

La société LUDOJUV est spécialisée dans la production et la distribution de magazines ludiques et pédagogiques destinés aux enfants.

L'entreprise étant répartie sur plusieurs bâtiments, son réseau peut être schématisé de la manière suivante :

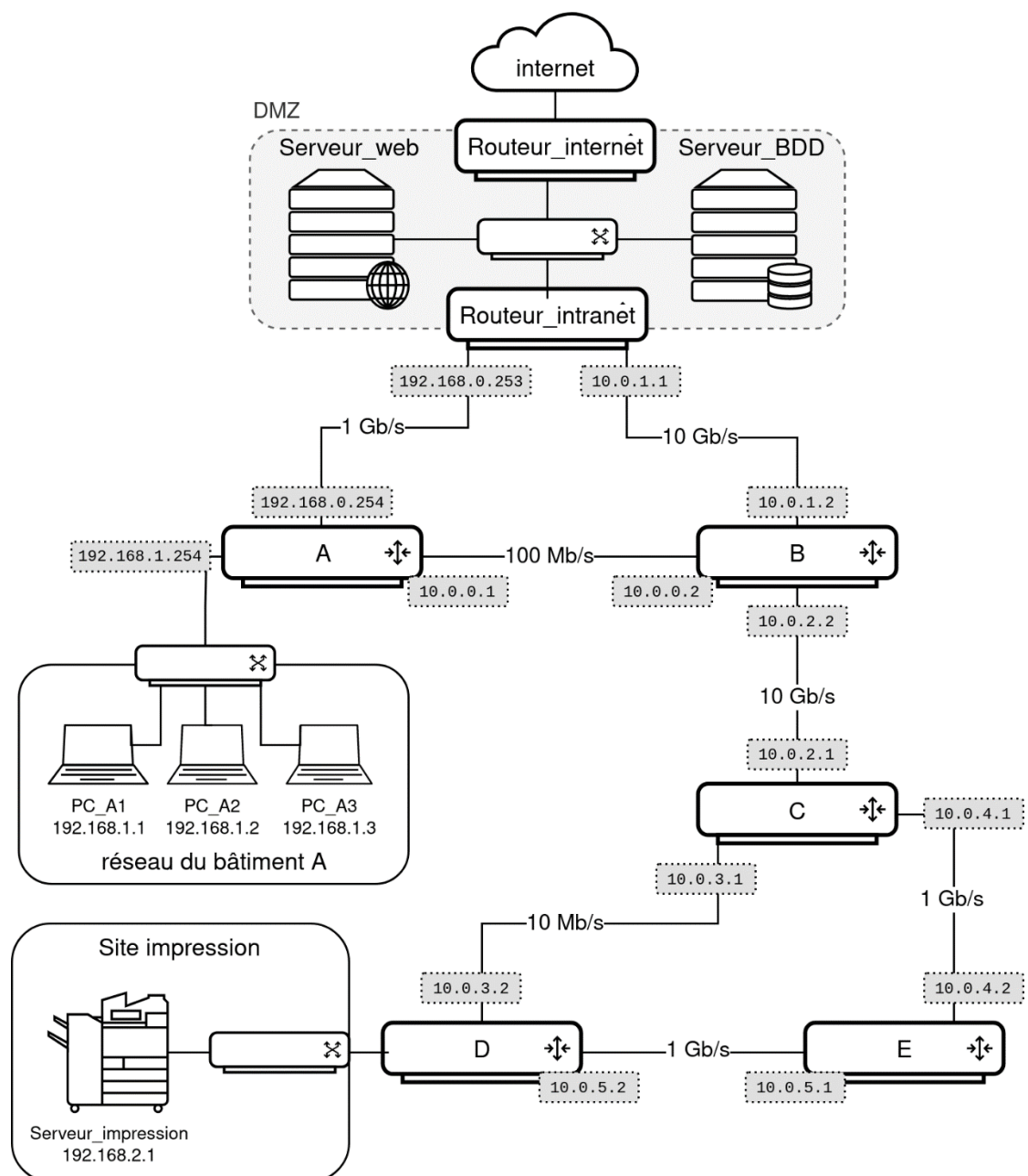


Figure 1. réseau informatique LUDOJUV

## Partie A : Configuration réseau dans la DMZ

En informatique, on appelle DMZ (DeMilitarized Zone) un sous-réseau tampon entre un réseau sécurisé (le réseau local) et un réseau non sécurisé (Internet). La DMZ héberge les serveurs qui ont besoin d'accéder à Internet et d'être joignables depuis Internet et filtre l'accès au réseau local protégé.

La DMZ de l'entreprise est délimitée par les routeurs `Routeur_internet` et `Routeur_intranet`.

Dans cette partie du réseau, l'adressage des machines est construit sur l'adresse de réseau IPv4 `172.16.0.0` et le masque `255.255.255.0`.

1. Indiquer combien d'octets composent une adresse IPv4.

On attribue les adresses IP suivantes aux routeurs.

- `Router_internet` : dernière adresse IP du réseau : `172.16.0.254`
- `Routeur_intranet` : avant dernière adresse IP du réseau : `172.16.0.253`

2. Donner les adresses IP des serveurs de la DMZ en respectant les consignes suivantes.

- `Serveur_web` : première adresse IP du réseau
- `Serveur_BDD` : deuxième adresse IP du réseau

La configuration du poste `PC_A1` est la suivante :

- Adresse IP : `192.168.1.1`
- Masque de sous réseau : `255.255.255.0`
- Passerelle par défaut : `192.168.0.254`

Ce poste ne parvient pas à accéder à l'internet, ni même aux serveurs ou imprimantes de l'entreprise.

L'administrateur du réseau effectue les commandes suivantes :

- `ping 192.168.1.2` : la commande réussit
- `ping 192.168.0.254` : la commande échoue

3. Indiquer ce que permet de tester la commande `ping`.
4. Donner la nature du problème et proposer une solution pour y remédier.

## Partie B : Routage

Dans l'état actuel du réseau, le routage est configuré manuellement et les tables de routage des routeurs sont les suivantes :

| Routeur_intranet |               |
|------------------|---------------|
| Destination      | Prochain saut |
| 172.16.0.0       | -             |
| 192.168.0.0      | -             |
| 192.168.1.0      | 192.168.0.254 |
| 192.168.2.0      | 192.168.0.254 |
| 192.168.3.0      | 192.168.0.254 |
| 10.0.0.0         | 192.168.0.254 |
| 10.0.1.0         | -             |
| 10.0.2.0         | 192.168.0.254 |
| 10.0.3.0         | 192.168.0.254 |
| 10.0.4.0         | 192.168.0.254 |
| 10.0.5.0         | 192.168.0.254 |
| 0.0.0.0          | 172.16.0.254  |

| Routeur A   |               |
|-------------|---------------|
| Destination | Prochain saut |
| 172.16.0.0  | 192.168.0.253 |
| 192.168.0.0 | -             |
| 192.168.1.0 | -             |
| 192.168.2.0 | 10.0.0.2      |
| 192.168.3.0 | 10.0.0.2      |
| 10.0.0.0    | -             |
| 10.0.1.0    | 10.0.0.2      |
| 10.0.2.0    | 10.0.0.2      |
| 10.0.3.0    | 10.0.0.2      |
| 10.0.4.0    | 10.0.0.2      |
| 10.0.5.0    | 10.0.0.2      |
| 0.0.0.0     | 192.168.0.253 |

| Routeur B   |               |
|-------------|---------------|
| Destination | Prochain saut |
| 172.16.0.0  | 10.0.0.1      |
| 192.168.0.0 | 10.0.0.1      |
| 192.168.1.0 | 10.0.0.1      |
| 192.168.2.0 | 10.0.2.1      |
| 192.168.3.0 | 10.0.2.1      |
| 10.0.0.0    | -             |
| 10.0.1.0    | -             |
| 10.0.2.0    | -             |
| 10.0.3.0    | 10.0.2.1      |
| 10.0.4.0    | 10.0.2.1      |
| 10.0.5.0    | 10.0.2.1      |
| 0.0.0.0     | 10.0.1.1      |

| Routeur C   |               |
|-------------|---------------|
| Destination | Prochain saut |
| 172.16.0.0  | 10.0.2.2      |
| 192.168.0.0 | 10.0.2.2      |
| 192.168.1.0 | 10.0.2.2      |
| 192.168.2.0 | 10.0.3.2      |
| 192.168.3.0 | 10.0.4.2      |
| 10.0.0.0    | 10.0.2.2      |
| 10.0.1.0    | 10.0.2.2      |
| 10.0.2.0    | -             |
| 10.0.3.0    | -             |
| 10.0.4.0    | -             |
| 10.0.5.0    | 10.0.4.2      |
| 0.0.0.0     | 10.0.2.2      |

| Routeur D   |               |
|-------------|---------------|
| Destination | Prochain saut |
| 172.16.0.0  | 10.0.3.1      |
| 192.168.0.0 | 10.0.3.1      |
| 192.168.1.0 | 10.0.3.1      |
| 192.168.2.0 | -             |
| 192.168.3.0 | 10.0.5.1      |
| 10.0.0.0    | 10.0.3.1      |
| 10.0.1.0    | 10.0.3.1      |
| 10.0.2.0    | 10.0.3.1      |
| 10.0.3.0    | -             |
| 10.0.4.0    | 10.0.3.1      |
| 10.0.5.0    | -             |
| 0.0.0.0     | 10.0.3.1      |

| Routeur E   |               |
|-------------|---------------|
| Destination | Prochain saut |
| 172.16.0.0  | 10.0.4.1      |
| 192.168.0.0 | 10.0.4.1      |
| 192.168.1.0 | 10.0.4.1      |
| 192.168.2.0 | 10.0.5.2      |
| 192.168.3.0 | -             |
| 10.0.0.0    | 10.0.4.1      |
| 10.0.1.0    | 10.0.4.1      |
| 10.0.2.0    | 10.0.4.1      |
| 10.0.3.0    | 10.0.4.1      |
| 10.0.4.0    | -             |
| 10.0.5.0    | -             |
| 0.0.0.0     | 10.0.4.1      |

- PC\_A1 veut accéder à Serveur\_impression.  
Donner le chemin suivi par les paquets sous la forme élément1 -> élément2 -> ...
- Le lien entre les routeurs C et D est coupé.  
Donner le chemin suivi par les paquets lorsque PC\_A1 veut accéder à Serveur\_impression et indiquer s'ils arrivent à destination.

Pour remédier à ce genre de problèmes, l'administrateur décide d'utiliser le protocole RIP qui est un protocole de routage automatique dont la métrique est constituée du nombre minimum de routeurs traversés.

**Tous les routeurs sont de nouveau opérationnels.**

- Compléter la table de routage du routeur C si les routeurs sont configurés pour utiliser le protocole RIP et lorsque toutes les tables de routage sont stables.

| Routeur C   |               |          |
|-------------|---------------|----------|
| Destination | Prochain saut | Métrique |
| 172.16.0.0  | 10.0.2.2      | 2        |
| 192.168.0.0 | 10.0.2.2      | 2        |
| 192.168.1.0 |               |          |
| 192.168.2.0 |               |          |
| 192.168.3.0 |               |          |
| 10.0.0.0    | 10.0.2.2      | 1        |
| 10.0.1.0    |               |          |
| 10.0.2.0    | -             | -        |
| 10.0.3.0    | -             | -        |
| 10.0.4.0    | -             | -        |
| 10.0.5.0    |               |          |
| 0.0.0.0     | 10.0.2.2      | 2        |

8. Donner le chemin suivi par les paquets lorsque `PC_A1` veut accéder à `Serveur_impression` en appliquant le protocole RIP.
9. Expliquer pourquoi ce chemin n'est pas le meilleur choix possible.
10. Le lien entre les routeurs `C` et `D` est coupé.  
Indiquer quelle sera la modification apportée à la table de routage du routeur `C` et donner le nouveau chemin suivi par les paquets lorsque `PC_A1` veut accéder à `Serveur_impression`.