

ÉLÉMENTS DE CORRECTION DU SUJET

Option A Informatique et Réseaux

Partie 1 Domaine Professionnel

Partie A. Analyse du système

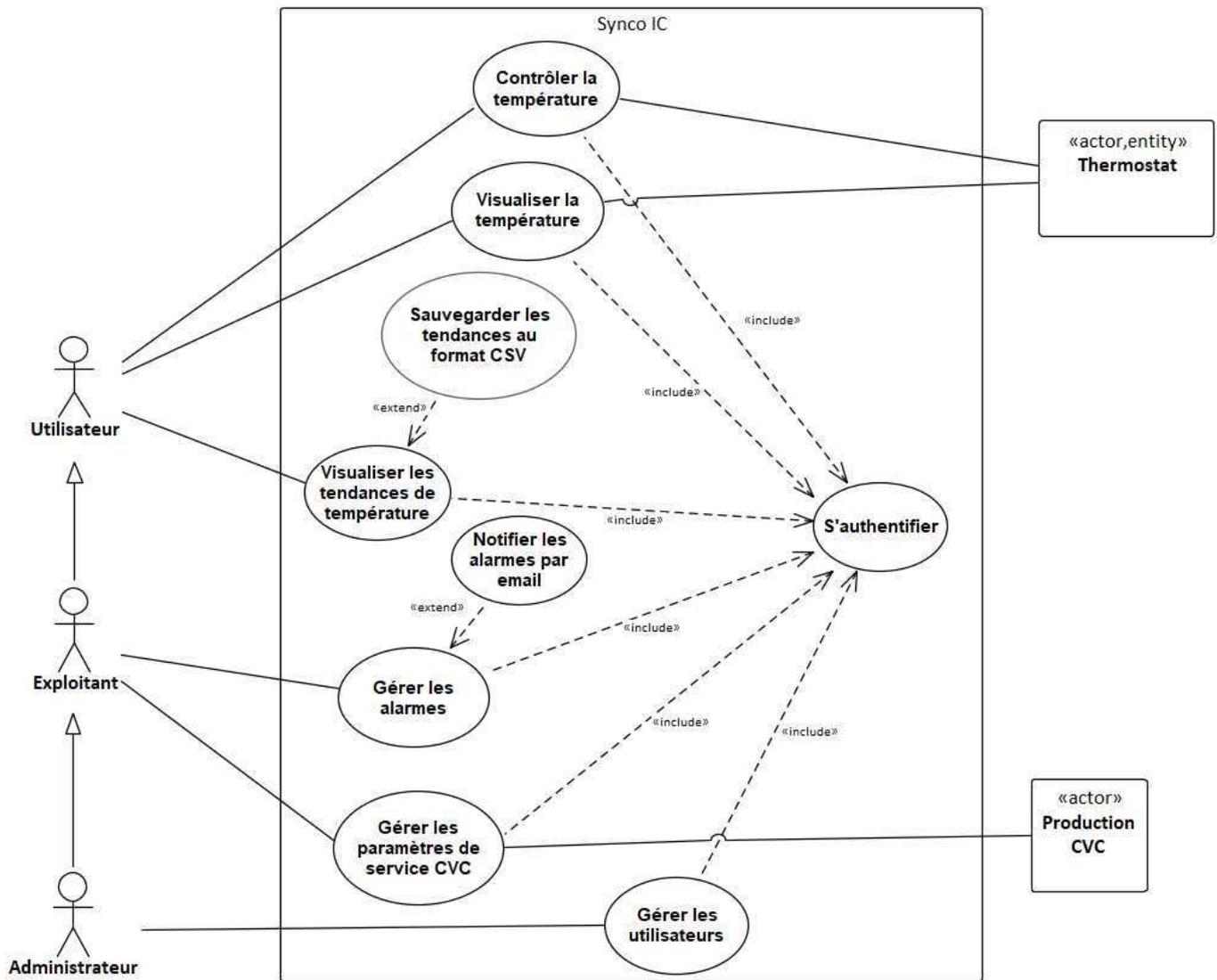
Q1. Préciser les avantages à utiliser un système de gestion technique de bâtiment.

- Optimiser les dépenses en énergie,
- Faciliter la gestion du bâtiment par l'utilisateur,
- Contrôler la maintenance,
- Améliorer l'intervention des techniciens.
- ...

Q2. En utilisant la partie de présentation du logiciel de supervision, compléter le diagramme UML des cas d'utilisation sur le document-réponses. Vous devrez préciser les relations entre les cas d'utilisation et les relations entre acteurs humains

CORRIGÉ

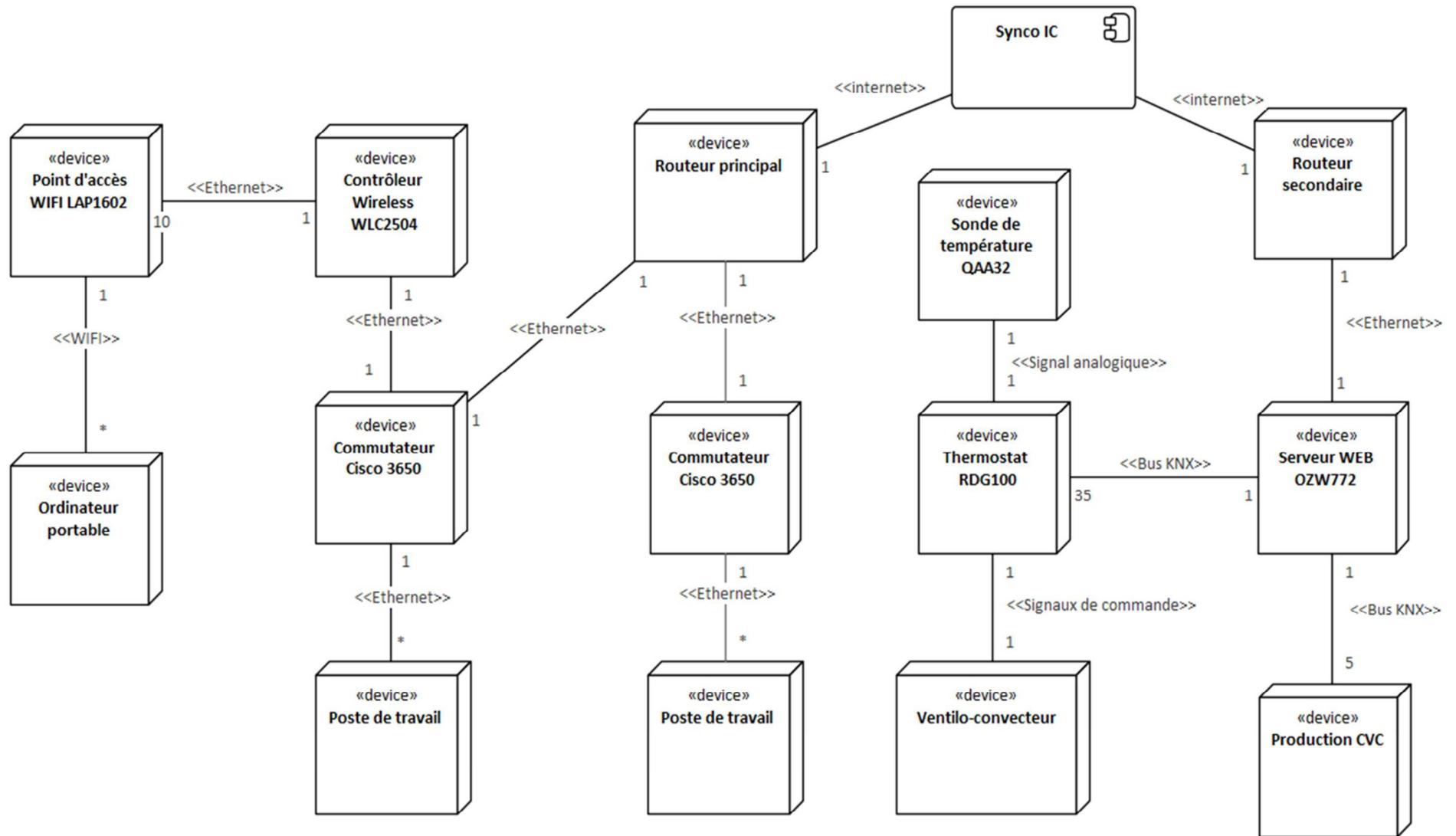
SESSION 2021	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro1 sur 12
21SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	



Q3. En utilisant la partie de présentation du bâtiment support de l'étude, compléter le diagramme UML de déploiement sur le document réponses. Vous devrez préciser le type des relations entre les différents éléments ainsi que la cardinalité à chaque extrémité de ces relations.

SESSION 2021	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro2 sur 12
21SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

deployment Deployment Model



Q4. En utilisant la documentation PP1, choisir un modèle pour le serveur WEB OZW772. Justifier.

- Modèle OZW772.250
- Justification : on a au total 41 participants (ou modules) KNX ; 35 Thermostats RDG100 + 1 serveur WEB OZW772 + 5 autres participants dans la partie production CVC.

Partie B. Serveur WEB OZW772

Q5. En utilisant la documentation PP1, compléter le document réponses précisant les 2 interfaces disponibles coté composant OZW772 pour une connexion avec l'ordinateur ainsi que la configuration IP de ces interfaces. Vous préciserez également les pilotes nécessaires à installer sur le système d'exploitation de l'ordinateur pour que la communication soit opérationnelle.

Type interface OZW772	Configuration IP	Pilote à installer sur le système d'exploitation de l'ordinateur
Ethernet	DHCP ou 192.168.2.10/24	Pilote carte réseau
USB	192.168.250.1/24	Pilote RNDIS (interface virtuelle Ethernet sur USB)

Q6. Proposer une configuration rés au (IP + masque) coté ordinateur des 2 interfaces pour que l'ordinateur puisse communiquer avec le serveur WEB OZW772 en l'absence de serveur DHCP.

- Interface carte réseau Ethernet : 192.168.2.11/24 (toutes sauf .10)
- Interface virtuelle Ethernet par USB : 192.168.250.2/24 (toutes sauf .1)

Q7. En utilisant les documentations PP1 et PP2, indiquer les protocoles TCP/IP de la couche application du modèle OSI supportés par le composant OZW772. Quel est le protocole à privilégier pour accéder au serveur WEB ? Justifier

- Les 3 protocoles supportés sont HTTP, HTTPS et FTP.
- Le protocole à privilégier pour se connecter au serveur WEB est HTTPS. Il permet le cryptage des communications entre le navigateur WEB et le serveur WEB.

SESSION 2021	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro4 sur 12
21SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel - Éléments de correction	

Q8. En utilisant la documentation PP2, compléter le document réponses précisant le nom de la méthode HTTP utilisée pour demander la température ambiante et le nom de la méthode HTTP utilisée pour changer la valeur de consigne. Justifier.

	Méthode HTTP	Justification
Demande de la t° ambiante	GET	Permet de demander une ressource à un serveur.
Changement de la valeur de consigne de la température	POST	Permet de transmettre des données à un serveur dans le but de manipuler une ressource.

Remarque : la méthode PUT n'est pas supportée par le serveur OZW772

Q9. En utilisant la partie Composition du télégramme de la documentation PP3, remplir le document réponses en précisant les différents champs de la trame reçue.

Champ	Valeur hexadécimale	Signification
Contrôle (1 octet)	BC	Émission normale
Adresse source (2 octets)	0x0201	0.2.1
Adresse destinataire (2 octets)	0x0296	0.2.150
Type de destinataire (1 bit)	0x0	Adresse physique
Compteur de routage (3 bits)	0x6	CR=6
Longueur des données (4 bits)	0x8	9 octets de données
Données (9 octets)	03 D6 0C 33 10 01 04 01 00	Les données

Q10. En utilisant la partie Composition du télégramme de la documentation PP3, compléter le document réponses permettant de calculer l'octet de sécurité.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	0	1	1	1	1	0	0	BC : 1 ^{er} octet du télégramme
0	0	0	0	0	0	1	0	02 : 2 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	0	0	0	0	1	01 : 3 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	0	0	0	1	0	02 : 4 ^{ème} octet du télégramme
1	0	0	1	0	1	1	0	96 : 5 ^{ème} octet du télégramme
0	1	1	0	1	0	0	0	68 : 6 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	0	0	0	1	1	03 : 7 ^{ème} octet du télégramme
1	1	0	1	0	1	1	0	D6 : 8 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	0	1	1	0	0	0C : 9 ^{ème} octet du télégramme
0	0	1	1	0	0	1	1	33 : 10 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	1	0	0	0	0	10 : 11 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	0	0	0	0	1	01 : 12 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	0	0	1	0	0	04 : 13 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	0	0	0	0	1	01 : 14 ^{ème} octet du télégramme
0	0	0	0	0	0	0	0	00 : 15 ^{ème} octet du télégramme

3	2	3	5	3	5	6	5	Calcul du nombre de bits à 1
---	---	---	---	---	---	---	---	------------------------------

0	1	0	0	0	0	1	0	Octet de vérification S
4				2				Valeur de S en hexadécimale

Q11. Dans le télégramme reçue le champ « valeur de température » vaut 0x0401. En déduire la température ambiante mesurée en degré Celsius.

- 0x0401 vaut 1025 en décimal
- 0x0FFF vaut 4095 et correspond à 81,92 °C
- La température ambiante mesurée est de $1025 * 81,90 / 4095 = 20,5 \text{ °C}$

Partie C. Gestion des utilisateurs et des sessions

Q12. Compléter la déclaration en C++ de la classe CSupervision dans le document réponses. Les relations de composition seront réalisées par des pointeurs.

```
class CSupervision
{
private:

    string loginName;
    string loginPassword;
    MYSQL_RES *result;
    CSession *session;

    CDatabase *db;
    CUser *user;

    int Login(string username, string password);
    int Logout();

public:
    CSupervision();
    ~CSupervision();
    int Run();
};
```

Q13. En utilisant la documentation PP4, élaborer la requête SQL permettant d'obtenir le champ idutilisateur pour l'utilisateur de nom durant

```
SELECT idutilisateur FROM utilisateur WHERE nom='durant' ;
```

Q14. En utilisant la documentation PP4, élaborer la requête SQL permettant de modifier ces informations dans la base de données.

```
UPDATE utilisateur SET password='56bt7u', typecompte='administrateur' WHERE idutilisateur=25 ;
```

SESSION 2021	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro7 sur 12
21SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel - Éléments de correction	

Q15. En utilisant le diagramme de séquence de la documentation PP5 et le diagramme de classes de l'application, compléter l'implémentation de la méthode UpdateUser() en C++ dans le document réponses.

```
int CUser::UpdateUser(string nom)
{
    string requete;
    // vérification si l'utilisateur à modifier existe
    idUser=VerifyUsername(nom);
    // si l'utilisateur existe dans la base de données
    if (idUser!=0)
    {
        // Préparation de la requête SQL
        requete>CreateQueryUpdate();
        // Exécution de la requête SQL
        userDB->QueryWrite(requete);
    }
    // valeur de retour
    return idUser;
}
```

Q16. En utilisant la documentation PP4, écrire l'implémentation de la méthode CreateQueryUpdate() en C++.

```
string CUser::CreateQueryUpdate()
{
    string requete;

    // création de la requete SQL
    requete="UPDATE utilisateur SET nom='" + lastName
    + "',prenom='" + firstName
    + "',password='" + password
    + "',typecompte='" + type
    + "' WHERE idutilisateur=" + to_string(idUser);
    return requete;
}
```

Remarque : On ne tiendra pas compte de la présence ou pas de l'espace de nom std::.

Q17. En utilisant la documentation PP4, élaborer la requête SQL permettant d'ajouter le champ duree à la table session.

```
ALTER TABLE session ADD duree double ;
```

SESSION 2021	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro8 sur 12
21SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel - Éléments de correction	

Q18. En utilisant la documentation PP7 de la bibliothèque ctime et le diagramme de classes de l'application, compléter dans le document réponses l'implémentation de la méthode SessionLength() en C++.

```
double CSession::Length()  
{  
    double seconds;  
  
    // acquisition du temps à la fin de la session  
    time(&endTime);  
  
    // calcul de la durée de la connexion  
    seconds=diffTime(endTime, beginTime);  
  
    return seconds;  
}
```

Partie D. Réseau WIFI

Q19. En utilisant la documentation PP8 du point d'accès Cisco 1602, préciser la puissance maximale qu'un port du commutateur devra fournir pour alimenter un point d'accès.

- La consommation d'un point d'accès est de 12,95 W,
- Suivant la taille du câble utilisé, la puissance que le commutateur doit fournir peut augmenter de 2,45 W.
- La puissance maximale que devra fournir le commutateur sur un port est donc de 15,4 W

Q20. En utilisant la documentation PP9 du commutateur Cisco 3650-24PS, préciser la puissance maximale qu'un port peut fournir ainsi que la puissance maximale disponible sur le commutateur pour la technologie PoE.

- Puissance maximale sur un port : 30 W
- Puissance maximale que le commutateur peut fournir : 390 W

Q21. En supposant que tous les points d'accès du bâtiment sont connectés sur le même commutateur, la puissance disponible pour la technologie PoE est-elle suffisante ? Justifier.

- Oui,
- On a 10 points d'accès → puissance maximale que le commutateur doit fournir est de 154 W.

SESSION 2021	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro9 sur 12
21SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel - Éléments de correction	

Q22. Proposer un plan d'adressage complet pour les 3 sous-réseaux en complétant le document réponses.

	Adresse du sous-réseau	Masque	Adresse de diffusion	Plage IP disponibles
Commercial	192.168.10.0	/26	192.168.10.63	192.168.10.1 à 192.168.10.62
Direction	192.168.10.64	/26	192.168.10.127	192.168.10.65 à 192.168.10.126
GestionWLC	192.168.10.128	/26	192.168.10.191	192.168.10.129 à 192.168.10.190

Q23. En utilisant la capture de la figure 8 pour la trame 24, compléter le document réponses.

Adresse MAC source	2c:41:38:90:6c:37
Adresse MAC destination	ff:ff:ff:ff:ff:ff
Adresse IP source	0.0.0.0
Adresse IP destination	255.255.255.255
Protocole de transport	UDP
Port source	68
Port destination	67

Q24. Quel est l'équipement qui a pu envoyer une telle trame. Justifier

- Un point d'accès ou un ordinateur portable.
- C'est la trame de demande d'adresse IP d'un client (au serveur DHCP du contrôleur Wireless)

Partie E. Évolution du mode de communication avec le serveur OZW

Q25. Comment se nomme le serveur utilisé dans le protocole MQTT ?

Serveur de messages ou BROKER.

Q26. En analysant la capture de la figure 9, préciser les différents topics utilisés dans cet échange.

Il y a 2 topics :

- mesure/temperature
- mesure/consigne

SESSION 2021	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro10 sur 12
21SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel - Éléments de correction	

Q27. En analysant la capture de la figure 9, préciser les adresses IP des 3 hôtes impliqués dans cet échange ?

Nom de l'hôte	Adresse IP
Thermostat	192.168.1.18
Broker ou Serveur	192.168.1.121
Smartphone	192.168.1.208

Q28. En analysant la capture de la figure 9, préciser le numéro de la trame qui permet d'envoyer la température mesurée au smartphone de l'utilisateur.

Trame N° 30

Q29. En vous aidant de la capture de la figure 10, compléter le tableau du document réponses en indiquant les noms des protocoles.

Couche	Protocole
Application	MQTT
Transport	TCP
Réseau	IPv
Accès Réseau	Ethernet

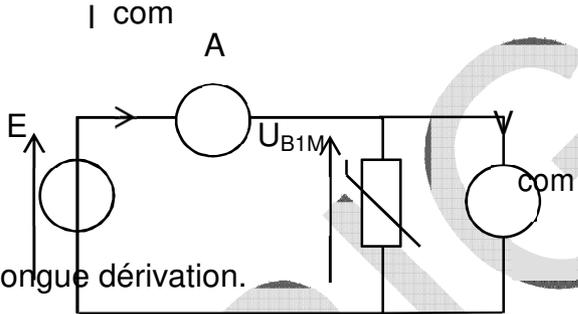
Q30. En analysant la capture de la figure 10, préciser la valeur de la température mesurée.

12,5°C

SESSION 2021	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro11 sur 12
21SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel - Éléments de correction	

Sciences Physiques Éléments de correction

A	Sonde de température ambiante
----------	--------------------------------------

Q31.	Grandeur mesurée : température. Grandeur de sortie : résistance.
Q32.	<p>voltmètre et ampèremètres en mode continu (DC).</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Accepter longue dérivation.</p>
Q33.	$R = 3,00 \text{ k}\Omega$, d'où $\theta = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Q34.	Écart $\varepsilon = 0,1^\circ\text{C}$; acceptable car $< 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$.

B	Étude d'un filtre numérique
----------	------------------------------------

Q35.	Filtre passe bas.
Q36.	Récuratif car la grandeur de sortie y_n dépend de la grandeur de sortie antérieure y_{n-1} .
Q37.	
Q38.	$T(z) = \frac{0,112}{1 - 0,888 \cdot z^{-1}}$
Q39.	Filtre stable car le module du pôle de $T(z)$ qui vaut 0,888 est inférieur à 1.
Q40.	$f/f_e = 0,2$ pour un facteur d'atténuation de 10.
Q41.	Le filtre remplit son rôle en atténuant d'un facteur 10 les fréquences parasites car à partir de la fréquence $f = 10 \times 0,20 = 2,0$ kHz, l'atténuation est supérieure à 10. $T \leq 0,1$ pour $f \geq 2,0$ kHz

C	Étude d'une transmission wifi
----------	--------------------------------------

Q42.	$P_E = 10 \cdot \log 100 = 20,0 \text{ dBm}$
Q43.	$\alpha = P_E - P_R - p + G_R$ $\alpha = 20,0 - (-74) - 20 + 4 = 78 \text{ dB}$
Q44.	$\lambda = \frac{c}{f}$ $\lambda = 3,0 \cdot 10^8 / 2,4 \cdot 10^9 = 0,125 \text{ m}$
Q45.	$d = \frac{\lambda}{4 \cdot \pi \cdot 10^{\frac{-\alpha}{20}}}$ $d = 0,125 / (4\pi \cdot 10^{-78/20}) = 79 \text{ m}$

CORRIGÉ

D	Défaut sur une ligne de transmission et qualité de la transmission
Q46.	Il s'agit d'un défaut de court-circuit car l'onde réfléchiée est inversée. Tension résultante nulle pour un CC.
Q47.	Polyéthylène donc PVF = 0,64
Q48.	$v = c \cdot PVF = 3,0 \cdot 10^8 \times 0,64 = 1,9 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
Q49.	$\Delta t = 10,4 \times 10 \cdot 10^{-9} = 104 \text{ ns}$ 103 ns, 105 ns, 106 ns et 107 ns sont des réponses acceptées.
Q50.	$d = v \cdot \Delta t / 2 = (1,9 \cdot 10^8 \times 104 \cdot 10^{-9}) / 2 = 9,9 \text{ m}$
Q51.	$T_b = 104 \text{ } \mu\text{s}$
Q52.	$D = 1/T_b = 1/104 \cdot 10^{-6} = 9,61 \cdot 10^3 \text{ bit} \cdot \text{s}^{-1}$ Le débit binaire de la documentation indique une valeur de 9600 bit·s ⁻¹ qui correspond à la valeur déterminée expérimentalement.
Q53.	Bit de poids faible en premier (00111101) _B ↔ Bit de poids fort en premier (10111100) _B
Q54.	Le 6ème bit après le start vaut 1 : (00111101) donc la transmission est de qualité.