

# Contraintes architecturales des RER

## Structure Interne d'un RER

Dale Smith

Network Startup Resource Center

[dsmith@nsrc.org](mailto:dsmith@nsrc.org)

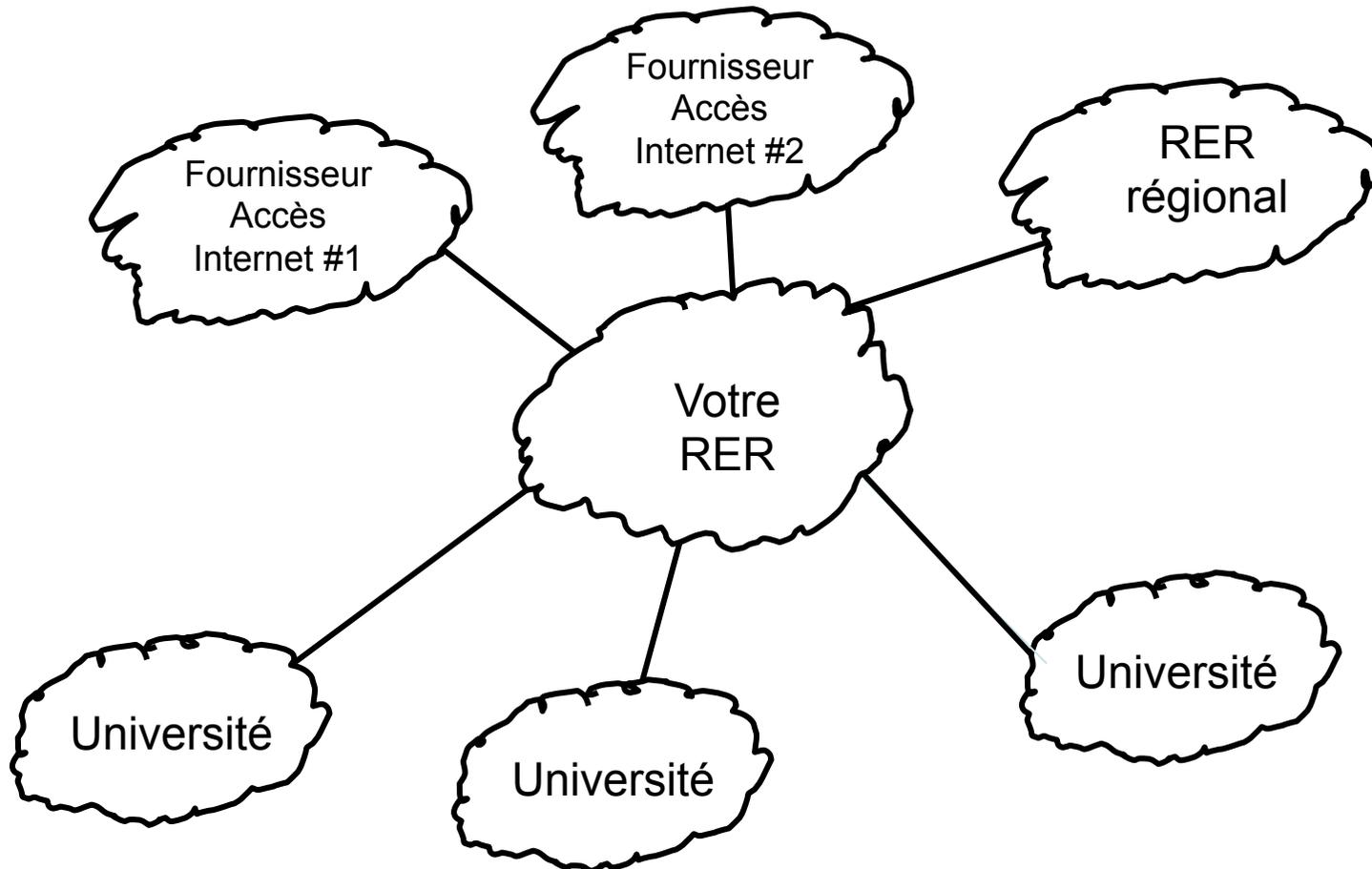
Ce document est le résultat d'un travail du Network Startup Resource Center (NSRC à <http://www.nsrc.org>) Ce document peut être librement modifié, copié et autrement ré-utilisé sous condition d'une mention explicite du NSRC en tant que source première.



UNIVERSITY OF OREGON



# Un RER typique



# Mais que trouve-t-on à l'intérieur d'un RER ?



- Quels éléments avez-vous à l'intérieur de votre RER ?



UNIVERSITY OF OREGON



# Mais que trouve-t-on à l'intérieur d'un RER ?



- Quels éléments avez-vous à l'intérieur de votre RER ?
  - Routeurs
  - Connexions (liens) entre les routeurs
  - Commutateurs
  - Serveurs

# Un Concept de RER basique

- Deux éléments de base:
  - Des Points de Présence (PoP)
    - Là où vous avez vos routeurs, vos commutateurs et vos serveurs, ...
  - Connexions entre les PoPs
    - C'est ainsi qu'on déplace des paquets entre les PoP



# Points de Présence (PoP)

- On placera des PoP dans des endroits stratégiques de votre pays, afin de desservir les membres proches.
- Un PoP comprend:
  - Routeurs: routage classique de couche 3, mais plus puissant, avec plus de mémoire pour parler BGP avec les membres et les FAI
  - Commutateurs, serveurs et autres composants pour fournir des services à vos membres



# Connexions

- Voici comment raccorder les PoPs ensemble
- Plusieurs types de connexions
  - SONET classique point-à-point
  - Fibre noire
  - Liaison sans-fil point-à-point
  - Réseaux hybrides



# SONET classique

- Circuits fondés sur la hiérarchie SDH issue de la téléphonie
  - E1: 2Mbs
  - DS3: 45 Mbs
  - STM1/OC3: 155Mbs
  - STM4/OC12: 622Mbs
  - STM16/OC48: 2.5Gbs
  - STM64/OC192: 10Gbs
- Chère à louer et les interfaces routeurs pour se connecter aux circuits SDH sont chères aussi



# Fibre noire (ou fibre morte)

- Recherchez des possibilités d'accès à de la fibre entre les PoP et les membres du RER
  - Les campus sont ils proches ?
  - Pouvez-vous obtenir droit de passage pour installer de la fibre sur poteau ou sous terre ?
  - L'état est-il propriétaire de fibres ?
  - Y-a-t'il des fibres dans le réseau électrique ?
  - Tous les RER avancés utilisent de la fibre noire
  - Pas possible pour les connexions sous-marines



# Comment utiliser la Fibre Noire

- On peut, au début, allumer celle-ci avec des optiques peu chères – 1000BaseLX: capacité 1Gbs pour un prix de \$1000 (1x)
  - On voit ceci dans des pays qui sont en train de démarrer leur RER
  - Le Bangladesh a récemment acquis de la fibre sur le réseau électrique national
- Alors que les besoins augmentent, utiliser la WDMxxx (multi division d'ondes) pour obtenir plusieurs gigabits



# Liaison sans fil point-à-point

- Peut être une bonne manière de démarrer
- Des équipements peu chers mais de très bonne qualité sont disponible aujourd'hui
  - On peut faire 100Mbs sur 40km < \$1000USD
  - On peut faire 1Gbs sur 12km pour < \$3000USD
  - Tous nécessitent une ligne de mire. Vous pouvez louer de la place sur un pylône sur une colline pour faire un site répeteur
  - Une possibilité pour des connexions inter-îles

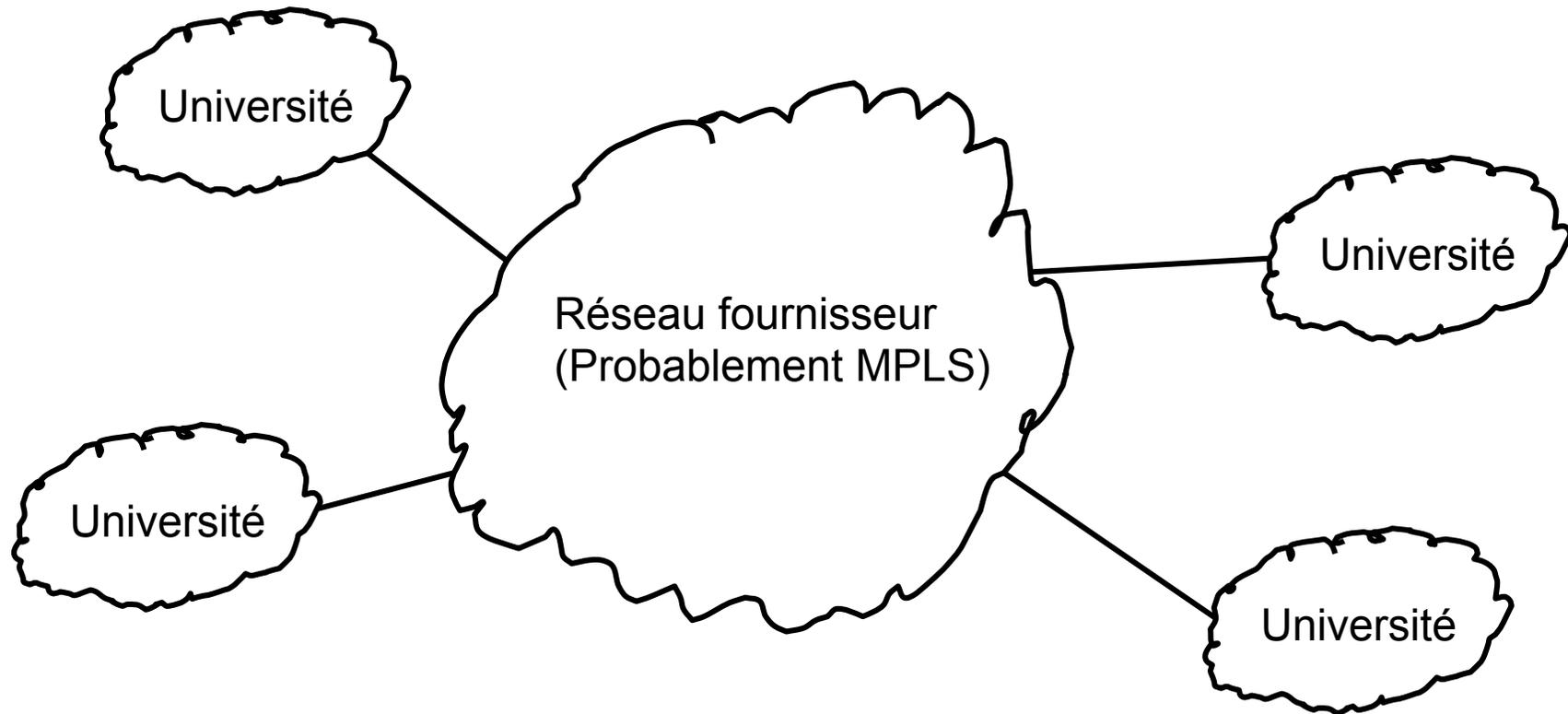


# Réseaux Hybrides

- Le fournisseur utilise des éléments de base pour simuler un type de réseau privé
  - Vous en tant que client voyez une connexion classique, typiquement une connectivité Ethernet
  - Les fournisseurs peuvent utiliser le MPLS et/ou les VLANs et des commutateurs pour simuler un LAN Ethernet (réseau local)



# Réseaux Hybrides



UNIVERSITY OF OREGON



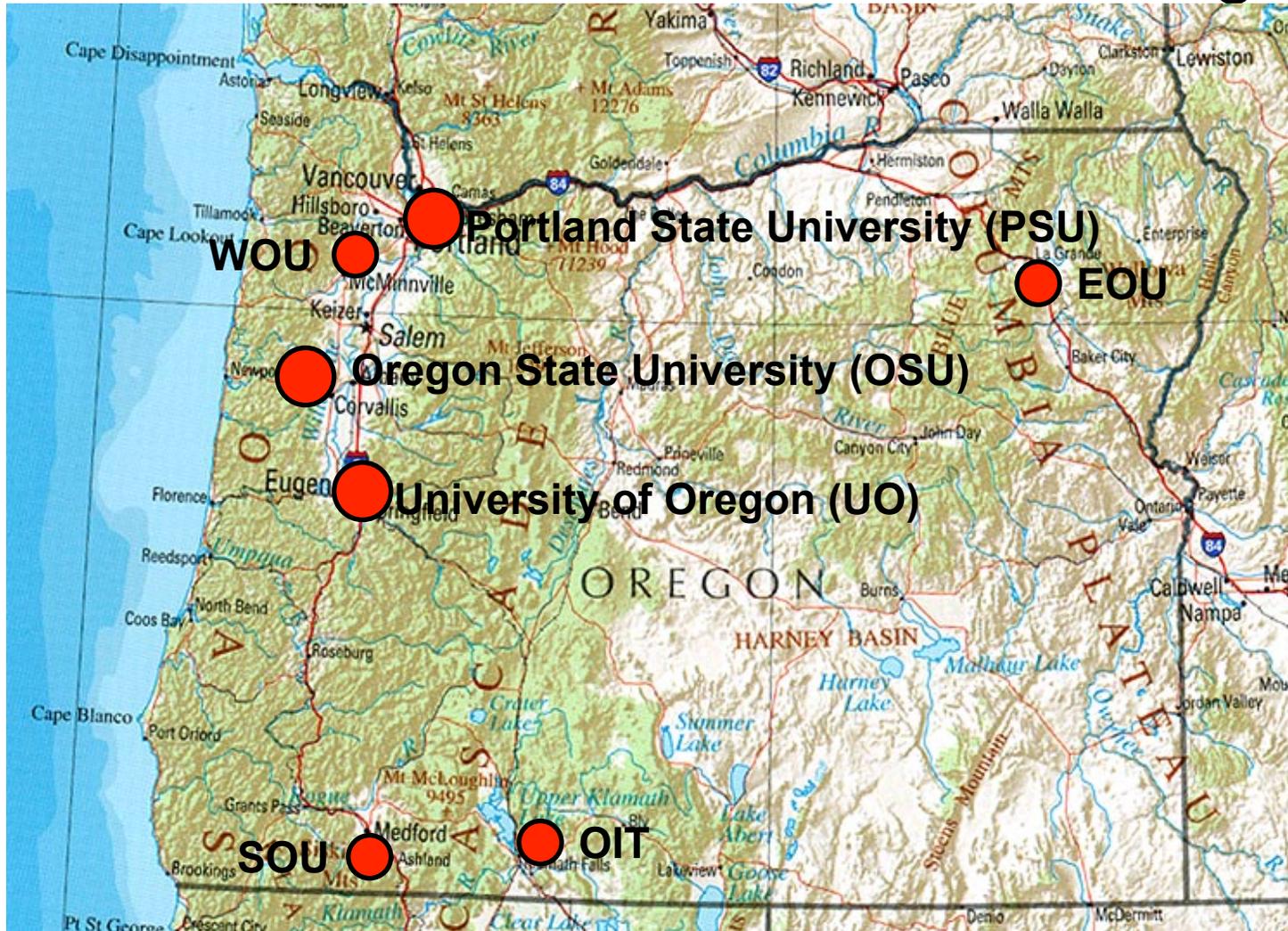
# Assemblage des éléments

- Nous avons une régional dans laquelle nous allons construire un réseau

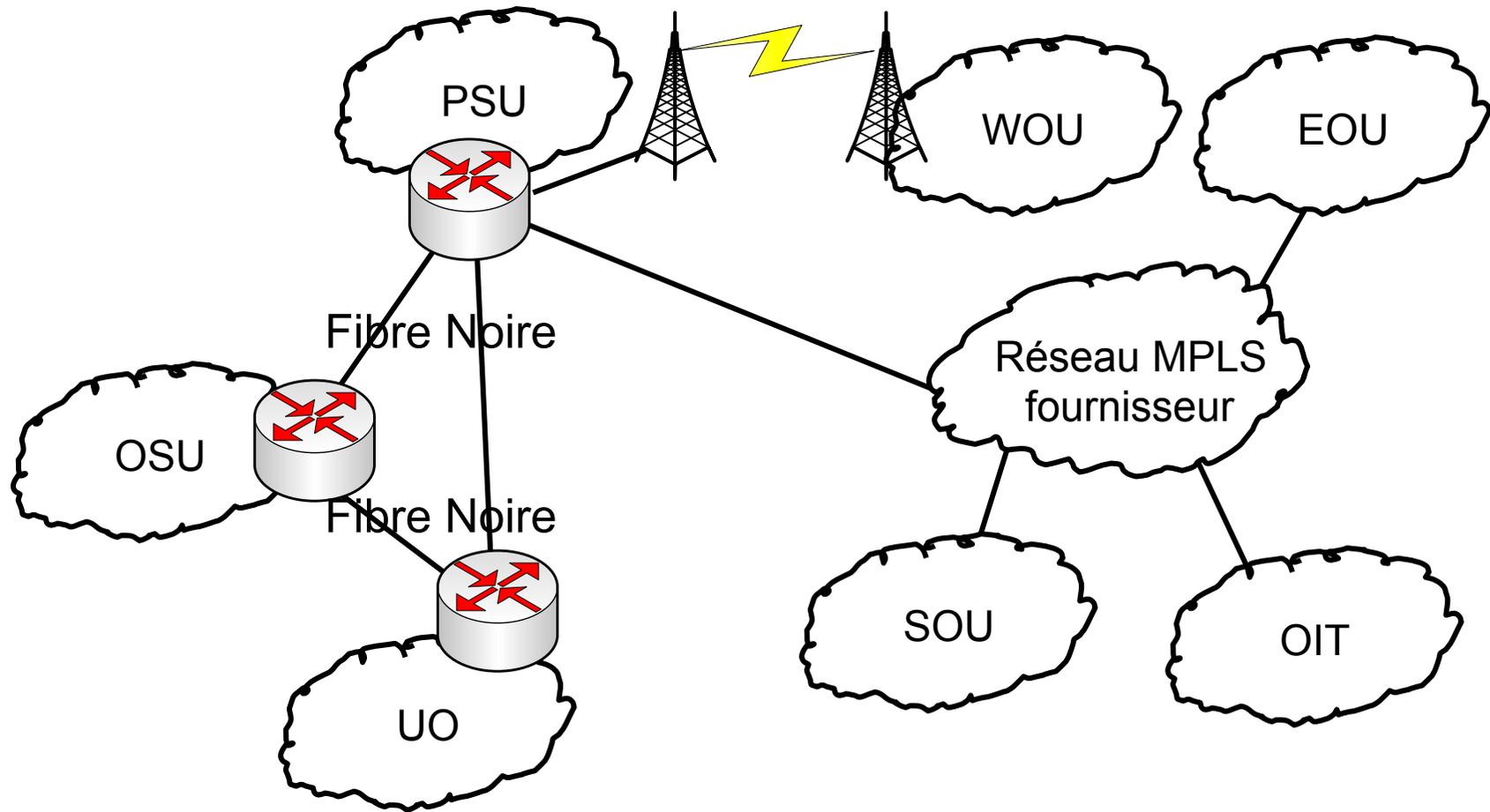


# Assemblage des éléments

- Nous avons des clients dans cette région



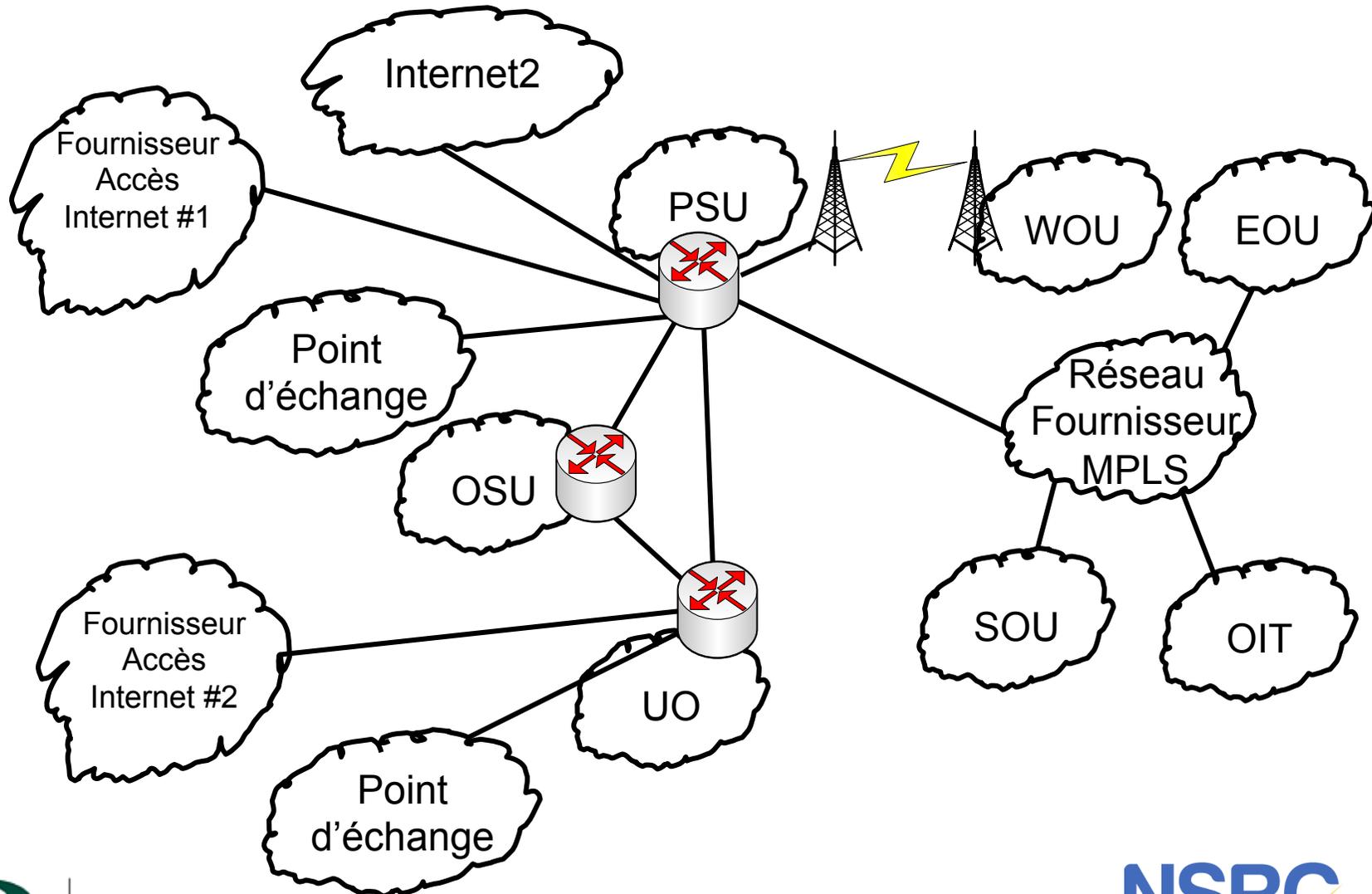
# Un réseau “maquette”



UNIVERSITY OF OREGON



# Connectivité vers l'Exterieur



UNIVERSITY OF OREGON



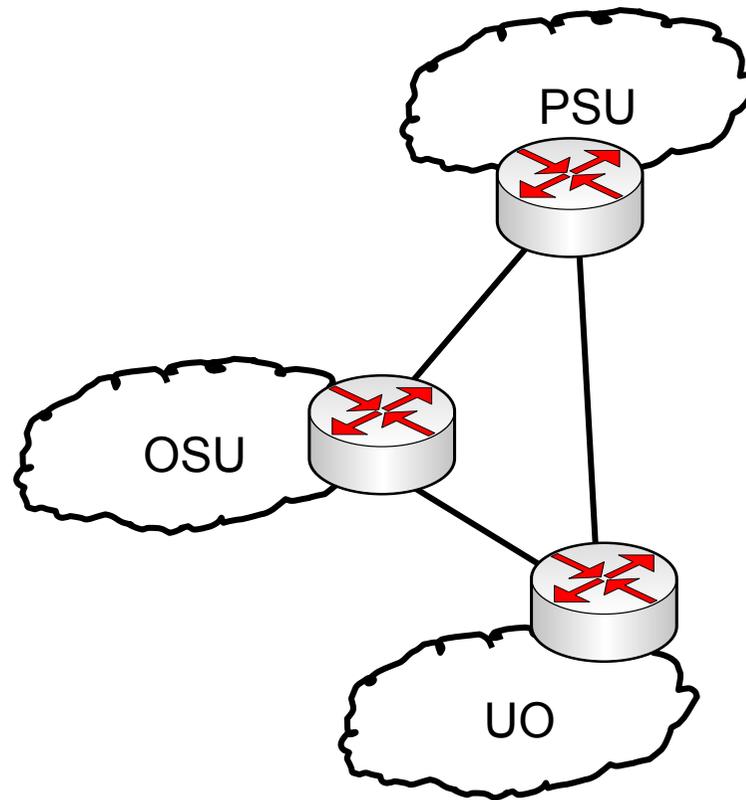
# À propos des PoP...

- Site où un RER dispose d'équipements qu'il utilise pour desservir plusieurs membres
- Souvent, un PoP sera chez un membre
  - Pensez au plus gros/importants membres
- Un PoP peut avoir beaucoup d'équipement, y compris des serveurs DNS, des unités de Multi Vidéo Conférence, serveurs Mail, ...
- Un PoP doit avoir un routeur



# Conception de PoP

- Le plus simple PoP est un routeur unique

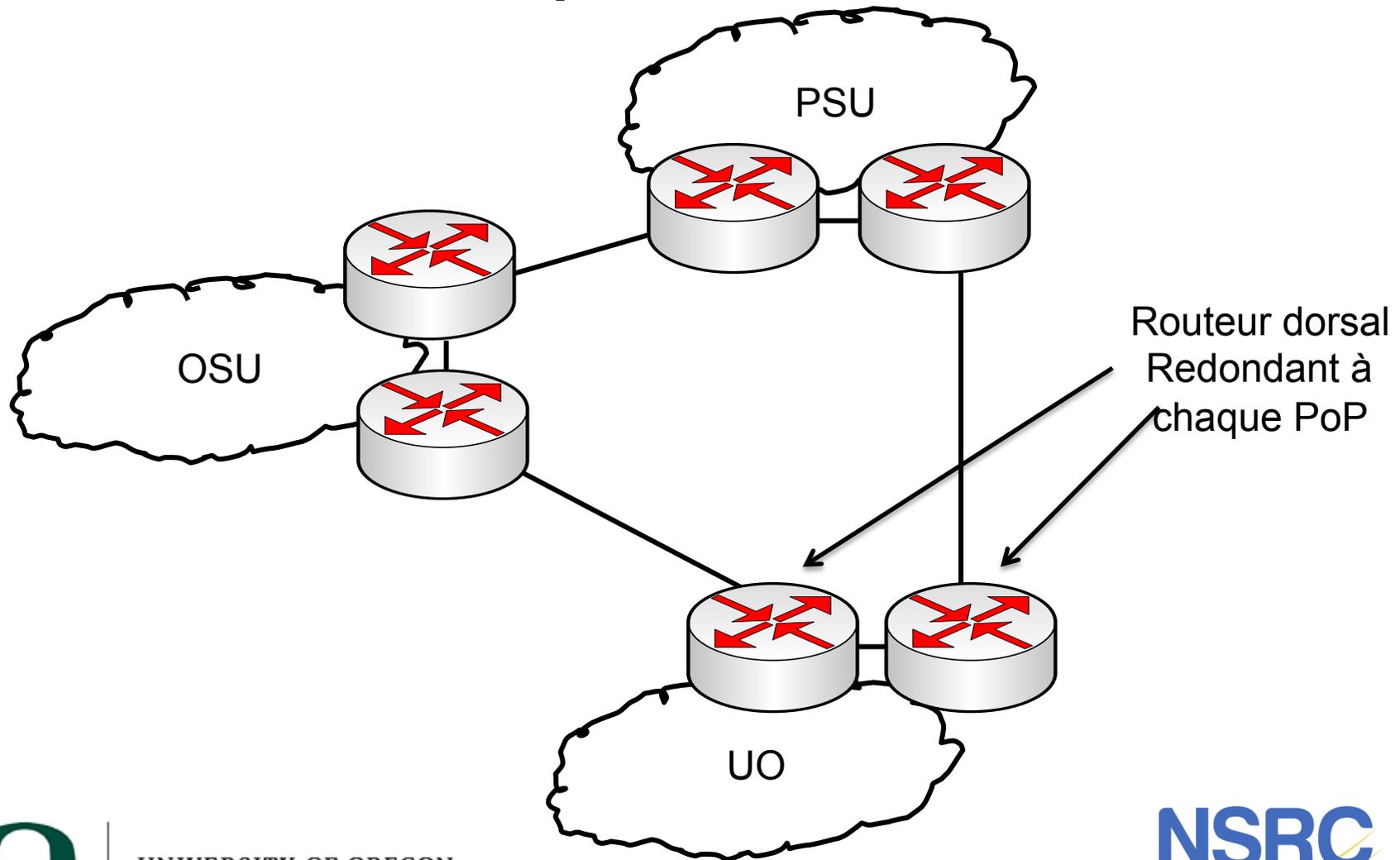


# Problème d'un PoP avec un seul routeur

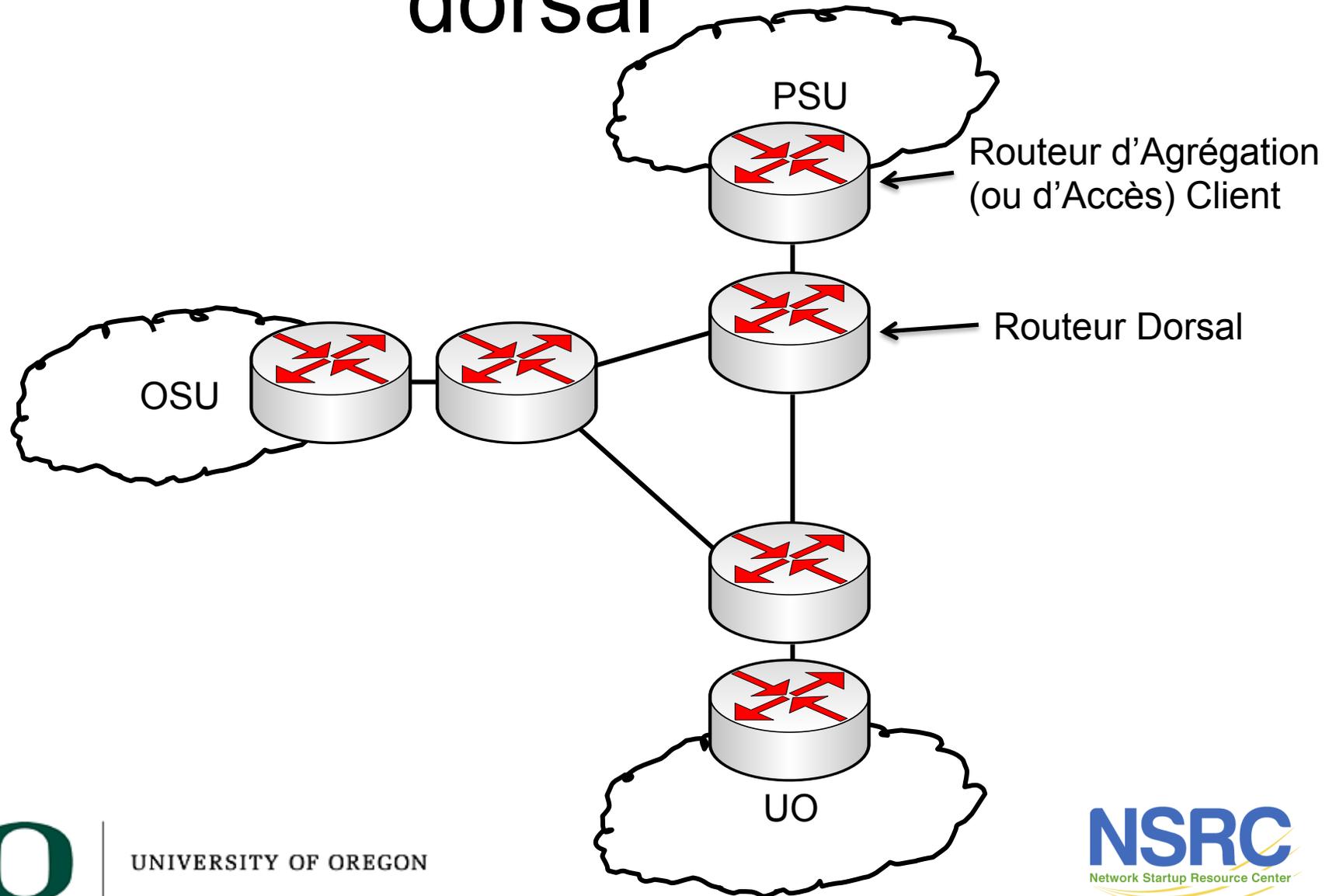
- Un seul routeur: simple et facile à comprendre et à administrer.
- Deux problèmes
  - Un seul routeur == un point central de panne
  - Les clients sont raccordés au même routeur que ceux qui composent votre réseau dorsal (backbone)



# Élimination du point central de panne



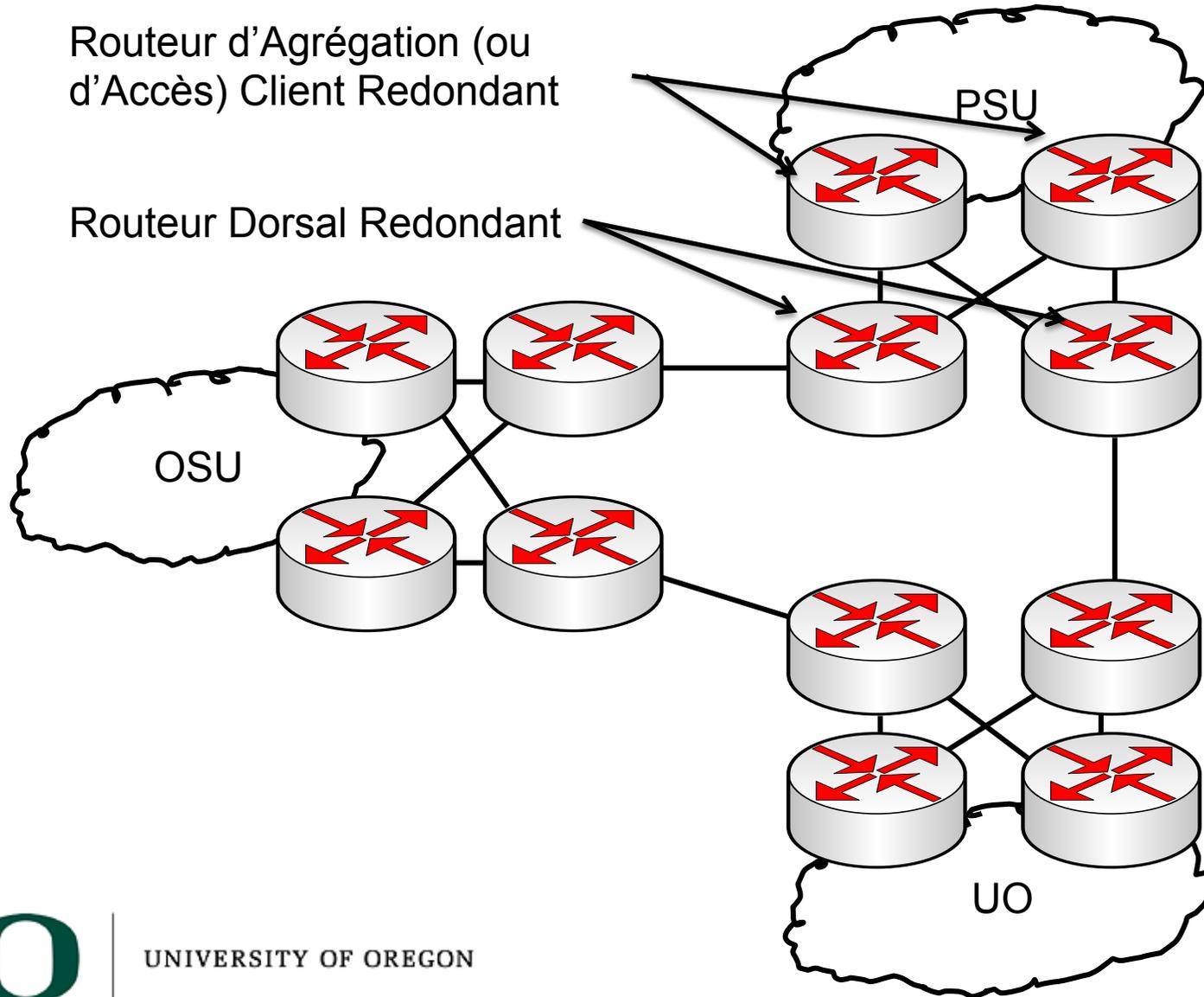
# Séparation des clients et du réseau dorsal



# Combinaison des concepts

Routeur d'Agrégation (ou d'Accès) Client Redondant

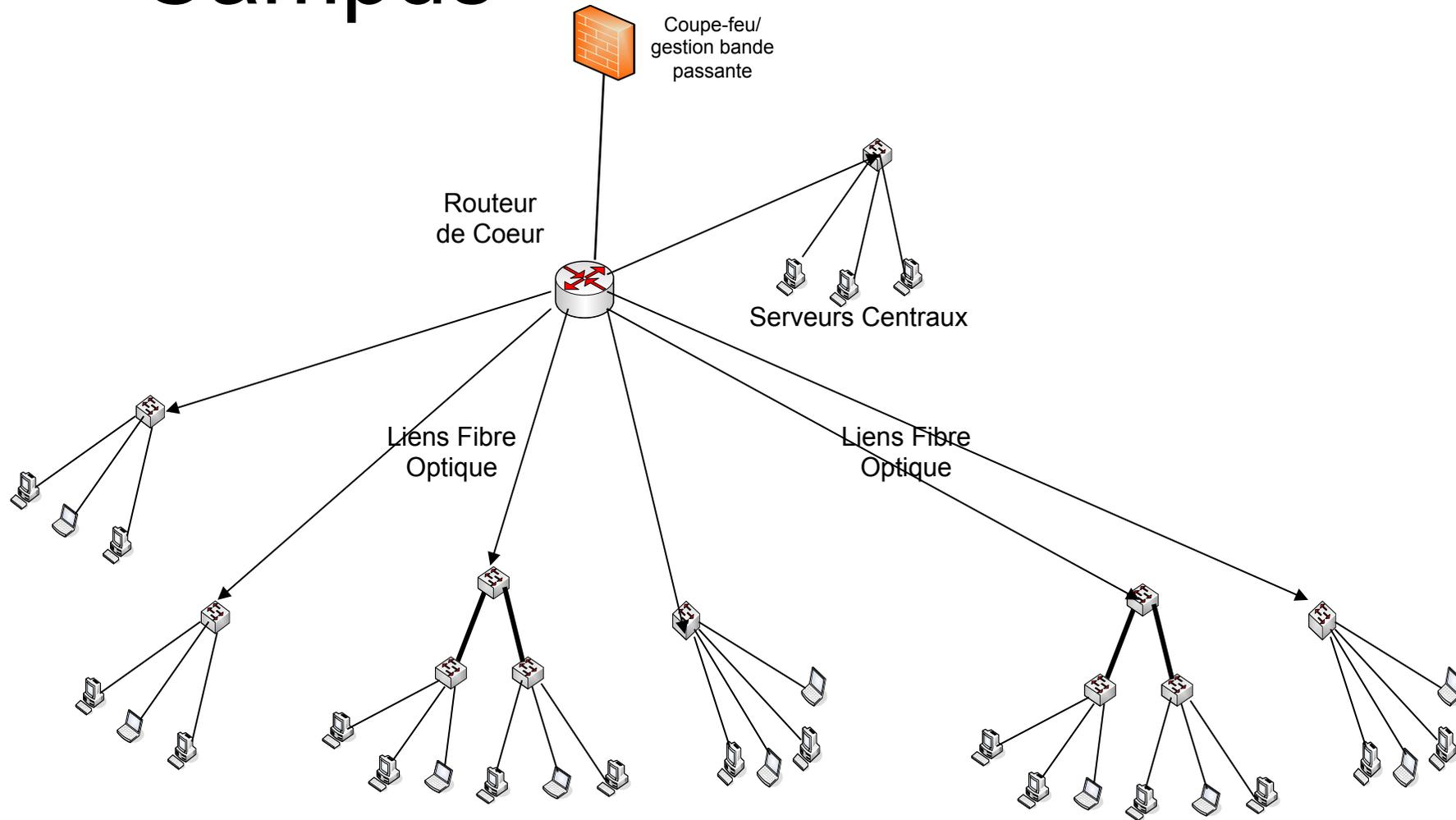
Routeur Dorsal Redondant



UNIVERSITY OF OREGON



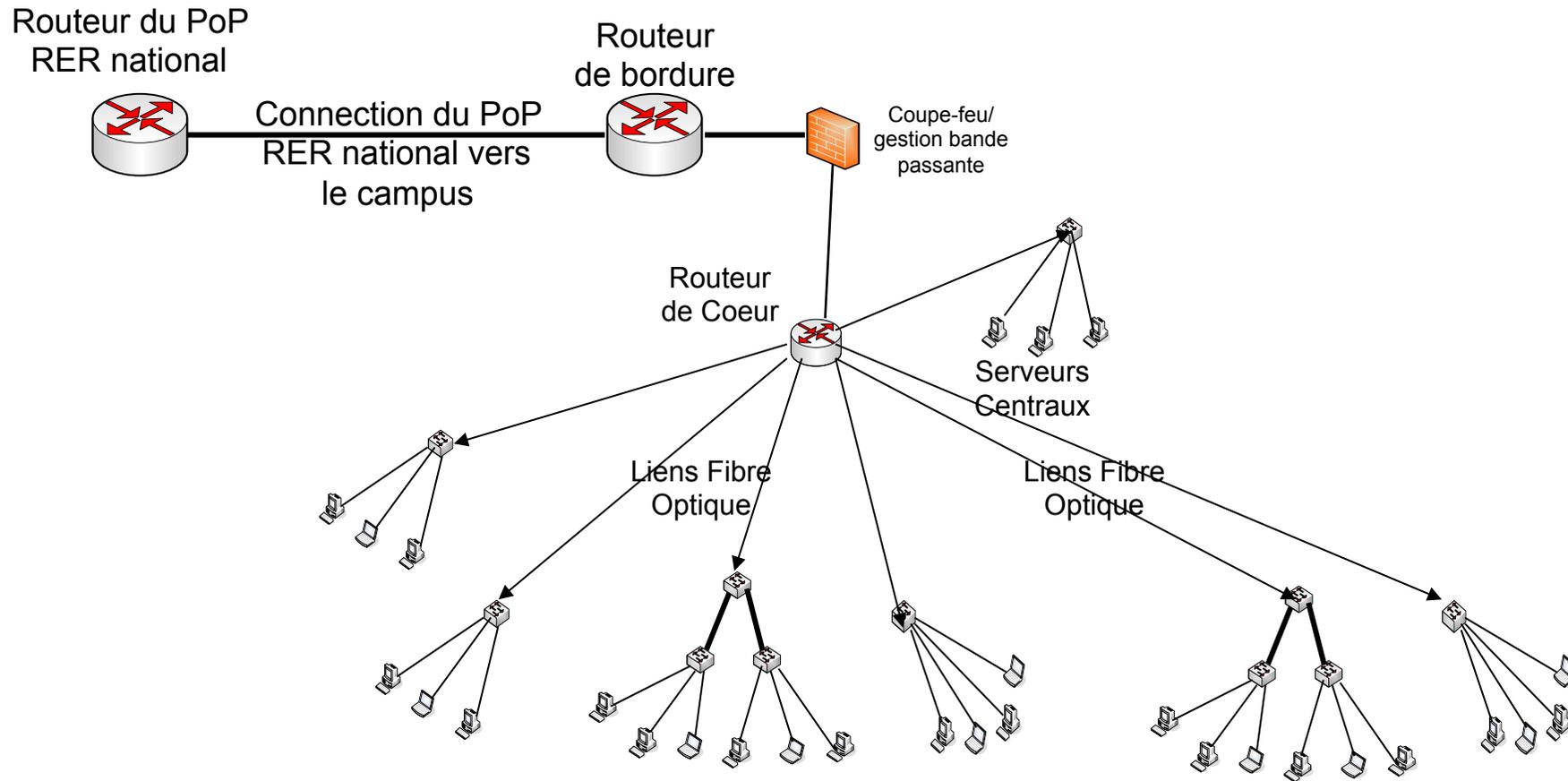
# Rapport avec un Réseau de Campus



UNIVERSITY OF OREGON



# Rapport avec un Réseau de Campus



UNIVERSITY OF OREGON



# À qui appartient le routeur sur le Campus ?

- Le routeur sur le campus est-il géré par le RER national ou bien par le campus ?
- Quels sont les avantages de chaque ?
- Gestion par le RER national
  - Plus aisé pour le RER-N de garantir le service
  - La supervision du réseau est plus simple
- Gestion par le campus
  - Le campus peut avoir des connexions supplémentaires



# Questions?

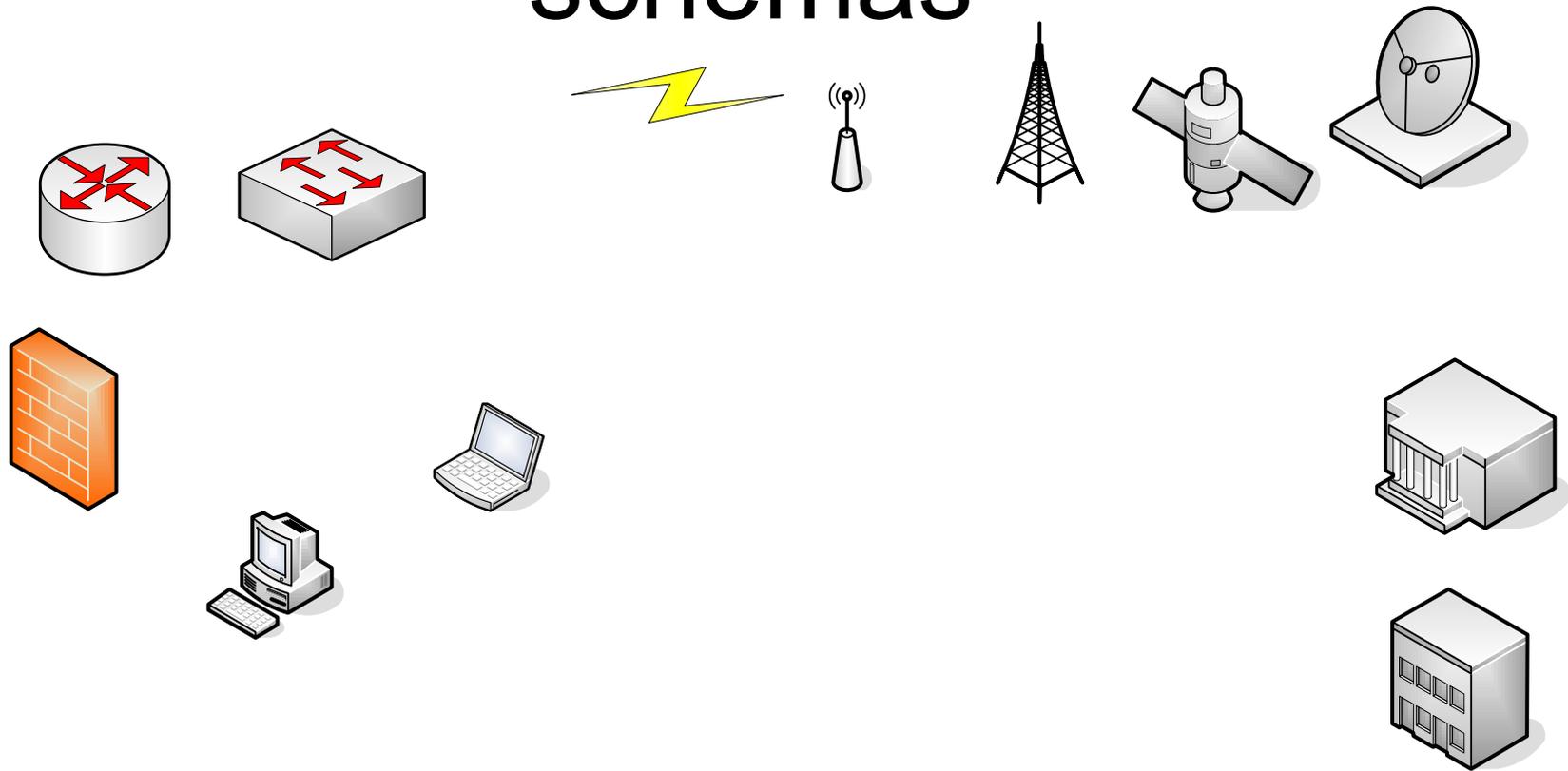
Ce document est le résultat d'un travail du Network Startup Resource Center (NSRC à <http://www.nsrc.org>)  
Ce document peut être librement modifié, copié et autrement ré-utilisé sous condition d'une mention explicite du NSRC  
en tant que source première.



UNIVERSITY OF OREGON



# Symboles à utiliser pour les schémas



UNIVERSITY OF OREGON

