

# Chapitre 3 : Protocoles et communications réseau

CCNA Routing and Switching,  
Introduction to Networks v6.0





# Chapitre 3 - Sections et objectifs

- 3.1 Règles de communication
  - Expliquer comment les règles facilitent la communication.
  - Décrire les types de règles nécessaires pour communiquer
- 3.2 Normes et protocoles réseau
  - Expliquer le rôle des protocoles et des organismes de normalisation en tant que facilitateurs de l'interopérabilité des communications réseau
  - Expliquer pourquoi les protocoles sont indispensables à la communication réseau.
  - Expliquer l'utilité d'adhérer à une suite de protocoles
  - Expliquer le rôle des organismes de normalisation dans la définition des protocoles pour l'interopérabilité réseau
  - Expliquer comment le modèle TCP/IP et le modèle OSI sont utilisés pour faciliter la normalisation dans le processus de communication
- 3.3 Transfert de données sur le réseau
  - Expliquer comment les périphériques d'un réseau local accèdent aux ressources dans un réseau de PME
  - Expliquer comment l'encapsulation de données permet la transmission des données sur le réseau
  - Expliquer comment les hôtes locaux accèdent aux ressources locales sur un réseau



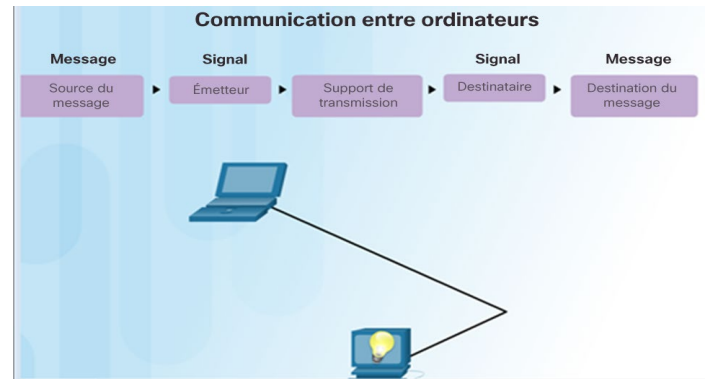
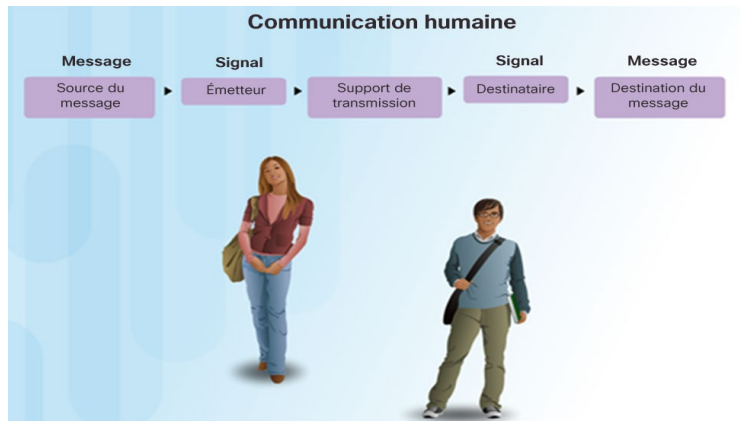
# 3.1 Règles de communication



# Notions de base sur les communications

- Toutes les méthodes de communication ont trois éléments en commun :

- **Source** exemples en réseaux  
adresse IP = 192.168.1.15
- **Destinataire**  
adresse IP = 72.163.4.185
- **Canal ou médias**  
éthernet, WiFi, fibre optique, internet, autres
- **Règles ou protocoles**  
HTTP, IP, ICMP, ARP





## Les règles

# Définition des règles

- EXEMPLE de protocole de la vie courante
- Dans une réunion, une personne demande un droit de parole. **Il lève la main.**
- Un président remarque la main levée
- Le président **donne le droit de parole**, quand le silence est obtenu
- La personne désignée **pose sa question** au conférencier
- Le président **donne le droit de parole** au conférencier
- Le conférencier **donne la réponse**
- . . . . . Et la conversation continue
- Définition: une règle de communication est une directive convenue ENTRE TOUS pour assurer une communication ordonnée

# Mise en forme et encapsulation des messages

- Il y a un format à respecter pour les lettres et leur adressage, qui est nécessaire pour assurer le bon déroulement de la livraison.
- Le fait de mettre la lettre dans l'enveloppe portant l'adresse s'appelle **l'encapsulation**.
- Chaque message informatique est encapsulé dans un format spécifique, appelé **trame**, avant d'être transmis via le réseau.
- Une trame agit comme une enveloppe fournissant l'adresse de destination et l'adresse source.

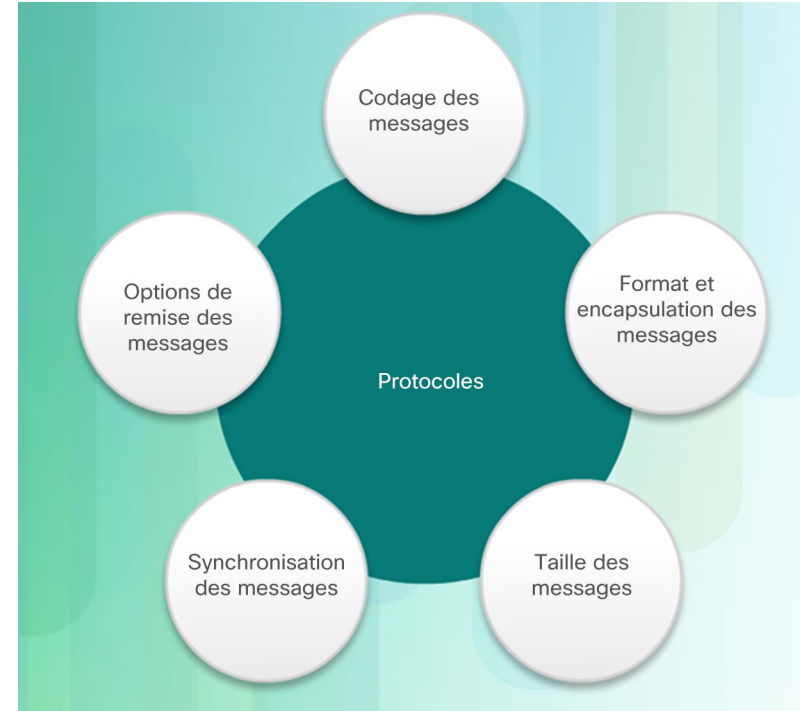


Destination (adresse matérielle/ physique)	Source (adresse matérielle/ physique)	Indicateur de début (indicateur de début du message)	Destinataire (identificateur de la destination)	Expéditeur (identificateur de la source)	Données encapsulées (bits)	Fin de la trame (indicateur de fin du message)
Adressage de la trame		Message encapsulé				

# Les règles

## Définition des règles

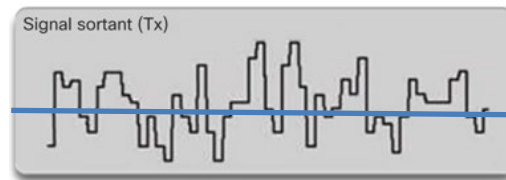
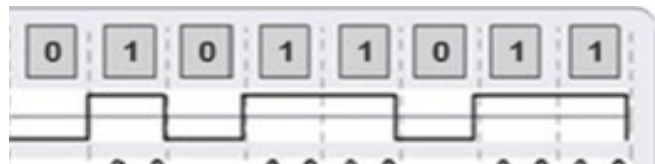
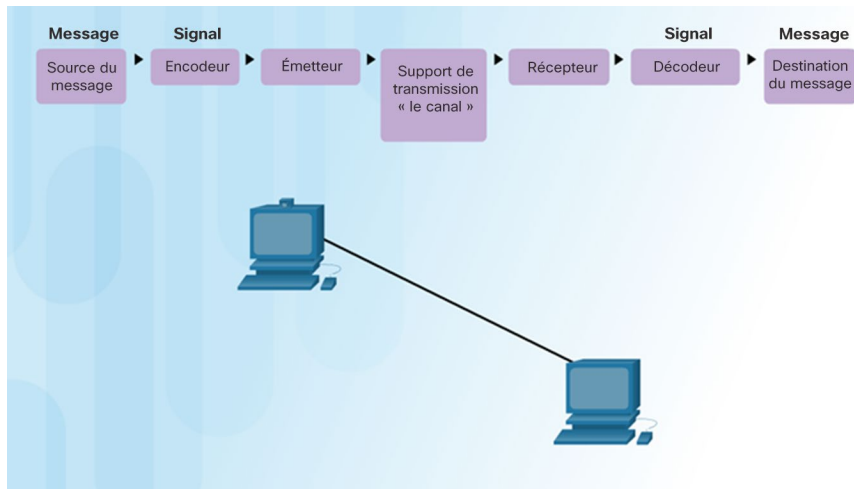
- Les protocoles sont nécessaires pour une communication efficace et comprennent :
  - l'identification de l'**expéditeur** et du **destinataire**;
  - l'utilisation d'une langue et d'une syntaxe communes ;
  - la vitesse et le rythme d'élocution ;
  - la demande de confirmation ou d'accusé de réception.
- Les protocoles utilisés dans les réseaux de communication définissent également :
  - Codage des messages
  - Options de remise des messages
  - Format et encapsulation des messages
  - Synchronisation des messages
  - Taille des messages
- Objectif final: **fiable, complet** et **sans confusion**





# 1) Codage des messages

- L'émetteur convertit le texte en bits (0 ou 1)
- Le format du codage entre les hôtes dépend du **support physique**.
- Chaque bit est codé selon le type de support physique.
  - Fil ethernet → **électricité**
  - WiFi ethernet → **ondes**
- Une longue chaine de 0 ou 1 est envoyée sur le support vers le récepteur.
- Le récepteur fait l'opération inverse. Il assemble les signaux binaires pour obtenir le message



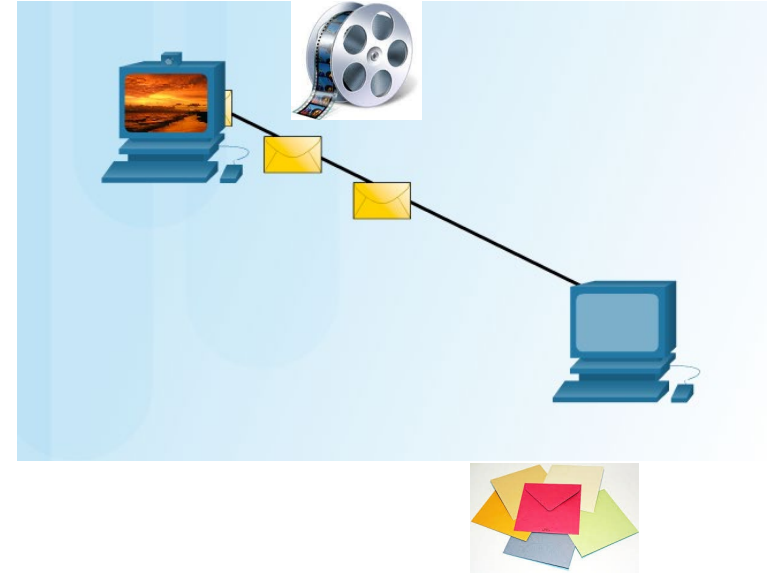
Signaux électriques-  
câble en cuivre





## 2) Taille des messages

- Les messages sont découpés en petits éléments de longueur fixe par l'émetteur.
- Chaque élément est numéroté et **encapsulé** dans une **trame**.
- Les multiples trames circulent sur les supports physiques jusqu'à destination.
- Le récepteur reçoit les **trames** qu'il décapsule.
- Il classe les éléments, les réassemble en ordre pour former le message « complet » original.
- Chaque trame a ses propres informations d'adressage.



### 3) Synchronisation des messages

#### ■ Méthode d'accès

- Les hôtes d'un réseau ont besoin de savoir à quel moment ils doivent commencer à envoyer des messages et comment répondre en cas d'erreurs.

#### ■ Contrôle de flux

- Débit de transfert: négociation du rythme d'envoi afin **d'éviter de submerger la destination** et de s'assurer que les informations sont reçues.

#### ■ Délai d'attente de la réponse

- Si la réception d'une partie du message n'est pas arrivée dans le délai prévu, une reprise est demandée par le récepteur.

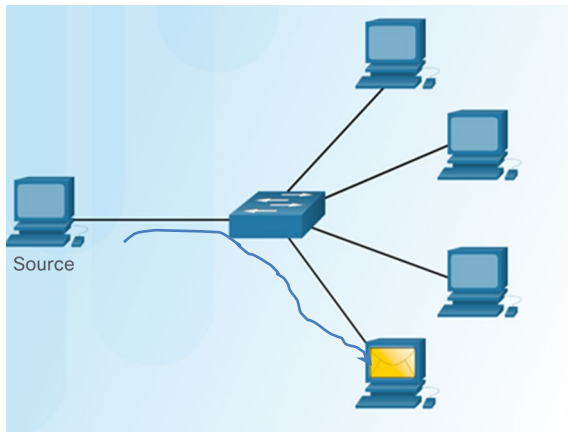




## 5) À qui s'adresse un message?

3 groupes de destinataires possibles

Livraison un à un



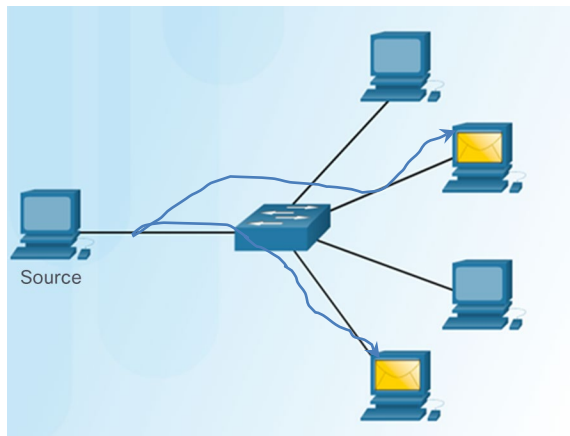
monodiffusion

Exemple

Courriel de « A » à « B »



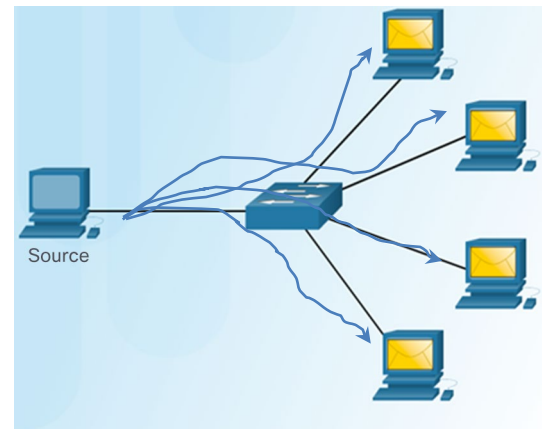
Livraison un à plusieurs



multidiffusion

Routeur « A » à Routeur « B »

Livraison un à tous



diffusion (« broadcast »)

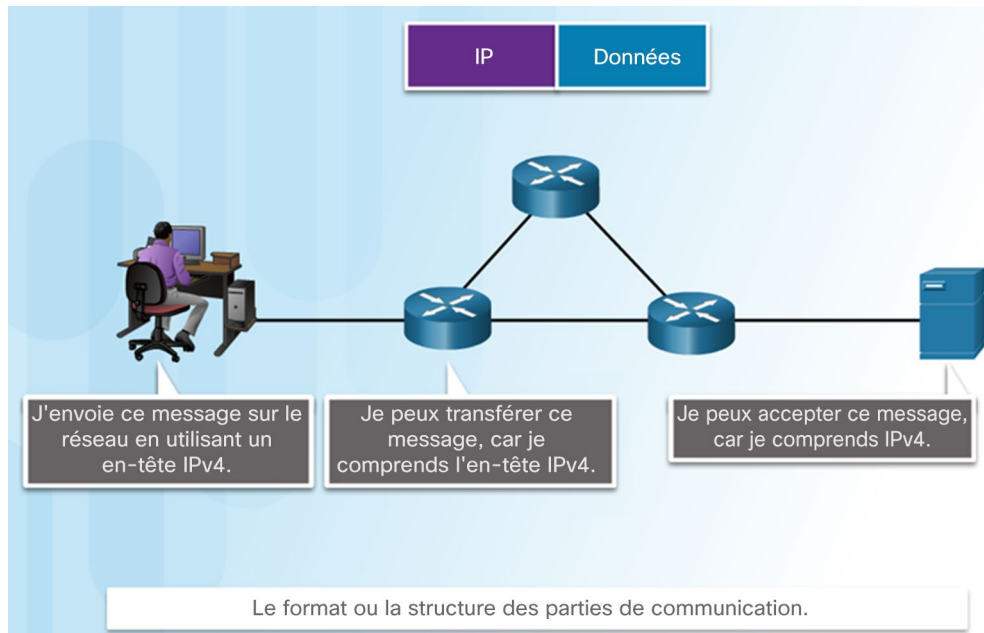
appel à tous: Qui possède  
l'adresse IP 192.168.1.102 ?



## 3.2 Normes et protocoles réseau

# Protocoles réseau

- Les protocoles réseau définissent un format et un ensemble communs de règles d'échange des messages entre les périphériques.
- Les protocoles réseau les plus courants sont
- **HTTP** (Hypertext Transfer Protocol)
- **TCP** (Transmission Control Protocol)
- **IP** (Internet Protocol).





# Suites de Protocoles Réseau

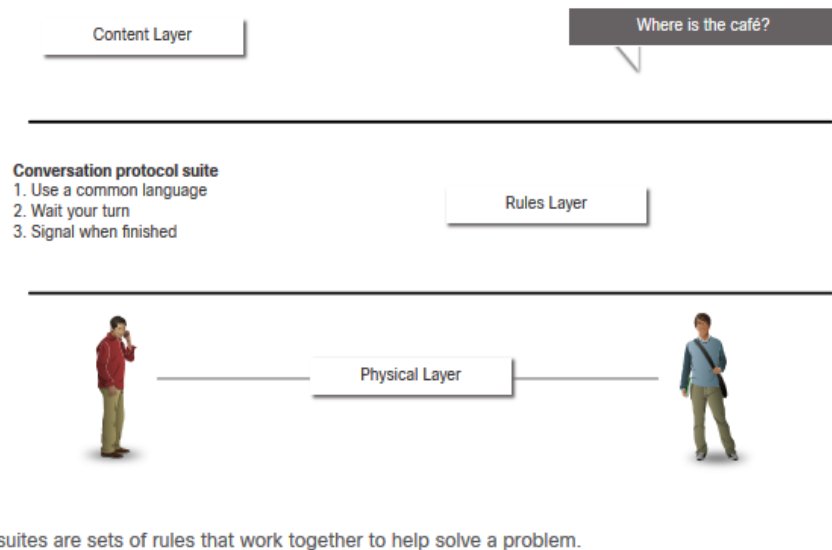
Les protocoles doivent pouvoir fonctionner avec d'autres protocoles.

Suite de protocoles:

- un groupe de protocoles interdépendants nécessaires pour assurer une fonction de communication.
- Des ensembles de règles qui fonctionnent conjointement pour aider à résoudre un problème.

Les protocoles sont affichés en termes de couches:

- Couches supérieures
- Couches inférieures - concernées par le déplacement des données et la fourniture de services aux couches





# Évolution des Suites de Protocole

Il existe plusieurs suites de protocoles.

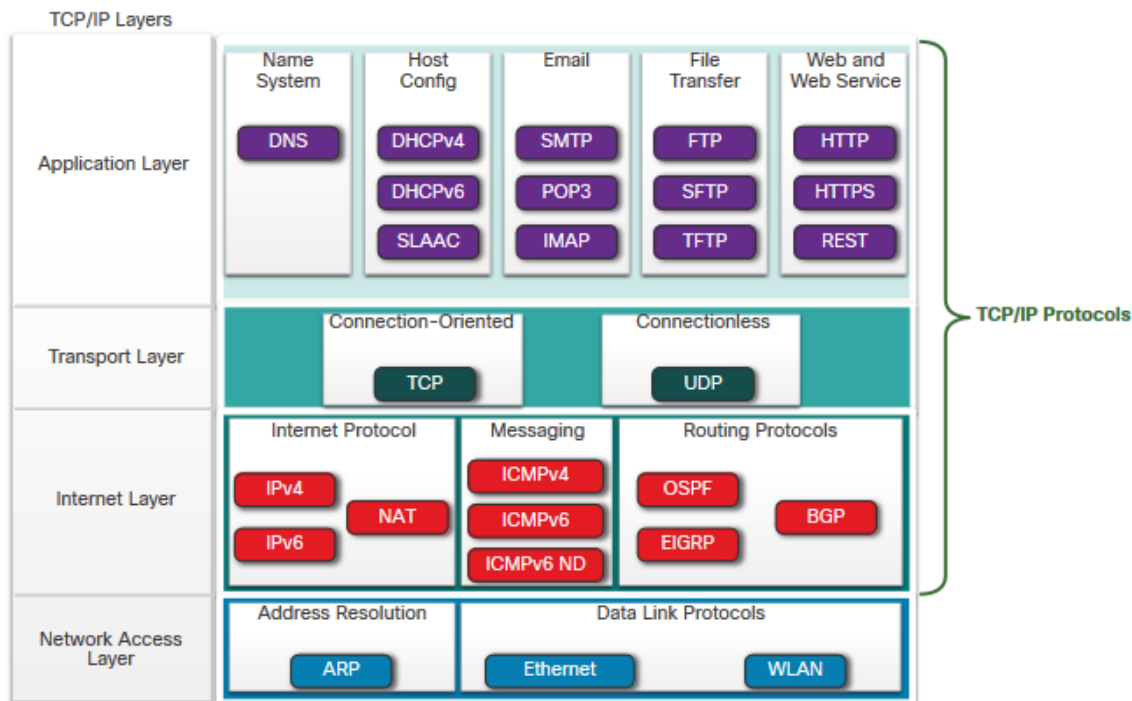
- **Internet Protocol Suite ou TCP/IP** - La suite de protocoles la plus courante et maintenue par Internet Engineering Task Force (IETF)
- **Protocoles d'interconnexion de systèmes ouverts (OSI)** - Développés par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et l'Union internationale des télécommunications (UIT)
- **AppleTalk** - Version de la suite propriétaire par Apple Inc.
- **Novell NetWare** - Suite propriétaire développée par Novell Inc.

TCP/IP Layer Name	TCP/IP	ISO	AppleTalk	Novell Netware
Application	HTTP DNS DHCP FTP	ACSE ROSE TRSE SESE	AFP	NDS
Transport	TCP UDP	TP0 TP1 TP2 TP3 TP4	ATP AEP NBP RTMP	SPX
Internet	IPv4 IPv6 ICMPv4 ICMPv6	CONP/CMNS CLNP/CLNS	AARP	IPX
Network Access	Ethernet ARP WLAN			



# Suites de Protocole TCP/IP

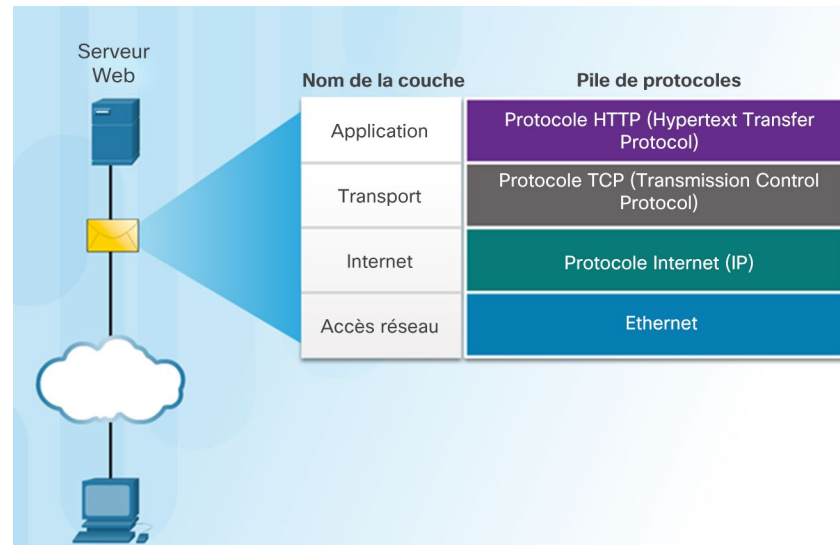
- TCP/IP est la suite de protocoles utilisée par Internet et comprend de nombreux protocoles.
- TCP/IP est:
  - Une suite de protocoles standard ouverte accessible gratuitement au public et pouvant être utilisée par n'importe quel fournisseur
  - Une suite de protocoles basée sur des normes, approuvée par l'industrie des réseaux et par un organisme de normalisation pour assurer l'interopérabilité





# Interaction entre les protocoles

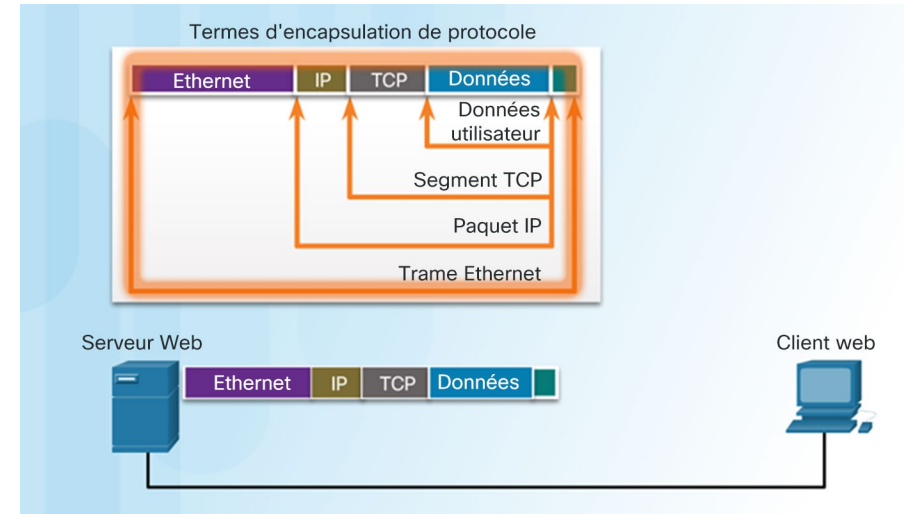
- La communication entre un serveur web et un client web est un exemple d'interaction entre plusieurs protocoles :
  - HTTP** : protocole d'application qui régit la manière dont un serveur web et un client web interagissent.
  - TCP** : protocole de transport qui gère les conversations individuelles.
  - IP** : encapsule les segments TCP en **paquets**, attribue les adresses et les livre à l'hôte de destination.
  - Ethernet** : permet la communication sur une **liaison de données** et la transmission physique des données sur le support réseau.





# Processus de communication TCP/IP

- Lors de l'envoi de données d'un serveur web à un client, la procédure d'encapsulation est la suivante :
- Le serveur web prépare la page HTML (Hypertext Markup Language). Le protocole de **couche d'application** HTTP envoie les données à la couche transport.
- La **couche de transport** divise les données en **segments** et identifie chacun d'eux.
- Ensuite, les adresses IP source et de destination sont ajoutées, créant un **paquet IP**.
- Les informations Ethernet sont ensuite ajoutées pour créer la trame Ethernet, ou **trame de liaison de données**.



- Cette trame est transmise au routeur le plus proche du chemin vers le client web. Chaque routeur ajoute de nouvelles informations de liaison de données avant de transférer le paquet.



# 3.6 Encapsulation de Données

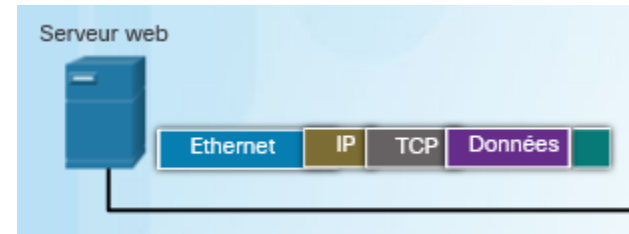


# Qu'est-ce que l'encapsulation?

- Parcours d'un message: une lettre est envoyée à un partenaire à Paris
- processus d'**encapsulation**.
  - La **données** : (message) est **insérée** dans une enveloppe.
  - L'enveloppe est **insérée** dans un sac postal
  - Le sac postal est **inséré** dans un conteneur
  - Les conteneur est **inséré** dans le train ou l'avion

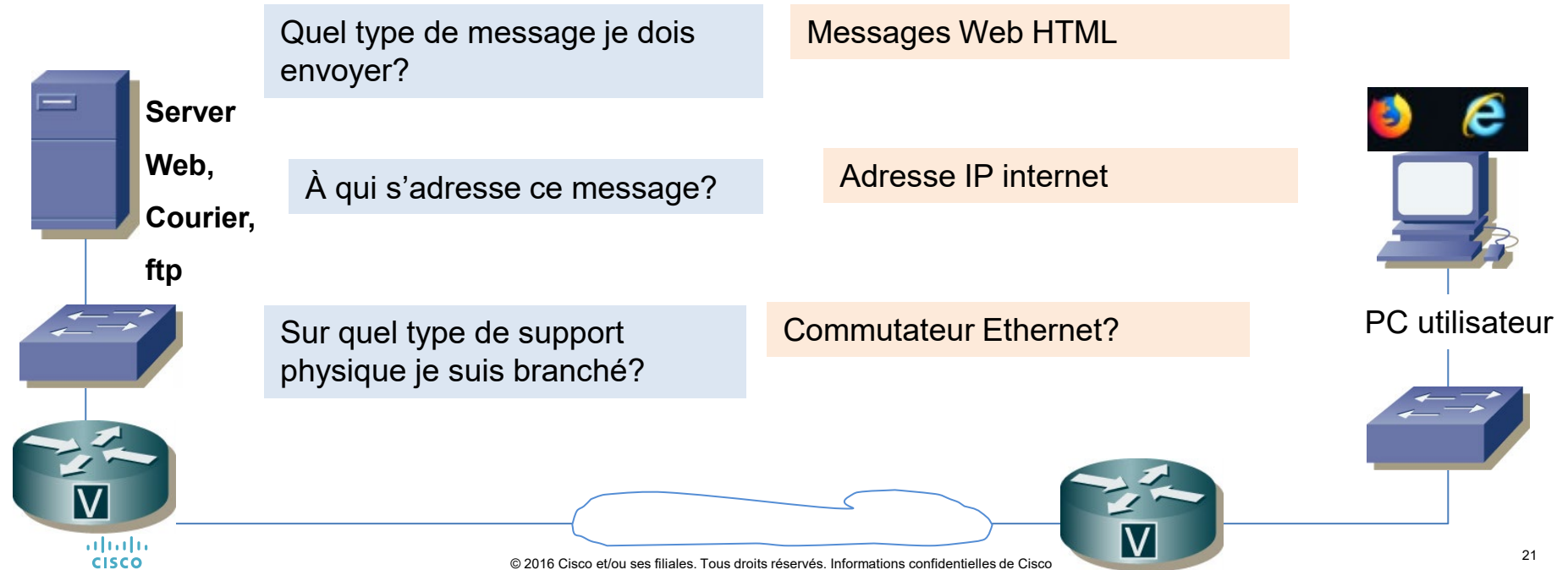


→ Paris



# Découpage par étapes d'une liaison réseau

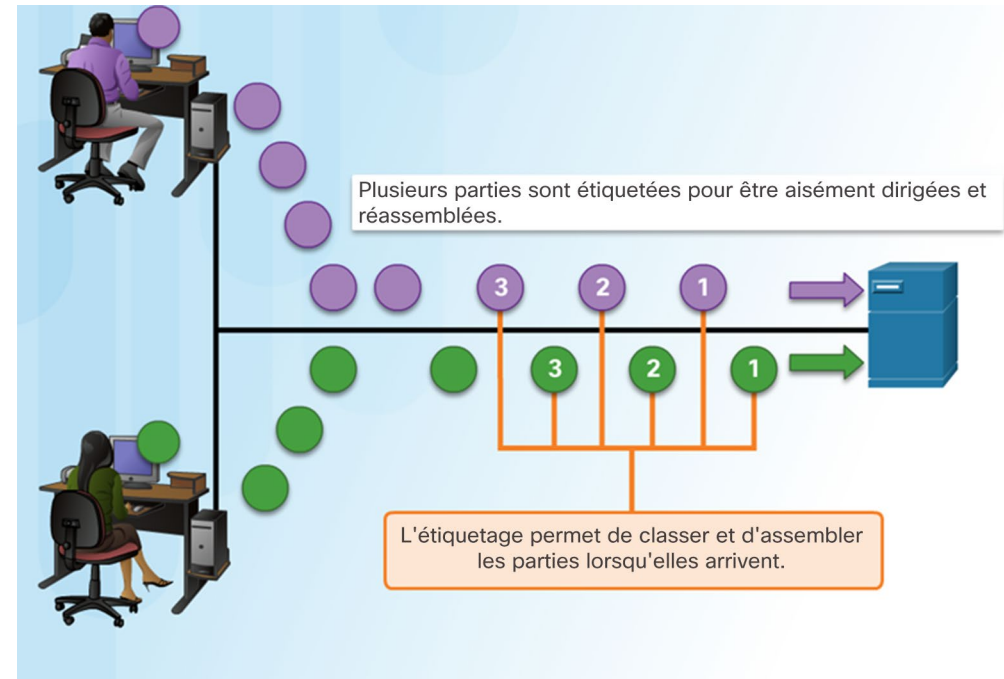
- Procédons avec un exemple en réseautique
- Un étudiant utilise un navigateur WEB sur son PC pour se connecte avec succès sur le site WEB NetaCAD
- Quelques questions/réponses que le serveur doit résoudre pour transmettre une page WEB au PC.





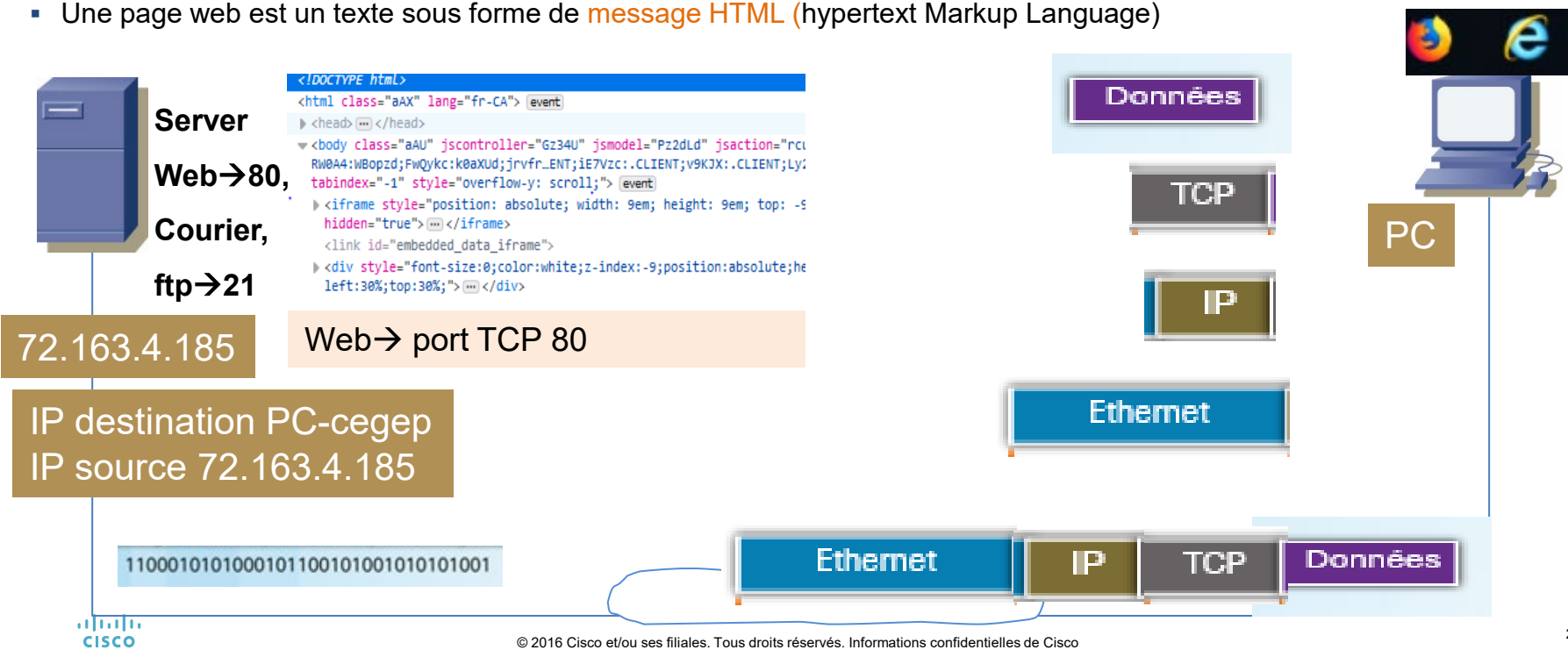
# 4) Segmentation des messages: partage de la ressource

- Les flux de données importants sont divisés en parties de taille moins importante et plus facilement gérables pour les envoyer sur le réseau.
- L'envoi d'éléments de plus petite taille permet d'entremêler de nombreuses conversations différentes sur le réseau. C'est ce que l'on appelle le **multiplexage**.
- Chaque partie doit être étiquetée et numérotée.
- Si une partie du message ne parvient pas à sa destination, seuls les morceaux manquants doivent être transmis à nouveau.



# Assemblage des informations par les protocoles

- Procédons avec un exemple en réseautique
- Un étudiant utilise un navigateur WEB sur son PC pour se connecte avec succès sur le site WEB NetaCAD
- Une page web est un texte sous forme de **message HTML** (hypertext Markup Language)



# Mise en forme et encapsulation des messages

- Procédons avec un exemple en réseautique
- Un étudiant utilise un navigateur WEB sur son PC du cégep pour se connecte avec succès sur le site WEB NetaCAD



**Server**  
**Web→80,**  
**Courier→25,**  
**ftp→20 et 21**

72.163.4.185

**trame formatée**  
par les protocoles

11000101010001011001010010101001

T  
C  
P  
8  
0

```
<!DOCTYPE html>
<html class="aAX" lang="fr-CA">
  <head>
    <body class="aAU" jscontroller="Gz34U" jsmodel="Pz2dLd" jsaction="rci
      Rv8A4:W8opzd;FwQykc:k0aXud;jrvfr_ENT;IE7Vzc:.CLIENT;v9KJX:.CLIENT;Ly;
      tabindex="-1" style="overflow-y: scroll;">
        <iframe style="position: absolute; width: 9em; height: 9em; top: -5
          hidden="true">
        <link id="embedded_data_iframe">
        <div style="font-size:0;color:white;z-index:-9;position:absolute;he
          left:30%;top:30%;">
```



PC au Cégep

Destination (adresse matérielle/ physique)	Source (adresse matérielle/ physique)	Indicateur de début (indicateur de début du message)	Destinataire (identificateur de la destination)	Expéditeur (identificateur de la source)	Données encapsulées (bits)	Fin de la trame (indicateur de fin du message)
Adressage de la trame		Message encapsulé		72.163.4.185		

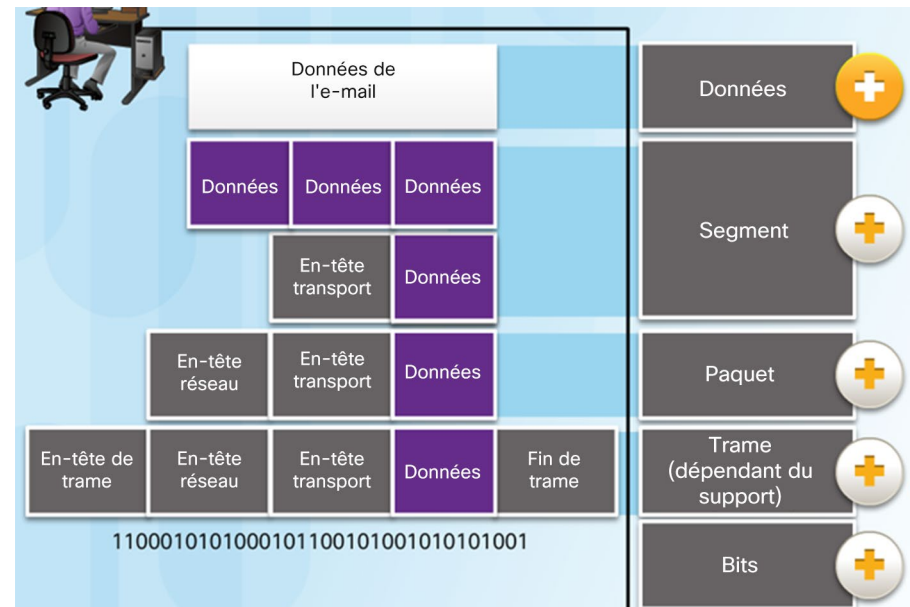
IP PC cégep





# Unités de données de protocole

- La forme que prend une donnée sur chaque couche est connue sous le nom d'**unité de données de protocole** (« protocol data unit » ou **PDU**).
  - Données** : unité de données de protocole de la couche application
  - Segment** : TCP unité de données de protocole de la couche transport
  - Paquet** : IP unité de données de protocole de la couche réseau
  - Trame** : unité de données de protocole de la couche liaison de données
  - Bits** : unité de données de protocole de la couche physique





# Unités de données de protocole

- **Encapsulation de messages sur le réseau**
- Exemple: site NetaCad à l'aide d'un navigateur web.  
HTTP est un protocole de navigation qui contient le texte html (images, boutons, textes)
- TCP sert à identifier ce type de message par le **numéro de port HTTP: 80**
- IP est un protocole d'identification de la source (PC) et de la destination (serveur WEB)
- Ethernet encapsule ces protocoles sur le réseau local en produisant des 0 et des 1 électriques

1100010101000101100101001010101001



HTTP

80



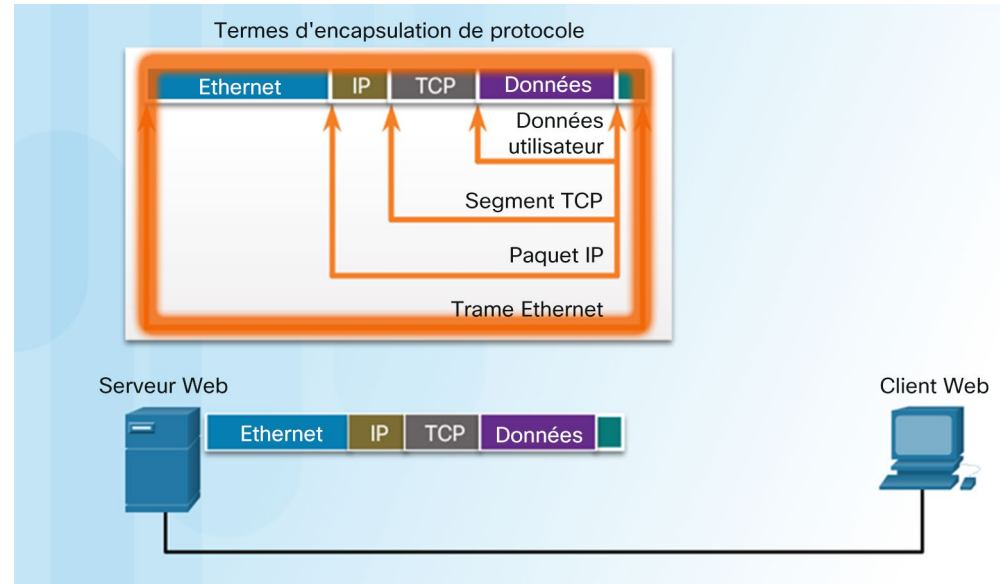
PC-cegep  
72.163.4.185



# Encapsulation des données

## Exemple d'encapsulation

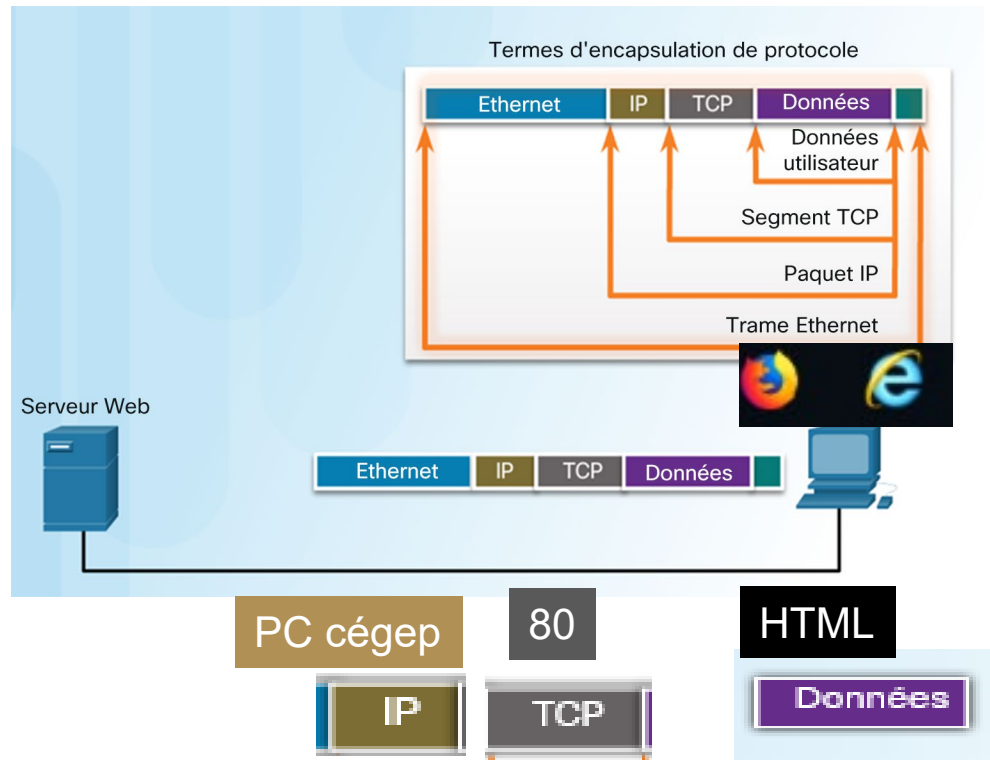
- Le processus d'encapsulation fonctionne de haut en bas :
  - Les données sont divisées en segments.
  - Le **segment TCP** est encapsulé dans le paquet IP.
  - Le **paquet IP** est encapsulé dans la trame Ethernet.






## Désencapsulation

- Le processus de désencapsulation effectue l'inverse: de bas en haut.
- Les données sont désencapsulées au fur et à mesure qu'elles se déplacent vers la partie supérieure de la pile vers l'application finale.
- Le Pc identifie le protocole TCP port 80.
- Il **CONCLUT** que les données sont de type HTML
- Il envoie donc les données au navigateur web
- Le navigateur web place les images, sons, boutons et texte à l'écran





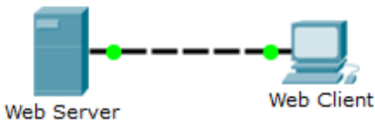
# Packet Tracer - Analyse des modèles OSI et TCP/IP en action

 Cisco Networking Academy®Mind Wide Open™

---

## Packet Tracer - Investigating the TCP/IP and OSI Models in Action

### Topology



Web Server      Web Client

### Objectives

- Part 1: Examine HTTP Web Traffic
- Part 2: Display Elements of the TCP/IP Protocol Suite

## Exercice 3.2.4.6 Packet Tracer ModeleOSI.docx



## Chapitre 3 : Protocoles et communications réseau

- Expliquer comment les règles facilitent la communication.

