

AR.Drone

TP STI2D

Centre d'intérêt
CI12 - Information



Activité N°1

Ressources pour l'activité :

- Dossier technique du système AR.Drone
 - Guide du développeur de l'AR.Drone (ARDrone_SDK_1_6_Developer_Guide.pdf dans le dossier Ressource/ardrone)
 - Ressources sur Internet
-
- Identifier le réseau Wi-Fi de l'AR.Drone
 - Configurer la liaison Wi-Fi Station-Sol/AR.Drone
 - Caractériser une adresse logique IPv4 et son mode d'affectation.
 - Tester la connectivité entre la Station-Sol et l'AR.Drone.
 - Associer l'adressage logique IPv4 à une couche du modèle OSI.

	Rappels : Le modèle OSI
<p>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.</p> <p>Il est composé de 7 couches dont on rappelle les principales fonctions et données traitées :</p>	

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.

Remarque : Les activités proposées porteront essentiellement sur les couches 7. Application, 4. Transport, 3. Réseau, 2. Liaison de données et 1. Physique

	<p>Question 1.1: Après avoir parcouru les diagrammes des cas d'utilisation de l'analyse SysML de l'AR.Drone et de la Station-Sol du dossier technique, retrouver le cas d'utilisation en jeu dans cette activité et représenter ce cas d'utilisation ainsi que ses principales interactions avec certains des acteurs du système.</p>

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.

	<p>Procédure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
--	--

<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 2px;"> <div style="background-color: #f08080; padding: 2px;">7 Application</div> <div style="background-color: #ffa500; padding: 2px;">4 Transport</div> <div style="background-color: #90ee90; padding: 2px;">3 Réseau ▶</div> <div style="background-color: #66b3ff; padding: 2px;">2 Liaison</div> <div style="background-color: #ccccff; padding: 2px;">1 Physique</div> </div>	<p>Question 1.2: Compléter les tableaux suivants avec les informations observées.</p>
--	--

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

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

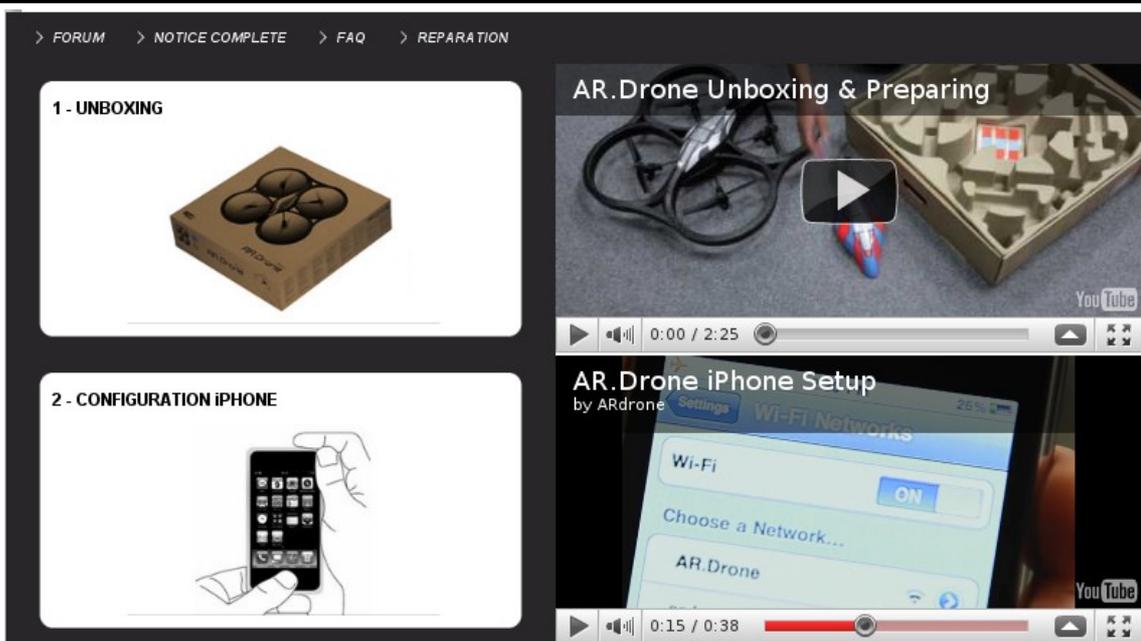
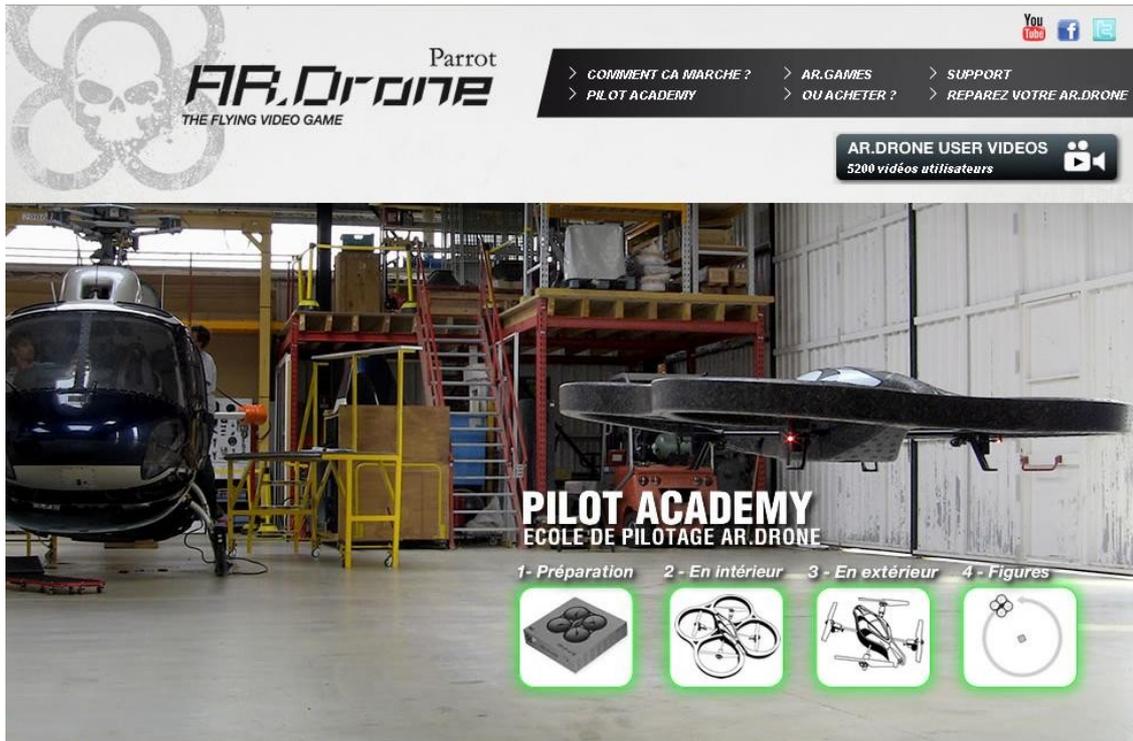
Nom du réseau connecté	
Adresse IP de la Station Sol	
Masque de sous-réseau	



Procédure :

- Mettre l'AR.Drone **sous tension**.
- Visionner la vidéo associée à la configuration de l'iPhone (site de Parrot).
- Appliquer la procédure de connexion en l'adaptant à la Station-Sol (iPad).

Sur le site dédié à l'AR.Drone (<http://ardrone.parrot.com/parrot-ar-drone/fr/pilot-academy>), la société Parrot propose une académie de pilotage et offre la possibilité de s'entraîner et de progresser étape par étapes à l'aide de vidéos .



La vidéo associée à la configuration de l'iPhone (Station Sol) présente les différentes étapes pour établir la communication réseau Wi-Fi avec l'AR.Drone.

<ul style="list-style-type: none"> 7 Application 4 Transport 3 Réseau 2 Liaison 1 Physique 	<p>Question 1.3: Compléter le tableau suivant avec les informations observées.</p>
---	---

Liste des réseaux Wi-Fi disponibles	
Nom du réseau Wi-Fi associé à l'AR.Drone	
Type de paramétrage IP (DHCP, BootP, Statique)	
Adresse IP de la Station Sol	
Masque de sous-réseau	
Routeur	

<ul style="list-style-type: none"> 7 Application 4 Transport 3 Réseau 2 Liaison 1 Physique 	<p>Question 1.4: Le guide du développeur de l'AR.Drone (p. 87) nous indique que l'adresse IP par défaut de l'AR.Drone est 192.168.1.1. Compléter le schéma suivant :</p>
---	---



Station-Sol		AR.Drone	
Adresse IP		Adresse IP	
Masque Sous-Réseau		Masque Sous-Réseau	

<p>7 Application</p> <p>4 Transport</p> <p>3 Réseau</p> <p>2 Liaison</p> <p>1 Physique</p>	<p>Question 1.5: Détailler le rôle et la structure d'une adresse IP et d'un masque de sous-réseau dans un réseau.</p>

	<p>Rappels : Codage d'une adresse IPv4</p>
<p>Une adresse réseau est codée sur 32 bits (4 octets) en IPv4 et s'écrit en décimale à point par une succession de 4 entiers séparé par un point. Cela est plus pratique à manipuler pour les humains :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 172.16.17.1 <p>Pour les machines, la même adresse devient, en binaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10101100 00010000 00010001 00000001 <p>et en hexadécimale :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AC101101 	

<p>7 Application</p> <p>4 Transport</p> <p>3 Réseau</p> <p>2 Liaison</p> <p>1 Physique</p>	<p>Question 1.6 : Compléter le tableau suivant avec les représentations en décimale à point, binaire et hexadécimale des adresses IP et des masques de sous-réseau de la Station-Sol et de l'AR.Drone.</p>
--	---

	Rappels : Anatomie du adresse IPv4
<p>Une adresse IP contient en fait deux informations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'adresse du réseau auquel appartient l'hôte • l'adresse de l'hôte au sein de ce réseau <p>C'est le masque de sous-réseau qui permet de fixer la frontière entre la partie réseau et la partie hôte d'une adresse IPv4.</p>	

Exemple :

Adresse IP en décimale à point	172.16.17.1
Masque de sous-réseau	255.255.255.0
Adresse IP en binaire	<u>10101100 00010000 00010001</u> 00000001
Masque en binaire	<u>11111111 11111111 11111111</u> 00000000
Partie Réseau de l'adresse IP	10101100 00010000 00010001
Partie Hôte de l'adresse IP	00000001

L'adresse réseau d'un hôte s'obtient par l'opération logique ET entre l'adresse IPv4 et son masque.

Seuls les hôtes qui possèdent la même adresse réseau peuvent communiquer entre eux sur un réseau.

On voit donc que le nombre d'hôte est limité sur un réseau donné. Dans l'exemple, seuls 8 bits sont affectés à la partie hôte ce qui donne 254 hôtes possibles sur le réseau ($2^8 = 256$ auquel on enlève la première et la dernière adresse qui sont réservées pour l'adresse réseau et l'adresse de diffusion)

Exemple :

Adresse IP en décimale à point	172.16.17.1
Masque de sous-réseau	255.255.255.0
Adresse IP en binaire	10101100 00010000 00010001 00000001
Masque en binaire	11111111 11111111 11111111 00000000
Adresse Réseau (IP ET Masque)	10101100 00010000 00010001 00000000
Adresse Réseau en décimale à point	172.16.17.0

Remarque : Il peut paraître exagérer de passer par la représentation binaire pour effectuer l'opération de calcul de l'adresse Réseau. Il faut toutefois prendre conscience que le masque de sous-réseau n'est pas toujours égal à 255.255.255.0 et peut par exemple avoir des valeurs comme 255.255.255.128 ou 255.255.254.0 ce qui rend nécessaire le passage par la notation binaire pour faciliter le calcul.

<ul style="list-style-type: none"> 7 Application 4 Transport 3 Réseau 2 Liaison 1 Physique 	<p>Question 1.7 : Compléter le tableau suivant les parties Réseau et Hôte des adresses IP de la Station-Sol et de l'AR.Drone. Calculer l'adresse Réseau de la Station-Sol et de l'AR.Drone et conclure.</p>
---	--



Station-Sol	AR.Drone
Adresse IP (décimale à point)	Adresse IP (décimale à point)
Masque Sous-Réseau (décimale à point)	Masque Sous-Réseau (décimale à point)
Adresse IP (binaire)	Adresse IP (binaire)
Masque Sous-Réseau (binaire)	Masque Sous-Réseau (binaire)
Partie Réseau de l'adresse IP (binaire)	Partie Réseau de l'adresse IP
Partie Hôte de l'adresse IP (binaire)	Partie Hôte de l'adresse IP (binaire)
Adresse Réseau (binaire)	Adresse Réseau (binaire)
Adresse Réseau (décimale à point)	Adresse Réseau (décimale à point)
Nombre maximum d'hôtes sur ce réseau	
Conclusion :	

<ul style="list-style-type: none">7 Application4 Transport3 Réseau2 Liaison1 Physique	<p>Question 1.8: Après avoir fait des recherches sur la notion d'attribution dynamique des adresses IP, conclure quant à la façon d'obtenir une adresse IP et un masque de sous-réseau pour la Station-Sol.</p>

<ul style="list-style-type: none">7 Application4 Transport3 Réseau2 Liaison1 Physique	<p>Question 1.9 : A quelle couche du modèle OSI appartiennent les adresses IP identifiées précédemment ? Compléter le tableau suivant en positionnant les adresses IP de la Station-Sol et de l'AR.Drone sur la bonne couche du modèle OSI.</p>



Modèle OSI Station-Sol			Modèle OSI AR.Drone		
7	Application		7	Application	
6	Présentation		6	Présentation	
5	Session		5	Session	
4	Transport		4	Transport	
3	Réseau		3	Réseau	
2	Liaison de données		2	Liaison de données	
1	Physique		1	Physique	



Procédure :

- Lancer l'application « Se connecter ».
- Compléter le champs adresse IP AR.Drone et lancer le test de connectivité (ping).

7 Application

4 Transport

3 Réseau ▶

2 Liaison

1 Physique

Question 1.10: Quelle est la réponse à la commande « ping » ? Conclure.

<ul style="list-style-type: none"> 7 Application 4 Transport 3 Réseau 2 Liaison 1 Physique 	<p>Question 1.11: 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) ? Conclure.</p>

<ul style="list-style-type: none"> 7 Application 4 Transport 3 Réseau 2 Liaison 1 Physique 	<p>Question 1.12: Après avoir donner les principales caractéristiques du protocole ICMP sur lequel se base la commande ping, conclure sur l'état de la communication entre la Station-Sol et l'AR.Drone.</p>

<ul style="list-style-type: none"> 7 Application 4 Transport 3 Réseau 2 Liaison 1 Physique 	<p>Question 1.13: Proposer une configuration manuelle de l'adresse IP de la Station-Sol sans utiliser le service d'attribution dynamique des adresses IP et tester la connectivité Station-Sol / AR.Drone. Conclure après avoir essayé différentes configurations d'adresses IP et de masques de sous-réseau.</p>

Activité N°2

Ressources pour l'activité :

- Dossier technique du système AR.Drone
 - Ressources sur Internet
 - <http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/>
 - <https://db.uga.edu/network/public/vendorcode.cgi>
-
- Relever et interpréter les informations contenues dans la table ARP.
 - Caractériser une adresse physique MAC
 - Associer l'adressage physique MAC à une couche du modèle OSI et faire le lien avec l'adressage logique IP

	<p>Procédure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connecter la Station-Sol sur le réseau Wi-Fi de l'AR.Drone • Lancer l'application « Se connecter » et démarrer un ping vers l'AR.Drone. La table ARP doit se remplir. • Dans la zone « Entrée de la table ARP » de l'application « Se Connecter », relever les informations concernant l'adressage physique et logique du réseau Station-Sol/AR.Drone.
---	--

<p>7 Application</p> <p>4 Transport</p> <p>3 Réseau </p> <p>2 Liaison </p> <p>1 Physique</p>	<p>Question 2.1: Donner le contenu de la table ARP ?</p>
--	---

<p>7 Application</p> <p>4 Transport</p> <p>3 Réseau </p> <p>2 Liaison </p> <p>1 Physique</p>	<p>Question 2.2: Après avoir défini les principales informations contenues dans une table ARP, conclure sur les informations contenues dans la table ARP de la Station-Sol.</p>
--	--

<div style="background-color: #f08080; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">7 Application</div> <div style="background-color: #ffa500; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">4 Transport</div> <div style="background-color: #90ee90; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">3 Réseau </div> <div style="background-color: #66b3ff; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">2 Liaison </div> <div style="background-color: #483d8b; padding: 2px;">1 Physique</div>	<p>Question 2.3: Compléter le schéma suivant :</p>
---	---



Station-Sol		AR.Drone	
Adresse IP		Adresse IP	
Masque Sous-Réseau		Masque Sous-Réseau	
Adresse MAC		Adresse MAC	

<div style="background-color: #f08080; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">7 Application</div> <div style="background-color: #ffa500; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">4 Transport</div> <div style="background-color: #90ee90; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">3 Réseau</div> <div style="background-color: #66b3ff; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">2 Liaison </div> <div style="background-color: #483d8b; padding: 2px;">1 Physique</div>	<p>Question 2.4 : Après une recherche sur l'Internet, donner le rôle et la structure d'une adresse MAC Ethernet.</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> 7 Application 4 Transport 3 Réseau 2 Liaison 1 Physique 	<p>Question 2.5 : En utilisant l'outil de consultation de la table ORGANIZATIONALLY UNIQUE IDENTIFIER (OUI) intégrée à l'application iPad « Se connecter », donner le nom des constructeurs des interfaces réseau de l'AR-Drone et de la Station-Sol. Conclure.</p>
---	--

Constructeur interface réseau AR.Drone	
Constructeur interface réseau Station-Sol	
<u>Conclusion :</u>	

<ul style="list-style-type: none"> 7 Application 4 Transport 3 Réseau 2 Liaison 1 Physique 	<p>Question 2.6 : Donner l'ordre de grandeur du nombre de drones que pourra produire la société Parrot (calcul à détailler) ?</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #f08080; padding: 2px;">7 Application <li style="background-color: #ffa500; padding: 2px;">4 Transport <li style="background-color: #90ee90; padding: 2px;">3 Réseau <li style="background-color: #66b3ff; padding: 2px;">2 Liaison <li style="background-color: #ccccff; padding: 2px;">1 Physique 	<p>Question 2.7 : A quelle couche du modèle OSI appartiennent les adresses MAC identifiées précédemment ? Compléter le tableau suivant en positionnant les adresses IP et les adresses MAC de la Station-Sol et de l'AR.Drone sur la bonne couche du modèle OSI.</p>



Modèle OSI Station-Sol			Modèle OSI AR.Drone		
7	Application		7	Application	
6	Présentation		6	Présentation	
5	Session		5	Session	
4	Transport		4	Transport	
3	Réseau		3	Réseau	
2	Liaison de données		2	Liaison de données	
1	Physique		1	Physique	

7 Application

4 Transport

3 Réseau

2 Liaison

1 Physique

Exercice de synthèse : : Proposer un outil d'aide au diagnostic des différentes pannes de communication possible entre l'AR.Drone et la Station-Sol sous la forme qu'un organigramme en langue anglaise.

Exercices optionnels :

- En utilisant la commande « **ifconfig** » (sous Linux/MacOS X) ou « **ipconfig** » (Windows) en mode **console**, ou leur équivalent graphique, retrouver les paramètres de configuration réseau (adresse IP - Masque de sous-réseau - Adresse MAC) de quelques stations de travail de la section et établir un schéma du réseau de la section.
- En utilisant la commande « **arp** » (sous Linux/Windows/MacOS X) à partir du mode console, interpréter la table ARP de ces stations de travail et compléter éventuellement le schéma du réseau.
- En utilisant la commande « **ping** » (sous Linux/Windows/MacOS X), tester la connectivité entre ces stations de travail.