

Baccalauréat Professionnel

SYSTÈMES NUMÉRIQUES

Option C – RÉSEAUX INFORMATIQUES ET SYSTÈMES COMMUNICANTS (RISC)

ÉPREUVE E2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

ANALYSE D'UN SYSTÈME NUMÉRIQUE

SESSION 2025

ELEMENTS DE CORRECTION

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 1/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation et présentation du projet



L'IUT D'ORLEANS (IUT'O), c'est 1400 étudiants, répartis sur 6 filières de formations (Génie Mécanique et Productique, Gestion des Entreprises et Administration, Informatique, Chimie, Qualité Logistique industrielle et Organisation, et enfin les Métiers de la Transition et de l'Efficacité Energétique), préparant un Bachelor Universitaire de Technologie (BUT) en 3 ans après le BAC.

Une grande partie des bâtiments de l'IUT d'Orléans a été récemment reconstruite, respectant les dernières normes environnementales.

Le Système Informatique (SI) de l'IUT d'Orléans a été totalement revu lors de cette rénovation.

Avec ses 1200 postes informatiques, le parc informatique de l'IUT'O nécessite la mise en place de solutions innovantes comme la mise en place d'une GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique), d'un service d'annuaire performant, des serveurs de déploiement via le réseau, d'images disques, un puissant secours électrique pour maintenir les serveurs informatiques, ainsi que les équipements de commutation.

La sécurité d'accès aux données est par ailleurs primordiale, afin de garantir aux étudiants un espace de stockage sécurisé par une stratégie de mots de passe renforcée, et une sauvegarde quotidienne des données.

De plus, une migration complète de la téléphonie IP vers une solution Softphone utilisant le protocole SIP est prévue prochainement. La solution actuelle reposait sur une solution propriétaire coûteuse.

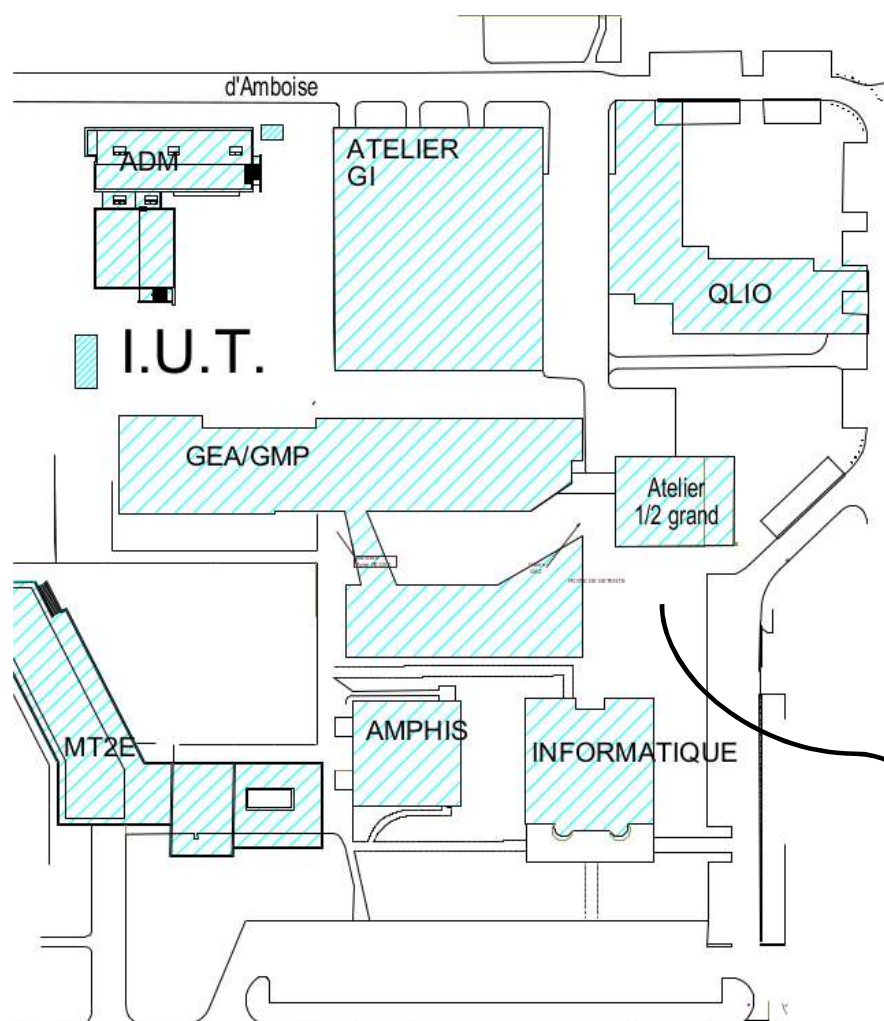
Enfin, l'université d'Orléans, dont l'IUT'O fait partie, a massivement fibré les bâtiments, pour améliorer la fluidité du réseau. Certains bâtiments distants sont par ailleurs en cours de fibrage également.

L'accès Internet pour TOUS au sein des différents bâtiments est en cours, par ajout de nouveaux points d'accès Wi-Fi, afin de densifier la couverture réseau de l'IUT'O et d'en augmenter le débit.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 2/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Plan de situation



Fibre allant vers
le pôle Chimie



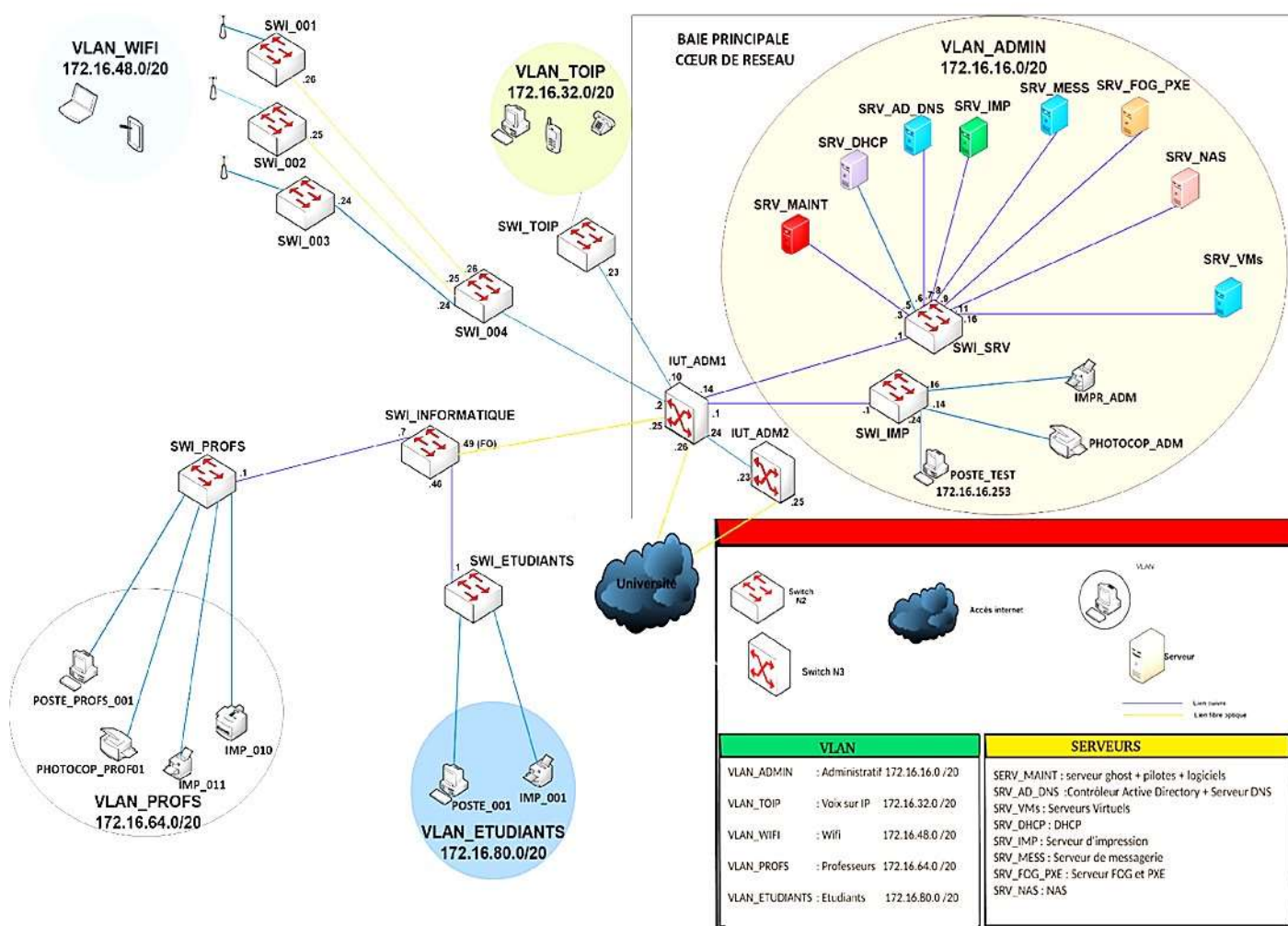
Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 3/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Travail demandé

Partie 1 - Étude du cœur de réseau et du plan d'adressage

SYNOPTIQUE RÉSEAU DE L'IUT D'ORLÉANS



Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 4/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

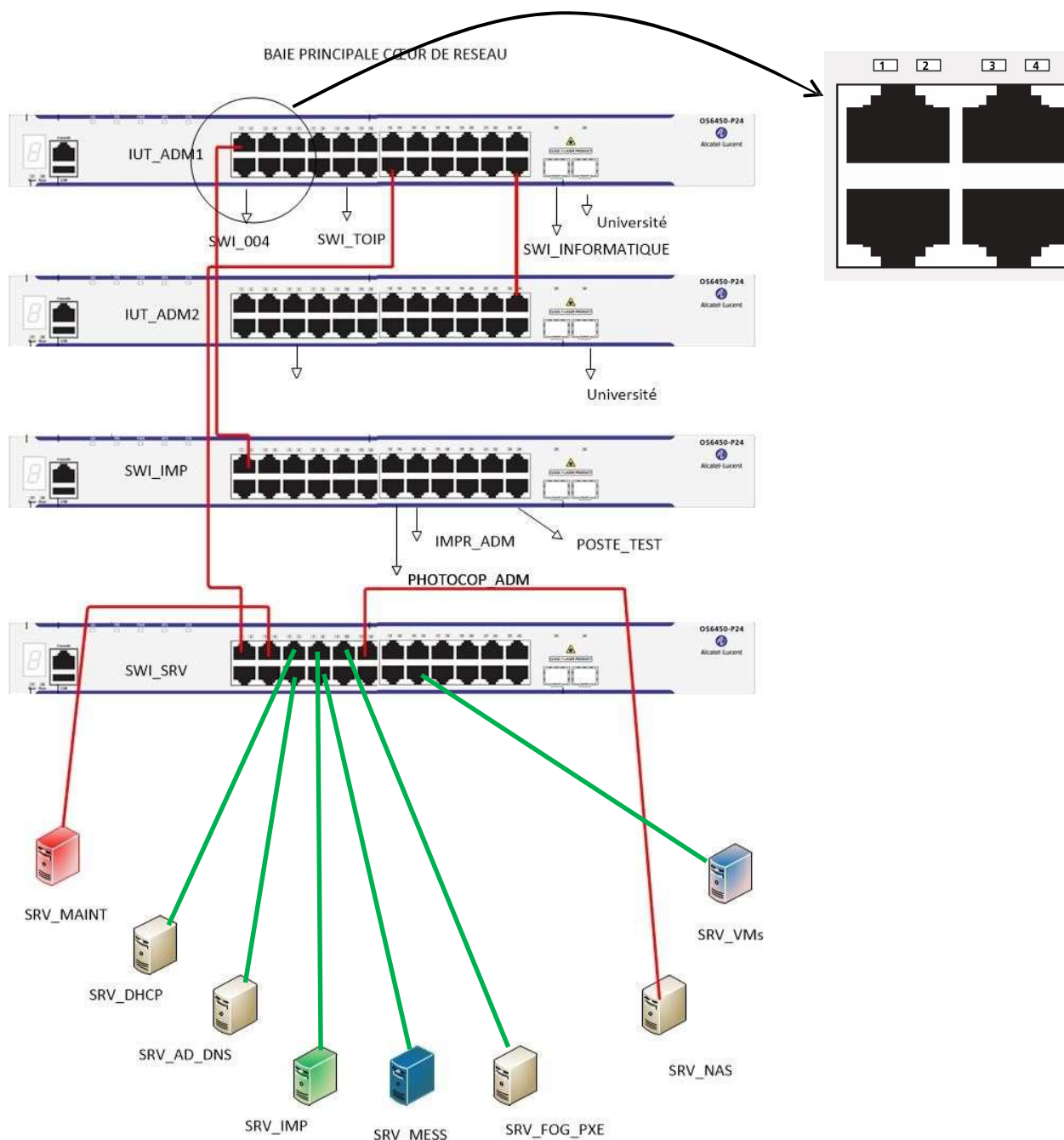
Question 1 - Compléter le tableau avec des adresses possibles au vue de l'extrait du plan d'adressage de l'IUT'O en respectant l'organisation interne des plages IPs (cf. ANNEXE N°1 et le synoptique page 4).

Nom des machines	Adresses MAC	Adresses IP	Numéro de VLAN	Nom du VLAN	
SRV_MAINT	11:22:33:44:55:66	172.16.16.4	1	VLAN_ADMIN	
SRV_DHCP	12:23:34:45:56:67	172.16.16.5	1	VLAN_ADMIN	
SRV_AD_DNS	28:39:4A:5B:6C:7E	172.16.16.6	1	VLAN_ADMIN	
SRV_IMP	34:45:66:78:90:9F	172.16.16.(7 à 20)	1	VLAN_ADMIN	
SRV_VMs	12:12:12:12:12:12	172.16.16.(7 à 20)	1	VLAN_ADMIN	
POSTE_TEST	13:26:39:52:65:78	172.16.16.253	1	VLAN_ADMIN	
PHOTOCOP_ADM	12:24:48:96:36:72	172.16.16.(21 à 40)	1	VLAN_ADMIN	
POSTE_001 (DHCP Fixe)	11:12:13:14:15:16	172.16.80.(51 à 250)	5	VLAN_ETUDIANTS	
IMP_001	21:22:23:24:25:26	172.16.80.(21 à 40)	5	VLAN_ETUDIANTS	
IMP_010	31:32:33:34:35:36	172.16.64.(21 à 40)	4	VLAN_PROFS	
POSTE_PROFS_001 (DHCP Fixe)	61:62:63:64:65:66	172.16.64.51	4	VLAN_PROFS	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2 - Relier les connexions entre les six serveurs et la baie de brassage principale (cf. synoptique réseau de l'IUT'O page 3).

IUT_ADM1	Commutateur Alcatel-Lucent OS6450-24
IUT_ADM2	Commutateur Alcatel-Lucent OS6450-24
SWI_SRV	Commutateur Alcatel-Lucent OS6450-24
SWI_IMP	Commutateur Alcatel-Lucent OS6450-24



Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 6/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2 - Étude des VLAN et commutateurs

L'étude portera sur les VLAN (cf. ANNEXE N°2) et sur les commutateurs constituant le cœur de réseau. L'IUT'O a remplacé la téléphonie RTC (Réseau Téléphonique Commuté) par de la téléphonie et la voix sur IP, via des softphones sur les PC pour réduire les coûts en matériel (pas d'achat de téléphone IP de façon systématique) et pour utiliser les PC existants. La téléphonie et l'utilisation d'outils de visioconférence doit être de qualité. Il faut prioriser ce trafic réseau par rapport aux données classiques. De plus, la séparation en plusieurs VLAN permettra de sécuriser les données.

Question 3 - Préciser la signification du terme « VLAN » et **préciser** si un VLAN nécessite une modification du câblage existant.

VLAN : Virtual Local Area Network. Pas de modification du câblage existant (juste fichier de configuration des VLAN)

Question 4 - Citer 2 avantages de mettre en place des VLAN dans une architecture réseau comme celle de l'IUT'O.

- Améliorer la gestion des réseaux
- Optimiser la bande passante
- Séparer les flux, segmentation : réduire la taille du domaine de broadcast
- Améliorer la sécurité en créant un ensemble logique isolé.

Question 5 - Indiquer les trois types de VLAN qui peuvent être mis en œuvre en précisant leur niveau dans le modèle OSI.

VLAN par adresses MAC (niveau 2)
VLAN par ports (niveau 1)
VLAN par adresses IP (niveau 3)

Question 6 - Cocher les caractéristiques IP du réseau 172.16.X.X /20 de l'architecture de l'IUT'O.

☐ Classe A ☒ Classe B ☐ Classe C

☐ Adresse publique ☒ Adresse Privée

Question 7 - Indiquer le masque de sous-réseau de chaque VLAN en décimale pointée.

Notation décimale : 255.255.240.0

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 7/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 8 - Déduire du masque CIDR le nombre de bits restants et **calculer** le nombre de machines disponibles.

/20 → reste 12 bits pour la partie machine.

Nombre de machines = $2^{12} - 2 = 4094$ machines possibles pour chacun des VLAN

Question 9 - Calculer le nombre de sous-réseaux (VLAN) avec ce masque et **déduire** si le masque de sous-réseau est adapté pour intégrer l'ensemble des VLAN de l'IUT'O.

/20 avec une classe d'adresse de classe B

⇒ 4 bits pour la partie sous-réseau

⇒ $2^4 = 16$ sous-réseaux possible $16 > 5$ donc OK

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 8/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 – Étude de la sécurité des services d'annuaire : Active Directory

L'IUT'O a de nombreux serveurs Windows 2019 dont deux serveurs pour le contrôleur de domaine, un pour l'Active Directory (AD) et un pour sa réplication. Il y a quelques serveurs linux sur le réseau de l'IUT'O pour des bases de données et des ressources disponibles pour les élèves et les professeurs. L'étude portera sur la faisabilité d'intégrer des postes dans un AD pour sécuriser le réseau. (cf. ANNEXE N°3 à N°5)

Question 10 - Indiquer trois avantages à mettre les postes clients dans un domaine plutôt qu'un groupe de travail (cf. ANNEXE N°3).

Gestion centralisée des utilisateurs, des ordinateurs, des ressources, des mots de passe, des quotas, plus sécurisé...

Question 11 - Entourer les liens et **compléter** la case permettant d'intégrer un poste Windows au domaine IUT45.com. (cf. ANNEXE N°4)

The image shows a Windows 11 desktop environment. In the background, the 'System > System Information' window is open, displaying hardware and software specifications. The 'Domain or workgroup' link under 'Related links' is circled in red. In the foreground, the 'System Properties' dialog box is open, showing the 'Computer Name' tab. The 'Description of the computer' field is empty, and the 'Group' is set to 'WORKGROUP'. The 'Identify on the network...' button is circled in red. To the right, the 'Change computer name or domain' dialog box is open, showing the 'Domain' radio button selected and the text 'IUT45.COM' entered in the domain field.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 9/27

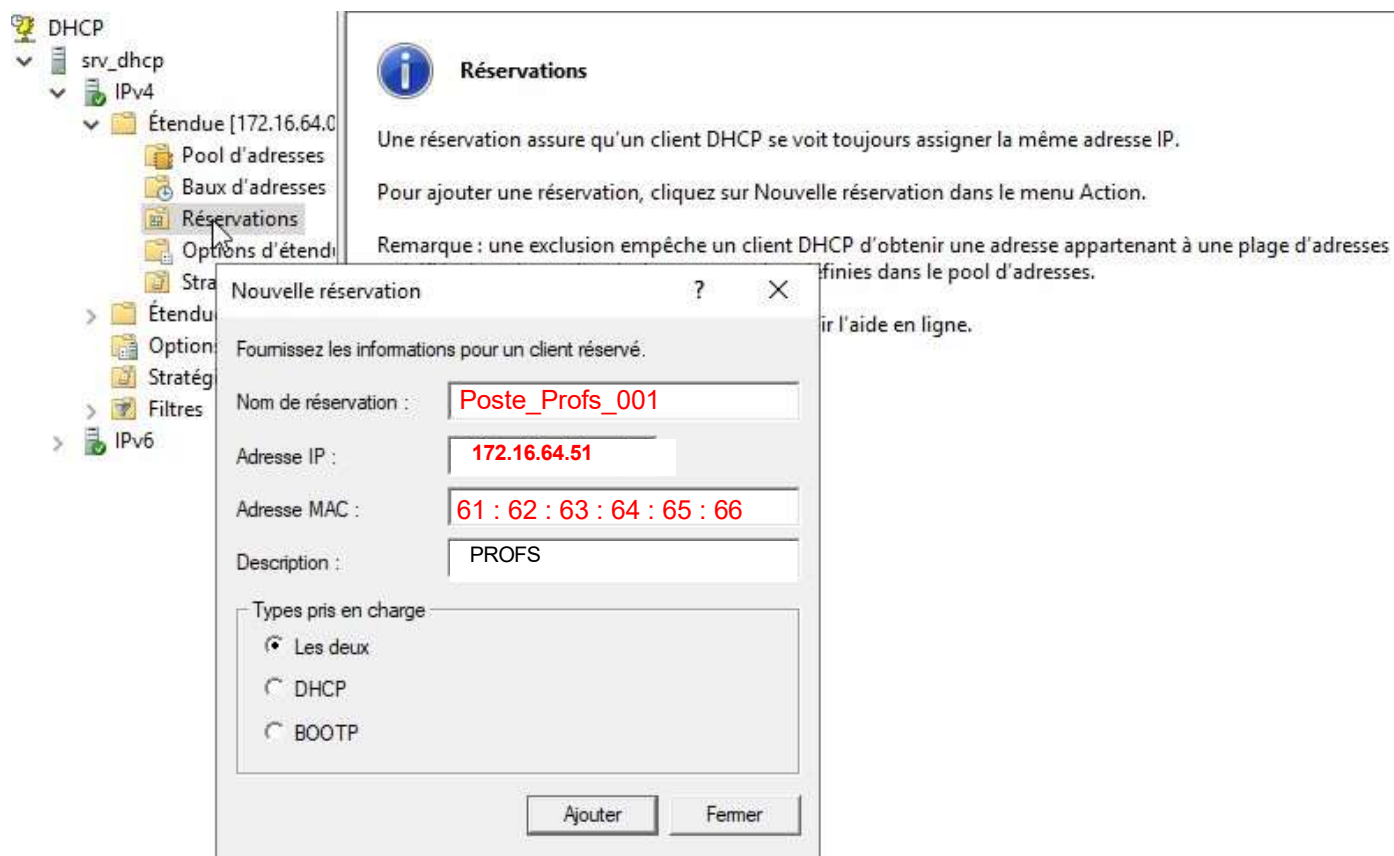
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le serveur SRV_DHCP permet de faire des réservations par adresses MAC.

Question 12 - Expliquer l'utilité de la réservation par adresses MAC (cf. ANNEXE N°5).

La réservation par adresses MAC permet à un serveur DHCP de donner systématiquement la même adresse IP à une machine grâce à son adresse MAC.

Question 13 - Configurer sur la capture d'écran ci-après la réservation du poste POSTE_PROFS_001 (cf. tableau page 4).

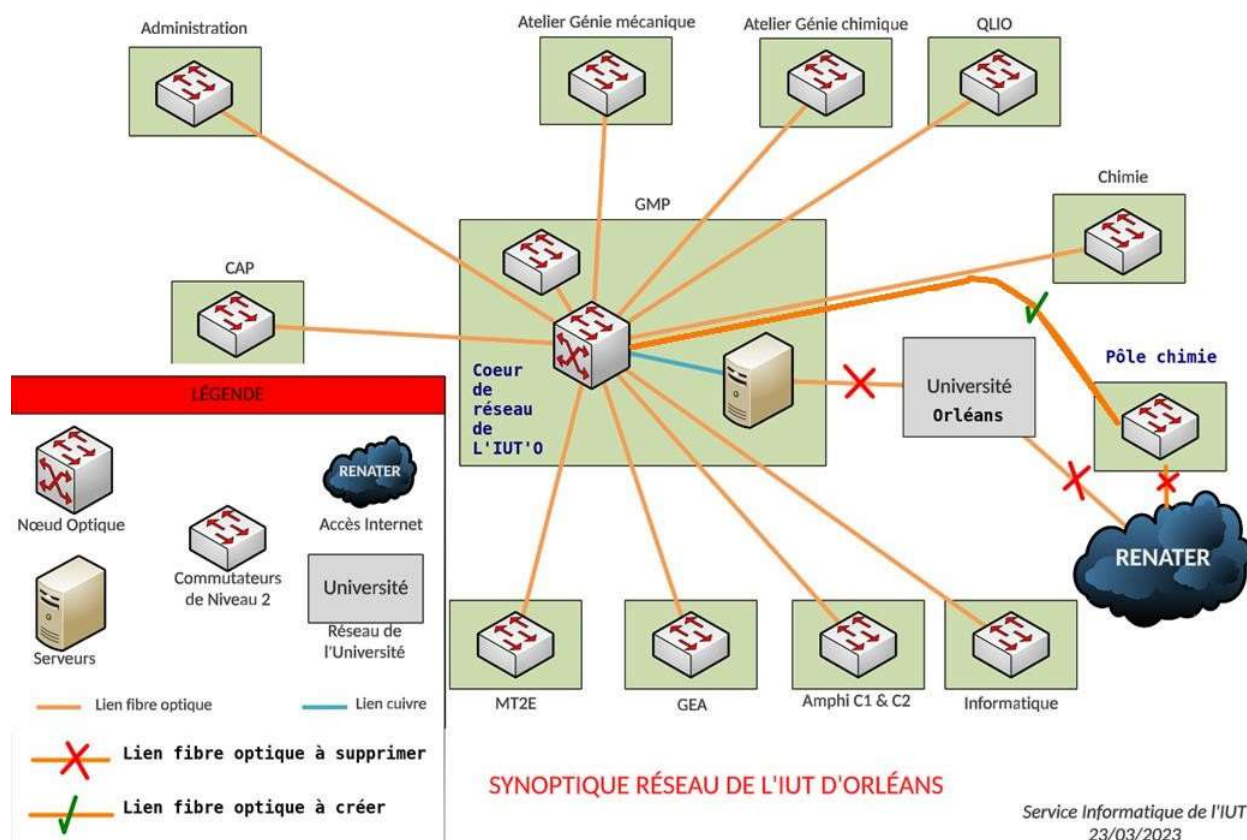


Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 10/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 4 – Étude du câblage horizontal Fibre optique

Le pôle chimie de l'IUT, se trouve éloigné du cœur de réseau de l'IUT. Il est actuellement raccordé via une fibre optique transitant par le cœur de réseau de l'université (RENATER). Voici le raccordement réseau actuel et ce qui devra être modifié :

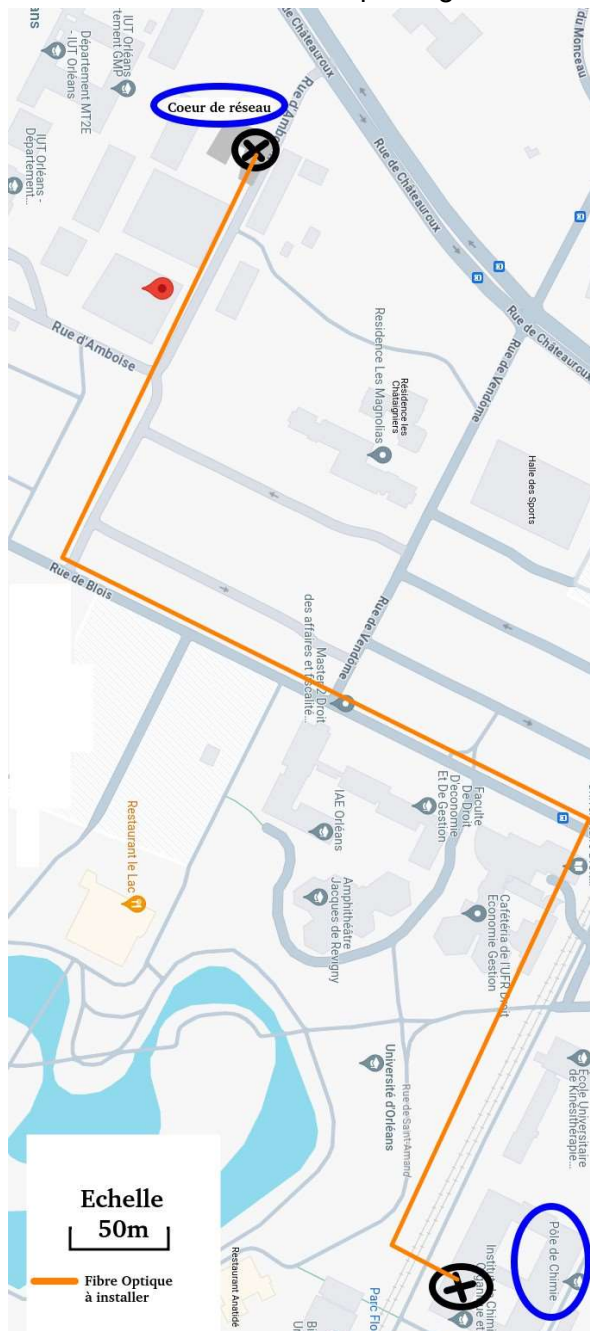


Le pôle chimie de l'IUT doit être raccorder directement au cœur de réseau de l'IUT'O par un lien 1 Gbits/s sans passer par RENATER.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 11/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Plan de masse définissant le passage de la fibre :



Une distance de 30% devra être ajoutée entre le cœur de réseau (université) et le pôle chimie de l'IUT.

Question 14 - Mesurer et calculer la longueur de fibre nécessaire pour réaliser la pose de cette liaison.

DISTANCE en centimètre : env 20 cm

DISTANCE en mètre : Environ 783 m

LONGUEUR de fibre nécessaire en mètre : Environ 1020 m

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 12/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La longueur de la fibre utilisée est supérieure à 1 Km et devra avoir le débit le plus élevé possible.

Question 15 - Sélectionner le média et le type de fibre à installer (cf. l'ANNEXE N°6).

☒ OS1/OS2

☐ OM1

☐ OM2

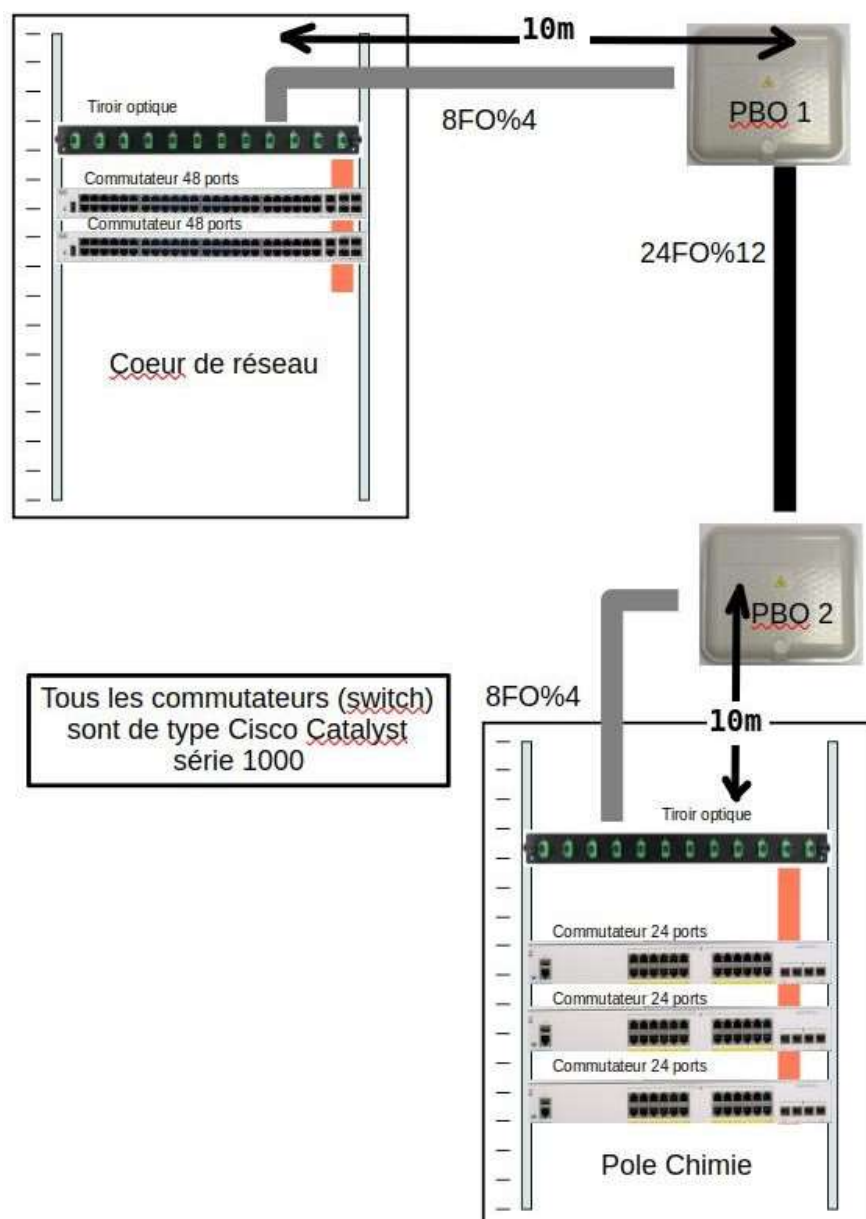
☐ OM3

☐ OM4

☐ MULTIMODE

☒ MONOMODE

La liaison étudiée sera découpée en trois tronçons. Voici le schéma d'implantation :



Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 13/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Deux tronçons intérieurs aux bâtiments utiliseront de la fibre ACOME PAD1826. Le tronçon extérieur utilisera de la fibre ACOME CCC1575. La fibre PAD1826 est de type LSZH.

Question 16 - Indiquer ce que signifie cet acronyme. **Justifier** ce choix de fibre pour les tronçons intérieurs.

Signification de LSZH : **Low Smoke Zero Halogen**

Justification : **Comme ces fibres sont placées en intérieur, en cas de hautes sources de chaleur, elles ne dégageront pas de fumée ni d'Halogène (dégagement de gaz non acide)**

Les fibres intérieures sont de type 8FO%4. La fibre extérieure est de type 24FO%12.

Question 17 - Indiquer pour chaque type de fibre, le nombre total de fibres dans le câble, le nombre de modules ainsi que le nombre de fibres par module (cf. ANNEXE N°7).

	Nombre total de fibres	Nombre de modules	Nombre de fibres par module
8FO%4	8	2	4
24FO%12	24	2	12

Certaines fibres du câble intérieur 8FO%4 du cœur de réseau, vont être soudées à des fibres du câble extérieure 24FO%12, puis placées et lovées dans le PBO1. Il en sera de même pour le PBO2 et le câble intérieur 8FO%4 du pôle chimie. Certaines fibres ne seront pas soudées et laissées en attente pour un usage ultérieur.

Question 18 - Compléter le tableau de raccordement PBO1 en utilisant le code couleur ci-dessous afin de préparer les opérations de soudure fibres (cf. ANNEXE N°7).

Câble 8FO%4			Câble 24FO%12		
N° de fibre	Couleur du module	Couleur de la fibre	Couleur du module	Couleur de la fibre	N° de la fibre
1	ROUGE	ROUGE	ROUGE	VIOLET	5
2	ROUGE	BLEU	ROUGE	ORANGE	7
4	ROUGE	JAUNE	ROUGE	NOIR	10
6	BLEU	BLEU	BLEU	ROUGE	13
7	BLEU	VERT	BLEU	VERT	15
8	BLEU	JAUNE	BLEU	TURQUOISE	23

Code couleurs

N° fibre/module	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Standard ACOME*	Rouge	Bleu	Vert	Jaune	Violet	Blanc	Orange	Gris	Marron	Noir	Turquoise	Rose

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 14/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le raccordement des fibres aux commutateurs Cisco Catalyst Série 1000, se fera via des modules SFP mono-brin (Single Strand Fiber). C'est à dire que l'émission/réception des données se fera à travers la même fibre.

Question 19 - Indiquer les deux longueurs d'onde du signal optique retenues pour permettre l'émission/réception sur le même brin (cf. ANNEXE N°6).

Longueurs d'onde : 1490 nm 1310 nm

Question 20 - Sélectionner la référence du module SFP la mieux adaptée à utiliser pour cette étude (cf. ANNEXE N°6).

GLC-BX-D si Distance trouvée supérieure à 1000m
GLC-BX-U si Distance trouvée inférieure à 1000m

Le cœur de réseau possède déjà des commutateurs Cisco Catalyst Série 1000 de 48 ports, permettant l'insertion de modules SFP uniquement.

Question 21 - Sélectionner un modèle de commutateur de 24 ports POE+ pour équiper la baie du pôle chimie de l'IUT. **Justifier** (cf. l'ANNEXE N°8).

Modèle choisi : C1000-24P-4G-L

Justification : 24 Ports POE+ 1 Gbits/s et module SFP

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 15/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 5 – Étude des secours électriques et de la gestion des sauvegardes

Pour garantir un maintien en condition opérationnelle de ses serveurs et de ses appareils de commutation réseau, l'IUT'O a décidé d'augmenter la capacité de ses onduleurs, en y ajoutant un EBM (External Battery Module). L'objectif est de tenir en condition opérationnelle au minimum 20 minutes.

Question 22 - Calculer l'autonomie du nouvel ensemble Onduleur + EBM sachant que l'ensemble des équipements alimentés par l'onduleur consomme environ 3700W (cf. ANNEXE N°12). **Conclure** sur le respect du cahier des charges.

Selon l'extrait constructeur, il y a 16 batteries de 12V et de capacité 7,2Ah dans l'onduleur, et autant dans l'EBM.

Le calcul d'autonomie en acceptant une décharge de 80% sera donc de :

$(2 \times 16 \times 12 \times 7,2 \times 60 \times 0,8) / 3700 = 36 \text{ minutes}$

L'objectif de 20 minutes est donc largement atteint, puisque l'onduleur et son EBM tiendront 36 minutes.

Le branchement de l'EBM sur l'onduleur est une opération d'ordre électrique. Des risques réels de chauffe des batteries sont possibles, voire même d'explosion si l'EBM est branché sous charge. Pour garantir la sécurité des techniciens procédant à l'installation, une demande de consignation de toutes les sorties d'alimentation des équipements informatiques, a été transmise au chargé de travaux.

Question 23 - Indiquer dans l'ordre les 5 opérations de la consignation électrique que le technicien habilité BC devra effectuer et **préciser** si l'opération est obligatoire ou peut être optionnelle (cf. ANNEXE N°13).

Étapes	OBLIGATOIRE (répondre OUI ou NON)
Séparation	OUI
Condamnation	OUI
Identification	OUI
Vérification Absence de Tension (VAT)	OUI
Mise A La Terre et en Court-Circuit (MALT + CCT)	NON, car pas de risque de retour de tension côté équipements informatiques, puisque l'onduleur ne les alimente plus, et que la VAT a été faite.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 24 - Entourer le repère de l'organe à condamner lors de la consignation (cf. ANNEXE N°12).

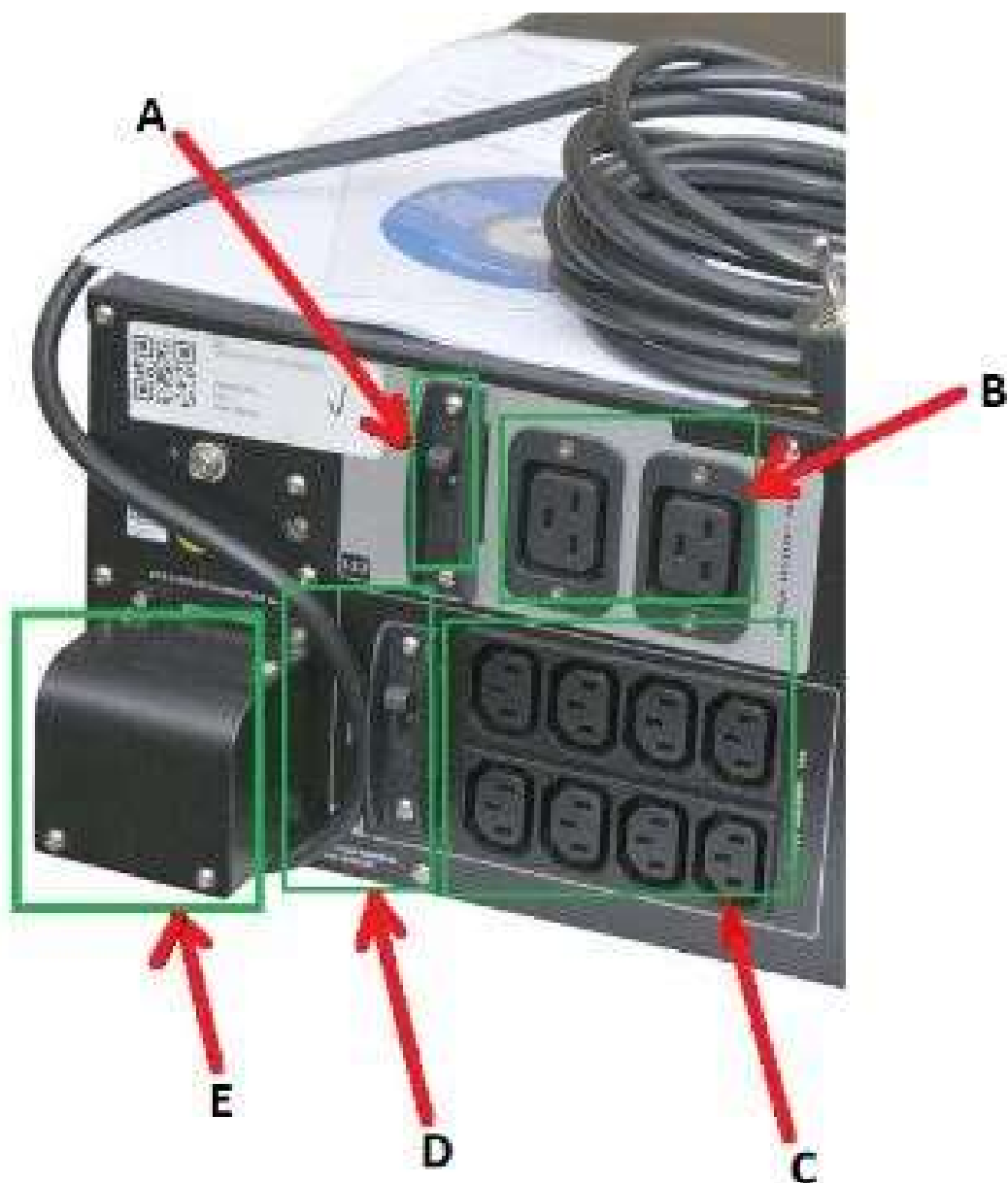
A

B

C

D

E



Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 17/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Les données sont sauvegardées sur des baies de stockage à disques SAS (Serial Attached SCSI) de type PowerVault MD1220. La capacité actuelle de stockage doit être augmentée afin de stocker toutes les machines virtuelles (VM) de ses serveurs.

Question 25 - Relever la capacité d'un disque SAS en TeraByte et sa vitesse de rotation en tr/min, afin de pouvoir commander de nouveaux disques identiques.



Capacité du disque : 1,2 TB

Vitesse de rotation des disques : 10 000 Tr/min

L'IUTO a décidé de renforcer la sécurité de ses données, en migrant vers un RAID qui permet de remédier à la panne de deux disques.

Question 26 - Indiquer le niveau de RAID à utiliser (cf. ANNEXE N°14)

RAID6 car deux lecteurs de disque peuvent tomber en panne simultanément

Question 27 – Déduire le nombre minimum de disques nécessaires (cf. ANNEXE N°14)

4 disques au minimum

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 18/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

L'IUT'O a décidé de sauvegarder dans la Powervault MD1220, équipée de 20 disques SAS de 1,2To, (le 21ème disque est un HOT SPARE ou disque de remplacement), les 70 machines virtuelles de ses serveurs (VM). Chaque VM ayant chacune une taille de 100Go.

Question 28 - Indiquer si la MD1220 est suffisante pour assurer le stockage de ces VMs en calculant :

- la taille nécessaire pour sauvegarder toutes ces VM en To ;
- la capacité de stockage du RAID avec le type de RAID trouvé précédemment.



Taille de stockage nécessaire = $70 \times 0,1 = 7 \text{ TB}$

Capacité de stockage en RAID6 = $20 \times 1,2 \times 0,5 = 12 \text{ TB}$

La capacité de stockage de 12 TB est supérieure au 7 TB nécessaire, donc la MD1220 est suffisante.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 19/27

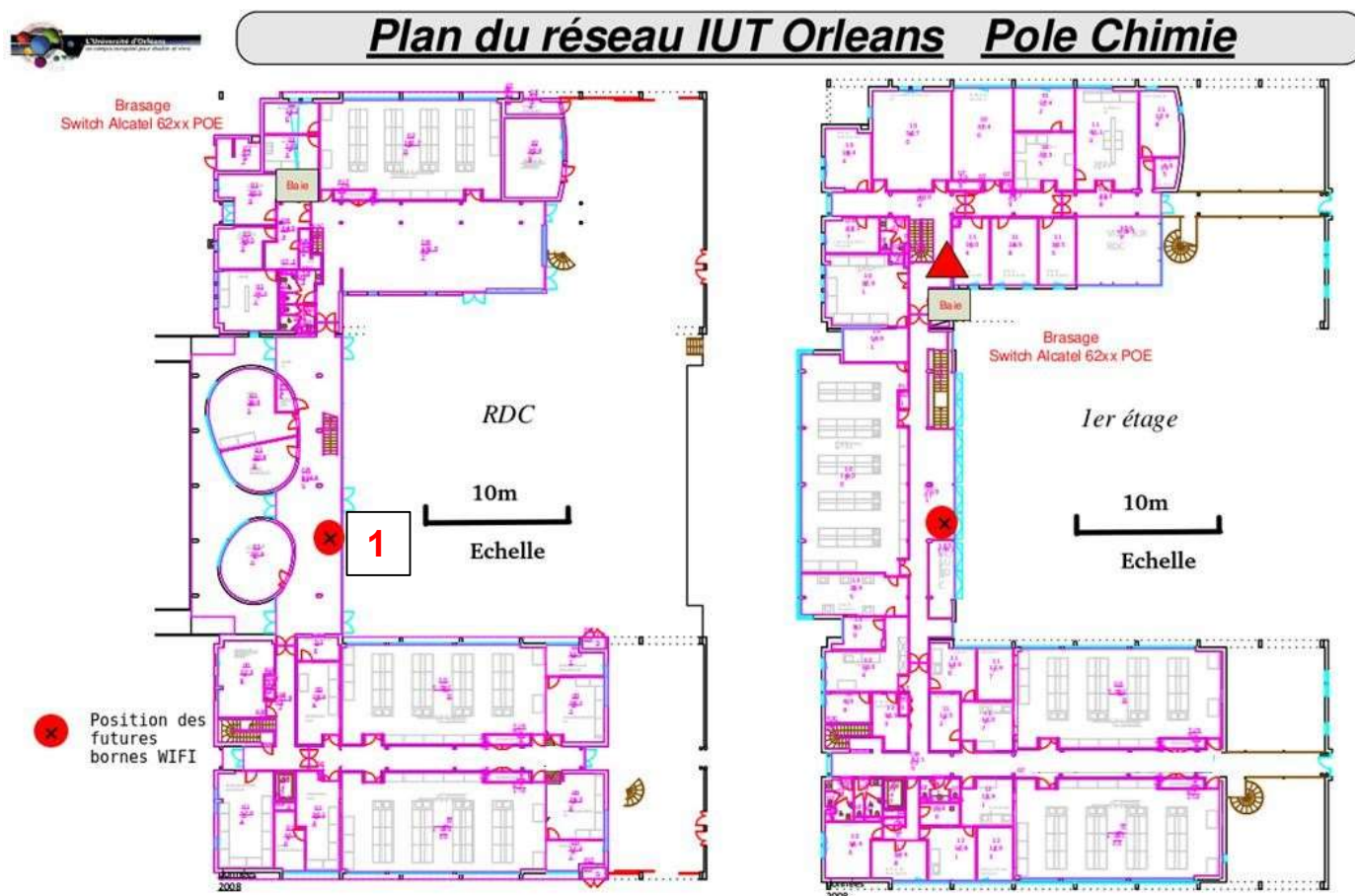
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 6 – Étude de la densification du réseau Wi-Fi

L'usage de portables (Téléphone ou PC) est désormais très répandu au sein de l'IUT'O. Certaines zones comme le pôle chimie, ont une couverture 4G et 5G très faible. Le Wi-Fi sera densifié à cet endroit en raccordant de nouvelles bornes CISCO Aironet série 1600.

Deux nouvelles bornes seront reliées à un contrôleur, qui en assureront l'auto-configuration (contrôleur WLC).

Le triangle ROUGE représente la borne existante. Des mesures en Wi-Fi 5 Ghz ont été faites et démontrent que la portée moyenne à l'intérieur du pôle chimie est de l'ordre de 20 m. Au-delà, le débit attendu diminue très rapidement et n'est plus acceptable par les utilisateurs. Le débit minimum acceptable est fixé à 100 Mbit/s.



De façon à assurer une couverture radio optimale, y compris lors des périodes de canicules, les bornes choisies seront équipées d'antennes extérieures.

Question 29 - Choisir la référence de la borne Wi-Fi et **préciser** la couverture maximale pouvant être atteinte (cf. ANNEXE N°15).

AIR-CAP1602E-x-K9 (Borne vendue à l'unité, gérée et recevant sa configuration via un contrôleur WLC avec antennes extérieures). Couverture maxi 50 mètres.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 20/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 30 - Préciser en justifiant votre réponse si les nouvelles bornes permettront de couvrir toute la surface du bâtiment.

La portée d'une borne avec antennes extérieures dans les bâtiments est de 50m. En mesurant sur le plan, les bornes se trouvent à moins de 40m de la zone maxi à couvrir. Donc ces nouvelles bornes permettront de couvrir la zone.

La visualisation du contrôleur laisse apparaître qu'une des bornes ne s'enregistre pas correctement.

All APs

Current Filter [\[Change Filter\]](#) [\[Clear Filter\]](#)

Number of APs 3

AP Name	IP Address(Ipv4/Ipv6)	AP Model	AP MAC	AP Up Time	Admin Status	Operational Status
Borne 1 - 1er Etage		PT-AIR-CAP1000I-A-K9	00:0D:BD:E9:70:01	NA	Enabled	DOWN
Borne 2 - RDC		PT-AIR-CAP1000I-A-K9	00:0C:CF:BC:50:01	0 d, 0 h 30 m 37 s	Enabled	REG

Question 31 - Indiquer le nom de la borne "AP Name" qui est en défaut.

Borne 1 – 1^{er} étage

Les bornes Wi-Fi doivent être alimentées via le câble réseau, depuis le contrôleur WLC.



Les voyants verts correspondent à des bornes Wi-Fi connectées.

Question 32 - Indiquer l'erreur de branchement de la borne Wi-Fi. **Apporter** une solution.

La borne Wi-Fi est connectée dans le mauvais port, il faut la mettre dans le port 4 en POE.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 21/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Un serveur DHCP permet d'allouer les paramètres réseaux aux bornes Wi-Fi, ainsi qu'aux clients qui se connecteront à ces bornes.

Question 33 – Compléter la partie IP du serveur DHCP (cf. ANNEXE N°1 et synoptique réseau page 3)

DHCP

Interface	FastEthernet0	Service	☒ On	☐ Off
Pool Name	bornesWifiAironet			
Default Gateway	NE PAS REMPLIR			
DNS Server	NE PAS REMPLIR			
Start IP Address :	172	16	48	51
Subnet Mask:	255	255	240	0
Maximum Number of Users :	245			
TFTP Server:	0.0.0.0			
WLC Address:	NE PAS REMPLIR			

Deux bornes Wi-Fi supplémentaires ont été déployées avec succès. Néanmoins le débit reste trop faible face à la demande des utilisateurs du pôle Chimie qui consultent de nombreuses bases de données de matériaux en ligne.

Question 34 - Proposer une solution technologique qui permettrait d'augmenter le débit (cf. ANNEXE N°15).

Installer une borne en WIFI 6

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 22/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Les nouvelles bornes Wi-Fi de type CISCO C9130AXE-E ont été choisies pour couvrir l'extérieur du bâtiment de l'Amphi. Le technicien a déployé des câbles réseaux supplémentaires et posé des prises murales. Le câble mis à disposition du technicien porte les inscriptions suivantes :

4P – F/FTP - cat 6A - 100 ohms - 24 AWG –

Question 35 - Donner la signification des inscriptions du câble Ethernet (cf. ANNEXE N°11).

4P : 4 paires

F/FTP : Foiled/ Foiled Twisted Pair (gaine blindée/ Paires torsadées blindées séparément)

Cat 6A : Fréquence max = 500 MHz

100 ohms : Valeur de l'impédance caractéristique du câble = 100 Ω

24 AWG : Diamètre des fils conducteurs électriques = 0,51 mm

Le câblage de ces nouvelles prises réseau doit être vérifié à l'aide d'un certificateur. Deux mesures sont établies, l'une en classe D et l'autre en classe E.

Question 36 - Remplir le tableau pour les 2 fiches de recettes (en classe D et en classe E). **Indiquer** si la longueur maximale par rapport à la norme est atteinte (cf. ANNEXE N°9 et N°10).

Résultats en Classe D	Résultats en classe E
Longueur câble : 20,20 m	Longueur câble : 20,20 m
Longueur maximale autorisée : 100 m	Longueur maximale autorisée : 100 m
Conformité : OUI / NON	Conformité : OUI / NON

Question 37 - Préciser la condition nécessaire sur le port du contrôleur Wi-Fi pour obtenir au minimum le débit fourni par la borne Wi-Fi.

Il faut que le débit du port soit en 10 Gbits/s car la borne cisco a un débit de 5,38 Gbit/s. On acceptera comme réponse : le débit du port doit être supérieur à 1 Gbits/s

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 23/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 7 – Etude la VOIP, mise en œuvre de Softphones SIP

L'IUT'O a décidé de remplacer tous ses téléphones IP (postes Alcatel IP Touch principalement), par des softphones IP compatibles avec le protocole SIP (Session Initiation Protocol), afin de gagner en flexibilité d'installation et de maintenance du parc téléphonique.

Les softphones IP devront être gratuits et sous License GPL (General Public License : Sans droit d'auteur et copiable).

Le serveur téléphonique sera désormais un IP PBX Asterisk, qui remplacera le serveur Alcatel Omniswitch. Des tests dans un réseau indépendant, avec un nombre restreint de softphones va être conduit, afin de vérifier :

- la facilité de configuration des applications et du serveur ;
- la bande passante réseau requise ;
- la qualité audio des communications téléphoniques.

Question 38 - Citer deux avantages dans l'utilisation d'un softphone IP plutôt qu'un téléphone IP physique.

Ne nécessite pas de matériel physique
Peut être utilisé sur un Smartphone très facilement
Mise à jour aisée. Pas de firmware à mettre à jour.

De façon à configurer les softphones, l'adresse IP du serveur Asterisk fonctionnant sous Linux doit être relevé. Grace à la commande "ip -c a" depuis une console, l'écran suivant apparaît :

```
root@ubuntu2204:~# ip -c a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c1:7e:7f brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.69/24 brd 192.168.1.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 2001:861:3c00:cd10:b0cc:a153:2a60:e39f/64 scope global temporary dynamic
        valid_lft 86323sec preferred_lft 14323sec
    inet6 2001:861:3c00:cd10:d592:bfbcbld8:1e5/64 scope global dynamic mngtmpdr noprefixroute
        valid_lft 86323sec preferred_lft 14323sec
    inet6 fe80::f44:7ffc:ec6b:bd9/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Question 39 - Indiquer l'adresse IPv4 du serveur sur la carte réseau "enp0s3" ainsi que le masque de sous-réseau en notation CIDR :

Adresse IPV4 du serveur	192.168.1.69
Masque de sous réseau associé en notation CIDR	/24

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 24/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Par souci d'homogénéité, le softphone IP devra fonctionner sur tous les environnements présents à l'IUT'O, à savoir Windows 7,8,10,11, Linux, Android et Apple Iphone IOS.

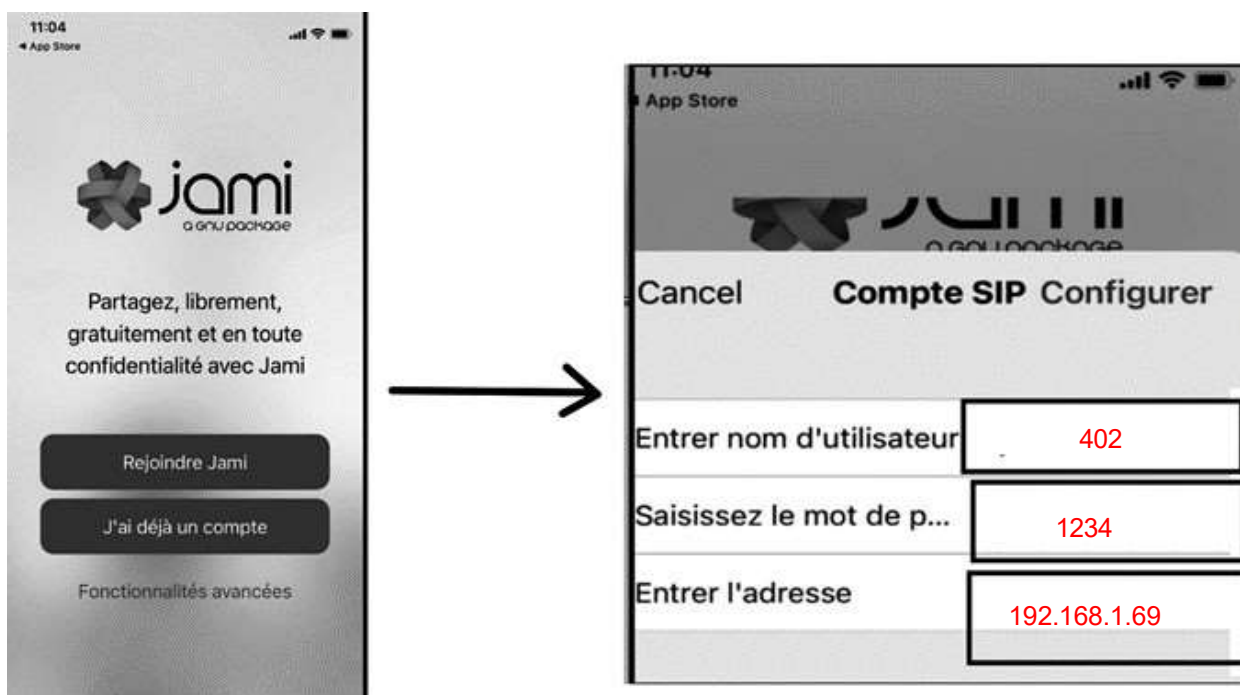
Question 40 - Proposer deux choix possibles de softphone IP répondant au cahier des charges (cf. ANNEXE N°16).

1er choix possible	JAMI by Savoir Faire Linux
2ème choix possible	Liphone

Un test de fonctionnement du softphone IP doit être effectué en configurant deux clients (Linux et Iphone IOS) avec les comptes suivants :

Client Linux		Client Iphone IOS	
Nom d'utilisateur	Mot de passe	Nom d'utilisateur	Mot de passe
401	1234	402	1234

Question 41 - Remplir la configuration sur la copie d'écran pour un client de type "Iphone".



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 42 - Remplir la configuration sur la copie d'écran pour un client de type "Linux" et **indiquer** si le trafic de signalisation SIP sera chiffré ou non avec ce client (cf. ANNEXE N°17).

Compte SIP		Chiffrement :	
Configurez un compte SIP existant.		☒ OUI	☐ NON
Serveur	192.168.1.69		
nom d'utilisateur	401		
mot de passe	1234		
port	5061		

Un des clients softphone (endpoint) n'arrive pas à appeler. Une analyse de trames réseaux accompagnée d'une étude des "logs" du serveur Asterisk a été réalisée afin de déterminer l'origine de la panne.

Capture Wireshark du trafic réseau lié à ce client softphone :

20 0.614642704	192.168.1.69	192.168.1.29	SIP	542 Status: 403 Forbidden
26 2.823226509	192.168.1.29	192.168.1.69	SIP	585 Request: REGISTER sip:192.168.1.69 (1 binding)
27 2.824194408	192.168.1.69	192.168.1.29	SIP	621 Status: 401 Unauthorized
28 2.824480752	192.168.1.29	192.168.1.69	SIP	743 Request: REGISTER sip:192.168.1.69 (1 binding)
29 2.825094830	192.168.1.69	192.168.1.29	SIP	542 Status: 403 Forbidden

Capture d'écran des logs du serveur Asterisk :

```
[Jan 3 11:35:36] NOTICE[4093]: chan_sip.c:29062 handle_request_register: Registration from '<sip:401@192.168.1.69>' failed for '192.168.1.29:5060' - Wrong password
[Jan 3 11:35:36] NOTICE[4093]: chan_sip.c:29062 handle_request_register: Registration from '<sip:401@192.168.1.69>' failed for '192.168.1.29:5060' - Wrong password
[Jan 3 11:35:39] NOTICE[4093]: chan_sip.c:29062 handle_request_register: Registration from '<sip:401@192.168.1.69>' failed for '192.168.1.29:5060' - Wrong password
ubuntu2204*CLI>
```

Question 43 - Indiquer l'adresse IP du client softphone à l'origine du problème, et **expliquer** l'erreur rencontrée.

192.168.1.29

Le mot de passe est erroné.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 26/27

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Après résolution du problème, le client parvient à se connecter au serveur et à établir sa communication téléphonique. Lors de l'établissement de la communication téléphonique via le protocole SIP, chaque client précise le CODEC (COmpression/ DECompression du signal Audio) qu'il est capable d'utiliser.

Question 44 - Entourer dans la trame, le format du codec qui est utilisé par le client softphone (cf. ANNEXE N°17).

```

> CSeq: 102 INVITE
User-Agent: Asterisk Saint Paul
Date: Wed, 03 Jan 2024 10:49:39 GMT
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY, INFO, PUBLI
Supported: replaces, timer
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 250
Message Body
< Session Description Protocol
  Session Description Protocol Version (v): 0
  > Owner/Creator, Session Id (o): root 215002648 215002648 IN IP4 192.168.1.69
  Session Name (s): Asterisk PBX 16.30.1
  > Connection Information (c): IN IP4 192.168.1.69
  > Time Description, active time (t): 0 0
  < Media Description, name and address (m): audio 17754 RTP/AVP 0 101
    Media Type: audio
    Media Port: 17754
    Media Protocol: RTP/AVP
    Media Format: ITU-T G.711 PCMU
    Media Format: DynamicRTP-Type-101
  > Media Attribute (a): rtpmap:0 PCMU/8000
  > Media Attribute (a): rtpmap:101 telephone-event/8000
  > Media Attribute (a): fmp:101 0-16
  > Media Attribute (a):ptime:20
  > Media Attribute (a):maxptime:150

```

Les softphones sont désormais tous configurés et fonctionnels. Un test de qualité audio a été mené, afin de déterminer le meilleur codec à utiliser pour configurer les softphones.

Un MOS minimum de 3,9 et une bande passante maximale de 16 kbit/s sont les paramètres optimaux pour préserver la bande passante du réseau IP et assurer une bonne qualité d'écoute.

Question 45 - Citer deux codecs qui peuvent répondre à ces critères, afin d'offrir la meilleure expérience utilisateur pour ce test, avant déploiement sur l'ensemble de l'IUT'O (cf. ANNEXE N°17).

Il y a 3 codecs possibles :

G729 : Débit 8Kbit/s et un MOS de 3,92

G723.1 MP-MLQ : Débit 6,3Kbit/s et un MOS de 3,9

ILBC : Débit 15,2Kbit/s et un MOS de 4,1

Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques	25-BCP-SN-C-U2-PO1C	Session 2025	Éléments de correction
ÉPREUVE E2 Option C - RISC	Durée : 4h00	Coefficient : 5	Page 27/27