

# Universal Serial Bus (USB)



*Pimp  
My  
Ride*



*Pimp  
My  
Serial Port*





**Spotted : Université Laval**

March 4 · 🌐



## Spotted au TP du cours Ordinateur: structures et applications

### Question 9 (5 pts)

Les deux instructions MOVCS sont des instructions MOV possédant le suffixe CS. Que signifie ce suffixe pour le processeur?

- A.  Qu'il ne doit les exécuter que si le drapeau Carry (C) est à 0 (faux).
- B.  Que le compilateur peut inverser les instructions car elle sont de type Composition Swappable.
- C.  Aucune de ces réponses
- D.  Qu'il doit mettre à jour le drapeau Carry en fonction du résultat de ces deux opérations.
- E.  Qu'il ne doit les exécuter que si la personne qui utilise le programme est un joueur de Counter Strike.



Like



Comment



Share



43

Top Comments ▾



Write a comment...



J'espère que JSAB a pas supprimé la mythique diapo  
"Pimp my Serial Port"

Like · Reply · 6 · March 4 at 12:36pm



Ahahahaha! Cest drette se que je t'avais  
envoyer !

Like · Reply · 1 · March 4 at 7:58pm

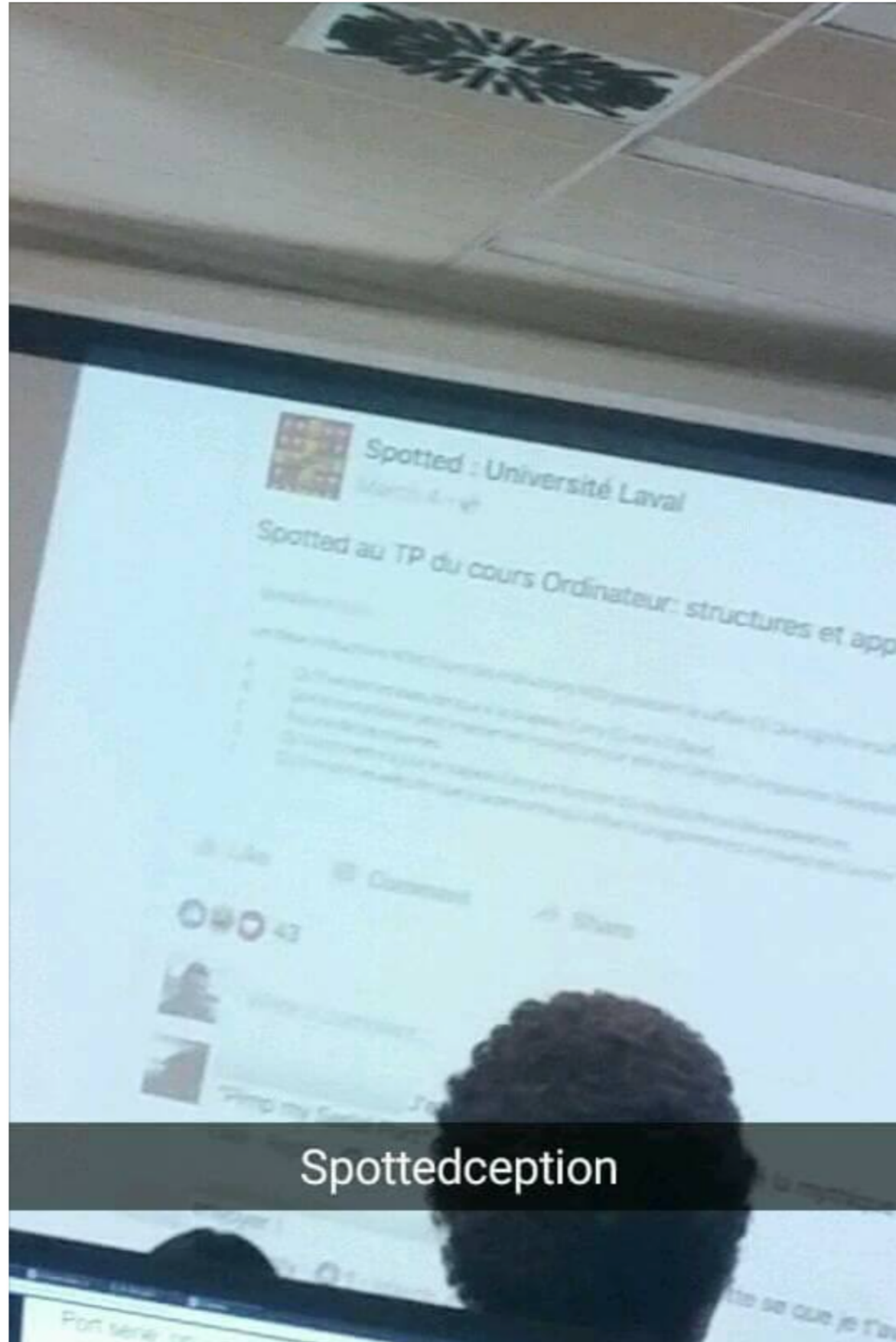
1 Reply

[View 14 more comments](#)



Spotted : Université Laval added a new photo.

April 12 at 3:00pm · 🌐



👍 Like

💬 Comment

➦ Share

# Pourquoi le USB?

Circa 1997



Circa maintenant

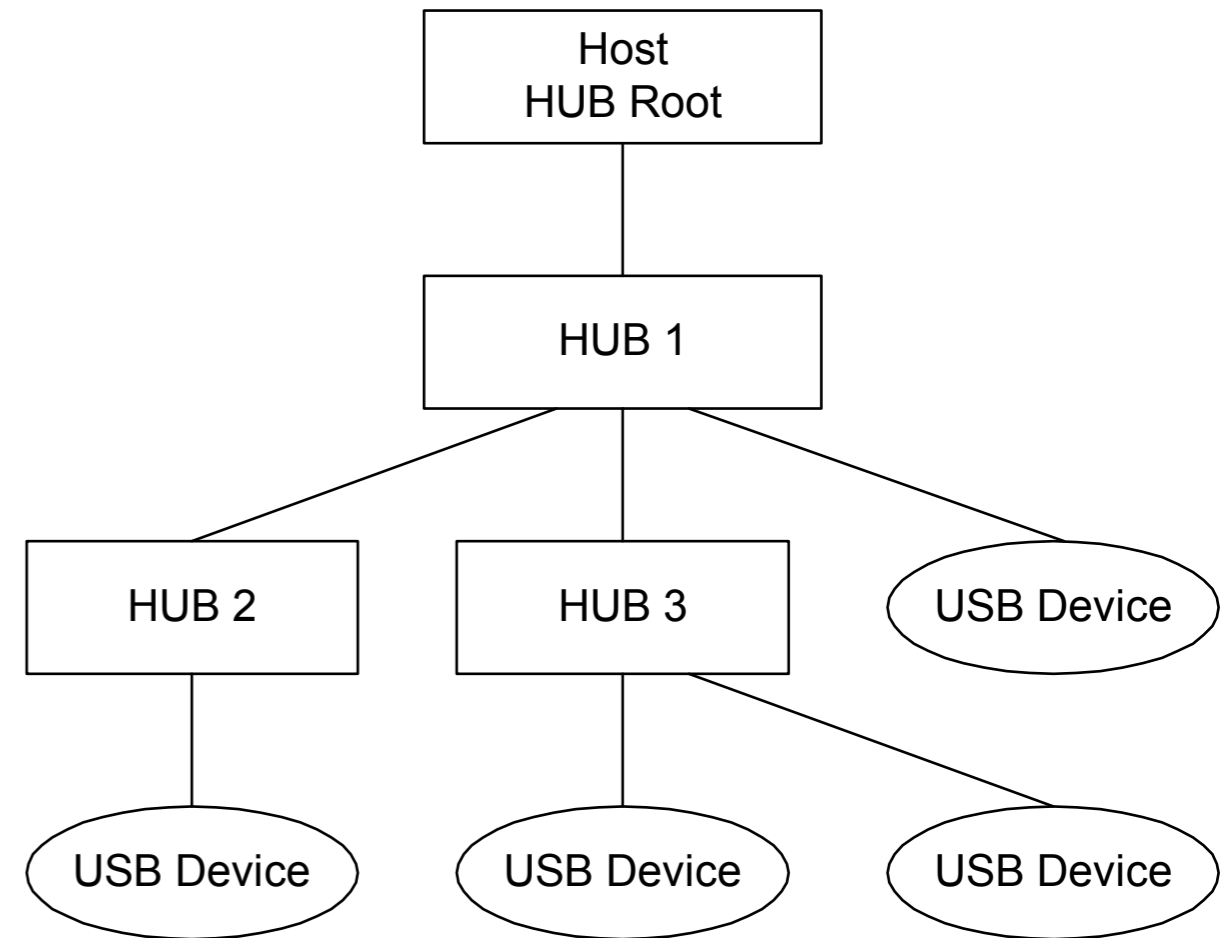


# Qu'est-ce qui utilise USB?

[https://www.youtube.com/watch?v=1rlwBz\\_1\\_1w](https://www.youtube.com/watch?v=1rlwBz_1_1w)

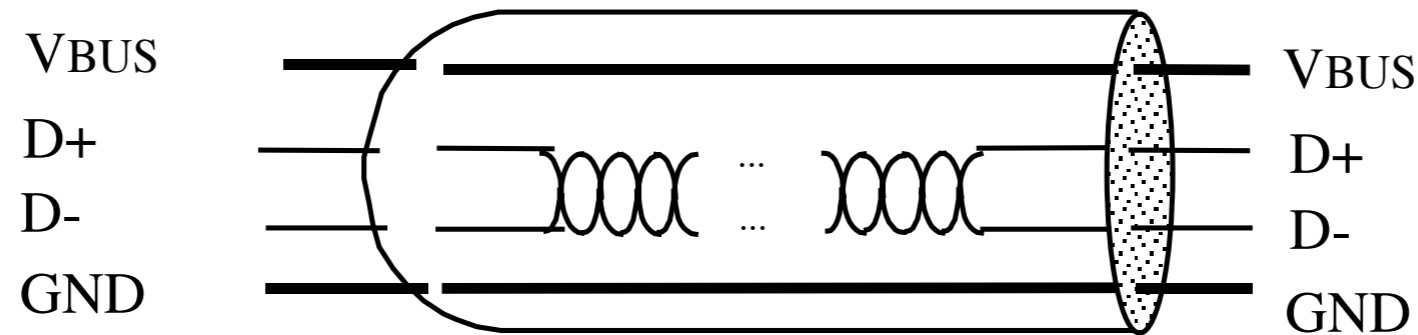
# Topologie d'un réseau USB

- Un réseau USB a une topologie en étoile.
- Le port USB est contrôlé entièrement par un contrôleur unique appelé hôte (“host”). Souvent l'ordinateur, il initie toutes les communications, et est le maître absolu du bus.
- Les “hubs” permettent de relier plusieurs appareils à un seul port USB.
  - Le rôle principal des hubs est de transférer les données de l'hôte aux périphériques.
  - Chaque hub contrôle ses ports afin de savoir si un appareil s'y connecte
  - Il peut y avoir 5 niveaux de hub en plus du hub racine.
- Il y a 127 appareils maximum dans un réseau USB (excluant l'hôte). Chaque appareil a son adresse.





# Matériel et connecteurs



- Le câble USB est constitué de 4 fils:

**Vbus** est l'alimentation 5Vdc (entre 4.75V et 5.25V)

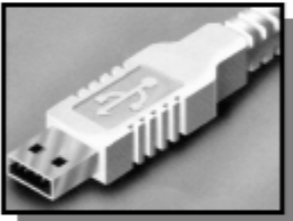

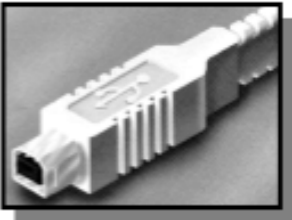
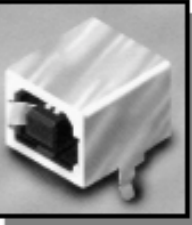
(peut alimenter les appareils branchés sur le bus!)

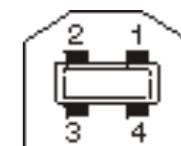
**D-** et **D+** servent au transport des données.

**GND** est la référence électrique

# Matériel—connecteurs

- Il y a deux types de connecteurs USB: A et B.
- Pour garantir la topologie étoile, les connecteurs:
  - A “pointent” toujours vers le haut, vers l’hôte
  - B “pointent” toujours vers le bas, vers les périphériques

Series "A" Connectors	Series "B" Connectors
<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Series "A" plugs are always oriented <b>upstream</b> towards the <i>Host System</i></li></ul>  <p>"A" Plugs (From the USB Device)</p>  <p>"A" Receptacles (Downstream Output from the USB Host or Hub)</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Series "B" plugs are always oriented <b>downstream</b> towards the <i>USB Device</i></li></ul>  <p>"B" Plugs (From the Host System)</p>  <p>"B" Receptacles (Upstream Input to the USB Device or Hub)</p>



Tiré de usb\_20.pdf  
(<http://www.usb.org/developers/>)  
<http://www.networktechinc.com/technote.html>

# Matériel — connecteurs



micro-B

mini-B

standard-A  
(femelle)

standard-A  
(mâle)

standard-B

# Port série: on « emballe » les données



Bit de départ

Bit d'arrêt

Bit de parité

# USB: on « emballe » aussi les données!



Plusieurs bits de départ

PID, adresse

CRC

# USB: paquets

- Un paquet est divisé en plusieurs parties:
  - Transition (“SYNC”): 10101010 en succession rapide pour synchroniser les horloges
  - “PID”: “packet identifier”, qui indique le *type* de paquet
  - Données: données à transmettre
  - Adresse: appareil à qui s’adresse ce paquet
  - Correction d’erreur (“Cyclic Redundancy Check”, CRC)



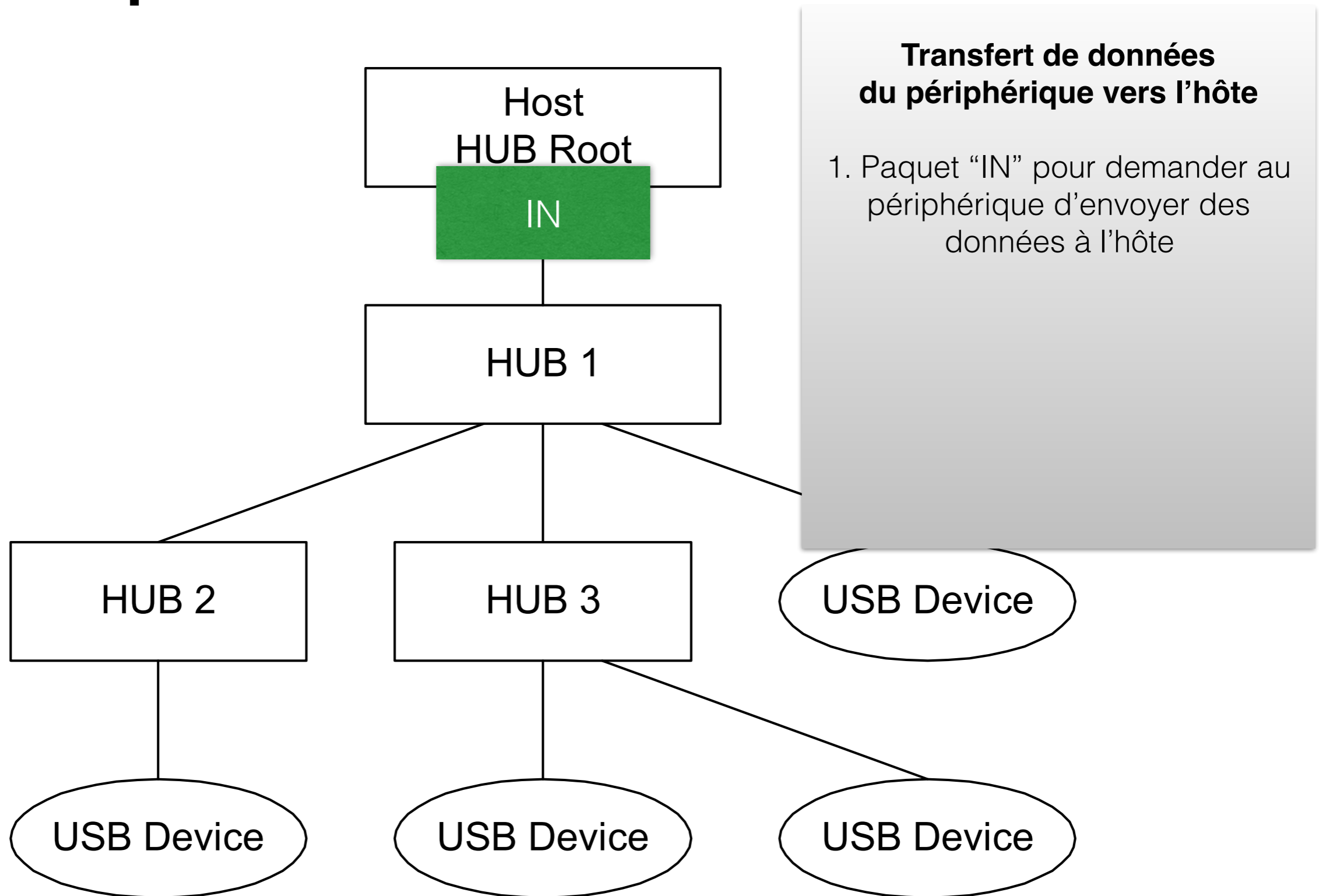
↑  
Bit de parité sur les stéroïdes

# USB: paquets

- Il existe plusieurs types de paquets. Par exemple:
  - « IN »: indique le démarrage d'un transfert de données d'un périphérique vers l'hôte
  - « OUT »: indique le démarrage d'un transfert de données de l'hôte vers le périphérique
  - « DATA0 »: contient les données à transférer
  - « ACK »: indique que les données ont été reçues sans erreur
  - « SETUP »: indique un envoi de données de configuration

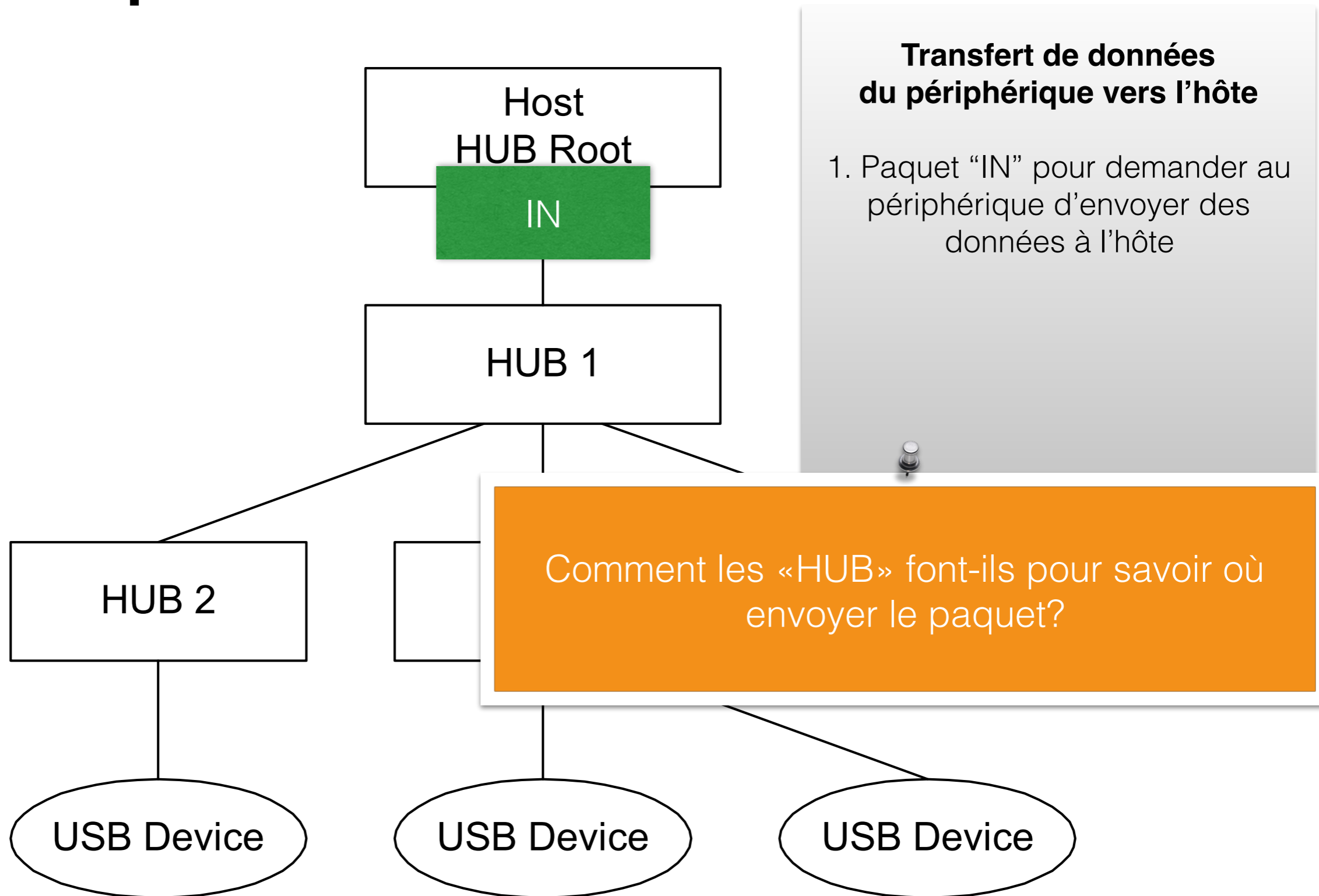
Transition	<b>PID</b>	Données	Adresse	CRC
------------	------------	---------	---------	-----

# Exemple de transaction





# Exemple de transaction



# USB: paquets

- Un paquet est divisé en plusieurs parties:
  - Transition (“SYNC”): 10101010 en succession rapide pour synchroniser les horloges
  - “PID”: “packet identifier”, qui indique le *type* de paquet
  - Données: données à transmettre
  - Adresse: appareil à qui s’adresse ce paquet
  - Correction d’erreur (“Cyclic Redundancy Check”, CRC)

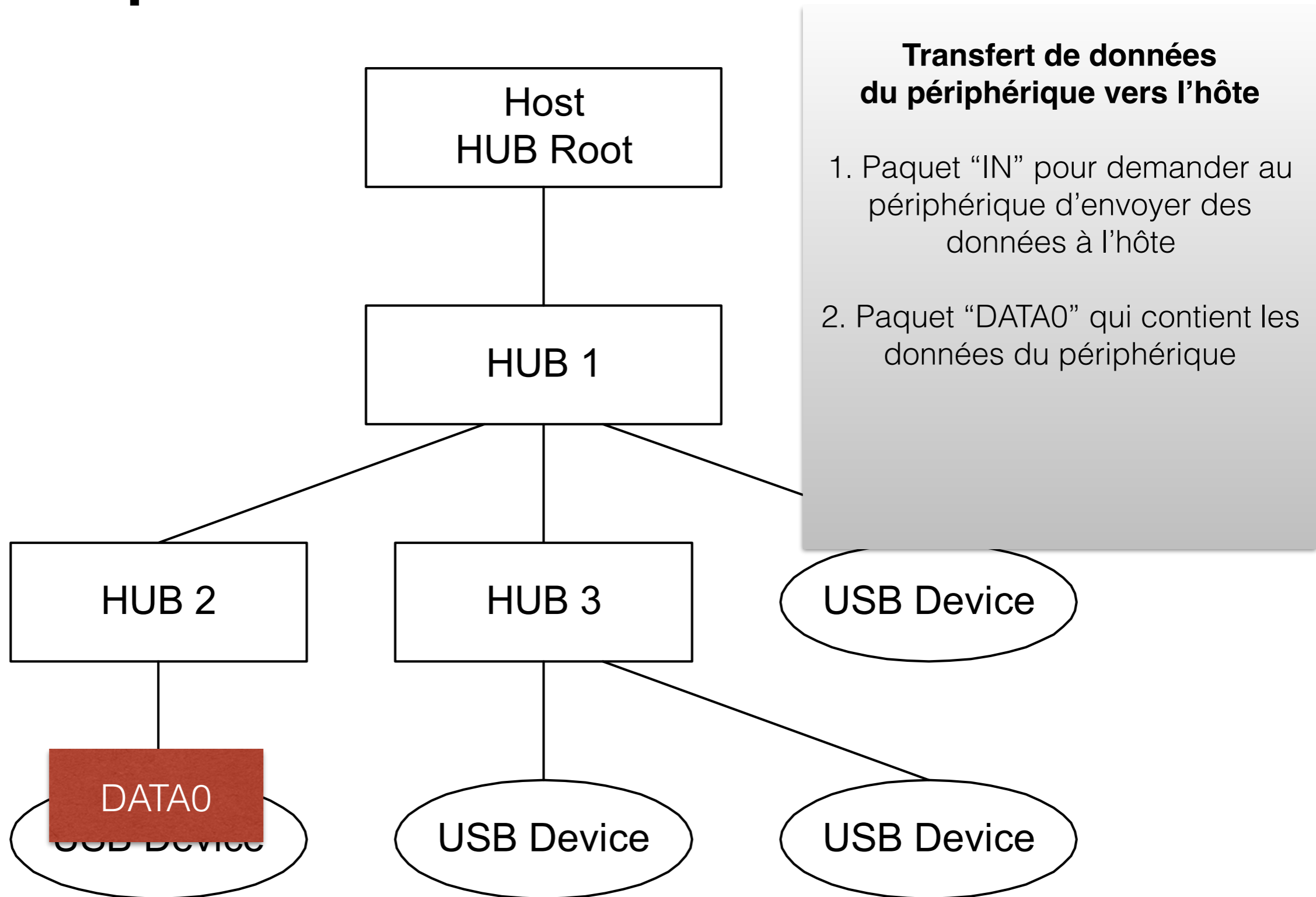
Transition	PID	Données	<b>Adresse</b>	CRC
------------	-----	---------	----------------	-----

# USB: paquets

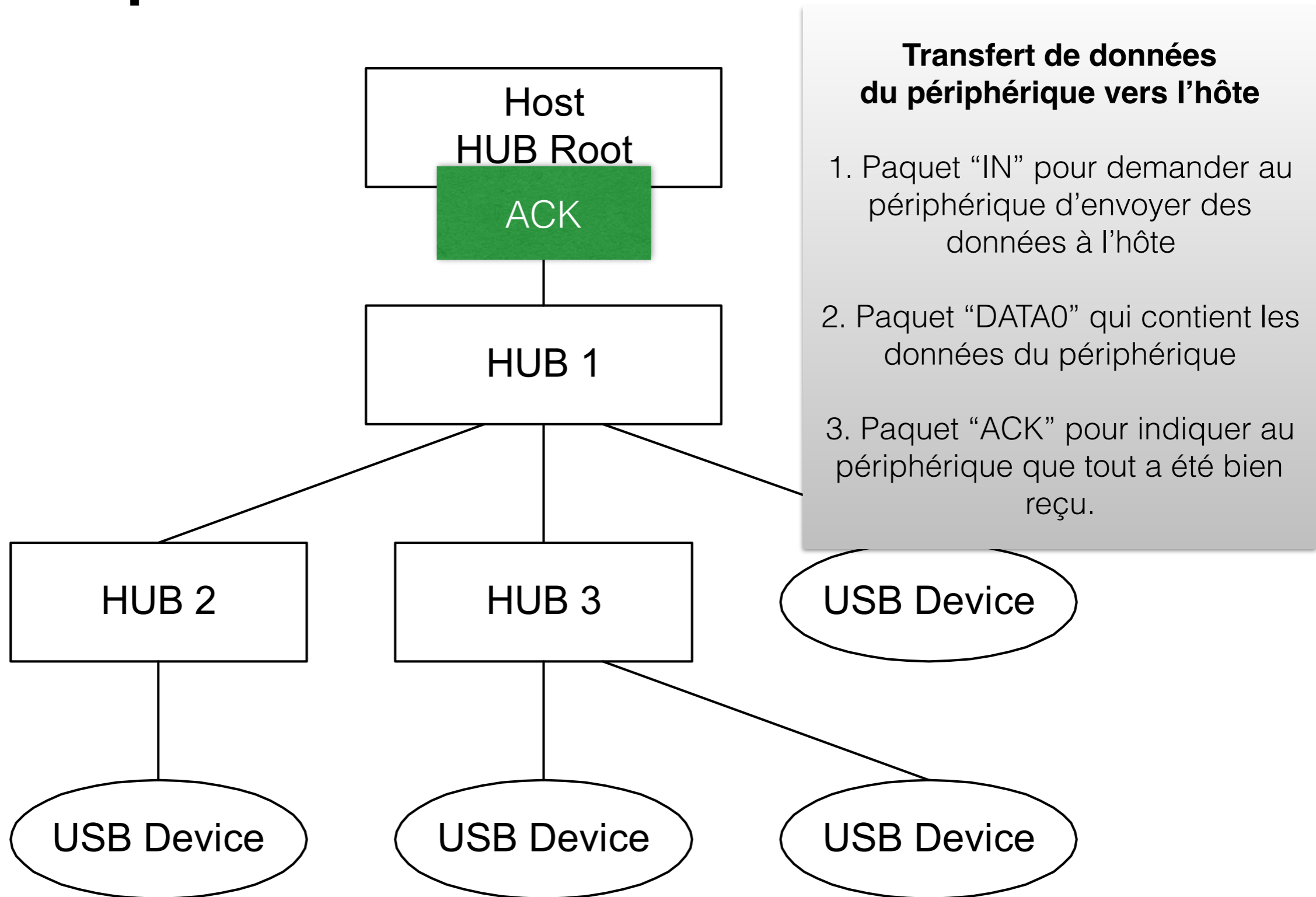
- Un paquet est divisé en plusieurs parties:
  - Transition (“SYNC”): 10101010 en succession rapide pour synchroniser les horloges
  - “PID”: “**Adresse**”  
Chaque paquet possède une **adresse**, qui correspond à son destinataire. paquet
  - Donnée
  - Adresse: appareil à qui s’adresse ce paquet
  - Correction d’erreur (“Cyclic Redundancy Check”, CRC)



# Exemple de transaction



# Exemple de transaction



# Protocole de communication

Légende:

hôte vers  
appareil

appareil vers  
hôte

- Exemples de transactions:

- Transfert de données, du périphérique vers l'hôte



- Transfert de données, de l'hôte vers le périphérique



- Configuration, de l'hôte vers le périphérique



↑  
"Token"

↑  
"Data"  
22

↑  
"Handshake"

# Échange de données: transactions

- Les transferts de données sont faits en mode half-duplex (*USB 3.0*: full-duplex)
- C'est l'hôte qui initie *tous* les transferts de données.
- La plupart des transactions nécessite l'envoi de 3 paquets:
  1. "Token packet": l'hôte envoie un paquet décrivant le type, et la direction de la transaction.
    - Le paquet contient:
      - L'adresse de l'appareil USB
      - Le numéro de terminaison sur cet appareil
  2. "Data packet": L'appareil USB correspondant s'active en fonction de l'adresse reçue. Un deuxième paquet est envoyé:
    - Le paquet contient les données correspondant à la transaction demandée,
    - Le paquet est envoyé selon la direction de la transaction (hôte vers appareil, ou appareil vers hôte),
  3. "Handshake packet": l'appareil de destination indique si la transaction a été complétée avec succès ou non.

# Transfert

- En plus des différents types de paquets, la norme USB définit:
  - différents types de transfert
  - l'ordre (temporel) dans lequel ces transferts sont effectués



# Types de transfert

- Le USB supporte 4 types de transfert:
  - **de contrôle**: sert à la configuration et à la commande d'un appareil. Il est effectué à partir de la terminaison 0.
  - **isochrone**: est un mode de transfert pour lequel les données sont transmises à vitesse constante, et garantie. Idéal pour les flux de données («streaming»).
  - **par interruption**: est utilisé par les appareils ayant peu de données à transmettre, mais ayant des données qui doivent être transmises rapidement (exemple: clavier ou souris). Ce ne sont pas de «vraies» interruptions: elles sont détectées par interrogation successives («polling») de provenance l'hôte. La fréquence de ces interrogations est donnée par les descripteurs de l'appareil.
  - **par bloc**: permet de transférer des volumes importants de données lorsqu'il n'y a pas de contraintes temporelles (exemple: imprimante).

# Trames USB: ordre temporel

- Le « SOF » indique le départ d'une trame USB
- On commence tout d'abord par les transferts isochrones
  - leur taux de transfert doit être garanti, il faut s'assurer d'avoir le temps. Donc, on commence par eux
- Ensuite, les « interruptions »
- Finalement, les transactions restantes (de contrôle et en bloc) sont les moins prioritaires, on les garde donc pour la fin (s'il reste du temps).
  - Elles sont sélectionnées par tourniquet (chacun son tour).

SOF	Isochrones	Interruptions	de contrôle et en bloc
-----	------------	---------------	------------------------