Chapitre	3. Solutions technologiques
Objectif général de formation	• Identifier une solution technique, • Développer une culture des solutions technologiques.
Paragraphe	3.2 Constituants d'un système
Sous paragraphe	3.2.4 Transmission de l'information, réseaux et internet
Connaissances	Adresse physique (MAC) du protocole Ethernet et adresse logique (IP) du protocole IP. Lien adresse Mac/IP : protocole ARP
Niveau d'enseignement	Première Terminale
Niveau taxonomique	**3.** Le contenu est relatif à la **maîtrise d'outils d'étude ou d'action** : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, des démarches formalisées en vue d'un résultat à atteindre.
Commentaire	*L'ensemble de ces domaines liés aux transmissions de l'information sur des réseaux est étudié de manière plus approfondie dans la spécialisation Sin.* *En classe de première, on se limite à la découverte de la communication via un réseau local de type Ethernet.* *Pour la mise en œuvre des activités de travaux pratiques sur les réseaux, s'il n'est pas possible d'obtenir un réseau pédagogique isolé du réseau de l'établissement (DMZ), le routeur devra être remplacé par un modem-routeur ADSL (X-Box).*
Liens	T.C.-3.2.4_4

Pré-requis :

- Modèle en couches des réseaux, protocoles et encapsulation des données : T.C.-3.2.4_4

Définitions :

Adressage des hôtes :

- Un **hôte** est un **périphérique** ou une **station** de travail qui communique sur un réseau. On distingue le périphérique **source** (celui qui émet le message) et le périphérique de **destination** (celui à qui est destiné le message).

- Au cours du processus d'**encapsulation**, des **identificateurs d'adresse source** et **destination** sont ajoutés aux données lorsque celles-ci descendent la **pile de protocoles** sur l'**hôte source**.

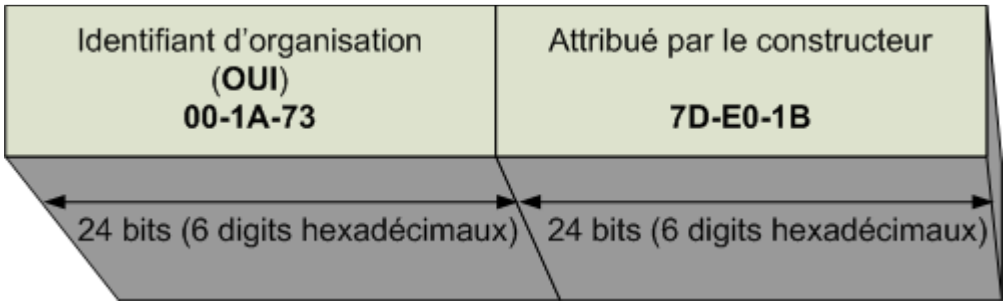
- Le premier identificateur, **l'adresse physique** de l'hôte, est contenu dans l'en-tête de l'unité de données de protocole de la **couche 2 « Liaison de données** » du modèle **OSI** (couche **« Accès Réseau »** du modèle **TCP/IP**), appelée **trame**. La **couche 2 OSI** est chargée de la livraison des messages sur un réseau local unique. L'**adresse** de **couche 2 OSI** est unique sur le réseau local et représente l'adresse du périphérique final sur le support physique. Dans un réseau local qui utilise **Ethernet**, cette adresse est appelée adresse **MAC** (**M**edia **A**ccess **C**ontrol) ou adresse **Ethernet**.

- Le second identificateur, **l'adresse logique** de l'hôte, est contenu dans l'en-tête de l'unité de données de protocole de la **couche 3 « Réseau »** du modèle **OSI** (couche **« Internet »** du modèle **TCP/IP**), appelée **paquet** ou **datagramme**. La **couche 3 OSI** est chargée de déplacer des données depuis un réseau local vers un autre réseau local au sein d'un inter-réseau. Dans la suite de protocoles **TCP/IP**, cette adresse est appelée adresse **IP** (**I**nternet **P**rotocol) ou adresse **Internet**.

Adresse physique (MAC) du protocole Ethernet :

- L'adresse **MAC** est codée sur **48 bits** (**6 octets**).

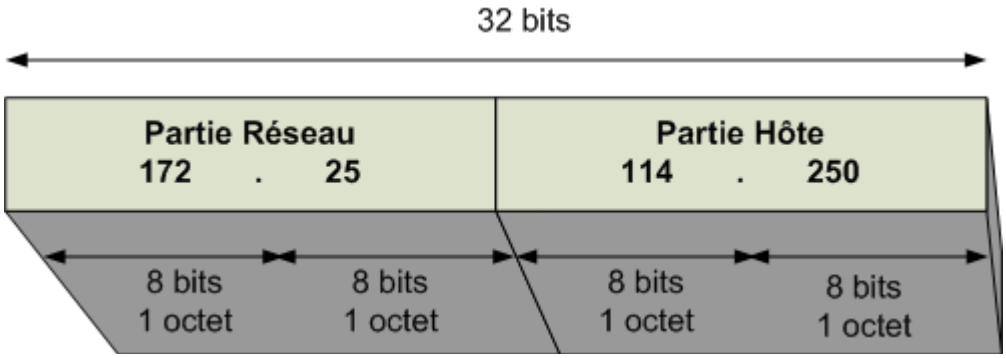
- La valeur de l'adresse **MAC** est imposée par l'**IEEE** pour garantir l'attribution d'adresses uniques à chaque périphérique **Ethernet** à l'échelle mondiale. L'**IEEE** attribue au revendeur de périphérique Ethernet un code de **3 octets** appelé **OUI** (Organizationally Unique Identifier ou Identifiant unique d'organisation.



Adresse logique (IP) du protocole IP :

- Tous les périphériques appartenant à un réseau doivent être **identifiés de manière unique**. Au niveau de la **couche 3 OSI**, chaque hôte est identifié par une adresse **IP version 4** codée sur **32 bits** (**4 octets**).

- L'**adresse** de chaque ordinateur se compose donc d'une partie **réseau** (**bits situés à gauche**) et d'une partie **hôte** (**bits situés à droite**).



- Pour définir la **décomposition de l'adresse** à 32 bits d'un hôte, un second numéro de 32 bits, appelé **masque de réseau**, est utilisé. Il indique combien de bits sont réservés à l'identification du réseau (bits à 1) dont fait partie l'hôte.

Adresse IP	**172**	**25**	**114**	**250**
	1010 1100	**0001 1001**	**0111 0010**	**1111 1010**
Masque Réseau	**1111 1111**	**1111 1111**	**0000 0000**	**0000 0000**
	255	**255**	**0**	**0**

- Pour déterminer l'**adresse du réseau** il suffit de réaliser une opération de **ET logique** entre l'adresse IP et le masque de réseau.

Adresse IP	**172**	**25**	**114**	**250**
	1010 1100	**0001 1001**	**0111 0010**	**1111 1010**
Masque Réseau	**1111 1111**	**1111 1111**	**0000 0000**	**0000 0000**
	255	**255**	**0**	**0**
Adresse Réseau	**1010 1100**	**0001 1001**	**0000 0000**	**0000 0000**
	172	**25**	**0**	**0**

Lien entre adresse MAC et IP - Protocole ARP :

- À chaque trame placée sur un support réseau doit correspondre une **adresse MAC** de destination associée à une **adresse IPv4 de destination**. Le rôle du protocole **ARP** (**A**ddress **R**esolution **P**rotocol) est d'assurer cette résolution.

- Le protocole **ARP** assure deux fonctions de base :

    - la résolution des adresses **IPv4** en adresses **MAC**,

    - la conservation en mémoire cache des mappages : **table** ou **cache ARP**.

```
C:\> arp -a
Interface : 172.16.1.1 --- 0x60004
  Adresse Internet      Adresse physique      Type
  172.16.1.2            00-10-a4-7b-01-5f
dynamique
C:\>
```

- Un hôte émetteur tente de trouver l'**adresse MAC** associée à une **adresse IPv4** de destination, dans la **table** ou **cache ARP** :

    - Si ce mappage est disponible dans la table ou cache ARP, l'hôte utilise les informations de la table.

    - Si ce mappage n'est pas disponible, l'hôte envoie un message à tous les périphériques du réseau Ethernet et attend une réponse de l'hôte concerné. Cette réponse permet de créer une nouvelle entrée dans la **table ARP**.

Ce que l'on attend de l'élève :

- Relever l'**adresse MAC** d'un équipement réseau sur sa fiche signalétique.

- Relever l'**adresse MAC** d'un poste de travail et identifier la partie **OUI** de celle-ci. On utilisera la commande **ipconfig** sous **Windows** ou **ifconfig** sous **Linux**.

- Relever l'**adresse IP** ainsi que le **masque** d'un poste de travail et identifier la **partie réseau** de celle-ci. On utilisera la commande **ipconfig** sous **Windows** ou **ifconfig** sous **Linux**.

- Visualiser le **cache ARP** d'un poste de travail avant et après le contact d'un autre poste de travail à l'aide de la commande **ping**. Le **cache ARP** sera visualisé à l'aide de la commande **arp**.