



Domotique sans fil sans pile EnOcean

Etude et mise en œuvre des solutions domotiques sans fil et sans pile EnOcean

Descriptif du support technologique

La domotique, ou plus généralement le secteur du **Smart Building**, connaît un essor important dans les projets de construction, en répondant à différents enjeux:

- Des bâtiments **économés en énergie**
- Des bâtiments équipés de capteurs et d'automatismes pour une **gestion du confort**
- Des bâtiments **communicants et interconnectés, pilotables à distance**
- Des **usagers intégrés, connectés et responsables**

Le protocole européen KNX est une des technologies phares de la domotique, mais **d'autres solutions existent pour venir en complément du KNX** dans certains projets (ex: Couvrir sans fil les derniers mètres), ou pour mieux couvrir certains segments de marchés.

Parmi ces technologies, le **protocole domotique standardisé sans fil et sans pile EnOcean** est une solution en pleine expansion, très appréciée des professionnels pour les avantages qu'elle apporte:

- **Installation aisée** (Peu de câblage), **modulaire et économique**, notamment en rénovation (→ Sans fil)
- **Flexibilité et évolutivité assurée** (→ Utile pour les plateaux de bureaux)
- **Maintenance à faible coût** (→ Sans pile)
- **Interopérabilité et pérennité** des produits (→ **Protocole Ouvert et Standardisé**)
- **Diffusion internationale**, avec plus de 300 fabricants, 1000 produits certifiés EnOcean et 250000 bâtiments déjà équipés
- **Sécurité des transmissions** (→ Protocole sécurisé par Rolling Code et Encryption)

EnOcean met en œuvre des technologies mécatroniques très innovantes:

- Protocole de **communication sans fil ultra basse consommation**
- Récolte d'énergie par **micro-générateurs magnéto-résistif, solaire et thermique**
- **Micro-stockage d'électricité**
- **Gestion optimisée de l'énergie**

Les **produits didactiques « Domotique sans fil sans pile EnOcean »** proposés par ERM Automatismes peuvent être utilisés à différents niveaux et suivant différents axes de la formation technologique et professionnelle:

- **Etude mécatronique** des solutions EnOcean (Mécanique, Electronique, Communication)
- **Prototypage** mécatronique de **capteurs ou contrôleurs EnOcean**
- **Mise en œuvre d'installations domotiques EnOcean**

Bac STI2D (ITEC, SIN, AC & EE), Bac S-SI
Bac Pro MELEC et SN
BTS Electrotechnique, Electronique, FED
IUT GEII, Ecoles d'ingénieurs

Thématiques abordées

Energie & Environnement
Bâtiment
Conception mécatronique
Electronique & Communication



Contenu de l'offre didactique « Domotique sans fil sans pile EnOcean »

Le **cœur de l'offre** « Domotique sans fil sans pile EnOcean » est constitué des **kits de démarrage et développement EnOcean**.

Le « **Kit de démarrage EnOcean** » (Référence: **EN00**) permet de **découvrir** les technologies mises en œuvre dans les solutions domotiques sans fil et sans pile EnOcean (Micro-générateurs magnéto-résistif et solaire uniquement).

Le « **Kit de développement EnOcean** » (Référence: **EN01**) permet de **mettre en œuvre** et **configurer** les technologies EnOcean (Micro-générateurs magnéto-résistif et solaire uniquement), mais aussi de **prototyper** des capteurs et contrôleurs EnOcean (**Hardware + Software**).

Le « **Kit thermique EnOcean** » (Référence: **EN02**) vient en complément du « Kit de développement EnOcean » (Référence: EN01) et permet de **mettre en œuvre** et **configurer** le micro-générateur **thermique**, mais aussi de **prototyper** des capteurs et contrôleurs EnOcean avec ce micro-générateur.

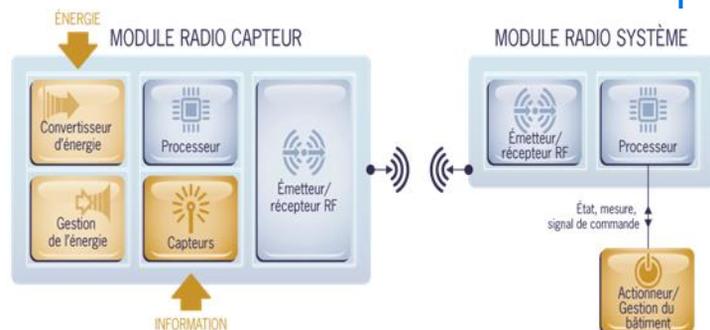
Le « **Kit de prototypage de box domotique EnOcean et supervision** » (Référence: **EN03**) permet de **développer** une « **box domotique** » EnOcean avec passerelle Wi-Fi vers PC/Tablettes/Smartphones et l'**application de supervision associée**.

D'autres références sont proposées pour **mettre en œuvre** et **configurer** de **mini-installations domotiques EnOcean**, à partir de produits de fabricants de matériel électrique, dans le cadre de projets ou travaux pratiques:

- **EN10: Kit Eclairage EnOcean** (Capteurs et Contrôleurs)
- **EN11: Kit Gestion des ouvrants** (Capteurs et Contrôleurs)
- **EN12: Kit Gestion thermique** (Capteurs et contrôleurs)
- **EN15: Boîtier de contrôleurs EnOcean** (Comptage, Eclairage, Prises)
- **EN16: Coffret passerelle KNX/EnOcean**
- **EN17: Box domotique EnOcean / WiFi / Ethernet**

Ces produits sont accompagnés d'un dossier technique et pédagogique numérique (CD avec navigation HTML) avec:

- ✓ Activités pédagogiques, projets, corrigés et ressources
- ✓ Modèles 3D sous Solidworks, Schémas fonctionnels
- ✓ Fiches techniques des composants
- ✓ Proposition d'organisation pédagogique





EN00: Kit de démarrage EnOcean

- ✓ Ce produit contient principalement:
 - USB 300: Passerelle USB/EnOcean
 - PTM 210: Module commutateur EnOcean avec microgénérateur mécanique, 40x40mm, non sécurisé
 - PTM 330: Circuit de transmission EnOcean (Utilisé avec ECO200)
 - ECO 200: Convertisseur d'énergie mécanique (Utilisé avec PTM300)
 - STM 330: Capteur de température EnOcean avec microgénérateur solaire intégré
 - Exemple de boîtier plastique
 - DolphinView: Logiciel de test, visualisation, analyse (EEP, dB, Timing) et interprétation des télégrammes EnOcean
- ✓ Il permet de **découvrir les technologies mises en œuvre** dans les solutions domotiques sans fil et sans pile EnOcean (Micro-générateurs magnéto-résistif et solaire uniquement)



EN01: Kit de développement EnOcean

- ✓ Ce produit contient principalement:
 - USB 300: Passerelle USB/EnOcean
 - PTM 210/215: Modules commutateurs EnOcean avec microgénérateur mécanique, 40x40mm, non sécurisé (PTM210) et sécurisé (PTM215)
 - PTM 330: Circuit de transmission EnOcean (Utilisé avec ECO200)
 - ECO 200: Convertisseur d'énergie mécanique (Utilisé avec PTM300)
 - STM 330: Capteur de température EnOcean avec microgénérateur solaire intégré
 - Exemple de boîtier plastique
 - TCM 320: Circuit émetteur/récepteur EnOcean pour composants programmables
 - STM300 on adapter: Circuit émetteur/récepteur EnOcean pour capteur universel
 - EOP350: Circuit de programmation et tests
 - DolphinView : Logiciel de test, visualisation, analyse (EEP, dB, Timing) et interprétation des télégrammes EnOcean
 - DolphinStudio + Dolphin API: Logiciel de configuration et de programmation des modules EnOcean
- ✓ Il permet de **mettre en œuvre et configurer** les technologies EnOcean (Micro-générateurs magnéto-résistif et solaire uniquement), mais aussi de **prototyper des capteurs et contrôleurs** EnOcean (Hardware + Software)



EN03: Kit de prototypage de box domotique EnOcean et supervision

- ✓ Ce produit contient principalement:
 - Carte de développement EnOcean/WiFi
 - Programmateur USB
 - Câble d'alimentation
 - Câble USB
 - Boîtier plastique
- ✓ Il permet de **prototyper une « box domotique »** EnOcean avec passerelle Wi-Fi vers PC/Tablettes/Smartphones et l'**application de supervision et paramétrage associée**





EN10: Kit Eclairage EnOcean (Capteurs et Contrôleurs)

- ✓ Ce produit contient principalement:
 - 1x **Interrupteur 1 touche** EnOcean (Magnéto-résistif)
 - 1x **Télécommande 4 touches** EnOcean (Magnéto-résistif)
 - 1x **Détecteur de mouvement** EnOcean (Solaire)
 - 1x **Détecteur de luminosité** EnOcean (Solaire)
 - 1x **Actionneur encastré** EnOcean, 6A, 1 canal
 - 1x **Variateur de lumière** encastré 1 canal EnOcean
- ✓ Il permet de **mettre en œuvre et configurer** une mini-installation domotique sur l'éclairage. Il pourra être utilisé, par exemple, dans le cadre de **cellules 3D de câblage résidentiel et tertiaire**, ou dans le cadre de **projets ou chantiers pédagogiques**.



EN11: Kit Gestion des ouvrants (Capteurs et Contrôleurs)

- ✓ Ce produit contient principalement:
 - 1x **Contact de fenêtre** EnOcean (Solaire)
 - 1x **Poignée de fenêtre** EnOcean (Magnéto-résistif)
 - 1x **Lecteur de carte/badge** EnOcean (Magnéto-résistif)
 - 1x **Actionneur encastré temporisable** EnOcean, 10A, 1 canal
 - 1x **Prise gigogne** EnOcean
- ✓ Il permet de **mettre en œuvre et configurer** une mini-installation domotique sur la gestion des ouvrants (Commande d'un actionneur à partir d'informations d'ouverture de porte/fenêtre ou de lecteur de carte/badge). Il pourra être utilisé, par exemple, dans le cadre de **cellules 3D de câblage résidentiel et tertiaire**, ou dans le cadre de **projets ou chantiers pédagogiques**.



EN15: Boîtier de contrôleurs EnOcean (Comptage, Eclairage, Prises)

- ✓ Ce boîtier constituant une « **partie opérative** » EnOcean contient principalement:
 - 1x **Compteur d'énergie** « modulaire » EnOcean
 - 1x **Actionneur modulaire** EnOcean, 10A, 1 canal, relié à une prise 2P+T 230V
 - 1x **Variateur de lumière** modulaire 2 canaux EnOcean avec un spot 230V (Canal 1) et une prise 2P+T 230V (Canal 2) vers un luminaire 230V (Non fourni)
 - 1x **Prise gigogne** 2P+T 230V EnOcean à brancher sur une prise 2P+T « standard » positionnée sur le boîtier
 - 1x **Télécommande 4 touches** EnOcean (Magnéto-résistif)
- ✓ Il permet de **mettre en œuvre et configurer** une **mini-installation domotique sur l'éclairage et le contrôle de prises**, seul ou en association avec le « Kit Eclairage EnOcean » (EN10). Ce boîtier de contrôleurs EnOcean présente l'avantage, en particulier pour les sections technologiques, de ne demander **aucune opération de câblage électrique**.



EN12: Kit Gestion thermique (Capteurs et Contrôleurs)

- ✓ Ce produit contient principalement:
 - 1x **Contrôleur d'ambiance** EnOcean (Solaire)
 - 1x **Sonde d'hygrométrie/température** (Solaire) → Gestion de ventilation
 - 1x **Sonde de CO2** (Solaire) → Gestion de ventilation
 - 1x Ensemble de **prototypage de sonde de température** EnOcean (Thermique)
 - 1x **Contact de fenêtre** EnOcean (Solaire)
 - 2x **Actionneur encastré** EnOcean, 10A, 1 canal
 - 1x **Robinet thermostatique** EnOcean (Thermique)
- ✓ Il permet de **mettre en œuvre et configurer** une **mini-installation domotique sur la gestion thermique** (Commande de **chauffage et ventilation** à partir de capteurs intérieurs). Il pourra être utilisé, par exemple, dans le cadre de **cellules 3D de câblage résidentiel et tertiaire**, ou dans le cadre de **projets ou chantiers pédagogiques**.



EN17: Box domotique EnOcean / WiFi / Ethernet

- ✓ Ce produit contient principalement:
 - 1x **Box domotique EnOcean / WiFi / Ethernet** et son alimentation
 - 1x Suite logicielle de la Box (**Logiciel de supervision et programmation...**)
- ✓ Il permet de procéder à l'**installation** et au **paramétrage** d'une **box domotique**, mais aussi aux **développements des pages de supervision et des programmes de scénarios**.



EN16: Passerelle KNX/EnOcean

- ✓ Ce coffret contient principalement:
 - 1x **Passerelle KNX/EnOcean** « modulaire »
 - 1x Connecteur Speak-On pour bus KNX
- ✓ Il permet de **connecter une mini-installation domotique EnOcean à des systèmes domotiques KNX** déjà présents dans les ateliers (Par exemple, chez ERM, « KNX Eco-énergie KN20 » ou « Coffret domotique ErmaDomo GD12 »).
- ✓ Cette interconnexion entre ces 2 protocoles correspond à une réalité dans les bâtiments tertiaires où KNX est utilisé comme le cœur de réseau et EnOcean comme le « **protocole des derniers mètres** »





Lycée technologique

Activités pédagogiques en SI/CIT, STI2D, S-SI

- ✓ Activités:
 - Etude du fonctionnement physique des micro-générateurs EnOcean
 - Etude du protocole de communication EnOcean
 - Etude de l'intégration mécatronique et des matériaux utilisés
 - Evaluation des économies d'énergie amenées par la domotique EnOcean
- ✓ Projets:
 - Prototypage de capteurs et contrôleurs EnOcean
 - Mise en œuvre et configuration d'une mini-installation domotique EnOcean sur l'éclairage

Configuration de base préconisée pour le lycée technologique:

- EN01: Kit de développement EnOcean
- EN10: Kit Eclairage EnOcean (Capteurs et Contrôleurs)
- EN15: Boîtier de contrôleurs EnOcean (Comptage, Eclairage, Prises)

Lycée professionnel

Activités pédagogiques en Bac Pro ELEEC et SEN

- ✓ Activités:
 - Mise en œuvre et configuration d'une mini-installation domotique EnOcean
 - Paramétrage de box domotique
 - Mesure de consommations électriques et analyse des économies réalisées avec la domotique EnOcean
 - Comparaison des temps de pose avec des technologies domotiques filaires

Configuration de base préconisée pour le lycée professionnel:

- EN00: Kit de démarrage EnOcean
- EN10: Kit Eclairage EnOcean (Capteurs et Contrôleurs)
- EN12: Kit Gestion thermique (Capteurs et Contrôleurs)
- EN17: Box domotique EnOcean / WiFi / Ethernet

Enseignement supérieur

Activités pédagogiques en BTS, IUT et Ecoles d'ingénieurs

- ✓ Activités:
 - Etude du fonctionnement physique des micro-générateurs EnOcean
 - Etude du protocole de communication EnOcean
 - Etude de l'architecture électronique des modules EnOcean
 - Etude de l'intégration mécatronique et des matériaux utilisés
 - Evaluation des économies d'énergie amenées par la domotique EnOcean
 - Configuration et programmation de modules EnOcean
- ✓ Projets:
 - Prototypage de capteurs et contrôleurs EnOcean
 - Prototypage d'une box domotique et de l'application de supervision et paramétrage associée

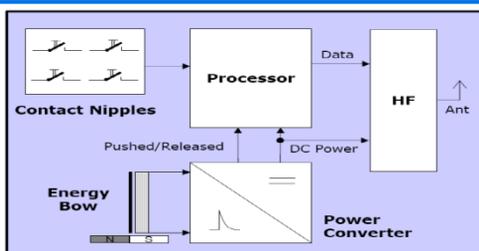
Configuration de base préconisée pour l'enseignement supérieur:

- EN01: Kit de développement EnOcean
- EN03: Kit de prototypage de box domotique EnOcean et supervision
- EN15: Boîtier de contrôleurs EnOcean (Comptage, Eclairage, Prises)
- EN17: Box domotique EnOcean / WiFi / Ethernet

Quelques informations techniques sur EnOcean

- ✓ Fréquence : **868 MHz** en Europe
- ✓ Télégrammes : 0,6 ms – Débit de données: 125kbps
- ✓ Modulation: ASK
- ✓ **Portée : 300 m sans obstacles et 30 m dans un bâtiment**
- ✓ Puissance émission électromagnétique : 0,000013 W/m², soit 100 fois moins qu' interrupteur traditionnel
- ✓ Identification unique : Numéro d'identification de 32-bits
- ✓ Protocole sécurisé par Rolling Code et Encryption
- ✓ **Micro-générateur magnéto-résistif:**
 - Force minimale à exercer: 5W
 - Déplacement: 1.5mm
 - Energie électrique produite: 150 µWs par opération
- ✓ **Micro-générateur solaire:**
 - Récupération d'énergie dès 50 lux
 - Consommation de veille: 20nA
 - Autonomie de 5 jours sans lumière
- ✓ **Micro-générateur thermo-électrique:**
 - Récupération d'énergie dès un DeltaT de 2°K
 - Puissance de 100µW pour un DeltaT de 7°K
 - Puissance moyenne nécessaire pour les communications EnOcean: 5µW
 - Puissance moyenne nécessaire pour 4 mouvements d'électrovanne par jour (ex: Radiateur): 50µW

Architecture électronique d'un module EnOcean



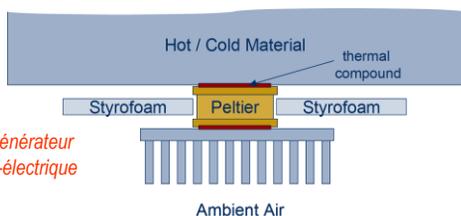
Micro-générateur Magnéto-résistif



Micro-générateur Solaire



Micro-générateur Thermo-électrique





Coffret KNX ErmaDomo

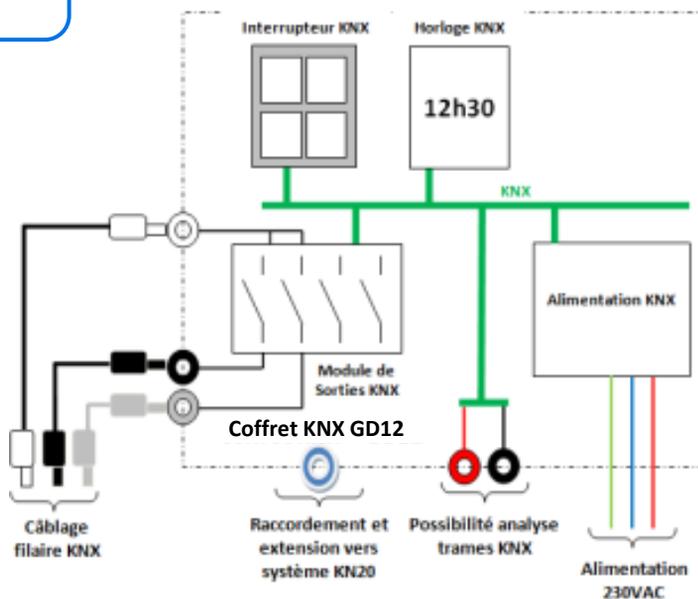
Coffret de commande domotique KNX et supervision

Descriptif du support pédagogique

- ✓ Ce coffret permet de **mettre en œuvre un pilotage KNX** (Scénario de commande, Adressages et Paramétrages, Mesures de trames, Supervision) et de **monter des scénarios de projets en domotique autour de produits ERM** (Volet battant motorisé, PAC Air/Eau & Ventilateur-convecteur) **mais aussi d'autres applications de l'habitat** (Eclairage...).
- ✓ C'est la solution idéale et économique pour vos projets mettant en œuvre de la domotique KNX.
- ✓ Il contient notamment:
 - Alimentation KNX
 - Interface de programmation USB/KNX
 - Module KNX de quatre sorties TOR
 - Module encastrable KNX de 2 entrées TOR (Livré en kit)
 - **Horloge KNX**
 - Interrupteur KNX quatre touches
 - **Logiciel de configuration KNX ETS4 Lite**
 - Logiciel de **supervision KNX** Domovea de Hager (Avec écran de supervision adaptés au système)
- ✓ Le raccordement de puissance et de bus KNX se fait par **connecteurs rapides**, ce qui **facilite la réalisation des projets**.



Synoptique du coffret



Ecran de supervision: Liste des appareils

Ecran de supervision: Valeur de capteur



Option KN21 «Tablette tactile pour commande KNX sans fil»

- ✓ Cette option permet de réaliser des activités de paramétrage d'une interface utilisateur tactile et de commander à distance les composants électriques raccordés au **Coffret KNX ErmaDomo (GD12)**
- ✓ L'ensemble comprend notamment
 - Une tablette tactile couleur 9 Pouces
 - Le logiciel client DOMOVEA
 - Un routeur wifi
 - Connectique (alimentation + câble Ethernet)
- ✓ Le kit comprend également des paramétrages types et supervision type.

Environnement pédagogique du produit « Coffret KNX ErmaDomo »

Le Coffret KNX ErmaDomo permet de réaliser les activités suivantes dans le cadre de projets, par exemple en lien avec les périphériques KNX ErmaDomo:

- ✓ **Écriture des scénarios** de commande
- ✓ **Adressage et paramétrage** de composants KNX
- ✓ **Lectures de trames** sur bus KNX
- ✓ Développement d'une **supervision de système domotique**

Ce produit est accompagné d'un dossier technique sous format numérique comprenant:

- ✓ Schémas électriques
- ✓ Bibliothèques de composants
- ✓ **Didacticiels d'utilisation des logiciels ETS4 Light et Domovea**



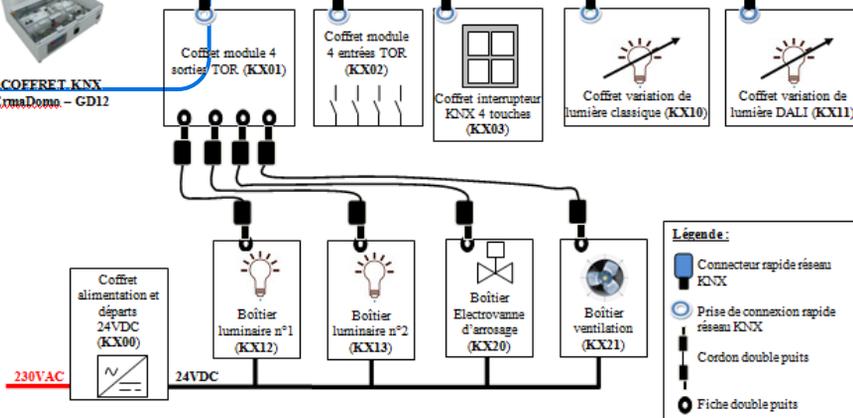


Coffrets-projets KNX ErmaDomo

Coffrets/Boîtiers de commande, capteurs et actionneurs KNX pour projets domotiques

Descriptif des périphériques

- ✓ Afin de faciliter les projets de formation en domotique, ERM Automatismes a défini toute une famille de coffrets/boîtiers de commande, capteurs et actionneurs KNX. Ces coffrets (Dimensions types: 20x30cm avec plastron transparent sur le dessus) permettent de travailler sur des projets de création ou extension de réseau domotique en lien avec le « Coffret KNX ErmaDomo » (Référence KN20) ou le « KNX Eco-énergie » (Référence KN20).
- ✓ Le choix des actionneurs (24Vcc en général) et de la connectique (Fiches double-puits et Connecteurs rapides Speak-on) assure une **facilité de câblage** et une **sécurité totale** lors des activités.
- ✓ C'est la solution idéale et économique pour vos projets mettant en œuvre de la domotique KNX.
- ✓ La liste des Périphériques KNX ErmaDomo est la suivante:
 - **KX00 + KX01 + KX03 + KX10 + KX13** : Pack de démarrage de coffrets périphériques KNX ErmaDomo: Coffret Alimentation et départs 24Vcc, Coffret Module KNX 4 sorties TOR, Coffret Interrupteur KNX 4 touches, Coffret Module KNX de variation de lumière classique avec spot halogène et prise 230Vac, Boîtier Luminaire LED 24Vcc
 - **KX00**: Coffret Alimentation et départs 24Vcc
 - **KX01**: Coffret Module KNX 4 sorties TOR
 - **KX02**: Coffret Module KNX 4 entrées TOR
 - **KX03**: Coffret Interrupteur KNX 4 touches
 - **KX04**: Coffret Capteur KNX de CO2, humidité et température
 - **KX10**: Coffret Module KNX de variation de lumière classique avec spot halogène et prise 230Vcc
 - **KX11**: Coffret Module KNX de variation de lumière Dali avec spot halogène et prise 230Vcc
 - **KX12**: Boîtier Luminaire fluocompact 24Vcc
 - **KX13**: Boîtier Luminaire LED 24Vcc
 - **KX20**: Boîtier Electrovanne d'arrosage 24Vcc
 - **KX21**: Boîtier Ventilation 24Vcc



KNX Eco-énergie (KN20)



Environnement pédagogique du produit « Coffret KNX ErmaDomo »

Les Périphériques KNX ErmaDomo, en lien avec le « Coffret KNX ErmaDomo » ou le « KNX Eco-énergie » permettent de réaliser les activités suivantes dans le cadre de projets:

- ✓ Définir des scénarios de commande
- ✓ Concevoir les schémas à mettre en œuvre en fonction du scénario souhaité
- ✓ Raccorder la puissance (24Vdc pour une sécurité totale) et le bus KNX entre les coffrets/boîtiers
- ✓ Adresser et paramétrer les composants KNX, programmer la supervision.
- ✓ Lire des trames sur bus KNX
- ✓ Développer une supervision de système domotique

Ce produit est accompagné d'un dossier technique sous format numérique comprenant:

- ✓ Schémas électriques
- ✓ Bibliothèques de composants
- ✓ Propositions de projets et scénarios
- ✓ Didacticiels d'utilisation des logiciels ETS4 Light et Domovea



Ecrans de supervision coffrets KX

