implantées dans l'accueil, l'auditorium, et la salle d'exposition permanente ;
- Deux liaisons pour les prises au sol de la salle d'exposition temporaire ;
- Douze liaisons pour les prises au sol de la salle d'exposition permanente.

Le serveur FTP / DHCP est équipé d'un système d'exploitation de type distribution Linux Ubuntu 20.04 LTS Focal Fossa.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Plan du bâtiment



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Travail demandé

Partie 1 - Premier projet d'installation du réseau

À partir de l'arrivée d'internet à la Box du fournisseur d'accès, située dans le hall d'accueil, on envisage de poser un coffret mural qui recevra également le commutateur principal. De ce coffret partiront toutes les liaisons cuivres permettant d'équiper et de relier au réseau les installations prévues dans le bureau, l'auditorium, et les deux salles d'exposition.

Le câble retenu pour l'installation sera un câble à paires torsadées avec écran général mais sans blindage par paire.

Question 1 - **Sélectionner** la référence du câble parmi les références de câbles proposées en annexe 1.

Question 2 – **Expliquer** l'importance d'utiliser un câble blindé dans les transmissions informatiques.

Question 3 - **Indiquer** les précautions à prendre lors du raccordement.

En ce qui concerne l'accès à internet par borne Wi-fi, l'administrateur du réseau a choisi d'utiliser trois bornes de type D-Link DAP 2610.

Question 4 - **Indiquer** ce que signifie l'acronyme « Wi-Fi », ainsi que le nom des normes qui concernent ce type de technologie.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 5 - **Indiquer**, grâce aux caractéristiques données en annexe 2, la portée en intérieur de la norme 802.11ac.

Par défaut, la box du fournisseur d'accès est adressée en 192.168.0.1/24.

Question 6 - **Donner** la classe de cette adresse.

Question 7 - **Indiquer** s'il s'agit d'une classe publique ou privée.

Question 8 - **Donner** la valeur décimale des 4 octets du masque de sous-réseau utilisé.

2 - Intervention suite à un dysfonctionnement

Une fois le réseau mis en place, les postes de travail du bureau de l'accueil ont été configurés pour se connecter à ce réseau, et également pour avoir accès à internet. À l'usage, le poste de travail n°1 de l'accueil semble ne pas être relié au réseau, et il n'a pas accès à Internet. Un technicien de maintenance est appelé pour procéder à une analyse du problème et si possible une remise en fonctionnement.

Le technicien, qui ne s'est encore jamais rendu sur le site, cherche sur Internet les coordonnées GPS du lieu et obtient les informations suivantes :
42.678432975470855 (N), 9.439695456026486 (E).
À son arrivée sur le site, le technicien utilise un système de localisation GPS qui envoie une trame NMEA de type GGA (voir annexe 3) à son entreprise pour confirmer son arrivée sur le site. La trame envoyée est la suivante :
*$GPGGA, 081520.0000, A, 4240.7067, N, 0926.3817, E, 1, 04, 3.2, 012.15,M,,,,,0000*0E*

Question 9 - **Citer** les coordonnées de latitude et longitude en degrés, minutes secondes.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 10 - **Justifier** votre réponse, en vous aidant de l'annexe 3, dans le cas où le technicien est arrivé au bon endroit.

Question 11 - **Donner** l'heure (en heure, minutes, secondes) à laquelle a été envoyée cette trame.

Le technicien décide de commencer par utiliser la commande « Ping 127.0.0.1 ».

Question 12 - **Donner** le protocole réseau utilisé par la commande Ping (Sigle et signification).

Question 13 - **Identifier** la couche du modèle OSI à laquelle appartient ce protocole.

Question 14 - **Donner** le nom commun (en anglais et en français) de cette adresse.

Question 15 - **Indiquer** à quoi sert communément d'exécuter une commande Ping à cette adresse.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La réponse à la commande Ping 127.0.0.1 effectuée par le technicien est donnée par la copie d'écran n°1 de l'annexe 4.

Question 16 - **Analyser** la réponse obtenue suite à la commande Ping 127.0.0.1.

La réponse à la commande Ipconfig effectuée par le technicien est donnée par la copie d'écran n°2 de l'annexe 4.

Question 17 - **Indiquer** l'adresse IP utilisée par le poste de travail.

Question 18 - **Indiquer** le masque de sous-réseau utilisé par le poste de travail.

Question 19 - **Écrire** cette adresse IP et son masque de sous-réseau en notation CIDR.

Question 20 - **Indiquer** l'adresse de la passerelle par défaut de ce poste de travail.

Le technicien utilise maintenant la commande ipconfig /all. La réponse à cette commande est donnée par la copie d'écran n°3 de l'annexe 4.

Question 21- **Indiquer** l'adresse du serveur DNS utilisée par ce poste de travail.

Question 22 - **Donner** la signification de l'acronyme DNS.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 23 - **Expliquer** l'utilité d'un serveur DNS.

Question 24 - **Donner** le numéro et le nom de la couche du modèle OSI à laquelle appartient ce protocole.

Question 25 - **Citer** l'adresse MAC de la carte réseau de ce poste de travail.

Question 26 - **Donner** la signification de l'acronyme MAC.

Question 27 - **Donner** la correspondance des trois premiers octets de l'adresse MAC d'une carte réseau.

3 - Analyse de trame

Dans le réseau décrit ci-dessus, l'analyseur de protocole a permis de révéler la trame Ethernet suivante (voir annexe 5). Noter que l'analyseur ne tient compte ni du préambule, ni du délimiteur de début de trame

0000 :	00	40	05	14	DC	0B	00	40	05	14	DC	0E	08	00	45	00
0010 :	00	28	7A	00	40	00	20	06	87	9E	C0	A0	01	10	C0	A0
0020 :	01	08	04	05	00	8B	00	04	93	C7	00	74	99	C2	50	10
0030 :	22	38	01	D9	00	00	20	20	20	20	20	20	40	7E	E0	B8

Au niveau trame :

Question 28 - **Donner** les adresses MAC source et destination.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 29 **- Indiquer** le type de protocole de la couche supérieure.

Au niveau paquet :

Question 30 - **Donner** les adresses IP source et destination sous forme hexadécimale et décimale.

Question 31 - **Donner** la valeur en décimal du champ de durée de vie et sa signification.

Au niveau segment :

Question 32 - **Donner** les numéros des ports source et destination en hexadécimal et en décimal.

Partie 4 - Création de sous-réseaux

On peut considérer, du point de vue du réseau, que trois zones principales se dessinent (voir plan général page 5).
- Une partie accueil, comprenant deux postes de travail, une imprimante réseau, les deux prises du hall d'exposition provisoire et la borne Wi-Fi1 ;
- L'auditorium, pourvu de la borne Wi-Fi2 ;
- Le hall d'exposition permanente équipé de la borne Wi-Fi3 et pourvu de 12 prises réseau au sol.

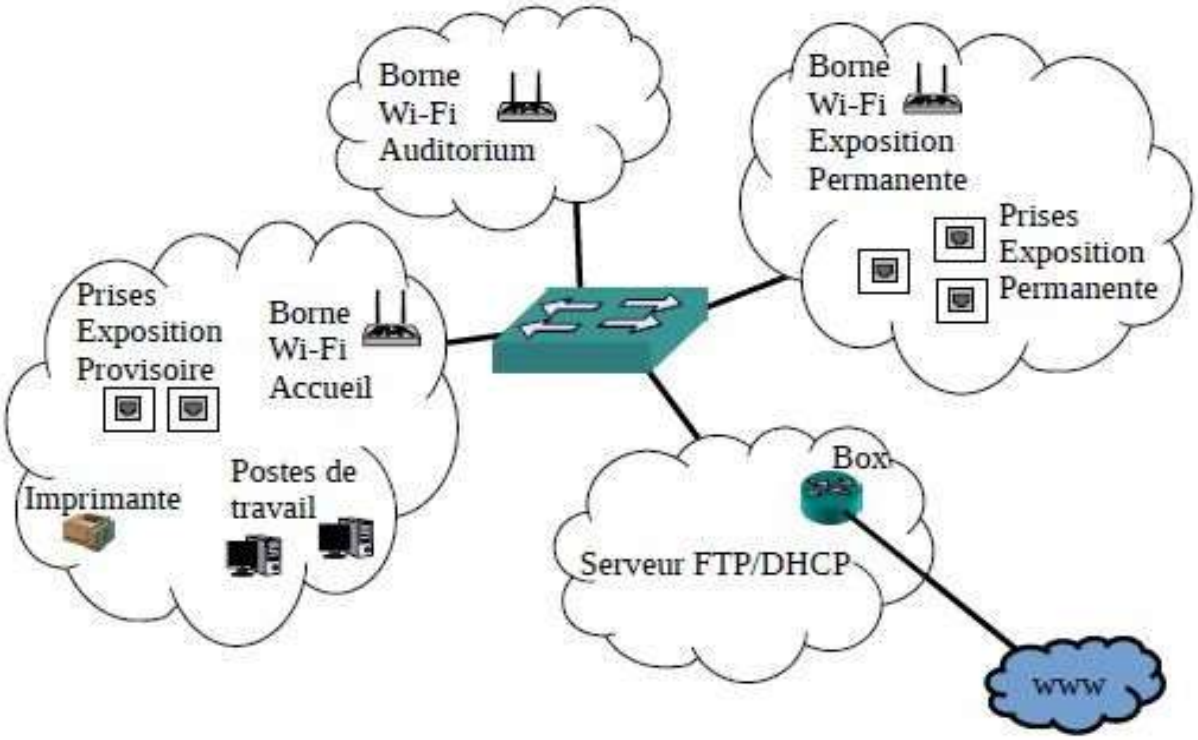
Le commutateur cœur de réseau, ainsi que le serveur FTP / DHCP et la box du fournisseur d'accès Internet sont situés dans le bureau d'accueil.

Il semble donc pertinent de créer quatre entités réseau autonomes. Pour cela, l'administrateur réseau décide de créer des sous-réseaux. L'adresse générale du réseau par lui-même reste inchangée en 192.168.1.0

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On obtient alors le schéma général de réseau suivant :

Note : le nombre de points d'accès nécessaires pour le réseau reste inchangé.



Question 33 - **Donner** les raisons pour lesquelles on crée habituellement des sous-réseaux.

L'administrateur réseau choisit d'utiliser le masque de sous-réseau 255.255.255.224.

Question 34 - **Expliquer** ce choix.

Question 35 - **Calculer**, avec cette configuration, le nombre d'hôtes possibles par sous-réseau.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

36 - **Déterminer**, pour chaque sous-réseau, utilisable ou non :
- Son adresse générale de sous réseau
- L'adresse IP du premier hôte de ce sous-réseau
- L'adresse IP du dernier hôte de ce sous-réseau
- L'adresse de Broadcast de ce sous-réseau.

Compléter le tableau ci-dessous : (attention il y a plus de lignes que nécessaire).

Adresse générale du sous-réseau	Adresse du premier hôte du sous-réseau	Adresse du dernier hôte du sous-réseau	Adresse de broadcast du sous-réseau
192.168.1.0	192.168.1.1		

L'administrateur réseau compare le nombre de places assises dans l'auditorium et le nombre d'hôtes disponibles dans chaque sous-réseau.

Question 37 - **Expliquer** en fonction du nombre de places assises dans l'auditorium comparée au nombre d'hôtes possibles dans chaque sous-réseau, si la solution de sous-réseaux développée ici est satisfaisante.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 5 - Création de Vlan

Pour contourner le problème des sous-réseaux, et en prévision d'un élargissement du réseau à d'autres structures proches, une fibre optique est reliée au cœur du réseau et il est décidé d'opter pour une solution à base de Vlan. La technologie des Vlan retenue est celle des Vlan par port. Quatre Vlan sont donc créés :

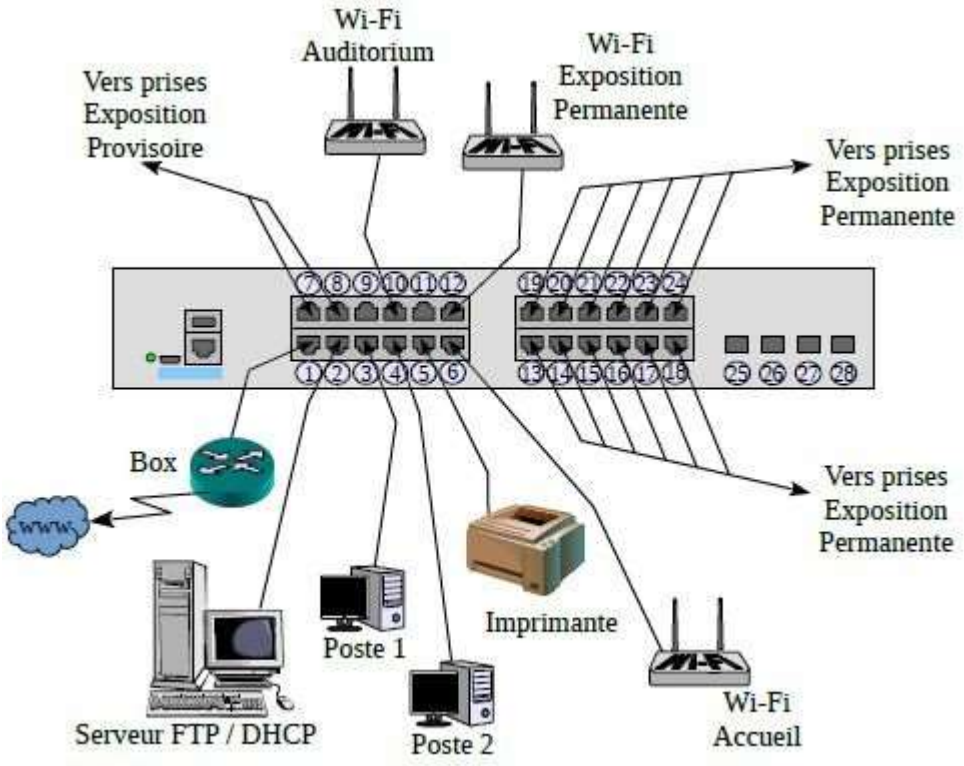
- Le Vlan2, ou Vlan Ressources, d'adresse 192.168.1.254/24 ; il comprend la box et le serveur FTP / DHCP;

- Le Vlan10, ou Vlan Accueil, d'adresse 192.168.10.1/24 qui comprend les deux postes de travail, l'imprimante réseau, la borne Wi-Fi Accueil et les deux prises de l'exposition provisoire ;

- Le Vlan20, ou Vlan Auditorium, d'adresse 192.168.20.1/24 pour la borne Wi-Fi Auditorium ;

- Le Vlan30, ou Vlan Exposition, d'adresse 192.168.30.1/24 pour la borne Wi-Fi Exposition ainsi que les 12 prises réseau de la zone d'Exposition permanente.

La répartition se fait sur le commutateur de la manière suivante :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien va utiliser un lien fibre optique pour se connecter au cœur de réseau. Le revêtement de protection du lien porte la mention 200/380 (annexe 6).

Question 38 - **Donner** la signification de la mention 200/380.

Question 39 - **Déduire** de cette réponse quel est le type de fibre utilisé.

La fibre optique utilisée est une fibre 8 brins (annexe 7).

Question 40 - **Donner** les indices de réfraction du cœur et de l'enveloppe de cette fibre.

On rappelle que l'ouverture numérique vaut : ON = sin θ = $\sqrt{(n_c)2 - (n_g)2}$

Question 41 - **Calculer** l'ouverture numérique de cette fibre.

L'administrateur réseau doit maintenant choisir le Commutateur cœur de réseau, qui devra également avoir des fonctions PoE disponibles (annexe 8).

Question 42 - **Indiquer** le commutateur qui correspond au cahier des charges.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La technologie des Vlan fait appel à la norme 802.1q (annexe 9).

Question 43 - **Donner** la valeur en binaire du champ de tag du Vlan Accueil, sachant qu'une priorité par défaut (« Best Effort ») lui a été accordée.

Question 44 - **Décrire** la technologie des Vlan par port.

Question 45- **Citer** les autres types de Vlan.

Dans le fichier de configuration du commutateur, les lignes ci-dessous permettent de configurer le Vlan1 et le Vlan10 :

```
interface Vlan1
 no ip address
 no ip redirects
 shutdown
!
interface Vlan10
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

Question 46 - **Écrire** les lignes qui permettront de définir le Vlan20 et le Vlan30.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le premier port optique est configuré de la manière suivante :

```
interface GigabitEthernet0/1
 description port Externe
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
```

Question 47 - ***Expliquer*** *le "mode trunk".*

Le port 3 est configuré de la manière suivante :

```
interface FastEthernet0/3
 description Port Accueil
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
```

Question 48 - **Écrire** les lignes qui permettront de configurer les ports 10 et 12.

Question 49 - **Décrire** la fonction du protocole Spanning-tree.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

De façon à réglementer la "perméabilité" des Vlan, des access-lists sont créés afin de définir les permissions ou les interdictions suivantes au sein du commutateur :
- Vlan Ressources et Vlan Accueil : pas d'access-list, ils peuvent communiquer avec n'importe quel autre Vlan ;
- Vlan Auditorium : il peut communiquer avec tous les Vlans sauf le Vlan Accueil ; cette règle est définie par l'access-list 120 ;
- Vlan Expostion : il ne peut communiquer qu'avec le Vlan Ressources ; cette règle est définie par l'access-list 130.

Voici ce qu'indique le fichier de configuration du commutateur à propos de l'access-list relatif au Vlan auditorium :

```
access-list 120 deny ip 192.168.20.0   0.0.0.255   192.168.10.0   0.0.0.255
access-list 120 permit ip 192.168.20.0   0.0.0.255   any
```

Question 50 - **Écrire** ce qu'indique le fichier de configuration du commutateur à propos de l'access-list relatif au Vlan Exposition.

Etant donné qu'une grande partie du réseau repose sur de la technologie Wi-Fi pour les futurs visiteurs et intervenants sur le site, il a été décidé de mettre un place un système d'adressage par DHCP.

Question 51 - **Donner** la signification du sigle "DHCP" (en anglais et en français).

Question 52 - **Donner** le numéro et le nom de la couche à laquelle appartient ce protocole.

Question 53 - **Indiquer** le service fourni par un serveur DHCP.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le serveur DHCP sous Linux affiche les lignes suivantes concernant le Vlan Accueil :

```
subnet 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0
range dynamic-bootp 192.168.10.5   192.168.10.254;
option broadcast-address 192.168.10.255;
```

Question 54 - **Donner** le nombre maximum d'hôtes qui pourront se connecter. Justifier votre réponse.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.