

Examen Semestriel (Session Principale)

Matière : Technologies de l'Internet des objets

Enseignants	: F. Rouissi	Date	: 09 /01/2019
Filière / Classe	: Ingénieur Inf (3 ^{ème} année)	Durée	: 1h30
Section / Groupe	: Réseaux	Documents	: non autorisés
Barème indicatif	: 6 / 7 / 7	Calculatrice	: non autorisée
ETUDIANT(e)			
N° Carte :		Classe :	
Nom et Prénom :		Salle :	



EXERCICE 1 (6 points):

1- Expliquer les différences entre les systèmes embarqués construits autour d'un OS embarqué, et ceux qui sont dédiés compacts à logiciel propriétaire. Donner des exemples pour chaque type de système.

.....

.....

.....

.....

.....

2- Rappeler les trois rôles possibles d'un dispositif dans un réseau ZigBee

.....

.....

.....

.....

.....

3- Quel est le protocole de routage utilisé dans la technologie ZigBee ? Donner ses principales caractéristiques.

.....

.....

.....

.....

4- Enumérer les trois classes de services offerts par LoRaWAN

.....

.....

NE RIEN ECRIRE

EXERCICE 2 : (7 points)

1. Parmi les composants existants dans la carte « Arduino Uno » on trouve (choisir trois réponses) :
 - ☐ Un emplacement pour carte SD
 - ☐ Un port RJ-45 pour connectivité au réseau local
 - ☐ Un Microcontrôleur
 - ☐ Des entrées/sorties numériques
 - ☐ Une sortie HDMI
 - ☐ Une connexion USB
2. L'accès à un RaspBerry Pi se fait :
 - ☐ Uniquement en local, en utilisant un clavier et un écran branché
 - ☐ Uniquement à distance en utilisant une plateforme logicielle qui dispose d'une interface Web
 - ☐ Uniquement à distance en utilisant une connexion Wifi avec l'ouverture d'une session telnet ou ssh
 - ☐ Soit en local, soit à distance
3. Pour programmer sur RaspBerry Pi, on peut utiliser (choisir deux réponses) :
 - ☐ L'outil Scratch
 - ☐ Le langage Python
 - ☐ Le langage C
 - ☐ L'outil Blockly
 - ☐ L'outil ArduBlock
4. Un objet RFD dans un réseau ZigBee :
 - ☐ Ne peut être qu'un coordinateur
 - ☐ Ne peut être qu'un End-Device
 - ☐ peut être un coordinateur ou un routeur
 - ☐ peut être un End-device ou un routeur

NE RIEN ECRIRE

5. Parmi les caractéristiques du mode « non-beacon » de fonctionnement de la couche MAC dans un réseau ZigBee, on cite (choisir trois réponses) :
- ☐ L'état d'écoute permanent du coordinateur dans l'attente d'une trame d'évènement
 - ☐ L'attente du coordinateur que le end-device entre en contact avec lui pour lui envoyer les données
 - ☐ L'envoi direct des données dont il dispose par le coordinateur au end-device
 - ☐ L'utilisation du CSMA/CA
 - ☐ La synchronisation du End-Device avec le coordinateur et/ou le routeur
 - ☐ L'utilisation d'une superframe composé de 16 slots
6. Le type de modulation utilisé dans un réseau LoRaWAN est :
- ☐ OQPSK
 - ☐ L'ultra-narrowband
 - ☐ L'étalement de spectre
 - ☐ BPSK

EXERCICE 3 : (7 points)

Une jeune entreprise, au nom de « Mare & Gal Electronics » a conçu une solution IOT à bas prix permettant la surveillance de la fermentation du vin placé dans des grands réservoirs (cuves), de capacité de plus de 500 litres, placés dans les prés ou l'on plante des raisins.

La fermentation du vin est une étape cruciale qui demande un soin particulier dans les productions de vin. En effet, il s'agit du moment où le glucose contenu dans la pulpe des raisins et les levures présentes sur la peau du grain se transforment en alcool. La substance dépasse alors la température de 12 °C.

Cependant, le moût placé dans la cuve va petit à petit libérer des composés secondaires, parmi lesquels le gaz carbonique, qui engendra le bouillonnement du moût si on dépasse une température de 35°C, au bout de laquelle le vin ne fermente plus, car les levures meurent sous l'effet de la chaleur.

La solution proposée par cette entreprise permet donc d'utiliser un dispositif connecté doté de capteurs permettant de surveiller la fermentation du vin, en plus d'une unité de traitement qui permet d'envoyer une alerte via le réseau quand le moût censé donner le vin dépasse 24°C. Cette

NE RIEN ECRIRE

alerte sera reçue par mail au propriétaire de la cuve pour réagir à temps et baisser la température du vin dans la cuve.

Plusieurs cuves sont placés dans le pré de raisins, et chaque cuve est doté de ce dispositif IOT connecté, l'ensemble communique avec un nœud (passerelle) se trouvant éloigné d'une dizaine de kilomètres des dispositifs.

1. Indiquer, en justifiant, le(s) type(s) de capteurs à utiliser au niveau du dispositif IOT.

.....

.....

.....

.....

2. Le concepteur doit choisir, pour l'unité de traitement dans son dispositif IOT final, entre un RaspBerry Pi ou une carte Arduino nano. Justifier le choix de l'un de ces composants pour la construction du dispositif.

.....

.....

.....

.....

3. Proposer une solution pour alimenter le dispositif ainsi conçu. Nous rappelons que ce dispositif est placé au fond de cuve, et doit périodiquement envoyer les données du capteur au long de la journée, avant de se « rendormir » la nuit, où absence de risque d'élévation de température.

.....

.....

.....

4. Quelle technologie de connectivité de réseau est la plus appropriée pour assurer la connectivité entre les dispositifs IOT et la passerelle ? Justifier.

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE

5. Quelle technologie de connectivité de réseau est celle utilisée pour envoyer le mail au propriétaire de cuve ? Justifier.

.....

.....

.....

6. Donner l'architecture globale de la solution ainsi conçu pour assurer la surveillance de la fermentation du vin.

Bon travail