

IPv6 pour les réseaux IoT

Contraintes et Adaptations

Pr. Cherkaoui LEGHRIS

Laboratory of Mathematics, Computer Sciences and
Applications (LMCSA)

AFPIF - 07/09/2022

Plan de la présentation

- ❑ **IPv6, Motivations ;**
- ❑ **IPv6, Contraintes IoT ;**
- ❑ **IPv6, Adaptations IoT ;**
 - Adressage ;
 - Mobilité ;
 - Sécurité ;

IPv6, Motivations

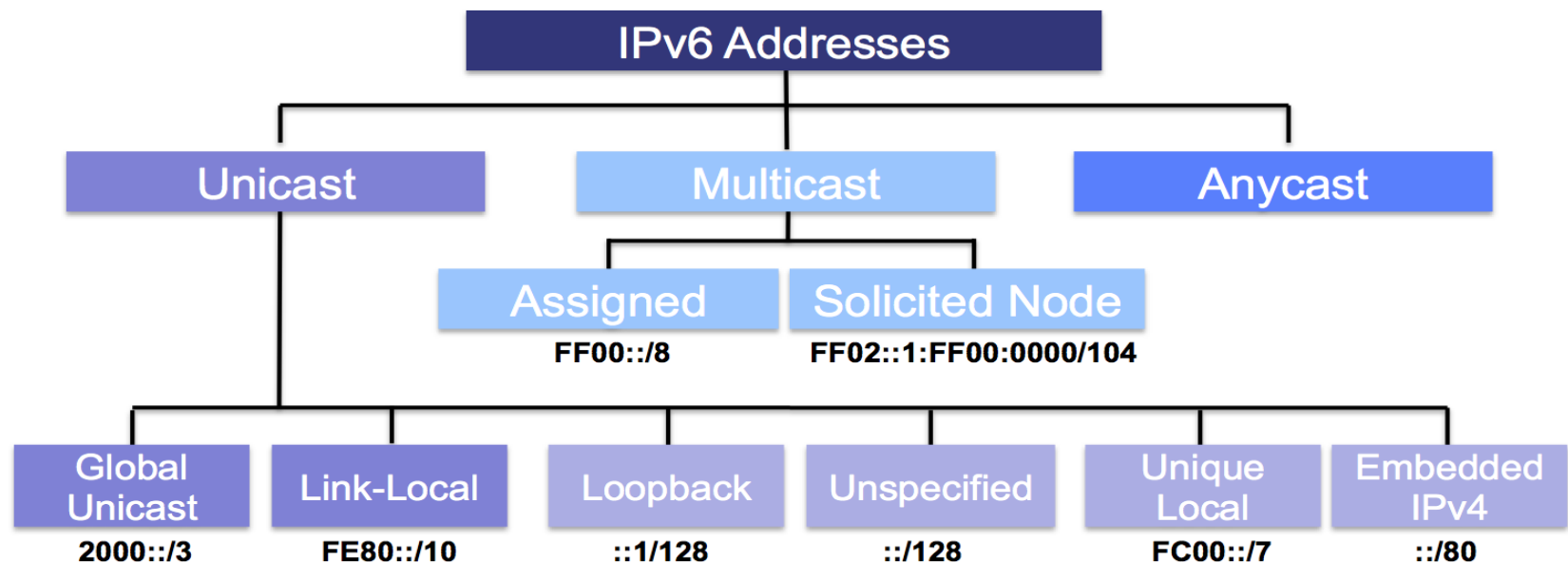


- (1) Cisco – The Internet of Things – Cisco Visualization
- (2) IDC - The Internet of Things Moves Beyond the Buzz - 2014
- (3) IDC – The Digital Universe of Opportunity – 2014

IPv6, Motivations

❖ Adressage

- ❑ Meilleure accessibilité et flexibilité ;
- ❑ Meilleure agrégation des préfixes IP ;
- ❑ Multihoming.



IPv6, Motivations

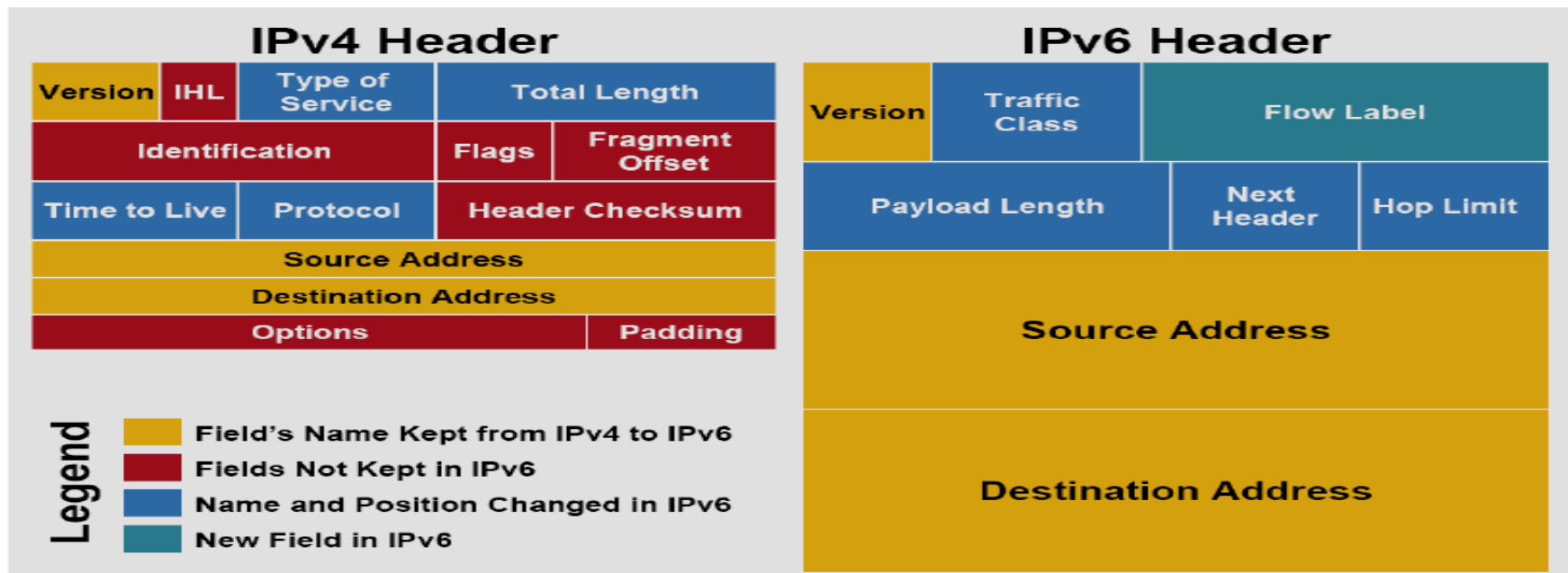
❖ Adressage

- ❑ Mécanisme stateless: Utilisé quand la gestion administrative des adresses attribuées n'est pas nécessaire au sein d'un site ;
- ❑ Création de l'adresse lien locale ;
- ❑ Vérification de l'unicité de l'adresse ;
- ❑ Détection d'un routeur (FF02::2) ;
- ❑ Création de l'adresse globale.

IPv6, Motivations

❖ Routage & Fragmentation

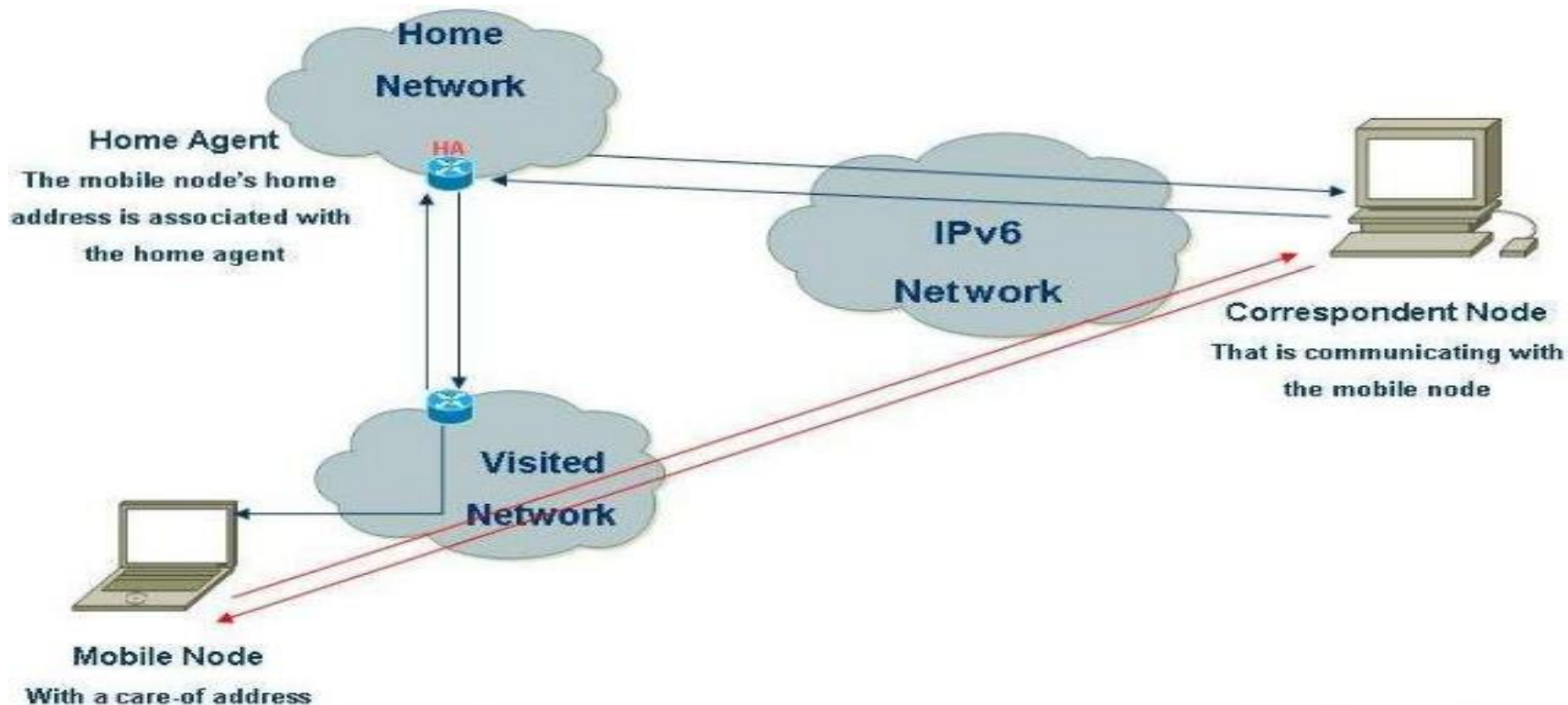
- ❑ Entête réduit et fixe pour un routage rapide ;
- ❑ La fragmentation est gérée par la source, plutôt que par les routeurs intermédiaires.



IPv6, Motivations

❖ Mobilité

- ❑ Changer de réseau tout en gardant, de manière transparente, ses connections déjà établies.



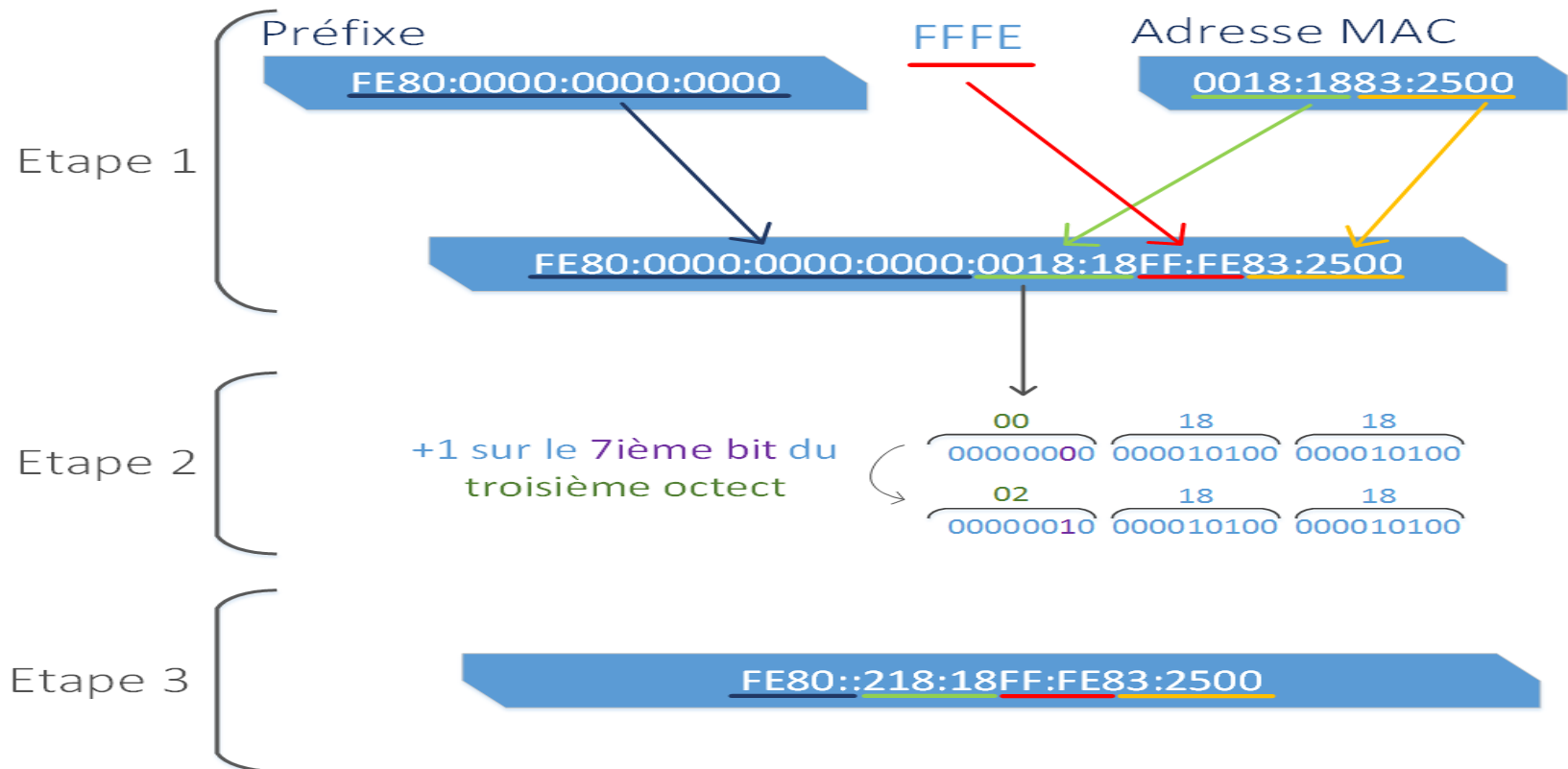
IPv6, Motivations

❖ Sécurité

- ❑ IPsec est obligatoire en IPv6 ;
- ❑ Services offerts:
 - ✓ Confidentialité des données ;
 - ✓ Intégrité des données ;
 - ✓ Authentification de l'origine des données.

IPv6, Contraintes IoT

❖ Confidentialité et Sécurité



IPv6, Contraintes IoT

❖ Consommation énergétique

- ❑ RA: Router Advertisement ;
- ❑ Quand un objet, alimenté par batterie, rejoint le réseau, les autres objets reçoivent le RA ;
- ❑ Si les objets rejoignent et quittent le réseau continuellement, la réception de RA demeure sollicité ;

IPv6, Contraintes IoT

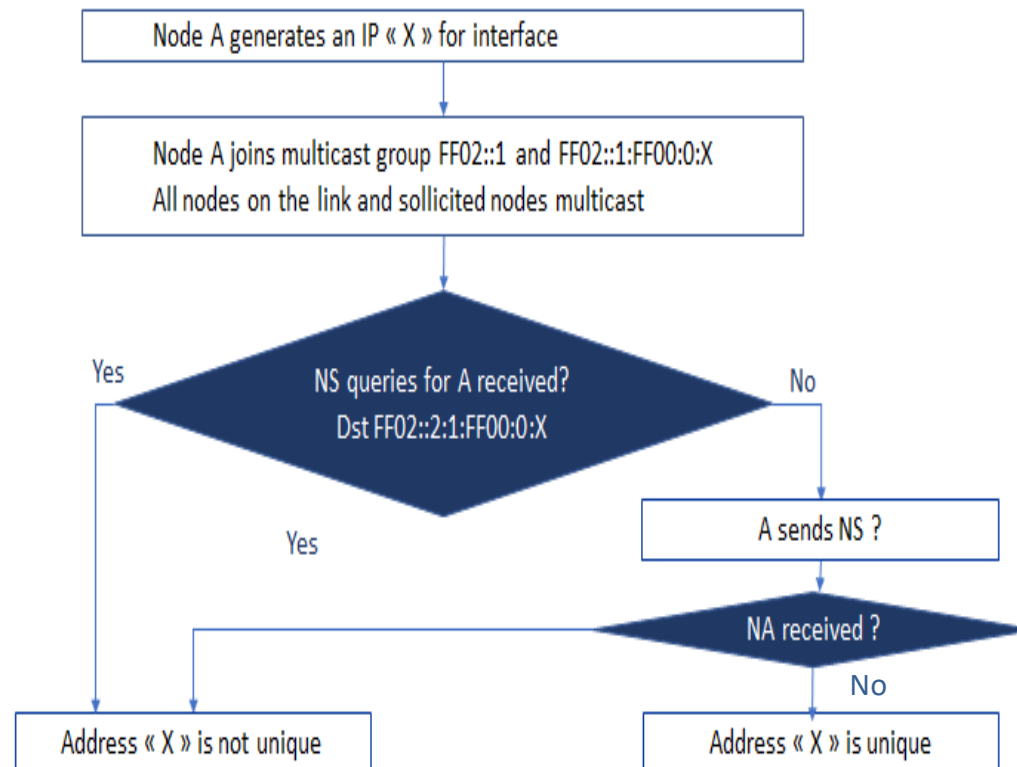
❖ Latence de mobilité

- ❑ Un nœud mobile met directement à jour ses informations de localisation actuelle vers un nœud correspondant à l'aide d'une technique de route optimisée ;
- ❑ Elle souffre des latences de mobilité, dérivés de l'échange de messages de signalisation ;
- ❑ La latence de mobilité dans MIPv6 joue un rôle important dans les performances d'un scénario réseau.

IPv6, Contraintes IoT

❖ Sécurité

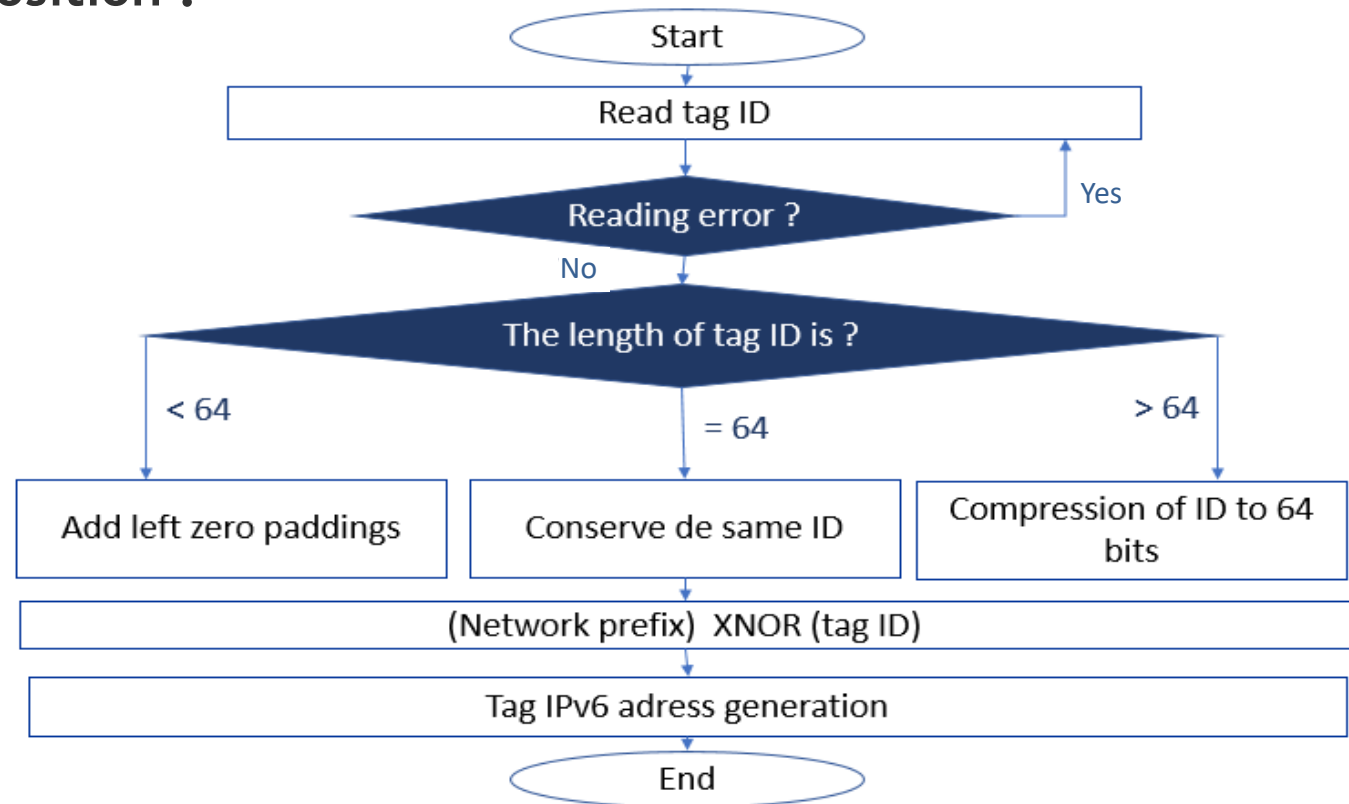
- ❑ Vérification de l'unicité de l'adresse IPv6 par DAD ;
- ❑ NDP est vulnérable aux attaques par déni de service (DoS) ;



IPv6, Adaptations IoT

❖ Addressage

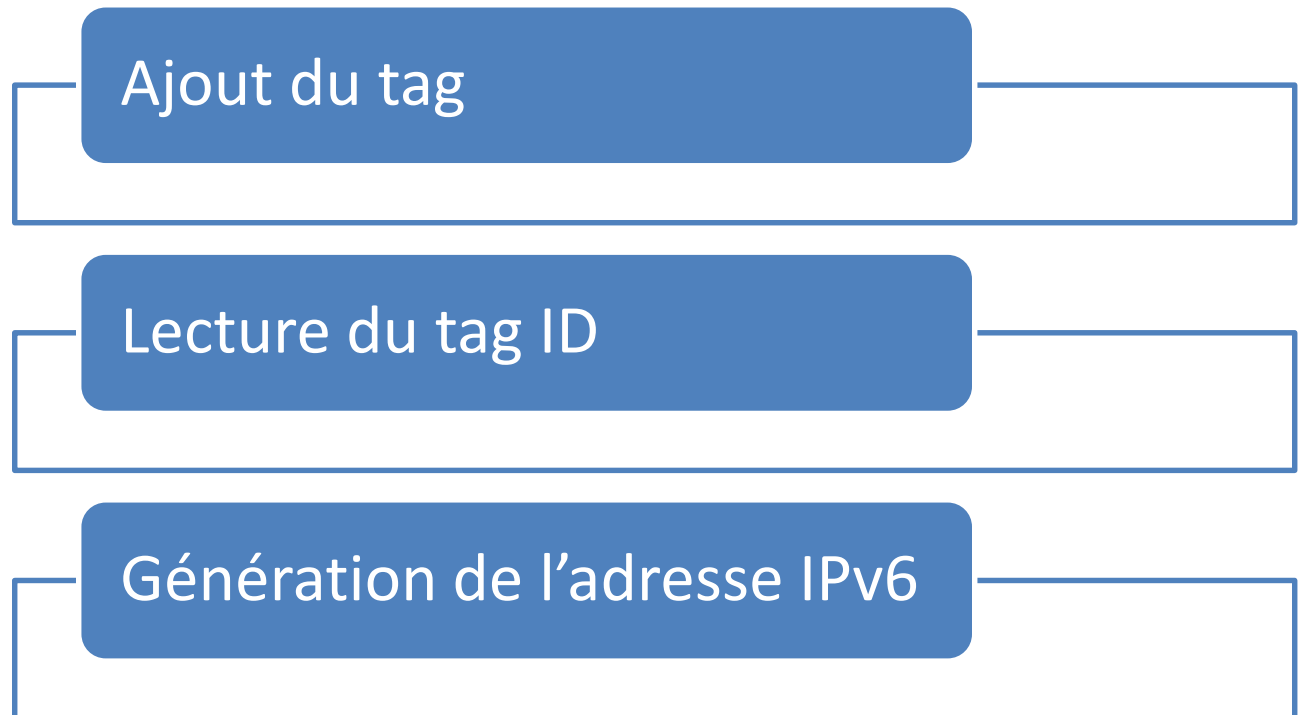
- ❑ Autoconfiguration avec unicité d'adresse ;
- ❑ Proposition :



IPv6, Adaptations IoT

❖ Adressage

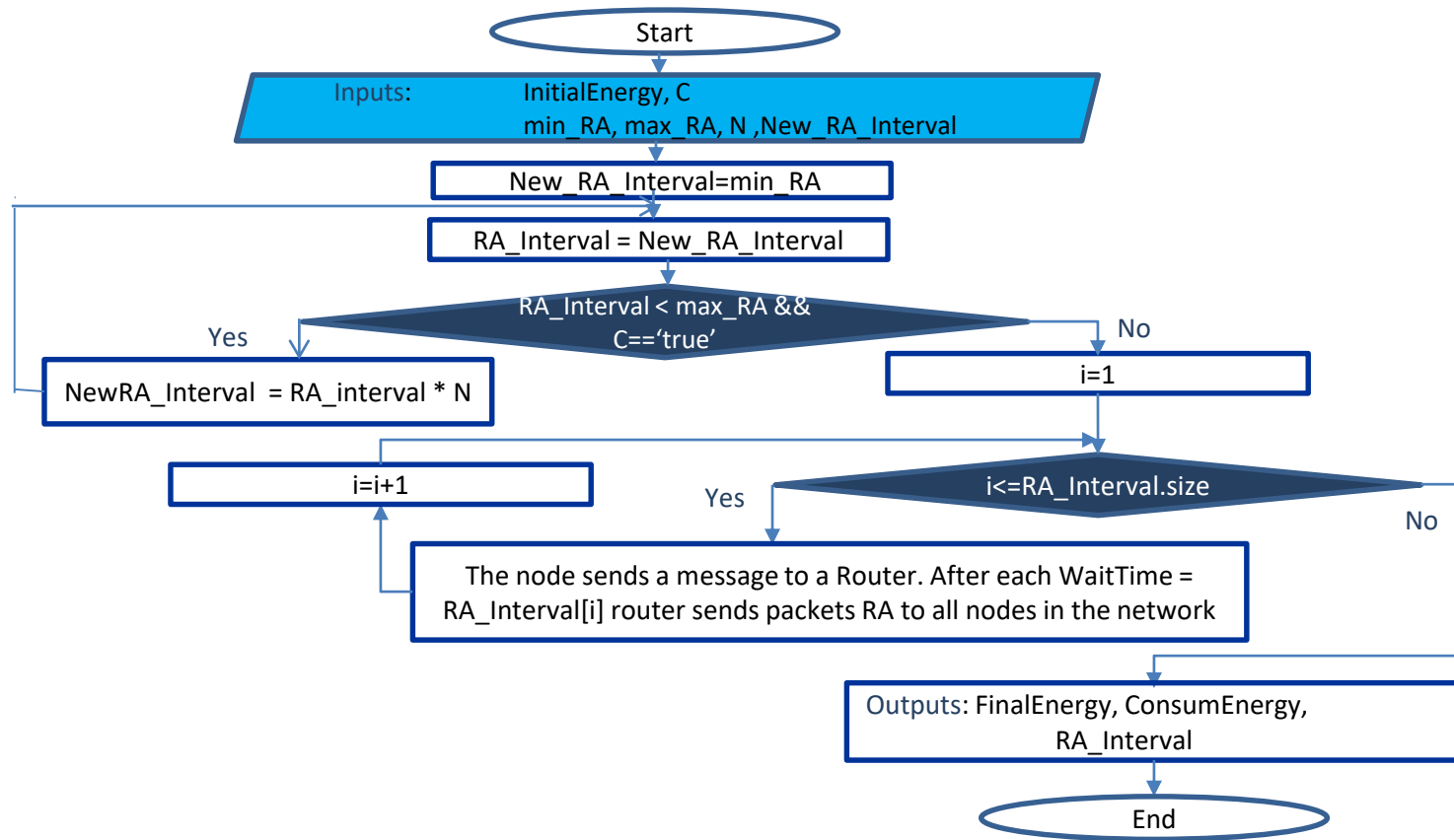
❑ Etapes de génération d'adresse :



IPv6, Adaptations IoT

❖ Optimisations NDP

- ❑ Objectif : Maximisation de l'intervalle de RA et calcul de l'énergie ;



IPv6, Adaptations IoT

❖ Optimisations de la latence Mobilité

$$T_H = T_{L2} + T_{L3}$$

- T_{L2} : Délai d'établissement de couche de liaison : temps requis par l'interface physique pour établir une nouvelle association. C'est la mobilité L2 entre les routeurs d'accès ;
- T_{L3} : Délai d'établissement de couche réseau ;

$$T_{L3} = T_{IPv6} + T_{MIPv6}$$

$$T_{IPv6} = T_{MD} + T_{CoA}$$

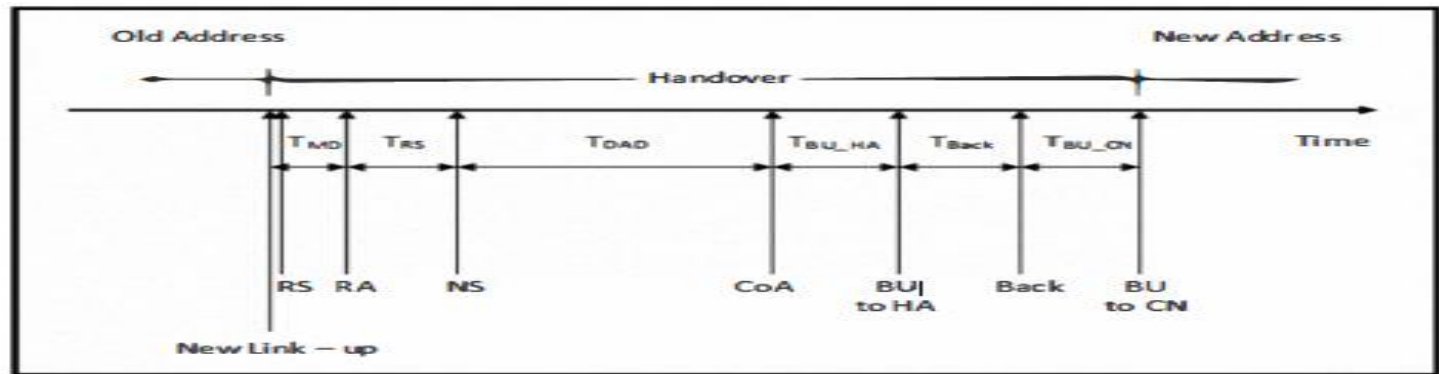
- T_{MD} : Temps entre l'émission du premier RS et le moment de réception du premier RA.
- T_{CoA} : Temps nécessaire pour configurer une nouvelle adresse CoA unique

IPv6, Adaptations IoT

❖ Optimisations de la latence Mobilité

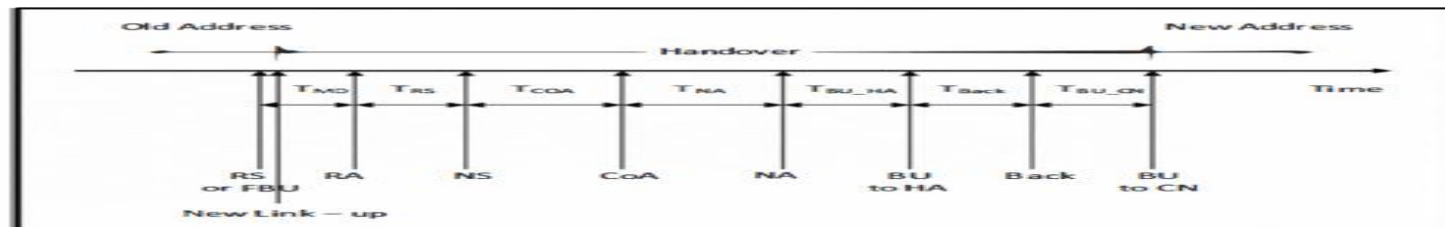
❑ MIPv6 standard

$$T_{\text{HANDOVER}} = T_{\text{MD}} + T_{\text{RS}} + T_{\text{CoA}} + T_{\text{DAD}} + T_{\text{NA}} + T_{\text{BU-HA}} + T_{\text{Back}} + T_{\text{BU-CN}}$$



❑ MIPv6 amélioré

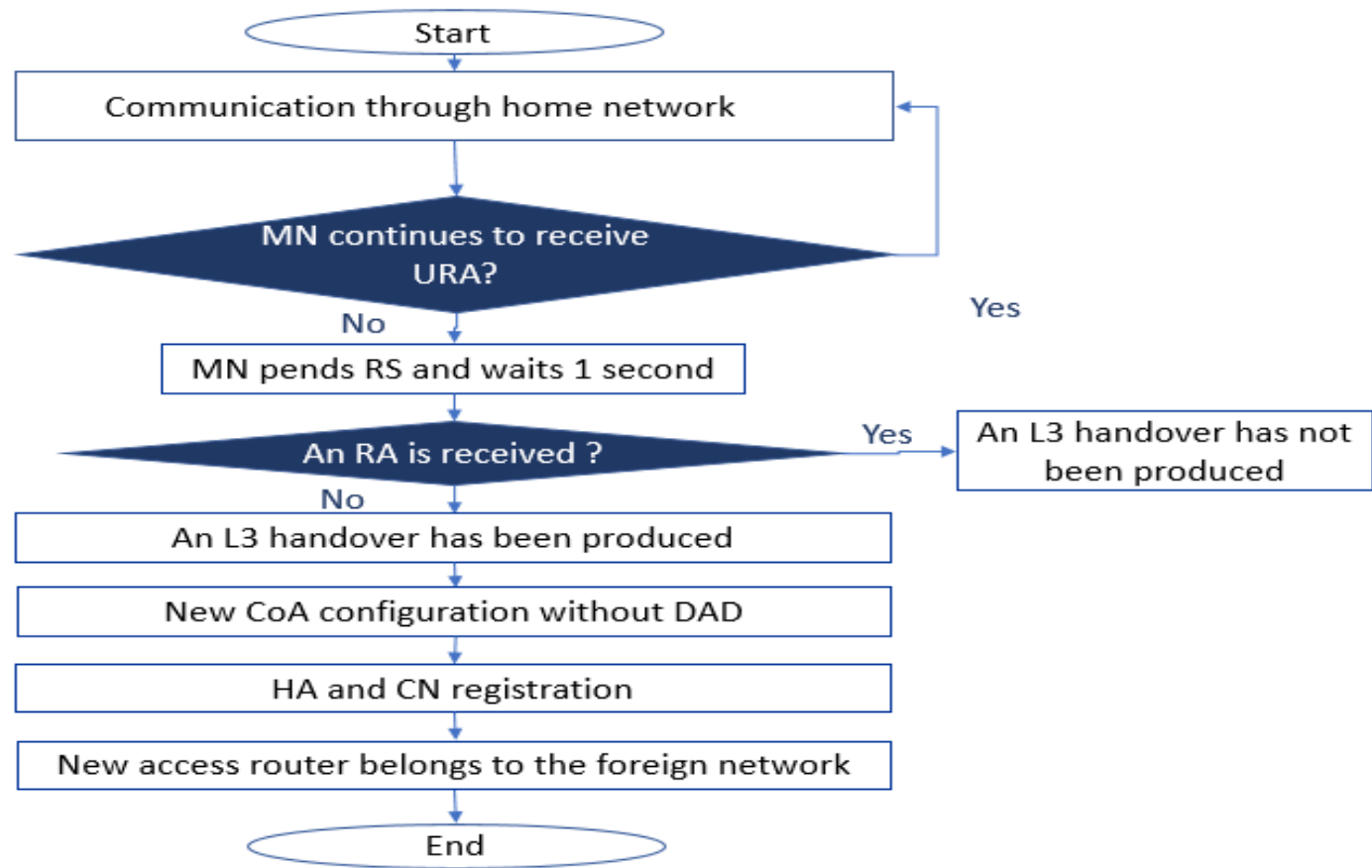
$$T_{\text{HANDOVER}} = T_{\text{MD}} + T_{\text{RS}} + T_{\text{CoA}} + T_{\text{NA}} + T_{\text{BU-HA}} + T_{\text{Back}} + T_{\text{BU-CN}}$$



IPv6, Adaptations IoT

❖ Optimisations de la latence Mobilité

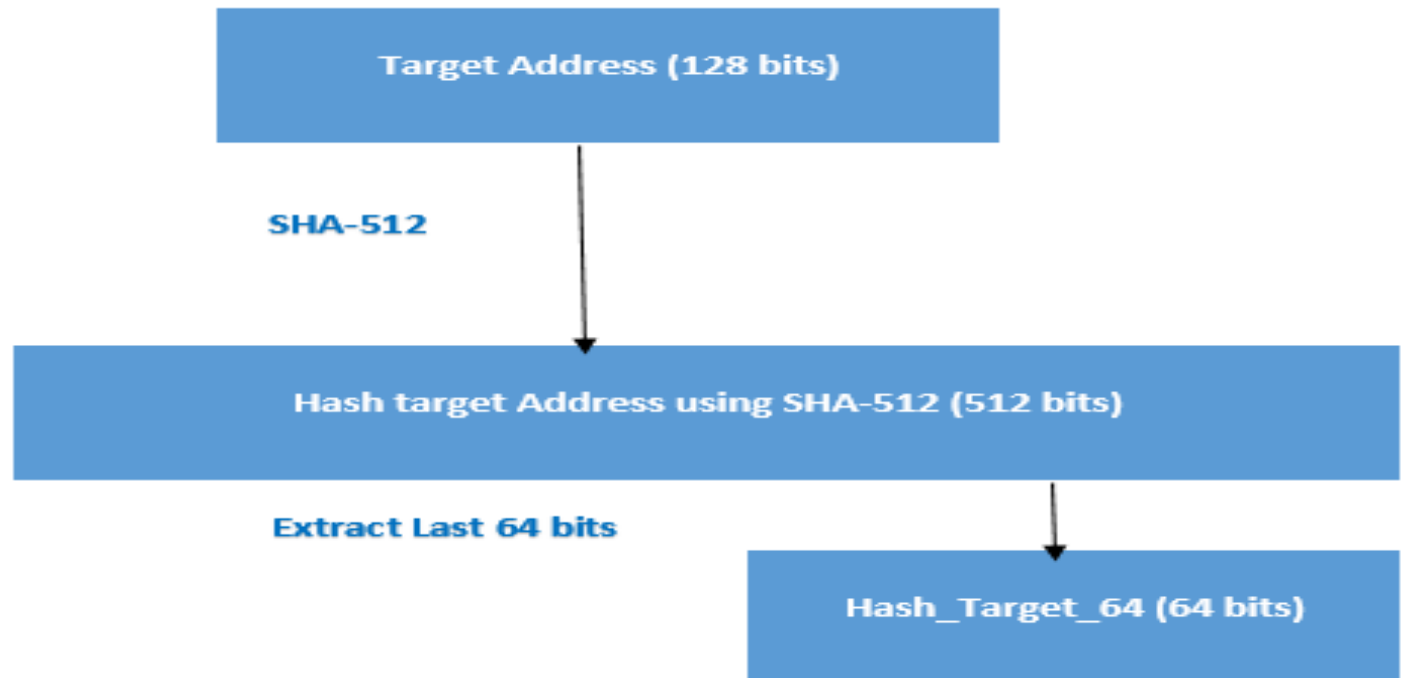
❑ Algorithme FURA (FAST Unsolicited Router Advertisement)



IPv6, Adaptations IoT

❖ Sécurité DAD

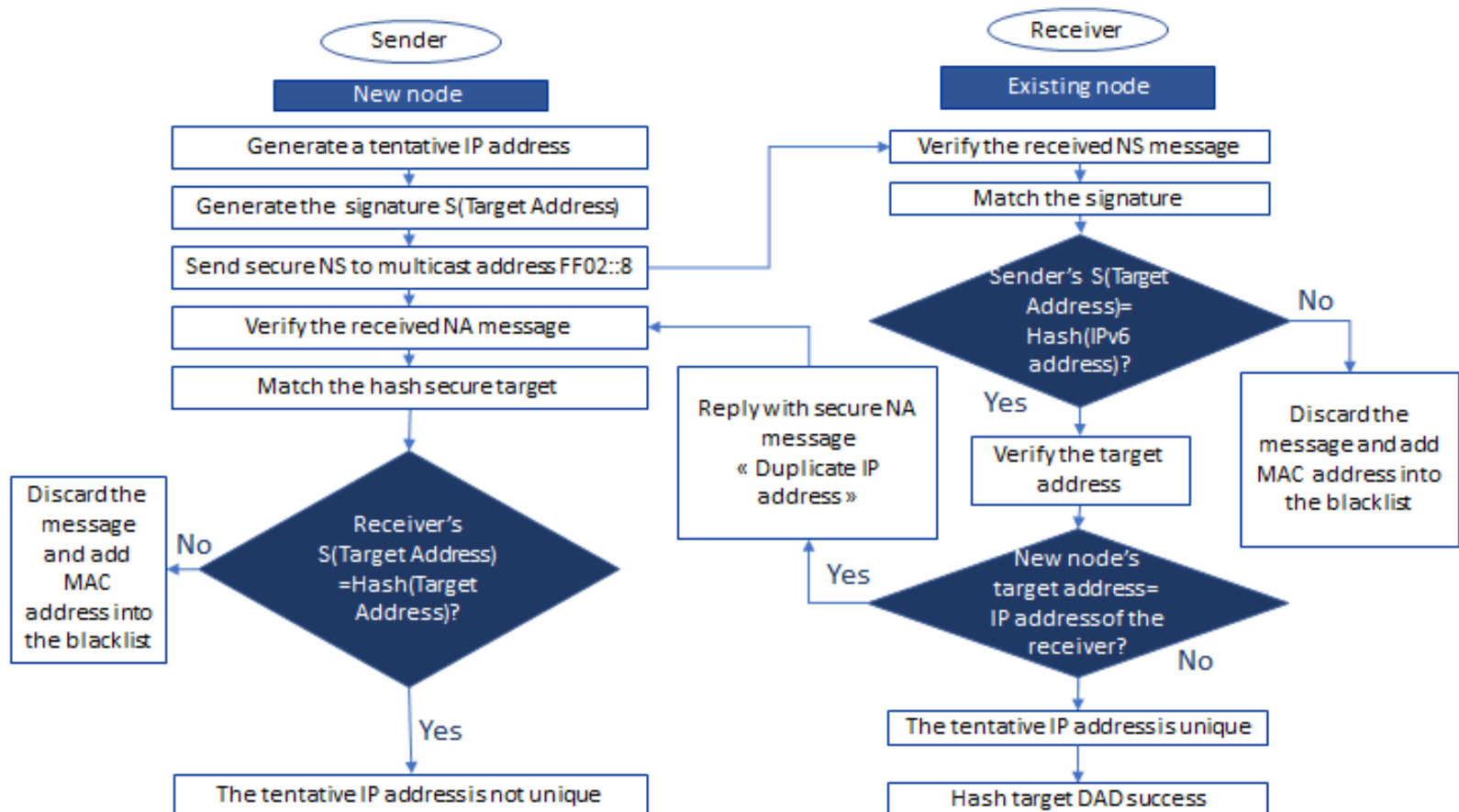
- ❑ Vérification de l'unicité des adresses de lien local ou globale ;
- ❑ Ce processus est assujetti à de nombreuses attaques ;
- ❑ Approche basée sur la fonction de hachage: DAD-Hide-Target.



IPv6, Adaptations IoT

❖ Sécurité DAD

- ❑ Algorithme : HSEC-Target-DAD (HASH Secure Target Address in DAD process)





❖ **Pr. Cherkaoui LEGHRIS**

- University of Casablanca, Morocco ;
- Cherkaoui.leghris@fstm.ac.ma