



# Smart Home KNX

## Cellule de réalisation grandeur réelle d'une installation domotique KNX

### Solutions techniques abordées

- ✓ **Distribution électrique** (coffret résidentiel avec modulaire KNX, GTL, boîtes d'encastrement RT2012...)
- ✓ Gestion des ouvrants (**volet roulant avec commande KNX**, fenêtre avec **contact d'ouverture**)
- ✓ Thermique (chauffage, thermostat, ventilation)
- ✓ Eclairage (halogène, LED)
- ✓ Contrôle d'éclairage (variateur lumière, capteur luminosité, détecteur présence)
- ✓ **Communication** (Ethernet / KNX)
- ✓ **Comptage d'énergie et fluides** (eau simulée) et suivi de consommations (RT2012)
- ✓ Paramétrage de bus (ETS5 Lite) et supervision (Domovea)
- ✓ **Tablette tactile** pour commande domotique
- ✓ **Vidéo-surveillance** (caméra IP reliée à la supervision domotique)

### Points forts

- ✓ **Conditions d'installation réelles** (« Vrais » composants dans une cellule 3D) et **découverte des principales fonctions électriques du résidentiel**
- ✓ Initiation aux solutions de **contrôle des bâtiments**, à la **réglementation thermique RT2012** et aux normes « handicapés »
- ✓ **Prise en main du KNX**, bus communicant interopérable multimarques pour le bâtiment
  - Trois fabricants différents de matériel KNX montrant l'intérêt de l'interopérabilité du réseau communicant KNX.
- ✓ **Modularité permettant un travail multipostes** (coffret/GTL – réseau électrique)
- ✓ **Intégration possible du kit de composants domotisés dans une cellule 3D existante ou dans la cellule 3D clé-en-main proposée par ERM** (cellule sur roulettes pour faciliter le déplacement)
- ✓ **Routeur/Switch Wifi dans le tableau de communication (GTL)** permettant le pilotage sans fil de l'installation (tablette tactile) et l'intégration d'une caméra IP
- ✓ **Solution évolutive** :
  - Ajout d'un capteur ou d'une sonde supplémentaire (exemple : hygrométrie, température,...).
  - Le matériel est dimensionnée pour permettre d'ajouter, environ 8 « participants » supplémentaires sur l'installation
- ✓ Mesures électriques et fluidiques (**compteur d'eau ne nécessitant pas d'alimentation en eau** pour fonctionner) → Tableau de bord sous Domovea (RT2012)
- ✓ Paramétrage d'un **serveur domotique multi-protocoles (KNX et TCP/IP)** pour la gestion de la cellule.

### CAP PRO ELEC

Bac Pro MELEC / Bac Pro CIEL  
BTS Electrotechnique - FED



### Références

- ✓ **KN30+KN31+ASSMESTF** : Smart Home KNX (Livrée montée/câblée)
- ✓ **KN30+KN31** : Smart Home KNX (Livrée à assembler)
- ✓ **KN30** : Kit de composants Smart Home KNX
- ✓ **KN31** : Structure 3D pour montage Smart Home KNX
- ✓ **KN32** : Option Tablette tactile de supervision
- ✓ **KX22** : Option Caméra IP de vidéosurveillance
- ✓ **FF15** : Option Raccordement abonné en fibre optique depuis le pied d'immeuble
- ✓ **KI10+KI12** : Option Kit Intrusion résidentielle radio avec passerelle KNX
- ✓ **KI63** : Option Kit de réalisation VDI (Voix Données Images) résidentiel (Coffret Grade 3)
- ✓ **KN35** : Option Prise de recharge de véhicule électrique

### Activités pédagogiques

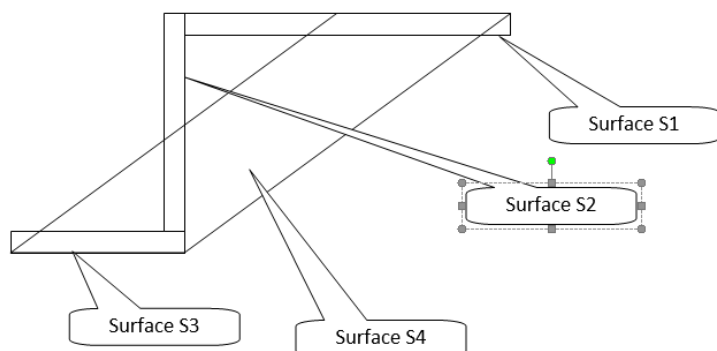
- ✓ **Installation et câblage intégral** de l'électricité de la cellule 3D (tableau, GTL, composants domotiques...)
- ✓ Mise en œuvre de composants domotiques KNX
- ✓ Adressage et paramétrage des composants via le logiciel ETS5 Lite
- ✓ Paramétrage du serveur Domovea pour supervision sur tablette tactile
- ✓ **Mesure des puissances et consommations d'énergie et d'eau**
- ✓ Découverte de différents types d'éclairages et du contrôle d'éclairage
- ✓ Estimation des économies d'énergie, d'installation et de maintenance par rapport à une installation traditionnelle
- ✓ Travail en hauteur
- ✓ **Support d'épreuve d'organisation de chantier 2<sup>ème</sup> année BTS Electrotechnique**

## Descriptif technique de la cellule « Smart Home KNX »

### Structure 3D pour Smart Home KNX (Réf: KN31)

La structure est composée des éléments suivants :

- ✓ Un **châssis mécano soudé** monobloc peint.
- ✓ Des **cloisons démontables** boulonnées à la structure.
- ✓ Des **canalisations électriques** sont encastrées dans les cloisons de la cellule (conduits de type ICTA Ø 20mm)
- ✓ Un **faux plafond** fixé sur la structure rigide en acier de la cellule
- ✓ **Dimensions L x l x H = 1850 x 1000 x 2050 mm**

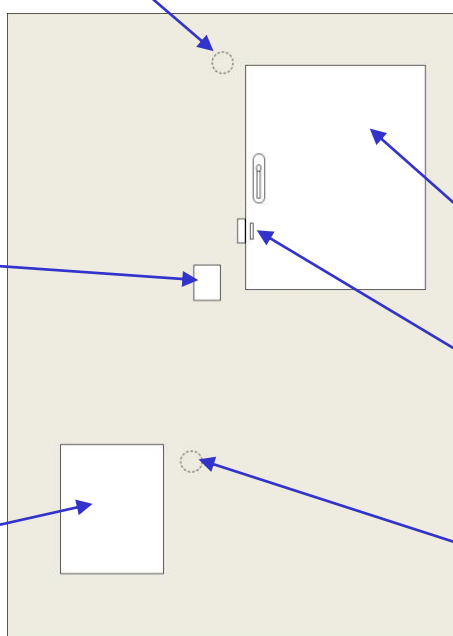


Vue d'ensemble de la structure : vue de dessus

Boîte de dérivation, placée à l'arrière, pour raccordement volet roulant

Interrupteur KNX 8 touches avec thermostat

Convecteur électrique



Surface S1 : Mur de la chambre (vue de face)

Fenêtre et volet roulant

Contact d'ouverture

Boîte de dérivation, placée à l'arrière, pour raccordement convecteur

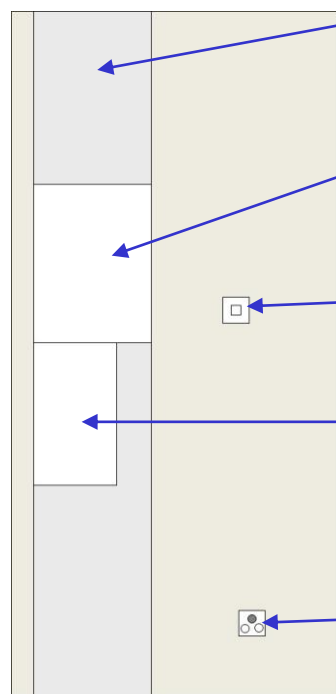
Gaine Technique de Logement (GTL)

Tableau de distribution et protections

Prise RJ45 encastrée

Tableau de communication

Prise 2P+T encastrée



Surface S2 : Mur d'entrée (vue de face)

### Fenêtre & Volet Roulant (dans KN30)

Un volet roulant est **raccordé sur deux sorties TOR de l'actionneur KNX**.

Les **commandes d'ouverture et de fermeture** du volet roulant se font à partir de la commande multifonctions KNX (8 touches + thermostat). Un contact d'ouverture est positionné sur la fenêtre.

### Chauffage (dans KN30)

Un **convecteur électrique** d'une puissance de 750W est **raccordé sur une sortie TOR de l'actionneur KNX**.

est piloté par le **thermostat d'ambiance** intégré dans la commande multifonctions KNX. Le thermostat permet la modification de la consigne de température et du mode de fonctionnement (confort, veille, protection...).

La valeur de la température ambiante est affichée sur l'écran de la commande multifonctions KNX (8 touches + thermostat).



### Prises de courant et communication (dans KN30)

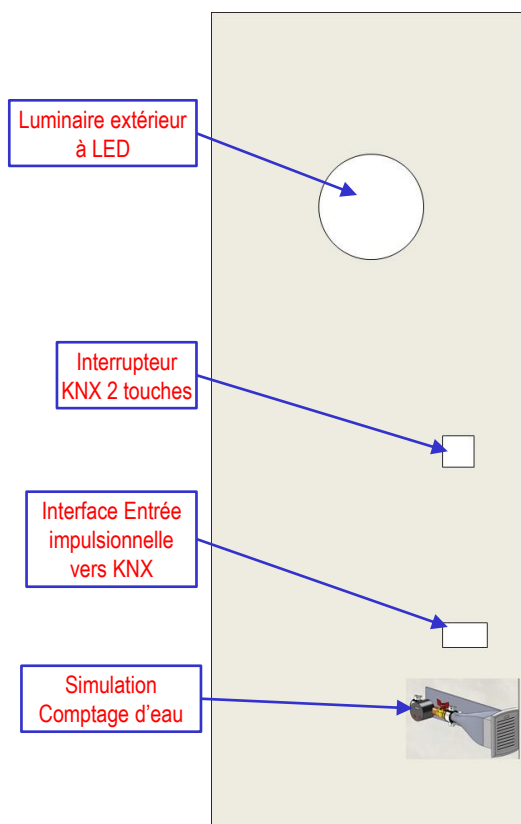
Deux prises de courant 2P+T 16A :

- Une **prise modulaire** située dans le **tableau de distribution** selon la norme NF-C-15-100
- Une **prise encastrée commutée** par le module de sorties KNX.

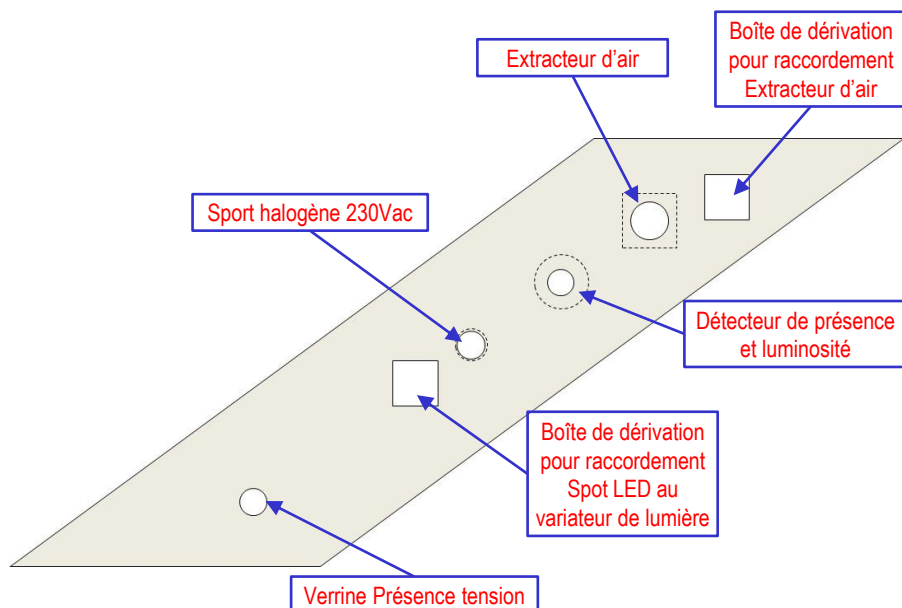
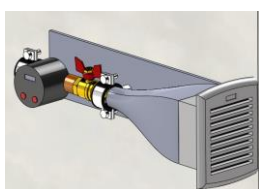
Une **prise RJ45** est encastrée dans la cloison du mur d'entrée.

Les **boîtes d'encastrement** utilisées sont **étanches et compatibles** avec la RT2012.

## Descriptif technique de la cellule « Smart Home KNX »



Surface S3 : Mur extérieur (vue de face)



Surface S4 : Plafond (vue de dessus)

### Détecteur de présence et luminosité (dans KN30)

Ce détecteur est communicant sur le réseau KNX.



Il est placé en plafonnier et possède 4 zones de scrutation dont il est possible de **régler la sensibilité et la portée** avec le logiciel ETS5 fourni.

### Eclairage (dans KN30)

L'**éclairage intérieur** est composé d'un **spot halogène 230Vac commandé par le variateur KNX**

L'éclairage intérieur peut être asservi par le détecteur en plafonnier de présence et de luminosité.

L'**éclairage extérieur** est composé d'un **hublot avec ampoule LED 10W 230Vac**.

L'éclairage extérieur est piloté avec un interrupteur avec module KNX encastrable de 2 entrées.

### Compteur d'eau (dans KN30)

A l'aide d'un ventilateur et d'une vanne, le débit d'air à l'intérieur du compteur est réglable et permet de **simuler une consommation hydraulique**.

Le compteur comporte un afficheur digital (consommation) et il est équipé d'une sortie TOR impulsionnelle.

Ce sous ensemble est alimenté par le tableau électrique.

Le signal impulsionnel est raccordé sur un module KNX d'entrée impulsionnelle pour une communication avec le serveur Domovéa.

### Ventilation (dans KN30)

La ventilation est assurée par un **extracteur d'air qui peut être commandé par une sortie du module 8 sorties multifonctions**.



## Descriptif technique de la cellule « Smart Home KNX »

### Gaine Technique & Tableaux de distribution et communication (Dans KN30)

Une **gaine technique du logement** (GTL) est située à l'intérieur de la cellule. Elle regroupe toutes les arrivées et départs des réseaux de puissance et de communication.

Elle est composée de :

- ✓ Un **tableau de distribution** (avec porte transparente et serrure à clé) contenant :
  - Les **dispositifs de protection** (1 interrupteur différentiel 30mA): chaque circuit (prises, éclairage, ouvrants, convecteur, comptage, communication,...) est protégé par un disjoncteur
  - L'**appareillage KNX de commande et de mesure de l'énergie** (Voir ci-dessous)
  - Une **prise de courant** 2P+T modulaire
- ✓ Un **tableau de communication** contenant les appareils de communication (**Switch/routeur Wi-Fi 4 ports...**)
- ✓ Un interrupteur sectionneur **cadennassable** en amont du tableau de distribution permettant de consigner l'alimentation électrique de toute la cellule
- ✓ Une verrine de présence tension

La communication vers l'extérieur est assurée par le **switch/routeur Wi-Fi 5 ports RJ45** situé dans le tableau de communication.

Ce switch permet de faire communiquer les éléments suivants sur le réseau TCP/IP :

- ✓ La prise RJ45 encastrée
- ✓ Le serveur embarqué domotique.
- ✓ La tablette tactile (option KN32).
- ✓ La caméra IP (option KX22).

Les éléments du tableau respectent la **norme NF-C-15-100** et les **normes régissant le handicap physique** : les organes de manœuvres de la GTL sont placés à une hauteur inférieure à 1.3 mètre du sol.

### Composants domotiques KNX (dans KN30)

**Composants KNX** présents sur le réseau KNX de l'installation :

- Une alimentation KNX.
- Une interface de programmation USB/KNX.
- Une commande KNX multifonctions KNX (8 touches + thermostat d'ambiance).
- Un détecteur de présence et luminosité.
- Un module de 8 sorties multifonctions (sorties binaires ou volets/stores).
- Un variateur de lumière 1 canal
- Un indicateur de consommation électrique 3 voies
- Une interface de communication signaux impulsions vers KNX
- Un serveur embarqué domotique Hager Domovea



L'installation est dimensionnée pour permettre d'ajouter environ 8 « participants » supplémentaires sur l'installation.

La commande KNX multifonctions KNX (8 touches + thermostat) pilotent :

- L'**ouverture et la fermeture du volet roulant**
- L'**allumage, la variation et l'extinction des luminaires**.
- La **gestion du chauffage** via la commande multifonctions 8 touches + thermostat d'ambiance.

Deux touches sont disponibles en réserve pour faire évoluer la cellule.

L'adressage et le paramétrage des composants KNX se fait avec le logiciel ETS5 Lite fourni.

### Caméra IP de vidéo surveillance (option KX22)

Caméra IP communicante sur TCP/IP filaire ou sur le réseau Wifi:

- ✓ Cette option permet de mettre en œuvre une caméra IP sur réseau Wi-Fi afin d'assurer la vidéo-surveillance.
- ✓ Le flux vidéo de la caméra IP est inséré dans le superviseur Domovea via le routeur fourni et peut donc être commandé par les scénarios et l'utilisateur (ex: Une détection de présence déclenche l'affichage du flux vidéo de la caméra de la pièce sur la tablette tactile)



### Tablette tactile (Option KN32)

Cette tablette est **communicante sur le réseau TCP/IP**.

Elle permet de **commander et visualiser** les éclairages, le volet roulant, le chauffage... via le serveur domotique Hager Domovea.



## Descriptif technique de la cellule « Smart Home KNX »

### Serveur domotique Hager Domovea (dans KN30)

Le serveur domotique permet l'inter-connexion entre les réseaux KNX et TCP/IP.

Il offre les fonctionnalités suivantes sur la même interface de visualisation :

- **Contrôle de l'installation** : éclairage, volets roulants, gestion de la température,...
- **Gestion de l'énergie** : suivi de la consommation énergétique par usage (cf RT2012), export des données pour analyse.
- **Supervision pour le contrôle et la visualisation** des fonctions d'éclairage, volets roulants, chauffage, consommation énergétique,...
- **Sécurité & Surveillance** : alarmes et notifications. Possibilité d'intégrer une caméra IP (option KX22).
- **Visualisation** : Possibilité d'utiliser une **tablette** (Option KN32) ou un **smartphone** (hors fourniture ERM).
- **Programmation horaire**.

Le logiciel de configuration Domovéa est fourni et accompagné d'un didacticiel. Il offre la possibilité de modifier l'application de supervision (ajout de nouvelles fonctions et commandes, personnalisation des pages,...).

Il reçoit les indications (courbes, curseurs...) de consommation des circuits :

- Prises de courant
- Eclairage
- Chauffage
- Compteur d'eau...



Bargraphe de la puissance consommée totale

Les informations de consommation sont consultables à distance.

Le serveur domotique collecte et informe sur les grandeurs suivantes:

- Intensité
- Tension
- Puissance W ou Kw
- Energie kWh
- Comptage d'eau



Ecran de commande du thermostat

Il est possible d'accéder aux statistiques temporelles de consommation.



Ecran de commande du volet



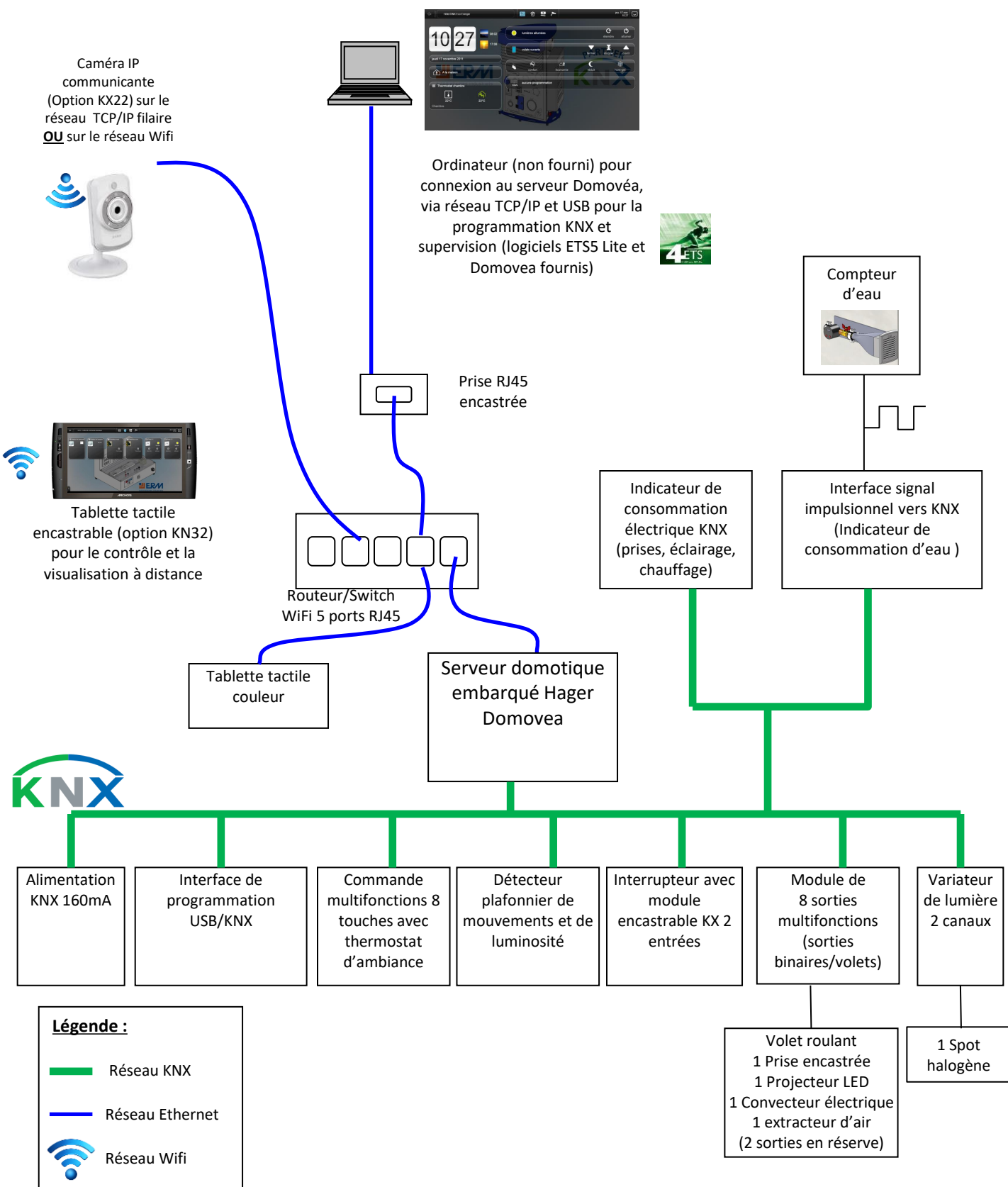
Exemple de page d'accueil indiquant l'état du volet, de l'éclairage et de la température



Ecran de commande des éléments : indication de l'état des luminaires et du thermostat



## Architecture réseaux de la cellule « Smart Home KNX »




## Option Raccordement abonné en fibre optique depuis le point de livraison opérateur (Référence: FF15)

### Intérêt de l'option FF15


Cette option FF15 permet de mettre en œuvre le raccordement en fibre optique de la « Smart Home KNX » depuis le point de livraison fibre de l'opérateur (« Boîtier de pied d'immeuble » BPI).

Les élèves pourront mettre en place les composants d'une architecture FTTH (BPI, Colonne montante, Boîtier de palier, Prises terminales...), effectuer les opérations de raccordement sur la fibre optique (Avec ou sans soudeuse de fibre optique) et réaliser des tests de débit (Avec convertisseurs de médias inclus) et des tests optiques (Avec instruments supplémentaires).

### Composants d'architecture




**1x Boîtier de pied d'immeuble BPI « Côté client »** (Mutualisation de colonne montante), 48 raccords SC/APC et 4 cassettes pour 12 épissures « fusion »  
Il permet le partage de l'infrastructure de distribution de l'intérieur de l'immeuble entre plusieurs opérateurs  
Il peut aussi servir de point de test en pied d'immeuble



**1x Boîtier de branchement de palier équipé de 12 ports pour 12 à 24 câbles dérivés et 2 cassettes universelles 2 PAS pour 12 épissures.**

Ce boîtier sert d'interface entre la distribution verticale et les câbles de raccordement d'abonné. Il est constitué de:

- Une zone de passage du câble vertical avec double amarrage
- Une zone de lochage pour fibres et microtubes en passage ou en attente
- Un organisateur 4 PAS pour cassettes de protection d'épissures fusions, mécaniques ou coupleur




**2x Prise terminale optique PTO d'abonné (DTIO: Dispositif de Terminaison Intérieure Optique) équipée de 4 raccords SC/APC et 2 pigtaills**

Ces prises sont utilisées dans les architectures « Cable riser ». Elles sont généralement installées à l'intérieur du coffret de communication du logement.



**1x Prise terminale optique PTO d'abonné (DTIO: Dispositif de Terminaison Intérieure Optique) équipée de 2 raccords SC/APC sur câble 25m**

Ces prises sont utilisées dans les architectures « Drop direct ». Elles sont généralement installées à l'intérieur du coffret de communication du logement.



**2x Convertisseur de média 1Gb 1000Base-T (Paites torsadées cuivre) vers 1000Base-LX (Fibre monomode) avec connecteur fibre SC.**

Ces deux convertisseurs permettent de mettre en œuvre lors des activités pratiques une communication sur fibre optique entre 2 PC (1 PC simulant l'envoi des données de l'opérateur de communications relié au BPI « Côté client » – 1 PC simulant le PC du client relié à une PTO).

### Composants de raccordement




**2x Jarretières SC - SC/APC Monomode Duplex, 2m:** Pour le raccordement des 2 convertisseurs de media avec le BPI et la PTO




**8x Pigtaills SC/APC Monomode G657-A2, 2m**  
Ils servent (Une extrémité avec connecteur SC/APC et l'autre libre pour épissure):

- Aux raccordements des fibres abonnés aux PTO
- Au raccordement des fibres de colonne montante au BPI « Client »

**2x Connecteurs préfibrés NPC SC/APC** avec épissure mécanique intégrée fonctionnant sur le principe de l'association d'un micro-pigtail et d'une épissure mécanique  
Un outil de mise en œuvre est livré.



Ils permettent d'illustrer le principe d'épissure mécanique et de le comparer à l'épissure fusion. Pour les établissements sans soudeuse optique, ils permettent de mettre en œuvre une prise terminale optique et d'autoriser ainsi la phase de tests.




**100x Protections d'épissure thermorétractables, longueur 45mm,** à utiliser par exemple lors des épissures fusions


**20m Câble avec 2 fibres optiques G657-A2.**



Ce câble est utilisé pour le câblage d'intérieur jusqu'à l'abonné.



**10m Câble de distribution intérieure (Colonne montante) avec 24 fibres G657 semi-serrées,** permettant d'extraire facilement les fibres du câble sur une longueur de 20m pour dérivation avec épissure.



**2x Cordon de brassage RJ45 3m Catégorie 6 S/FTP,** permettant de relier des PC ou NAS aux convertisseurs de média

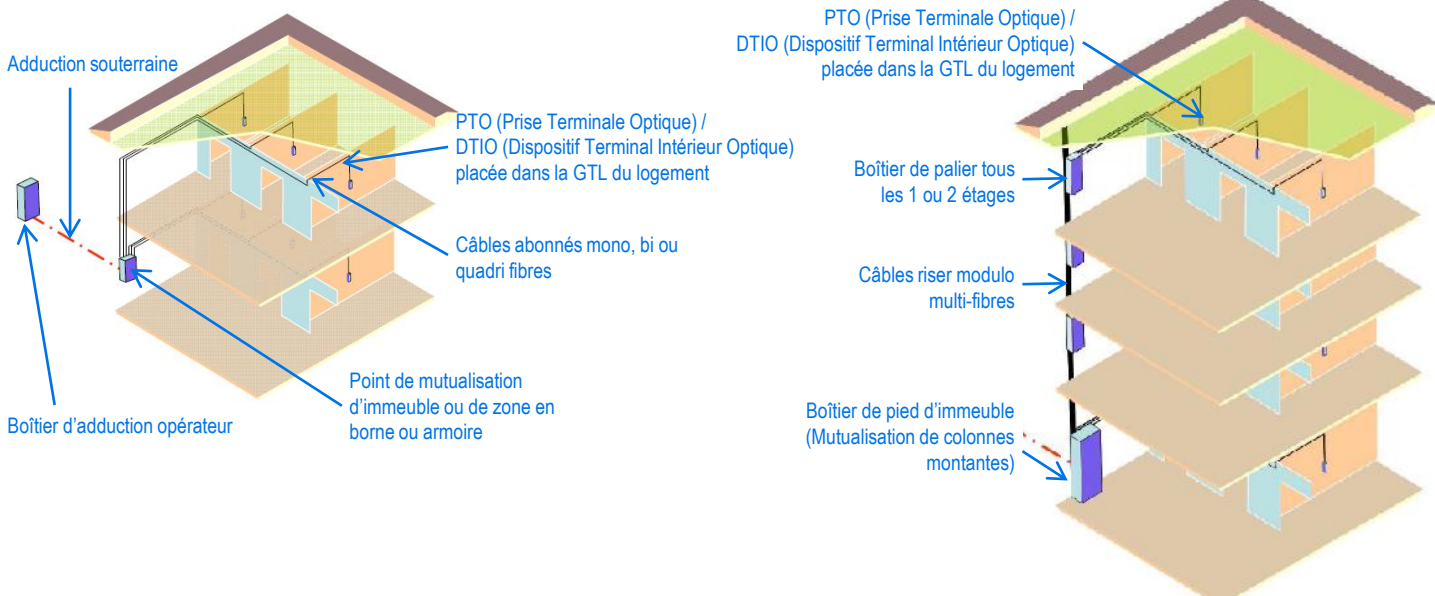
### Autres fournitures pour mise en œuvre de colonne montante:

- 3m de Dalle marine largeur 50mm (Gaine technique verticale)
- 10m de Gaine ICTA D20 (Distribution horizontale depuis la gaine technique vers les logements)
- 5m Rouleau Velcro 20mm, longueur 5m (Pour accrochage des câbles à la dalle marine sans pincer les fibres)



## Option Raccordement abonné en fibre optique FTTH depuis le point de livraison opérateur (Référence: FF15)

### Architecture des réseaux abordées avec l'Option Raccordement abonné en fibre optique FTTH (Référence: FF15)



#### Petit immeuble: Architecture « Drop direct »

Une architecture est dite "Drop direct" lorsqu'il n'est pas prévu, au niveau des paliers d'étages, de boîtiers de transition entre le Dispositif de Terminaison Intérieur Optique (DTIO) dans le tableau de Communication de chacun des logements et le produit utilisé pour le raccordement en pied d'immeuble. Dans ce cas, chaque logement est donc raccordé au pied d'immeuble.

#### Grand immeuble: Architecture « Cable Riser »

Une architecture est dite "câble Riser" lorsqu'il est prévu, au niveau des paliers d'étages, des boîtiers de transition entre le Dispositif de Terminaison Intérieur Optique (DTIO) dans le Tableau de Communication de chacun des logements et l'emplacement technique opérateurs en pied d'immeuble. Dans ce cas, un câble Riser relie l'emplacement technique opérateurs à tous les boîtiers de palier.

#### Le minimum pour démarrer

FF15: Option Raccordement abonné en fibre optique FTTH depuis le point de livraison opérateur

#### Le reste de la configuration de base

OF03: Kit d'outillage pour technicien Fibre optique

OF01: Soudeuse gaine-à-gaine de fibre optique et cliveuse

OF11: Nettoyeur de connecteurs optiques SC

OF15: Localisateur visuel de défauts de fibre optique

#### Activités pédagogiques avec la configuration de base

- ✓ Définition et compréhension d'une architecture FTTH en fonction d'un cahier des charges
  - Approche technologique de la FTTH: Fibre monomode, Diamètres...
  - Principaux composants de l'architecture FTTH d'immeuble: Boîtiers de pied d'immeuble, Boîtier de branchement de palier, Prise terminale optique en « drop direct » et « cable riser »
  - Typologie des fibres optiques de distribution intérieure d'immeuble (Semi-serrées)
- ✓ Mise en place et raccordement d'un réseau FTTH d'immeuble:
  - Lecture d'un plan d'installation et raccordement
  - Brassage des boîtiers de pied d'immeuble (Côté opérateur et Côté client)
  - Mise en place de la colonne montante
  - Raccordement depuis un boîtier de palier BPO jusqu'à une prise terminale optique PTO
- ✓ Travail de la fibre et des connecteurs (Soudures par fusion, Epissures, Raccordements, Nettoyage de connecteurs...)
- ✓ Mise en service et tests de communications de la liaison optique avec les convertisseurs de media
- ✓ Tests de continuité, repérage des fibres et localisation de défauts sur fibre optique



Voir notre produit « Fibre optique » pour la gamme complète des outils et solutions didactiques pour la Fibre optique

A noter que grâce aux 2 connecteurs préfabriqués NPC SC/APC fournis, il est possible, sans soudeuse optique, de mettre en œuvre une prise terminale optique et d'autoriser ainsi la phase de tests de communications. Cela permet de commencer à étudier la fibre optique, avant d'investir sur les outils nécessaires aux techniciens Fibre optique.

Les activités pédagogiques sont proposées sous forme de travaux pratiques et/ou procédures professionnelles. Le dossier technique et pédagogique contient aussi de très nombreuses ressources sur la fibre optique, ainsi que des vidéos illustrant les gestes professionnels.





# Kit Détection Intrusion Résidentiel Radio

Détection d'intrusion résidentiel radio - Hager

## Descriptif du support didactique

Le Kit de Détection Intrusion Résidentiel Radio permet d'aborder les technologies des centrales d'alarme SEPIO, des détecteurs de mouvements...

Il est composé :

- ✓ Centrale d'alarme SEPIO radio 4 groupes avec clavier de commande, sirène intérieure intégrée, synthèse vocale
- ✓ Détecteurs de mouvement radio 90° 12m (qté 2)
- ✓ Détecteur d'ouverture à pile
- ✓ Détecteur de fumée à pile
- ✓ Télécommandes avec retour d'état 4 touches (qté 2)
- ✓ Sirène extérieure radio avec flash orange
- ✓ Contrôleur domotique connecté Coviva
- ✓ Options :
  - Passerelle alarme radio / KNX filaire
  - Kit de découverte domotique (chauffage, éclairage) avec contrôle / commande par smartphone

CAP MELEC, Bac Pro MELEC / CIEL

## Thématiques abordées

Alarme Intrusion, Réseaux de communication  
Electrotechnique, Electronique

## Les activités pédagogiques

Ce système didactique est destiné principalement aux activités de :

- ✓ Pose et Câblage
- ✓ Paramétrage et mise en service
- ✓ Dépannage / Maintenance



## Points forts

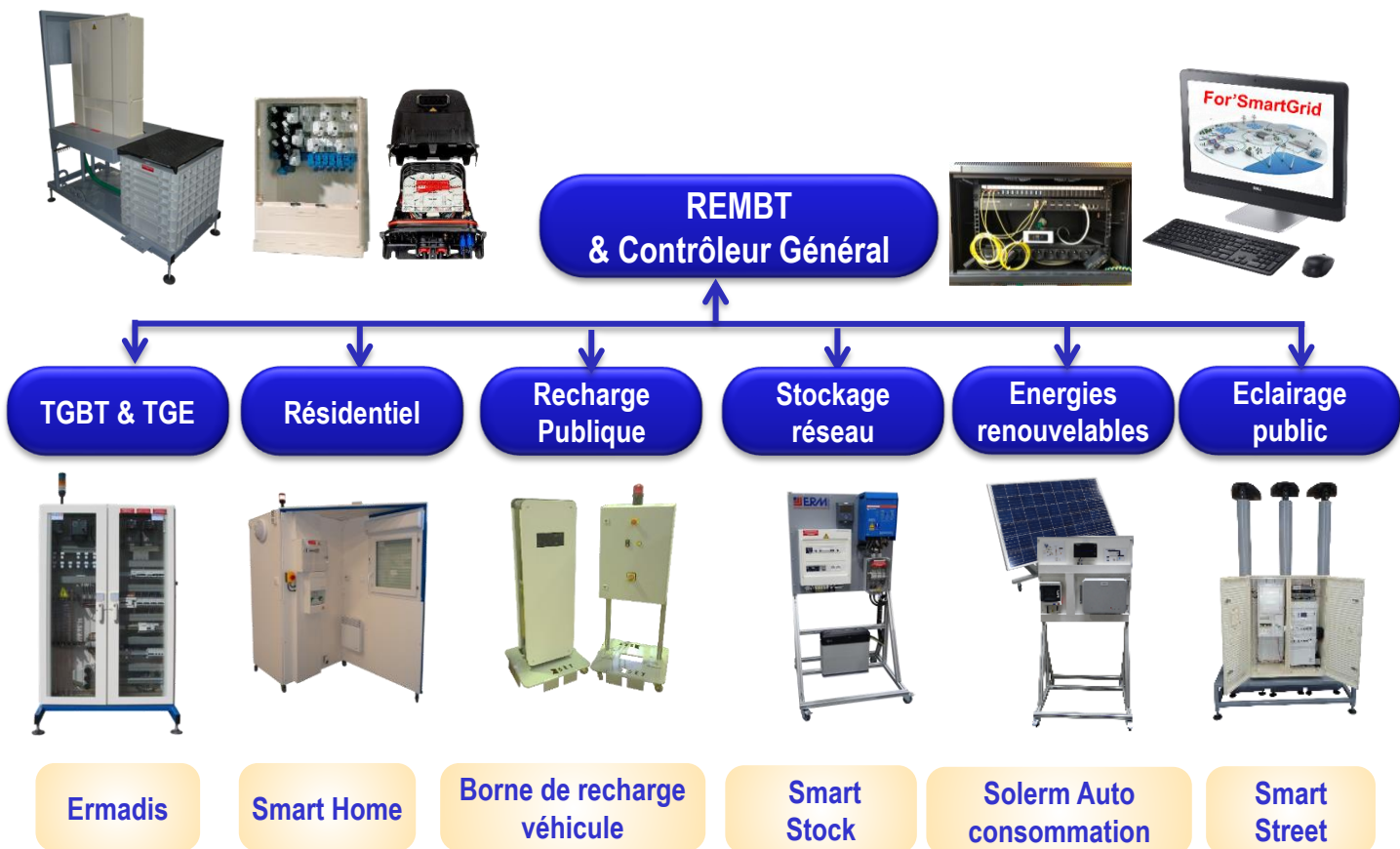
- ✓ **Kit complet** pour l'initiation à la détection d'intrusion radio pour l'habitat résidentiel
- ✓ **Évolution possible** sur une installation complète connectée (sécurité, confort, efficacité énergétique et objets connectés) avec le contrôleur domotique Coviva
- ✓ **Kit de découverte domotique** (chauffage, éclairage) avec contrôle / commande à partir d'un smartphone

## Références

- KI10: Kit de réalisation Détection Intrusion radio résidentiel
- KI12: Option passerelle alarme radio / KNX filaire
- KI13: Option kit de découverte domotique KNX sans fil (chauffage et éclairage)
- KI90: Coffret électrique, gaines et goulottes pour kits "courant faible"
- FF17: Structure 2D pour réalisation électrique



**For'SmartGrid** – Smart Grid didactique destiné à une plateforme d'enseignement



→ **Un réseau électrique intelligent avec des composants industriels et un fonctionnement au plus proche de la réalité**