

Centres d'intérêt abordés	Information
Niveau d'analyse	Structurel et comportemental

Objectifs pédagogiques	3.2.4 Transmission de l'information, réseaux et internet
Connaissances	Organisation matérielle et logicielle d'un réseau Wi-Fi
Activités (0H30)	Connecter l'AR.Drone à l'iPad (par groupe de 2 élèves)

Ressources documentaires	Communication et réseaux Dossier technique AR.Drone
Ressources matérielles	Ar.Drone avec carène, iPad,

1. PRÉSENTATION

Pour pouvoir piloter l'AR.Drone, le pilote doit configurer la Station-Sol (iPad) afin qu'elle puisse communiquer avec l'AR.Drone par Wi-Fi :

- quelles sont les étapes nécessaires à la mise en place de cette communication entre l'AR.Drone et la station-sol ?
- quels sont les éléments caractéristiques d'une communication sur réseau sans fil ?



2. CONFIGURATION DE L'INTERFACE RÉSEAU SANS FIL

On souhaite relever la configuration de l'interface réseau sans fil de la station-sol avant et après la mise sous tension de l'AR.Drone.

2.1. AR. DRONE HORS TENSION



Mettre l'AR.Drone hors tension (débrancher la batterie).
Pour observer l'environnement radio Wi-Fi, lancer l'application *Réglages* sur la station-sol (iPad), puis *Wi-Fi*.

✍ Compléter les tableaux suivants avec les informations observées.

Liste de quelques réseaux Wi-Fi disponibles	
---------------------------------------------	--

Si la Station-Sol est connectée à un réseau Wi-Fi, remplir le tableau suivant :

Nom du réseau connecté	
Adresse IP de la station sol	
Masque de sous-réseau	

2.2. CONNEXION DE LA STATION SOL À L'AR.DRONE



Mettre l'AR.Drone **sous tension**.
Visionner la vidéo associée à la configuration de l'iPhone (*AR.Drone-iPhone-Setup.mp4*).
Appliquer la procédure de connexion en l'adaptant à la station-sol (iPad).

✍ Une fois la connexion établie l'iPad et l'AR.Drone, compléter le tableau suivant :

Nom du réseau associé à l'AR.Drone	
Type de paramétrage IP (DHCP, BootP, Statique)	
Adresse IP de la Station Sol	
Masque de sous-réseau	

3. COMMUNICATION ENTRE LA STATION SOL ET L'AR.DRONE

L'iPad est connectée au réseau de l'AR.drone par une communication Wi-Fi.
 A l'interface réseau sans fil de l'iPad est associée une adresse IP unique, pour pouvoir communiquer avec le drone. Cette adresse IP est attribuée automatiquement à la connexion grâce au protocole DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*).

3.1. ADRESSAGE IP

L'adresse IP (IPv4) est formée de 4 octets (32 bits). On écrit cette adresse, en notation décimale à point, sous la forme de quatre nombres compris entre 0 et 255 (séparés par des points).

3.1.1. CONSTITUTION D'UNE ADRESSE IP

Une adresse IP est constituée de 2 parties : une partie fixe servant à identifier le réseau (*net id*) et une partie servant à identifier une machine (hôte) sur ce réseau (*host id*). Le nombre de bits affecté à chacune des deux parties dépend du masque de réseau.

3.1.2. MASQUE DE RÉSEAU (OU DE SOUS-RÉSEAU)

Le masque de réseau permet de connaître le nombre de bits de l'identifiant réseau (*net id*). Un masque a la même longueur qu'une adresse IP (32 bits). Il s'agit d'une suite de 32 bits composée en binaire de N bits à 1 suivis de (32-N) bits à 0 où N désigne de bits du *net id*.

3.1.3. ADRESSE DU RÉSEAU


Chaque réseau IP a une adresse qui s'obtient par l'opération logique ET entre l'adresse IPv4 et son masque. Ceci revient à mettre tous les bits de l'*host id* à 0. Seules les machines qui possèdent la même adresse réseau peuvent communiquer entre eux sur ce réseau.


Le guide du développeur de l'AR.Drone indique que l'adresse IP par défaut de l'AR.Drone est 192.168.1.1 avec le masque 255.255.255.0.

- ✍ Compléter les tableaux, ci-contre, en écrivant pour la station-sol et l'AR.Drone :
 - l'adresse IP avec les représentations en décimale à point et binaire ;
 - le masque de sous réseau avec les représentations en décimale à point et binaire ;
 - l'adresse du réseau en représentation décimale.

- ✍ L'iPad et l'AR.Drone peuvent-ils communiquer ?

- ✍ Indiquer la plus petite et la plus grande des adresses que l'on peut attribuer à l'iPad sur ce réseau : (On enlève la première et la dernière adresse qui sont réservées pour l'adresse réseau et l'adresse de diffusion générale).

			
Adresse IP (décimale à point)			
192	168	1	1
Adresse IP (binaire)			
Masque de sous réseau (décimale à point)			
255	255	255	0
Masque de sous réseau (binaire)			
Adresse du réseau (décimale à point)			

			
Adresse IP (décimale à point)			
Adresse IP (binaire)			
Masque de sous réseau (décimale à point)			
Masque de sous réseau (binaire)			
Adresse du réseau (décimale à point)			

3.2. TEST DE CONNECTIVITÉ (PING)



Lancer l'application *Se connecter*.
Compléter le champ adresse IP AR.Drone et lancer le test de connectivité (*ping*).

✍ Quelle est la réponse à la commande *ping* (reproduire une ligne) :

✍ Quelle est la réponse à la commande *ping* si l'adresse IP entrée est différente de celle de l'AR.Drone (et de la Station-Sol) :

Proposer une configuration manuelle de l'adresse IP de la station-sol sans utiliser le service DHCP et tester la connectivité station-sol / AR.Drone

Configuration de l'iPad	Adresse IP	Masque de sous-réseau
Adresse IP statique		

FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR

4. ADRESSE MAC

4.1. FONCTION

Une adresse MAC (Media Access Control) est un identifiant physique stocké dans une carte réseau ou une interface réseau et utilisé pour attribuer mondialement une adresse unique au niveau de la couche de liaison (couche 2 du modèle OSI).

4.2. CONSTITUTION

Une adresse MAC est constituée de 48 bits (6 octets). Elle est représentée sous la forme hexadécimale en séparant les octets par un double point (exemple : 5E:FF:56:A2:AF:15).
Les 3 premiers octets appelés OUI, Organizationally Unique Identifier (identifiant d'organisation), sont attribués par l'IEEE à chaque constructeur ou intégrateur d'interface réseau.
Les 3 octets suivants sont attribués par chaque constructeur pour identifier de manière unique au niveau mondial chaque interface réseau.

🔑 Lancer l'application *Se connecter* et compléter le champ adresse IP AR.Drone.

✍ Remplir le tableau suivant, en écrivant pour la station-sol et l'AR.Drone :
– l'adresse IP (représentation décimale à point) ;
– l'adresse MAC de l'interface réseau.

✍ En utilisant l'outil de consultation de la table OUI intégrée à l'application *Se connecter*, donner le nom des constructeurs des interfaces réseau de l'AR-Drone et de la Station-Sol.




Station-sol		AR.Drone	
Adresse IP		Adresse IP	
Adresse MAC		Adresse MAC	
Constructeur		Constructeur	

✍ Calculer le nombre de drones que pourra produire la société Parrot :

5. PROTOCOLE DE RÉOLUTION D'ADRESSE (ARP)

Une table ARP (ou cache ARP) est construite dynamiquement dans la mémoire de chaque machine connectée à un réseau. Elle contient les couples Adresse IP/Adresse MAC des hôtes avec lesquels la station a initié une communication.

La table ARP permet d'associer de manière transparente pour l'utilisateur, les adresses physiques (MAC), utilisées au niveau de la couche 2 (Liaison du modèle OSI), aux adresses logiques (IP) utilisées par les couches 3 (Réseau) et supérieures.

🔑 Lancer l'application *Se connecter*. Démarrer un *ping* vers l'AR.Drone.

✍ Relever le contenu de la table ARP :

FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR

6. PILOTAGE DU DRONE



Lancer l'application *AR. FreeFlight* et faire décoller le drone.

Piloter le drone pour le poser sur la zone d'atterrissage.

7. ANNEXE : PRÉSENTATION DU MODÈLE OSI

Le modèle OSI (Open System Interconnection) est une représentation du fonctionnement d'un réseau permettant la compréhension des fonctions et des processus en jeu dans une communication réseau.

Il est composé de 7 couches dont les principales fonctions et données traitées sont :

7. Application	Les couches 5 à 7 traitent les données utilisateur et leur codage. Exemple : contenu d'un email (texte + photo, etc.).
6. Présentation	
5. Session	
4. Transport	Assure le transport des segments de données entre les hôtes finaux (segmentation, transfert et réassemblage).
3. Réseau	Détermine le meilleur chemin pour que les paquets de données puissent circuler entre les hôtes dans une interconnexion de réseau.
2. Liaison de données	Assure l'échange de trames de données entre les hôtes qui partagent le même support de communication.
1. Physique	Assure la transmission physique des bits entre les hôtes.