

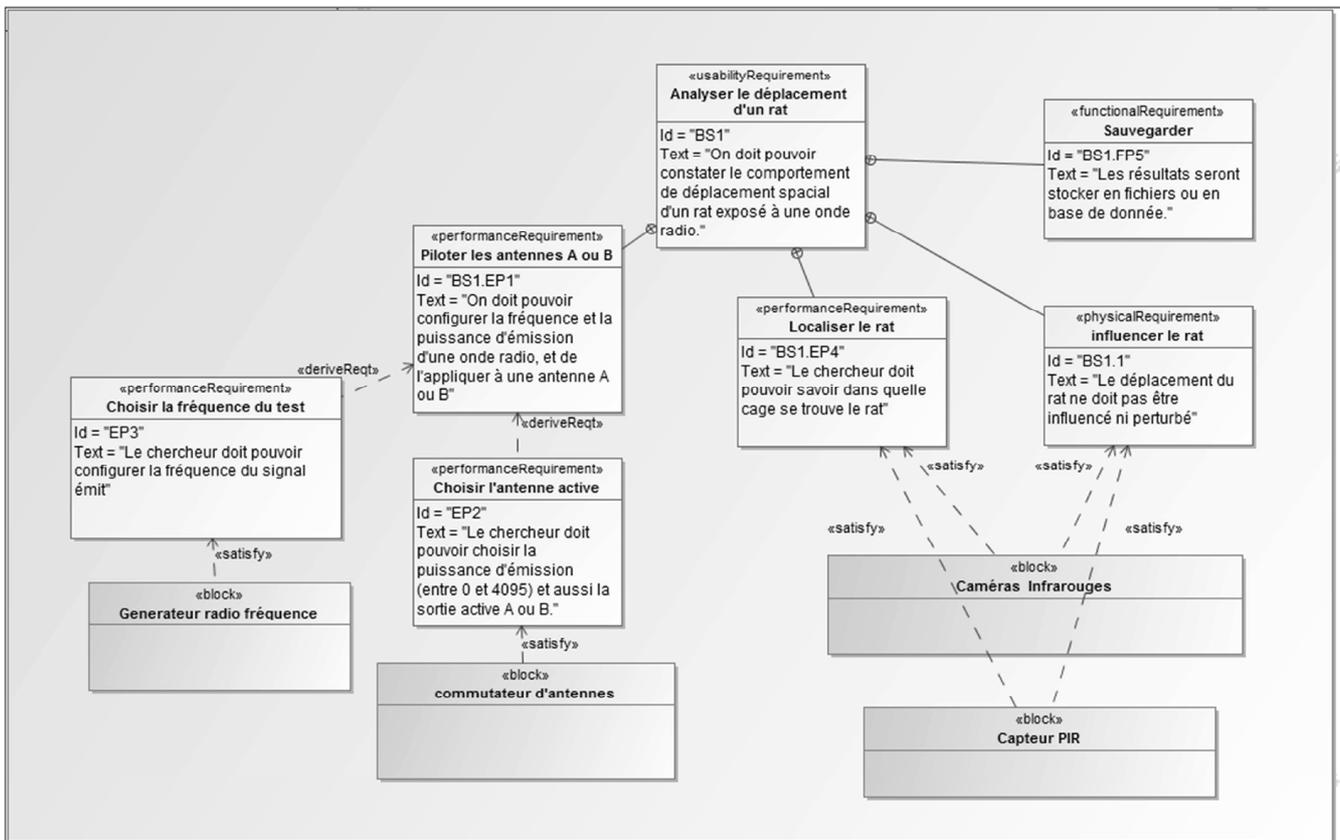
ÉLÉMENTS DE CORRECTION DU SUJET

Option A Informatique et Réseaux

Partie 1 Domaine Professionnel

Partie A. Analyse du système

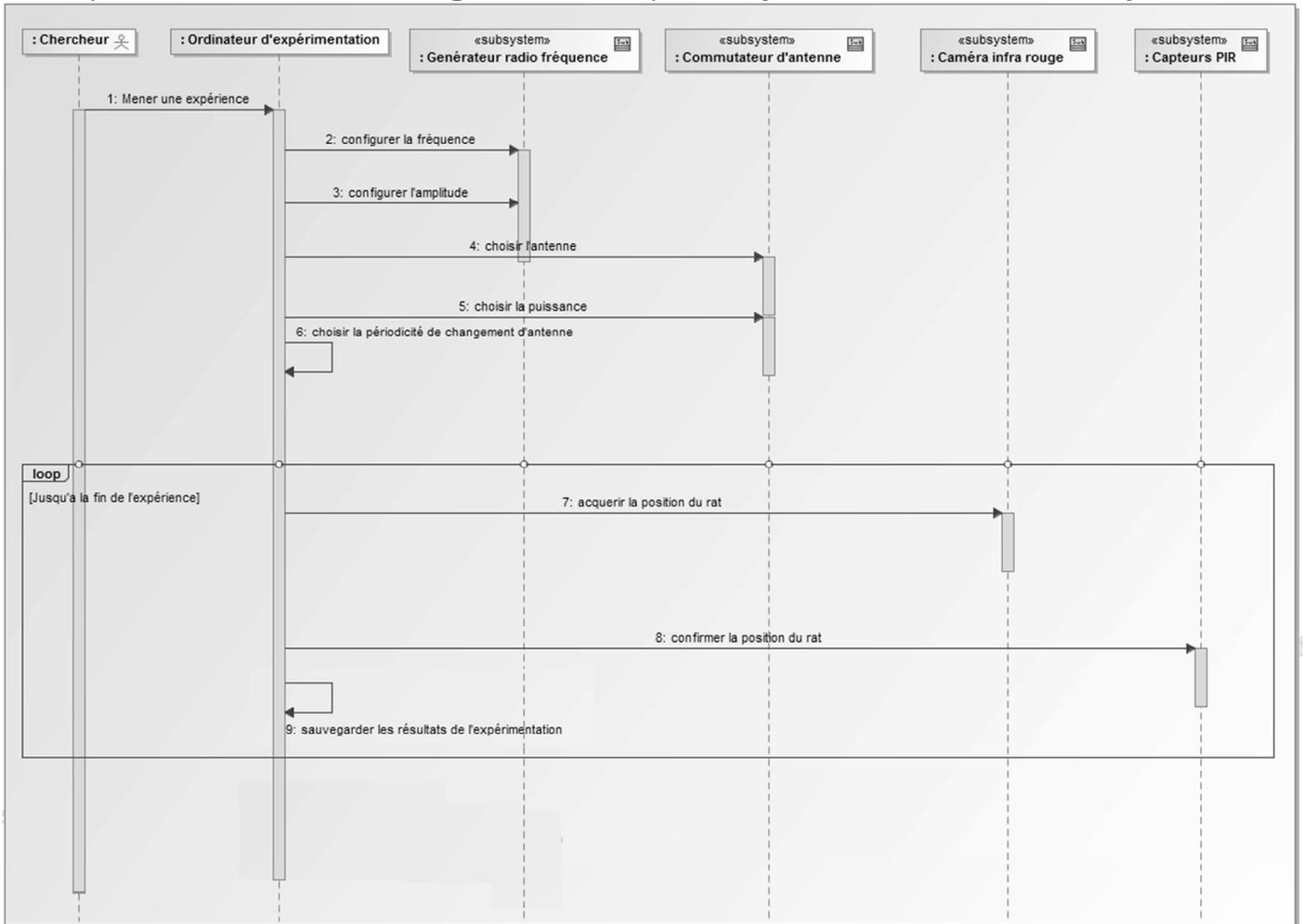
Q1. En vous aidant de la figure 5 ci-dessus, compléter le **document réponses** en précisant le nom des blocs répondant aux exigences.



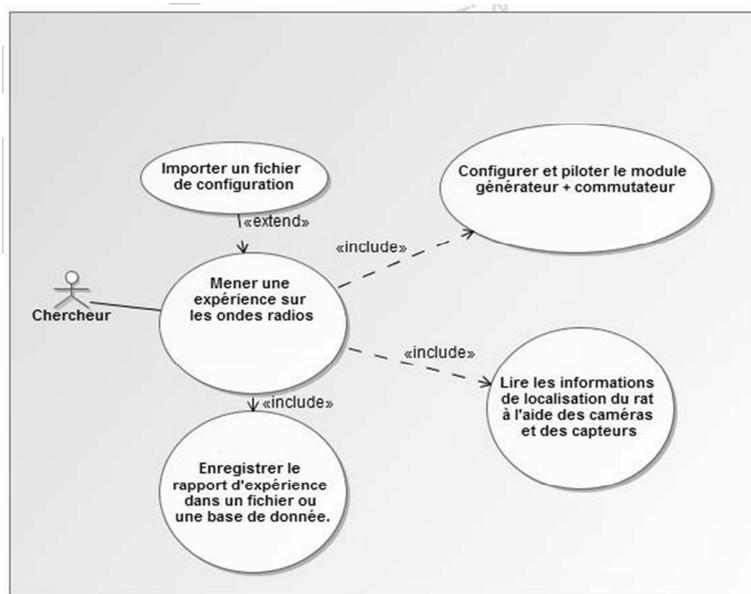
Remarque : la réponse « Carte Electronique » comme nom de bloc à la place de « Capteur PIR » est acceptée.

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro 1 sur 8
20NC-SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Q2. En s'appuyant sur le déroulement d'une expérimentation décrite dans la partie présentation, réaliser le diagramme de séquence système sur le **document réponses**.



Q3. Compléter le document réponses en ajoutant le cas d'utilisation « *Importer un fichier de configuration* ».



SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro 2 sur 8
20NC-SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Partie B. Pilotage du générateur et commutateur.

Q4. En supposant que l'ordinateur est déjà connecté en mode Telnet avec le générateur, et en vous aidant de la **documentation PP1**, élaborer commande permettant de fixer la fréquence de sortie du générateur à 1.2 Ghz.

```
>FREQ1200000000hz
```

Q5. Élaborer ensuite la commande permettant de fixer la sortie du générateur à ON en vous aidant de la **documentation PP1**.

```
>OUTP ON ou >OUTP 1
```

Q6. En vous aidant de la **documentation PP2**, élaborer la commande permettant de fixer le niveau de la voie 1 à 0,5 W.

0,5W correspond à 2047 ou 2048.

```
RF50102047 ou RF50102048
```

Q7. En vous aidant de la **documentation P 2**, élaborer la commande permettant de lire la puissance de la voie 1.

```
RF52100000 ou RF521xxxxx
```

Partie C. Dialogue entre les capteurs PIR et l'ordinateur du chercheur.

Q8. En utilisant le **document PP3**, calculer la valeur du checksum de la trame précédente.

```
$IIMCR,B*32<CR><LF>
```

Q9. À partir du **document PP3 et PP4**, élaborer en langage C++ l'implémentation de la méthode `get_Index_Checksum()` de la classe `NMEA183` qui retourne la valeur de l'indice du caractère '*' dans la trame reçue.

```
int NMEA183::get_Index_Checksum(char *trame_recue)
{
    int i=0;
    while(trame_recue[i]!='*') i++;
    return i;
}
```

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro 3 sur 8
20NC-SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Q10. En vous aidant des **documents PP3 PP4 PP5 et PP6**, compléter sur le **document réponses** en langage C++ le corps de la méthode :

```
bool verifier_checksum( char *).
```

```
bool NMEA183::verifier_Checksum(char *trame_recue)
{
// copie de la trame reçue dans une instance de String
string trame_recue_string(trame_recue);
// checksum_calcul stocke le résultat du calcul du checksum de la
trame reçue
char checksum_calcule;
// index_checksum_recu stocke l'index du checksum dans la trame reçue
int index_checksum_recu;

// checksum_recu_chaine stocke le checksum contenu dans la trame reçue
string checksum_recu_chaine;
// idem précédemment mais sous forme d'entier de 8 bits
char checksum_recu_entier;

// on calcule et on stocke le checksum
checksum_calcule=calculer_Checs um(trame_recue);

// on récupère l'index du cheksun dans la trame reçue
index_checksum_recu=get_Index_Checksum(trame_recue);
// on extrait le checksum de la trame reçue sous forme de sous chaîne
checksum_recu_chaine=trame_recue_string.substr(index_checksum_recu+1,2
);
// on convertit le checksum reçu sous forme d'en entier
checksum_recu_entier=(char)stoi(checksum_recu_chaine,nullptr,16);

// on compare le checksum calculé avec le checksum reçu
if(checksum_calcule!=checksum_recu_entier) return false;
return true;
}
```

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro 4 sur 8
20NC-SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Partie D. Analyse du diagramme de classes.

Q11. À partir du **document PP4**, compléter sur le **document réponses** la déclaration en C++ de la classe `Experience_ondes_radios`.

```
class Experience_ondes_radios
{
    private:
        char adresse_Gen, adresse_Com;
        unsigned short num_port_gen, num_port_commutateur;
        char* message;

        NMEA183 *myNMEA;
        Liaison_Serie *myliaisonserie;
        Client_Telnet * mytableautelnet[2];
    public:
        Experience_ondes_radios();
        void paramettrer(char* message);
        void Set_Time(int periode);
        ~Experience_ondes_radios();

};
```

Q12. En utilisant le **document PP4**, écrire en C++ le constructeur et le destructeur de la classe `Experience_ondes_radios`. Les implémentations des relations de composition sont à réaliser en utilisant des pointeurs.

```
Experience_ondes_radios::Experience_ondes_radios ()
{
    myliaisonserie= new Liaison_Serie();
    myNMEA =new NMEA183();
    mytableautelnet[0]=new Client_Telnet();
    mytableautelnet[1]=new Client_Telnet();
}

//-----destructeur-----
Experience_ondes_radios::~~Experience_ondes_radios ()
{
    delete myliaisonserie;
    delete myNMEA;
    delete mytableautelnet[0];
    delete mytableautelnet[1];
}
```

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro 5 sur 8
20NC-SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Partie E. Etude de l'infrastructure réseau de l'hôpital.

Q13. A partir de de la figure 8 et de la **documentation PP7** (trame Ethernet, Datagramme IP et Segment TCP) ci-dessus, compléter le tableau du **document réponses**.

	Adresse MAC	Adresse IP	Numéro de Port
Source	08 00 27 63 EE AB	172.16.0.100	49280
Destination	08 00 27 A5 1B B2	172.16.0.20	23

Q14. En se basant sur le tableau complété précédemment, déterminer l'adresse IP de l'ordinateur d'expérimentation et celle du commutateur d'antennes.

Ordinateur: 172.16.0.100

Commutateur: 172.16.0. 20

Q15. L'ordinateur d'expérimentation souhaite dialoguer avec le serveur de base de données (172.18.0.100). Préciser l'opération logique effectuée par le routeur 3 afin de déterminer l'adresse du réseau à atteindre.

Le routeur effectue un ET logique entre l'adresse du serveur de base de données (172.18.0.100) et le masque de destination associé 255.255.0.0 soit 172.18.0.0 qui correspond au réseau de destination.

Q16. Compléter la table de routage du routeur 3 sur le **document réponses**

Réseau destination	masque	Interface de sortie	Passerelle
172.16.0.0	255.255.0.0	Eth3	-
172.17.0.0	255.255.0.0	Eth2	-
172.18.0.0	255.255.0.0	Eth1	-
10.0.0.0	255.0.0.0	Eth0	-
192.168.1.0	255.255.255.0	Eth0	10.0.0.1
0.0.0.0	0.0.0.0	Eth0	10.0.0.1

Remarque : la dernière ligne peut englober la précédente.

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro 6 sur 8
20NC-SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Q17. Établir le nouveau masque des nouveaux sous-réseaux en notation CIDR et en décimal pointée.

255.255.192.0 /18

Q18. Compléter le tableau du **document réponses** en précisant le nombre d’hôtes dans le « réseau salle serveur patients », l’adresse du premier et du dernier hôte ainsi que l’adresse de broadcast.

Sous-réseau	Adresse du sous-réseau	Masque du sous-réseau en notation pointée (notation CIDR) Ex : 255.0.0.0(/8)	Première adresse utilisable du sous réseau	Dernière adresse utilisable du sous réseau	Adresse de broadcast
Deuxième Sous-réseau	172.16.64.0	255.255.192.0 /18	172.16.64.1	172.16.127.254	172.16.127.255

Nombre de machine utilisables dans chaque sous réseau:..... $2^{14}-2=16382$

Q19. Expliquer le rôle du pare-feu situé entre le réseau de l’hôpital et internet.

Logiciel ou matériel dont le rôle est de surveiller le trafic entrant et sortant généralement entre un réseau privé et un réseau public. Il offre également des fonctionnalités de blocage de trafic entrant ou sortant basées par exemple sur les protocoles ou les numéros de ports.

Partie F. Mise en place d’un serveur de stockage

Q20. À l’aide de la **documentation PP8**, élaborer la requête SQL permettant de créer la table antenne de la base de données experienceradiofrequence.

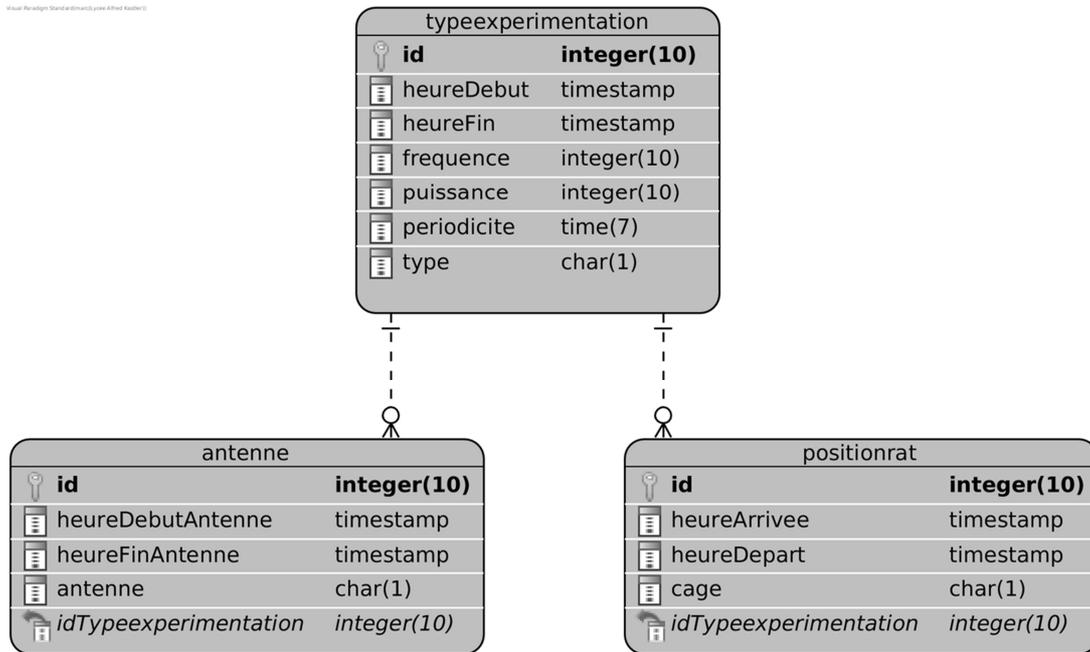
```
CREATE TABLE antenne (
  id int auto_increment,
  heureDebutAntenne timestamp,
  heureFinAntenne timestamp,
  antenne char(1),
  idTypeexperimentation int,
  primary key(id)
);
```

Q21. À l’aide de la **documentation PP8**, élaborer la requête SQL permettant d’insérer les valeurs ci-dessous dans la table antenne de la base de données experienceradiofrequence.

```
INSERT INTO `experienceradiofrequence`.`antenne`
(`heureDebutAntenne` , `antenne`)
VALUES (now() , 'A');
```

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-Pro 7 sur 8
20NC-SN4SNIR1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

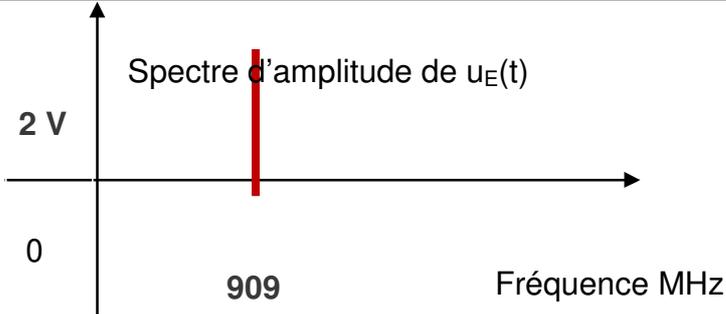
Q22. A partir des informations précédentes compléter le **document réponses** en spécifiant les champs de la table `positionrat`, ainsi que sa relation avec la table `typeexperimentation`, cardinalités comprises.



Sciences Physiques

Éléments de correction

A	Étude de l'ensemble « Générateur-Commutateur »
----------	-------------------------------------------------------

Q23	Signal sinusoïdal (pur)
Q24	$\hat{U}_E = 2V \text{ et } U_E = \frac{\hat{U}_E}{\sqrt{2}} = 1.41V$
Q25	$T = 1,10 \text{ ns}$ donc $F = \frac{1}{T} = 909 \text{ MHz}$ Elle est conforme à l'énoncé qui nous dit que la fréquence peut varier de 9 kHz à 4000 MHz.
Q26	Le taux de distorsion nul indique un signal $u_E(t)$ sinusoïdal.
Q27	 <p style="text-align: center;">Spectre d'amplitude de $u_E(t)$</p> <p style="text-align: center;">2 V</p> <p style="text-align: center;">0</p> <p style="text-align: center;">909</p> <p style="text-align: center;">Fréquence MHz</p>
Q28	$q = \frac{\Delta U}{2^n - 1} = \frac{3,6}{2^{12} - 1} = 0,88mV$
Q29	$N = \frac{0,90}{0,88 \cdot 10^{-3}} \approx 1023$
Q30	$P_E(W) = \frac{U^2 \cdot (V^2)}{R_E(\Omega)}$
Q31	$P_E = \frac{1,41^2}{50} = 40mW$
Q32	Pour une atténuation de 10 dB, on lit une tension $V_{CTRL} = 0,9 \text{ V}$.

Session 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-SP 1 sur 6
20NC-SN4SNIR1-COR	Sciences Physiques - Éléments de correction	

Q33	$P_{sdBm} = P_{EdBm} - A = 16 - 10 = 6 \text{ dBm.}$
Q34	$P_s = 10^{\left(\frac{P_{sdBm}}{10}\right)} = 4,0 \text{ mW}$
Q35	L'énoncé donnait la puissance maximale à 1W, nous sommes inférieurs à cette valeur.

Session 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-SP 2 sur 6
20NC-SN4SNIR1-COR	Sciences Physiques - Éléments de correction	

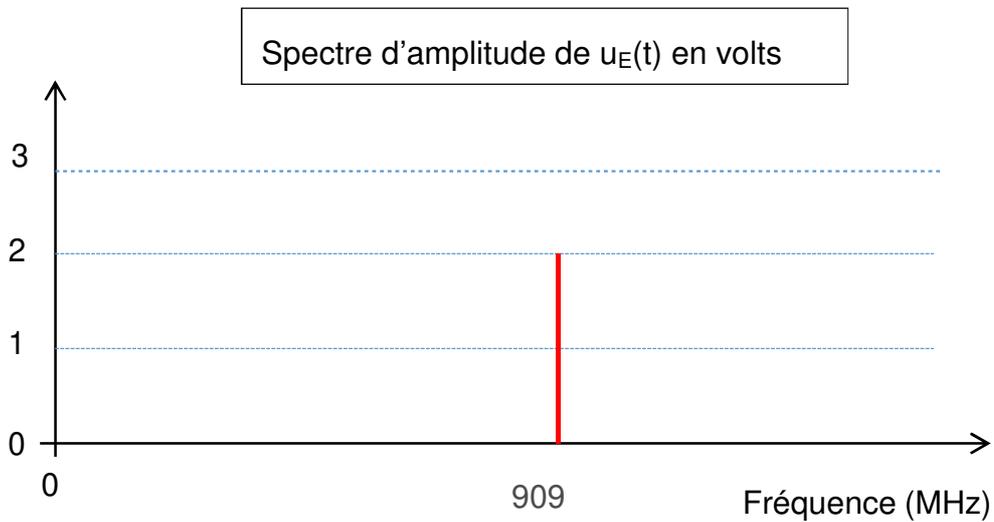
B	Étude des antennes
Q36	Micro-ondes.
Q37	D'après la doc technique : $Z_e = 50 \Omega$ et $G_i = 7 \text{ dBi}$.
Q38	$\text{PIRE} = P_{\text{sdBm}} + G_i = 30 \text{ dBm}$
Q39	$\text{PIRE(W)} = 10^{-3} \cdot 10^{\left(\frac{30}{10}\right)} = 1 \text{ W}$ $E = \sqrt{120 \cdot \pi \cdot \frac{\text{PIRE}}{4 \cdot \pi \cdot d^2}}$ donc $E = \sqrt{30} = 5,48 \text{ V/m}$ Le cahier des charges est respecté car $E < 20 \text{ V/m}$ au fond des enceintes.

C	Étude du capteur IR et transmission des données																						
Q40	D'après le diviseur de tension : $V_S = V_{IR} \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2}$																						
Q41	$V_S = 5 \cdot \frac{680}{680 + 470} = 2,96V$ La tension Vs est conforme à la tension d'entrée du μC car elle est < à 3,3 V.																						
Q42	$T_B = 0,5 \text{ div} \times 200 \mu s/\text{div} = 100 \mu s$																						
Q43	$D = \frac{1}{T_B} = 10 \text{ kbps.}$																						
Q44	<table border="1" data-bbox="384 779 1209 902"> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>Start</td><td>b0</td><td>b1</td><td>b2</td><td>b3</td><td>b4</td><td>b5</td><td>b6</td><td>b7</td><td>Parité</td><td>Stop</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Binaire : $(01000010)_2$ Hexadécimale : OX42.</p>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	Start	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	Parité	Stop
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1													
Start	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	Parité	Stop													
Q45	Avec le code ASCII, cela fait 66 ce qui correspond au caractère B. Le rat se trouve donc dans l'enceinte B.																						

D	Étude d'une caméra infrarouge
Q46	Le domaine de longueur d'onde du visible est : 380 nm à 780 nm
Q47	$T = 37 + 273,15 = 310,15$ Kelvin d'où la valeur de $\lambda = \frac{2,9 \cdot 10^{-3}}{T} = 935nm = 9,35\mu m$
Q48	Cette longueur d'onde est au-dessus du domaine du visible, il s'agit des infrarouges.
Q49	On peut donc choisir le filtre 4 ou le filtre 2 μm afin que les longueurs d'onde du visible ne viennent pas parasiter le système de détection.
Q50	Pour $\alpha = 29^\circ$ on a $\frac{\alpha}{2} \approx 14,5^\circ$. D'où la hauteur $H_{caméra/sol} = \frac{L/2}{\tan(15,5^\circ)} = \frac{20}{0,26} = 77,3cm$
Q51	Le nombre de pixel est : $382 \times 288 = 110\ 016$ pixels.
Q52	La surface de l'image est de $382 \times 288 \times 0,00000134 m^2 = 0,147 m^2$.
Q53	La surface couverte par un pixel est de $1,34 mm^2$ au fond de l'enceinte ce qui permet de distinguer la queue du rat. La surface $0,147 m^2$ ne couvre pas la totalité de la surface $0,4 \times 0,4 = 0,16 m^2$ du fond de l'enceinte. La caméra n'est donc pas bien choisie.

DOCUMENT RÉPONSES - Sciences Physiques À RENDRE AVEC LA COPIE

Réponse à la question Q26



Réponse à la question Q45 : Identification de la séquence binaire

0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Start	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	Parité	Stop

Session 2020	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-SP 6 sur 6
20NC-SN4SNIR1-COR	Sciences Physiques - Éléments de correction	