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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BACHELOR UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE

RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

ÉVALUATION DE COMPÉTENCE C2 : CONNECTER LES ENTREPRISES ET LES USAGERS

SESSION 2026

Durée : 2 h 30

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS	3 (INDICATIF)

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : NOVALINK SERVICES, AGENCE DE TOURS, POUR LE CLIENT ATELIER LOIRE DISTRIBUTION, SITE DE SAINT-PIERRE-DES-CORPS

Novalink Services intervient pour connecter les salariés et les usagers d'Atelier Loire Distribution. Le site comprend un local technique au rez-de-chaussée et une zone d'accueil à l'étage. Vous devez étudier et préparer le déploiement d'un réseau local filaire, d'un accès Wi-Fi professionnel et d'une téléphonie sur IP.

Le cahier des charges prévoit 24 postes informatiques, 10 téléphones IP, 2 points d'accès Wi-Fi, une imprimante réseau et un commutateur administrable. Le bâtiment est équipé d'un cheminement cuivre de 86 m entre le local technique et la zone de brassage de l'étage. Une liaison optique de 1,20 km relie le site à un local opérateur distant. Le câblage cuivre doit respecter les limites de longueur applicables à un lien permanent et à un canal Ethernet. Les équipements actifs doivent être configurés par VLAN et la liaison optique doit être vérifiée par un bilan de puissance.

Le présent sujet porte sur la compétence C2 du référentiel national du BUT Réseaux et Télécommunications, intitulée « Connecter les entreprises et les usagers ». Le référentiel national ne fixe pas une épreuve écrite standardisée, une durée ou un coefficient uniques pour cette compétence. La durée et le coefficient indicatif ci-dessus sont ceux retenus pour cette évaluation.

Les réponses seront justifiées, les unités indiquées et les résultats numériques arrondis au dixième lorsque cela est pertinent.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Analyser le besoin du client et les contraintes d'interconnexion

Vous intervenez en tant que technicien réseau avant le démarrage du déploiement. Appuyez-vous sur le cahier des charges et les documents DT 1 à DT 3.

Synthèse des besoins du site

Service ou équipement	Quantité	Raccordement attendu	Contrainte principale
Postes informatiques	24	Ethernet filaire	VLAN utilisateurs
Téléphones IP	10	Ethernet avec alimentation PoE	VLAN voix
Points d'accès Wi-Fi	2	Ethernet avec alimentation PoE	Accès sans fil professionnel
Imprimante réseau	1	Ethernet filaire	Accès depuis le VLAN utilisateurs
Interconnexion opérateur	1 liaison de 1,20 km	Fibre optique monomode	Bilan de puissance

Données fournies par Atelier Loire Distribution

1.1 (1,5 point) Reformulez le besoin en distinguant les services à fournir aux utilisateurs et les moyens de connexion nécessaires. Faites apparaître au minimum les besoins de données, de téléphonie et d'accès Wi-Fi.

1.2 (1 point) À partir du DT 2, identifiez deux exigences techniques à vérifier avant la mise en service du câblage cuivre et de la liaison optique. Indiquez pour chacune le contrôle ou la mesure à réaliser.

1.3 (1,5 point) Sur le DR 1, complétez la matrice de raccordement en associant chaque équipement ou service au support de transmission, au VLAN prévu et au mode d'alimentation, si nécessaire. Justifiez en une phrase la séparation du trafic voix et du trafic utilisateurs.

PARTIE 2 : Étude technologique et dimensionnement (6 points)

Dimensionner les liaisons, l'adressage et l'alimentation des équipements

Utilisez les caractéristiques des équipements et des supports données dans les DT 2 et DT 3. Les calculs doivent être présentés avec leur formule, les valeurs substituées et l'unité du résultat.

Valeurs de calcul à exploiter

Paramètre	Valeur
Longueur de liaison optique	1,20 km
Atténuation de la fibre à la longueur d'onde utilisée	0,35 dB/km
Connecteurs optiques	4, perte unitaire 0,30 dB
Épissures optiques	2, perte unitaire 0,10 dB
Marge d'ingénierie	3,00 dB
Puissance d'émission optique	de -8 dBm à -4 dBm
Sensibilité du récepteur	-18 dBm
Puissance maximale admissible en réception	-3 dBm
Lien permanent cuivre	86 m
Cordons de brassage cuivre	2 m à chaque extrémité

Caractéristiques fournies dans le dossier technique

2.1 (2 points) Calculez l'atténuation totale de la liaison optique en incluant la fibre, les connecteurs, les épissures et la marge d'ingénierie. Utilisez la relation $A_{tot} = \alpha L + n_c a_c + n_e a_e + M$. Calculez ensuite la puissance reçue minimale pour une puissance émise de $-8\ dBm$, puis la marge par rapport à la sensibilité du récepteur. Vérifiez également que la puissance reçue maximale, avec une émission de $-4\ dBm$ et les pertes physiques hors marge, ne dépasse pas la puissance maximale admissible en réception.

2.2 (1,5 point) Calculez la longueur totale du canal cuivre avec les deux cordons. Vérifiez sa conformité à la limite de longueur du canal indiquée dans le DT 2. Calculez la longueur de câble à prévoir pour quatre liaisons identiques avec une réserve de 10 %, puis indiquez le nombre de tourets de 305 m à commander.

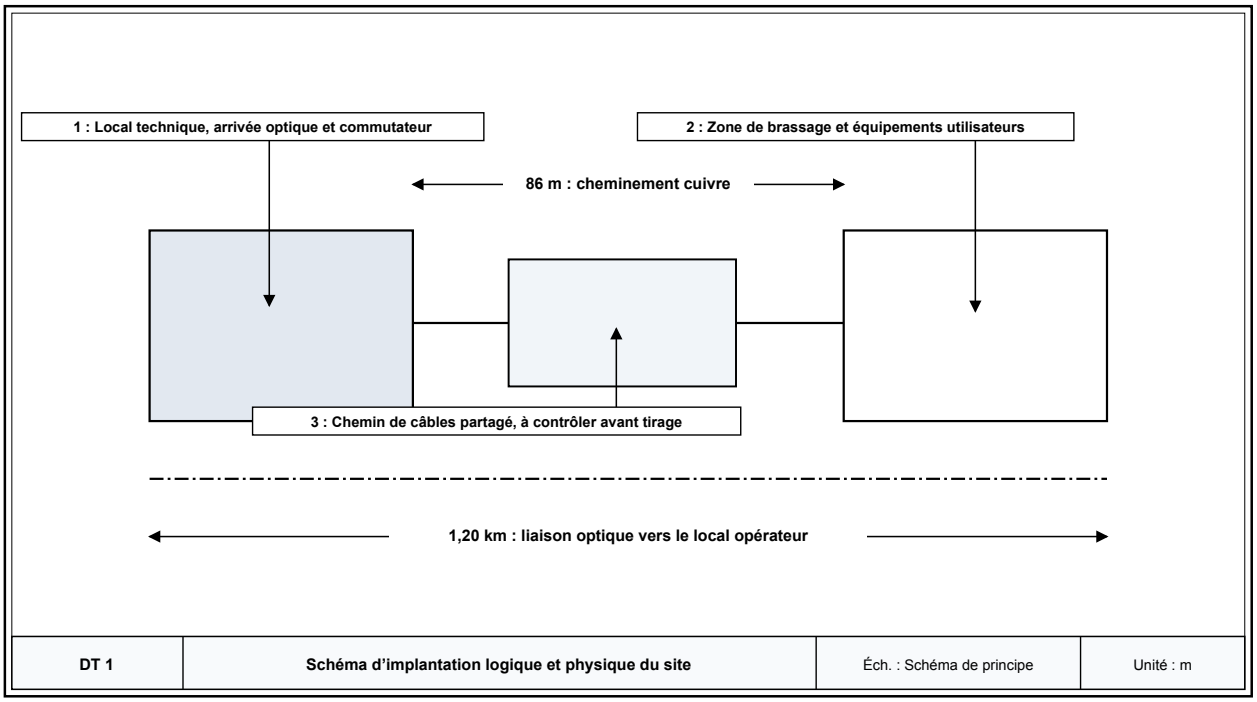
2.3 (1,5 point) Complétez sur le DR 1 le plan d'adressage proposé à partir des sous-réseaux du DT 3. Indiquez pour chaque VLAN le masque, l'adresse de passerelle et la plage d'adresses utilisables. Vérifiez que le sous-réseau utilisateurs permet d'adresser les 24 postes, les 2 points d'accès, l'imprimante et la passerelle.

2.4 (1 point) Calculez la puissance PoE totale requise par les 10 téléphones et les 2 points d'accès. Calculez la réserve de puissance de 20 % sur la capacité PoE du commutateur et concluez sur la capacité restante après raccordement des équipements.

PARTIE 3 : Préparation du déploiement et protocole opératoire (6 points)

Préparer les matériels, réaliser le raccordement et organiser les contrôles

Le client autorise une intervention en journée, sous réserve de maintenir l'accès à l'accueil. La configuration doit être sauvegardée avant le raccordement des équipements. Le dossier technique précise les matériels disponibles et les paramètres attendus.



Implantation simplifiée, non à l'échelle. Les distances indiquées sont les distances de cheminement fournies par le client.

3.1 (1,5 point) Établissez sur le DR 2 une nomenclature de déploiement comprenant les quantités minimales de commutateur, points d'accès, téléphones IP, jarretières optiques, câble cuivre et prises terminales. Pour le câble cuivre, utilisez votre résultat de la question 2.2.

3.2 (2 points) Rédigez un protocole opératoire ordonné en au moins six étapes, depuis la préparation du poste de travail jusqu'à la remise en service. Faites apparaître le repérage des câbles, le raccordement optique, le brassage cuivre, la configuration des VLAN et la sauvegarde de la configuration.

3.3 (1,5 point) Pour la recette, proposez trois contrôles distincts permettant de vérifier la liaison cuivre, la liaison optique et la connectivité des services. Pour chacun, précisez l'outil ou la commande à employer et le résultat attendu. Indiquez la précaution à prendre avant de connecter l'appareil de mesure optique à un émetteur actif.

3.4 (1 point) Indiquez les paramètres à vérifier sur le port du commutateur raccordé à un téléphone IP et à un poste informatique en cascade. Précisez les VLAN à associer aux trafics voix et données ainsi que le mode d'alimentation à contrôler.

PARTIE 4 : Prévention, sécurité et communication client (4 points)

Intervenir en sécurité et rendre compte au client

Avant l'intervention, le responsable de site signale la présence de câbles électriques dans le cheminement et la nécessité de maintenir accessible le comptoir d'accueil. Les équipements optiques sont susceptibles d'émettre un rayonnement invisible.

Situations à analyser avant intervention

Situation	Risque associé	Mesure de prévention à proposer
Travail à proximité d'installations électriques	.....	.....
Tirage de câble dans un cheminement encombré	.....	.....
Manipulation de jarretières optiques	.....	.....
Intervention à proximité de l'accueil	.....	.....

Éléments déclarés lors de la visite préalable

4.1 (1,5 point) Complétez le tableau de prévention du DR 2 en associant à chaque situation un risque pertinent et une mesure de prévention opérationnelle. Pour le risque électrique, indiquez pourquoi une vérification préalable du cheminement est nécessaire.

4.2 (1,5 point) Énoncez trois consignes de sécurité applicables à la manipulation de la fibre optique et des équipements laser. Ajoutez une consigne relative à la collecte et à l'élimination des chutes de fibre.

4.3 (1 point) Rédigez une courte restitution destinée au responsable du site : indiquez les services vérifiés, un résultat de recette à transmettre et une réserve ou action restante, le cas échéant. Le vocabulaire doit être compréhensible par un interlocuteur non spécialiste.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : IMPLANTATION DU SITE ET ARCHITECTURE DE RACCORDEMENT

Le local technique se situe au rez-de-chaussée. La zone de brassage de l'étage est distante de 86 m par le cheminement cuivre prévu. La liaison d'interconnexion opérateur est une fibre monomode de 1,20 km. Le schéma représente le local technique, le cheminement et la zone de brassage. Il est fourni à titre d'implantation simplifiée et ne remplace pas le repérage des cheminements sur site.

Le commutateur administrable centralise les liaisons des postes, des téléphones IP et des points d'accès. Les téléphones et les points d'accès sont alimentés par PoE. Le routeur assure le routage entre VLAN et la passerelle vers le réseau opérateur.

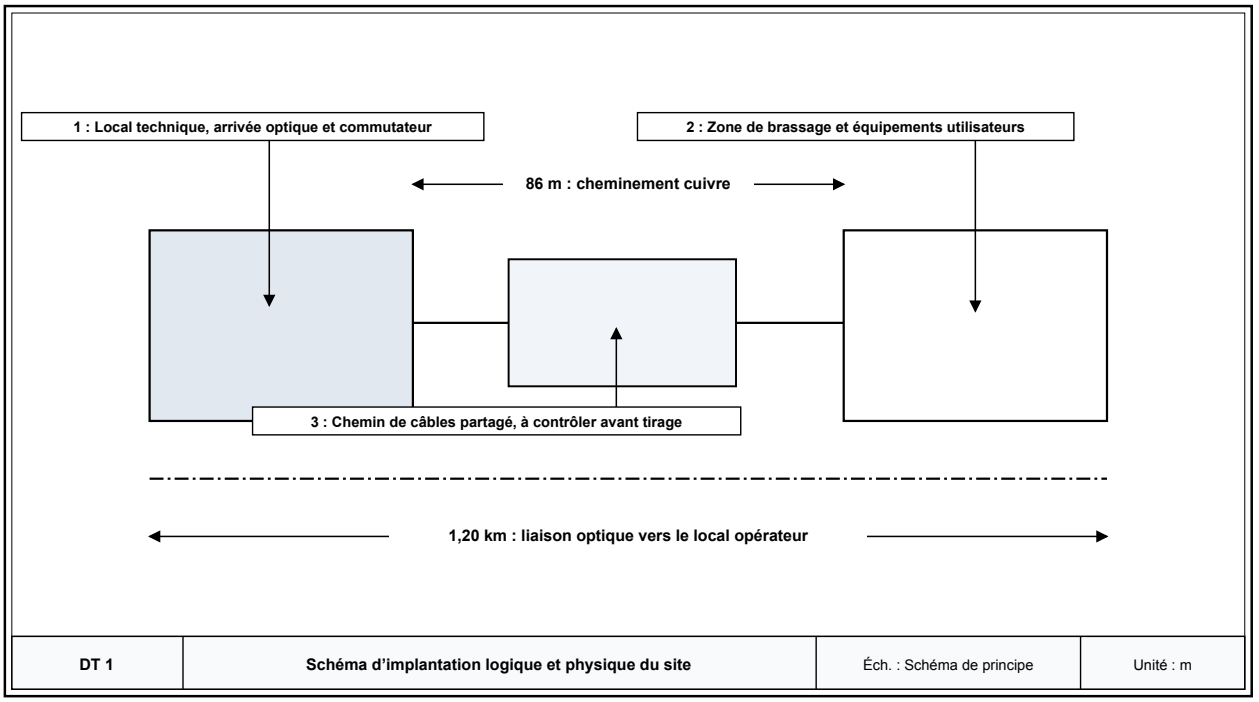


Schéma de principe coté avec distances de cheminement communiquées par le client.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS, LIMITES DE LONGUEUR ET RÈGLES DE CONTRÔLE

Pour l'étude, appliquer les valeurs du tableau ci-dessous. Les limites indiquées sont des exigences de conception à respecter pour l'installation du site. Les travaux doivent également être réalisés conformément aux notices des fabricants, aux règles de sécurité applicables et aux prescriptions de câblage pertinentes, notamment les séries NF EN 50173 et NF EN 50174 pour les systèmes de câblage et leur installation. Ces références ne remplacent pas l'analyse des conditions réelles du chantier.

Données techniques des supports et limites de conception

Élément	Caractéristique	Valeur ou exigence
Câble cuivre	Câble équilibré de catégorie 6A	Impédance nominale 100 Ω
Lien permanent cuivre	Longueur maximale de conception	90 m
Canal Ethernet	Longueur maximale incluant les cordons	100 m
Fibre optique	Monomode, longueur d'onde de calcul	1 310 nm
Atténuation de la fibre	Valeur de calcul	0,35 dB/km
Connecteur optique	Perte unitaire de calcul	0,30 dB
Épissure optique	Perte unitaire de calcul	0,10 dB
Mesure cuivre	Recette	Test de continuité et mesure de certification du lien
Mesure optique	Contrôle de puissance	Photomètre et source optique ou équipement de mesure adapté
Sécurité optique	Contrôle préalable	Ne jamais regarder dans une fibre ou un connecteur, même si aucun rayonnement n'est visible

Valeurs retenues pour l'étude de l'installation

DT 3 : FICHES TECHNIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET PLAN D'ADRESSAGE PROPOSÉ

Les équipements disponibles sont un commutateur administrable à 24 ports cuivre, 4 ports optiques et une capacité PoE de 150 W, un routeur inter-VLAN, 10 téléphones IP de 6 W maximum chacun et 2 points d'accès de 18 W maximum chacun. Le commutateur réserve une marge de conception de 20 % de sa capacité PoE.

Le client attribue le bloc privé 192.168.40.0/24. Les sous-réseaux proposés sont : VLAN utilisateurs, 192.168.40.0/27 ; VLAN voix, 192.168.40.32/28 ; VLAN management, 192.168.40.48/29. Pour chacun, utiliser la première adresse utilisable comme passerelle. Les adresses des équipements doivent être attribuées dans la plage utilisable de leur sous-réseau.

Pour le calcul optique, utiliser $A_{tot} = \alpha L + n_c a_c + n_e a_e + M$, où α est l'atténuation linéique, L la longueur, n_c le nombre de connecteurs, a_c leur perte unitaire, n_e le nombre d'épissures, a_e leur perte unitaire et M la marge d'ingénierie. La puissance reçue s'obtient par $P_{rx} = P_{tx} - A$. Le budget de puissance disponible entre l'émetteur minimal et la sensibilité est $P_{tx,min} - P_{sens}$.

Caractéristiques des équipements et sous-réseaux

Donnée	Valeur
Commutateur administrable	24 ports cuivre, 4 ports optiques
Capacité PoE disponible	150 W
Réserve PoE de conception	20 % de la capacité totale
Téléphone IP	6 W maximum par appareil
Point d’accès Wi-Fi	18 W maximum par appareil
VLAN 10 utilisateurs	192.168.40.0/27
VLAN 20 voix	192.168.40.32/28
VLAN 99 management	192.168.40.48/29
Tourets de câble cuivre	305 m par touret
Réserve de câble à prévoir	10 % du métrage calculé

Données à utiliser pour les calculs et la préparation de configuration

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.3 et 2.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les tableaux. Pour les adresses IP, indiquez les résultats sous forme décimale pointée. Les cases marquées « ... » sont à compléter par le candidat.

Matrice de raccordement

Équipement ou service	Support	VLAN	Alimentation
Poste informatique	.....	.....	Secteur local
Téléphone IP	.....	.....	.....
Point d'accès Wi-Fi	.....	.....	.....
Imprimante réseau	.....	.....	Secteur local
Interconnexion opérateur	.....	Sans objet	Équipement actif local

Plan d'adressage à compléter

VLAN	Adresse réseau	Masque décimal	Passerelle	Première adresse utilisable	Dernière adresse utilisable	Nombre d'adresses utilisables
10 : Utilisateurs	192.168.40.0	.....	.....	.....	.....	.....
20 : Voix	192.168.40.32	.....	.....	.....	.....	.....
99 : Management	192.168.40.48	.....	.....	.....	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.1 et 4.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les quantités de la nomenclature à partir du cahier des charges et de vos calculs. Dans le tableau de prévention, indiquez un risque et une mesure de prévention adaptés à chacune des situations.

Nomenclature prévisionnelle

Désignation	Caractéristique attendue	Quantité à prévoir
Commutateur administrable PoE	24 ports cuivre, 4 ports optiques, capacité PoE 150 W	.....
Points d'accès Wi-Fi	Alimentation PoE, 18 W maximum par équipement	.....
Téléphones IP	Alimentation PoE, 6 W maximum par équipement	.....
Jarretières optiques	Compatibles avec les interfaces et la fibre monomode du site	.....
Câble cuivre catégorie 6A	Tourets de 305 m, réserve de 10 % incluse	.....
Prises terminales cuivre	Raccordement des postes, téléphones, points d'accès et imprimante	.....

Tableau de prévention des risques

Situation	Risque associé	Mesure de prévention à proposer
Travail à proximité d'installations électriques	.....	.....
Tirage de câble dans un cheminement encombré	.....	.....
Manipulation de jarretières optiques	.....	.....
Intervention à proximité de l'accueil	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.