|  |  |
| --- | --- |
| **Durée : 2 H 00**  **Objectif visé : O6 – Préparer une simulation et exploiter les résultats pour prédire un fonctionnement, valider une performance ou une solution**  **Compétences : CO 6.1 CO 6.5**  **Connaissance visée : SA 3.4.3 Inter-opérabilité des produits**  **SA 2.4.4 Transmission de l’information**  **Matériel nécessaire :** Poste informatique équipé de Cisco Packet Tracer 6.2 | Protocol in Depth - Ethernet - Read more on SemiWiki |

**Objectifs**

Vous devez être capable à la fin de cette activité :

* De réaliser et de paramétrer deux réseaux locaux avec adressage IP des stations
* De paramétrer les routeurs permettant la passerelle entre les deux réseaux LAN
* D'analyser le principe de routage des trames entre les deux réseaux
* D'analyser et de modifier le contenu d'une table de routage
* D'identifier le paramètre de durée de vie d'un paquet sur un réseau

**ETAPE 1 : CAHIER DES CHARGES**

On désire interconnecter les deux réseaux LAN suivants :



L'adresse **Public** du routeur **R1** est **10.10.1.1/8**

L'adresse **Public** du routeur **R2** est **10.10.2.1/8**

LAN1 : **NetID** = **192.168.10.0**

LAN2: **NetID** = **192.167.2.0**

**SW1** et **SW2 : commutateurs 5 ports ( 4 normaux / 1 cascade)**

**ETAPE 2 : Étude théorique du réseau**

/2

**Q1** : Quelle est la classe d'adressage IP du réseau LAN1 ? Combien a-t-on d'adresses Host

disponibles sur le réseau LAN1 ? Argumentez votre réponse.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

/1

**Q2** : En déduire le masque de sous-réseau à appliquer au réseau LAN1 :

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

/2

**Q3** : Quelle est l'adresse IP du Routeur R1 pour le réseau LAN1 ? A quel paramètre correspond cette adresse pour les machines ? Détaillez vos réponses

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

/2

**Q4** : Indiquez les adresses IP, le masque de sous-réseau et la passerelle des machines SERV, PC1,

PC2 et R1 :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Host Name** | | | |
| **PC1** | **PC2** | **Serveur SERV** | **Routeur R1** |
| **Adresse IP** |  |  |  |  |
| **Masque de sous-réseau** |  |  |  |  |
| **Passerelle** |  |  |  |  |

/2

**Q5** : Faire de même pour le réseau LAN2 avec les machines WEB, PC3, PC4 et R2 :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Host Name** | | | |
| **PC3** | **PC4** | **Serveur WEB** | **Routeur R2** |
| **Adresse IP** |  |  |  |  |
| **Masque de sous-réseau** |  |  |  |  |
| **Passerelle** |  |  |  |  |

**Q6** : Indiquez les masques de sous-réseau des adresses publiques des routeurs R1 et R2. Justifiez.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

/1

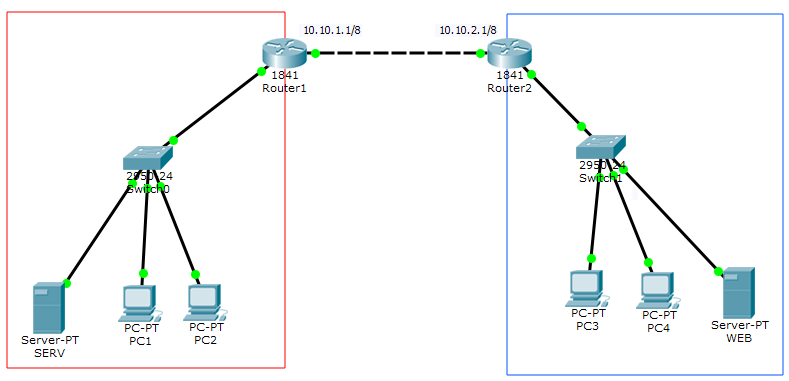
………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**ETAPE 3 : Conception du réseau**

**Réalisation du réseau sous Packet Tracer**

🖰 Lancez le logiciel **Packet Tracer** puis réalisez le schéma de connexion en **respectant le cahier des charges**.

**ATTENDEZ** que le switch soit TOTALEMENT **initialisé** (connexions vertes !!!) avant de commencer !



🖰 Configurez les adresses IP du réseau, passerelles et masques de sous réseau afin de respecter le cahier des charges.

🖰 Sauvegardez votre simulation avec comme nom "**Protocole IP et Routage.pkt"**

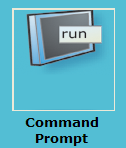
**ETAPE 4 : Principe du routage de LAN1 vers LAN2**

☞ On désire envoyer un "**ping**" depuis PC1 vers la station PC3 et analyser les trames émises.

/1

**Q7** : Quelle est l'adresse IP de PC3 ?

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

🖰 Utilisez la console "**Command prompt**" de PC1 et testez la requête **ping** vers PC3.

/1

**Q8** : Quelle est la réponse renvoyée ?

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

🖰 Passez en mode Pas-à-Pas puis testez de nouveau la requête "**ping**" vers PC3.

**Q9** : Relevez le contenu de la trame de départ (PC1) circulant sur le réseau et expliquez le rôle de chaque champ numéroté en indiquant à quel protocole ils appartiennent :



/3,5

**1 :** ……………………………………………………………………………

/3,5

**2 :** ……………………………………………………………………………

**3 :** ……………………………………………………………………………

**4 :** ……………………………………………………………………………

**5 :** ……………………………………………………………………………

**6 :** ……………………………………………………………………………

**7 :** ……………………………………………………………………………

**Q10** : Pourquoi l'adresse MAC de destination n'est-elle pas celle de PC3 ?

/2

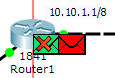
………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Q11** : Commentez l'envoi de la donnée (7).À quoi correspond cette commande ?

/2

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

🖰 Continuez l'exécution **Pas-à-Pas** jusqu'à ce que la trame arrive au routeur R1.

Nous voyons que l'erreur de transmission se situe alors à ce niveau !!!

**Pour vous aider à comprendre, nous allons faire quelques tests :**

* Repassez en mode **simulation continue**
* Sur la **console** de PC1, testez la communication par un "**ping**" avec l'adresse **PRIVÉE** du routeur **R1**
* Faire la même chose avec l'adresse **PUBLIQUE** du routeur **R1**
* Idem mais cette fois-ci avec l'adresse **PUBLIQUE** du routeur **R2**

**Q12** : Relevez alors le résultat des tests dans le tableau suivant :

/3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Machine Source** | **Machine cible** | **Adresse cible** | **Résultat** |
| PC1 | R1 (LAN) |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

/2

**Q13** : Pourquoi alors à votre avis le paquet IP n'est-il pas transmis à PC3 ?

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Q14** : Lancez la commande "**tracert 10.10.2.1**". Quelle est la seule adresse IP répondant à la requête lancée ? Conclusion ?

/2

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

🖰 Sélectionnez le routeur R1 (1) puis accédez à l'onglet de configuration (2). Dans la liste des menus, sélectionnez la **table de Routage Static** (3). Nous voyons que celle-ci est **vide** (4) !!!



/3

👓 Pour qu'un routeur puisse transmettre correctement les trames d'un réseau à l'autre, il lui faut connaitre la "**route**" à suivre. En clair, connaitre vers quelle carte réseau transférer les trames…

### Philosophie du routage IP

* Aucune machine ni aucun routeur ne connaît le plan complet du réseau.
* Chaque machine et chaque routeur possèdent une table de routage : lorsqu’une machine veut envoyer un datagramme IP (données IP) à une autre, elle regarde cette table de routage qui lui indiquera :
  + Si le destinataire est directement accessible grâce à une interface
  + Sinon l’adresse IP du routeur auquel il faut envoyer le datagramme. Ce routeur doit être directement accessible
* On indique à chaque étape le routeur suivant (on parle de "next hop routing") si on a plusieurs routeurs pour établir une route.

⇨ On parle de routage statique lorsque les adresses entre les routeurs sont connues et fixées. C'est le cas généralement dans un réseau d'entreprise.

⇨ Sinon, on parle de routage dynamique, ce qui est le cas sur le réseau internet.

Pour ajouter une "route" à un routeur sur Cisco Packet Tracer, il faut indiquer dans la table de routage :

* + Le réseau à atteindre (*Reseau*) : correspond au NetID à atteindre
  + Le masque de sous-réseau (*Masque*) du réseau à atteindre
  + Le *prochain saut* : l'adresse IP à atteindre pour accéder à ce réseau

**Q15** : Complétez l'entrée de la table de routage permettant aux trames du **LAN1** d'accéder au **LAN2** :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Réseau** | **Masque** | **Prochain saut** |
|  |  |  |

🖰 **Enregistrez** cette nouvelle entrée de routage dans le **routeur R1**, puis testez **en mode pas-à-pas** la communication de PC1 avec PC3 en effectuant de nouveau un "**ping**" depuis PC1.

/2

**Q16** : Que constatez-vous ? Pourquoi R2 ne transmet-il pas le datagramme IP vers PC1 ?

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

/3

**Q17** : Complétez l'entrée de la table de routage permettant aux trames du **LAN2** d'accéder au **LAN1** :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Réseau** | **Masque** | **Prochain saut** |
|  |  |  |

🖰 **Enregistrez** cette nouvelle entrée de routage dans le **routeur R2**, puis testez **en mode pas-à-pas ou continu** la communication de PC1 avec PC3 en effectuant de nouveau un "**ping**" depuis PC1.

*Normalement à ce stade là…****C'est gagné*** *!!*

🖰 En vous plaçant en **mode Pas-à-Pas**, répondez aux deux questions suivantes en analysant le contenu des trames :

**Q18** : Est-ce que les adresses IP source et destination de la trame de départ de PC1 sont modifiées jusqu'à la réception par PC3 ? Si non, quel(s) élément(s) de la trame permet(tent) alors d'acheminer correctement la trame entre les 2 réseaux LAN1 et LAN2 ?

/2

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Q19** : Que se passe-t-il au niveau de la donnée TTL de la trame lorsque celle-ci "*traverse*" un routeur ?

/2

Justifiez l'utilité du champ TTL dans un datagramme IP.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Q20 : Conclusion**

/3

Un routeur est une ………………entre des réseaux ………………. Le routeur possède donc au minimum ………………cartes réseaux. Pour fonctionner, il faut définir une ………………permettant d'acheminer correctement les trames d'un réseau vers l'autre. La ………………………………d'un routeur contient donc ……………………………… à atteindre en fonction du réseau à atteindre.