



**IUS**  
INSTITUT  
UNIVERSITAIRE  
DES SCIENCES

**FACULTÉ DES SCIENCES ET DES TECHNOLOGIES**

**(FST)**

**COURS DE RÉSEAU**

**Projet 4 : Étude et Mise en Œuvre des Protocoles TCP, UDP  
et FTP**

**Présenté par Pierre Durell Naguiby BYRON**

**Prof. Mr. Ismaël Saint-Amour**

**Le 25/01/2025**

# **1. Qu'est-ce qu'un protocole TCP ?**

TCP, ou Transmission Control Protocol, est l'un des protocoles les plus importants qui sous-tendent la communication sur Internet. Il est responsable de la transmission fiable et ordonnée de données entre deux ordinateurs. TCP est conçu pour garantir que les données sont transmises sans erreurs et dans le bon ordre, même si le réseau est encombré ou instable.

## **Fonctionnement du protocole TCP**

1. TCP divise les données en petits paquets et les envoie au destinataire.
2. Chaque paquet est numéroté pour garantir l'ordre de livraison.
3. Le destinataire confirme la réception de chaque paquet.
4. Si un paquet est perdu, TCP le renvoie automatiquement.

## **Établissement de la connexion TCP**

1. Un processus de connexion appelé "handshake" est utilisé pour établir une connexion sécurisée.
2. Le client envoie une demande de connexion au serveur.
3. Le serveur répond en acceptant la demande.
4. Le client confirme l'acceptation et la connexion est établie.

## **Transfert de données via TCP**

### **1. Segmentation**

TCP divise les données en petits paquets pour une transmission plus efficace.

Encapsulation

Les paquets TCP sont encapsulés dans des paquets IP pour l'acheminement.

### **2. Transmission**

Les paquets IP sont envoyés à travers le réseau.

### **3. Réception**

Le destinataire assemble les paquets TCP reçus.

### **4. Reconstruction**

Les données sont reconstruites dans leur ordre d'origine.

## **Fiabilité et contrôle de flux TCP**

### **1. Confirmation**

Le destinataire envoie des accusés de réception pour chaque paquet reçu.

### **2. Retransmission**

Si un paquet est perdu, TCP le renvoie automatiquement.

Contrôle de flux. TCP ajuste la vitesse de transmission pour éviter de surcharger le réseau.

### **3. Gestion de congestion**

TCP identifie et gère les goulets d'étranglement du réseau.

## **Avantages et applications du protocole TCP**

**1.Fiabilité** : TCP garantit la livraison fiable des données.

**2.Ordre** : Les données sont livrées dans le bon ordre.

**3.Applications** : Utilisé pour le web, le courrier électronique, les transferts de fichiers, etc.

**4.Performance** : TCP optimise la vitesse de transmission en gérant la congestion.

## **2. Qu'est-ce qu'un protocole UDP ?**

### **Définition et Caractéristiques**

UDP, ou User Datagram Protocol, est un protocole de communication réseau sans connexion. Il permet à des applications d'envoyer des données, mais sans garantie de livraison. UDP est léger, rapide et adapté aux applications en temps réel. Il ne garantit pas l'ordre d'arrivée des paquets ni la fiabilité de la transmission.

## Avantages et Inconvénients

**Avantages :** UDP est léger, rapide et offre une faible latence. Il est adapté aux applications en temps réel et convient aux scénarios où la fiabilité n'est pas essentielle.

**Inconvénients :** UDP ne garantit pas la livraison des données. Il ne gère pas les erreurs ni le contrôle de flux, ce qui peut entraîner des pertes de paquets.

## Configuration et Paramétrage

**Définition de Port :** Chaque application utilisant UDP doit avoir un port unique.

**Configuration Réseau :** Assurez-vous que les pare-feu et les routeurs permettent la communication UDP.

**Paramètres de Protocole :** Ajustez les paramètres de délai d'attente et de taille des paquets pour optimiser les performances.

## Comparaison entre protocole TCP et UDP

### TCP

#### Avantages

- **Fiabilité :** TCP garantit la livraison des données sans perte ni duplication, avec vérification des erreurs et retransmission des paquets manquants ou endommagés.
- **Ordre des données :** Les paquets sont livrés dans l'ordre dans lequel ils ont été envoyés, ce qui est essentiel pour les données structurées comme les fichiers ou les pages web.
- **Gestion des flux et de la congestion :** Le protocole ajuste automatiquement la vitesse de transmission pour éviter la surcharge du réseau et garantit une communication stable.
- **Connexion :** L'établissement d'une connexion stable avant le transfert de données assure que les deux parties sont prêtes à envoyer et à recevoir des données.

#### Inconvénients

- **Surdébit :** Les fonctionnalités de fiabilité ajoutent une surcharge importante, ralentissant ainsi la transmission des données.
- **Latence :** Le processus d'établissement de la connexion et les mécanismes de contrôle de flux peuvent introduire des délais.
- **Pas adapté pour temps réel :** Moins adapté aux applications nécessitant une transmission rapide et continue, telles que les jeux en ligne ou le streaming en direct.

## UDP

### Avantages

- **Rapidité** : Moins de surcharge de gestion, ce qui permet une transmission de données beaucoup plus rapide.
- **Transmission sans connexion** : Idéal pour les applications nécessitant une communication rapide et continue sans les délais associés à l'établissement de la connexion, comme le streaming de vidéos, le broadcasting et les jeux en ligne.
- **Moins exigeant en ressources** : Moins de traitement et de mémoire requis, ce qui peut être bénéfique pour les dispositifs avec des capacités limitées.

### Inconvénients

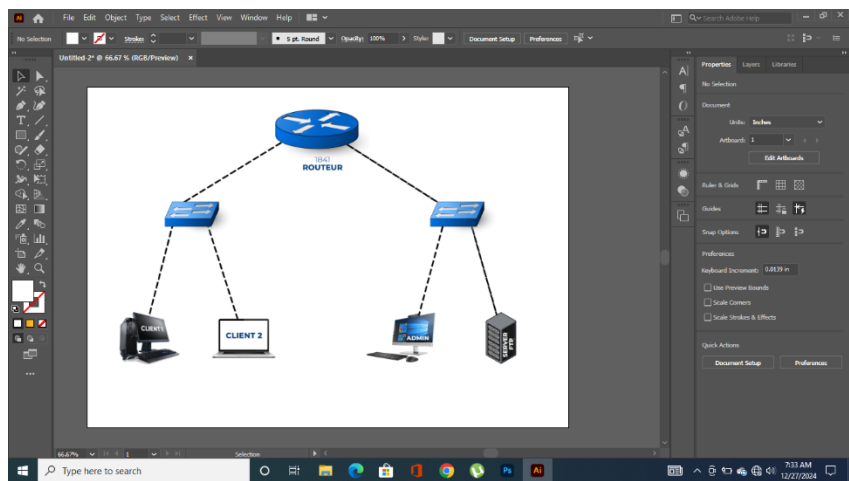
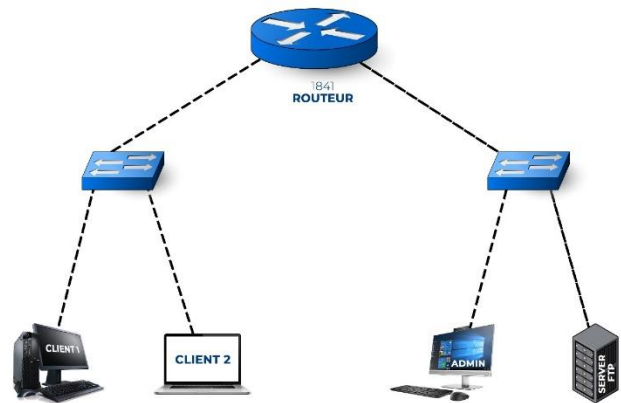
- **Moins fiable** : Pas de mécanismes intégrés de vérification des erreurs ou de retransmission, ce qui peut entraîner des pertes de données sans avertissement.
- **Pas d'ordre garanti** : Les paquets peuvent arriver dans un ordre différent de celui dans lequel ils ont été envoyés, ce qui peut poser problème pour les applications nécessitant une séquence précise.
- **Pas de gestion de congestion** : Risque de surcharge du réseau en cas d'utilisation intensive, ce qui peut entraîner une dégradation des performances.

### Qu'est-ce qu'un protocole FTP ?

FTP (protocole de transfert de fichiers) est un protocole réseau standard utilisé pour le transfert de fichiers d'un hôte à un autre sur un réseau TCP, tel qu'Internet.

FTP fonctionne en ouvrant deux connexions qui relient les ordinateurs essayant de communiquer entre eux.

# Topologie en arbre



# Exécution du projet

Cisco Packet Tracer - C:\Users\Durrell Naguib Byron\OneDrive\Pictures\Screenshots\Project1\Project 1.pt

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Logical Physical 008 y 27

Device Name: Router0  
Device Model: 1941  
Hostname: R1

Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	--	192.168.1.1/24	<not set>	0006.2A80.CD01
FastEthernet0/1	Up	--	192.168.2.1/24	<not set>	0006.2A80.CD02
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	0000.F721.2147

Physical location: Intensity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Router0

PC-PT Client 1 Laptop-PT Client 2

PC-PT Administrateur Server-PT Server FTP

Time: 00:00:21

Scenario 0

File Last Status Source Destination Type Color Time(sec) Periodic Num Edit

Successful	Client 2	Server FTP	ICMP	0.000	N	0	(ec)
Failed	Client 1	Server FTP	ICMP	0.000	N	1	(ec)
Successful	Admin	Server FTP	ICMP	0.000	N	2	(ec)

Toggle PCUI List Window

Taper ici pour rechercher

32°C 27/01/2025

Cisco Packet Tracer - C:\Users\Durrell Naguib Byron\OneDrive\Pictures\Screenshots\Project1\Project 1.pt

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Logical Physical 008 y 100

Device Name: Switch0  
Device Model: 2180-24  
Hostname: S1

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	--	--	000A.F3C3.3301
FastEthernet0/2	Up	--	--	000A.F3C3.3302
FastEthernet0/3	Up	--	--	000A.F3C3.3303
FastEthernet0/4	Down	--	--	000A.F3C3.3304
FastEthernet0/5	Down	--	--	000A.F3C3.3305
FastEthernet0/6	Down	--	--	000A.F3C3.3306
FastEthernet0/7	Down	--	--	000A.F3C3.3307
FastEthernet0/8	Down	--	--	000A.F3C3.3308
FastEthernet0/9	Down	--	--	000A.F3C3.3309
FastEthernet0/10	Down	--	--	000A.F3C3.330A
FastEthernet0/11	Down	--	--	000A.F3C3.330B
FastEthernet0/12	Down	--	--	000A.F3C3.330C
FastEthernet0/13	Down	--	--	000A.F3C3.330D
FastEthernet0/14	Down	--	--	000A.F3C3.330E
FastEthernet0/15	Down	--	--	000A.F3C3.330F
FastEthernet0/16	Down	--	--	000A.F3C3.3310
FastEthernet0/17	Down	--	--	000A.F3C3.3311
FastEthernet0/18	Down	--	--	000A.F3C3.3312
FastEthernet0/19	Down	--	--	000A.F3C3.3313
FastEthernet0/20	Down	--	--	000A.F3C3.3314
FastEthernet0/21	Down	--	--	000A.F3C3.3315
FastEthernet0/22	Down	--	--	000A.F3C3.3316
FastEthernet0/23	Down	--	--	000A.F3C3.3317
FastEthernet0/24	Up	1	192.168.1.2/24	0000.F9A8.07C0

Physical location: Intensity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Switch0

PC-PT Client 1 Laptop-PT Client 2

PC-PT Administrateur Server-PT Server FTP

Time: 00:11:19

Scenario 0

File Last Status Source Destination Type Color Time(sec) Periodic Num Edit

Successful	Client 2	Server FTP	ICMP	0.000	N	0	(ec)
Successful	Client 1	Server FTP	ICMP	0.000	N	1	(ec)
Successful	Admin	Server FTP	ICMP	0.000	N	2	(ec)

Toggle PCUI List Window

Taper ici pour rechercher

Rec... 12:18 27/01/2025

Cisco Packet Tracer - C:\Users\Durrell Naguib Byron\OneDrive\Pictures\Screenshots\Project1\Project 1.pt

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Logical Physical 007 y 140

Device Name: Switch1  
Device Model: 2950-24  
Hostname: S2

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	--	--	0000.SC60.2001
FastEthernet0/2	Up	--	--	0000.SC60.2002
FastEthernet0/3	Down	--	--	0000.SC60.2003
FastEthernet0/4	Down	--	--	0000.SC60.2004
FastEthernet0/5	Down	--	--	0000.SC60.2005
FastEthernet0/6	Down	--	--	0000.SC60.2006
FastEthernet0/7	Down	--	--	0000.SC60.2007
FastEthernet0/8	Down	--	--	0000.SC60.2008
FastEthernet0/9	Down	--	--	0000.SC60.2009
FastEthernet0/10	Down	--	--	0000.SC60.200A
FastEthernet0/11	Down	--	--	0000.SC60.200B
FastEthernet0/12	Down	--	--	0000.SC60.200C
FastEthernet0/13	Down	--	--	0000.SC60.200D
FastEthernet0/14	Down	--	--	0000.SC60.200E
FastEthernet0/15	Down	--	--	0000.SC60.200F
FastEthernet0/16	Down	--	--	0000.SC60.2010
FastEthernet0/17	Down	--	--	0000.SC60.2011
FastEthernet0/18	Down	--	--	0000.SC60.2012
FastEthernet0/19	Down	--	--	0000.SC60.2013
FastEthernet0/20	Down	--	--	0000.SC60.2014
FastEthernet0/21	Down	--	--	0000.SC60.2015
FastEthernet0/22	Down	--	--	0000.SC60.2016
FastEthernet0/23	Down	--	--	0000.SC60.2017
FastEthernet0/24	Up	1	192.168.2.2/24	0000.T0A2.0B1B

Physical location: Intensity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Switch1

Server-PT Server FTP

Time: 00:14:32

Scenario 0

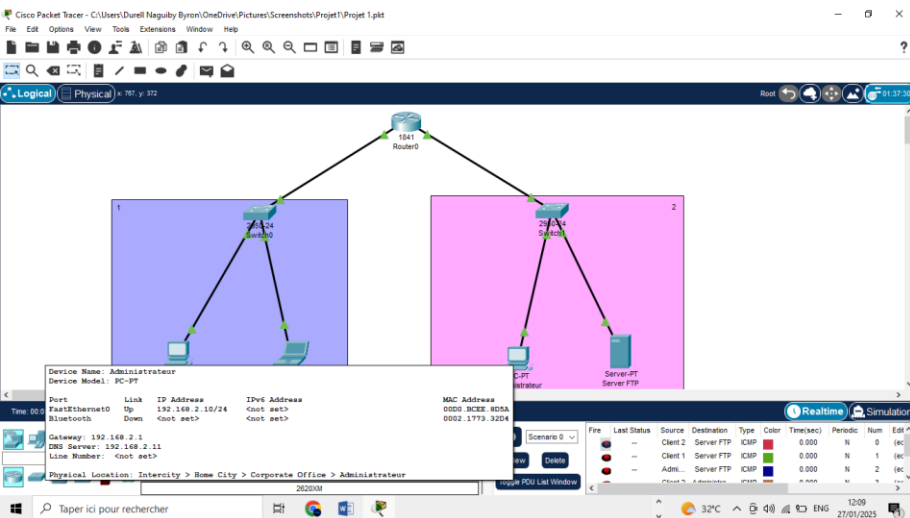
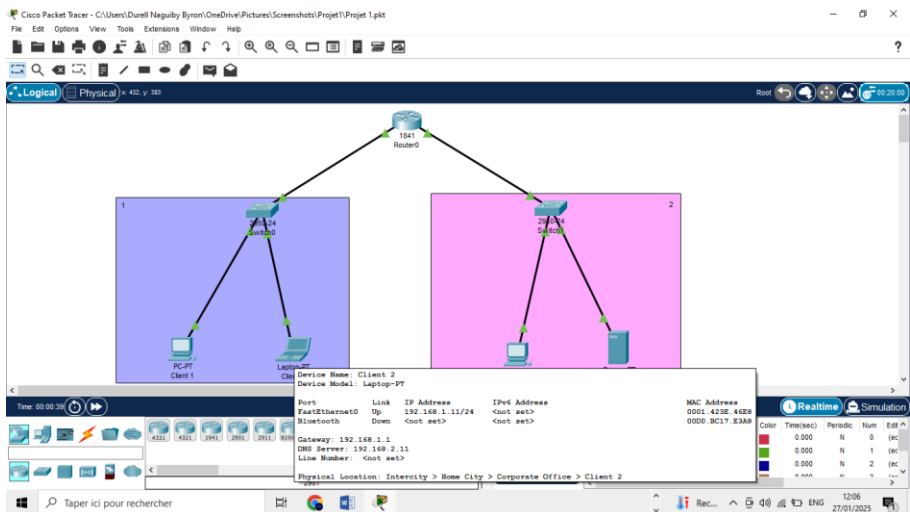
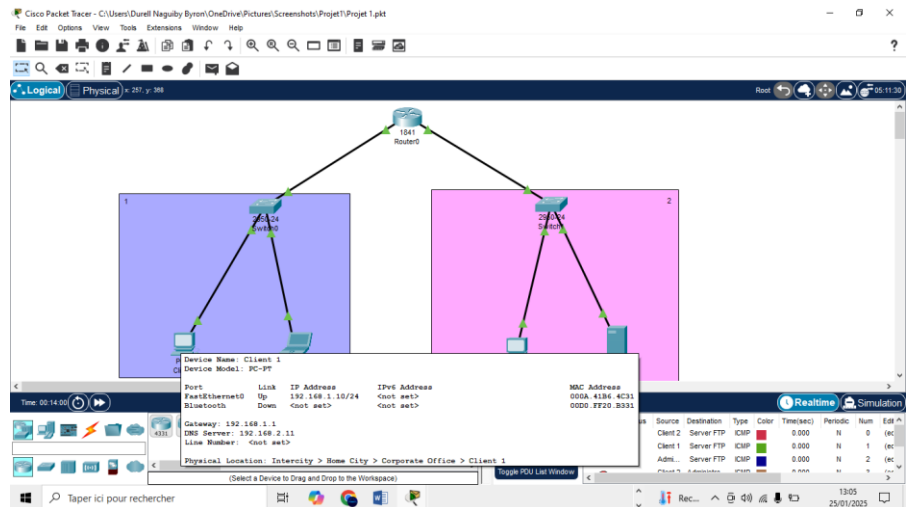
File Last Status Source Destination Type Color Time(sec) Periodic Num Edit

Successful	Client 2	Server FTP	ICMP	0.000	N	0	(ec)
Successful	Client 1	Server FTP	ICMP	0.000	N	1	(ec)
Successful	Admin	Server FTP	ICMP	0.000	N	2	(ec)

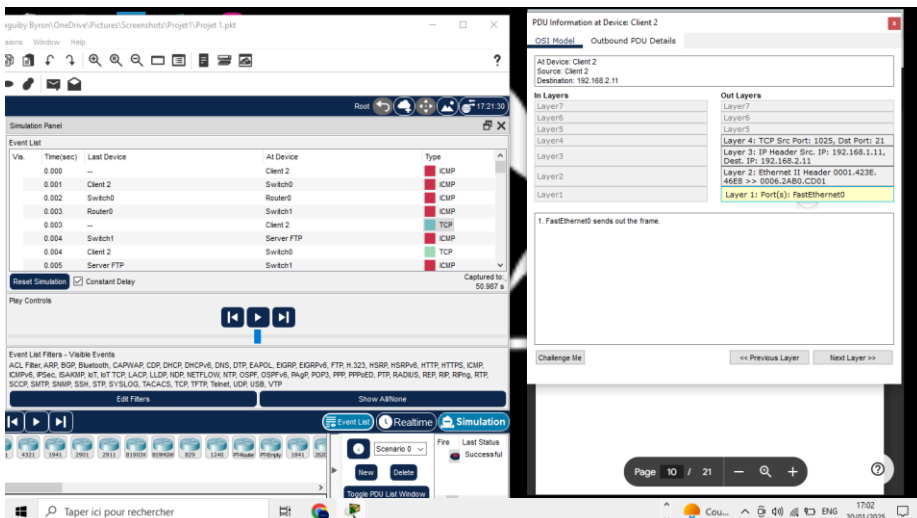
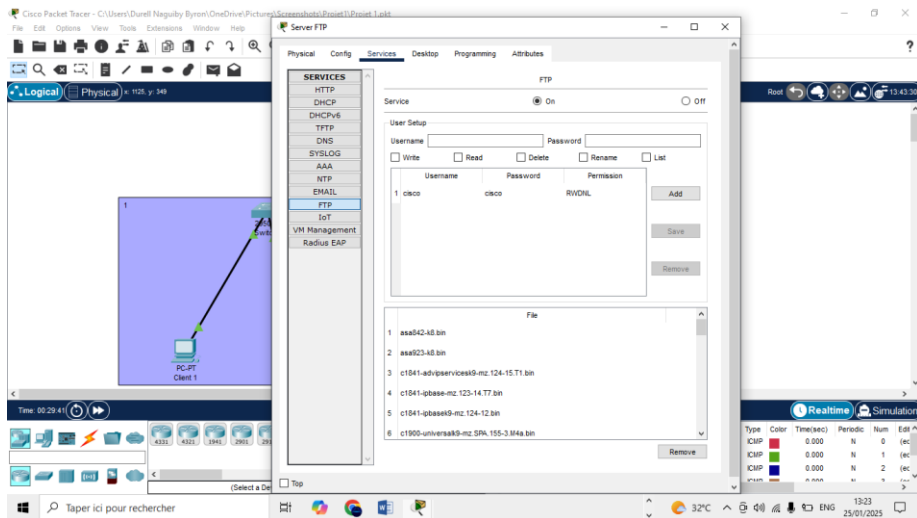
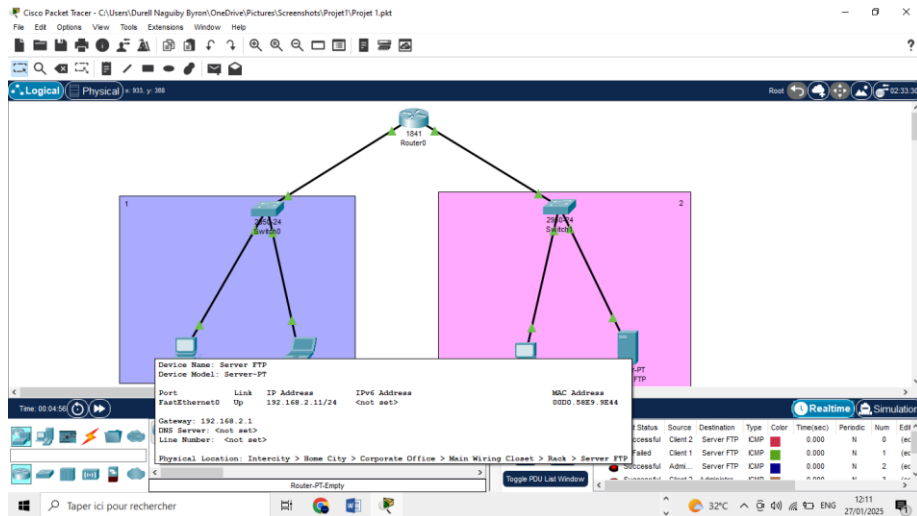
Toggle PCUI List Window

Taper ici pour rechercher

Rec... 12:21 27/01/2025







igluByron\OnDrive\Pictures\Screenshots\Project1\Project1.pkt

Simulation Panel

Via	Time(sec)	Last Device	AI Device	Type
0.000	-	-	Client 2	KMP
0.001	Client 2	Switch0	Client 2	KMP
0.002	Switch0	Router0	Client 2	KMP
0.003	Router0	Switch1	Client 2	KMP
0.004	Switch1	Server FTP	Client 2	KMP
0.004	Client 2	Switch0	Client 2	TCP
0.005	Server FTP	Switch1	Client 2	KMP

Reset Simulation Constant Delay Captured to: 50.987 s

Event List Filters - Visible Events

ACL Filter: ARP, BGP, Bluetooth, CAPWAP, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTAP, EAPOL, EIGRP, EIGRPv6, FTP, H.323, HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPsec, ISAKMP, IRT, IRT-TCP, LACP, LLDP, NDP, NETFLOW, NTP, OSPF, OSPFv6, RA, RIPv2, RIPv3, PPP, PPPoE, PTP, RADIUS, RDP, RDPv6, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, USB, VTP

Simulation

Scenario 0

Page: 10 / 21

PDU Information at Device: Client 2

OSI Model Outbound PDU Details

AI Device: Client 2  
Source: Client 2  
Destination: 192.168.2.11

In Layers

- Layer 7
- Layer 6
- Layer 5
- Layer 4: TCP Src Port: 1025, Dest Port: 21
- Layer 3
- Layer 2
- Layer 1

Out Layers

- Layer 7
- Layer 6
- Layer 5
- Layer 4: TCP Src Port: 1025, Dest Port: 21
- Layer 3: IP Header Src IP: 192.168.1.11, Dest IP: 192.168.2.11
- Layer 2: Ethernet II Header 0001.433E.4669 >> 0006.2AB0.CD01
- Layer 1: Port(s): FastEthernet0

1. The next-hop IP address is a unicast. The ARP process looks it up in the ARP table.  
2. The next-hop IP address is in the ARP table. The ARP process sets the frame's destination MAC address to the one found in the table.  
3. The device encapsulates the PDU into an Ethernet frame.

Challenge file: << Previous Layer Next Layer >>

igluByron\OnDrive\Pictures\Screenshots\Project1\Project1.pkt

Simulation Panel

Via	Time(sec)	Last Device	AI Device	Type
0.000	-	-	Client 2	KMP
0.001	Client 2	Switch0	Router0	KMP
0.002	Switch0	Switch1	Router0	KMP
0.003	Router0	Client 2	Client 2	TCP
0.004	Switch1	Server FTP	Client 2	KMP
0.004	Client 2	Switch0	Client 2	TCP
0.005	Server FTP	Switch1	Client 2	KMP

Reset Simulation Constant Delay Captured to: 50.987 s

Event List Filters - Visible Events

ACL Filter: ARP, BGP, Bluetooth, CAPWAP, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTAP, EAPOL, EIGRP, EIGRPv6, FTP, H.323, HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPsec, ISAKMP, IRT, IRT-TCP, LACP, LLDP, NDP, NETFLOW, NTP, OSPF, OSPFv6, RA, RIPv2, RIPv3, PPP, PPPoE, PTP, RADIUS, RDP, RDPv6, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, USB, VTP

Simulation

Scenario 0

Page: 10 / 21

PDU Information at Device: Client 2

OSI Model Outbound PDU Details

AI Device: Client 2  
Source: Client 2  
Destination: 192.168.2.11

In Layers

- Layer 7
- Layer 6
- Layer 5
- Layer 4: TCP Src Port: 1025, Dest Port: 21
- Layer 3
- Layer 2
- Layer 1

Out Layers

- Layer 7
- Layer 6
- Layer 5
- Layer 4: TCP Src Port: 1025, Dest Port: 21
- Layer 3: IP Header Src IP: 192.168.1.11, Dest IP: 192.168.2.11
- Layer 2: Ethernet II Header 0001.433E.4669 >> 0006.2AB0.CD01
- Layer 1: Port(s): FastEthernet0

1. The source IP address is not specified. The device sets it to the port's IP address.  
2. The destination IP address 192.168.2.11 is not in the same subnet and is not the broadcast address.  
3. The default gateway is set. The device sets the next-hop to default gateway.

Challenge file: << Previous Layer Next Layer >>

igluByron\OnDrive\Pictures\Screenshots\Project1\Project1.pkt

Simulation Panel

Via	Time(sec)	Last Device	AI Device	Type
0.000	-	-	Client 2	KMP
0.001	Client 2	Switch0	Router0	KMP
0.002	Switch0	Switch1	Router0	KMP
0.003	Router0	Client 2	Client 2	TCP
0.004	Switch1	Server FTP	Client 2	KMP
0.004	Client 2	Switch0	Client 2	TCP
0.005	Server FTP	Switch1	Client 2	KMP

Reset Simulation Constant Delay Captured to: 50.987 s

Event List Filters - Visible Events

ACL Filter: ARP, BGP, Bluetooth, CAPWAP, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTAP, EAPOL, EIGRP, EIGRPv6, FTP, H.323, HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPsec, ISAKMP, IRT, IRT-TCP, LACP, LLDP, NDP, NETFLOW, NTP, OSPF, OSPFv6, RA, RIPv2, RIPv3, PPP, PPPoE, PTP, RADIUS, RDP, RDPv6, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, USB, VTP

Simulation

Scenario 0

Page: 10 / 21

PDU Information at Device: Client 2

OSI Model Outbound PDU Details

AI Device: Client 2  
Source: Client 2  
Destination: 192.168.2.11

In Layers

- Layer 7
- Layer 6
- Layer 5
- Layer 4: TCP Src Port: 1025, Dest Port: 21
- Layer 3
- Layer 2
- Layer 1

Out Layers

- Layer 7
- Layer 6
- Layer 5
- Layer 4: TCP Src Port: 1025, Dest Port: 21
- Layer 3: IP Header Src IP: 192.168.1.11, Dest IP: 192.168.2.11
- Layer 2: Ethernet II Header 0001.433E.4669 >> 0006.2AB0.CD01
- Layer 1: Port(s): FastEthernet0

1. The device tries to make a TCP connection to 192.168.2.11 on port 21.  
2. The device sets the connection state to SYN\_SENT.  
3. TCP accepts a window size up to 65535 bytes.  
4. TCP adds Maximum Segment Size Option to the TCP SYN header with Maximum Segment Size equal to 1460 bytes.  
5. The device sends a TCP SYN segment.  
6. Sent segment information: the sequence number 0, the ACK number 0, and the data length 24.

Challenge file: << Previous Layer Next Layer >>

## **Conclusion**

En gros, ce projet me permet de comprendre comment configurer les protocoles TCP et UDP et leur fonctionnement dans les communications réseaux, de configurer un serveur FTP pour tester le transfert de fichiers via TCP, de comprendre l'utilisation pratique du protocole TCP dans des protocoles comme HTTP et FTP et le fonctionnement du protocole UDP qui est un protocole de communication sans connexion, par rapport au protocole TCP.