

I90 Construire un système domotique ouvert

Prérequis : Avoir suivi le cours « Arduino Initiation » I88, connaître l'IDE Arduino et le langage C++
Vous êtes intéressés par la Domotique, et le concept de maison intelligente ?

Vous souhaitez connaître les **derniers développements en Domotique**, automatiser et contrôler votre habitation avec des objets/modules connectés (capteurs/actionneurs à créer ou du commerce), alimentés sur accu, autonomes, ou sur secteur ?

Oui, mais :

- **sans être tributaire du Cloud** et des serveurs des différents constructeurs, et sans transmettre vos données sur Internet, pour une fiabilité et sécurité optimales.
- **en ayant la possibilité d'intégrer des objets de différentes sources**

Alors ce cours « **construire un système domotique ouvert, évolutif, autonome et sécurisé** » est pensé pour vous !

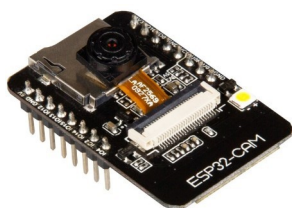
Nous bâtirons une architecture domotique conforme aux standards actuels et construirons un système évolutif, basé sur des modules/processeurs faible consommation Arduino & Espressif Esp32, un standard en domotique, et intégrerons aussi dans cette architecture des modules du commerce (Shelly, Sonoff, Chacon, RF433)

Dans une **1ère partie**, nous étudierons les fondamentaux de la domotique :

- les contrôleurs Arduino Nano & Espressif **Esp32**
- le réseau Ethernet, adressage IP V4/V6, **clients/serveurs**, hub/routeurs, **point d'accès WiFi**
- les réseaux/protocoles **WiFi, ZigBee**, Bluetooth, RF433Mhz, **LoRa** longue distance
- le fonctionnement basse consommation « DeepSleep »
- l'alimentation des modules sur panneaux photovoltaïques et accu Li Ion

Puis nous construirons, et programmerons avec l'outil **IDE Arduino** :

Un **serveur Web** sur carte Esp32 **accessible via WiFi en local (hors Internet)** et permettant la gestion de:



- une ou plusieurs **caméra Esp32Cam**
- un ou plusieurs capteurs de présence
- un ou plusieurs capteurs de température/humidité/pression
- la commande d'éclairage avec retour d'information
- la commande de modules type **Shelly, Sonoff, Chacon, RF433**
- autre module, selon votre intérêt

Sans la nécessité d'une connection Internet, nous pourrions alors visualiser afficheurs, boutons, voyants, images, et contrôler les modules via un simple navigateur Web sur smartphone, tablette ou PC.

Dans une **2ème partie**, nous étudierons plus particulièrement :

- le réseau **Matter** (cf verso) standard émergeant pour le dialogue entre tous types de modules
- les « hubs » et les « devices » Matter, ex : Alexa Echo, Sonoff switch, Philips Wiz
- le protocole **Thread** pour modules faible consommation, sur accu/batterie
- le superviseur **Node Red** avec écrans de contrôle/commande sur carte contrôleur **Raspberry Pi**
- la construction de devices Matter basés sur **Arduino Nano Matter**
- l'accès extérieur **sécurisé**



Nois construirons un système domotique basé sur Matter, autonome, centralisé sur MQTT/NodeRed via PC/Tablette, avec accès sécurisé de l'extérieur, et y intégrerons aussi les modules étudiés en 1ère partie. Il sera possible d'adapter l'architecture domotique selon les besoins exprimés.



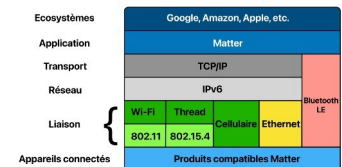
Né en 2020 d'un accord historique entre Apple, Amazon, Google, Samsung, Philips, IKEA, Somfy, Legrand, Schneider Electric, Eve, Silicon Labs, ARM et Texas Instruments, **Matter** se propose de faciliter l'installation et l'**interopérabilité** d'objets connectés pour la domotique.

Il s'agit d'une couche applicative sur les protocoles réseaux WiFi, ZigBee/Thread permettant le dialogue entre tous les objets/modules connectés, quel qu'en soit le constructeur ci-avant, et « appairés » entre eux via une simple lecture de QR code (Source : Numerama)

Techniquement, **Matter** permet de se passer complètement des ponts de connexion. Il faut seulement posséder une enceinte (Apple, Google, Amazon, Samsung...) ou un routeur/hub compatible, ce qui devrait être le cas de tous les foyers, d'ici une dizaine d'années (il est peu probable que les prochaines Freebox ou Livebox n'intègrent pas la technologie).

Matter peut fonctionner sur 2 réseaux :

Matter : les couches technologiques qui simplifient la domotique



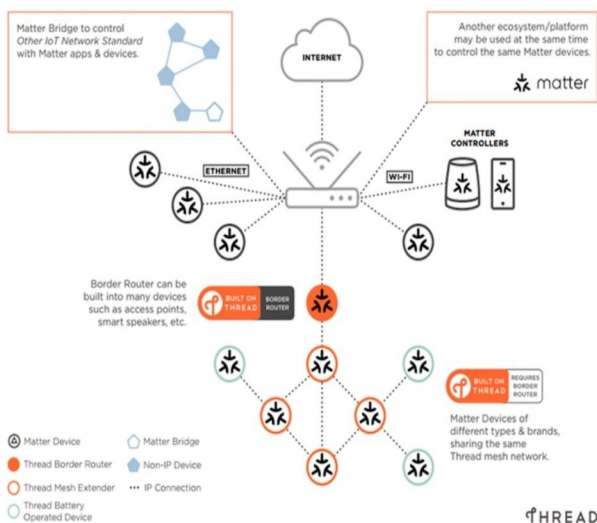
© Intel.com

Matter over Wi-Fi :

L'objet connecté est directement connecté à la box Internet, ce qui lui permet de recevoir l'instruction directement. Par contre, il lui faut une puce Wi-Fi et assez d'énergie pour se connecter.

Un objet à piles ne pourra pas se connecter au Wi-Fi, faute de puissance.

THREAD IN A SMART HOME WITH MATTER DEVICES



Matter over Thread :

Thread est une technologie de **maillage** qui permet aux appareils de communiquer entre eux.

Pour les petits appareils, il s'agit du meilleur moyen de rejoindre le réseau Matter.

Le routeur Thread envoie l'instruction à l'objet et récupère sa réponse, puis la diffuse sur le réseau Wi-Fi.

Thread permet de tout connecter sans consommer d'énergie et devrait, à terme, devenir indispensable.

Il est probable que les futurs smartphones et ordinateurs intègrent directement une puce Thread, pour que le contrôle d'un appareil se fasse encore plus directement.

L'iPhone 15 Pro est d'ailleurs le premier smartphone à embarquer une puce Thread.

Matter peut fonctionner en local, sans nécessiter une connexion Internet :

C'est une des forces de Matter : il s'agit d'un protocole déconnecté d'Internet.

Aucun objet n'est vraiment relié au réseau, ils sont tous reliés à la box via le réseau local ou via un routeur Thread. À distance, c'est le routeur qui se connecte à Internet pour recevoir un ordre et le diffuser aux objets, localement. En cas de panne d'Internet, tout fonctionne à la maison avec les interrupteurs au mur ou depuis le smartphone.

Arduino
Nano
Matter

