

Questions d'examen – Réseaux Mobiles (Série 5 avec réponses)

Quel est l'objectif principal du protocole GTP dans les réseaux GPRS, UMTS et LTE ?

Le protocole GTP (GPRS Tunneling Protocol) permet de créer et maintenir des tunnels entre les éléments du cœur de réseau (SGSN/GGSN en GPRS, eNodeB/Serving GW/PDN GW en LTE) pour transporter les données utilisateurs et la signalisation de manière encapsulée sur IP.

Pourquoi le plan de contrôle et le plan utilisateur sont-ils séparés dans LTE ?

Cette séparation améliore la modularité, la sécurité et la performance du réseau. Elle permet également d'administrer indépendamment la mobilité, la sécurité, et les flux de données tout en simplifiant l'interconnexion avec les services IP.

Quelle est la principale différence entre la pile protocolaire de l'UMTS et celle de LTE ?

Dans LTE, la pile est rationalisée autour de protocoles IP et tunnels GTP. L'UMTS utilise encore ATM, AAL2 et des couches intermédiaires plus complexes. LTE supprime les couches spécifiques du mode circuit.

Qu'est-ce que le SRVCC (Single Radio Voice Call Continuity) en LTE ?

C'est une solution qui permet de transférer une communication VoLTE en cours vers un réseau 3G/2G en cas de perte de couverture LTE. Elle préserve la continuité des appels dans les zones non couvertes en LTE.

Décrivez le rôle du MME dans le réseau LTE.

Le MME (Mobility Management Entity) gère les attaches/détaches, les procédures d'authentification, le suivi de la localisation, la création des bearers et la gestion des handovers dans le plan de contrôle.

Pourquoi le LTE ne repose-t-il pas sur le CDMA comme l'UMTS ?

LTE utilise OFDMA/SC-FDMA pour permettre une meilleure gestion de l'allocation de ressources en fréquence et temps. Ces technologies sont plus efficaces pour les hauts débits et les larges bandes passantes.

Comment le LTE assure-t-il la compatibilité avec les réseaux d'accès non-3GPP comme le WiFi ?

Grâce aux concepts de réseaux 'Trusted' et 'Untrusted', avec des passerelles (ePDG, TWAG) et des tunnels sécurisés (IPSec), LTE permet aux terminaux de passer par un accès WiFi tout en gardant une continuité de service.

Pourquoi la sécurité est-elle particulièrement critique dans un réseau tout-IP comme LTE ?

Dans un réseau tout-IP, les mécanismes classiques de protection du mode circuit disparaissent. Il faut donc intégrer des solutions fortes d'authentification, d'intégrité, de chiffrement des données et de protection des accès au cœur IP.

Quels sont les trois types d'accès aléatoire définis dans LTE ?

Il existe le contention-based (partagé), le non-contention-based (exclusif, sur invitation), et le handover random access (utilisé lors du handover inter-eNodeB pour synchronisation).

Expliquez l'intérêt de la transmission asynchrone des ACK/NACK en liaison descendante dans LTE.

Elle permet une plus grande souplesse dans la gestion des retransmissions HARQ, avec un meilleur découplage entre réception et réponse, ce qui optimise l'occupation des ressources radio.

Pourquoi le LTE privilégie-t-il des TTI (Transmission Time Interval) plus courts que l'UMTS ?

Des TTI plus courts (1 ms) permettent des réactions plus rapides aux variations du canal, une meilleure gestion de la QoS, et une latence plus faible, essentielle pour les services interactifs ou temps réel.

Décrivez comment le LTE réduit le temps d'établissement d'une session de données comparé à l'UMTS.

Grâce à la simplification de l'architecture (suppression du RNC), à l'utilisation d'un plan tout-IP et de bearers dynamiques, le LTE permet une procédure d'attachement et d'établissement de tunnel plus rapide.

Quels sont les services typiques associés aux classes QCI 1, 5, et 9 dans LTE ?

QCI 1 : voix en temps réel (VoLTE), QCI 5 : signalisation IMS, QCI 9 : trafic best-effort (navigation web, mail). Chaque QCI définit délai, priorité et fiabilité.

Quelles sont les conséquences d'un changement de PGW pendant une session active ?

Cela peut entraîner une perte de l'adresse IP de l'utilisateur, sauf si des solutions comme Mobile IP sont mises en place. C'est une opération coûteuse qui nécessite une nouvelle session.

Quelle est l'importance du protocole SCTP dans LTE ?

SCTP (Stream Control Transmission Protocol) est utilisé sur l'interface S1 pour transporter la signalisation NAS. Il garantit la fiabilité, la livraison en ordre et permet la multiplexion de plusieurs flux de signalisation.