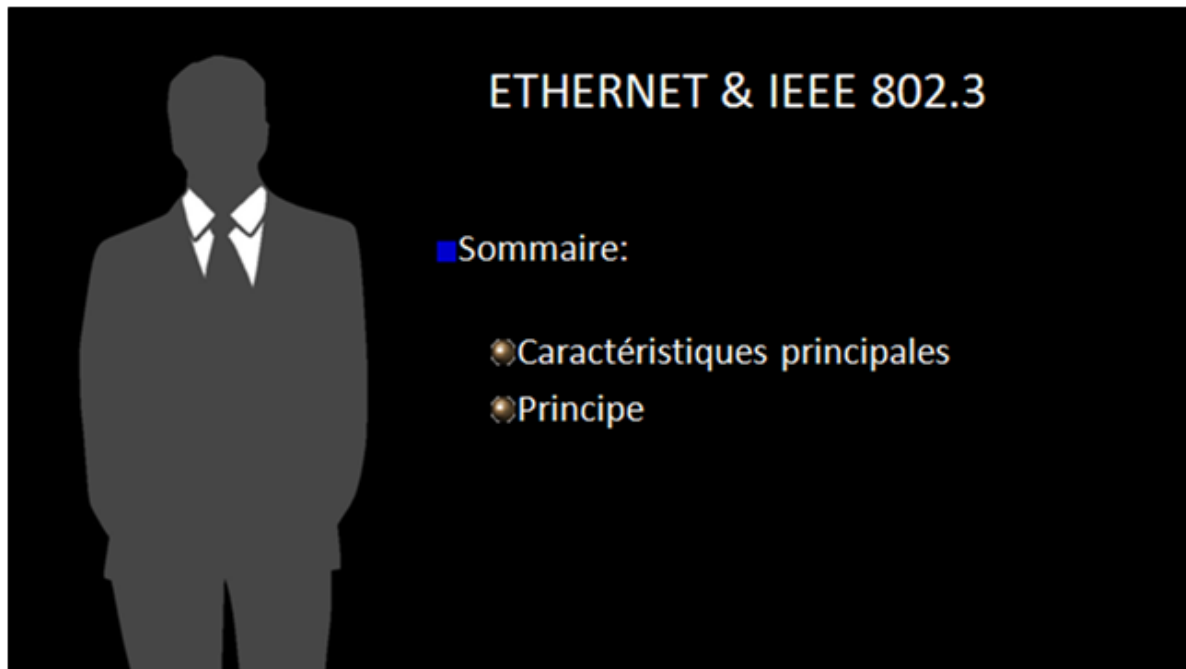
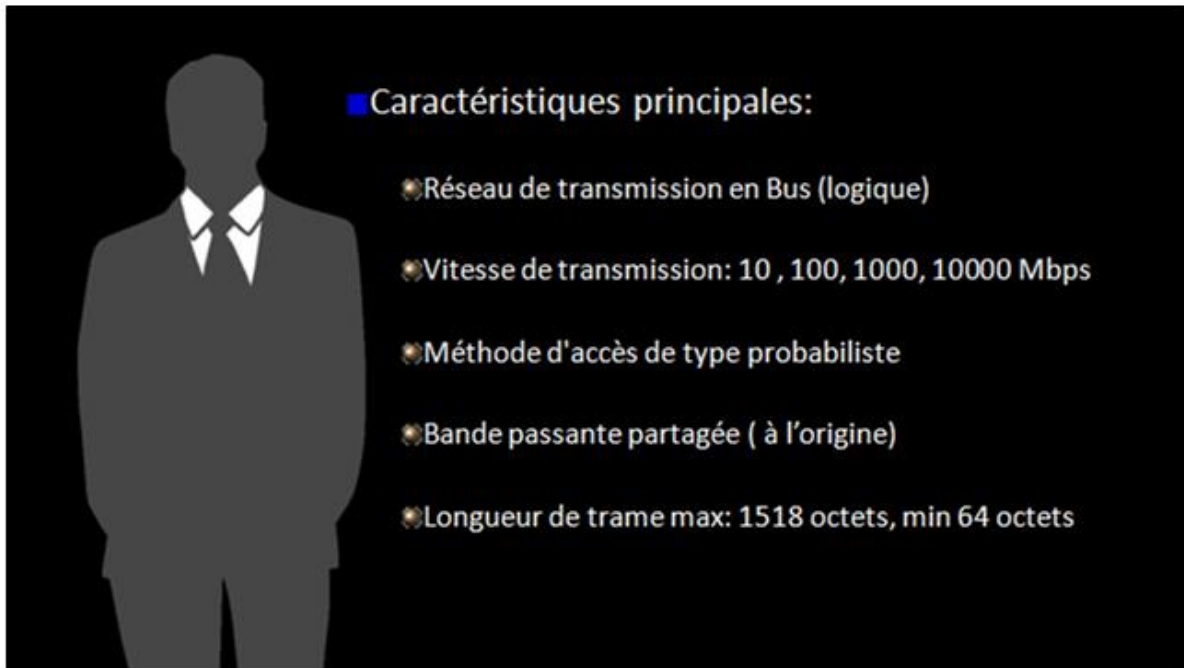




Dans cette séquence, nous allons nous intéresser aux interactions entre CSMA/CD, Ethernet et sa version normalisée IEEE 802.3, ainsi que leurs caractéristiques principales.

Pour faciliter la suite du discours, le nom d’Ethernet sera utilisé pour tout ce qui est commun à Ethernet et à sa version normalisée.



Ethernet est un réseau de transmission en bus. Bien qu'au début de sa mise en oeuvre, il s'agissait d'un bus physique développé autour d'un câble coaxial, il est aujourd'hui question d'un bus logique construit autour d'équipements réseaux spécifiques, qui seront abordés dans la séquence sur le matériel mis en oeuvre dans les réseaux locaux.

Les vitesses de transmission, ou plus précisément les débits des canaux de transmissions augmentent régulièrement. La toute première version commerciale du CSMA/CD proposait un débit de 1 Mbps, la version 2 d'Ethernet DIX pour Digital, Intel Xeros, du nom des entreprises ayant développé cette version commerciale, proposait un débit de 10 Mbps. Aujourd'hui, des débits de 400 gigabits par seconde (Gbps) et 1terabit par seconde sont en cours de finalisation.

Méthode d'accès dite probabiliste de type CSMA/CD, à détection de collision avec une bande passante partagée : tous les utilisateurs sont connectés au médium et partagent les capacités de ce support. On verra que ce concept est devenu obsolète avec les nouvelles implémentations du réseau. On a également défini le format et la longueur des trames, qui seront comprises entre 64 octets minimum et 1518 octets maximum, longueurs prévues pour que la détection de collision puisse être efficace sur les 2800 m de longueur maximum du réseau Ethernet à 10Mbps de la version 2, et que le médium puisse être partagé équitablement.



■ **Caractéristiques principales:**

- Evolution rapide
 - Micro segmentation
 - Virtualité
- Duplex: semi ou intégral

Half Duplex (Semi duplex)	Full Duplex (Duplex intégral)
• Transmissions alternées • Protocole CSMA/CD • Collisions répétées • Média partagés (répéteurs, hubs)	• Transmissions simultanées • CSMA/CD désactivé • Étudié pour les liaisons point à point • Pas applicable pour les média partagés

Semi Duplex: BEB (Truncated Binary Exponential Backoff)

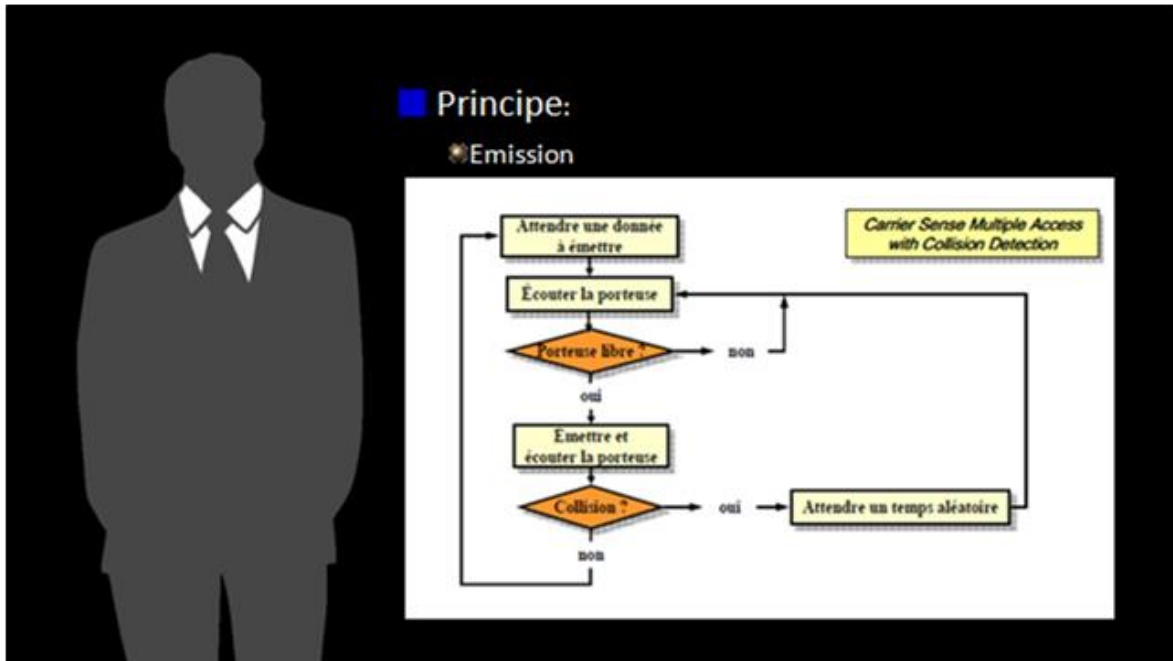
$\Delta t = r \times ST$; ou $0 \leq r < 2^k$; $k = \min(c, 10)$; $c =$ nombre de collisions (maximum = 16); $ST =$ Slot Time: 512 bit times à 10 et 100 Mbps ou 4096 (Gbps)

Le réseau a énormément évolué dans le temps. Une des évolutions les plus marquantes est la micro-segmentation : le réseau utilise un bus logique à travers des commutateurs de niveau 2, qui ont la possibilité d'analyser les trames reçues. Ils vont permettre de considérer que chaque station de travail connectée à un port de ces commutateurs constitue un réseau indépendant, d'où le terme de segmentation, qui est dite micro puisque n'impliquant que le port du commutateur et la station qui y est connectée. Il est aussi possible, en utilisant les commutateurs de niveau 2, de virtualiser les réseaux locaux en regroupant les stations connectées en fonction de différents critères, comme l'appartenance à un département de l'entreprise, ou en utilisant une application particulière sans avoir à modifier le système de câblage.

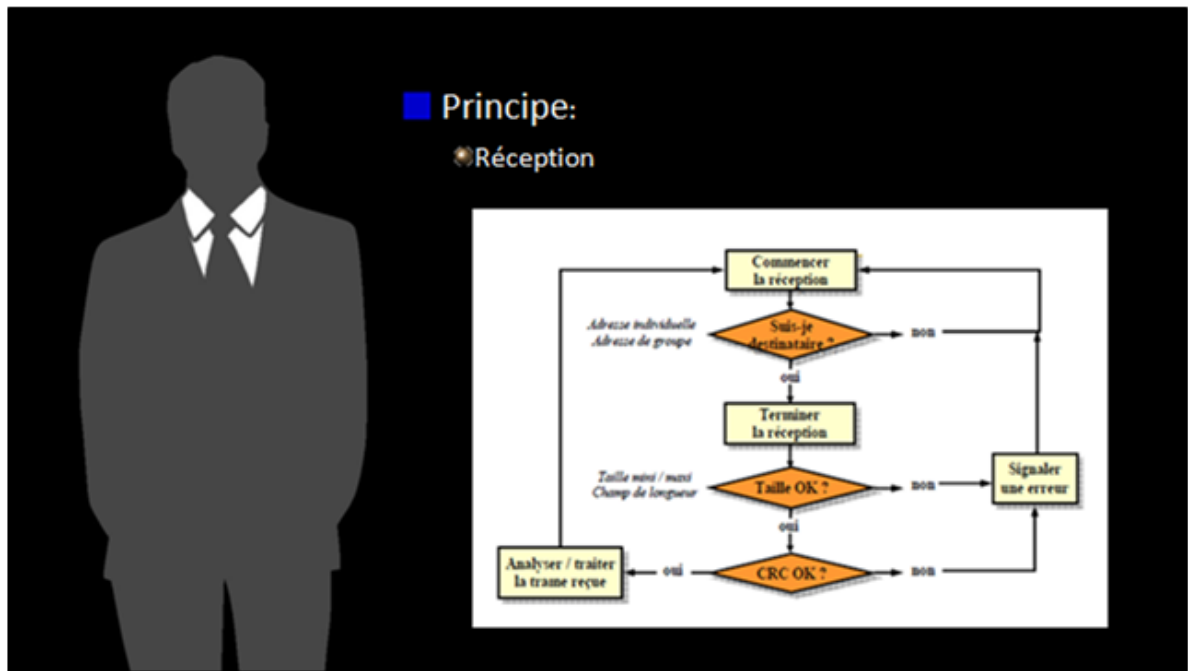
Le duplex est la possibilité de pouvoir émettre une information tout en en recevant une autre. Le réseau Ethernet de base a été développé suivant un mode semi-duplex, ou alternat, où il y a un moment pour émettre, et un autre pour recevoir. En cas de micro-segmentation, étant donné qu'il n'y a qu'une station génératrice d'information sur le réseau ainsi constitué, et un équipement de réémission d'information (le commutateur), il est possible de travailler en mode duplex intégral. Rappelons qu'il existe un troisième mode, le simplex, où une station émet et les autres reçoivent : la radio en est le meilleur exemple.

Dans le cas du fonctionnement en alternat, le médium sera partagé au travers d'équipements travaillant au niveau de la couche 1 du modèle OSI. Les collisions étant envisageables, la méthode CSMA/CD sera mise en oeuvre. La formule du calcul de la temporisation dite Binary Exponential Backoff, présentée ici, montre que le temps d'attente dépend du débit du réseau physique, et que le nombre de collisions maximum supporté par la méthode est 16.

Dans le cas du duplex intégral, les collisions ne sont plus possibles : il est donc inutile de mettre en oeuvre la détection de collisions. Cela ne changera en rien le format des trames échangées, comme nous le verrons ultérieurement.



On a ici le principe de fonctionnement du CSMA/CD en émission. Le moteur d'émission est en attente de données à transmettre : sur réception et après élaboration de la trame, il se met à l'écoute du canal de transmission. Comme il n'y a pas de hiérarchie, ni de fonctionnalité particulière définie sur les équipements connectés au réseau, la disponibilité de la porteuse est avérée par une absence total de signal sur le canal. La trame est émise sur le médium tout en vérifiant l'absence de collision. Une collision est détectée si le niveau électrique du signal augmente, dans le cas d'un câble coaxial, ou si le signal reçu diffère du signal émis, dans le cas d'une paire torsadée. Si une collision est détectée, la temporisation définie précédemment est mise en oeuvre, à concurrence du nombre maximum de collisions pré-défini, et le processus d'émission est repris. En fin d'émission, le moteur d'émission se repositionne en attente de données à transmettre.



En réception, le principe de base reste le même, avec une écoute permanente. A l'arrivée d'un signal, on s'y synchronise et on commence la réception de la trame utile. On vérifie que la station est bien destinataire du contenu de la trame, par réception soit de l'adresse physique de la station en unicast, soit d'une adresse de groupe dont fait partie une application portée par la station, soit d'une adresse de diffusion générale. Si la station n'est pas destinataire, la trame n'est pas enregistrée ; sinon, l'enregistrement est complété, et la taille de la trame est vérifiée. Si la trame est trop petite ou trop grande, il s'agit d'une erreur : la trame est traitée comme telle (abandonnée) et l'erreur est signalée sous forme d'incrément de compteurs.

Enfin, le champ contrôle est vérifié. Ce champ permet de contrôler si aucun bit n'a été corrompu durant la transmission.

Si tout est correct par ailleurs, le contenu de la trame est passé au client, qui est le processus dont l'identité est indiquée dans l'entête de la trame.