
Examen - 7 avril 2023

Exercice 1 : Le potager d'Alicia (5 points)

Moderne, urbaine et avec une alimentation saine, Alicia possède un potager connecté, qui utilise le réseau cellulaire afin de transmettre périodiquement (tous les 30 minutes) à un serveur Internet des messages concernant les propriétés du sol (température, humidité, nutriments).

- 1.1. Décrivez la procédure à suivre par cet objet connecté au niveau du RAN pour transmettre une mesure au serveur Internet correspondant. (1 point)
- 1.2. Proposez des modifications de la procédure Random Access afin de réduire la consommation énergétique du potager d'Alicia. (1 points)
- 1.3. Donnez la machine à états RRC suivie par l'objet connecté dans ce cas. (1 point)
- 1.4. Proposez la configuration spécifique ou même la modification de cette machine à états afin de réduire la consommation énergétique de l'objet. (1 point)
- 1.5. Proposez des modifications du protocole RRC pour réduire la consommation énergétique du potager, en sachant que l'objet ne se déplace pas. (1 point)

Exercice 2 : Des messages secrets (5 points)

Comme expliqué, le potager d'Alicia remonte tous les 30 minutes un message vers un serveur Internet.

- 2.1. Quels sont les équipements impliqués dans ces échanges, au niveau du plan de données ? (1 point)
- 2.2. Quel protocole s'assure que l'objet (le potager dans ce cas) est un utilisateur légitime du réseau cellulaire ? Détaillez les messages nécessaires pour cette vérification. (1 point)
- 2.3. Quelle partie de la communication entre potager et serveur est sécurisée par le réseau mobile ? (1 point)
- 2.4. Détaillez comment cette sécurisation est réalisée. (1 point)
- 2.5. Quel protocole est en charge de cette sécurisation ? (1 point)

Exercice 3 : Des messages importants (5 points)

Les messages transmis par le potager d'Alicia nécessitent une qualité de service (QoS) spécifique de la part du réseau.

- 3.1. Quelles sont les métriques importantes pour la qualité de ce service de remontée de mesures périodiques ? (1 point)
- 3.2. Dans un réseau 4G, comment on fait pour mettre en place cette QoS ? (1 point)

On considère par la suite que les mesures sont transmises au serveur en utilisant le protocole HTTPS au niveau applicatif.

3.3. Quelles sont les limites de l'approche QoS 4G dans ce cas ? (1 point)

3.4. Un tel message HTTPS a une taille réduite (quelques octets). Quel est le problème que cela génère au niveau access stratum (AS) et quel protocole AS a comme fonction de pallier ce problème ? (1 point)

3.5. Dans un réseau 5G, des mécanismes QoS supplémentaires sont présents. Décrivez les, en mentionnant les identifiants de l'UE (le potager) qui sont utilisés par ces mécanismes. (1 point)

Exercice 4 : Des réseaux IoT massifs (5 points)

Alicia utilise de plus en plus d'objets connectés dans sa vie quotidienne. Sa famille, ses voisins, ses collègues sont aussi des adeptes de ces nouvelles technologies. Cela génère un réseau IoT massif, avec plusieurs dizaines de milliers d'objets connectés par km².

4.1. Quels problèmes ce réseau IoT massif peut poser au niveau du RAN ? (1 point)

4.2. Proposez des solutions pour les problèmes identifiés au point précédent (1 point)

4.3. Quels problèmes ce réseau IoT massif peut poser au niveau du CN ? (1 point)

4.4. Proposez des solutions pour les problèmes identifiés au point précédent (1 point)

4.5. Si en plus on considère un objet connecté (pas un potager) qui génère des messages perçus comme critiques (Critical IoT), qu'est ce que cela amène comme problème supplémentaire au niveau du RAN ? (1 point)