

# TP NE424 – Le protocole PPP

**P** Les textes présentés comme celui-ci repèrent des questions qui doivent être traitées avant la séance, pendant la **préparation** du TP.

Il est recommandé de prendre des notes sur la totalité de ce que vous faites, mais le rapport ne doit contenir que les points apparaissant sous la forme ci-dessous :

$R0 \rightsquigarrow$  Ceci est une question qui doit être traitée dans le rapport, sous le nom  $Rx$ .

**P** Dans wireshark, qu'est ce que le "Linux cooked-mode capture", et dans quel cas est-il utilisé ? Voyez la page <https://wiki.wireshark.org/SLL>.

## 1 PPP sur Ethernet

PPP est un protocole de couche liaison, donc conçu pour fonctionner sur une couche physique comme celle fournie par un modem. Il est de plus en plus courant pour une infrastructure d'accès ou de grande distance de ne pas fournir une simple couche physique mais une encapsulation Ethernet. Si l'on veut continuer à utiliser les services fournis par PPP (configuration, authentification) on peut utiliser **PPPoE** (*PPP over Ethernet*) dont la spécification est définie dans le RFC 2516.

Le principe est de commencer par établir un *tunnel* (appelé *session PPPoE*) qui va matérialiser une relation point-à-point sur un réseau partagé. La communication a lieu entre un client PPPoE et un serveur PPPoE dit *concentrateur d'accès*. Les trames PPPoE sont encapsulées dans des trames Ethernet adressées à l'autre extrémité. Ceci est illustré sur la figure 1.

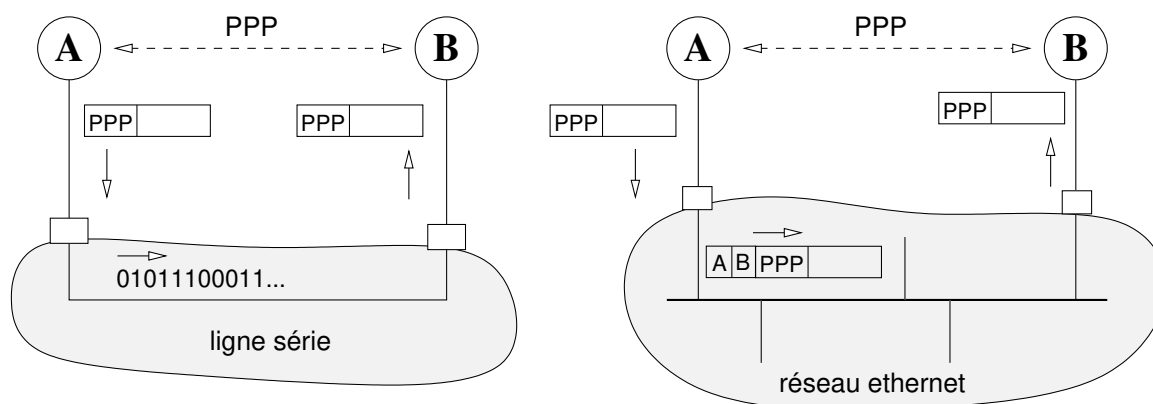


FIGURE 1 – Communications PPP et PPPoE

**Format de la trame** La figure 2 représente le format d'une trame PPPoE encapsulée dans une trame Ethernet. Seul le champ **protocole** est commun avec la version "classique" de PPP, la partie correspondant à HDLC étant remplacée par un entête complètement différent. L'identificateur de session permet de différencier différents tunnels entre les deux mêmes machines sur le même réseau Ethernet. Il est attribué pendant la phase de découverte (voir ci-dessous).

**P** D'après le RFC2516 quel doit être le MTU de l'interface PPP ? Pourquoi ?

**Protocole de découverte** Le protocole PPPoE comprend deux phases :

- une phase de découverte (*PPPoE active discovery*), au cours de laquelle le client doit découvrir l'existence d'un concentrateur d'accès (serveur PPPoE) sur le réseau local. Vous étudierez expérimentalement le fonctionnement de ce protocole, qui n'est pas bien compliqué.
- une phase de "session" où la communication a lieu dans le tunnel. Elle pourra bien entendu être ensuite fermée.

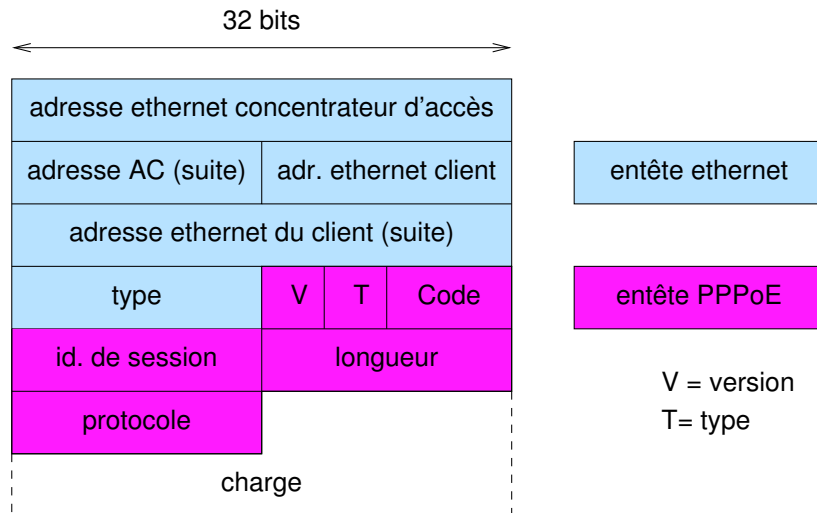


FIGURE 2 – Format d'une trame PPPoE dans une trame Ethernet

**Installation** Vos machines (image Deb-CD-pppc-2018) sont branchées sur un réseau Ethernet mais sans connectivité IP<sup>1</sup>. Vous devrez établir un lien PPPoE avec le concentrateur d'accès qui vous fournira un accès internet. Pour cela on a préalablement installé les paquets `pppoe` et `pppoeconf`.

**Configuration** Dans un premier temps vous pouvez automatiser la configuration avec la commande `pppoeconf` (en `root`) qui modifiera les fichiers adéquats. Notez quels fichiers elle modifie, vous n'aurez pas à en modifier d'autres.<sup>2</sup>

Le serveur est configuré pour demander une authentification au client. Les informations à utiliser sont `tpne324` pour le nom d'utilisateur et `motdepasse` pour ... le mot de passe.

Vous devrez répondre oui à la plupart des questions qui sont posées, mais répondrez non aux deux dernières questions qui demandent :

- faut-il lancer `pppoe` automatiquement au démarrage ?
- voulez-vous lancer `pppoe` maintenant ?

**P** Consultez la page de manuel de `pppd` et expliquez quel est l'effet de l'option `defaultroute`.

**Test** Vous pourrez ensuite créer le lien par la commande `pon dsl-provider` et le fermer par `poff dsl-provider` (pas besoin d'être `root`).

Si tout s'est bien passé, une interface `ppp0` avec une adresse IP apparaît. Une route par défaut utilisant cette interface est également installée. Vérifiez ceci avec les commandes `ifconfig` et `route`, testez la connectivité internet.

*R1* → Donnez l'adresse MAC de l'interface Ethernet utilisée, l'adresse IP de l'interface `ppp0`, l'adresse IP du serveur.

Fermez le lien.

## 2 Étude de PPP(oE)

- Établissez le lien PPP et vérifiez l'accès internet. Testez la connectivité IP (`ping`) avec la machine serveur et observez les paquets ICMP en faisant une capture sur l'interface `ppp0` puis sur l'interface `eth0`. Dessinez les encapsulations observées dans chaque cas. Quel type Ethernet est associé au trafic PPPoE ? Quels sont les MTU des deux interfaces ? Expliquez.

1. Donc pas d'accès à chamilo initialement ! Mais vous trouverez ce sujet dans `/home/userir/ppp.pdf`

2. Pour l'authentification avec EAP vous utiliserez le même fichier que pour les différentes versions de CHAP.

2. Fermez le lien, puis observez et décrivez le fonctionnement du protocole de découverte de PPPoE (n'oubliez pas de fermer le lien à chaque fois avant de le réouvrir !) Quelles sont les valeurs possibles du champ `code` de PPPoE ? Quelle est la valeur du champ `type` de la trame Ethernet ? Quelle est la valeur du champ `session` au cours de ces échanges ?
3. P Au cours d'une négociation LCP, quels sont les principaux types de messages utilisés ? Que signifient-ils ?
4. Observez la négociation LCP. *R2 ⇝ Relevez et commentez un diagramme d'échange détaillé montrant toute la négociation LCP.*
5. Le serveur est configuré pour demander une authentification au client. Observez le fonctionnement de cette authentification, dans les cas succès et échec. Observez le contenu textuel (le cas échéant) des messages envoyés par le serveur.
6. Modifiez la configuration pour refuser le protocole d'authentification qui a été utilisé ci-dessus.<sup>3</sup> Comment se déroule alors la négociation LCP ? Observez là aussi les messages de l'authentification dans les cas succès et d'échec.
7. Modifiez la configuration pour refuser **aussi** le nouveau protocole d'authentification utilisé... et répétez l'opération autant de fois que nécessaire. Pour chaque protocole, indiquez les messages échangés. Que se passe-t-il si vous refusez tous les protocoles ?  
*R3 ⇝ Relevez et commentez le diagramme d'échange complet de la communication quand vous refusez tous les protocoles d'authentification.*
8. Demandez maintenant au serveur de s'authentifier. Vous devez ajouter une option de configuration de la forme `require-xxx` (voir la page de manuel) et indiquer les informations (nom = `server` et mot de passe = `chef`) dans un fichier de mots de passe. La page de manuel n'est pas franchement claire sur le format à utiliser, il faut placer la ligne `server * chef * avant` vos propres infos d'authentification (section `INBOUND connections` dans `pap-secrets`).  
*R4 ⇝ Avec quels protocoles le serveur accepte-t-il de s'authentifier ?*
9. Observez maintenant la négociation IPCP.  
*R5 ⇝ Relevez et commentez un diagramme d'échange détaillé montrant toute la négociation IPCP.*  
*R6 ⇝ Où est stockée l'adresse du "serveur DNS primaire" ?*
10. Une option vous permet de tenter d'imposer votre adresse IP dans la négociation, c'est la première mentionnée dans section `OPTIONS` de la page de manuel. Vérifiez si cela fonctionne. Vous est-il possible de fixer la même adresse IP qu'un autre binôme ? Qu'en pensez-vous ? S'agit-il d'un bug de la spécification PPP ? Où est le problème sinon ?
11. Le serveur s'est attribué lui même une adresse IP. À quoi correspond exactement cette adresse ? Pourrait-on s'en passer ? Essayez d'imposer l'adresse de votre choix au serveur.  
*R7 ⇝ Combien de NAK votre machine émet elle pour demander au serveur de prendre l'adresse que vous avez choisie ?*

### 3 Questions de synthèse

1. *R8 ⇝ Expliquez la différence entre la session PPPoE et le lien PPP.*
2. *R9 ⇝ PPP est-il un protocole client-serveur ? et PPPoE ?*
3. Après avoir établi le lien vous tapez `ping 192.168.130.202`. Y-a-t-il une requête ARP ? Pourquoi ?
4. *R10 ⇝ (rappels NE323) La route par défaut est une route directe. Ne devrait-on pas plutôt avoir une route indirecte avec comme prochain pas le concentrateur d'accès ? Est-ce que cela changerait quelque chose ?*

---

3. Pour trouver le nom de l'option à utiliser, faites une recherche sur le nom de protocole dans la page de manuel (`man pppd`, puis `/xxx` pour rechercher la chaîne `xxx`, `n` pour l'occurrence suivante, `N` pour l'occurrence précédente).