



AFRICAN UNION COMMISSION



GRAND DUCHY OF LUXEMBOURG
Ministry of Foreign Affairs

Directorate for Development Cooperation



European Union Africa
Infrastructure Trust Fund

Introduction au

Transit Internet



1

Connexion au bord de l'Internet

Transit Internet

Vue d'ensemble de cette section de transit Internet

- Commencer à assumer aucune connaissance
- Supposons que l'Internet existe
- Pour se connecter, se connecter à quelqu'un qui est déjà connecté
- Internet, un service de
 - modèles d'évaluation et de tarification
- Exercer ces définitions avec
 - L'Internet Transit Playbook

Transit Internet

- **Définition : Internet Transit** est la relation d'affaires selon lesquels une entité fournit (généralement vend) l'accès à l'Internet.

" Internet → cette façon "

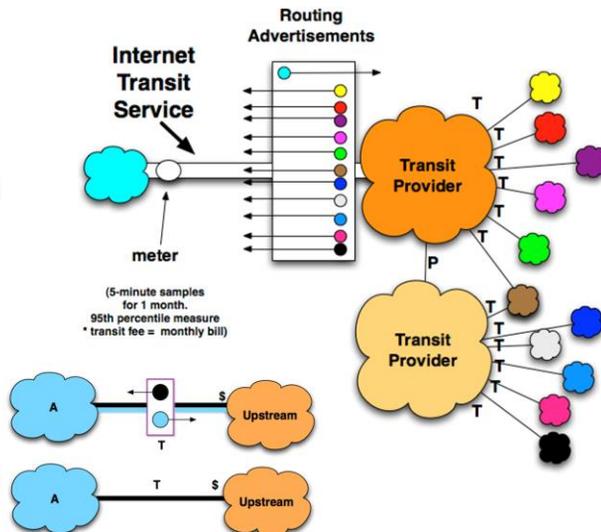
- **Définition : Un fournisseurs de services Internet (ISP)** , également appelés «fournisseur de transit», est une entité qui vend l'accès à l'Internet.

4

D'un point de vue de haut niveau, le Transit Internet peut être considéré comme un tuyau dans le mur qui dit " **Direction Internet par la (Internet this way) Le client se connecte son réseau au fournisseur de transit Internet et le fournisseur de transit fait le reste.**

Le service de transport Internet

- Annonce
Accessibilité
- Service de
parcomètres
- Simple
- “Internet→
This Way”
- Notations
équivalentes



5

Le service de transit Internet montré dans le diagramme ci-dessous donne accès à l'Internet mondial en :

annonçant le parcours du client sur Internet de sorte que tout réseau sur l'Internet sait comment atteindre le réseau du client, et

annonçant au client les informations nécessaires pour être en mesure d'envoyer du trafic vers n'importe quelle destination sur l'Internet.

Dans ce mini écosystème, nous voyons le transit d'achat d'ISP Cyan du fournisseur de transit Orange. L'ISP Orange annonce à l'ISP Cyan l'accessibilité pour l'ensemble de l'Internet (représenté par de nombreux réseaux coloré à droite des fournisseurs de Transit). Les fournisseurs de transit propagent la route Cyan (représenté par un cercle cyan) à travers l'Internet afin que tous les réseaux savent comment atteindre l'ISP Cyan.

Avec ce service de Transit Internet réciproque, toutes les pièces jointes Internet savent comment atteindre l'ISP Cyan, l'ISP Cyan sait comment atteindre toutes les destinations Internet.

Transit Internet Modèle Prix

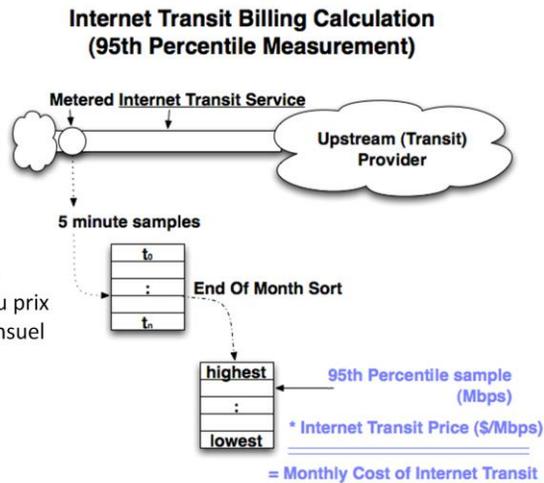
- Typiquement mesurée
- \$/Mbps
- Volume mesuré à 95^e percentile
- **Définition** : La **Méthode 95e percentile** (également appelé 95/5) utilise une seule mesure (le 95^{eme} percentile un échantillon de 5 minutes pour le mois) pour déterminer le volume des services de transport de transit pour le calcul des frais mensuels.

95^e percentile Calcul de facturation

- 5 échantillons minutes
- Mois de deltas
- 95^e percentile
- Max (in, out)
- Origine de 95^e ?

Question: à 95^e – envoyer 500Mbps recevoir 800Mbps. Mon transit est au prix de \$10/Mbps. Quel est mon prix mensuel de facture Transit Internet?

- \$5,000
- \$8,000
- \$13,000
- Aucune de ces réponses



Pourquoi - le 95^{eme} percentile est venu à l'existence? Durant les premiers jours de l'Internet, le trafic Internet est facturé sur la base de capacité du circuit. Mais si vous n'avez pas utilisé beaucoup de cette capacité, vous payez toujours comme si vous l'avez utilisé. Ce ci a rendu le Transit Internet difficile à vendre afin que le modèle base sur l'utilisation (mesurée) a commencé. Au début, certains fournisseurs d'accès facturent sur une utilisation moyenne, ce qui a fini par être faussé par le burstiness occasionnelle associé à un événement place. Pour y remédier, un ISP a adoptée le 95^{eme} mesure de percentile qui a été introduite principalement pour pas trop punir un client de la flambée occasionnelle du volume du trafic, tout en permettant a l'ISP de facturer en fonction de la charge placée sur son réseau. Cette approche a semblé acceptable. Le reste de l'industrie a emboîté le pas et 95-5 est né.

Origine de la 95^{ème} percentile

- Facturés en fonction de la capacité des tuyaux
- Service Internet T1 cher
- Payé comme si vous l'aviez rempli 24/7
- Utilisation maximale - Sanctions salves
- 95^{ème} permet de rafales de 5%
- Le marché l'a adopté

Prix Transit avec les validations

- Rabais sur le volume
- Les contrats avec les conditions et la durée

Commit	Unit Price	MinSpend
10 Mbps	\$12 per Mbps	\$120 /month
100 Mbps	\$5 per Mbps	\$500 /month
1 Gbps	\$3.50 per Mbps	\$3,500 /month
10 Gbps	\$1.20 per Mbps	\$12,000 /month
100 Gbps	\$0.70 per Mbps	\$70,000 /month

$$\text{monthlyBill} = \max(T_v * P_c, C * P_c)$$

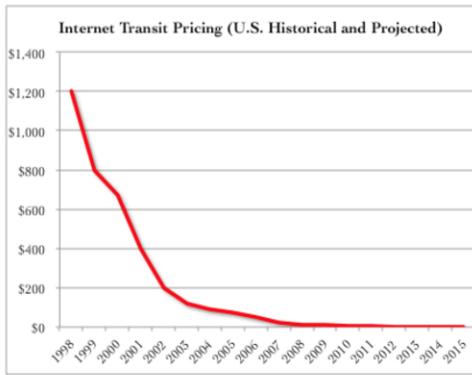
where

$T_v = \text{transitVolume_in_Mbps}$

$C = \text{commitLevel_in_Mbps}$

$P_c = \text{unitPrice_at_commitLevel_in_}_\$ _\text{per_Mbps}$

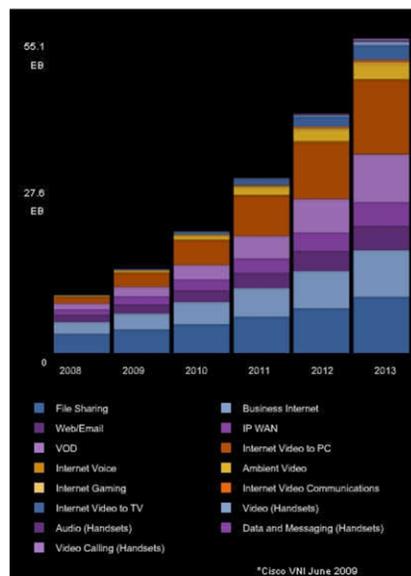
Les baisses de prix sur Internet (Etats-Unis)



Year	Internet Transit Prices (in Mbps, min commit)		% Decline
1998	\$1,200 per Mbps		
1999	\$800 per Mbps		33%
2000	\$675 per Mbps		16%
2001	\$400 per Mbps		40%
2002	\$200 per Mbps		50%
2003	\$120 per Mbps		40%
2004	\$90 per Mbps		25%
2005	\$75 per Mbps		17%
2006	\$50 per Mbps		33%
2007	\$25 per Mbps		50%
2008	\$12 per Mbps		52%
2009	\$9.00 per Mbps		25%
2010	\$5.00 per Mbps		44%
2011	\$3.25 per Mbps		35%
2012	\$2.34 per Mbps		28%
2013	\$1.57 per Mbps		33%
2014	\$0.94 per Mbps		40%
2015	\$0.63 per Mbps		33%

La croissance de Transit Internet

- Croissance massive de la vidéo
- Baisse de prix de 30%
- Volume augmente à 60%



Lorsque les clients élargissent leur utilisation de services innovants et à haut débit tels que over-the-top streaming et téléchargent des émissions vidéo, et que les services de grands volume téléchargement vont virale, les clients de transit Internet reçoivent de plus en plus de grands frais de transit mensuels. Pour gérer cela, certains des fournisseurs de services Internet à grande échelle et les distributeurs de contenu contrôlent leur flux de trafic de transit pour déterminer où leur trafic de transit est envoyé vers et en provenance de. Grâce à ces données, certaines des entreprises les plus habiles explorent les optimisations y compris

le Peering Internet (exploré au chapitre suivant) et

Tactiques intelligente de transit Internet (décrit plus loin dans le Playbook Internet Transit).

7 Observations à propos du Transit Internet

1. Service simple
2. Service de parcomètres
3. Validations et remises de Transit
4. Conditions du contract
5. Est un des produits de base
6. Relation client-fournisseur
7. Peut avoir des SLA (blague)

Ensembles de problème

1. J'achète du Transit Internet de l'ISP A pour 5 \$ par Mbps sans validations. A la fin du mois j'envois et reçois 500 Mbps 800 Mbps au 95eme percentile . Quel est ma facture mensuelle pour le Transit de l'Internet?

A) 5 \$ par mois B) 2500 \$ par mois C) 4000 \$ par mois D) \$ 6500/mois

(C) $\text{Max}(500\text{Mbps}, 800\text{Mbps}) * \$ 5/\text{Mbps} = \$ 4000/\text{mois}$

2. J'achète du Transit Internet de l'ISP B pour 5 \$ par Mbps, mais j'envisage d'acheter leur 1G produits transit validation à un prix de 3\$/Mbps. Je m'attends encore à envoyer 500 Mbps et recevoir 800 Mbps au 95eme percentile . Dois-je m'engager à 1G?

OUI - S'engager au début

$\text{Max}(500\text{Mbps}, 800\text{Mbps}) * \$ 5/\text{Mbps} = \$ 4000/\text{mois}$

Vs.

$1000\text{Mbps} * \$ 3/\text{Mbps} = \$ 3000/\text{mois}$

2

Connexion à la base de l'Internet

PEERING INTERNET

Vue d'ensemble du Peering Internet

- Présentez le Peering Internet
- Listez 3 points clés sur la façon dont *le Peering Internet* est différent du *Transit Internet*
- Listez les cinq motivations principaux que les ISP ont donné pour le peering
- Comprendre le processus Peering Internet

La question la plus fréquente lors des forums de Peering

Q: "Le Transit Internet n'est vraiment pas cher, pourquoi avons-nous besoin d'autre chose?"

- "Pourquoi s'embêter avec le Peering?"
 - "Transit n'est vraiment pas cher (1 \$ - 3\$/Mbps)"
 - "et le Transit ne cesse de devenir de moins en moins cher"
- "Est-ce que le Peering a toujours un sens?"
- Question n° 1 dans la Communauté de coordonnateurs Peering ISP
- CHAQUE ANNÉE

Est-ce que le Peering a toujours un sens?

A: Les prix chutent de 30%, le volume augmente de 60%

→ La facture de Transit augmen

10Gbps



6 Gbps

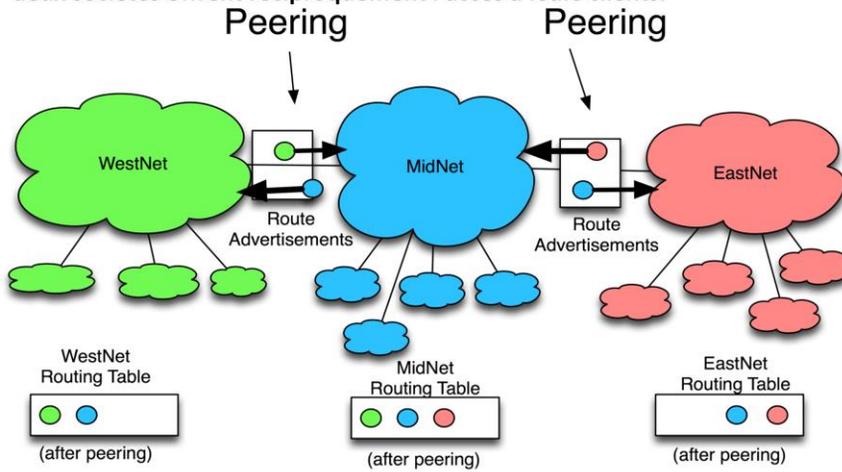
\$3/Mbps



\$2/Mbps

Qu'est ce que le Peering Internet?

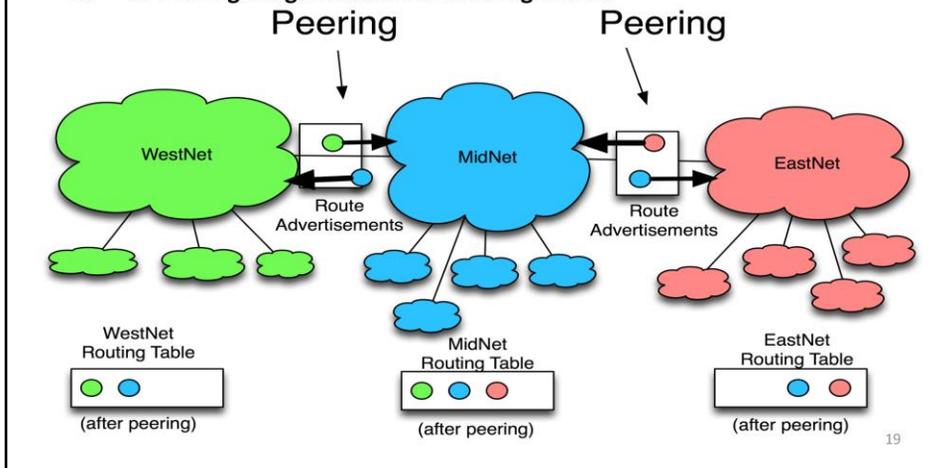
- **Définition :** Le Peering Internet est la relation d'affaires par laquelle deux sociétés offrent réciproquement l'accès à leurs clients.



Peering Internet

- 3 Key Points

1. Le Peering n'est pas une relation transitive
2. Le Peering n'est pas un substitut parfait
3. Le Peering est généralement sans règlement



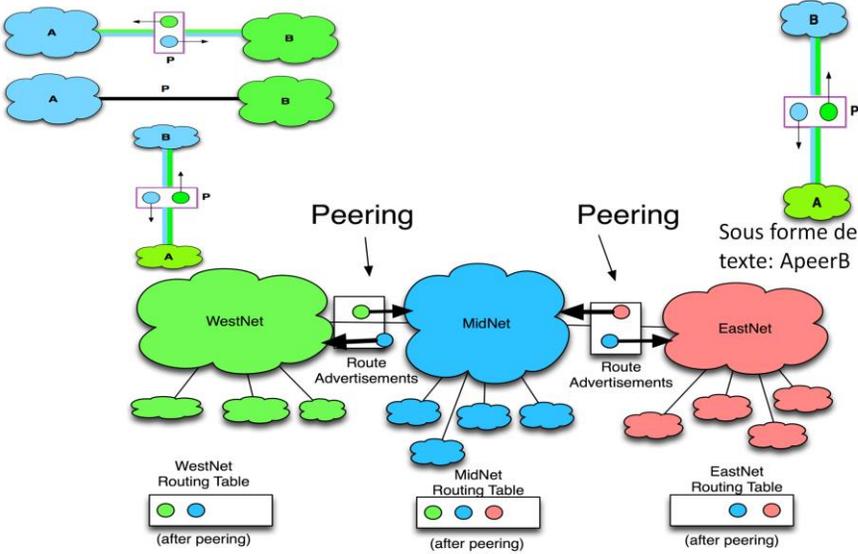
WestNet est un fournisseur de services Internet avec des clients verts, MIDNET est un ISP avec les clients bleus et EASTNET est un ISP avec des clients rouges.

WestNet est dans une relation de peering avec MIDNET dans lequel WestNet apprend à atteindre les clients bleus MIDNET, et réciproquement MIDNET apprend comment atteindre les clients verts WestNet.

EASTNET est dans une relation de peering avec MIDNET dans lequel EASTNET apprend à atteindre les clients bleus MIDNET, et réciproquement MIDNET apprend comment atteindre les clients rouges EASTNET.

Après que ces deux sessions de peering sont établis, les tables de routage sont en place, comme indiqué dans les cases sous les nuages ISP. Comme MIDNET peer à la fois avec EASTNET et WestNet, les clients MIDNET peuvent atteindre à la fois les clients de EASTNET et de WestNet.

Notations équivalentes

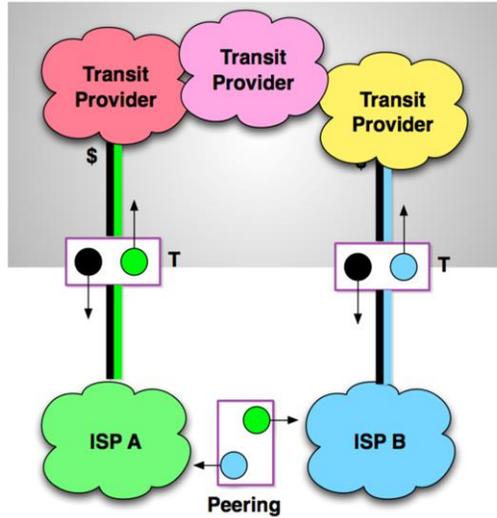


Relation entre Transit et Peering

Il s'agit d'une version simplifiée de relations d'affaires entre peering et transit

Les relations sont importantes dans le développement de stratégies d'interconnexion en ce qui concerne. Où il faut acheter, vendre et peering

\$T = Transit
P = Peering
\$PP = Peering Payé



Diffère selon la catégorie de Société de service réseau

TOP 5 MOTIVATIONS POUR LE PEERING

Top 5 motivations pour Peerer

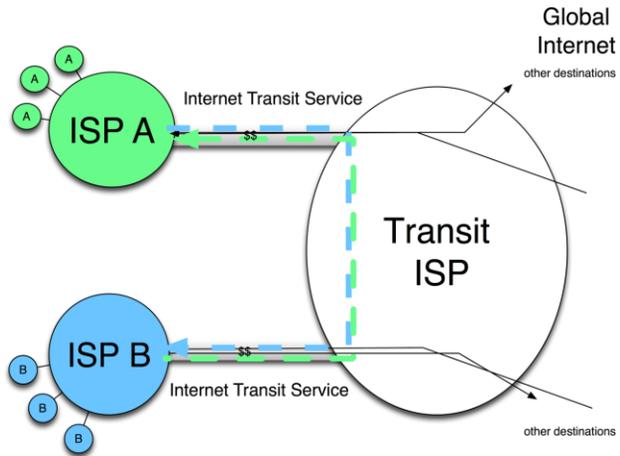
1. Des coûts de transit moins faibles
(Motif numéro 1 des ISP)
2. Amélioration de l'expérience de l'utilisateur final
(Motif numéro 1 de réseau de fournisseurs de services à contenus lourds)
3. Un meilleur contrôle de routage stratégique
(numéro 1 à partir de Yahoo!, NetFlix 2008)
4. Facturation à base de l'utilisation - faire plus d'argent par le peering
(numéro 1 à partir de AboveNet)
5. Vendre une plus grande capacité de transport sous-jacente
(numéro 1 à partir de Telecom Italia)

Le processus de peering

Les 3 phases de peering

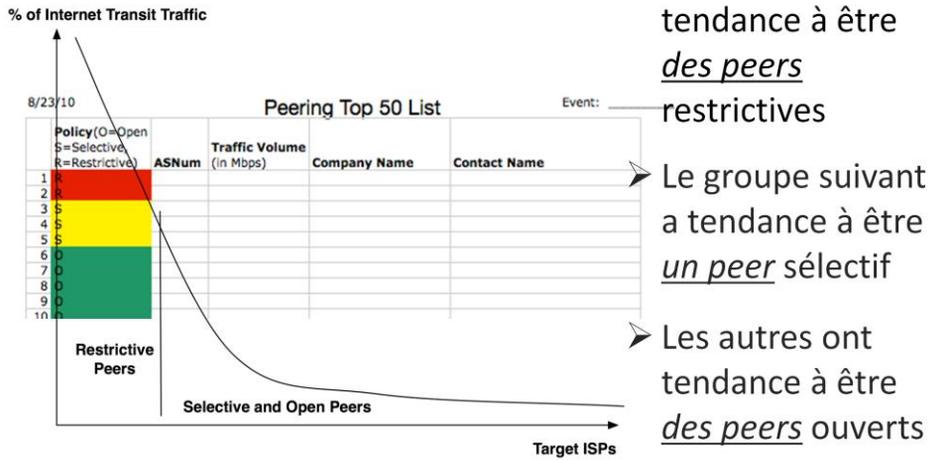
Phase 1 - Identification de peering cible

- NetFlow
- Arbor PeakFlow
- [nfsen](#)
- autres



Analyser les profils de distribution de trafic

Top Internet Transit Traffic Destinations



26

Il est typique pour les sources de trafic supérieures ou des puits étant les grands ISP qui ne peent pas ouvertement. (Nous discuterons de ces peer "restrictives" dans la section sur les préférences et politiques Peering Internet.) Ces destinations représentent souvent une part importante du trafic qui n'est finalement pas peerable. Le reste du trafic est cependant potentiellement peerable.

Une fois que lestop destinations du trafic sont identifiés et associés avec les spécifiques ISP, ces ISP sont ciblés pour des discussions de relations de peering potentiels. Voici un exemple de modèle de "Peering Top 50 list" - les coordonnateurs de peering utilisent une certaine forme de ce ci pour aider à suivre leurs interactions avec leurs peers potentiels.

Phase 2 - Première prise de contact et de qualification

- «Comité directeur Peering»
- Trouver la bonne personne est un défi
- Voyager, derrière sur courriel, trop de ballons dans l'air
- Voici le top 10 des moyens que les professionnels chevronnés de peering utilisent pour établir le contact

Peering Top 50 Target List				
Policy	ASN	Traffic Volume	Company Name	Peering Person

Les 10 meilleures façons les Pros Contactent les ISP cibles

1. face-à-face lors de réunion informelle de forum des opérations Internet comme celui de NANOG, IETF, RIPE, GPF, APNIC, AFNOG, etc
2. face-à-face à aux Forums Peering comme le Forum mondial de Peering, Forum européen de peering (EPF) ou Forum de peering et d'interconnexion d'Afrique
3. face-à-face au niveau local Réunions des membres des IXP comme le DE-CIX, LINX, ou des réunions des membres AMS-IX.
4. introductions par un *principal liaison technique IX* (ou un peer) qui connaît les bons contacts

Les 10 meilleures façons les Pros Contactent les ISP cibles

5. par courrier électronique, en utilisant le pseudo standard `peering@ispdomain.net` ou un contact personnel,
6. des contacts figurant sur une liste de participants de points d'échange ou inscriptions `peeringdb`,
7. avec `tech-c` ou `admin-c` de DNS ou de registres ASN,
8. Recherche Google de peering avec \$ ASN peering,
9. de la force de vente de l'ISP cible, au foire commerciale ou dans le cadre du processus de vente,
10. du NOC de l'ISP cible.

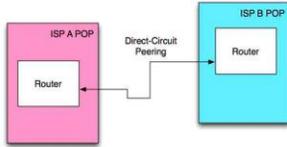
Phase 2 - Discussion initiale

- NDA peut être signé (Les accords de non-divulgation)
- BLPAs examiné (Des accords bilatéraux de Peering)
- Discussion sur les conditions préalables et les politiques
- Échange de cartes de backbone
- Comme un jour, avec une chance de bonheur à long terme d'échanger de routes

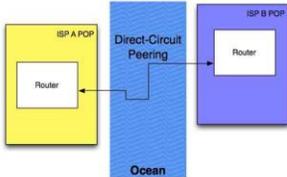
Phase 3 - Discussions de mise en oeuvre

- Circuit directe

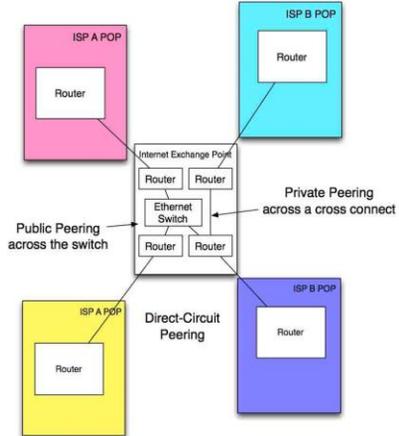
Metro Area Direct Circuit Peering



Transoceanic Half-Circuits



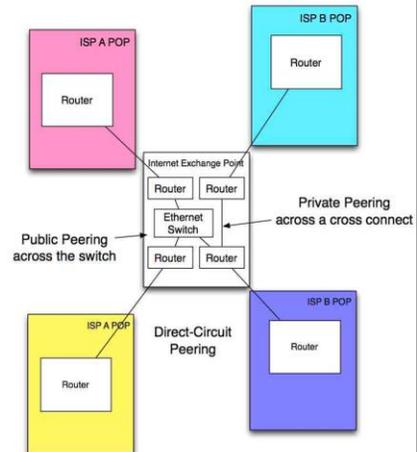
- Point d'échange Internet



Circuit direct vs IXP

Approche Circuit direct Approche IX

- Exactement deux parties reliées
- Coût: coût du circuit
- Peering privé + Peering public
- Plusieurs parties connecté au peering partagée
- Coût: Transports, routeur, colo, port de peering



Un rapide “Peering Payé”

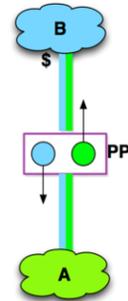
❑ **Définition** : Une relation *Peering Payé* est une relation d'échange de trafic, mais avec un échange de compensation d'une partie à l'autre.

Caractéristiques d'une relation Peering Payé

Metered: \$ / Mbps

ou du troc de services (Barter for services)

~ Répartition asymétrique des relations des coûts de peering



Notation de Peering Payé

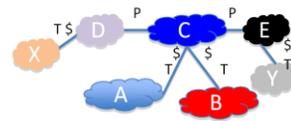
Défis

1. «Je suis l'ISP A. Si je peer avec B et C, est-ce que B et C ne commencent pas à envoyer leur trafic entre eux à travers mon réseau?»



2. En Australie, le troc est taxé. . . Comment un Peering Internet est semblables ou non au troc?

3. Dessinez le diagramme de réseau en utilisant le peering et la notation de transit pour le scénario suivant: Un ISP A et un ISP B achète du Transit de ISP C qui peer avec l'ISP D et ISP E. L'ISP D vend du transit à l'ISP X et l'ISP E vend du transit à l'ISP Y.



4. En n ° 3, est ce que l'ISP C serait susceptible d'être intéressé de peerer avec l'ISP A?
5. Est ce que le peering payé doit être au même prix que le Transit Internet? Quel est le cas pour qu'il soit moins cher que le prix de transit, et ce quel est le cas pour que le prix soit plus élevé que le prix du transit?

Remerciements

Cette présentation contient des éléments et des informations initialement développé et maintenu par les organisations suivantes et prévu pour le projet de l'Union africaine AXIS



<http://www.drpeering.net>



AFRICAN UNION COMMISSION



GRAND DUCHY OF LUXEMBOURG
Ministry of Foreign Affairs

Directorate for Development Cooperation



European Union Africa
Infrastructure Trust Fund



FIN

