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 LA COMPÉTENCE C7 : CRÉER DES OUTILS ET APPLICATIONS INFORMATIQUES POUR LES R&T

SESSION 2026

Durée : 2 heures 30

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS	3,0 INDICATIF, À CONFIRMER PAR LES MCCC DE L'IUT

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 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

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

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : NETLITTORAL SERVICES, CENTRE D'EXPLOITATION RÉSEAU, LA ROCHELLE

Statut de l'évaluation : le programme national du BUT Réseaux et Télécommunications définit des compétences et des situations d'apprentissage et d'évaluation, mais ne fixe pas d'épreuve nationale écrite unique pour la compétence C7, ni de durée ou de coefficient national propres à cette épreuve. Le code, la durée et le coefficient indicatif portés sur ce sujet constituent un repère pédagogique et doivent être adaptés aux MCCC de l'IUT.

NetLittoral Services exploite un réseau de collecte pour des équipements de télécommunication répartis sur plusieurs sites. L'entreprise souhaite disposer d'un outil Python qui lit un export de mesures, vérifie les données, classe les équipements selon leur état et produit une synthèse exploitable par les techniciens.

Vous êtes chargé de concevoir et de vérifier une première version de cet outil. Le programme doit traiter le fichier fourni dans le dossier technique, signaler les lignes invalides sans interrompre le traitement du reste du fichier, appliquer les seuils définis dans le cahier des charges et préserver la confidentialité des informations. Les réponses de programmation sont rédigées en Python 3, sauf indication contraire. La version attendue est compatible avec Python 3.10 ou supérieur et n'utilise que les fonctions de base et le module csv.

Le sujet comporte quatre parties progressives. La somme des points est de 20.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle, réseau et exigences (4 points)

Analyser le besoin et les données nécessaires à l'application

À partir du cahier des charges et des documents DT 1 et DT 2, formalisez les fonctions attendues de l'outil, vérifiez le plan d'adressage réservé aux capteurs et identifiez les précautions à prendre sur les données traitées.

Exigences principales du cahier des charges

Élément	Exigence
Entrée	Fichier texte CSV, séparateur point-virgule, une ligne d'en-tête
Champs d'une mesure	horodatage;equipement;adresse_ip;perte_pct;latence_ms;etat
Classement critique	etat égal à DOWN ou perte_pct supérieure ou égale à 10
Classement à surveiller	À défaut de critique, perte_pct supérieure ou égale à 5 ou latence_ms strictement supérieure à 150
Classement normal	Aucun des critères critique ou à surveiller n'est satisfait
Sortie	Nombre de mesures valides par classe et liste des lignes rejetées avec leur numéro

Les seuils et formats de cette table sont ceux à appliquer pour l'ensemble du sujet.

1.1 (1,5 point) À partir du besoin exprimé, indiquez deux fonctions attendues de l'application et, pour chacune, un résultat observable permettant de vérifier qu'elle est correctement réalisée. Précisez également quelle information permet de retrouver une ligne rejetée dans le fichier source.

1.2 (1,5 point) Le sous-réseau des capteurs est **10.24.8.64/27**. Déterminez le masque décimal, l'adresse réseau, l'adresse de diffusion et la plage d'adresses utilisables. L'entreprise réserve la première adresse utilisable à la passerelle et doit raccorder 22 capteurs. Concluez sur la capacité du sous-réseau, en montrant votre calcul.

1.3 (1 point) Le fichier contient des identifiants d'équipements, des adresses IP et des horodatages. Citez deux mesures concrètes de protection ou de minimisation à appliquer à l'outil ou aux fichiers produits. Précisez pourquoi la conservation de la ligne source et de son numéro doit être limitée aux besoins du diagnostic.

PARTIE 2 : Modélisation des données et conception de l'algorithme (5 points)

Définir les traitements et les structures de données

Vous devez proposer un traitement simple, déterministe et vérifiable. Les données et règles détaillées figurent dans DT 2 et DT 3. Le traitement d'une ligne ne doit pas interrompre l'analyse du fichier entier lorsqu'une donnée est invalide.

Format d'une mesure et règles de validation

Champ	Type ou format attendu	Règle de validation
horodatage	Texte ISO 8601	Non vide
equipement	Texte	Non vide
adresse_ip	Texte IPv4	Quatre nombres décimaux de 0 à 255 séparés par des points
perte_pct	Nombre réel	Valeur comprise entre 0 et 100 inclus
latence_ms	Nombre réel	Valeur supérieure ou égale à 0
etat	Texte normalisé	UP ou DOWN, sans distinction de casse après normalisation

Appliquer ces règles avant le classement de la mesure.

2.1 (2 points) Rédigez un algorithme en étapes ou en pseudo-code décrivant la lecture du fichier, la validation de chaque ligne, le classement des lignes valides et le comptage des lignes rejetées. Votre algorithme doit continuer après le rejet d'une ligne et conserver le numéro de celle-ci.

2.2 (1,5 point) En appliquant les règles du DT 2, classez les six mesures de l'extrait fourni. Pour chaque mesure valide, indiquez sa classe. Indiquez séparément les numéros des lignes de données rejetées et le motif de rejet.

2.3 (1,5 point) Proposez une structure Python adaptée pour stocker les compteurs des trois classes et une structure adaptée pour mémoriser les lignes rejetées avec leur numéro et leur motif. Donnez un exemple d'initialisation des compteurs et expliquez en une phrase l'intérêt du choix effectué.

PARTIE 3 : Réalisation, tests et vérification (7 points)

Écrire et vérifier des fonctions Python pour un outil R&T

Écrivez du code Python lisible et cohérent avec DT 2 et DT 3. Vous pouvez présenter les fonctions séparément. Lorsqu'une donnée ne respecte pas le format ou les plages imposées, le traitement doit produire une erreur contrôlée pour la ligne concernée et poursuivre le traitement des autres lignes.

Résultats attendus des tests unitaires de classement

État	Perte (%)	Latence (ms)	Résultat attendu
DOWN	0	20	CRITIQUE
UP	10	80	CRITIQUE
UP	5	151	SURVEILLANCE
UP	4.9	150	NORMAL

La fonction de classement reçoit une ligne déjà validée et renvoie une chaîne parmi CRITIQUE, SURVEILLANCE et NORMAL.

3.1 (2,5 points) Écrivez une fonction Python **parse_ligne(ligne)** qui reçoit une ligne sans caractère de fin de ligne, la découpe selon le séparateur point-virgule, vérifie qu'elle comporte exactement six champs, convertit **perte_pct** et **latence_ms** en nombres réels, normalise **etat** en majuscules et renvoie un dictionnaire contenant les six champs. La fonction doit rejeter les valeurs hors limites et les adresses IPv4 invalides. Indiquez comment elle signale une ligne invalide sans masquer le numéro de ligne, qui est géré par l'appelant.

3.2 (2 points) Écrivez la fonction Python **classer_mesure(mesure)** qui applique strictement les priorités et seuils du cahier des charges. La classe CRITIQUE est prioritaire sur SURVEILLANCE. La valeur de latence égale à 150 ms ne déclenche pas, à elle seule, la classe SURVEILLANCE.

3.3 (1,5 point) Complétez le DR 2 en indiquant le résultat de chacun des quatre tests. Ajoutez ensuite deux tests de validation de données, dont un test invalide, avec pour chacun les valeurs d'entrée et le résultat attendu.

3.4 (1 point) Pour un fichier contenant *n* lignes de données, indiquez l'ordre de grandeur de la complexité temporelle de l'analyse si chaque ligne est traitée une seule fois et si les champs de chaque ligne sont en nombre fixe. Justifiez brièvement votre réponse.

PARTIE 4 : Prévention, sécurité et mise en exploitation (4 points)

Prévenir les risques liés au traitement et à l'exploitation des données

La première version de l'outil sera exécutée par un technicien sur un poste d'exploitation et recevra régulièrement des exports provenant de plusieurs équipements. Les mesures de prévention demandées concernent la fiabilité du traitement, la sécurité des fichiers et la qualité de l'information transmise au technicien.

Risques liés à l'application

Situation	Risque principal
Une ligne contient un champ manquant ou une valeur textuelle à la place d'un nombre	Arrêt du traitement ou résultat incorrect
Le rapport est enregistré dans un répertoire accessible sans restriction	Divulgation d'informations sur l'infrastructure
Un export est traité plusieurs fois sans date ni identifiant de version	Confusion entre mesures anciennes et mesures courantes
Le programme affiche un message d'erreur sans numéro de ligne	Diagnostic et correction difficiles

Complétez le DR 1 avec des mesures adaptées aux risques présentés.

4.1 (1,5 point) Pour au moins trois situations du tableau, proposez une mesure de prévention ou de réduction du risque. Les mesures doivent être directement applicables à l'application ou à son environnement d'exploitation.

4.2 (1 point) Décrivez le contenu minimal d'un message d'erreur permettant au technicien de corriger une ligne invalide sans exposer inutilement les données de l'ensemble du fichier.

4.3 (1,5 point) Définissez une procédure courte de vérification avant mise en service : indiquez au moins trois contrôles couvrant le résultat fonctionnel, le traitement d'un fichier erroné et la protection de la sortie produite.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ARCHITECTURE RÉSEAU ET PLAN D'ADRESSAGE DES CAPTEURS

Le réseau d'exploitation comporte un VLAN de supervision et un sous-réseau réservé aux capteurs. Le schéma représente les fonctions et les liaisons logiques, sans préjuger du câblage physique. Le sous-réseau des capteurs est **10.24.8.64/27**. Le routeur de supervision fournit la passerelle à la première adresse utilisable. Vingt-deux capteurs au maximum doivent être adressés.

Rappel : en IPv4, une adresse de sous-réseau et une adresse de diffusion ne sont pas attribuables aux hôtes dans un sous-réseau classique. Le nombre d'adresses utilisables pour un préfixe /27 est calculé par $2^{32-27} - 2$.

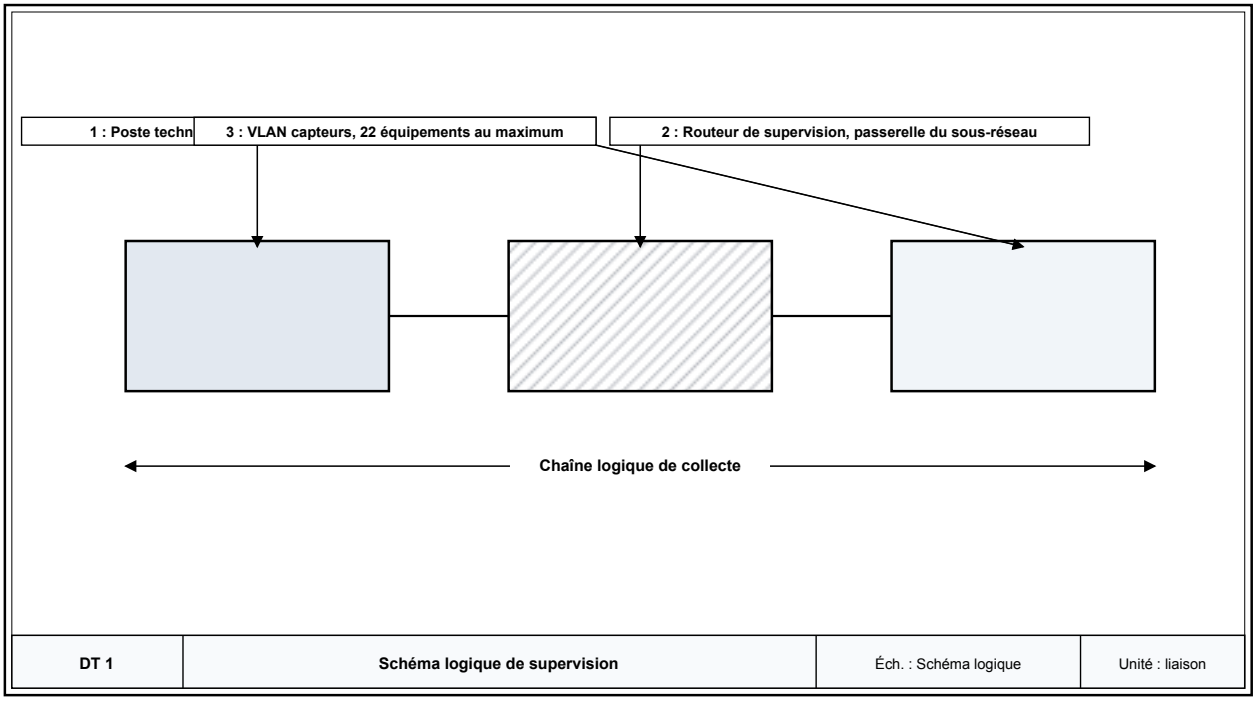


Schéma logique sans échelle physique. Les valeurs d'adressage sont précisées dans le texte du DT 1.

Paramètres d'adressage fournis

Paramètre	Valeur
Adresse de réseau avec préfixe	10.24.8.64/27
Nombre de capteurs à raccorder	22
Affectation de la première adresse utilisable	Passerelle
Convention retenue	Sous-réseau IPv4 classique, adresses réseau et diffusion non attribuées

DT 2 : CAHIER DES CHARGES ET EXTRAIT DE FICHIER DE MESURES

Le fichier est encodé en UTF-8. Il comporte un en-tête, puis une mesure par ligne. Le séparateur est le point-virgule. Les numéros demandés dans le sujet désignent les numéros de lignes de données, en commençant à 1 après l'en-tête.

Une mesure est valide si elle comporte exactement six champs, si les champs texte obligatoires ne sont pas vides, si l'adresse est une IPv4 de quatre octets, si la perte est comprise entre 0 et 100 inclus, si la latence est supérieure ou égale à 0 et si l'état normalisé est UP ou DOWN. Une ligne invalide est rejetée avec son numéro et un motif synthétique. Le traitement continue sur la ligne suivante.

Ordre de classement : CRITIQUE si l'état vaut DOWN ou si la perte est supérieure ou égale à 10 ; sinon SURVEILLANCE si la perte est supérieure ou égale à 5 ou si la latence est strictement supérieure à 150 ; sinon NORMAL.

Extrait du fichier mesures.csv

Ligne	Contenu exact de la ligne
En-tête	horodatage;equipement;adresse_ip;perte_pct;latence_ms;etat
1	2026-03-10T09:00:00;SW-01;10.24.8.66;0;42;UP
2	2026-03-10T09:01:00;AP-02;10.24.8.67;5;151;UP
3	2026-03-10T09:02:00;RT-03;10.24.8.68;10;80;UP
4	2026-03-10T09:03:00;SW-04;10.24.8.69;0;20;DOWN
5	2026-03-10T09:04:00;AP-05;10.24.8.270;1;25;UP
6	2026-03-10T09:05:00;RT-06;10.24.8.70;4.9;150;UP

La ligne d'en-tête n'est pas comptée dans les numéros des lignes de données.

Règles de classement

Priorité	Condition	Classe renvoyée
1	etat == DOWN ou perte_pct >= 10	CRITIQUE
2	Si la priorité 1 ne s'applique pas : perte_pct >= 5 ou latence_ms > 150	SURVEILLANCE
3	Si aucune condition précédente ne s'applique	NORMAL

DT 3 : AIDE TECHNIQUE PYTHON, VALIDATION IPV4 ET EXIGENCES DE SORTIE

La fonction **int(texte)** convertit un texte en entier et la fonction **float(texte)** convertit un texte en nombre réel. Ces conversions peuvent lever une exception **ValueError**. La méthode **texte.strip()** retire les espaces et fins de ligne en début et en fin de texte ; **texte.upper()** convertit les lettres en majuscules ; **texte.split(';')** découpe le texte selon le séparateur indiqué.

Pour vérifier une adresse IPv4 sans bibliothèque externe : découper l'adresse sur le point, vérifier qu'il y a exactement quatre éléments, vérifier que chaque élément contient uniquement des chiffres, convertir

chaque élément en entier puis vérifier que chaque entier est compris entre 0 et 255 inclus. Une adresse incomplète ou un octet hors plage est invalide.

Le module **csv** de Python peut être utilisé si le séparateur point-virgule est explicitement indiqué. Pour gérer les erreurs par ligne, l'appelant conserve le numéro de la ligne et intercepte les erreurs de validation ; il enregistre le numéro et le motif, puis poursuit la boucle.

La synthèse finale comporte trois compteurs, un par classe, et une liste des lignes rejetées. Le rapport ne doit contenir que les informations nécessaires au diagnostic. L'accès aux exports et aux rapports doit être limité aux personnes habilitées et les fichiers conservés uniquement pendant la durée nécessaire à l'exploitation.

Contrat minimal des fonctions

Fonction	Entrée	Sortie ou comportement attendu
parse_ligne(ligne)	Une ligne de données sans fin de ligne	Dictionnaire à six champs normalisés, ou erreur contrôlée si invalide
classer_mesure(mesure)	Dictionnaire représentant une mesure valide	CRITIQUE, SURVEILLANCE ou NORMAL
analyser_fichier(chemin)	Chemin du fichier CSV	Compteurs par classe et liste des rejets avec numéros de ligne

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.1, 1.2, 1.3 et 4.1 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases portant « ... ». Vous pouvez ajouter des lignes si nécessaire. Pour les calculs d'adressage, faites apparaître les étapes utiles.

Analyse fonctionnelle et prévention des risques

Élément à traiter	Réponse du candidat
Fonction attendue 1 et résultat observable	.....
Fonction attendue 2 et résultat observable	.....
Information permettant de retrouver une ligne rejetée	.....
Masque décimal du sous-réseau /27	.....
Adresse réseau et adresse de diffusion	.....
Plage d'adresses utilisables et nombre d'adresses utilisables	.....
Conclusion sur la capacité à raccorder 22 capteurs après réservation de la passerelle	.....
Mesure de protection ou de minimisation 1 et justification	.....
Mesure de protection ou de minimisation 2 et justification	.....
Prévention proposée pour au moins trois risques du tableau de la partie 4	.....

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 2.2 et 3.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez directement le tableau. Pour la question 2.2, indiquez la classe de chaque ligne valide ou le motif du rejet. Pour les tests ajoutés à la question 3.3, préciser les entrées et le résultat attendu.

Classement de l'extrait et tests de validation

Ligne ou test	Résultat attendu : classe, rejet ou test de validation
Ligne 1	.....
Ligne 2	.....
Ligne 3	.....
Ligne 4	.....
Ligne 5	.....
Ligne 6	.....
Test de validation supplémentaire 1 : entrée	.....
Test de validation supplémentaire 1 : résultat attendu	.....
Test de validation supplémentaire 2 : entrée	.....
Test de validation supplémentaire 2 : résultat attendu	.....

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.