

# Volet battant avec gond motorisé

Etude d'un gond motorisé, de sa commande filaire, radio ou domotique KNX

Classe de seconde: SI & CIT  
Bac STI2D: Etude des systèmes, ITEC, SIN, AC & EE

## Descriptif du support technologique

De par le confort apporté, les volets roulants automatiques ont depuis longtemps séduits de nombreux propriétaires délaissant ainsi les volets battants.

Il est possible depuis quelques années de concilier le **côté pratique de l'automatisme** et l'**esthétique du volet battant** grâce au **gond motorisé Wibat**.

Ce gond motorisé, piloté par une commande électrique, permet en quelques secondes d'ouvrir et fermer des volets battants.

De petite taille, le gond et son boîtier de commande sont **encastrés dans le mur** de la maison. L'utilisation de résine chimique pour l'encastrement du gond assure une **résistance à l'arrachement de 800kg**. Un **couple moteur de 25Nm** assure une forte résistance mécanique. Une endurance de **36000 cycles d'ouverture** est assurée par la robustesse de la mécanique et le choix des matériaux.

Des **capteurs fins de courses dynamiques** assurent les arrêts sur butée de volet et les arrêts sur détection d'obstacle.

La commande d'ouverture et fermeture du volet peut se faire de plusieurs façons:

- ✓ **Filaire standard**
- ✓ **Filaire sur bus domotique KNX**
- ✓ **Module radio simple ou domotique**

Le gond motorisé permet donc d'aborder une large palette de technologies:

- ✓ Solutions **mécaniques** (Moteur, Transmissions mécaniques, Matériaux, Etanchéité, Scellement...)
- ✓ Solutions de **communications** (Filaire, Radio 868MHz, Bus domotique KNX)
- ✓ Solutions de **contrôle commande** (Bouton poussoir, Horloge, GTC, Détecteur de luminosité)
- ✓ **Ventouses électromagnétiques** (Blocage du volet)

## Thématiques abordées

Energie & Environnement

Bâtiment

Conception mécanique

Electronique & Communication



Gond motorisé en situation



Gond motorisé



Ventouse électromagnétique



Boîtier de commande radio du gond motorisé

## Contenu du produit didactique « Volet battant motorisé »

Le système **GD11 « Volet battant avec gond motorisé, ventouse électromagnétique et commandes filaires et RF »** est constitué d'un volet sur un gond, avec dispositif de freinage permettant de simuler un **obstacle ou du vent**. Le volet peut être déverrouillé afin de faire fonctionner le gond à vide et montrer aussi que l'arrêt se fait par **contrôle de l'intensité dans le moteur**. La commande se fait soit par **bouton poussoir en liaison filaire** ou par **bouton poussoir déporté avec liaison radio**.

L'option **GD12 « Option Commande domotique avec coffret KNX et supervision »** permet d'insérer le système dans un réseau KNX afin d'aborder les **réseaux domotiques** et la **commande centralisée** grâce à l'**application de supervision**. Ce coffret permet de faire de l'**analyse de trames KNX**. Il contient aussi une **horloge** et un **détecteur de luminosité** qui permettent d'illustrer d'autres types de commandes du domaine du bâtiment applicables au volet battant motorisé. La mise en œuvre de ces commandes peut se faire dans le cadre de projets. Cette option peut être associée à un **KN21 «Tablette tactile pour commande KNX sans fil »**

L'option **GD13 « Kit projet pour commande ZigBee »** permet de réaliser une commande RF en ZigBee du gond motorisé.

Les options **AQ10 (« Centrale d'acquisition USB »)**, **AQ11 (« Sonde différentielle de tension pour centrale d'acquisition USB »)** et **AQ13 (« Pince de courant AC+DC pour centrale d'acquisition USB »)** permettent l'acquisition des différents signaux accessibles sur interface Labview (Exécutable).

La mallette **GD10 « Mallette mécanique Gond motorisé et ventouse électromagnétique »** permet de travailler essentiellement sur les **aspects mécaniques** du gond motorisé, d'en analyser l'évolution et de le comparer avec une autre solution de motorisation de volets battants.

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

- ✓ Site HTML avec les activités, projets, corrigés et ressources
- ✓ Modèles 3D sous Solidworks, Schémas fonctionnels
- ✓ Fiches techniques des composants
- ✓ Proposition d'organisation pédagogique

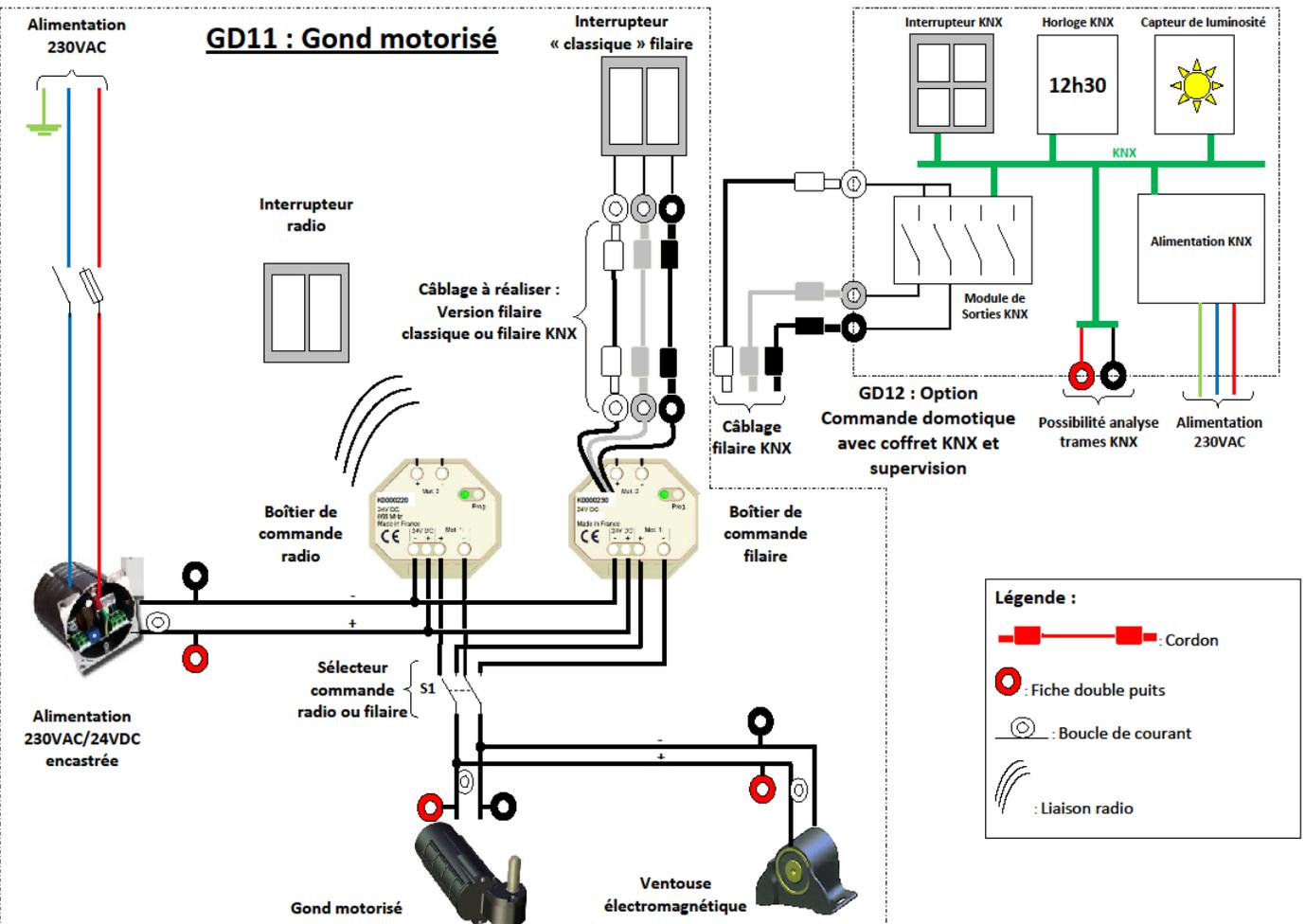
Module d'alimentation 24V du Gond





**GD11 « Volet battant avec gond motorisé, ventouse électromagnétique et commandes filaires et RF »**

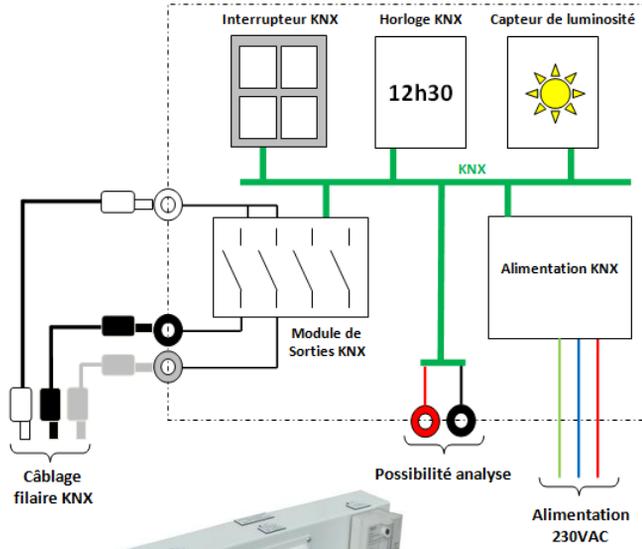
- ✓ Le système « Volet battant avec gond motorisé » est principalement constitué de:
  - Un **volet battant** sur châssis
  - Un **gond motorisé** avec son alimentation, sa **commande filaire** et sa **commande radio**
  - Un **dispositif de freinage** avec mesure d'effort permettant de simuler un obstacle ou du vent
  - Une **ventouse électromagnétique**
  - Un appareil de mesure de puissance et consommation électrique
  - Un **kit projet** (Temporisation de la ventouse)
- ✓ Les points de mesures suivants sont accessibles (Fiches double puits ou Boucles de courant):
  - Tension en aval de l'alimentation 24Vdc
  - Courant en amont de l'alimentation 24Vdc
  - Courant en aval de l'alimentation 24Vdc
  - Courant sur l'alimentation du gond motorisé
  - Courant sur l'alimentation de la ventouse électromagnétique
- ✓ Les mesures peuvent être réalisées par les moyens conventionnels (Oscillo.), par la **centrale d'acquisition USB AQ10** (Voir page suivante) ou toute autre centrale d'acquisition. Des **exécutables Labview** sont fournis pour les mesures sur la centrale AQ10 ou toute autre centrale compatible Labview.





**Option GD12 « Coffret KNX ErmaDomo: Commande domotique et supervision »**

- ✓ Ce coffret permet de **mettre en œuvre le pilotage KNX du gond motorisé** (Scénario de commande, Adressages et Paramétrages, Mesures de trames, Supervision) et de **monter des scénarios de projets en domotique autour du gond motorisé, 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:
  - Interface de programmation USB/KNX
  - **Module KNX de quatre sorties TOR**
  - Horloge KNX
  - **Interrupteur KNX quatre touches**
  - Interrupteur 2 touches avec module de 2 entrées KNX encastrable
  - **Capteur combiné température et luminosité**
  - **Passerelle KNX/USB** vers le logiciel de supervision DOMOVEA (Hager)
  - Logiciel de configuration KNX ETS4 Lite
  - Logiciel de supervision KNX **DOMOVEA de Hager**
- ✓ Le raccordement de bus entre le système GD11 «Volet battant avec gond motorisé avec ventouse électromagnétique et commandes filaires et RF » et le coffret GD12 « Commande domotique avec coffret KNX et supervision » se fait par **connecteurs rapides**.



Coffret KNX ErmaDomo

**Option GD13 «Kit projet pour commande ZigBee»**

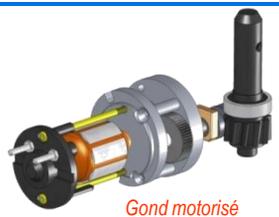
- ✓ Cette option permet de réaliser une commande RF (Radio Fréquence) en ZigBee du gond motorisé
- ✓ Le kit comprend notamment
  - Une carte microcontrôleur de la famille ErmaBoard
  - Une carte ZigBee de la famille ErmaBoard
  - Une carte relais de la famille ErmaBoard
  - Alimentation
  - Une clé USB ZigBee pour PC



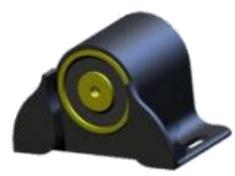
Kit projet pour commande ZigBee

**Option GD10 « Mallette mécanique Gond motorisé et ventouse électromagnétique»**

- ✓ Cette mallette mécanique contient :
  - Un **gond monté**
  - Un **gond démonté** dans la mallette
  - Une **autre technologie** de motorisation de volet battant (ex : Bras coulissant)
  - Une ventouse électromagnétique
- ✓ Elle sera utilisée lors des études mécaniques, en complément des 3D Solidworks de trois générations de gonds motorisés:
  - Pourquoi les changements mécaniques effectués sur les trois générations ?
  - Etude des **brevets**
  - **Liaisons et cinématique**
  - **Matériaux** et méthodes et **techniques de fabrication**
  - Comparaison des solutions de motorisation de volets battants



Gond motorisé



Ventouse électromagnétique



Wibat Applique



Ecran de supervision

**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.





Options AQ10, AQ11 et AQ13 « Centrale d'acquisition USB, Sonde de tension, Pince de courant »

- ✓ **Option AQ10: Centrale d'acquisition USB** ayant les caractéristiques suivantes:
  - 8 entrées analogiques
  - Mesures de signaux  $-/+10V$ ,  $-/+5V$ ,  $-/+1V$ ,  $-/+0.2V$
  - Impédance d'entrée 10GOhms
  - Exécutable Labview fourni comme interface d'acquisition du système
- ✓ **Option AQ11: Sonde différentielle de tension pour centrale d'acquisition USB**
  - Plage de tension différentielle d'entrée:  $\pm 0,1V$  à  $\pm 600V$  (1 voie – AC ou DC)
- ✓ **Option AQ13: Pince de courant AC+DC pour centrale d'acquisition USB**



Boîtier d'acquisition de la centrale USB AQ10



Sonde de tension AQ11



Sonde de courant continu AQ13

Activités et projets CIT & SI

- ✓ Activités:
  - Créativité, **brevet**, antériorité. Inventaire des produits de fonction similaire.
  - Utilisation des modèles numériques 3D. **Simulation de fonctionnement**, prédétermination des caractéristiques.
  - **Analyse globale du système** (Mécanique, Commande RF...), **mesures de caractérisation externes** (tension, courant, temps de fermeture).
- ✓ Projets:
  - Modification globale de l'architecture commande par **ajout de fonction de confort** (horloge, mesure de luminosité par exemple).
  - **Prototypage sur le boîtier de la ventouse électromagnétique.**



Mécanisme du gond motorisé

CIT & SI

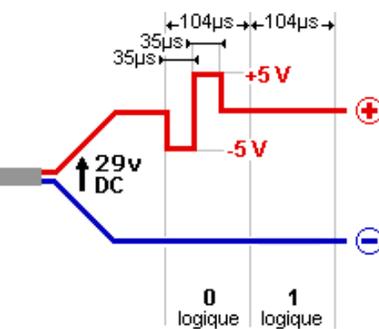


Eclaté du gond motorisé



Activités et projets STI2D

- ✓ Activités orientées « Information & Numérique »:
  - Étude de l'alimentation. Structure, performances.
  - Étude de la **télécommande en 868 MHz** (hors modulation). Performances, distances d'action, sécurité des transmissions, codage, CEM.
  - Étude du module de **commande moteur**, étude des ponts en H.
  - Étude du **protocole KNX**, **mesure de trames**. Configuration avec le logiciel ETS4.
- ✓ Activités orientées « Energie & Environnement »:
  - **Bilan énergétique** global, consommations sur un cycle.
  - Mesures de **performances sur l'électroaimant**. Effort de collage, effort de décollage. Appel de courant.
  - Pollution du réseau. CEM.
  - Type de **commande du moteur**.
- ✓ Activités orientées « Architecture & Construction »:
  - **Impact thermique** sur le bâtiment de l'utilisation de volets battants.
  - Mesures de bruits, **acoustique**.
  - Etude des **solutions d'étanchéité et de scellement**
- ✓ Activités orientées « Innovation Technologique & Eco-conception »:
  - Simulation de fonctionnement sur modèle numérique 3D
  - **Étude de la chaîne complète et de son irréversibilité**.
  - Fonction d'**étanchéité**. Intégration dans le milieu (**Scellement**).
  - **Matériaux, procédés d'obtention des pièces** (moulage alu et plastiques, tournage, fraisage).
  - **Chaîne d'énergie, dentures, couples**.
- ✓ Projets:
  - « Information & Numérique »: **Ajout d'une fonctionnalité (Zigbee)**, prototypage.
  - « Energie & Environnement »: **Évolution du contrôle commande** (Horloge, Détecteur de luminosité), intégration dans un système de bus KNX, configuration, élaboration de scénarios.
  - « Innovation Technologique & Eco-conception »: **Conception et prototypage de pièces mécaniques** (ex: Boîtier de la ventouse électromagnétique)



Trame KNX

STI2D



Grille des activités pédagogiques

Activité	Intitulé	Programme STI2D	Programme S-SI
1	Présentation générale du système	***	***
2	Analyse fonctionnelle externe	*	***
3	Analyse fonctionnelle interne (fonctions principales Vs solutions constructives)	*	***
4	Caractéristiques $E = f(\omega)$ du moteur à courant continu (associer un modèle aux composants d'une chaîne d'énergie, déterminer les points de fonctionnement du régime permanent d'un actionneur au sein d'un procédé, réaliser un croquis ou un schéma dans un objectif de communication)	*	***
5	Analyse des écarts entre caractéristiques mesurée et simulée de $E = f(\omega)$ (traiter des données de mesures, quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation)	*	***
6	Réglage de la vitesse du moteur par un composant numérique	*	***
7	Écart entre simulation et mesure de la valeur moyenne (traiter des données de mesures, quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation, rechercher et proposer des causes aux écarts constatés, proposer un schéma explicatif de l'évolution du modèle)	*	***
8	Étude de l'alimentation du gond (exploiter les relevés des signaux à l'entrée de l'alimentation lors de l'ouverture du battant sans obstacle et avec obstacle, comparer des valeurs mesurées avec celles données par le constructeur, déduire des relevés de rendement de l'alimentation et estimer les pertes et l'origine de celles-ci, justifier si l'alimentation est adaptée)	***	***
9	Étude du moteur	***	**
10	Rénovation d'une maison : fenêtres, volets et motorisation (mini-projet de fin d'année)	***	
11	Innovation, brevets, marques	***	*
12	Comportement énergétique du gond (relations liant la vitesse, le couple et la puissance dans une chaîne d'énergie)	***	***
13	Schématisation et caractéristiques des réducteurs	***	***
14	Montage du gond sur le tableau (concevoir une fiche de montage expliquant la procédure d'installation du gond et de ses accessoires)	***	***
15	Carters moteur : comparer des solutions techniques (matériaux et procédés d'obtention) et utiliser des outils permettant de quantifier les impacts environnementaux	***	**
16	Liaisons pivots (caractériser une liaison pivot, la représenter schématiquement et lui associer une technologie)	***	***
17	Evaluation des efforts avec Meca 3D (Modélisation et simulation) → Scénario pédagogique	***	***
18	Etude et prototypage de la commande KNX du Volet battant motorisé (Avec Coffret domotique ErmaDomo GD12)	***	
19	Comment contrôler les surintensités, lien entre courant moteur et couple résistant ? Mesures, modélisation et simulation	*	***
20	Evaluation des efforts avec Meca 3D (Modélisation et simulation) → Scénario pédagogique	***	***
21	Optimisation du pilotage énergétique de la ventouse électromagnétique → Scénario pédagogique	***	*

(\*\*\* : > cible du TP ; \*\* : TP faisable à ce niveau ; \* : TP à modifier pour > utiliser à ce niveau



# Coffret KNX ErmaDomo

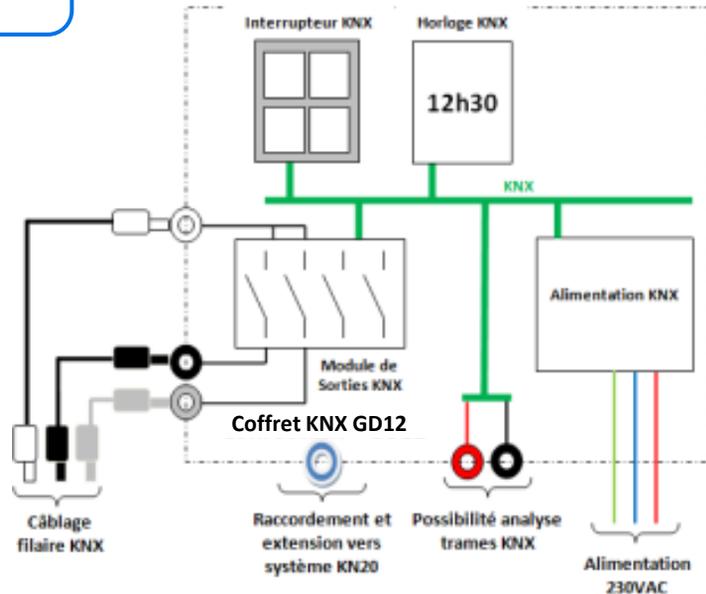
*Coffret de commande domotique KNX et supervision*

## 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:

- ✓ **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**

## 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

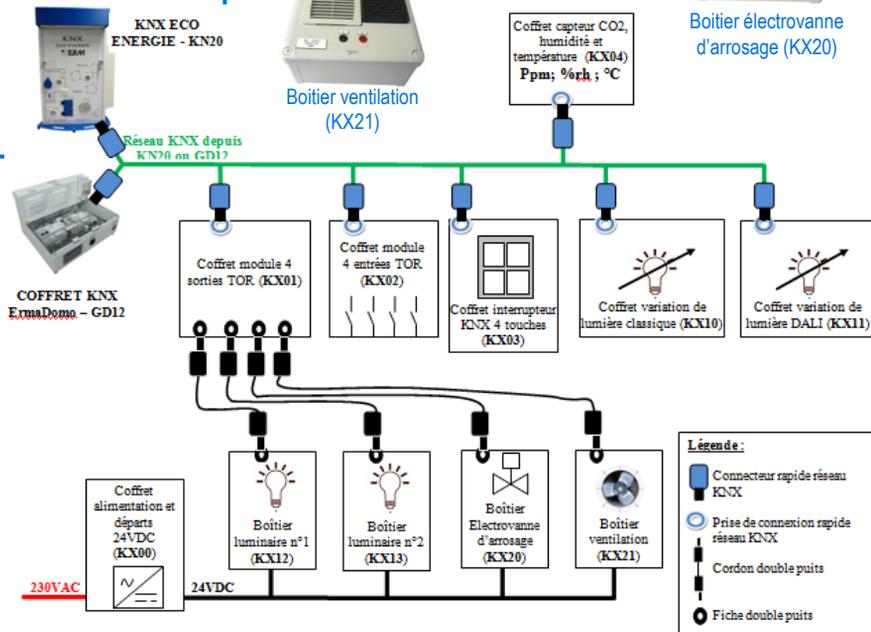
Coffrets/Boîtiers de commande, capteurs et actionneurs KNX pour projets domotiques

## 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 CO<sub>2</sub>, 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