

# *MOOC Réseaux Locaux*

## *Le réseau local Wi-Fi*

# **Les modes de communication**

### Objectifs

Cette leçon a pour but de présenter les modes de communication de Wi-Fi.

### Prérequis

Connaissance des réseaux locaux, notions de Wi-Fi.

### Connaissances

Les différents modes de communication de Wi-Fi.

### Compétences







Faire la différence entre les modes Ad Hoc et avec infrastructure.

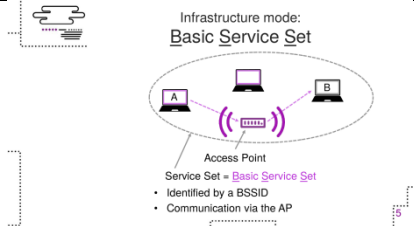
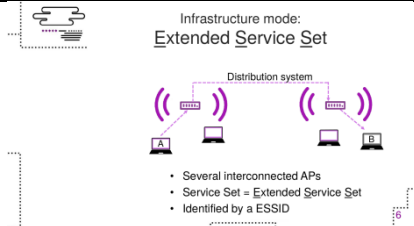
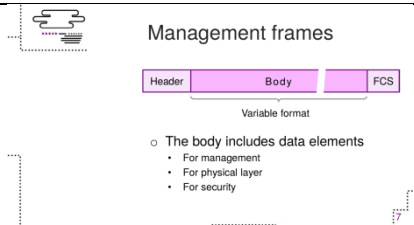
### Évaluation des connaissances






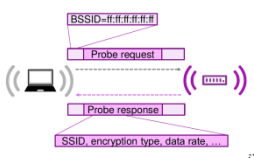

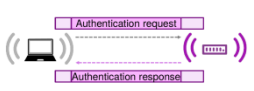

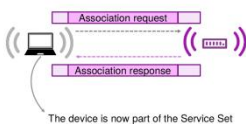


Décrire le fonctionnement des modes de communication de Wi-Fi.


### Évaluation des compétences

Analyser les différences entre les modes de communication de Wi-Fi.

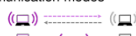


 <p><b>Wi-Fi</b> <i>Communication modes</i></p> <p>Emmanuel Chaput</p>	<p>Cette leçon est consacrée aux modes de communication de Wi-Fi.</p> <p>Quels en sont les objectifs ?</p>
 <p><b>Objectives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Wi-Fi communication modes</li> <li>o Basic mechanisms</li> </ul>	<p>Il s'agit de vous présenter les différents modes de communication de Wi-Fi et de vous expliquer les principes de base de leur fonctionnement.</p>
 <p><b>Wi-Fi modes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Ad Hoc mode</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direct communications</li> <li>• Simple and efficient for host to host communications</li> </ul> </li> <li>o <b>Infrastructure mode</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Most widely used</li> </ul>  </li> </ul>	<p>Lorsque des machines équipées de Wi-Fi veulent communiquer, le premier réflexe que l'on peut avoir c'est de les faire communiquer directement entre elles comme sur la figure que vous voyez ici.</p> <p>Ce mode de fonctionnement existe dans Wi-Fi : c'est le mode « Ad Hoc ». Il est très simple et relativement efficace lorsqu'il s'agit de faire communiquer des machines deux à deux entre elles.</p> <p>En revanche, le mode le plus généralement utilisé est le mode infrastructure dans lequel on utilise un équipement supplémentaire : « l'access point » ou point d'accès, qui aura pour but d'organiser les communications et de fournir des services supplémentaires.</p> <p>L'ensemble des machines qui communiquent entre elles dans un même réseau est appelé un « service set » et il est décrit par un identifiant qualifié de SSID.</p>
 <p><b>What is an <u>A</u>ccess <u>P</u>oint ?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Specific device <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicates with all devices</li> <li>• Can provide services</li> </ul> </li> <li>o Can communicate with other APs</li> <li>o Can communicate with a router <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thus providing Internet access</li> </ul> </li> </ul>	<p>Qu'est-ce que c'est qu'un point d'accès ? C'est un équipement spécifique, tel que celui-ci par exemple, qui va communiquer avec toutes les machines et leur fournir un certain nombre de services.</p> <p>Il va pouvoir lui-même communiquer également avec d'autres points d'accès voire avec des routeurs de sorte à permettre de fournir un accès Internet par exemple.</p> <p>Il est même généralement implanté dans le même équipement tel que celui-ci avec un routeur, un commutateur Ethernet ou d'autres types de fonctionnalités.</p>



 <p>Infrastructure mode: Basic Service Set</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identified by a BSSID</li> <li>• Communication via the AP</li> </ul>	<p>Dans sa version la plus simple, le mode infrastructure est constitué d'un point d'accès et d'un ensemble de machines. Elles font donc partie d'un service set qualifié de BSS pour « Basic Service Set » et caractérisé par un BSSID qui est défini par le point d'accès. Les machines communiquent au travers de ce point d'accès. Cela signifie que lorsque la machine A souhaite envoyer une trame à destination de la machine B, elle envoie cette trame au point d'accès (et ce au travers de la méthode d'accès CSMA/CA) et le point d'accès, à son tour, envoie la trame à destination de la machine B (à nouveau au travers de la méthode d'accès CSMA/CA).</p>
 <p>Infrastructure mode: Extended Service Set</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Several interconnected APs</li> <li>• Service Set = Extended Service Set</li> <li>• Identified by a ESSID</li> </ul>	<p>Il est possible d'étendre géographiquement un tel service set en interconnectant, au travers d'un système de distribution, plusieurs points d'accès.</p> <p>Le fonctionnement reste le même : lorsque la machine A souhaite envoyer une trame à destination de la machine B, elle l'envoie d'abord à son point d'accès, qui la fait suivre, au travers du système de distribution au point d'accès qui dessert la machine finale. Ce dernier transmet, bien entendu la trame à sa destinataire.</p> <p>Ici vous remarquerez que le réseau s'appelle cette fois-ci un ESS, un « Extended Service Set », caractérisé, évidemment, par un ESSID. ESSID qui, attention, bien entendu, doit être commun à tous les points d'accès faisant partie de ce même ESS.</p>
 <p>Management frames</p> <p>Header Body FCS</p> <p>Variable format</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ The body includes data elements <ul style="list-style-type: none"> <li>• For management</li> <li>• For physical layer</li> <li>• For security</li> </ul> </li> </ul>	<p>Pour faire fonctionner tout cela, il y a besoin de signalisation, et des trames spécifiques ont donc été définies pour cela. Les trames de gestion, ou « management frames », ont une structure, présentée ici, qui est relativement classique, avec un entête, un enqueue et un contenu.</p> <p>Ce contenu a une géométrie variable car différents type d'information peuvent être véhiculés. Nous allons ici nous intéresser aux trames de gestion qui vont servir à gérer les service sets. Mais des trames peuvent également servir à la gestion de la couche physique (quel type de modulation va être utilisé, quel débit va être accessible) ou encore à la sécurité.</p>

 <p>Infrastructure mode: beacon frames</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sent on a regular basis by the AP</li> <li>o Contains SSID</li> <li>o Contains SS specifications</li> </ul> <p>10</p>	<p>Comment est-ce qu'un point d'accès va identifier un réseau de façon à le rendre connu, public, pour des machines arrivantes ? Il va régulièrement envoyer des trames de management : des trames de « beacon ». Il va envoyer ces trames sur la base de une trame toutes les 100ms environ. Dans ces trames, il y aura un certain nombre d'informations permettant de décrire le service set et l'ensemble des caractéristiques de ce service set.</p>
 <p>Joining a network</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>o Probe the network</li> <li>o Authenticate with the AP</li> <li>o Associate to the network</li> </ul> <p>10</p>	<p>Comment, maintenant, une station qui veut rejoindre un réseau, va procéder ? Lorsqu'elle va arriver, elle va passer par un certain nombre d'étapes. Elle va d'abord sonder le réseau, puis elle va s'authentifier auprès du point d'accès pour enfin s'associer au réseau.</p>
 <p>Probe the network</p>  <p>10</p>	<p>Comment se déroule la phase de scrutation du réseau ? La station va envoyer des trames « Probe request » afin de demander à découvrir des réseaux. À ces trames, les points d'accès vont pouvoir répondre en transmettant une trame « Probe Response ». Je dis bien les points d'accès car plusieurs de ces points d'accès peuvent être à portée de la machine et peuvent lui envoyer des trames « Probe Response ». À elle de choisir, en fonction des caractéristiques des réseaux qui lui sont proposés (en fonction par exemple de la puissance qu'elle reçoit) elle va choisir un de ces point d'accès.</p>
 <p>Authenticate with the AP</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>o More complex (and safer) procedures can be implemented</li> </ul> <p>11</p>	<p>Elle va ensuite passer à une phase d'authentification. Là encore, un mécanisme relativement simple à la base : elle va envoyer une trame de requête et le point d'accès va lui répondre au travers d'une trame de réponse d'authentification. Des procédures plus complexes peuvent être mises en œuvre. Nous n'en parlerons évidemment pas ici.</p>
 <p>Associate the network</p>  <p>12</p>	<p>Enfin la station va pouvoir s'associer au réseau. Elle va pour cela envoyer une trame d'association à laquelle, encore une fois, le point d'accès va répondre. À partir de là, la station peut communiquer, elle fait partie du service set.</p>
 <p>Ad Hoc mode</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>o Direct communications</li> <li>o Independent BSS <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identified by a IBSSID</li> </ul> </li> </ul> <p>13</p>	<p>Dans le mode Ad Hoc les choses sont sensiblement différentes, bien sûr, puisqu'il n'y a pas de point d'accès. Toutes les machines vont pouvoir communiquer directement entre elles sur la seule base de l'identifiant du réseau. On parle ici de IBSSID pour « Independent Basic Service Set Identifier ».</p>



### Summary

- Several communication modes
  - Ad Hoc 
  - Infrastructure 
- Description of the management
  - Specific frames



Qu'avons-nous dit dans cette leçon ? Nous avons présenté les différents modes de communication de Wi-Fi : le mode Ad Hoc et le mode avec infrastructure et nous avons présenté simplement leur fonctionnement élémentaire au travers des trames de gestion.