

## POURQUOI NOS TÉLÉPHONES VONT-ILS PASSER À LA 5G?



### Les « G », une histoire de Génération

En 30 ans, quatre générations de réseaux cellulaires se sont succédé. La 1 G, née dans les années 1980, permettait uniquement la communication de la voix à l'aide d'un signal analogique... qui fut remplacé par un signal numérique à partir de la deuxième génération (2G). Cette fois, en plus de la voix, des messages textes pouvaient être transmis. La 3G a permis la connexion à Internet ainsi que le transfert de photos et de vidéos et la 4G a continué sur la même voie en apportant plus de débit.

### Toujours plus de débit!

L'évolution principale entre une génération et une autre est le débit, soit la quantité de données que l'on peut envoyer en une seconde. Par exemple, une photo de 5 Mo envoyée par l'intermédiaire d'un réseau 4G sera transmise en moins de 0,05 s. Avec un débit équivalent à celui de la 1 G, cela prendrait près de... 42 minutes!

### Réduire la latence

En plus d'augmenter le débit, la 5G offre une grande réduction de la latence. Cette dernière correspond au « retard » du signal qui crée parfois un décalage dans nos communications. Avec la nouvelle génération de téléphones, deux musiciens communiquant en 5G pourraient donc jouer de la musique ensemble sans problème!

### Un exemple de débit insuffisant

Le débit d'information est particulièrement critique lorsque des millions d'utilisateurs cherchent à communiquer en même temps. Vous est-il déjà arrivé de recevoir un message texte pour le jour de l'an avec quelques heures de retard? C'est parce que nous étions trop nombreux à tenter de communiquer en même temps, et que certains messages ont été placés en file d'attente.

	1G	2G	3G	4G	5G
Période	Années 1980	Années 1990	Années 2000	Années 2010	Bientôt!
Fréquence	824 à 894 MHz	1,8 GHz	1,6 à 2,1 GHz	700 MHz, 1,7 à 2,1 GHz et 2,6 GHz	600 MHz à 100 GHz
Largeur de la bande de fréquences	30 kHz	30 à 200 kHz	15 à 20 MHz	100 MHz	20 MHz à >1 GHz
Débit	2,4 kbps	64 kbps	2 Mbps	100 Mbps à 1 Gbps	< 20 Gbps
Type de signal	Analogique	Numérique	Numérique	Numérique	Numérique
Types de données	Voix	Voix + texte	Voix + texte + images + vidéo	Voix + texte + images + vidéo	Voix + texte + images + vidéo
Délai de transmission d'une photo de 5 Mo	42 min	80 s	2,5 s	< 0,05 s	< 0,005 s

Tableau résumant les différentes générations de téléphones et leurs caractéristiques

### Comment est-il possible d'augmenter le débit de données?

Le débit de données est intimement relié à la **bande de fréquences**. En effet, chaque conversation, chaque échange de données, occupe une partie de la bande de fréquences disponible. Plus celle-ci est grande, plus on peut échanger de données en même temps. Chaque génération permet d'augmenter la bande de fréquences disponible.

En dehors de la large bande de fréquences donnée aux cellulaires, des techniques d'accès multiples ou de « multiplexage » appliquées sur le signal permettent de transmettre simultanément plusieurs canaux sans interférence. Pour en savoir plus, renseignez-vous sur le programme de génie électrique de Polytechnique Montréal!

### Jusqu'où ira-t-on? 6G, 7G... 125G?

Si prédire l'avenir est impossible, nous savons que la fréquence des ondes radio ne pourra pas augmenter indéfiniment. En effet, il y a quelques barrières physiques qui l'en empêchent.

#### 1. L'atténuation de l'atmosphère

Au-delà d'une certaine fréquence (à partir des ondes dites millimétriques), le dioxygène et l'eau gazeuse qui composent notre atmosphère absorbent les signaux radio et les empêchent de se propager. Cette atténuation peut être particulièrement marquée à certaines fréquences très précises.

#### 2. Une limite technique

Plus la fréquence est élevée, moins les ondes sont capables de se déplacer sur de grandes distances et plus elles sont facilement bloquées par les murs. Cela signifie qu'il faut multiplier les antennes qui relaient le signal. Une seule grande antenne pour plusieurs kilomètres à la ronde ne suffit plus... Dans des zones densément peuplées, il sera nécessaire d'augmenter la densité des antennes installées sur le territoire.

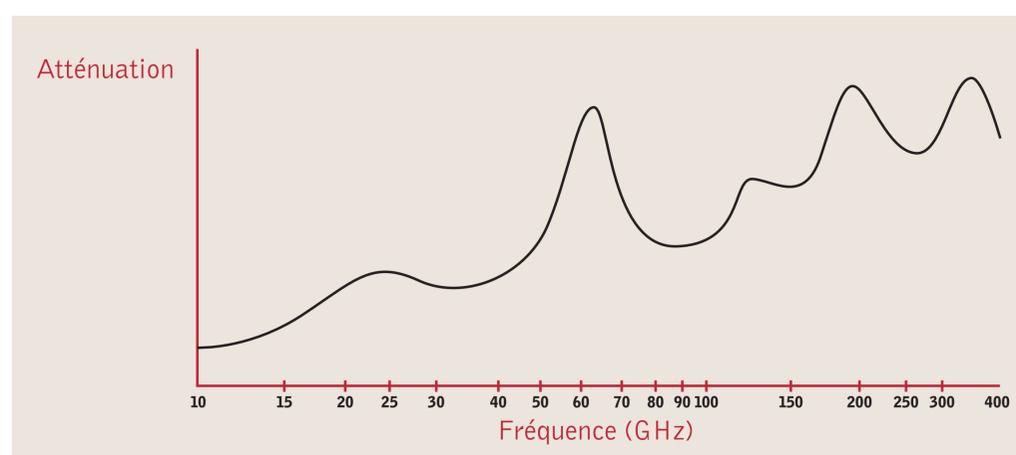


Schéma représentant l'absorption de certaines fréquences par les molécules composant l'atmosphère.