


Cours 6 : Protocole PPP

Résumé du cours

Module R4 : Technologie IP
 IUT R&T 1^{ère} année

David Mercier


1



Liaison point à point


- Liaison entre deux hôtes initialement non conçue pour être utilisée dans un réseau.
- Exemples :**
 - liaison sur ligne téléphonique (**réseau téléphonique commuté** (ou **RTC**)).
 - Liaison série RS 232 qui reliait votre PC à votre Modem RTC, du temps où l'USB n'existait pas... Remarquez que USB = Universal **S**erial Bus, une simple liaison série.
- Exemples de protocoles** destinés à permettre l'utilisation d'une liaison point à point dans un réseau :
 - HDLC, SLIP, PPP**

2




À propos, USB : connexion série

- Universal Serial Bus (USB)** : bus transmission **série** servant à connecter des périphériques informatiques
- Communication série = envoi des données bit par bit
- Permet :
 - connexion *Hot Plug* (à chaud);
 - connexion *Plug and Play* ;
 - Alimentation de certains périphériques en énergie.
- Pour les nostalgiques : USB a supplanté
 - les ports série RS-232, port parallèle, port PS/2, port SCSI ...
- Version 2 : débits de 1,5 Mbps à 480 Mbps
- Version 3 (2010 env.) : jusqu'à 4,8 Gbps.



Source wikipédia

3

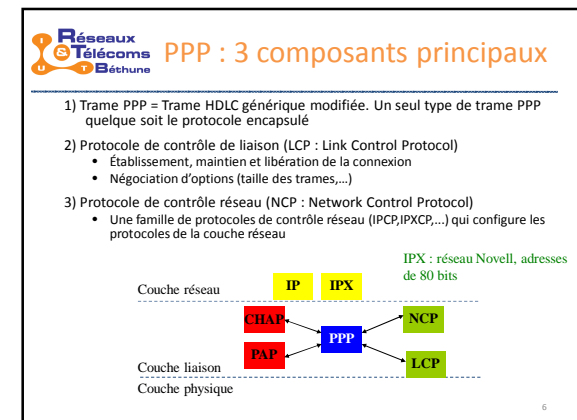
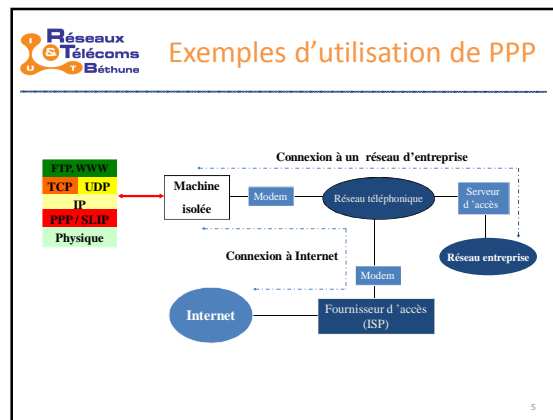


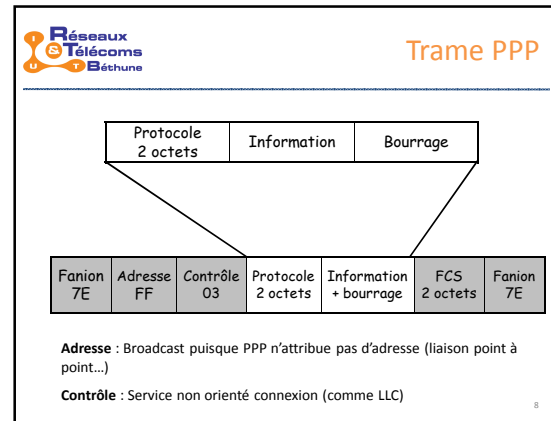
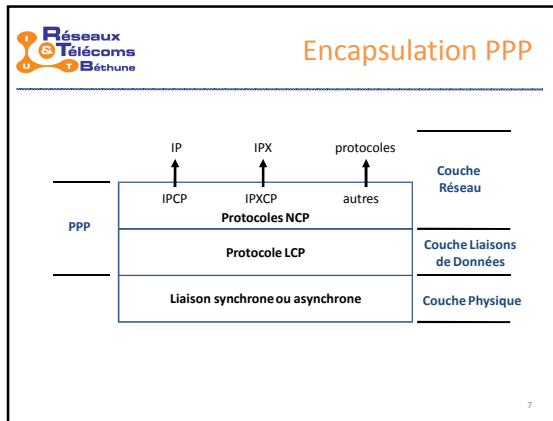
PPP (Point-to-Point Protocol)

RFC 1661

- SLIP et SLIP+ :**
 - Prédécesseurs de PPP,
 - Trop rigide (manque de modularité).
- Objectif :**
 - Faire transiter des paquets de données sur des liaisons point-à-point
 - Accéder à Internet depuis un poste isolé (via un modem)
 - Implémentation d'HDLC
- Caractéristiques :**
 - Communication bidirectionnelle et garde l'ordre des paquets
 - Supporte divers protocoles de niveau réseau (IP, IPX, NetBEUI...)
 - Contrôle d'accès via des procédures d'authentifications
 - Optimisation de la communication
 - Modularité
 - Contrôle d'erreurs

4





Réseaux Télécoms Béthune

Champ Protocole

Protocole 2 octets	Information	Bourrage
--------------------	-------------	----------

Protocole : Identifie le datagramme encapsulé dans le champ Information de la trame.

0001	Protocole de bourrage	00 21	IP
0xxx à 3xxx	Protocole de niveau réseau spécifique		
8xxx à Bxxx	Paquets NCP		
Cxxx à Fxxx	Paquets LCP		
C021	Link Control Protocol		
C023	Password Authentication Protocol (PAP)		
C025	Link Quality Report		
C223	Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)		

9

Réseaux Télécoms Béthune

Champ information

Protocole 2 octets	Information	Bourrage
--------------------	-------------	----------

- Information :** Il contient le datagramme du protocole spécifié dans le champ Protocole.
- La longueur maximum du champ Information, y compris le bourrage, hors champ Protocole, est limité par défaut à 1500 octets.

10

Réseaux Télécoms Béthune

Bourrage

Protocole 2 octets	Information	Bourrage
--------------------	-------------	----------

- En transmission, le champ Information PEUT être complété d'un nombre arbitraire d'octets de "bourrage".
- C'est à chaque protocole que revient le travail de dissocier les octets de bourrage de l'information utile.

11

- ### Réseaux Télécoms Béthune
- ## Link Control Protocol - LCP
- Protocole de contrôle de liaison de PPP**
 - Le LCP est utilisé pour effectuer :
 - la négociation automatique des options de format d'encapsulation
 - la gestion de tailles variables de paquets
 - la détection d'un re-bouclage de liaison
 - la rupture de liaison
 - la gestion des erreurs de configuration
- 12

Réseaux Télécoms Béthune

Format paquet LCP

Protocole LCP CO 21		Information	Bourrage
------------------------	--	-------------	----------

Code 1 octet	Identificateur 1 octet	Longueur 2 octets	Data
-----------------	---------------------------	----------------------	------

1 Requête-Configuration	7 Code-Rejeté
2 Configuration-Acquittée	8 Protocole-Rejeté
3 Configuration-Non Acquittée	9 Requête-Echo
4 Configuration-Rejetée	10 Réponse-Echo
5 Requête-Fermeture	11 Requête-Elimination
6 Fermeture-Acquittée	

13

Réseaux Télécoms Béthune

Network Control Protocols - NCP

- **Famille de protocoles** de gestion réseau, chacun traitant des aspects particuliers à la gestion de tel ou tel type de protocole de niveau réseau.
- Gestion des protocoles de la couche 3
 - IPCP (Internet Protocol Control Protocol)
 - IPXCP (Internetworking Packet eXchange Control Protocol)
 - BCP (Bridge Control Protocol)
- Beaucoup d'autres NCP existent; chacun étant prévu pour fonctionner avec un protocole de couche 3 spécifique.

14

Réseaux Télécoms Béthune

Les différentes phases d'une transmission PPP

LCP : Link-Control-Protocol
NCP : Network-Control-Protocol

Phase I : Chaque extrémité du lien PPP envoie des paquets LCP pour configurer et tester la ligne

Phase II [option] : Authentification
Deux modes disponibles :

- PAP
Simple, mais le mot de passe transite en clair sur le réseau
- CHAP
Fourni une protection contre les attaques

Phase III : PPP envoie des paquets NCP pour choisir et configurer un ou plusieurs protocoles réseau disponibles (IP, IPX).
(Cette phase peut lors d'une connexion Internet permettre d'obtenir une adresse IP pour toute la durée de la connexion)

Phase IV : Transfert des datagrammes

15

Réseaux Télécoms Béthune

À propos de la phase d'établissement d'une session

- Émission d'une trame LCP par l'origine pour établir et configurer la liaison
- Négociation des options (explicites ou implicites)
 - MTU
 - Compression
 - Authentification
 - Qualité de la liaison
- Fin de phase
 - Émission/réception d'une trame LCP ACK

16

Réseaux Télécoms Béthune

À propos de la phase de fermeture

- Trois cas :
 - Via des trames LCP ou NCP spécifiques
 - À cause d'un événement extérieur
 - Délai d'attente
 - Perte de signaux
 - Par demande utilisateur

17

Réseaux Télécoms Béthune

Le protocole PAP

Router s'authentifiant
Lab_A
Nom d'hôte : Lab_A
Mot de passe : password_pap

Authentification PAP

Router acceptant l'authentification
Lab_B
Nom d'utilisateur : Lab_B
Mot de passe : password_pap

18

Réseaux Télécoms Béthune Le protocole PAP

- Échange en 2 étapes
 - envoi des informations d'authentification
 - acceptation ou refus du pair
- Méthode d'authentification simple
 - émission du couple utilisateur/mot de passe de façon répétée jusqu'à :
 - confirmation de l'authentification
 - interruption de la connexion

19


Réseaux Télécoms Béthune Le protocole PAP

- Pas très efficace
 - Mots de passe envoyés en clair
 - Aucune protection
 - lecture répétée des informations
 - attaques répétées par essais et erreurs
- 2 méthodes d'authentification possibles :
 - Unidirectionnelle
 - Client authentifié par le serveur
 - Bidirectionnelle
 - Chaque pair authentifie l'autre

20

Réseaux Télécoms Béthune Le protocole CHAP

Routeur s'authentifiant



Lab_A

Nom d'hôte : Lab_A
Mot de passe : password_chap


Authentification CHAP

Confirmation ←

Réponse →

Acceptation ou refus ←

Routeur acceptant l'authentification



Lab_B

Nom d'utilisateur : Lab_B
Mot de passe : password_chap

21

Réseaux Télécoms Béthune Le protocole CHAP

- Échange en 3 étapes (après demande)
 - Confirmation
 - Réponse (couple utilisateur/mot de passe)
 - Acceptation ou refus
- Méthode d'authentification plus évoluée :
 - Vérification régulière de l'identité du nœud distant
 - Authentification bidirectionnelle
 - Pas d'authentification sans confirmation préalable
 - Authentification cryptée via MDS

22

Réseaux Télécoms Béthune Le protocole CHAP

- Chaque pair contrôle :
 - La fréquence des tentatives d'authentification
 - La durée de ces tentatives
- Efficacité contre le piratage :
 - valeur de confirmation variable unique et imprévisible
 - répétition des confirmations pour limiter la durée d'exposition aux attaques

23

Réseaux Télécoms Béthune Pour conclure : résumé

PPP (Point-to-Point Protocol), son objectif : faire transiter des paquets de données sur des liaisons point-à-point.

IP

IPX

protocoles

IPCP

IPXCP

autres

Protocoles NCP

Protocole LCP

Liaison synchrone ou asynchrone

Couche Réseau

Couche Liaisons de Données

Couche Physique

24