

	Conception et Opération réseaux fixes et mobiles Objectifs TE1	Classes ISC-3R
HEIA-FR	J. Robadey	

TRAVAIL ECRIT DU 25 NOVEMBRE 2025

Pour le travail écrit, les objectifs suivants doivent être atteints :

Réseaux fixes partie 1.

Vous devez revoir les chapitres de théorie : **introduction, étapes, conception générale, Core, Métro**. Le chapitre réseaux Switch et EIA-FR doit être lu comme exemple mais il ne faut pas apprendre le fonctionnement de ces réseaux.

Les domaines importants qui sont sujets à des questions sont les suivants :

Introduction:

- Connaître les buts et points principaux de la conception/planification de réseaux.
- Connaître les évolutions globales entre réseaux fixe et mobiles, connexions partagées et dédiées
- Connaître tous les segments des réseaux.

Etapes:

- Savoir décrire les étapes d'un réseau depuis la proposition de sa construction jusqu'à la migration/phase out.
- Pouvoir décrire une analyse SWOT et proposer des lignes directrices pour la conception d'un nouveau à partir de cette analyse.
- Pouvoir réaliser un Business Case (pour un nouveau réseau) et savoir calculer la Net Present Value. Pouvoir définir si le réseau doit être réalisé ou si des modifications sont nécessaires (réduction des coûts, déploiement progressif, lien avec la vente pour gérer chronologiquement les phases)
- Savoir décrire ce que doit faire un test pilot
- Définir les inputs et les outputs de la conception, les points principaux de la planification
- Décrire comment le déploiement est lié à la planification et comment les 2 aspects sont coordonnés avant et durant la phase de déploiement
- Pour un déploiement du réseau d'accès : décrire l'importance de la documentation et des processus d'installation.
- Connaître les besoins de l'exploitation : niveaux de support, gestion des pannes, planification de la capacité, organisation des changements
- Décrire le rôle d'un NOC
- Décrire les aspects importants d'une migration et d'un « phase out » et la marche à suivre et pouvoir donner des exemples actuels.

Conception générale

- Savoir définir les architectures géographique (topologie) et fonctionnelle (couches) des réseaux actuels :
 - o segments
 - o éléments principaux
 - o Organisation du flux du trafic end 2 end
 - o Localisation dans le réseau de la couche OSI responsable de la « gestion » du flux : d'où à où et comment les « paquets » sont pris/donnés à une autre couche. Pouvoir faire le design total des multiples flux
 - o Connaître les priorités et construire un réseau qui peut absorber n'importe quel trafic sans bloquer le trafic prioritaire.

- Savoir définir le rôle des interconnexions vers :
 - Réseaux externes
 - Serveurs de services
 - Clients terminaux entreprises et privé
- Connaître de façon détaillée ce que fait une matrice de trafic
- Connaître et savoir décrire les avantages des topologies principales
- Comprendre comment on calcule la capacité maximale d'un réseau avant l'apparition de perte de paquets.
- Savoir calculer les coûts d'un réseau en fonction de sa topologie et de trouver le réseau optimal pour maximiser le rapport trafic/coût.
- Savoir décrire et calculer la disponibilité et savoir trouver la configuration du réseau nécessaire pour l'atteindre.

Core :

- Pouvoir décrire ce qu'est un core en suisse en comparaison avec d'autres pays et quel est son rôle principal
- Décrire le rôle des couches avec leur plus grande importance en comparaison avec les autres segments.
- Connaître et pouvoir décrire les limitations (principalement optique) du réseau core et les plages de fréquence utilisables.
- Décrire comment ces limitations sont solutionnées et/ou contournées et quel est l'impact de ces solutions sur le coût du réseau.
- Savoir ce qu'est un ROADM et savoir décrire ce qu'il apporte de nouveau dans les réseaux actuels.
- Savoir ce que veut dire grooming et comment différents trafics avec des protocoles différents peuvent être transporté de manière transparente sur un réseau « core ».
- Savoir décrire les éléments clés d'un réseau core optique (songer aux présentations d'Ericsson et de Net+).
- **Ce qui suit ne fait pas partie des objectifs.**
- *Connaître les différences entre laser : Fabry-Perrot, DFB/DBR et pouvoir expliquer comment un laser tunable peut-être réalisé.*
- *Savoir décrire ce que fait un Multiplexeur optique et décrire grossièrement comment fonctionne un WDM basé sur un « Array Waveguide Grating ».*
- *Savoir quelle(s) est (sont) la(es) topologie(s) idéale(s) pour le Core. Connaître les topologies permettant une disponibilité supérieure et/ou un trafic maximal.*
- *En fonction des évolutions actuelles du trafic, savoir adapter les topologies en conséquence.*
- *Connaître les principes de disponibilité et de robustesse du réseau.*
-

Metro :

- *Pouvoir situer et décrire ce qu'est un réseau métro*
- *Décrire le rôle des couches avec leur plus grande importance en comparaison avec les autres segments.*
- *Connaître et pouvoir décrire les limitations (principalement optique) du réseau métro et les plages de fréquence utilisables.*
- *Décrire comment ces limitations sont solutionnées et/ou contournées et quel est l'impact de ces solutions sur le coût du réseau.*
- *Savoir ce que veut dire grooming et comment différents trafics avec des protocoles différents peuvent être transporté de manière transparente sur un réseau « metro ».*
- *Savoir quel protocole prend de plus en plus d'importance dans le métro.*
- *Savoir décrire les types d'interconnexion avec le réseau core et l'accès.*

- Savoir décrire les éléments clés d'un réseau metro optique (songer aux présentations d'Ericsson et de Net+).
- Savoir quelle(s) est (sont) la(es) topologie(s) idéale(s) pour le Métro.
- En fonction des évolutions actuelles du trafic, savoir adapter les topologies en conséquence.

Accès

- Pouvoir situer et décrire ce qu'est un réseau accès : Page 7
- ~~— Connaître les grandes lignes de l'historique du réseau d'accès.~~
- Connaître les 3 segments du réseau d'accès : pages 10-17 (toujours le même slide avec les différentes technologies)
- ~~— Savoir quelle technologie est la plus utilisée et dans quel segment du réseau d'accès.~~
- Savoir dans le réseau d'accès où se trouvent les paires torsadées, la Fibre et le COAX pour les technologies : ADSL, VDSL, g.fast. le COAX/DOCSIS, pages 10-17 et page 31
- ~~— Connaître les modèles de référence de construction suisse OFCOM (nombre de fibre : d'où à où avec quelle identification).~~
- ~~— Connaître les migrations actuelles et leurs coûts (CAPEX et OPEX).~~
- ~~— Connaître les solutions pour limiter ces coûts dans la construction et l'utilisation.~~
- En fonction des évolutions actuelles du trafic, savoir adapter les topologies en conséquence.
- Connaître les grands principes des collaborations de construction (entreprises électriques et Swisscom). Page 45
- Savoir calculer des coûts de construction en fonction de différentes stratégies d'accès : technologies, répartition du feeder/drop/inhouse, gestion des commandes et installations..pages 46-49

Cette liste n'est pas nécessairement exhaustive et tout ce qui a été vu en classe, lors des exercices et durant les TP fait partie de la matière à étudier pour le travail écrit. Les élèves ont le droit d'avoir un résumé manuscrit A4/recto-verso et peuvent utiliser une machine à calculer.

Jacques Robadey, le 23 novembre 2025.