

CORRECTION DU SUJET

Option A Informatique et Réseaux

Partie 1 Domaine Professionnel

Durée 4 h coefficient 3

Barème proposé :

Total																	
B	Q1	Q2	Q3	Q4													
8	2	1	1	4													
C	Q5	Q6	Q7	Q8													
10	2	3	2	3													
D	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25
30	1	2	3	1	1	1	5	3	1	3	1	1	2	1	1	1	2
E	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33									
12	1	2	1	1	3	1	1	2									
60																	

SYSTÈME DE PRODUCTION ET DE SUPERVISION D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE



Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 1 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Partie B. Étude du système de supervision de la production d'énergie

Q1. Pour chaque question, cocher la case « VRAI » ou « FAUX »

Propositions	VRAI	FAUX
Cette représentation est la description du modèle vu par les acteurs du système	X	
Le technicien SNCF, qui est un utilisateur autorisé, a un contrôle sur la production d'énergie		X
D'un point de vue UML l'utilisateur est une spécialisation de l'utilisateur autorisé (technicien)		X
Le technicien SNCF, qui est un utilisateur autorisé, peut modifier les informations concernant la production d'énergie à destination des passagers		X

Q2. Justifier la présence de la relation « include » entre les cas d'utilisation « Sauvegarder les échantillons de mesures et les statistiques » et « Acquérir les mesures physiques des panneaux solaires ».

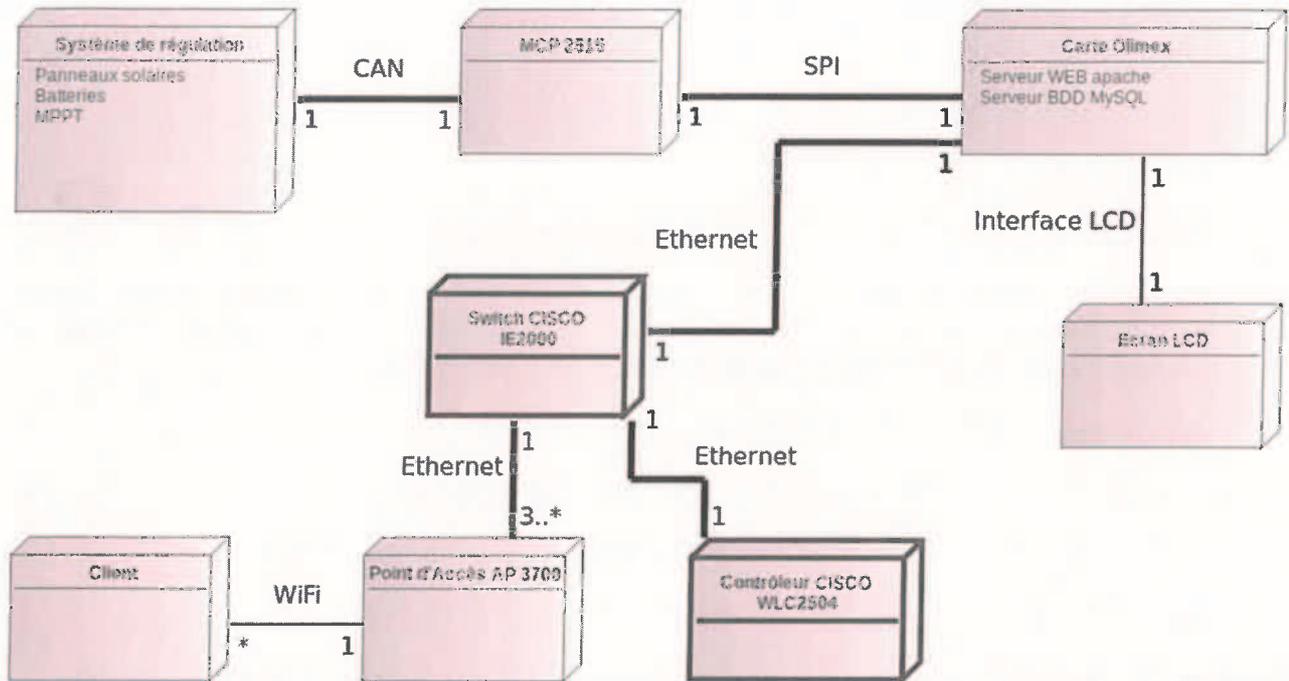
Il n'est pas possible de sauvegarder les informations sans en avoir fait l'acquisition. « Acquérir les mesures physiques des panneaux solaires » inclus bien le cas « Sauvegarder les échantillons de mesures et les statistiques ».

Q3. Justifier la relation « extend » entre les cas d'utilisation « Générer un PDF » et « Lire les informations sur la production d'énergie ».

La génération du PDF n'a rien d'obligatoire, c'est une option supplémentaire pour le cas « Lire les informations sur la production d'énergie via le WIFI ».

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 2 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q4. Compléter les liaisons, les composants manquants, les cardinalités et les noms des supports transportant l'information dans le diagramme de déploiement.



Partie C. Étude de la communication entre le MPPT et le système de supervision

Q5. Indiquer le rôle des champs SOF(Start Of Frame), EOF(End Of Frame) et CRC dans une trame CAN.

SOF, EOF = Start / End Of Frame → Champs délimitant la trame – synchronisation.

CRC = Cyclique Redundancy Check → Champ correcteur d'erreur, calculé à partir de tous les champs émis avant celui-ci.

Q6. Compléter en binaire le contenu de la trame de requête CAN, tout en faisant apparaître les différents champs.

SOF	ID	RTR	RES	DLC	CRC	ACK	EOF
0	1110001 0001	1	00	0111	X	11	1111111

Q7. Relever les tensions typiques de fonctionnement, en entrée et en sortie du MPPT, le courant maximum en entrée du MPPT, les températures maximum et minimum de fonctionnement du MPPT.

$U_{in} = 24V$ (typique)

$I_{in} = 150A$ (maximum)

$U_{out} = 24V$ (typique)

Tambiante de $-30^{\circ}C$ à $+70^{\circ}C$ (minimum / maximum)

Q8. Donner les valeurs de U_{in} , I_{in} , U_{out} et température ambiante sous forme hexadécimale et décimale, et calculer les grandeurs correspondantes. Utiliser la documentation PP1 pour la mise à l'échelle des valeurs lues.

$T_{ambiante} = 0001\ 1001 = 0x19 = 25^{\circ}C$

$U_{out} = 11\ 0110\ 1101 = 0x36D = 877 = 28 * 877 / 1023 = 24V$

$I_{in} = 00\ 1000\ 1111 = 0x08F = 143 = 150 * 143 / 1023 = 20,97A$

$U_{in} = 11\ 0110\ 1101 = 0x36D = 877 = 28 * 877 / 1023 = 24V$

Partie D. Étude des services d'acquisition et de stockage des informations

Q9. Indiquer et justifier la relation entre la classe CAN et la classe MCP_CAN

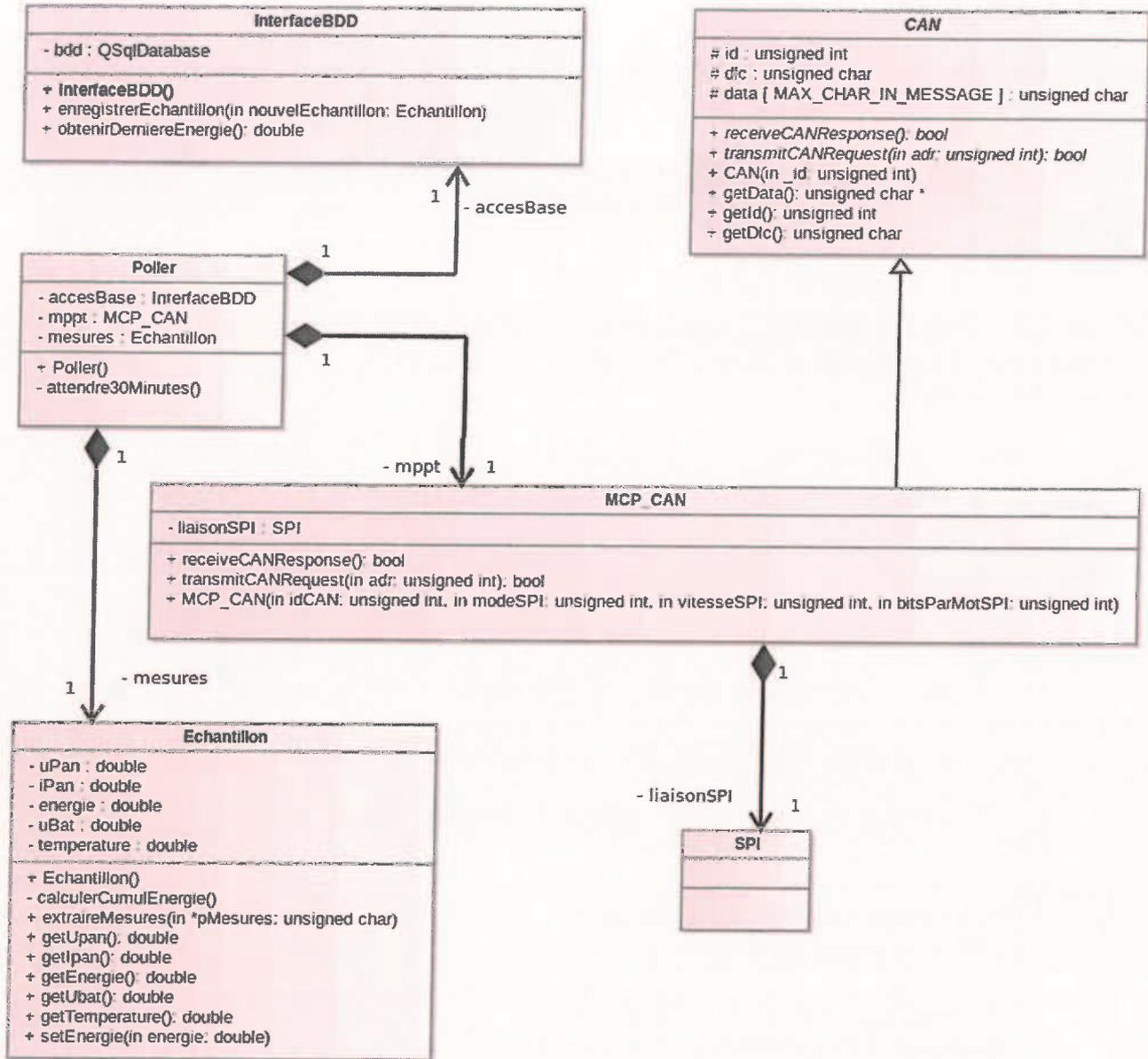
Il s'agit d'un héritage. MCP_CAN est un CAN particulier, intégrant une communication SPI.

Q10. Indiquer si une instance de MCP_CAN peut (ou ne peut pas) accéder à l'attribut « data » déclaré dans la classe CAN. Justifier votre réponse.

L'attribut *data* est protégé (`# :protected`), il est donc visible et utilisable par la classe CAN et les classes dérivées (classes filles / sous-classes) MCP_CAN.

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 4 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q11. Compléter les associations, les noms de rôle et les cardinalités sur le diagramme de classes.



Q12. Indiquer la méthode et la classe à appeler pour envoyer une requête au MPPT.

transmitCANRequest de la classe MCP_CAN

Q13. Indiquer la méthode et la classe à appeler pour enregistrer un échantillon dans la base de données.

enregistrerEchantillon de la classe MCP_CAN

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 5 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q14. Indiquer la méthode et la classe à appeler pour extraire les mesures issues du MPPT et les stocker dans l'échantillon.

extraireMesures de la classe Echantillon

Q15. Compléter en langage C++, le constructeur de la classe « Poller », en vous aidant du diagramme de séquence en Documentation PP3.

```
Poller::Poller()
{
    double cumulEnergie = accesBase.obtenirDerniereEnergie() ;
    mesures.setEnergie(cumulEnergie) ;
    while(true)
    {
        bool retReceive      = false ;
        bool retTransmit     = false ;
        unsigned char *pData = NULL ;

        // boucles pour réception
        while(retReceive == false)
        {
            while (retTransmit == false)
            {
                retTransmit = mppt.transmitCANRequest(0x711) ;
            }
            retReceive = mppt.receiveCANResponse() ;
        }

        // récupération des données
        pData = mppt.getData() ;

        // extraction des mesures
        mesures.extraireMesure(pData) ;

        // enregistrement de l'échantillon dans la bdd
        accesBase.enregistrerEchantillon(mesures) ;

        // attente période de scrutation
        attendre30Minutes() ;
    }
}
```

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 6 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q16. Écrire en C++ la déclaration de la classe MCP_CAN

```
class MCP_CAN : public CAN
{
public:

    MCP_CAN(unsigned int idCAN,unsigned int modeSPI,
            unsigned int vitesseSPI,unsigned int bitParMotSPI) ;

    ~MCP_CAN();
    bool receiveCANResponse() ;
    bool transmitCANRequest(unsigned int adr) ;
private:
    SPI liaisonSPI ;
} ;
```

Q17. Donner en C++ l'implémentation de la méthode « calculerCumulEnergie » permettant d'ajouter à l'attribut « energie » l'énergie produite depuis le dernier échantillon.

```
void Echantillon::calculerCumulEnergie()
{
    energie=uPan*iPan*0.5+energie;
}
```

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 7 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q18. Compléter le code de la méthode « extraireMesures » permettant d'obtenir les mesures transmises par le bus CAN afin de créer un échantillon avant enregistrement dans la BDD. Consulter les documentations PP1 et PP2.

```
void Echantillon::extraireMesure(unsigned char *pMesures)
{
    // calcul de uPan
    unsigned short uInMSB = pMesures[0] & 0x03 ;
    unsigned short uInLSB = pMesures[1] ;
    unsigned short uIn = uInMSB << 8 | uInLSB ;
    // 1023 est la valeur max possible sur 10 bits
    // 28V est la tension max
    uPan=((double) uIn / 1023) * 28 ;

    // calcul de iPan
    unsigned short iInMSB = pMesures[2] & 0x03 ;
    unsigned short iInLSB = pMesures[3] ;
    unsigned short iIn = iInMSB <<8 | iInLSB ;
    // 1023 est la valeur max possible sur 10 bits
    // 150A est l'intensite max
    iPan=((double) iIn / 1023) * 150 ;

    // calcul du cumul energetique
    calculerCumulEnergie() ;

    // calcul de uBat
    unsigned short uOutMSB = pMesures[4] & 0x03 ;
    unsigned short uOutLSB = pMesures[5] ;
    unsigned short uOut = uOutMSB <<8 | uOutLSB ;
    // 1023 est la valeur max possible sur 10 bits
    // 28V est la tension max
    uBat=((double) uOut/1023)*28;

    // calcul de la temperature
    temperature=(double) pMesures[6] ;
}
```

Q19. Expliquez le rôle de la clé primaire « idMesure » de la table « mesures ».

Dans une base de données relationnelle, une clé primaire est une contrainte d'unicité qui permet d'identifier de manière unique un enregistrement dans une table.

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 8 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q20. Écrire en langage SQL la requête permettant d'écrire cette nouvelle acquisition dans la base de données.

```
INSERT INTO mesures(tension_pan, courant_pan, energie, tension_bat,
temperature) VALUES( 24.0, 18.8, 321.2, 23.8, 34.0) ;
```

Q21. En vous aidant des documentations PP4 et PP5, donner la requête SQL permettant de créer la table MPPT dans base de données nommée « solaire »

```
CREATE TABLE MPPT (idMPPT INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
CAN_ID INT, nom VARCHAR, PRIMARY KEY (idMPPT) ) ;
```

Q22. Quel champ doit-on ajouter à la table « mesures » afin de modéliser la relation entre les mesures et la carte MPPT les ayant effectuées.

Un champ idMPPT de même type que celui de la table MPPT

Q23. Compléter le schéma de la base de données en indiquant le nouveau champ de la table « mesures » ainsi que les cardinalités entre la table « mesures » et la table « MPPT ».

MPPT		mesures		utilisateurs
<u>idMPPT</u>	1	<u>idMesure</u>		<u>idUser</u>
CAN_ID		horodatage		login
nom		tension_pan		mdp
		courant_pan		
		energie		
		tension_bat		
	N	temperature		
		idMPPT		

Q24. Donner le rôle du champ que vous avez ajouté à la table « mesures ».

clé étrangère

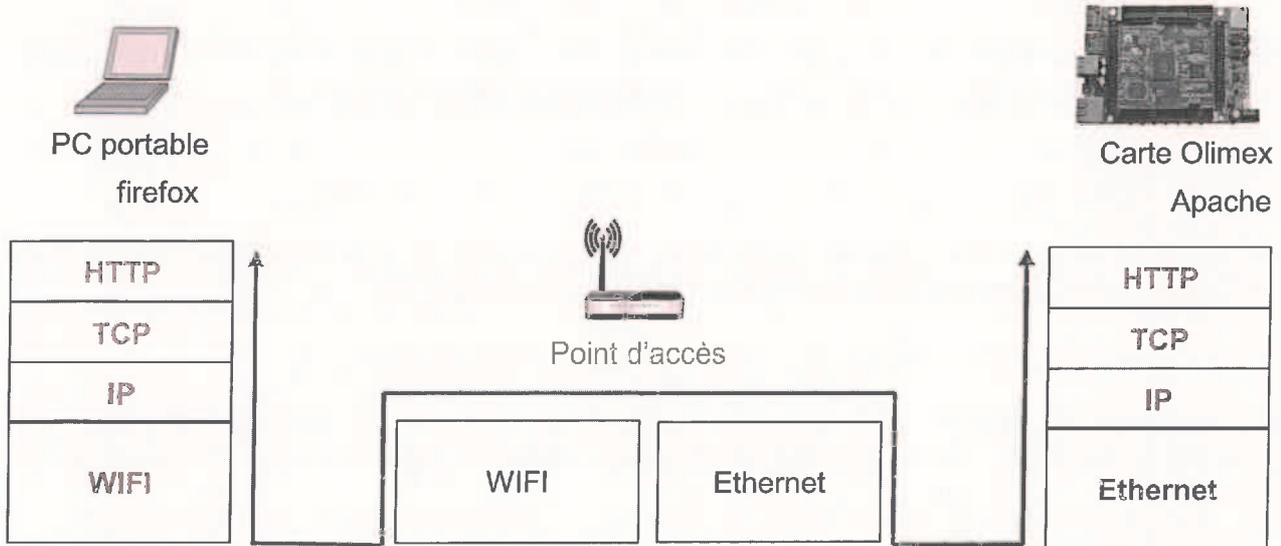
Q25. Écrire en langage SQL la requête permettant de récupérer les valeurs de l'énergie liée au MPPT dont le champ « CAN_ID » a pour valeur 3.

```
select energie from mesures, MPPT where
mesures.idMPPT=MPPT.idMPPT and idCAN=3 ;
```

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 9 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Partie E. ÉTUDE DU RÉSEAU

Q26. Compléter le schéma en utilisant les mots suivants : HTTP, TCP, IP, Ethernet, Point d'accès et Wi-Fi.



Q27. Renseigner les adresses IP et la valeur du masque (en décimal pointé) à donner à chaque équipement du réseau.

	VLAN 10 WLC 2504 – Com LAP ↔ WLC @MAC: 00 1B 54 93 62 20 @IP: 192.168.10.1 Mask: 255.255.255.0		VLAN 10 Access Point LAP1 @MAC: 00 1B 54 B3 97 64 @IP: 192.168.10.2 Mask: 255.255.255.0
	VLAN 11 WLC 2504 – Com PC admin ↔ WLC @MAC: 00 1B 54 93 62 21 @IP: 192.168.11.2 Mask: 255.255.255.0		VLAN 10 Access Point LAP2 @MAC: 00 1B 54 A8 24 41 @IP: 192.168.10.3 Mask: 255.255.255.0

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 10 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

	VLAN 2 WLC 2504 – Com Serveur ↔ WLC @MAC: 00 1B 54 93 62 22 @IP: 192.168.2.2 Mask: 255.255.255.0		VLAN 10 Access Point LAP3 @MAC: 00 1B 54 12 D4 66 @IP: 192.168.10.4 Mask: 255.255.255.0
	VLAN 2 PC Client @MAC: 00 1B E9 78 96 FA @IP: 192.168.2.10 Mask: 255.255.255.0		VLAN 11 PC Administrateur @MAC: 00 1B E9 87 FE 21 @IP: 192.168.11.3 Mask: 255.255.255.0
	VLAN 2 Serveur Olimex (web) @MAC: 00 1B E9 41 23 65 @IP: 192.168.2.3 Mask: 255.255.255.0		VLAN 11 Serveur Olimex (ssh) @MAC: 00 1B E9 41 23 65 @IP: 192.168.11.4 Mask: 255.255.255.0

Q28. Indiquer la technologie qui permet cela.

Les VLANs.

Q29. Indiquer comment les équipements connectés peuvent distinguer les trames appartenant à différents réseaux de niveau 2.

À l'aide de tag au niveau de la trame cf 802.1Q

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 11 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q30. En vous aidant de la documentation PP 6, décomposer la trame 802.1Q présente dans le document réponse en indiquant les adresses MAC source et destination, ainsi que les adresses IP source et destination, le type de protocole et le numéro de VLAN.

Trame 802.1Q (le préambule et ne SFD ne sont pas présent)

```

offset                               data
0000    00 1b 54 93 62 20 00 1b 54 b3 97 64 81 00 00 0a
0010    08 00 45 00 00 ec 01 27 40 00 ff 11 e4 85 c0 a8
0020    0a 02 c0 a8 0a 01 e6 75 14 7f 00 d8 00 00 00 20
0030    03 20 00 00 00 00 01 04 d7 31 00 00 00 00 01 08
0040    2c 00 00 1b 54 b3 67 54 00 1b e9 78 96 fa 00 1b
0050    e9 41 23 65 81 00 00 02 08 00 aa aa 03 00 00 00
0060    08 00 45 00 00 a0 0f 00 40 00 80 06 65 96 c0 a8
0070    02 0a c0 a8 02 73 c3 58 1f 90 9d 1f 84 aa 11 53
0080    01 af 50 18 00 44 27 ca 00 00 47 45 54 20 68 74
0090    2e 6d 73 66 74 6e 63 73 69 2e 63 6f 6d 2f 6e 63
...
00e0    48 6f 73 74 3a 20 77 77 77 2e 6d 73 66 74 6e 63
00f0    73 69 2e 63 6f 6d 0d 0a 0d 0a
  
```

Adresse MAC destination	00 1b 53 93 62 20
Adresse MAC source	00 1b 54 b3 97 64
Numéro de VLAN	0000 0000 1010 : vlan 10
Protocole de transport	11 → UDP
Adresse IP source	192.168.10.2
Adresse IP destination	192.168.10.1

Q31. Indiquer entre quels équipements se fait la communication précédente

Entre le pt d'accès LAP1 et le WLC.

Q32. Indiquer si la valeur du champ VLAN ID est cohérente pour cet échange de trame. Justifier votre réponse.

Tag 0x81 00 00 0a → type de tag 802.1Q pour réseau Ethernet, donc, oui c'est cohérent (VLAN10).

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 12 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q33. Indiquer les 2 services nécessaires pour distribuer automatiquement les configurations IP et résoudre les noms de domaine

DNS = Domain Name Service : ce service permet d'associer l'adresse IP du serveur à l'URL du site qu'il héberge.

DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol : ce service permet de fournir aux clients les adresses IP, masque, adresse passerelle...

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 13 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	