



# 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 **économiques 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 ELEEC et SEN

BTS Electrotechnique et Electronique  
IUT GEII, Ecoles d'ingénieurs

## Thématiques abordées

Energie & Environnement

Bâtiment

Conception mécatronique

Electronique & Communication



Magnéto-résistif

Solaire

Thermique

## 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 + Sotware**).

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.

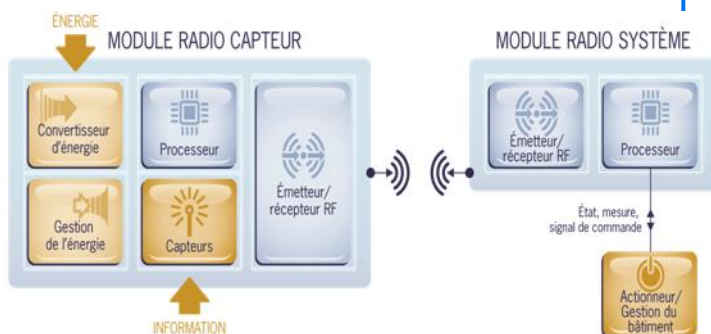
Le « **Kit de prototypage de box domotique EnOcean et supervision** » (Référence: **EN03**) permet de **développer** une « **box domotique** » EnOcean avec passerelle Wi-Fi vers PC/Tablettes/Smartphones et l'**application de supervision associée**.

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)



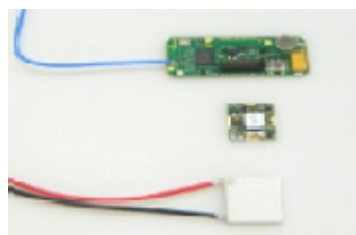
### EN03: Kit de prototypage de box domotique EnOcean et supervision

- ✓ 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**



### EN02: Kit thermique EnOcean

- ✓ Ce produit contient principalement:
  - STM 312: Circuit émetteur/récepteur EnOcean pour capteur universel
  - ECT 310: Convertisseur DC/DC ultra-basse puissance pour micro-générateur thermoélectrique (Utilisé avec STM312)
  - Micro-générateur thermoélectrique Peltier
- ✓ Il vient en complément du « Kit de développement EnOcean » (Référence: EN01)
- ✓ Il permet de **mettre en œuvre et configurer le micro-générateur thermique**, mais aussi de **prototyper des capteurs et contrôleurs** EnOcean avec ce micro-générateur





#### 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

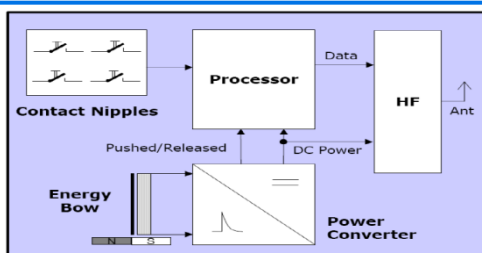
Configuration de base préconisée pour l'enseignement supérieur:

- 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/m<sup>2</sup>, 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

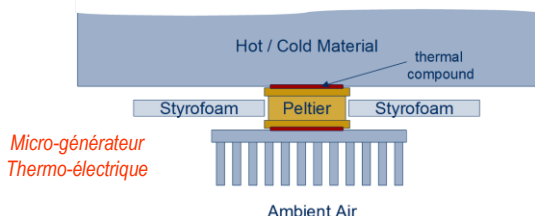
Architecture électronique d'un module EnOcean



Micro-générateur Magnéto-résistif



Micro-générateur Solaire



Micro-générateur Thermo-électrique

# Coffret KNX ErmaDomo

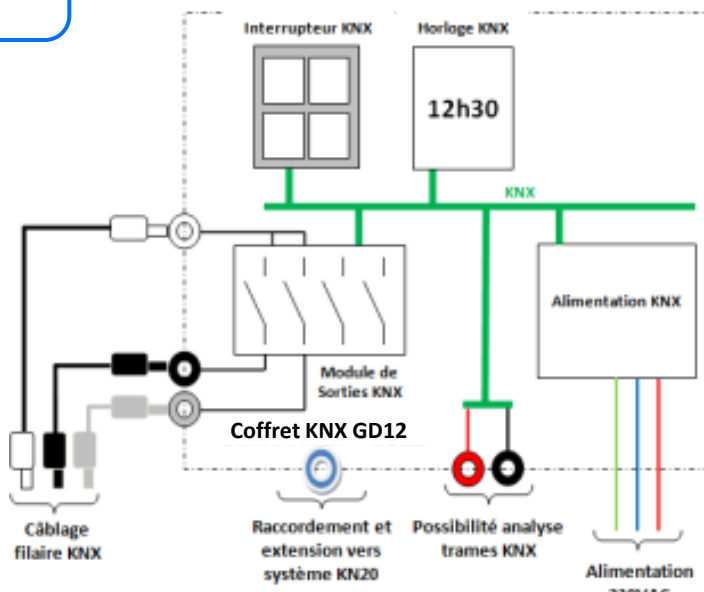
*Coffret de commande domotique KNX et supervision*

## 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*

## 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:

- ✓ **Ecriture 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

## 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.





# Coffrets-projets KNX ErmaDomo

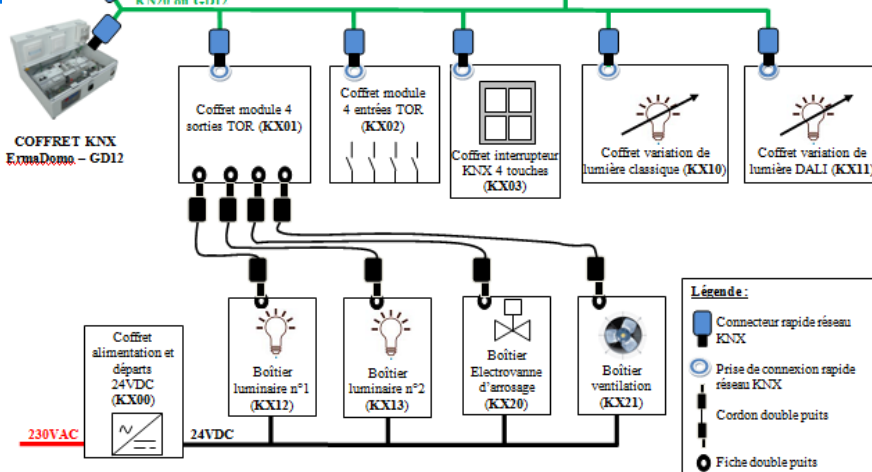
Coffrets/Boîtiers de commande, capteurs et actionneurs KNX pour projets domotiques

## 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:** 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**



Réseau KNX depuis KN20 ou GD12



## 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

