



جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA

Faculté des sciences et technologie

---

# Bus de communication et réseaux industriels

## Systeme AS-i

---

**Mr. ABAINIA**

Licence Automatique



# Systeme AS-i

(Ce cours est préparé à base du manuel de Schneider)



**AS-i** = Actuators Sensors Interface sert de **normaliser le câblage** des capteurs et actionneurs répartis sur une machine avec les organes de contrôle.

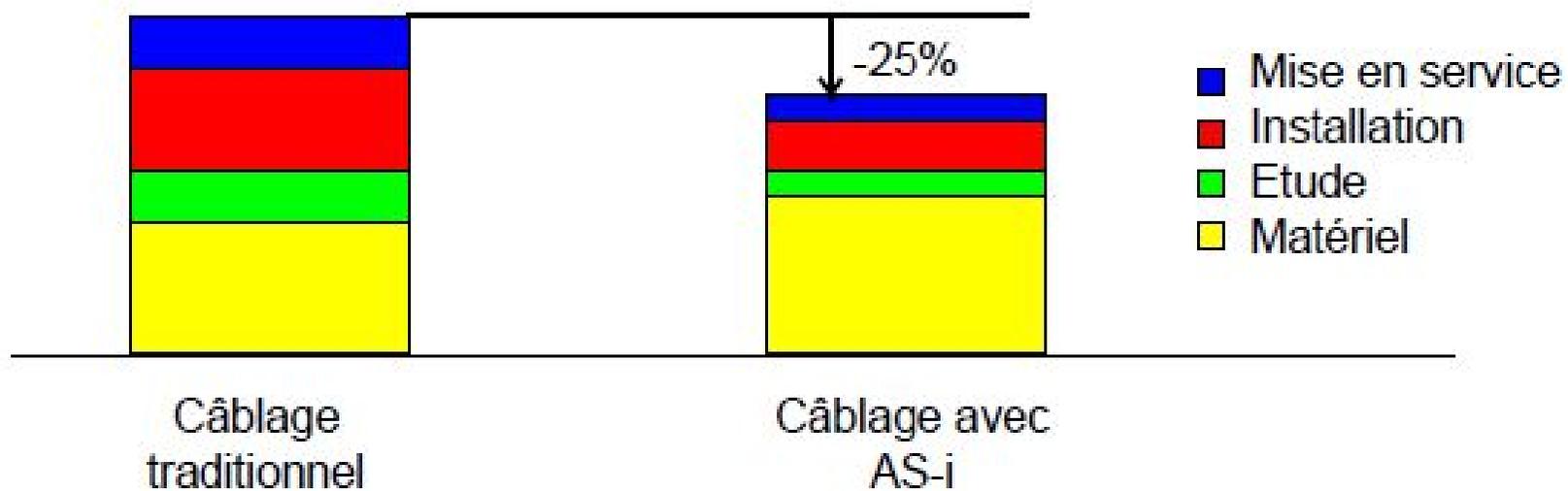
Ce système est introduit pour **répondre** aux besoins des clients:

**Contourner** les installations à base **d'armoire**

**Faciliter** l'interfaçage avec les fonctions de traitement logique de l'automatisme

**Réduire** le câblage de **25%**

**Diagnostic immédiat** de défaillance capteurs



*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*



## Réduction des coûts de mise en œuvre consiste à diminuer:

- **coût de connexion**
- **Longueur des câbles**
- **Temps d'études et de dessin**
- **Temps d'installation**
- **Coût des câbles**
- **Les armoires et les places dans les chemins**
- **Risques d'erreurs de câblage (câble détrompé, connecteur précâblé)**



**Implémenté généralement dans les applications industrielles comme:**

- **Manutention**
- **Emballage**
- **Assemblage**
- **Usinage**
- **Centrale de ventilation/climatisation**

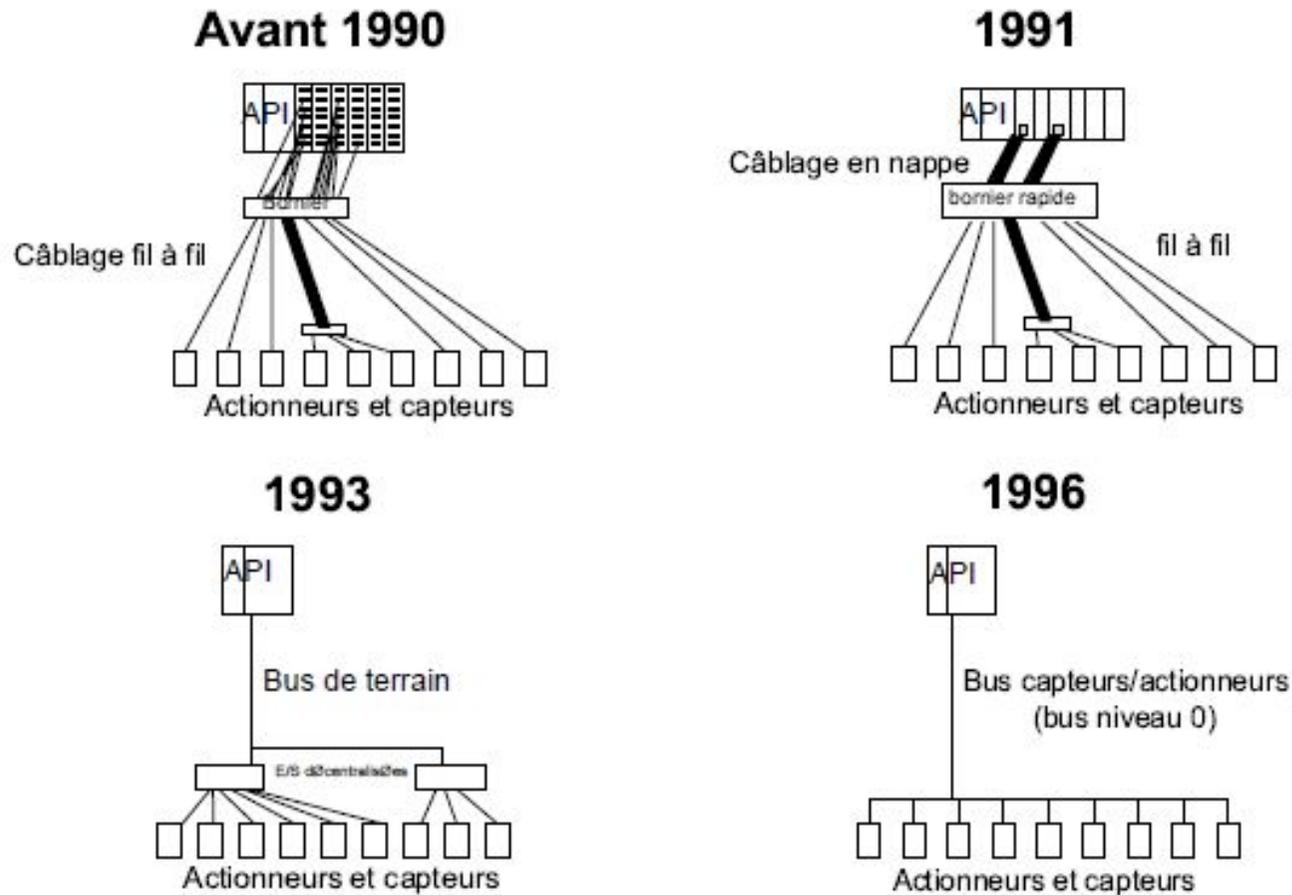


# Historique



- ❖ **Créé en 1990 par un consortium de fabricants de capteurs/actionneurs**
- ❖ **Adopté** par plus de 60 fabricants
- ❖ **Une offre très large** de produits
- ❖ **Conformité aux spécifications** garantie par l'association.
- ❖ **Ouverture** à la plupart des solutions de **communication actuelles** (ModBus, FIPIO, PROFIBUS, INTERBUS-S etc.).

*Evolution des modes de raccordement*



*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*



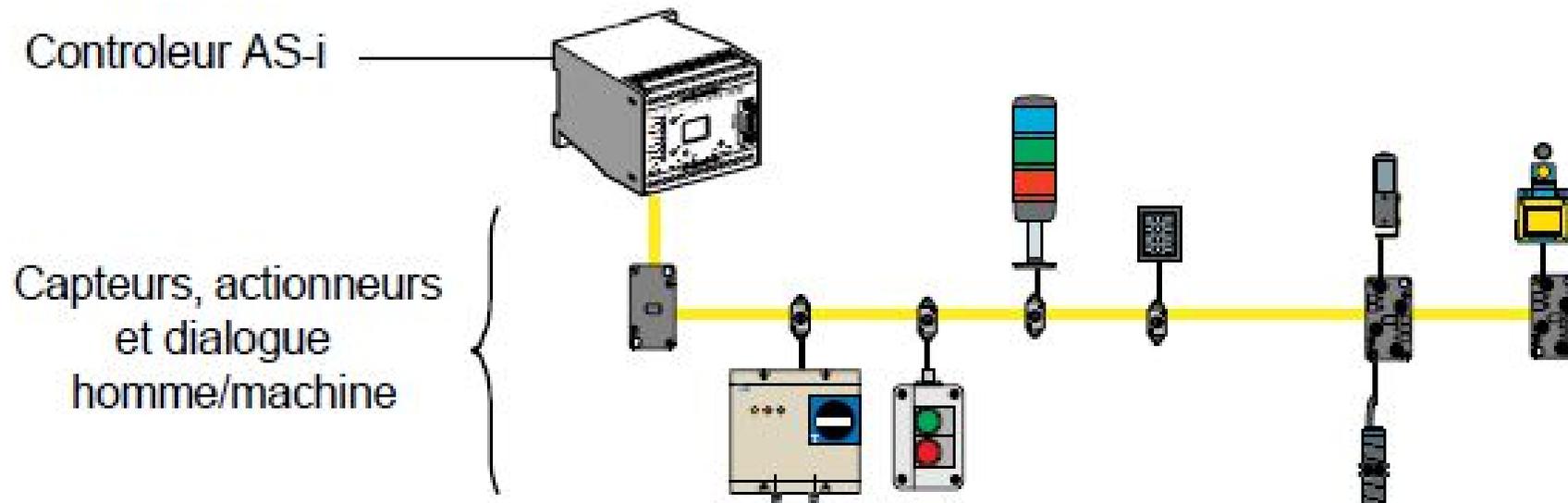
## Avantages des systèmes AS-i

- ❖ **Simplicité**: transmission de données sur 2 fils non blindés et non torsadés.
- ❖ **Flexibilité**: topologie libre et évolutive.
- ❖ **Sureté**: concept de transmission robuste et efficace, temps très court.
- ❖ **Standardisation**: standardisation électrique et composant unique pour tous les constructeurs
- ❖ **Ouverture**: standard ouvert et non propriétaire (interchangeabilité)



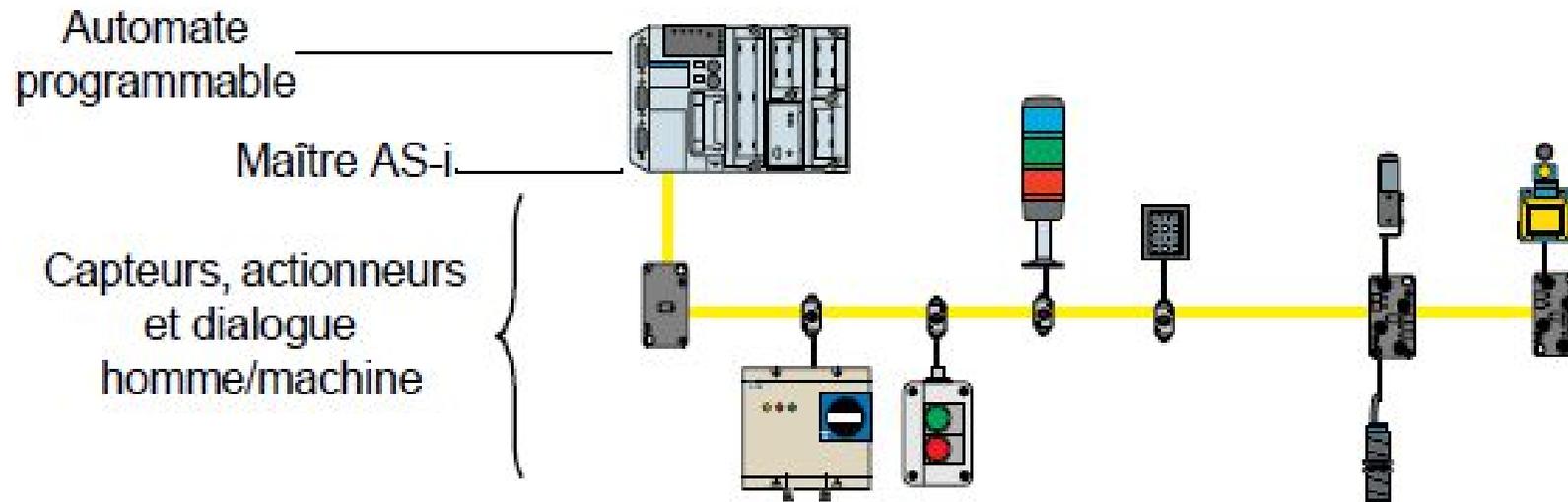
# Types d'intégration

## Le système AS-i autonome pour machines simples à automatismes simplifiés.



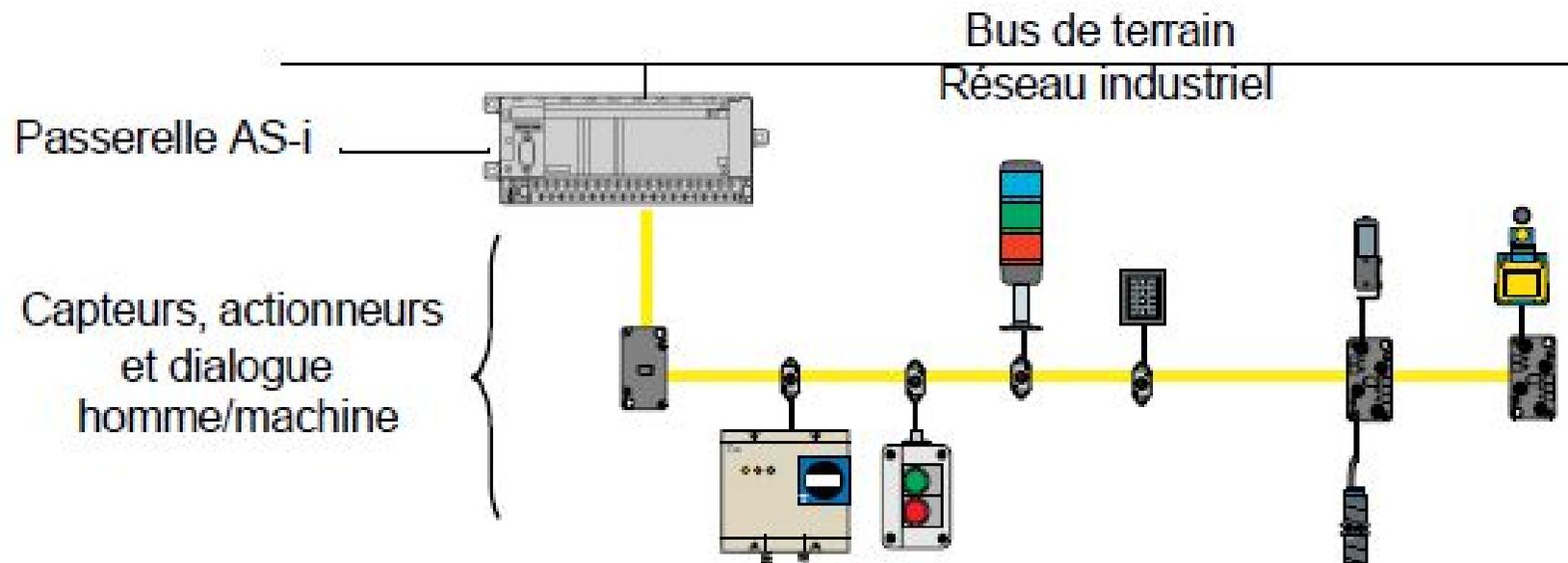
*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*

## Le système AS-i avec coupleur intégré à l'automate.



*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*

## Le système AS-i avec interfaçage à un bus de terrain ou à un réseau industriel.



*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*



# Principales caractéristiques de AS-i



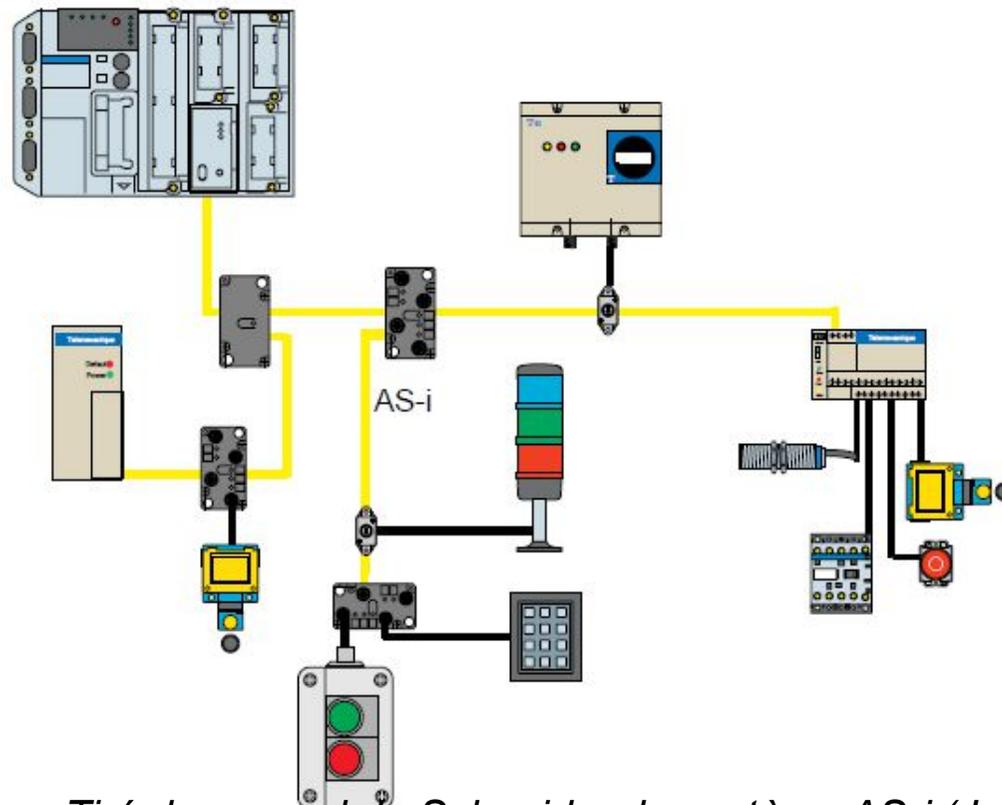
- ❖ Basé sur Maître/esclave -> tous les esclaves sont assurés par un Maître
- ❖ **31 esclaves max** dans la spéc. v2.04 et 62 esclaves dans la spéc. v2.1
- ❖ **Cycle** d'interrogation est **5ms** pour **31** esclaves
- ❖ Chaque **esclave** est doté de **4 entrées** et **4 sorties**
- ❖ Nombre de **produits** raccordables sur AS-i est **124 capt.** et **124 act.**
- ❖ **Longueur** maximale est **100m**, et 300m avec répéteur
- ❖ **Tension** distribuée est **30v** continu (AS-i + et As-i -)



# Architecture de AS-i

## Topologie en arbre jusqu'à 100m

- **Topologie libre** et **s'adapte** parfaitement aux besoins des utilisateurs
- Un **nouveau** branchement peut se faire **n'importe où**
- **Aucune résistance** d'adaptation ou de terminaison n'est nécessaire
- **Produit** peu être **positionné** sans contraintes

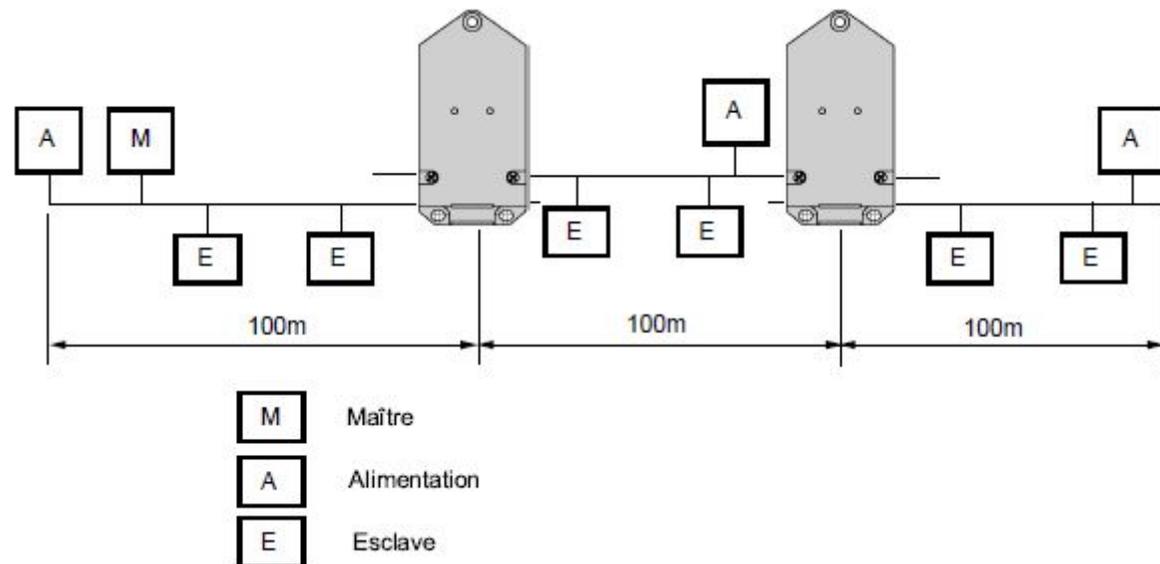


*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*

## Topologie jusqu'à 300m

- L'**extension** de la topologie se fait par des **répéteurs** qui peuvent être positionnés en **n'importe quel point** du câble AS-i.
- Le **répéteur** régénère le **signal** et réalise le **découplage galvanique** des deux fils. Il **engendre** un **retard de transmission** ce qui permet d'ajouter au **maximum 2 répéteurs successifs**

- Le **répéteur** sert pour créer des **segments** lorsque la **consommation** du courant devient **importante**.



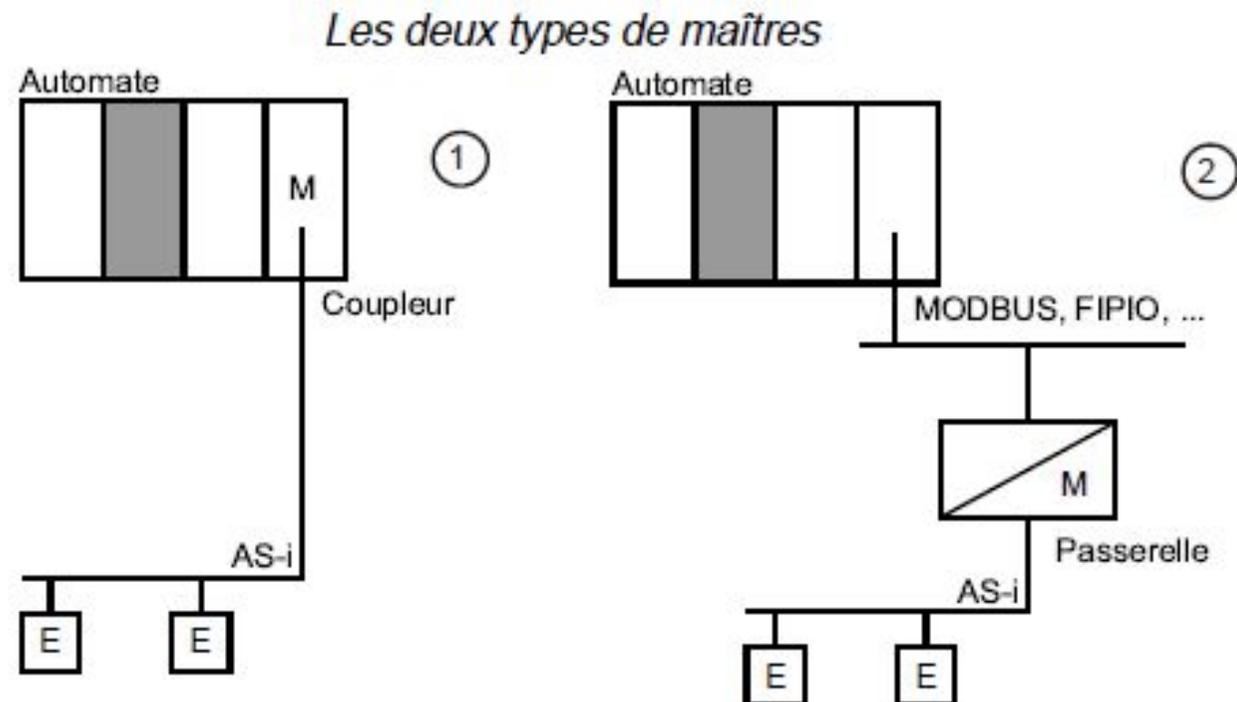
*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*



# Constituants de AS-i

## Maître

Le maître est l'entité intelligente qui gère les échanges interne au système AS-i. Il appelle les esclaves successivement, par scrutation (pooling), leur adresse des informations (leurs sorties) et attend leur réponse (leurs entrées).



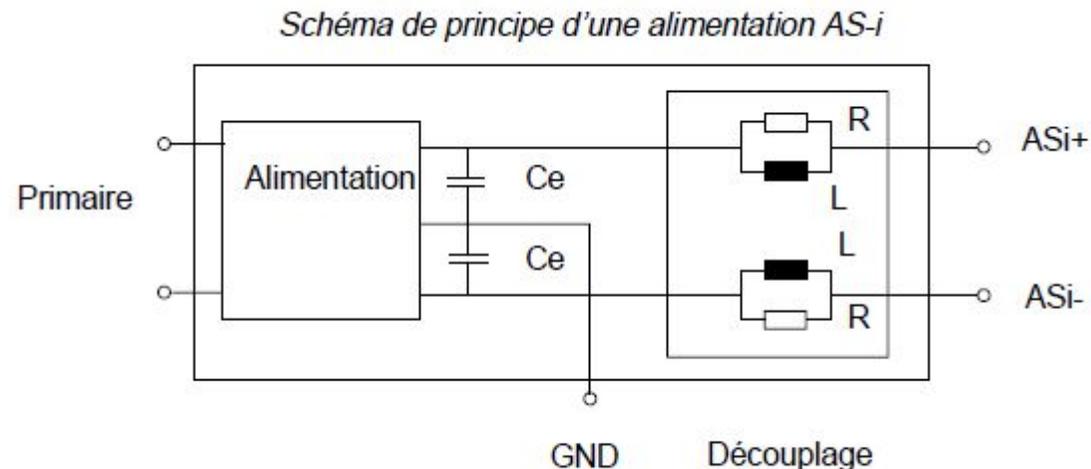
*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*

## Alimentation

L'alimentation doit contenir un découplage pour permettre la superposition des données à la tension d'alimentation.

Lorsque l'installation comporte beaucoup d'actionneurs très consommant (dépasser la capacité max du câble). Il est nécessaire d'utiliser des alimentations auxiliaires pour réaliser une distribution de puissance.

Pour des raisons de sécurité, parfois on coupe l'alimentation des actionneurs sans couper celle des capteurs.



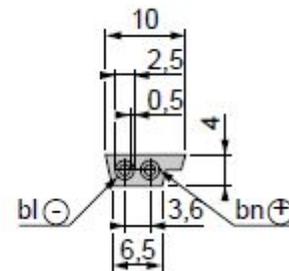
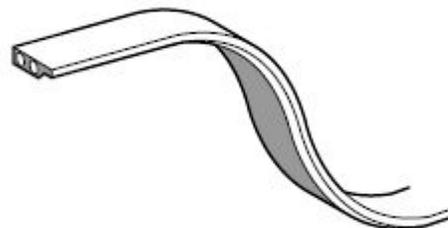
*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*

## Câble et accessoires de connexion

Avec le câble plat AS-i, les connexions sur le câble s'effectuent par des prises vampires et des accessoires de raccordement.

Propriétés:

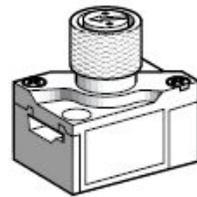
- ❑ Les perçages réalisés par les prises vampires se referment hermétiquement dès le retrait des prises
- ❑ La gaine est qualifiée d' "auto-cicatrisante", ce qui facilite le retrait ou l'ajout de constituants sur le câble
- ❑ Les prises vampires viennent percer l'isolant et établir le contact assurant un raccordement fiable
- ❑ Ce câble a un profil spécial permettant d'éviter l'inversion des polarités lors des raccordements.



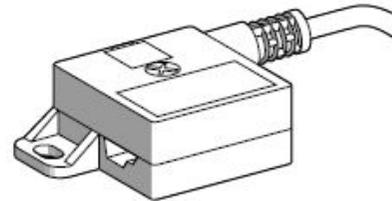
*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*

**Les répartiteurs existent en deux versions :**

- Répartiteurs actifs, contenant le circuit ASIC, et destinés aux capteurs traditionnels.
- Répartiteurs passifs, sans électronique, destinés à des capteurs et actionneurs “ asifiés ” (contiennent une puce ASIC).

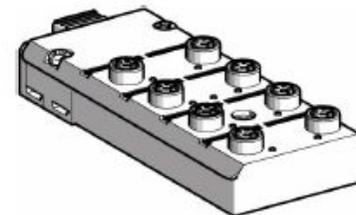
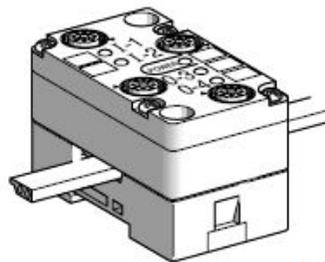


Té pour câble plat



Dérivation câble plat/câble rond

Té et dérivation ne contiennent pas d'électronique, ils sont uniquement passifs.



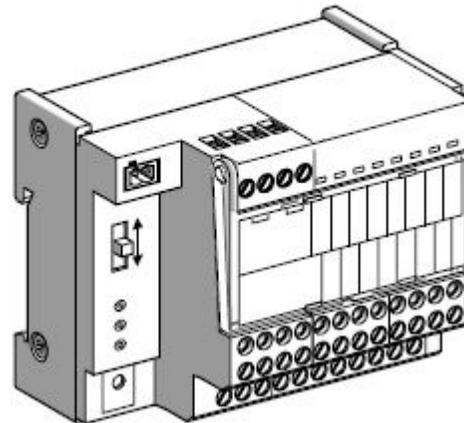
Répartiteurs

*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*

**Ces interfaces sont utilisables avec câble plat ou câble rond (4 entrées et 4 sorties). Elles intègrent en outre des fonctions telles que :**

- **raccordement de capteurs 2 ou 3 fils (isolés ou alimentés par AS-i)**
- **autoprotection des sorties**
- **protection de l'alimentation des capteurs**
- **diagnostics**
- **repérage par étiquettes**

*Interface IP20*



*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*



## Les capteurs et les actionneurs

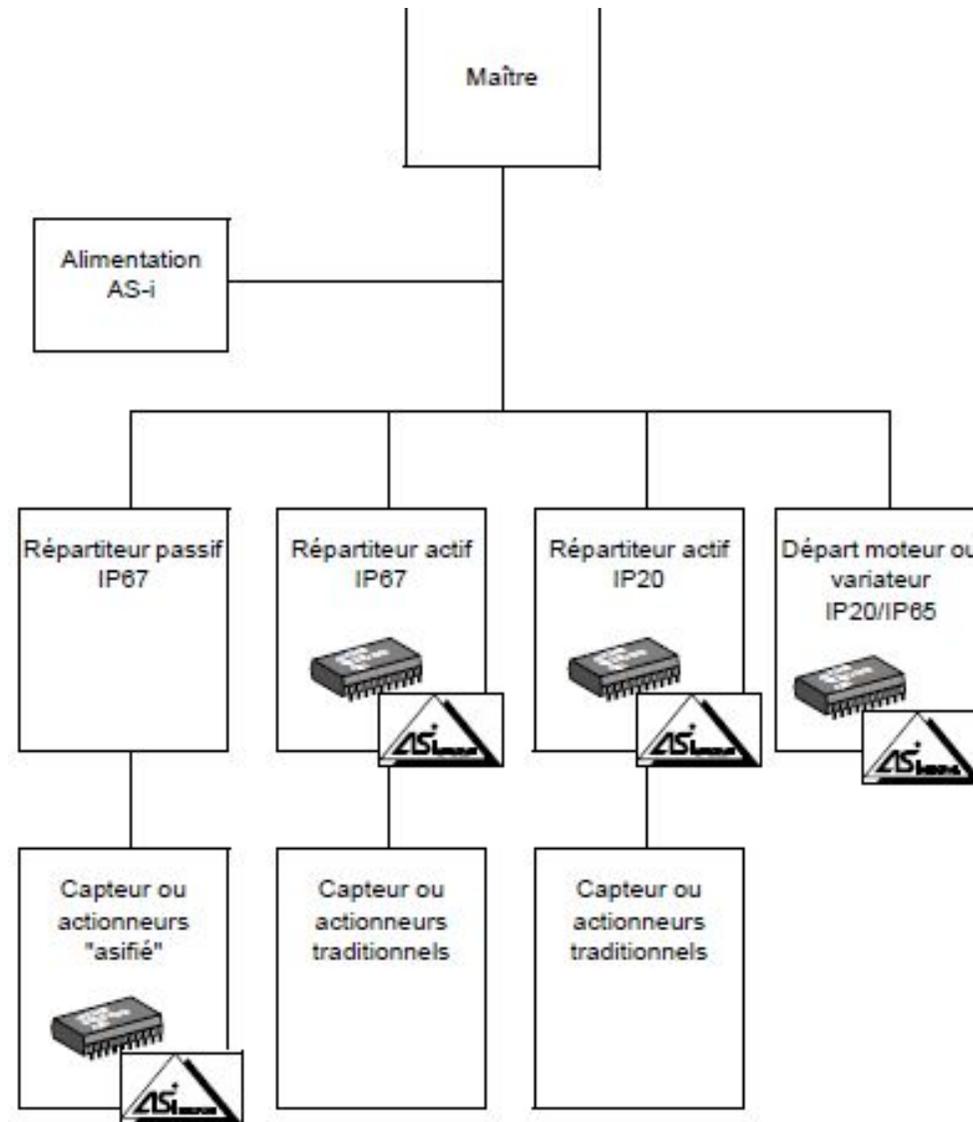
- Démarreurs moteurs.
- Variateurs de vitesses.
- Détecteurs de proximité inductifs.
- Détecteurs photoélectriques.

- Des boites à boutons
- Des claviers
- Des colonnes lumineuses



**Dialogue homme-machine**

- Un répéteur, permettant d'étendre le système jusqu'à 300 m.
- Un module de détection de terre, permettant de signaler un défaut de terre sur le câble ou sur l'alimentation des capteurs.
- Une pocket, destinée à l'adressage des esclaves.



*Tiré du manuel de Schneider du système AS-i (Janvier 2000)*



# Mise en œuvre d'un AS-i



- **Choisir la topologie**
- **Positionner et décompter les capteurs et les actionneurs**
- **Vérifier les temps de réponse**
- **Faire le bilan des consommations**
- **Câblage des masses – Détection des défauts de terre**
- **Traitement des signaux de sécurité et d'arrêt d'urgence**



# Adressage d'un esclave



### ➤ **Adressage par l'automate**

L'adressage des esclaves (adresse de 1 à 31) peut être configuré, via le logiciel de mise en oeuvre de l'automate, en adressant un à un les esclaves.

### ➤ **Adressage par le terminal d'adressage**

Il est aussi possible d'utiliser le terminal d'adressage (pocket). Trois méthodes de raccordements sont alors réalisables :

- pour les capteurs avec prise M12 intégrée, le raccordement se fait sur la pocket elle-même ou par une rallonge M12.
  
- pour les esclaves plus spécifiques, le raccordement se fait via un cordon d'adaptation dont l'extrémité est une prise M12.
  
- pour les répartiteurs actifs modulaires, le module utilisateur doit être "emboîté" directement sur la partie supérieure de la pocket.



# Remplacement d'un esclave



En mode « **protégé** », lorsque le maître **détecte** la séquence suivante :

-**Disparition** de l'esclave **d'adresse n** et de profil x.y.

-**Apparition** d'un esclave **d'adresse 0** et de même profil x.y.

Il décide **d'attribuer** l'adresse **n** à ce nouvel esclave. Cette fonctionnalité permet **l'échange** d'un esclave **défectueux** sans qu'il soit nécessaire de reprogrammer l'adresse.



# Position de repli des actionneurs



Une des opportunités liées à l'intégration de la **puce AS-i** est de permettre à l'esclave de **vérifier le rôle** toujours actif du maître AS-i, c'est-à-dire de vérifier qu'il **interroge** toujours les esclaves. C'est la fonction "**chien de garde**".

Dans le cas où l'esclave **détecte** un **défaut** de communication, il peut, par exemple, positionner l'actionneur dans un **état prévu à l'avance**. C'est ce que l'on nomme la "**Position de repli**".