



[Présentation](#)  
[Exemple d'application](#)  
[Câblage](#)  
[Ballast](#)  
[Contrôleur](#)  
[Produits annexes](#)  
[Signaux](#)  
[Trames](#)  
[Adressage](#)  
[Données](#)  
[Constructeurs](#)  
[Sources et liens](#)  
[Mise en oeuvre](#)



### Présentation

Dans le bâtiment, **l'éclairage** est reconnu pour avoir un impact conséquent sur l'environnement : dans le tertiaire, il peut représenter **30 à 40 % des consommations électriques**

Pourtant, jusqu'à **60 % de ces consommations pourraient être économisées** grâce à des technologies simples et économiques qui répondent aux contraintes de la gestion d'éclairage, en combinant la commande et le réglage de celui-ci en fonction de l'intensité de la lumière naturelle, de la présence de personnes, des horaires...

Le protocole **DALI** entre un contrôleur et des luminaires est une de ces technologies. Il permet une gestion optimale de l'éclairage par l'intermédiaire d'un bus appelé **ligne DALI**. L'allumage, l'extinction et la variation de l'éclairage sont commandés via cette ligne



<http://www.dali-ag.org>



**DALI** (Digital Addressable Lighting Interface) est un **protocole ouvert et standard** (IEC 62386) développé et soutenu par différents [constructeurs](#) de **ballasts électroniques**, qui permet de gérer une installation d'éclairage par l'intermédiaire d'un bus de communication à deux fils

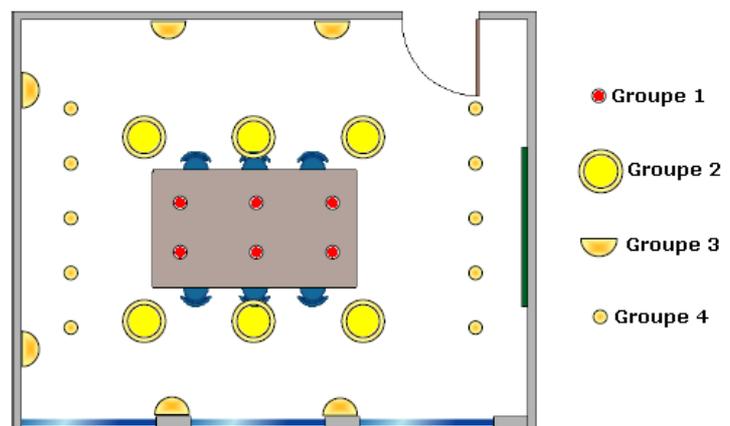
L'association [DALIAG](#) (Digital Addressable Lighting Interface Activity Group) est chargée de la promotion et de la coordination des activités. La norme DALI garantit l'interchangeabilité des produits des différents constructeurs

La technologie **numérique** utilisée par DALI permet :

- de **contrôler individuellement 64 luminaires adressables**, pouvant être regroupés pour constituer **jusqu'à 16 groupes**
- de **commander précisément l'intensité lumineuse** (gradation de 0,1% à 100% du flux lumineux par courbe logarithmique)
- de mémoriser **16 ambiances d'éclairage** (scénarios de commande et de gestion)
- de **connaître l'état** de l'installation : **remontées individuelles d'état des lampes**

### Exemple d'application

La salle de réunion ci-dessous est divisée en 4 groupes fonctionnels de luminaires



Suivant la fonction de la salle à un instant donné, un ou plusieurs groupes de lampes sont mis en service

#### Accueil



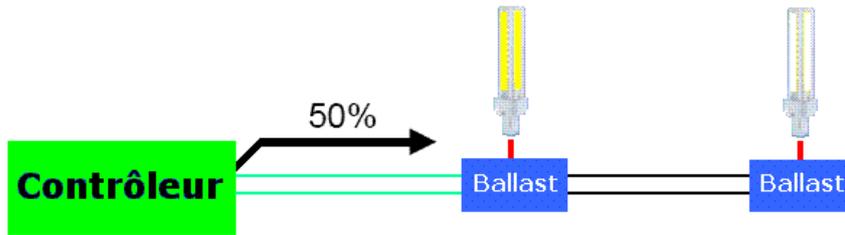
#### Lecture



#### Vidéo-projection

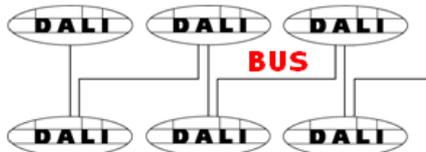


Le système DALI permet, par l'intermédiaire d'un **contrôleur**, la mise en marche, l'arrêt, le réglage du niveau d'éclairage, le traitement des défauts éventuels...



**Câblage**

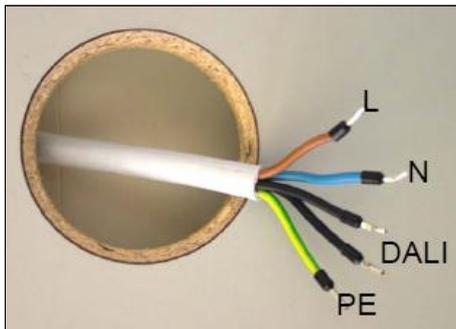
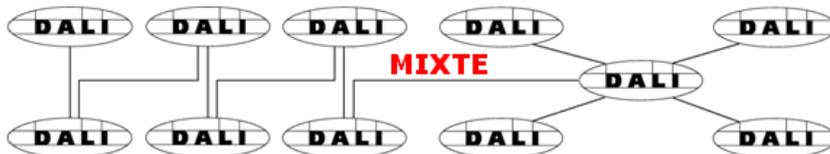
Le câblage peut se faire suivant une topologie de type **bus**



ou de type **étoile**



ou de type **mixte** (association des deux types)



Le système DALI ne nécessite pas de conducteurs spéciaux

Dans l'exemple ci-contre, on utilise un câble classique 5G1,5  
 - phase, neutre et terre, pour le circuit de puissance  
 - 2 conducteurs (noirs), pour le bus de commande

La chute de tension maximale entre un contrôleur DALI et le ballast le plus éloigné ne doit pas dépasser 2V

La tension du bus DALI est continue, de l'ordre de 16 V  
 La polarité est indifférente lors du raccordement (limitation des erreurs de câblage)

La section minimale des câbles à utiliser dépend de la longueur du réseau

Avec une section de câble de 2,5 mm<sup>2</sup>, il est possible d'atteindre une longueur de 300\*2,5/1,5 = 500 mètres

Longueur	Section minimale
inférieure à 100 mètres	0,5 mm <sup>2</sup>
jusqu'à 150 mètres	0,75 mm <sup>2</sup>
jusqu'à 300 mètres	1,5 mm <sup>2</sup>

Le système DALI peut être couplé à un bus de terrain du type **EIB** ou **LonWorks**



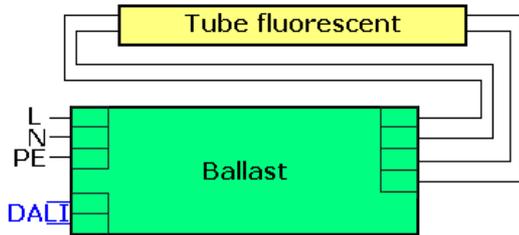
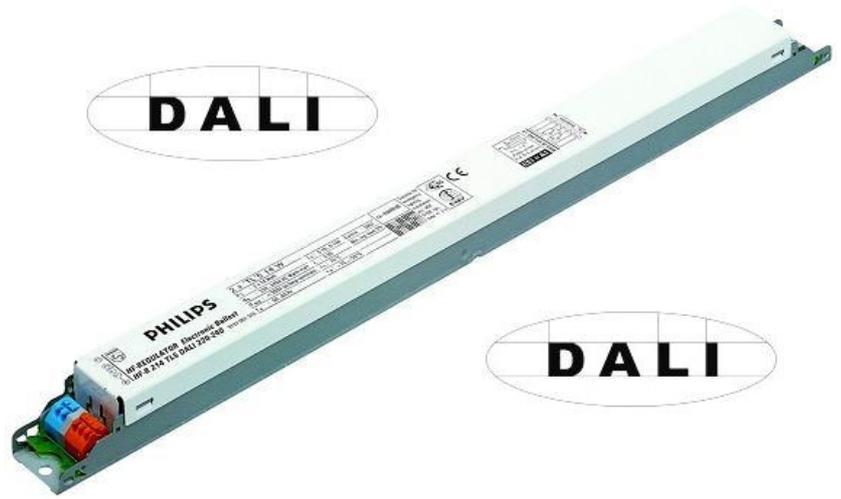
**Passerelle KNX/DALI**



- Les échanges d'informations entre DALI et le système de GTB (LON ou [EIB-KNX](#)) sont du type :
  - Marche/Arrêt/Plus/Moins
  - Numéro de scénario
  - Occupé/Libre
  - Niveau d'éclairage
  - Etat du composant
- Il y a 3 niveaux d'adressage:
  - *Broadcast* qui concerne tous les composants
  - *Groupe* qui concerne les composants d'un même groupe
  - *Composant* qui concerne un composant précis

**Ballast**

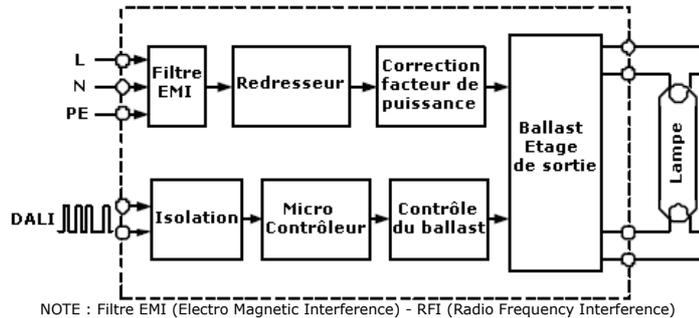
Le ballast permet de fournir la haute tension nécessaire à l'amorçage du tube fluorescent puis de limiter la tension lorsque le tube est allumé. Le **ballast-ferromagnétique** est progressivement remplacé par le **ballast électronique** qui fonctionne à une fréquence de l'ordre de 20 kHz et qui assure un meilleur rendement de l'ensemble tube-ballast. Le ballast électronique peut disposer d'une ligne DALI comme dans l'exemple ci-dessous.



Les ballasts sauvegardent dans leur propre mémoire les **adresses**, les **groupes** et les **scènes**.

**Circuit d'un ballast (AN 809)**

**Diagramme de fonctionnement d'un ballast (AN809)**



NOTE : Filtre EMI (Electro Magnetic Interference) - RFI (Radio Frequency Interference)

Microchip Technologie et International Rectifier ont collaboré pour mettre au point un ballast électronique (AN 809) qui utilise

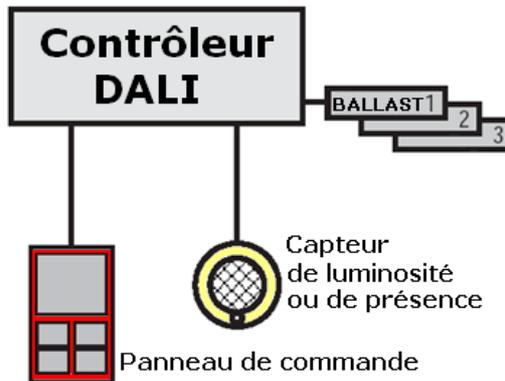
- un [PIC 16F628](#) (microcontrôleur)
- un [IR 2159](#) (contrôleur de ballast)

**Contrôleur**

Le contrôleur DALI qui reçoit les informations des capteurs (luminosité, présence...) et du panneau de commande (interrupteur, poussoir...) pilote les ballasts (marche, arrêt, variation...)

**Contrôleur DALI (ACELIA)**

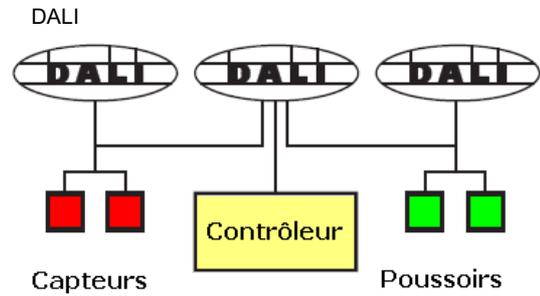
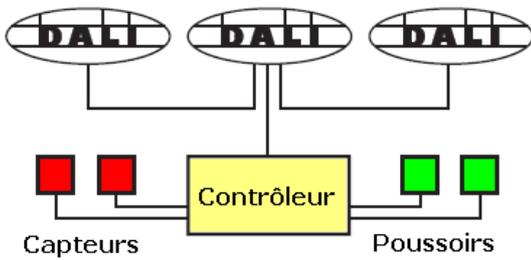
**Contrôleur DALI (PHILIPS)**



La connexion entre les capteurs, le panneau de commande et le contrôleur peut se faire suivant 2 méthodes; le choix de la méthode de connexion dépend de l'application considérée :

*Liaison directe au contrôleur*

*Liaison par l'intermédiaire du bus DALI*



**Contrôleur DALI (AELSYS)**



Ce contrôleur permet :

- une programmation directe via une interface opérateur écran/clavier
- une simplification du câblage par connexion directe capteurs / bus DALI
- une augmentation de la capacité du réseau DALI jusqu'à 2048 composants, par l'association de plusieurs contrôleurs synchronisés (maître + esclaves)

Autres caractéristiques :

- alimentation DALI intégrée
- logiciel de configuration optionnel (sous PC / Windows)
- reconnaissance automatique des capteurs AELSYS

[Fiche technique](#)

**Produits annexes**

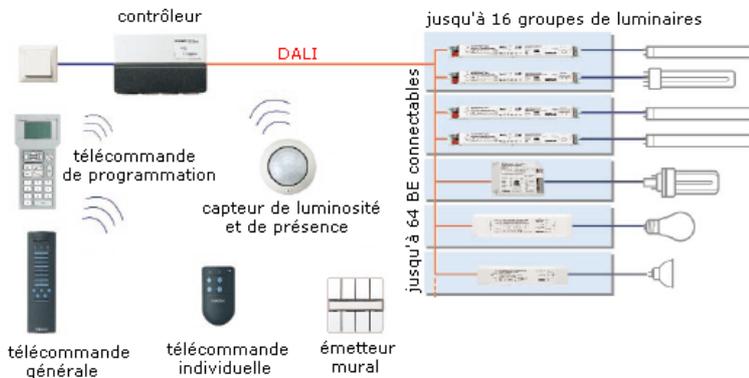
**Alimentation DALI**



**Panneaux de commande**



**Détecteurs de luminosité et de présence**



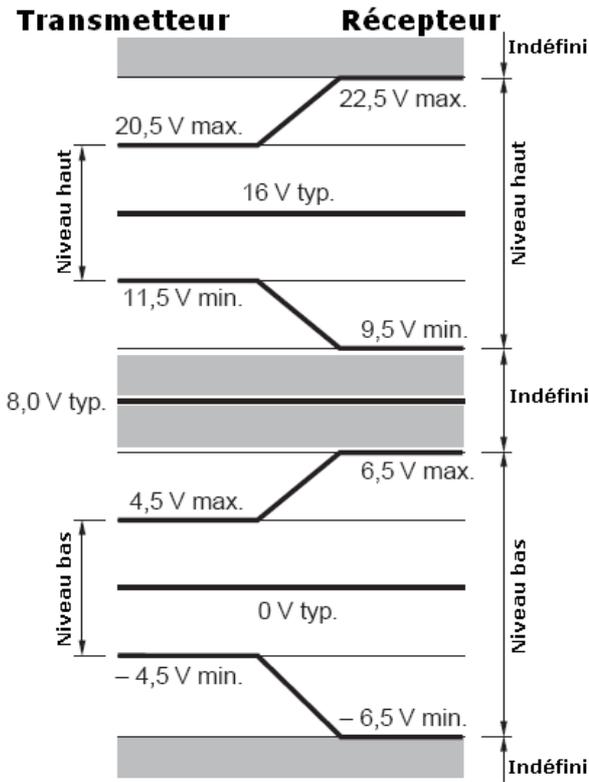
De nombreux composants peuvent être connectés à DALI par liaison **infrarouge** ou **radio** (simplification du câblage)

**Signaux**

Les données sont transmises sous forme série à une vitesse de **1200 bits/seconde**  
 La durée d'un bit est de  $1/1200 = 833,3 \mu s$

Les niveaux électriques sont spécifiés dans le diagramme ci-dessous

Le niveau haut correspond à une tension typique de **16 V**  
 Le niveau bas correspond à une tension typique de **0 V**



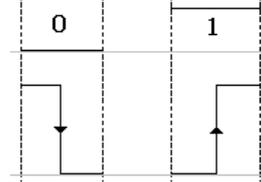
En l'absence de communication, l'interface donne un niveau haut

Un contrôleur absorbe un courant maximal de **250 mA**  
 Un participant connecté au bus absorbe un courant maximal de **2 mA**

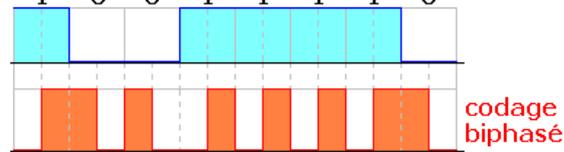
La chute de tension sur la ligne DALI ne doit pas dépasser **2 V**

La longueur d'une ligne en 1,5 mm<sup>2</sup> ne doit pas dépasser **300 mètres**

Les bits sont codés en **biphase** (codage Manchester), le 0 correspond à une transition négative, le 1 à une transition positive



Exemple : l'octet 1001 1110 est transmis de la façon suivante :



Voir aussi : [Codage des signaux binaires](#)

**Trames**

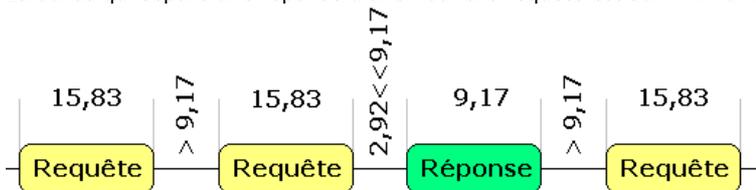
Le contrôleur envoie une **requête** vers le ballast, puis reçoit une **réponse** de celui-ci

La requête contient 19 bits : 1 bit de **start** + 1 octet d'**adresse** + 1 octet de **donnée** + 2 bits de **stop**  
 Sa durée est  $19 \times 1 / 1200 = 15,83$  ms

La réponse contient 11 bits : 1 bit de **start** + 1 octet de **donnée** + 2 bits de **stop**  
 Sa durée est  $11 \times 1 / 1200 = 9,17$  ms

Le bit de start correspond à **1 logique**  
 Les bits de stop correspondent à une inactivité (niveau haut) pendant une durée de 1,67 ms

La durée qui sépare 2 requêtes successives est au minimum de 9,17 ms  
 La durée qui sépare la requête de la réponse est comprise entre 2,92 et 9,17 ms : au delà de ce temps, le contrôleur considère qu'il n'y a pas de réponse et peut émettre une nouvelle requête  
 La durée qui sépare une réponse d'une nouvelle requête est au minimum de 9,17 ms



**Adressage**

L'espace adressable d'un contrôleur concerne **64 composants**  
 Chaque luminaire a sa propre adresse (pilotage individuel ou par groupe)  
 Il y a un maximum de **16 groupes** par contrôleur  
 Dans un **groupe**, les luminaires sont commandés identiquement, mais leurs états sont remontés individuellement  
 L'adresse du luminaire est mémorisée dans le ballast qui mémorise aussi les réglages (scénarios)  
 Il y a un maximum de **16 scénarios** par contrôleur

La structure de l'octet d'adresse est la suivante : 

Y	A5	A4	A3	A2	A1	A0	S
---	----	----	----	----	----	----	---

- Si Y=0, il s'agit d'une **adresse individuelle** codée sur 6 bits (A5 A4 A3 A2 A1 A0) : 64 adresses individuelles maxi  

0	A5	A4	A3	A2	A1	A0	S
---	----	----	----	----	----	----	---
- Si Y=1 et si A5=A4=0, il s'agit d'une **adresse de groupe** codée sur 4 bits (A3 A2 A1 A0) : 16 adresses de groupe maxi  

1	0	0	A3	A2	A1	A0	S
---	---	---	----	----	----	----	---
- Si Y=1 et si tous les bits d'adresse sont à 1, il s'agit d'un **broadcast** (transmission des données à l'ensemble des participants)  

1	1	1	1	1	1	1	S
---	---	---	---	---	---	---	---

Le **bit de sélection S** indique :  
 - que la donnée qui suit est une **valeur** de variation (S=0)  
 - que la donnée qui suit est une instruction de **commande** (S=1)

Si l'octet d'adresse commence par 101 ou par 110, il s'agit d'une instruction de **commande étendue spéciale**

### Données

- L'octet de donnée d'une requête correspond à une instruction de commande délivrée par le contrôleur. Il existe un grand nombre d'instructions répertoriées dans la **norme IEC 6092**. A titre d'exemples, on peut citer :

- commande directe de puissance (bit de sélection S=0)

le calcul se fait à partir de la formule : 
$$P_x = 10^{\frac{x-1}{253/3}} \times \frac{P_{100\%}}{1000}$$
 avec X = valeur de l'octet de donnée (1 à 254)

exemple : si X=225 => la puissance  $P_x$  vaut 45% de la puissance nominale (voir la [courbe](#))

- Pour les instructions de commande suivantes, le bit de sélection S=1

- commande 0 : "OFF" `00000000` qui permet l'extinction immédiate de la lampe

- commande 6 : "RECALL MIN LEVEL" `00000110` qui permet le réglage de luminosité à la valeur minimale

- commandes 16 à 31 : "GO TO SCENE" `0001XXXX` qui permet d'obtenir le réglage mémorisé dans le scénario considéré (XXXX indique le numéro du scénario : 0 à 15)

- commandes 96 à 111 : "ADD TO GROUP" `0110XXXX` qui permet d'ajouter le ballast au groupe considéré (XXXX indique le numéro du groupe : 0 à 15)

- commande 146 : "QUERY LAMP FAILURE" `10010010` qui demande si la lampe dont l'adresse est spécifiée présente un problème. La réponse sera "Yes" ou "No"

- L'octet de donnée d'une réponse est du type "Yes", "No", ou information 8 bits

exemple : "Yes" `11111111`

Voir aussi : [Trames DALI](#)

### Constructeurs

Liste de constructeurs de matériel à protocole DALI :

ABB - AELSYS - ALTENBURGER ELECTRONIC - BAG - BTICINO - CABA - CEAG - DELMATIC - DIAL - DYNALITE - ECKERLE - ELTAM EIN HASHOFET - ERC - ERCO - ETAP - EUTRAC - FIFTH - GEWISS - GITRONICA - GERARD LIGHTING - HELVAR - HÜCO - INFRANET PARTNERS - INSTA - LIGHTOLIER - LUTRON - MACKWELL - ME ELECTRONIC PRODUCTS LTD. - NIKO - OSRAM - PHILIPS LIGHTING - SANDER - SCEMTEC - SIMMTRONIC - SPITTLER - SVEA - TRIDONIC - UNIVERSAL LIGHTING TECHNOLOGIES - VOSSLOH-SCHWABE - WAGO - XAL GmbH - ZUMTOBEL

### Sources et liens

[Acelia-Dalilon](#) - groupe [ARCOM](#)

Applications électroniques et systèmes - [AELSYS](#)

Diaporamas de présentation [Wago](#) - [DALI-AG](#)

[Manuel](#) en anglais (DALI-AG)

Ballasts: les [nouvelles règles](#) (OSRAM)

[Dali Easy](#) (OSRAM)

Dali Dimming [Ballast](#) (Microchip)

La [gestion de l'éclairage](#) (Wago)

[Informations](#) du système (Philips)

[Gérer l'éclairage](#) avec DALI (Revue J3E)

[Passerelle](#) DALI (Feller)

[DALI by Design](#)

IEC [62386](#) - IEC [60929](#)

Voir aussi : [Mise en oeuvre du protocole DALI](#) et [Exemple de projet DALI](#) et Exemples de schémas [1](#) et [2](#)