



### À lire attentivement : consignes pour toute la série des TP de la ressource R.204

1. Le volume accordé à cette ressource R.204 est actuellement de 8h de TP. Votre évaluation des TP se basera sur le contenu d'un compte rendu que vous devez rendre à la dernière séance en ligne. Ce dernier doit refléter votre travail durant les différentes séances et inclut entre autres les réponses aux questions pratiques et théoriques posées. Dans votre compte rendu notez bien le début et la fin de votre travail pour chaque séance afin de bien distinguer votre évolution au fil des séances. À chaque début de nouvelle séance, vous reprenez votre travail de l'endroit où vous vous êtes arrêté lors de la précédente séance de TP. S'il vous reste du temps lors de la dernière séance, profitez-en pour améliorer et finaliser votre compte rendu.
2. La remise de votre compte rendu (un seul fichier PDF comportant tout votre travail de TP cumulé depuis la première séance) s'effectue à la dernière séance de votre TP mais pas après en ligne sous ENT. Aucun autre mode de remise ne sera accepté, aucun retard ne sera toléré. La date de l'upload/téléversement de votre fichier fait foi. Assurez-vous de bien uploader/téléverser votre compte rendu dans la section de votre groupe TP (et non pas dans une section qui concerne un autre groupe)
3. Prenez notes lors de vos manipulations afin d'enrichir votre compte rendu en plus des réponses aux questions théoriques et aux captures d'écran qui viendront appuyer votre travail rendu
4. Les comptes rendus sont le fruit d'un travail personnel, votre compte rendu final (contenu et forme) sera soumis à un traitement anti-plagiat en utilisant les outils automatisés de l'université

Le non respects de ces consignes peut donner lieu à des pénalisations lors de votre évaluation TP.

**Objectif de ce TP** : comprendre l'adressage IP (couche 3 de la norme OSI)

### Exercice 1)

**But** : Distinguer et comprendre le lien entre un réseau physique (domaine de diffusion) et un réseau IP.

- Un réseau local est un domaine de diffusion au sens de la couche 2 du modèle OSI (cf TP1 et 2).
- Un réseau IP (couche 3 du modèle OSI) n'a d'existence que parce qu'il y a des machines dans le même domaine de diffusion (couche 2) et qui ont des adresses IP dont le préfixe est identique (préfixe = le champ NETID de l'adresse IP).

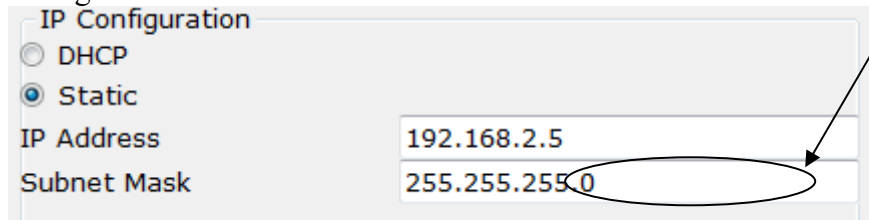


*Le Net ID, ou identifiant réseau, est dans une adresse IP (IPv4), le ou les octets (partie de l'adresse) situés en début d'adresse (à gauche) qui identifient le réseau, par opposition à l'Host ID qui est la partie restante de l'adresse IP, située à droite du NET ID et qui désigne une machine sur ce réseau.*

• **Question a)**

Un réseau IP est dans un domaine de diffusion. Dans cet exemple (exercice-1a), toutes les machines (PC et Serveur) se trouvent dans le même domaine de diffusion. Elles ont toutes une adresse dans le même réseau IP :

- i) Donnez l'adresse du réseau IP où elles se trouvent.  
Comment l'avez-vous obtenu ?
- ii) En déduire la valeur du champ « NETID »
- iii) A votre avis, quelle est l'utilité du champs « Subnet Mask » dans la fenêtre de configuration IP d'une interface d'une machine ?



- iv) Donnez l'adresse IP de diffusion de ce réseau !
- v) Faites un « ping » sur cette adresse IP pour confirmer votre réponse.

• **Question b)** Un domaine de diffusion peut contenir plusieurs réseaux IP. Dans l'exemple de l'Exercice-1b, nous avons gardé le même réseau physique (et donc le même domaine de diffusion). Par contre, les machines ont été configurées (au niveau IP) pour qu'elles appartiennent à deux réseaux IP différents. Pour chacun des réseaux IP :

- i) Donnez son adresse IP
- ii) Donnez son adresse IP de diffusion
- iii) Faites un « ping » depuis une machine appartenant à ce réseau IP à destination de l'adresse IP de diffusion de ce réseau.
- iv) Même chose mais en direction de l'adresse IP de diffusion de l'autre réseau IP.

De ces questions qu'avez-vous pu déduire :

- 1) De la gestion des adresses IP des machines vis-à-vis de l'adresse IP du réseau où elles se trouvent ?
- 2) De la communication de niveau 3 du modèle OSI (i.e. niveau IP) vis-à-vis de la communication de niveau 2 du modèle OSI (Ethernet) au regard de la question (b) ?
- 3) De l'adresse IP de diffusion associé à un réseau IP ?

## Exercice 2)

**But** : comprendre le rôle d'un routeur (commutateur de niveau 3 du modèle OSI) et la communication entre des machines qui ne sont pas dans le même domaine de diffusion.

- **Question a) Un routeur bien configuré ... mais pas les machines ?**

Dans cet exemple, nous avons deux domaines de diffusion (LAN par la suite) et un réseau IP par LAN. Les deux LAN (et réseau IP) sont reliés par un routeur (correctement configuré). Questions :

- i) Reprendre les questions de l'exercice (1-b).
- ii) Depuis le PCd2, faite un ping vers l'adresse IP du PCg3. Que remarquez-vous (en mode simulation s'il le faut) ?



*En principe le PCd2 n'a aucun moyen de savoir comment atteindre des machines qui ne sont pas dans son réseau IP. Pour lui permettre de communiquer avec d'autre machine en passant par le routeur, il faut dire à chaque machine qui est le routeur capable d'acheminer ses messages.*

La configuration (dans ce logiciel) se fait en donnant l'adresse IP du routeur (ici)

The screenshot shows the 'Global Settings' window for 'PCg1'. The 'Gateway/DNS' section is expanded, showing 'Static' selected for the Gateway type. The 'Gateway' field is empty and circled, with an arrow pointing to it from the text above. The 'DNS Server' field contains the value '172.16.0.129'.

Attention : le routeur a deux adresses IP, une par réseau IP (donc par LAN). En fait, il faut réfléchir au niveau de ses interfaces.

Une interface d'un routeur est reliée à un LAN et donc est dans le même réseau IP que les machines de ce LAN. Bien entendu on peut avoir plusieurs réseaux IP dans un même LAN, dans ce cas il faut une interface du routeur par réseau IP.

Par conséquent, pour une machine donnée, il faut lui donner l'adresse IP du routeur qui se trouve dans le même réseau (LAN et IP) qu'elle-même !

- iii) Configurez toutes les machines en renseignant leur champ « Gateway » avec la bonne adresse IP du routeur
- iv) Mettez le logiciel en mode Simulation sans aucun filtre. Depuis le PCg1 faites un ping vers l'adresse 172.16.2.1. Qui répond à ce ping et que dit-il ?

- **Question b) Un routeur bien configuré ... mais les machines sont dans des réseaux**

Dans cet exemple, tous les PC sont dans le même réseau IP (mais pas le routeur).

- **Questions)**

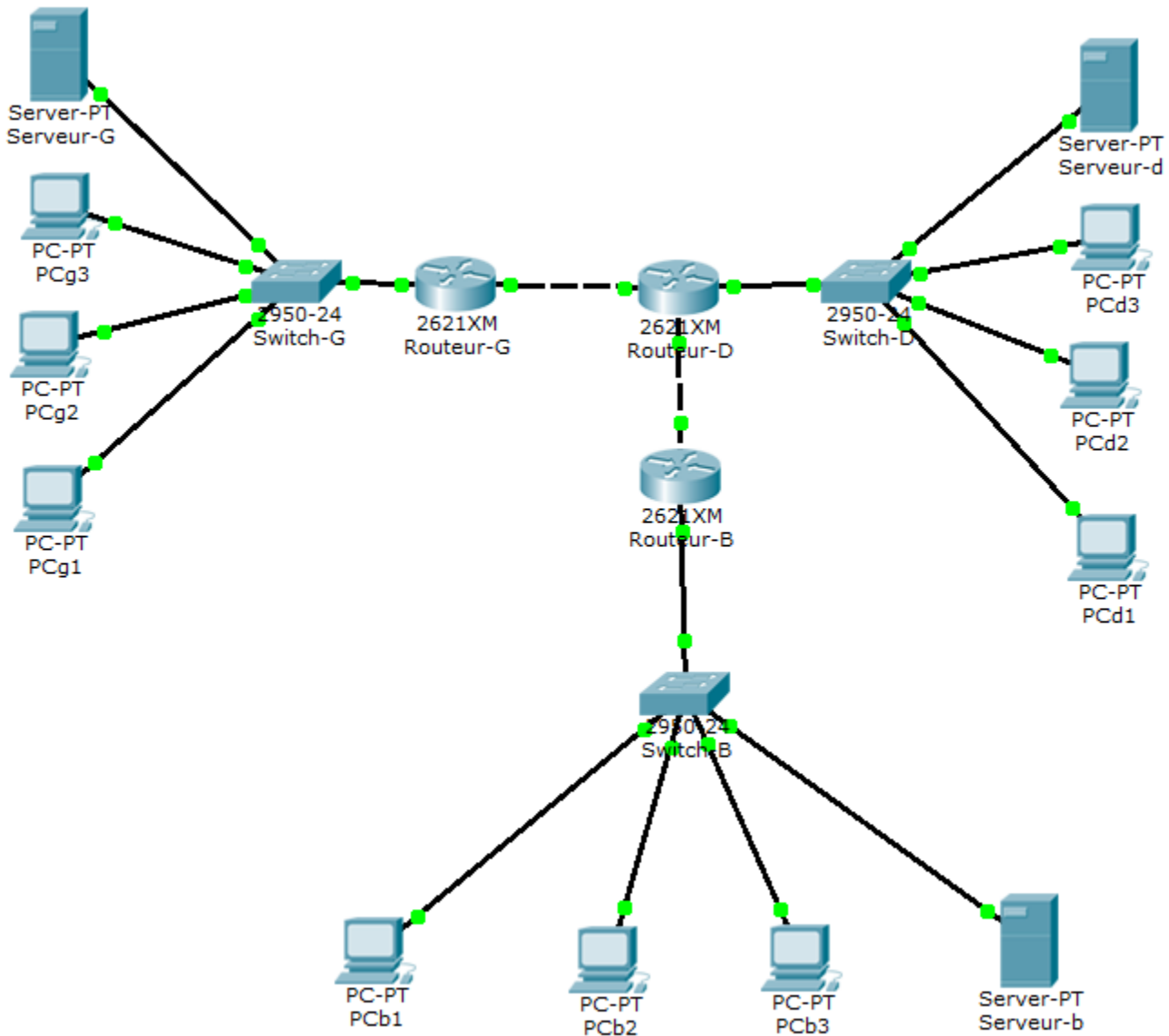
- i) Reprendre les questions de la question précédente

- ii) Utilisez le mode « Simulation » et ne filtrez pas le protocole ARP. Depuis le PC11, faites un ping sur l'adresse IP du PCg1.  
Que constatez-vous au sujet des messages ARP qui sont émis pour atteindre l'adresse IP du PC11 ?

Que pouvez-vous conclure sur la communication entre deux LAN relié par un (ou plusieurs) routeur(s) ?

### Exercice 3) Construction de réseaux IP / Interconnexion de LAN.

Soit le réseau suivant



Répondez aux questions suivantes :

1. Combien de réseaux IP devons-nous définir pour que toutes les machines puissent communiquer les uns avec les autres (indépendamment du LAN où elles se trouvent).



*N'oubliez pas que le lien entre deux routeurs représente à lui même un LAN !*

2. Mettez en œuvre ce réseau en utilisant le simulateur

3. Affectez des adresses IP à toutes les machines et routeurs pour que les machines puissent communiquer entre elles.


Les tests de fonctionnement à faire sont :

### Tests 1) Tests préliminaires

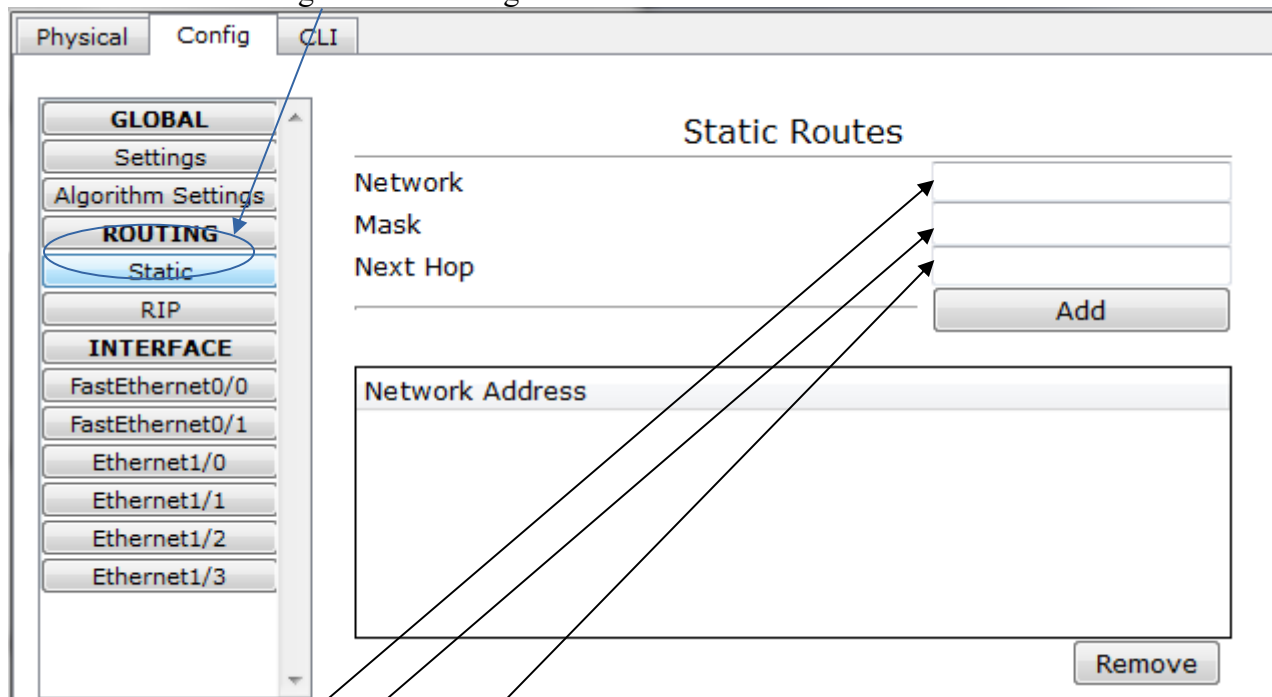
T1) Chaque PC doit pouvoir faire un ping à toutes les machines (PC et routeur) qui sont dans le même réseau IP que lui-même.

T2) Chaque PC doit pouvoir faire un ping à destination du routeur qui se trouve juste au-delà de son propre routeur (Gateway). Exemple le PCd1 doit pouvoir faire un ping au routeur-D (avec l'adresse de son interface qui le relie au Routeur-D).

Par contre si vous faites les tests de ping entre une machine du réseau de gauche et l'une du réseau de droite ou du bas cela ne fonctionnera pas

 ***Les routeurs ont aussi besoin de savoir par où faire passer les messages pour que ces messages puissent arriver à bonne destination***

Pour chaque routeur, vous devez lui donner le « saut » suivant pour que les messages arrivent à destination. Pour ce faire pour chaque routeur, vous allez utiliser l'interface graphique pour rentrer les destinations des messages et leur routage.



Par exemple : sur le router-G, vous devez renseigner les champs :

- Le réseau (donc « les machines du réseau » ce n'est pas l'adresse de diffusion) à atteindre
- Le masque associé au réseau à atteindre
- Le routeur suivant à solliciter (i.e. le « Next Hop » ou le prochain saut) qui est capable de faire arriver le message à destination (des machines) du réseau.

Par exemple : sur le router-G : on a 3 réseaux distants à renseigner

- Le réseau de droite (adresse + masque) : i.e. le routeur-D (son adresse IP) est le prochain routeur
- Le réseau entre Router-D et Router-B : le prochain routeur est le routeur-D

3. Le réseau du bas B : le prochain routeur est le routeur-D

Si vous avez configuré les routes de chacun des routeurs alors il ne vous reste qu'à faire les tests finaux

### **Tests 2) Les tests finaux**

T3) Une machine du bas doit pouvoir faire un ping a toutes les adresses du routeur-D. Si cela fonctionne alors le routeur-B est bien configuré sinon l'erreur peut venir soit du router-B soit du routeur-D ?

T4) Si le test T3 fonctionne, alors depuis la même machine, testez une adresse IP du réseau de droite. Si cela fonctionne alors les routeur-B et routeur-D fonctionnent, autrement l'erreur peut venir soit du routeur-D soit du routeur-G.

### **Conclusions :**

Qu'avez-vous retenu de cet exercice (adresse IP d'un réseau, masque associé, routage, etc.)?

Avez-vous noté les étapes à faire pour réussir l'interconnexion de LAN qui fonctionne ?