

# Principes Système KNX



# Contenu

<b>Introduction</b>	4
<b>Système classique</b>	5
1. Types d'interrupteurs	5
2. Fonctions de bâtiment	6
3. Conclusions	7
4. Quelle est l'alternative?	7
<b>Système de bus</b>	8
1. Composants	8
2. Travail	8
3. Outil	9
<b>Avantages du système de bus</b>	12
1. Flexibilité	12
2. Séparation de la commande et de la puissance	12
3. Câblage optimisé	12
4. Les participants individuels peuvent avoir plusieurs fonctions	13
<b>Avantages spécifiques à KNX</b>	14
1. Certification produit	14
2. Economiser l'énergie	14
3. Combiner	14
4. Système de bus décentralisé	15
<b>Annexe</b>	15

## ■ Introduction

Au cours des 50 dernières années, la science et la technologie se sont rapidement développées. Par exemple des téléphones avec des capacités plus élevées que les ordinateurs utilisés pour l'atterrissage sur la lune, sont désormais considérés comme des produits assez communs. Cette évolution technologique s'est également propagée dans les installations électriques des maisons et des bâtiments, face à toutes sortes d'applications, telles que l'éclairage, le contrôle des ouvrants, CVC, ainsi que la gestion de la sécurité et de l'énergie.

Alors que la commutation classique est encore couramment utilisée dans le secteur résidentiel, les exigences et donc la complexité des installations classiques augmentent rapidement. Ces nouvelles extensions nécessitent des participants supplémentaires, tels des relais et des minuteries et surtout des câbles supplémentaires. Inutile de dire que les bâtiments tertiaires, tels que les hôtels et les bureaux sont confrontés à des exigences et à une complexité accrue, afin de répondre aux besoins de chaque utilisateur. La réponse, dans le but de réaliser toutes ces fonctions automatisées sans perdre un temps précieux et sans investir dans du câblage supplémentaire, est le contrôle du bâtiment avec KNX® – la norme mondiale pour le contrôle de la maison et du bâtiment.

Le contrôle du bâtiment avec KNX a trouvé son chemin

dans la vie de chacun en 1990, année au cours de laquelle des capteurs et actionneurs, chacun muni d'une puce électronique, sont reliés par un câble de bus. Le succès de cette nouvelle technologie a été déterminé par la possibilité de contrôler tout ce qui fonctionne avec de l'électricité dans un bâtiment ainsi que par sa configuration flexible et facile. La reprogrammation au lieu du recâblage classique a ouvert une nouvelle dimension à la gestion des installations électriques des maisons et des bâtiments, ce qui permet d'ajouter, ajuster, modifier, changer, ou réparer n'importe quelle fonction en seulement – manière de parler – quelques clics de souris.

Même au temps des réseaux intelligents, où l'optimisation de l'utilisation des énergies renouvelables a un rôle clé, les installations classiques jouent et joueront toujours un rôle important dans les maisons et bâtiments. Cette publication vous rapprochera de la façon dont KNX en comparaison avec une technologie classique, permet à chaque propriétaire de faire un investissement dans le développement durable et l'avenir.

Sans aucun doute, cette publication vous ouvrira les yeux sur le monde fantastique de l'automatisation du bâtiment avec KNX et vous informera sur la flexibilité de l'automatisation du bâtiment avec KNX.

## Système classique

Pour expliquer les principes du système KNX nous devrions revenir en arrière: Avant les années 80. À l'époque, la plupart des installations électriques dans les maisons contrôlaient principalement l'éclairage, dans certains bâtiments plus grands, les stores étaient aussi contrôlés avec la technologie électrique classique.

### 1. Types d'interrupteurs

Jetons d'abord un regard aux trois différents types d'interrupteurs classiques pour expliquer le fonctionnement des systèmes classiques.

#### Interrupteur simple

Les interrupteurs simples ont:

- Deux bornes: 'a' et 'b' – voir Figure 1.
- Deux positions:
  - Fermée: La borne 'a' est connectée avec la borne 'b',
  - ouverte: La borne 'a' n'est pas connectée avec la borne 'b'.

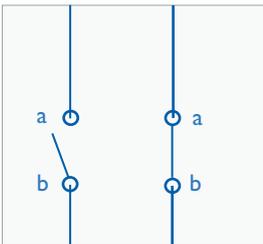


Figure 1. Interrupteur simple

#### Interrupteur va-et-vient

Les interrupteurs va-et-vient ont:

- Trois bornes 'a', 'b' et 'c' – voir figure 2.
- Deux positions:
  - Gauche: La borne 'a' est connectée avec la borne 'b',
  - droite: La borne 'a' est connectée avec la borne 'c'.

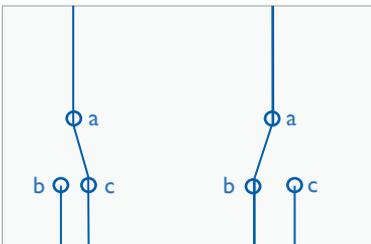


Figure 2. Interrupteur va-et-vient

#### Interrupteur croisé

Les interrupteurs croisés ont:

- Quatre bornes: 'a', 'b', 'c' et 'd' – voir figure 3.
- Deux positions:
  - Parallèle: La borne 'a' est connectée avec la borne 'c'; et la borne 'b' est connectée avec la borne 'd' – voir figure 3,
  - croisée: La borne 'a' est connectée avec la borne 'd'; et la borne 'b' est connectée avec la borne 'c' – voir figure 3.

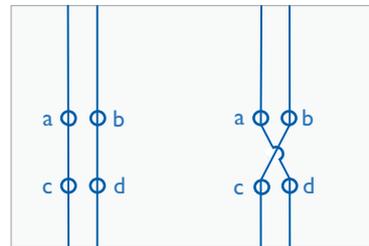


Figure 3. Interrupteur croisé

## 2. Fonctions de bâtiment

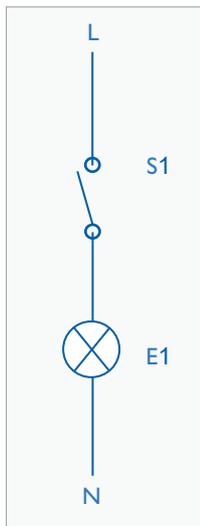
Les fonctions (de bâtiment) classiques sont basées sur des interrupteurs classiques. Ce chapitre donne un aperçu de ces fonctions classiques, de la plus fondamentale jusqu'à la plus complexe.

### Fonction de commutation simple

La fonction la plus fondamentale d'un système électrique classique est la fonction de commutation simple; ce type de fonction peut commuter une charge électrique depuis un point de commande et est basée sur un interrupteur simple classique.

La figure 4 illustre le fonctionnement d'une fonction de commutation simple. Les symboles 'L' et 'N' représentent les fils d'alimentation classiques, 'S1' représente un interrupteur simple classique et 'E1' la charge électrique, dans ce cas, une lampe. Le tableau 1 décrit la corrélation entre la position de commutation et l'état de la lampe:

- Si S1 est fermé, ALORS, le circuit électrique est fermé, un courant électrique circulera et la lumière sera donc allumée.
- Une ouverture de S1 interrompra le courant électrique et la lampe ne sera plus allumée.



S1	E1
Ouvert	Arrêt
Fermé	Marche

Tableau 1. Interrupteur simple

Figure 4. Interrupteur simple

### Fonction de commutation double

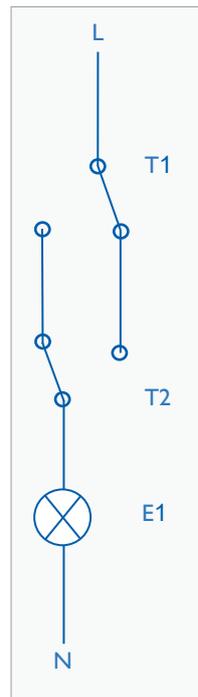
Supposez que deux points de commande indépendants sont nécessaires pour piloter la lampe E1. L'ajout d'un deuxième interrupteur simple sera inutile dans ce cas, parce qu'ils ne peuvent pas être exploités de façon indépendante: Ils doivent tous deux être fermés pour que la lampe soit allumée (avec toute autre combinaison, la lampe sera éteinte).

La solution consiste à utiliser deux interrupteurs va-et-vient classiques.

La figure 5 illustre le fonctionnement d'une fonction de commutation double. Les symboles 'L' et 'N' représentent les fils d'alimentation classiques, 'T1' et 'T2' représentent deux interrupteurs va-et-vient classiques et 'E1' la charge électrique, dans ce cas, une lampe.

Le tableau 2 décrit la corrélation entre les positions de commutation et l'état de la lampe:

- Si T1 et T2 sont dans la même position (soit 'gauche', soit 'droite'), ALORS le circuit électrique est fermé, un courant électrique circulera et la lampe sera donc allumée.
- Mettre T1 ou T2 dans des positions opposées à nouveau interrompra le courant électrique et la lampe ne sera plus allumée.



T1	T2	E1
Gauche	Droite	Arrêt
Gauche	Gauche	Marche
Droite	Droite	Marche
Droite	Gauche	Arrêt

Tableau 2. Interrupteur double

Figure 5. Interrupteur double

### Fonction de commutation multiple

Supposez que x points de commande indépendants sont nécessaires pour la lampe E1. La solution est d'ajouter x-2 interrupteurs croisés entre deux interrupteurs va-et-vient. Par exemple, si x = 7, alors 5 interrupteurs croisés doivent être installés entre 2 interrupteurs va-et-vient (et la lampe elle-même bien sûr).

La figure 6 illustre le fonctionnement d'une fonction de commutation multiple. Les symboles 'L' et 'N' représentent les fils d'alimentation classiques, 'T1' et 'T2' représentent deux

interrupteurs va-et-vient classiques, 'C1..Cn' représentent n interrupteurs croisés et 'E1' la charge électrique, dans ce cas une lampe.

Un tableau expliquant la corrélation entre les positions de commutation et l'état de la lampe peut, selon le nombre d'interrupteurs croisés installés entre les deux interrupteurs va-et-vient, devenir très grand.

Ce tableau peut cependant se résumer comme suit: La lampe sera allumée:

- Si T1 et T2 sont dans la même position (soit gauche, soit droite) ET un nombre pair d'interrupteurs croisés sont en position croisée.
- Si T1 et T2 sont dans des positions opposées ET un nombre impair d'interrupteurs croisés sont en position croisée.

Tout changement commutera la lampe.

Le tableau 3 explique la corrélation entre les positions des interrupteurs et le statut de la lampe pour une fonction de commutation multiple où un interrupteur croisé C1 est utilisé (3 points de commande indépendants) et est une bonne illustration de la complexité des fonctions de commutations multiples.

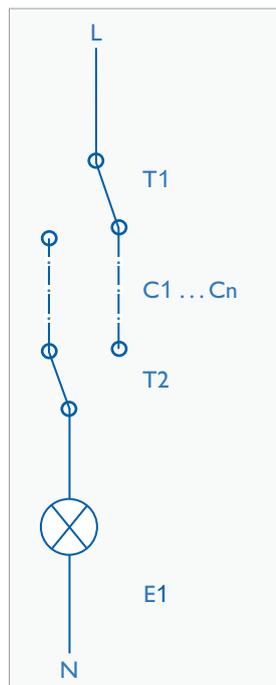
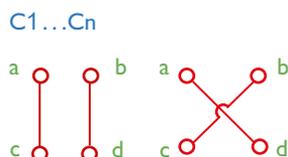


Figure 6. Interrupteur multiple



T1	C1	T2	E1
Gauche	II	Gauche	Marche
Gauche	II	Droite	Arrêt
Gauche	X	Gauche	Arrêt
Gauche	X	Droite	Marche
Droite	II	Gauche	Arrêt
Droite	II	Droite	Marche
Droite	X	Gauche	Marche
Droite	X	Droite	Arrêt

Tableau 3. Interrupteur triple

### 3. Conclusions

La première conclusion est que la fonctionnalité dans un système classique est câblée, c'est-à-dire que la combinaison des types d'interrupteurs installés et surtout la manière de laquelle ces commutateurs sont câblés ensemble, définit la fonctionnalité d'une installation électrique.

Une conséquence de ce concept est que le nombre de fils par point de commande doit être planifié, en effet, les interrupteurs va-et-vient nécessitent trois fils alors que les interrupteurs croisés nécessitent quatre fils.

Le chapitre ci-dessus traite des conclusions directes, mais, surtout pour les grands bâtiments, les conclusions indirectes sont en fait encore plus importantes, leurs systèmes électriques classiques:

- Ont un câblage complexe, fastidieux, et donc coûteux.
- Ont un rapport fonctionnalité/quantité de câble défavorable, c'est à dire qu'ils nécessitent de grandes quantités de câbles pour peu de fonctionnalités (éclairage).
- Ne sont pas flexibles, ajouter par exemple un point de commande (interrupteur) est très lourd.
- N'ont pas de séparation entre la puissance et la commande, les interrupteurs classiques contrôlent directement les charges électriques.

### 4. Quelle est l'alternative?

#### La meilleure alternative est un système de bus

La meilleure alternative est appelée TIC, qui est l'abréviation de Technologie pour l'Information et la Communication. Ou autrement dit, l'alternative est un concept basé sur la TIC. Les trois aspects clés de ce concept sont:

- Remplacer TOUS les interrupteurs classiques (indépendamment du type) par des boutons poussoirs étant en mesure de communiquer ou de connecter des boutons poussoirs/interrupteurs classiques pour être capable de communiquer.
- Ajouter à TOUTES les charges électriques (indépendamment du type), une interface capable de communiquer ou de contrôler des charges électriques indirectement avec des interrupteurs étant capable de communiquer.
- Lier tous les appareils étant capable de communiquer via un câble dédié à très basse tension.

Ce concept est appelé 'Système de Bus' et le câble de liaison est appelé 'Câble Bus' ou 'Bus'.

#### Système de Bus = Collection d'appareils de bus

L'électronique pour la communication est équipée d'un microcontrôleur qui a, d'une part une interface pour l'appareil, c'est à dire l'élément d'actionnement, et d'autre part le bus, voir Figure 7:

- L'électronique composée de mise en œuvre de l'interface de bus appelée 'émetteur-récepteur de bus'.
- L'électronique composée de mise en œuvre de l'appareil appelée 'module d'application'.

Un appareil connecté au bus et capable de communiquer avec d'autres appareils est appelé un participant de bus.

Conclusion – Un participant (de bus) est constitué de:

- Un microcontrôleur ( $\mu C$ )
- Un émetteur-récepteur de bus
- Un module d'application

La combinaison d'un microcontrôleur et d'un émetteur-récepteur de bus est appelé unité d'accès au bus (Bus Access Unit – BAU).

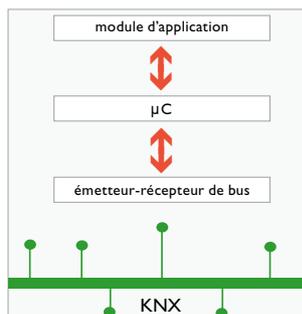


Figure 7. Participant de bus

## Système de bus

Ce chapitre explique le fonctionnement d'un système de bus étape par étape. Chacune de ces étapes explique un aspect d'un système de bus en général, et en même temps un principe du système KNX spécifiquement.

### I. Composants

#### Participants

Un système de bus doit être vu comme un ensemble de participants de bus. Comme expliqué ci-dessus, un participant (de bus) consiste en un microcontrôleur, un émetteur-récepteur de bus et un module d'application.

Les participants KNX peuvent être divisés en deux groupes: Les participants actifs et les participants passifs. Les participants passifs n'embarquent pas de TIC, ils ont 'seulement' un rôle de soutien ou indirect; c'est à dire qu'ils ne communiquent pas avec d'autres participants, mais sont absolument nécessaires afin de mettre en place les systèmes de bus. Un exemple de participants passifs est l'alimentation. Merci de noter que par exemple une alimentation pourrait être étendue avec les TIC, mais ce n'est pas très commun.

L'autre groupe, à savoir les participants actifs peuvent être triés dans les catégories de participants suivantes:

- Interfaces: leur rôle est de connecter un PC avec un système de bus
- Coupleurs: Leur rôle est d'optimiser l'efficacité de la communication des systèmes de bus
- Capteurs: Ils émettent des informations dans les systèmes de bus, par exemple 'Température de salon demandé = 22,5°C'
- Actionneurs: Ils relient des charges électriques (classiques) avec les systèmes de bus, par exemple une lampe reliée à une sortie de l'actionneur d'éclairage

#### A propos des capteurs et actionneurs

- Les modules d'application des capteurs convertissent généralement des signaux analogiques ou des actions de l'utilisateur, comme:
  - température
  - opération d'appui sur bouton poussoir
  - détection de pluie
  - vitesse de vent
  - manipulation d'écran tactile
  - etc.
- Les modules d'applications pour actionneurs sont généralement connectés avec:
  - Une charge électrique (par exemple un ballast d'éclairage via des relais)
  - Des systèmes CVC via des valves
  - etc.
- Les modules l'application sont électroniquement connectés aux microcontrôleurs.

#### Comment convertir un système classique en système de bus

Dans cet exemple, voir Figure 8: Une fonction classique de triple commutation est remplacée par trois capteurs et un actionneur:

- Chaque interrupteur est remplacé par un bouton poussoir + module d'accès au bus. Ceux-ci sont tous trois des participants individuels qui appartiennent au même réseau.
- La charge électrique est remplacée par un relais + module d'accès au bus (+ la lampe bien entendu). Celui-ci est également un participant individuel qui appartient au même réseau.

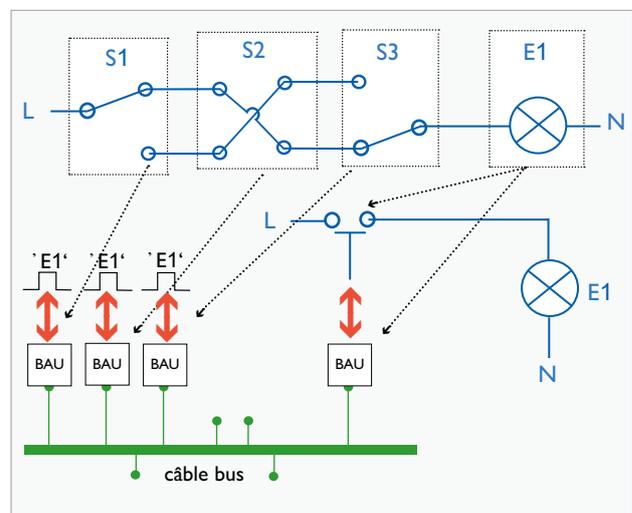


Figure 8. Convertir un système classique en système de bus

### 2. Travail

#### Fonctionnalité divisée

La figure 9 illustre les aspects de fonctionnalité divisée de systèmes de bus:

Les trois capteurs sont situés sur la partie gauche. Chaque capteur convertit les appuis sur les boutons poussoirs en impulsion électronique. Chaque impulsion électronique représente ainsi une opération utilisateur E1. L'actionneur est situé sur la partie droite et contrôle le relais connecté à E1.

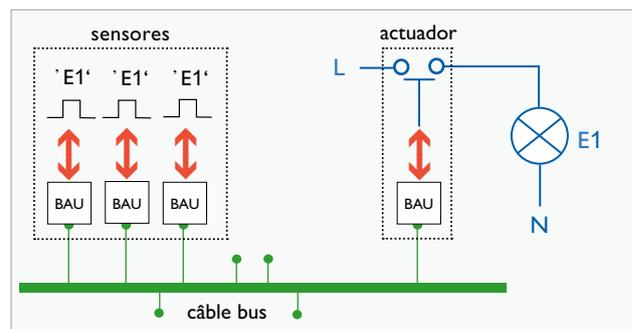


Figure 9. Fonctionnalité divisée d'un système de bus

### Echange de messages afin de relier des appareils

Les capteurs et les actionneurs communiquent dans des systèmes de bus en échangeant des messages. Par exemple, voir Figure 9: Fonctionnalité divisée d'un système de bus, supposez que l'utilisateur manipule un des boutons poussoirs, cela induira une impulsion électronique qui sera traitée par le microcontrôleur. Il en résultera un message diffusé sur le bus par le capteur, dans ce cas, le message sera: 'Quelqu'un aimerait commuter E1'.

Dans KNX, ce type de message est appelé un télégramme. Un capteur KNX enverra dans le cas ci-dessus un télégramme contenant entre autres les données suivantes:

- 'FunktionID' (ID de fonction): Ici FunktionID = E1.
- 'FunktionValue' (Valeur de fonction): Ici FunktionValue = 0 (off) ou FunktionValue = 1 (on).

Tous les autres capteurs et actionneurs du bus recevront ce télégramme et le traiteront:

- Les capteurs ignoreront simplement ce télégramme.
- SEULS les actionneurs avec le MEME FunktionID = E1 réagiront en conséquence: C'est à dire commuteront E1.

Conclusion: Dans KNX, les capteurs et les actionneurs sont connectés ensemble en échangeant des télégrammes ou en d'autres mots:

- Dans des systèmes classiques, les éléments de commande et les charges électriques sont directement et physiquement liés via des fils.
- Dans des systèmes de bus, les éléments de commande et les charges électriques sont indirectement et virtuellement liés via des messages échangés entre des microcontrôleurs.

### 3. Outil

#### Système de bus = modifications faciles

Faire des modifications sur un système de bus peut généralement être séparé en deux tâches distinctes:

- Physiquement ajouter et/ou supprimer et/ou remplacer des participants.
- Modifier les fonctionnalités de participants.

La première partie a déjà été adressée plus tôt, à savoir apporter des modifications à la partie électrique d'un système de bus est facile et de plus sécuritaire grâce à la très basse tension. C'est également le cas pour les actionneurs; ils sont

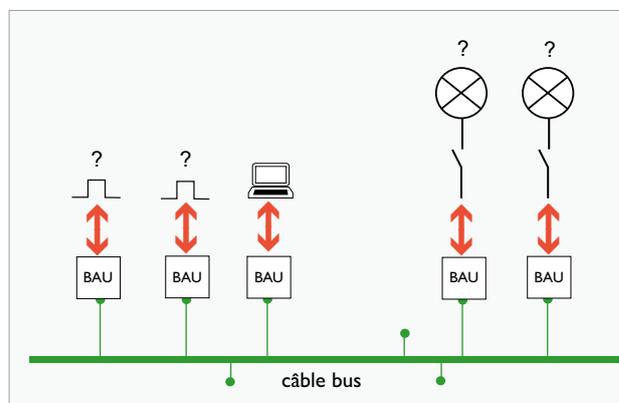


Figure 10. Nécessaire=interface+ordinateur+outil logiciel

généralement installés dans une armoire électrique, et donc en sécurité et bien cachés de tout utilisateur de l'installation. Veuillez noter que d'éventuelles modifications à la structure du bâtiment (c'est-à-dire des travaux de démolition) ne sont dans la plupart des cas que nécessaires pour les capteurs et donc pour le câblage en très basse tension, parce que les actionneurs sont généralement installés dans des armoires électriques.

Équipement nécessaire pour modifier les systèmes de bus

Voir Figure 10, l'équipement nécessaire pour modifier des systèmes de bus est :

- Un PC avec un outil logiciel embarqué
  - Une interface connectant le bus à un PC
- L'outil logiciel pour KNX est appelé ETS, qui est l'abréviation de Engineering Tool Software. Les fonctionnalités de participant sont sauvegardées dans la mémoire de chaque participant. Pour changer la fonctionnalité d'un participant, son image mémoire doit être modifiée, et c'est exactement le rôle d'ETS: Modifier la mémoire de participants.

Conclusion: Modifier une installation KNX signifie reprogrammer avec ETS. Modifier un système classique signifie recâbler, ce qui représente encore une fois une tâche très lourde.

**Travailler avec ETS est très pratique**

Voir Figure 11, les tâches typiques d'ETS sont :

- Réglage fin des fonctionnalités: Pour par exemple mettre en œuvre une fonction de minuterie pour l'actionneur E2. Cette minuterie commutera automatiquement E2 à off après une temporisation, c'est par exemple très pratique pour les résidents d'un bâtiment et permet de plus de réaliser des économies d'énergie.
- Modification des fonctionnalités: Par exemple pour faire en sorte qu'un capteur (point de commande) commute E2 à la place d'E1.
- Ajout de fonctionnalités: Par exemple un actionneur pilotant déjà E1 pourra également commuter E2 (étant donné qu'il existe toujours au moins un canal de sortie disponible).
- Extension des fonctionnalités existantes: Pour par exemple ajouter un capteur additionnel (point de commande) pour E2.

**Un lien virtuel dans KNX = Adresse de groupe**

Les captures suivantes illustrent comment il est pratique de travailler avec ETS.

Mais d'abord :

- Rappelez-vous: Dans les systèmes de bus, capteurs et actionneurs sont virtuellement reliés en échangeant des messages.
- Dans KNX, ce type de message est appelé Télégramme.
- Chaque lien virtuel peut être défini comme une fonction comme chaque identifiant de fonction représente une charge électrique de l'installation, comme par exemple 'E1'.
- Dans KNX, ce type de lien virtuel est appelé Adresse de Groupe.

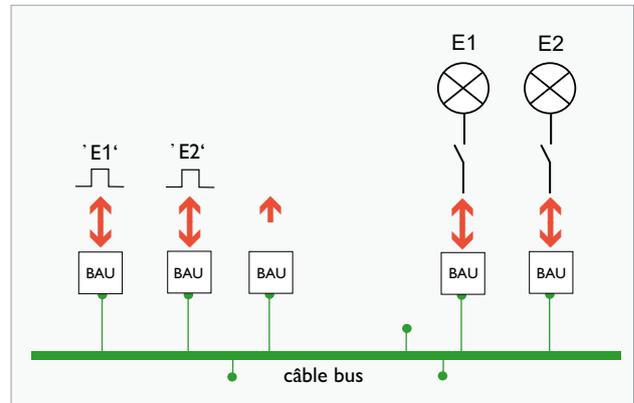


Figure 11. Travailler avec ETS est pratique

1) Situation initiale, voir Figure 12

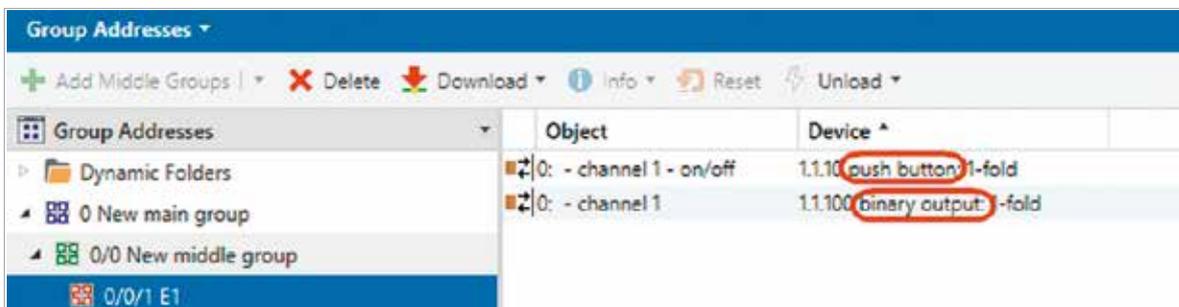


Figure 12. Situation initiale, un capteur et un actionneur dans E1

'E1' est le nom de l'adresse de groupe = 0/0/1, cette Adresse de Groupe représente tous les participants qui sont impliqués dans cette fonction. Dans la situation initiale, seuls deux participants sont présents dans la fonction E1:

- Un capteur, le participant '1.1.10'
- Un actionneur, le participant '1.1.100'

2) Ajouter plus de capteurs dans E1, voir Figure 13

Group Addresses	Object	Device *
Dynamic Folders	0: - channel 1 - on/off	1.1.10 push button: 1-fold
0 New main group	0: - channel 1 - on/off	1.1.11 push button: 1-fold
0/0 New middle group	0: - channel 1 - on/off	1.1.12 push button: 1-fold
0/0/1 E1	0: - channel 1 - on/off	1.1.13 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.14 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.15 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.16 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.17 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.18 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.19 push button: 1-fold
	0: - channel 1	1.1.100 binary output: 1-fold

Figure 13. Ajouter plus de capteurs dans E1

Les capteurs ajoutés sont les participants '1.1.11' à '1.1.19'.

3) Ajouter plus d'actionneurs dans E1: Voir Figure 14

Group Addresses	Object	Device *
Dynamic Folders	0: - channel 1 - on/off	1.1.10 push button: 1-fold
0 New main group	0: - channel 1 - on/off	1.1.11 push button: 1-fold
0/0 New middle group	0: - channel 1 - on/off	1.1.12 push button: 1-fold
0/0/1 E1	0: - channel 1 - on/off	1.1.13 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.14 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.15 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.16 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.17 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.18 push button: 1-fold
	0: - channel 1 - on/off	1.1.19 push button: 1-fold
	0: - channel 1	1.1.100 binary output: 1-fold
	0: - channel 1	1.1.101 binary output: 1-fold
	0: - channel 1	1.1.102 binary output: 1-fold
	0: - channel 1	1.1.103 binary output: 1-fold

Figure 14. Ajouter plus d'actionneurs dans E1

Les actionneurs ajoutés sont les participants '1.1.101' à '1.1.103'.

Et à nouveau: Imaginez faire la même chose avec un système classique, avec cette réflexion, il est vraiment facile de comprendre l'énorme potentiel des installations KNX.

## Avantages du système de bus

### 1. Flexibilité

La flexibilité est en effet l'avantage le plus important du concept de bus. Une comparaison avec une fonction classique de commutation multiple aide à comprendre cela. Voir figure 15 – par exemple  $n=2$ . Supposez qu'un point de commande additionnel pour E1 doit être ajouté, à savoir un interrupteur croisé (C3). Cela pourrait ressembler à une tâche simple, mais en pratique, ce ne l'est vraiment pas. Rappelez-vous que les systèmes classiques ont des fonctionnalités câblées: Il est absolument nécessaire de trouver quel fil va où, soit 4 fils au total qui doivent être connectés. Avec un système de bus, la même tâche est beaucoup plus facile: Connectez juste un autre capteur et reliez-le au même FunctionID, voir Figure 9: Fonctionnalité divisée dans un système de bus. La seule exigence pour ajouter un capteur (ou n'importe quel participant) est de vous assurer qu'il est connecté au bus, dans le cas de KNX TP: Seuls 2 fils à très basse tension doivent être connectés. Imaginez maintenant que la même tâche doive être faite pour cinq, dix ou même plus de points de commande pour E1. Avec un système classique, cela prendra des heures ou peut-être même des jours, le temps passé sur la même tâche pour un système de bus n'est simplement plus comparable, pour ne pas dire négligeable. Veuillez noter que ce type d'action avec un système classique n'est pas une pratique très courante, ce n'est que pour expliquer le principe. Avec les systèmes de bus, il est beaucoup plus facile de:

- Tout d'abord créer des fonctions complexes.
- Les modifier et/ou étendre.

### 2. Séparation de la puissance et de la commande

C'est une conséquence directe des aspects de fonctionnalité divisée :

- Les capteurs sont connectés au bus via un câble très basse tension (c'est-à-dire pour KNX TP =  $\sim 29V$ ), les modules d'application (par exemple boutons poussoirs) sont connectés aux capteurs via des tensions encore plus basses (3.3V or 5V).
- Les actionneurs sont également connectés au bus via un câble très basse tension, les modules d'application (par exemple les relais) opèrent dans la plupart des cas des charges basse tension. Mais les actionneurs sont typiquement installés dans des armoires électriques séparées, c'est-à-dire des armoires sécurisées et bien cachées de n'importe quel utilisateur de l'installation.

En tant que tel cela pourrait ne pas ressembler à un réel avantage, car ça ne change pas vraiment la fonctionnalité, le véritable avantage est l'aspect sécuritaire: Si quelque chose se passait mal ensuite, dans le pire des cas, l'utilisateur serait seulement exposé à de faibles tensions, qui en aucun cas ne pourraient causer un quelconque préjudice aux utilisateurs.

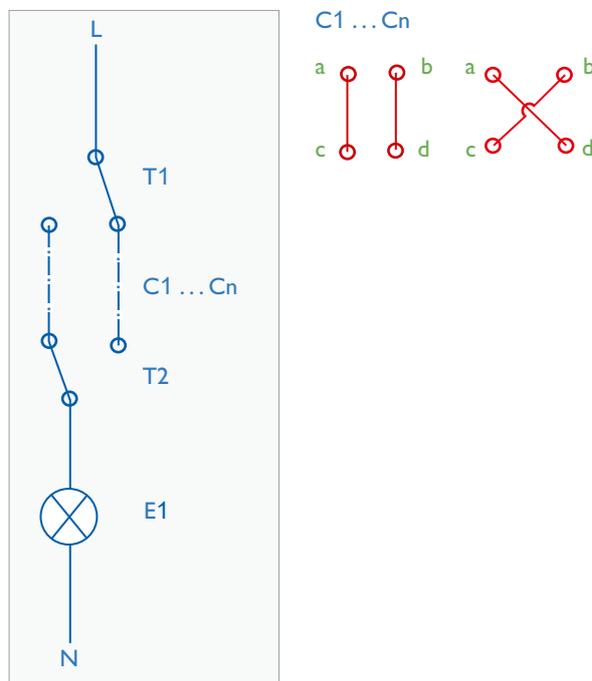


Figure 15. Interrupteur multiple

### 3. Câblage optimisé

#### Câblage moins coûteux

C'est une conséquence directe de l'aspect de flexibilité. Comparé au système classique, les tâches suivantes peuvent être réalisées en très peu de temps:

- Ajouter des participants
- Supprimer des participants
- Remplacer des participants

Conclusion: Câblage facile = câblage plus rapide. De plus: Les câbles à très basse tension sont plus fins et sont donc plus faciles à manipuler et à installer.

#### Ratio fonctionnalité élevée/ quantité de câble

La question est: Quelle quantité de câble et par conséquent de cuivre est nécessaire pour mettre en œuvre les fonctionnalités de toute une installation électrique? Mettre en place par exemple une fonction avec 20 points de commande dans un système classique nécessite énormément plus de câble et donc de cuivre que pour la même fonction réalisée avec un système de bus. La comparaison devient encore plus impressionnante en regardant l'installation complète, et assurément encore plus

pour les grandes installations, comme par exemple un bâtiment de bureaux avec plusieurs étages. De plus, jusqu'à présent, seul un type d'application, à savoir l'éclairage, a été adressé: Quand d'autres types d'application, comme les volets, CVC, sécurité, produits blancs, etc. doivent être intégrés, alors, une comparaison entre les systèmes de bus et les systèmes classiques n'est tout simplement plus applicable: La mise en œuvre de types d'applications supplémentaires (comme les volets) basées sur le système classique rend la tâche plus compliquée, de plus, cela nécessite encore plus de câble. En tant que tel, ce pourrait même être l'argument le plus important pour les systèmes de bus: Afin d'ajouter d'autres fonctions de bâtiment et/ou types de fonction de bâtiment, aucun câblage parallèle n'est requis, utilisez simplement et/ou rallongez le câble bus qui est déjà utilisé.

#### 4. Les participants individuels peuvent avoir plusieurs fonctions

Actionneurs: Desservent plus d'une charge électrique, voir Figure 16:

- Un capteur envoie des télégrammes pour E1 sur le bus.
- Un autre capteur fait la même chose pour E2.
- Un actionneur dessert E1.
- Un autre actionneur dessert E2.

Dans la Figure 17, la situation est un peu différente: Il y a un seul actionneur qui dessert E1 et E2.

Les avantages sont:

- Diminution de la quantité de câble bus (assurément pour une installation avec des milliers de fonctions/participants de bus)

- Réduction du nombre de participants

Capteurs: Combiner différents types de fonctions

Figure 18: Capteur desservant E1 et E4:

- E1 et E2 représentent deux points d'éclairage
- E3 et E4 représentent deux moteurs électriques (par exemple E3 = volet, E4 = porte de garage)
- Le capteur sur la partie gauche peut émettre des télégrammes pour E1 et E4

- Un actionneur dessert E1 et E2
- Un autre actionneur dessert E3 et E4

Cet exemple montre non seulement que les capteurs peuvent combiner des fonctions, mais il souligne également que les capteurs peuvent combiner différents types de fonctions, dans ce cas:

- Un bouton pilotant une lampe
  - Un autre bouton pilotant un volet roulant (moteur électrique)
- De plus, les actionneurs aussi peuvent combiner des types de fonction.

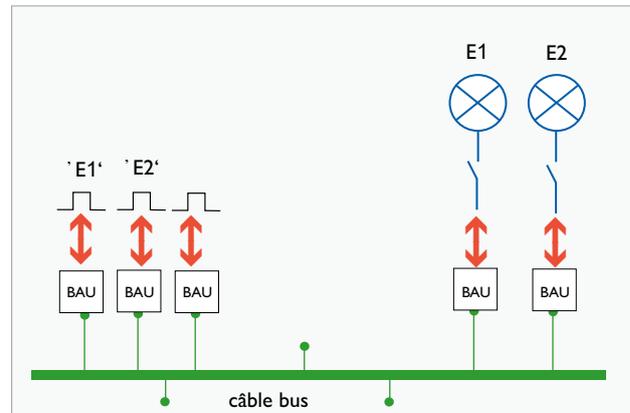


Figure 16. Deux actionneurs séparés pour E1 et E2

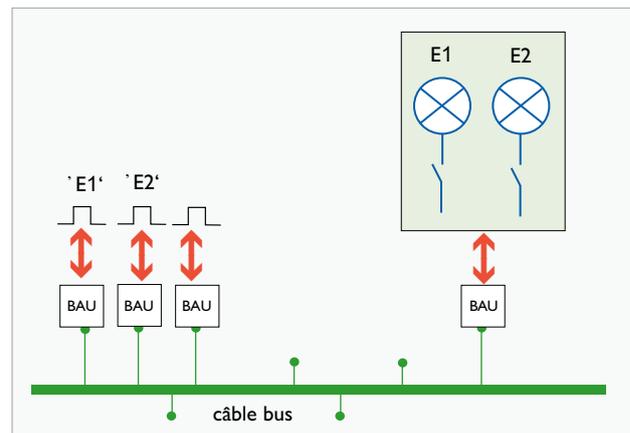


Figure 17. Un actionneur desservant E1 et E2

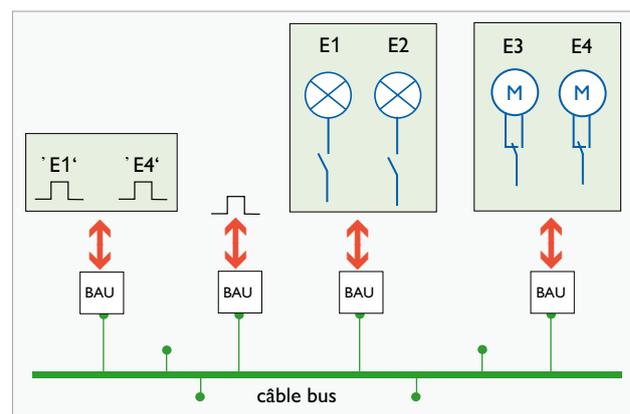


Figure 18. Un capteur desservant E1 et E4

## Avantages spécifiques à KNX

### 1. Certification produit

Les membres KNX ne peuvent introduire des produits KNX sur le marché que via la procédure de certification produit, ce qui signifie que l'utilisation du logo KNX pour un produit n'est accordée qu'après avoir passé avec succès la procédure de certification. Le logo KNX imprimé sur chaque produit KNX assure au moins les aspects suivants:

#### Qualité

Un des prérequis pour appliquer à une procédure de certification est la conformité des membres à ISO9001. Cela signifie que les membres KNX doivent avoir un système de contrôle qualité dans leur organisation. Ce type de système de contrôle qualité aura évidemment avoir une influence positive sur la qualité et la fiabilité des produits KNX fabriqués par le membre KNX.

#### Compatibilité d'exécution

Une partie des tests de certification sert à assurer la compatibilité du produit testé. Le résultat est indépendant du fabricant: Les participants et applications de différents fabricants peuvent être combinés dans une installation dans tous les cas et seront en mesure de communiquer ensemble et de se comprendre les uns les autres.

#### Compatibilité de configuration

Une autre partie des tests de certification sert à assurer la compatibilité de configuration du produit. Le résultat est qu'un seul outil est nécessaire: C'est-à-dire que n'importe quel participant KNX de n'importe quel fabricant peut être configuré grâce à l'outil KNXETS (Engineering Tool Software).

#### Rétrocompatibilité

KNX est et sera toujours rétro compatible: Cela signifie que des installations vieilles de 20ans peuvent toujours être étendues/équipées avec des produits KNX achetés sur le marché aujourd'hui. Ça signifie également que les installations d'aujourd'hui peuvent être étendues avec n'importe quel produit KNX acheté sur le marché dans le futur.

### 2. Economies d'énergie

#### Les événements du bâtiment

Depuis le tout début de KNX, il est possible d'adapter les charges du bâtiment automatiquement en fonction des événements intervenant à l'intérieur du bâtiment lui-même. Exemple 1 – contacts de fenêtre: Le système de bus d'un bâtiment peut 'savoir' si une fenêtre est ouverte ou fermée. Imaginez maintenant un bâtiment de bureaux où le chauffage est réglé sur mode confort, si au même moment, quelqu'un ouvre une fenêtre dans une des pièces du bâtiment, alors l'installation peut détecter ce conflit et régler le chauffage sur mode économie dans la pièce ou la zone dans laquelle l'ouverture de fenêtre a été détectée.

Exemple 2 – détection de présence: Le système de bus d'un bâtiment peut 'savoir' si quelqu'un est présent dans une pièce,

cela rendra possible d'allumer seulement les pièces dans lesquelles quelqu'un est réellement présent.

#### Réseaux électriques intelligents

KNX contribue au concept de réseau électrique intelligent: Dans un futur proche, la connexion entre l'installation électrique d'un bâtiment et le fournisseur d'énergie sera étendu avec les TCI, ce sera un flux d'informations dans les deux directions: Les informations échangées du fournisseur vers le bâtiment concernent les tarifs de l'énergie fournie. Les informations échangées dans l'autre direction concernent la consommation d'énergie courante du bâtiment pour une période donnée.

Ce concept rendra possible l'adaptation automatique des charges en fonction du tarif. En coupant par exemple les charges de priorité plus faible quand le tarif énergétique atteint un niveau de prix donné. Cela en tant que tel ne réduira pas directement notre consommation d'énergie, mais nous simulera pour par exemple décaler la consommation d'énergie pour les charges de faible priorité jusqu'à ce qu'une énergie renouvelable soit disponible.

Résultat: Réduction des coûts énergétiques.

### 3. Faire des combinaisons

#### Types d'application de bâtiment

Avec KNX, il est possible de combiner dans une installation tous les types de fonction de bâtiment, comme: Éclairage, volets/stores, CVC, mesure, gestion énergétique, audio/vidéo, produits blancs, contrôle d'accès, détection de fumée/incendie, capteur physique (par exemple eau), etc.

#### Média de communication

Tout d'abord, KNX supporte quatre médias de communication différents, ils servent tous un but ou cas d'usage précis:

- TP: Twisted Pair (Paire Torsadée), est la solution la plus communément utilisée, en raison de la simplicité de mise en œuvre (topologie libre, non nécessité de résistance de terminaison, ...).
- PL: Powerline (Courant Porteur), qui permet aux participants KNX de communiquer au travers de câble réseau 230V. C'est souvent la solution privilégiée pour des rénovations.
- IP: Typiquement utilisée comme ligne réseau rapide et fiable entre les segments TP d'une installation KNX, c'est très important dans les grandes installations.
- RF: Radio Frequency (Radio Fréquence), qui permet aux participants KNX de communiquer au travers de signaux radio quand aucun câble (TP, IP ou PL) n'est disponible ou ne peut être installé.

Deuxièmement: Les quatre médias de communication peuvent être combinés dans une seule installation KNX. Pour lier deux médias de communication, un 'Coupleur de Média KNX' est nécessaire: Quelques exemples de combinaisons possibles sont (média principale / média secondaire): TP/RF, TP/PL, IP/TP.



## Annexe

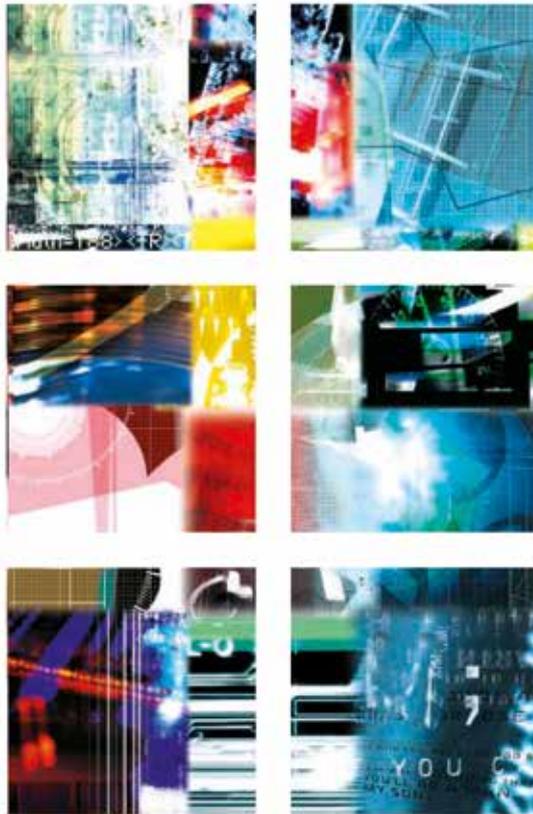
### 4. Système de bus décentralisé

Cela signifie que l'ensemble des fonctionnalités de l'installation est répartie entre les participants individuels qui forment l'installation, ou en d'autres mots, chaque participant individuel est 'seulement' informé à propos de son rôle spécifique dans l'installation. Ce concept rend complète la flexibilité de l'installation: Modifier, ajouter ou supprimer des participants n'a qu'une influence mineure sur les fonctionnalités de l'installation.

Les systèmes de bus centralisés ont une unité centrale qui contrôle l'installation. L'inconvénient est un manque total de flexibilité: Un problème avec l'unité centrale affectera l'installation complète, dans le pire des cas, l'installation complète cesse simplement de fonctionner. Ou même une mise à jour de l'unité centrale pourrait dans le pire des cas compromettre l'installation complète.

Pourtant, bien que KNX ne nécessite aucun composant central, les fonctions centrales sont possibles, comme avec une ou plusieurs visualisations, une horloge centrale, des stations de gestion, etc.

Cette publication explique 'seulement' les principes système KNX. Nous recommandons de lire le flyer 'KNX Basics', le 'Handbook KNX' et d'utiliser la plateforme KNX eCampus, qui est accessible via votre compte 'MyKNX', afin de comprendre ce qu'il se passe dans une installation KNX, ou en d'autres mots dans le cas où vous êtes intéressés par les bits et les octets.



[www.knx.org](http://www.knx.org)