BAC PRO CIEL — PÔLE 1 INFORMATIQUE ET RÉSEAUX

Relier deux ordinateurs avec un switch

Tutoriel pas à pas avec le simulateur NetLab

TP1I&R — niveau débutant · 1re / Tle CIEL

Ce que tu vas savoir faire à la fin :

- placer deux ordinateurs et un switch dans le simulateur ;
- les relier avec des câbles réseau ;
- donner une adresse IP à chaque ordinateur ;
- vérifier que les deux ordinateurs communiquent avec un **ping** ;
- expliquer ce que fait le switch quand un message passe.



Voilà le résultat final : PC1 et PC2 reliés au Switch1. Les câbles sont les traits qui partent des ordinateurs.

Sommaire

1. Le vocabulaire (à lire une fois)
2. Ouvrir le simulateur
3. Placer les équipements
4. Câbler les équipements
5. Configurer PC1
6. Configurer PC2
7. Tester avec un ping
8. Lire la console
9. Ce qui se passe vraiment (ARP, switch, ICMP)
10. Les erreurs fréquentes
11. À retenir + mini-quiz

Ce qu'il te faut : un ordinateur avec Internet, le navigateur (Chrome ou Firefox), et le simulateur ouvert (`profbacprociel.fr/simulateur/netlab/`). Rien à installer : tout se passe dans le navigateur.

Comment lire ce document : chaque étape a un numéro bleu. Les encadrés **jaunes** = ce que tu dois faire ; les encadrés **gris** = ce que tu dois voir à l'écran ; les encadrés **rouges** = les pièges à éviter.

1. Le vocabulaire (à lire une fois)

Avant de cliquer, retiens ces 6 mots. Ils reviennent tout le temps.

Mot	Ce que c'est, avec des mots simples
Ordinateur (PC)	Une machine qui a une **adresse IP**, comme une maison a une adresse postale.
Switch (commutateur)	Une boîte à plusieurs prises. Elle relie les ordinateurs entre eux **dans le même réseau**. Elle ne donne pas d'adresse IP : elle recopie les câbles.
Câble réseau	Le fil (câble RJ45) qui va d'un ordinateur à une prise du switch.
Adresse IP	Le numéro de l'ordinateur, par exemple `192.168.10.10`. Deux ordinateurs ne doivent **jamais** avoir le même.
Masque	Il dit quelle partie de l'adresse est le « quartier ». Ici : `255.255.255.0` (on écrit aussi /24).
Ping	Une commande qui envoie un petit message à un ordinateur pour demander : « tu es là ? ». S'il répond, le réseau fonctionne.

> **L'analogie de la poste :** l'adresse IP c'est l'adresse de la maison, le câble c'est la route, le switch c'est le facteur du quartier, et le ping c'est une lettre qui demande « répondez-moi ».

Ce que tu vas construire

Équipement	Nom	Adresse IP	Masque
Ordinateur 1	PC1	`192.168.10.10`	`255.255.255.0`
Ordinateur 2	PC2	`192.168.10.20`	`255.255.255.0`
Switch	Switch1	— (pas d'adresse IP)	—

Les deux ordinateurs sont dans le même réseau : `192.168.10.0/24`. C'est pour cela qu'ils peuvent se parler directement, sans routeur.

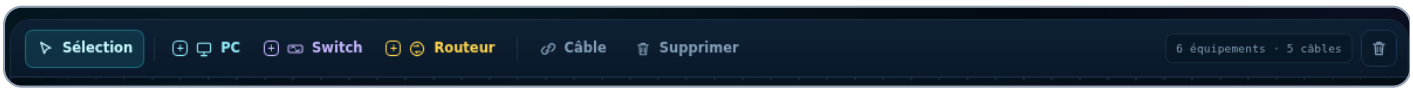
2. Ouvrir le simulateur

1 Ouvre l'activité du cours

Dans Moodle, va dans le cours **TP1I&R — Relier deux ordinateurs en réseau**, section **Cours**, et clique sur **« Simulateur NetLab »**.

Adresse directe si besoin : `profbacprociel.fr/simulateur/netlab/index.html`

> Tu dois voir : un fond sombre quadrillé, une barre d'outils en haut, un plan de travail au milieu, un panneau à droite et une console en bas.



*La barre d'outils : **Sélection**, **Câble**, **Supprimer**, puis **+ PC**, **+ Switch**, **+ Routeur**. À droite : **Charger la démo** (à ne pas utiliser ici, on construit à la main).*

2 Pars d'un plan vide

Si une topologie est déjà affichée (la démo), sélectionne chaque équipement et clique sur **Supprimer** → **Confirmer**, jusqu'à ce que le plan soit vide.

> **Ne clique pas sur « Charger la démo » :** pour apprendre, tu dois placer les équipements toi-même.

3. Placer les équipements

1 Ajoute le premier ordinateur

Action : clique sur **+ PC**. Un ordinateur apparaît sur le plan.

Il s'appelle **PC1** et porte une adresse par défaut (on la changera plus tard).

2 Ajoute le deuxième ordinateur

Action : clique encore sur **+ PC**. Un deuxième ordinateur apparaît : **PC2**.

3 Ajoute le switch

Action : clique sur **+ Switch**. Le **Switch1** apparaît, avec 8 ports.

Un switch a beaucoup de prises : c'est normal, il sert à brancher plusieurs ordinateurs.

4 Range-les (glisser-déposer)

Mets **PC1 en haut à gauche**, **PC2 en bas à gauche** et **Switch1 au milieu à droite**.

Action : clique sur un équipement, **garde le doigt appuyé** et fais-le glisser. Relâche à l'endroit voulu.

> Tu dois voir 3 boîtes : **PC1**, **PC2**, **Switch1**, et aucun câble pour l'instant.

4. Câbler les équipements

Un ordinateur sans câble ne peut parler à personne. On va donc brancher PC1 et PC2 sur le switch.

1 Prends l'outil « Câble »

Action : clique sur le bouton **Câble** dans la barre d'outils. Il reste enfoncé : le curseur devient une croix.

2 Branche PC1 sur le switch

Action : clique sur **PC1**, puis clique sur **Switch1**. Un trait apparaît : le câble est créé.

> Le trait part du côté droit de PC1 et arrive sur une prise du switch. Les voyants du switch s'allument : un port devient actif.

3 Branche PC2 sur le switch

Action : clique sur **PC2**, puis sur **Switch1**. Deuxième câble créé.

> Un deuxième voyant s'allume. Deux ports actifs = les deux câbles sont bien branchés.



Les deux câbles sont en place : PC1 → Switch1 et PC2 → Switch1. Le nom du commutateur est raccourci à l'écran (« Swit... ») : c'est bien Switch1. Si tu déplaces un ordinateur, le câble suit automatiquement.

Erreur classique : cliquer sur **Câble** puis sur deux ordinateurs (PC1 puis PC2). Ça ne marche pas : un ordinateur n'a qu'une prise, et le courant doit passer par le switch. Tu dois toujours passer par **Switch1**.

✔ **Vérifie avant de continuer :** deux câbles visibles sur le plan, deux voyants allumés sur le switch, et chaque PC n'a qu'un seul câble. Si ce n'est pas le cas, sélectionne un équipement et recommence le branchement.

5. Configurer PC1

Les deux ordinateurs ont des adresses par défaut qui ne sont pas dans le même réseau que ce qu'on veut. On va leur donner une adresse correcte.

1 Sélectionne PC1

Action : clique une fois sur **PC1**. Le panneau de droite s'ouvre.

2 Ouvre l'onglet « Configuration »

Action : clique sur l'onglet **Configuration**.

> Tu vois les champs : **Nom**, **Adresse IP**, **Masque** (et parfois **Passerelle**).

3 Saisis les valeurs de PC1

Champ	Valeur à écrire
Nom	`PC1`
Adresse IP	`192.168.10.10`
Masque	`255.255.255.0`
Passerelle	`192.168.10.1` (valeur par défaut — sans routeur, elle ne sert pas)

Action : tape les valeurs puis appuie sur **Entrée** (ou clique ailleurs sur le plan) pour valider.

> La carte de PC1 affiche maintenant **192.168.10.10 /24**.



*Le panneau de droite : onglets **Configuration**, **Diagnostic** (pour le ping) et **Tables** (cache ARP, table CAM). C'est ici que l'on change le nom et l'adresse IP.*

> **Si le champ refuse la valeur :** vérifie que tu écris bien 4 nombres séparés par des points (`192.168.10.10`) et non `192.168.10` . Les nombres vont de 0 à 255.

Comprendre le masque `255.255.255.0` (noté /24) : il dit que les **3 premiers nombres** de l'adresse identifient le réseau. `192.168.10` .10 et `192.168.10` .20 → même réseau, ils peuvent se parler directement. `192.168.20` .30 → autre réseau, il faudrait un routeur. Retiens : **même début = même réseau**.

6. Configurer PC2

1 Sélectionne PC2

Action : clique une fois sur **PC2**, puis sur l'onglet **Configuration**.

2 Saisis les valeurs de PC2

Champ	Valeur à écrire
Nom	`PC2`
Adresse IP	`192.168.10.20`
Masque	`255.255.255.0`
Passerelle	`192.168.10.1` (on n'y touche pas)

Action : valide avec **Entrée**.

Pourquoi .10 et .20 et pas .11 ? Peu importe le numéro, du moment que : les deux adresses sont différentes, elles commencent par `192.168.10.` et le dernier nombre est entre 1 et 254. On garde .10 et .20 pour s'y retrouver (10 = premier PC, 20 = deuxième PC).

Vérification avant de continuer

À vérifier	PC1	PC2
Nom affiché sur la carte	PC1	PC2
Adresse affichée	`192.168.10.10 /24`	`192.168.10.20 /24`
Câble branché	oui, vers Switch1	oui, vers Switch1
Voyant / état	allumé	allumé

Si une ligne ne correspond pas, corrige-la maintenant : un ping ne peut pas réussir si une adresse est fausse.

7. Tester avec un ping

Le ping envoie un message de PC1 vers PC2 et attend une réponse. C'est le test numéro un du réseau.

1 Sélectionne PC1 et ouvre « Diagnostic »

Action : clique sur **PC1** → onglet **Diagnostic**.

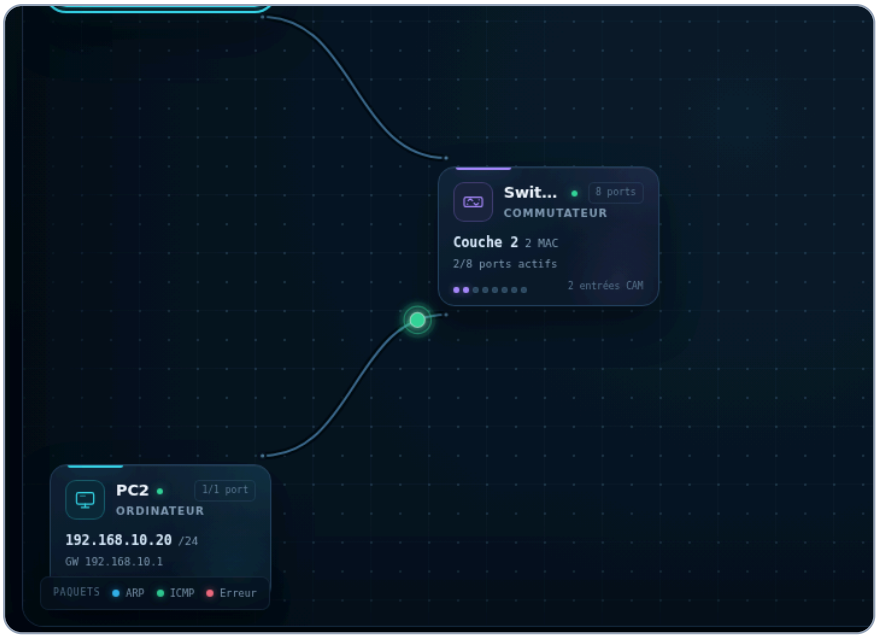
2 Écris l'adresse de PC2

Action : dans le champ « Adresse IP cible », écris `192.168.10.20`.

3 Clique sur « Ping »

Action : clique sur le bouton **Ping**, puis regarde le plan de travail.

Tu vois une **petite pastille** qui part de PC1, traverse le câble, entre dans le switch, ressort et arrive à PC2, puis revient.



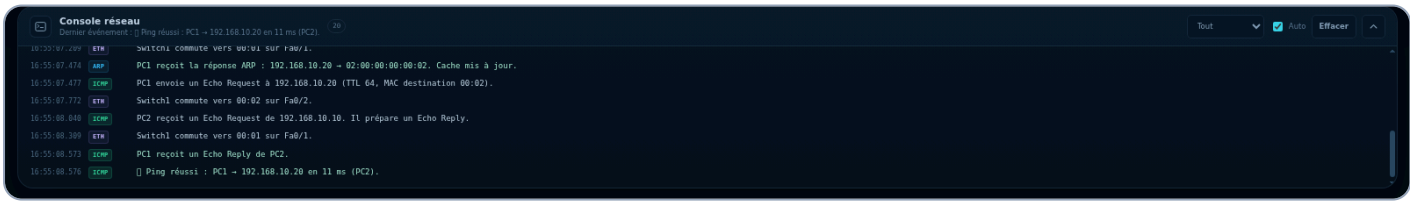
*La pastille verte (● ICMP) circule sur le câble pendant le ping. Elle est **bleue** pour la demande d'adresse (ARP) et **rouge** si le message échoue.*

Les 3 couleurs à connaître

Couleur	Protocole	Ce que ça veut dire
🔵 Bleu	ARP	« Qui a l'adresse 192.168.10.20 ? Donne-moi ton adresse physique (MAC). »
🟢 Vert	ICMP	Le ping : demande (« tu es là ? ») et réponse (« oui, je suis là »).
🔴 Rouge	Erreur	Le message n'arrive pas : mauvaise adresse, pas de câble, PC éteint, ou pas de route.

8. Lire la console

La console (en bas de l'écran) écrit tout ce qui se passe, avec l'heure. C'est le « journal de bord » du réseau.



La console après un ping réussi : demande ARP, réponse, apprentissage de l'adresse par le switch, puis « Ping réussi ».

Les messages importants

Message dans la console	Traduction pour toi
« PC1 envoie un broadcast ARP »	PC1 demande à tout le réseau : « qui a cette adresse ? »
« PC2 répond en unicast »	PC2 répond seulement à PC1 : « c'est moi, voici mon adresse MAC ».
« Switch1 enregistre la MAC … dans sa table CAM »	Le switch note : « sur telle prise, il y a cet ordinateur ». Il s'en souviendra pour aller plus vite.
« Switch1 commute vers … sur Fa0/1 »	Le switch envoie le message sur la bonne prise, uniquement vers le bon ordinateur.
« PC2 reçoit un Echo Request »	PC2 a bien reçu le ping et prépare sa réponse.
« ✔ Ping réussi … en 11 ms »	Tout fonctionne. 11 ms = le temps aller-retour.
« ✘ Destination unreachable »	Personne ne répond : l'adresse n'existe pas dans ce réseau.

À faire toi-même : clique sur **Switch1** → onglet **Tables**. Tu verras la **table CAM** : les adresses MAC des deux ordinateurs, avec le numéro de prise. Elle se remplit à chaque ping.

9. Ce qui se passe vraiment (en 5 temps)

1 PC1 veut joindre 192.168.10.20

Il compare les adresses : `192.168.10.10` et `192.168.10.20` ont le même début (`192.168.10.`) → ils sont dans le **même réseau**. Pas besoin de routeur : on passe par le switch.

2 Mais PC1 ne connaît pas l'adresse physique de PC2

Pour envoyer un message sur un câble, il faut l'adresse **MAC** (l'adresse de la carte réseau), pas seulement l'IP. PC1 envoie donc une demande **ARP** à tout le monde (broadcast) : « qui a 192.168.10.20 ? »

3 Le switch apprend et transmet

Quand la demande ARP arrive, le switch note l'adresse MAC de PC1 dans sa **table CAM**. Puis PC2 répond « c'est moi » : le switch note aussi la MAC de PC2 et envoie la réponse à PC1 seulement.

4 Le ping part

PC1 connaît maintenant la MAC de PC2 : il envoie le **ping** (ICMP Echo Request). Le switch le transmet sur la bonne prise.

5 PC2 répond

PC2 renvoie un **Echo Reply**. Quand PC1 le reçoit, la console affiche « ✔ Ping réussi » avec le temps en millisecondes.

En une phrase : le switch ne donne pas d'adresse IP, il ne fait que **relier les câbles** et **retenir qui est branché où**. Les adresses IP, c'est nous qui les donnons aux ordinateurs.

10. Les erreurs fréquentes

Symptôme	Cause probable	Solution
Ping rouge, « unreachable »	Les deux PC ne sont pas dans le même réseau	Vérifie : `192.168.10.10` et `192.168.10.20`, masque `255.255.255.0`
Ping rouge, aucun message ARP	Pas de câble	Rebranche : outil **Câble** → PC → Switch1
Un PC grisé / éteint	L'équipement est éteint	Sélectionne-le → bouton d'alimentation (ou supprime et recrée)
Deux PC avec la même IP	Erreur de saisie	Change le dernier nombre : .10 et .20
Le câble ne se crée pas	Tu cliques sur deux PC	Un PC n'a qu'une prise : passe toujours par le switch

11. À retenir

- Un **switch** relie des ordinateurs du **même réseau** ; il travaille avec les adresses **MAC** (couche 2).
- Une **adresse IP** identifie un ordinateur ; deux machines ne peuvent pas avoir la même.

- Le **masque** `255.255.255.0` signifie que les 3 premiers nombres doivent être identiques pour être dans le même réseau.
- **ARP** = « qui a cette adresse IP ? » → réponse avec l'adresse MAC.
- **Ping** = test de communication ; pastille **verte** = réussi, **rouge** = échec.
- La **table CAM** du switch retient sur quelle prise est branché chaque ordinateur.

Mini-quiz (5 questions)

1. Quelle adresse IP peut-on donner à PC2 si PC1 a `192.168.10.10/24` ?
   a) `192.168.10.10` b) `192.168.10.20` c) `192.168.20.20`
2. À quoi sert le switch ?
3. Que signifie un ping avec une pastille rouge ?
4. Que demande une trame ARP ?
5. Dans la table CAM, qu'est-ce qui est enregistré ?

Corrigé : 1) b — 2) à relier plusieurs ordinateurs du même réseau et à transmettre les messages sur la bonne prise — 3) le message n'est pas arrivé (mauvais réseau, pas de câble, PC éteint) — 4) « qui possède cette adresse IP ? donne-moi ton adresse MAC » — 5) l'adresse MAC de chaque ordinateur et le port du switch où il est branché.

Pour aller plus loin

- Ajoute un **troisième PC** sur le switch et fais un ping entre les trois.
- Change une adresse IP pour mettre un PC dans un autre réseau (`192.168.20.30`) : le ping échoue → il faudra un **routeur**.
- Regarde la **table CAM** avant et après le ping : elle se remplit sous tes yeux.