

*L'enseignement d'IPv6 au département
d'informatique, université de Caen Basse-Normandie*

Jean Saquet, Gaétan Richard

jean.saquet@unicaen.fr, gaetan.richard@unicaen.fr

l'Internet IPv6 opérationnel ? – Juin 2013 – Caen

À l'université de Caen Basse-Normandie :

- ▶ Une licence informatique ;
 - ▶ Une première année de master informatique commune) ;
 - ▶ Un master informatique spécialité *E-Secure*.
-
- ▶ Un L3 pro *Webmestre* ;
 - ▶ Un master double-compétence *DNR2I*.

À l'université de Caen Basse-Normandie :

- ▶ Une licence informatique ; 50 étudiants, un demi-cours de réseau
- ▶ Une première année de master informatique commune) ; 25 étudiants, un demi-cours de réseau
- ▶ Un master informatique spécialité *E-Secure*. 15 étudiants, Un cours de réseau en première année, un semestre en seconde année

- ▶ Un L3 pro *Webmestre* ;
- ▶ Un master double-compétence *DNR2I*.

Un master mixte :

- ▶ avec des débouchés recherche et professionnels ;
- ▶ s'appuyant sur les compétences du laboratoire Greyc.

Un public varié :

- ▶ Des étudiants en formation initiale (venant d'une licence) ;
- ▶ Des étudiants étrangers ou en complément (ayant déjà master) ;
- ▶ Quelques étudiants en formation continue (reclassement, programme région, ...).

I. Bases du réseau

Contenu :

- ▶ Principe de base du fonctionnement du réseau (modèle OSI, couche physique , IP, TCP, Applications) ;
- ▶ Utilisation de quelques utilitaires basiques ;
- ▶ Exemple d'utilisation de certains protocoles applicatifs (POP, SMTP, ...);
- ▶ Exemple de configurations logicielles (ftp, apache, ...).

Format :

- ▶ Des cours magistraux ;
- ▶ Des TDs ;
- ▶ Des TP dans nos salles machines avec IPv6.

Pourquoi IPv4 ?

Pourquoi conserver IPv4 ?

- ▶ Parce ce que 32 est plus petit que 128 ;
- ▶ Parce ce qu'il y a plus de visibilité ;
- ▶ Parce ce qu'il a plus de problèmes spécifiques (NAT, fragmentation, ...) ;
- ▶ Parce ce que l'on sait qu'il ne faut pas se restreindre à une seule implémentation.

Pourquoi IPv4 ?

Pourquoi conserver IPv4 ?

- ▶ Parce ce que 32 est plus petit que 128 ;
- ▶ Parce ce qu'il y a plus de visibilité ;
- ▶ Parce ce qu'il a plus de problèmes spécifiques (NAT, fragmentation, ...);
- ▶ Parce ce que l'on sait qu'il ne faut pas se restreindre à une seule implémentation.

Surplus IPv6 :

- ▶ Adresses *link-local* (fe80);
- ▶ Nouvelles méthodes de configurations *stateless*.

Contenu :

- ▶ Mise en place (adressage, routage statique) d'un réseau personnel ;
- ▶ Mise en place de quelques serveurs (DNS, ...);
- ▶ Sécurité élémentaire (pare-feux, NAT).

Contenu :

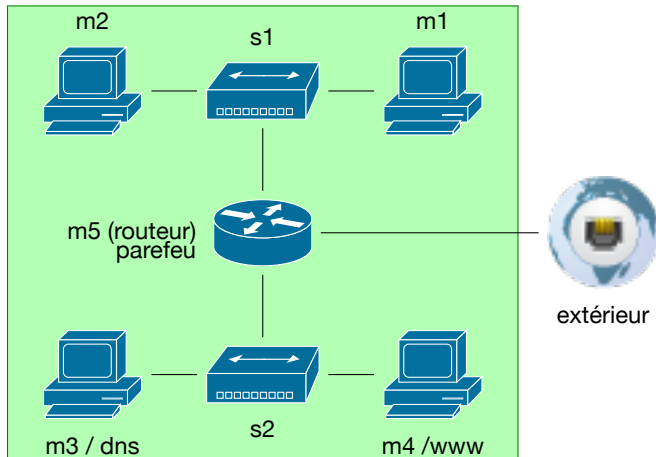
- ▶ Mise en place (adressage, routage statique) d'un réseau personnel ;
- ▶ Mise en place de quelques serveurs (DNS, ...);
- ▶ Sécurité élémentaire (pare-feux, NAT).

Et IPv6 ?

- ▶ Comme précédemment, à part pour les défauts spécifiques à IPv4, IPv6 est complètement intégré.
- ▶ Permet d'avoir des architectures publiques (un /64 par étudiant);
- ▶ Permet de répéter et d'abstraire IP.

Environnement informatique

Virtualisation partielle via le logiciel *marionnet* (machines debian virtuelles (UML, vde).



2. Le Master 2 E-Secure

(R)évolution : Nouveau master mixte (pro/recherche) en place depuis cette année (encore en évolution).

Orientation : Sécurité et réseaux.

Origines :

- ▶ Masters déjà existants (RADIS, AMI) ;
- ▶ Compétences du laboratoires Greyc ;
- ▶ Contacts locaux.

Socle commun :

- ▶ Anglais et conférences ;
- ▶ Projet de groupe ;
- ▶ Réseaux ;
- ▶ Transmission de l'info ;
- ▶ IPv6 et nouvelles architectures.

Spécialisation :

- ▶ Programmation parallèle et distribuée ;
- ▶ Sécurité des applications et du web ;
- ▶ Sécurité réseaux ;
- ▶ 2 au choix parmi :
 - ▶ Sécurité de l'embarqué ;
 - ▶ VoIP et communications unifiée ;
 - ▶ Algorithmique du web ;
 - ▶ Identité numérique.

Second semestre :

- ▶ Travail Personnel Encadré ;
- ▶ Stage (5-6 mois).

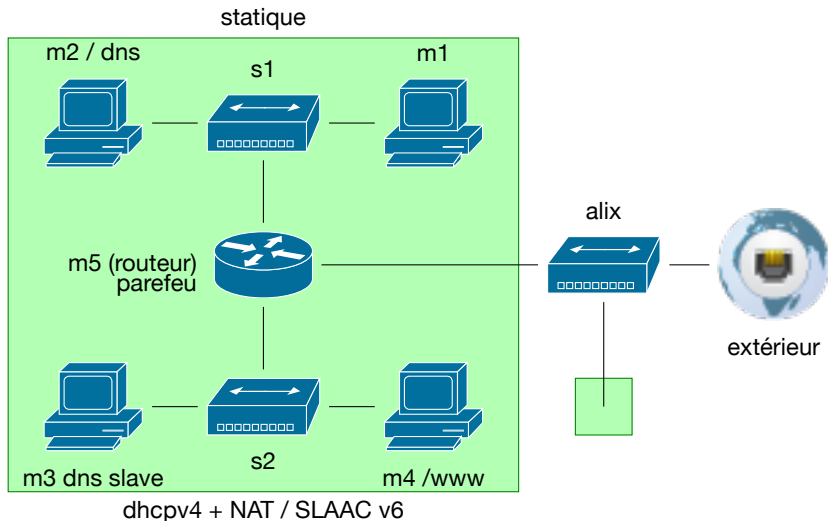
Du “Dual-stack” partout :

- ▶ Adressage et routage ;
- ▶ Serveurs DNS ;
- ▶ Autres serveurs ;
- ▶ Proxy, reverse proxy ;
- ▶ supervision, ...

Du IPv6 spécifique :

- ▶ Stateless configuration ;
- ▶ RIPng ;
- ▶ IPSec ;
- ▶ DNS64, NAT64.

Architecture de TP



Niveau de technicité

Do it yourself : Éléments de base, RIPng, Configuration **stateless** en environnement maîtrisé.

Sujet de TPs : IPSec, BGP, OSPF, NAT64, Wifi, XEN, ...

Sujets de projets : Mobilité, compression en-tête, IPSec avancé, ...

Évolution : L'accessibilité de ces éléments s'accroît progressivement.

3. Conclusion

Bilan ?

- ▶ De base, compétences équivalentes en IPv4 / IPv6 pour nos étudiants ;
- ▶ Pas de difficultés à mettre en place un dual-stack sur les services usuels ;
- ▶ De plus en plus d'éléments spécifiques IPv6 accessibles ;
- ▶ Des étudiants de master sortant capables d'entreprendre et de réussir des transitions vers IPv6.