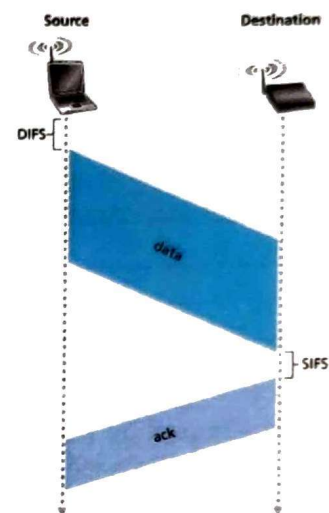


On vous demande d'installer un réseau local dans de nouveaux locaux et vous hésitez entre la technologie Ethernet câblée et la technologie Wi-Fi (IEEE 802.11). Comparez les alternatives en faisant pour chacune la liste des avantages et des inconvénients.

Pourquoi est-il requis d'avoir des accusés de réception (ACK) dans les réseaux Wi-Fi et non dans les réseaux câblés Ethernet ?



Quelles sont les fonctions des trames CTS ?

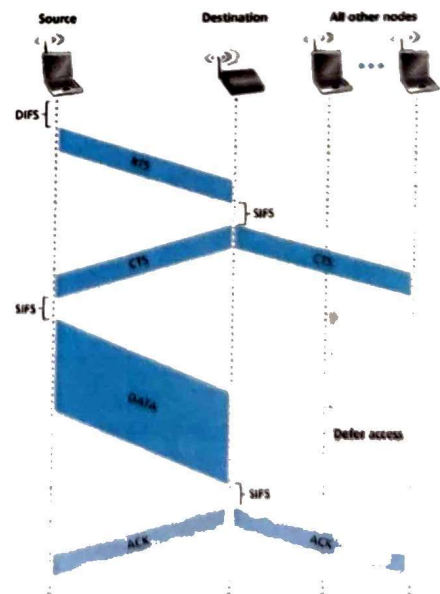


Figure 2 : Transmission avec RTS/CTS

Question 4 :

- a) Quel est l'impact de l'utilisation d'accusés de réception (ACK) (voir la figure 1) sur l'efficacité de la transmission des données ?

- b) Faire un exemple, en calculant l'efficacité dans un réseau 802.11ac considérant les données suivantes.

- La durée du DIFS (*Distributed Inter-Frame Space*) est de 34 μ s.
- La durée du SIFS (*Short Inter-Frame Space*) est de 16 μ s.
- La taille de la trame ACK est de 14 octets.
- La taille des données à transmettre est de 500 octets (le seuil RTS (« *RTS Threshold* ») est fixé à 501 octets).
- La vitesse de transmission avec le point d'accès est de 780 Mbps.

Aussi, négliger le délai de propagation et supposer qu'il n'y a pas d'erreurs.

- c) En considérant l'efficacité calculée en (b), quel est le débit maximal (en bps) pour transmettre des données dans le réseau 802.11ac sans RTS/CTS ?

Question 5 :

- a) Quel est l'impact de l'utilisation du mécanisme RTS/CTS (voir la figure 2) sur l'efficacité de la transmission des données ?

- b) Faire un exemple, en calculant l'efficacité dans un réseau 802.11ac considérant les données suivantes.

- Pour la durée du DIFS, la durée du SIFS, la taille de la trame ACK et la vitesse de transmission, voir la question 4 (b).
- La taille de la trame RTS est de 20 octets.
- La taille de la trame CTS est de 14 octets.
- La taille des données à transmettre est de 1500 octets (le seuil RTS (« *RTS Threshold* ») est fixé à 501 octets).

Aussi, négliger le délai de propagation et supposer qu'il n'y a pas d'erreurs.

- c) En considérant l'efficacité calculée en (b), quel est le débit maximal (en bps) pour transmettre des données dans le réseau 802.11ac avec RTS/CTS ?

Question 6 :

Quelle est la différence entre le balayage actif (« *active scanning* ») et passif (« *passive scanning* ») ?

Question 7 :

Que contiennent les trames de balise (« *beacon frames* ») utilisées dans le balayage passif ?

Question 8 :

Considérons le montage de la figure 3 et que la station (H1) passe du BSS 1 au BSS 2. Pourquoi l'AP 2 devrait-il envoyer une trame au commutateur avec l'adresse MAC de la station ?

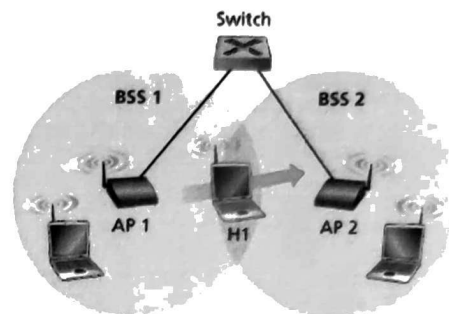


Figure 3 : Mobilité dans le même sous-réseau

Question 9 :

Expliquez la problématique de la station cachée ?

Question 10 :

Considérons qu'une station est associée avec les informations présentées à la figure 4.



- Quelle est l'adresse MAC du point d'accès ?

- Est-ce que l'adresse IP de la station (192.168.1.11) peut être utilisée sur l'Internet ? Quel est le masque ?

- Calculer le rapport « signal sur bruit » (en dB) (SNR, *Signal-to-Noise Ratio*) ?

- À partir des informations à la figure 4, trouver la vitesse de transmission (en Mbps) dans le tableau 1 (l'intervalle de garde est de 400 ns entre les symboles).

Preferred Network

IP Address: 192.168.1.11
Router: 192.168.1.1
Security:
BSSID: 9c:c9:eb:d6:03:ae
Channel: 157 (5 GHz, 80 MHz)
Country Code: CA
RSSI: -53 dBm
Noise: -94 dBm
Tx Rate:
PHY Mode: 802.11ac
MCS Index: 8
NSS: 2

Figure 4 : Informations de l'association

Tableau 1 : Vitesse de transmission (en Mbps) pour 802.11n (HT, *High Throughput*) et 802.11ac (VHT, *Very HT*) selon le MCS (*Modulation and Coding Scheme*), le NSS (*Number of Spatial Streams*), le RSSI (*Received Strength Signal Indication*) (en dBm) et le SNR (*Signal-to-Noise Ratio*) (en dB).

802.11n and 802.11ac

MCS, SNR and RSSI

wirelessLAN

HT MCS	VHT MCS	Modulation	Coding	20MHz				40MHz				80MHz				160MHz			
				Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI
				800ns	400ns			800ns	400ns			800ns	400ns			800ns	400ns		
1 Spatial Stream																			
0	0	BPSK	1/2	6.5	7.2	2	-82	13.5	15	5	-79	29.3	32.5	8	-76	58.5	65	11	-73
1	1	QPSK	1/2	13	14.4	5	-79	27	30	8	-76	58.5	65	11	-73	117	130	14	-70
2	2	QPSK	3/4	19.5	21.7	9	-77	40.5	45	12	-74	87.8	97.5	15	-71	175.5	195	18	-68
3	3	16-QAM	1/2	26	28.9	11	-74	54	60	14	-71	117	130	17	-68	234	260	20	-65
4	4	16-QAM	3/4	39	43.3	15	-70	81	90	18	-67	175.5	195	21	-64	351	390	24	-61
5	5	64-QAM	2/3	52	57.8	18	-66	108	120	21	-63	234	260	24	-60	468	520	27	-57
6	6	64-QAM	3/4	58.5	65	20	-65	121.5	135	23	-62	263.3	292.5	26	-59	526.5	585	29	-56
7	7	64-QAM	5/6	65	72.2	25	-64	135	150	28	-61	292.5	325	31	-58	585	650	34	-55
8	8	256-QAM	3/4	78	86.7	29	-59	162	180	32	-56	351	390	35	-53	702	780	38	-50
9	9	256-QAM	5/6			31	-57	180	200	34	-54	390	433.3	37	-51	780	866.7	40	-48
2 Spatial Streams																			
8	0	BPSK	1/2	13	14.4	2	-82	27	30	5	-79	58.5	65	8	-76	117	130	11	-73
9	1	QPSK	1/2	26	28.9	5	-79	54	60	8	-76	117	130	11	-73	234	260	14	-70
10	2	QPSK	3/4	39	43.3	9	-77	81	90	12	-74	175.5	195	15	-71	351	390	18	-68
11	3	16-QAM	1/2	52	57.8	11	-74	108	120	14	-71	234	260	17	-68	468	520	20	-65
12	4	16-QAM	3/4	78	86.7	15	-70	162	180	18	-67	351	390	21	-64	702	780	24	-61
13	5	64-QAM	2/3	104	115.6	18	-66	216	240	21	-63	468	520	24	-60	936	1040	27	-57
14	6	64-QAM	3/4	117	130.3	20	-65	243	270	23	-62	526.5	585	26	-59	1053	1170	29	-56
15	7	64-QAM	5/6	130	144.4	25	-64	270	300	28	-61	585	650	31	-58	1170	1300	34	-55
8	8	256-QAM	3/4	156	173.3	29	-59	324	360	32	-56	702	780	35	-53	1404	1560	38	-50
9	9	256-QAM	5/6			31	-57	360	400	34	-54	780	866.7	37	-51	1560	1733	40	-48
3 Spatial Streams																			
16	0	BPSK	1/2	19.5	21.7	2	-82	40.5	45	5	-79	87.8	97.5	8	-76	175.5	195	11	-73
17	1	QPSK	1/2	39	43.3	5	-79	81	90	8	-76	175.5	195	11	-73	351	390	14	-70
18	2	QPSK	3/4	58.5	65	9	-77	121.5	135	12	-74	263.3	292.5	15	-71	526.5	585	18	-68
19	3	16-QAM	1/2	78	86.7	11	-74	162	180	14	-71	351	390	17	-68	702	780	20	-65
20	4	16-QAM	3/4	117	130	15	-70	243	270	18	-67	526.5	585	21	-64	1053	1170	24	-61
21	5	64-QAM	2/3	156	173.3	18	-66	324	360	21	-63	702	780	24	-60	1404	1560	27	-57
22	6	64-QAM	3/4	175.5	195	20	-65	364.5	405	23	-62			26	-59	1580	1755	29	-56
23	7	64-QAM	5/6	195	216.7	25	-64	405	450	28	-61	877.5	975	31	-58	1755	1950	34	-55
8	8	256-QAM	3/4	234	260	29	-59	486	540	32	-56	1053	1170	35	-53	2106	2340	38	-50
9	9	256-QAM	5/6	260	288.9	31	-57	540	600	34	-54	1170	1300	37	-51			40	-48