

**CONCEPTION DE LA PARTIE COMMANDE
UNITE DE REMPLISSAGE DE BOUTEILLES DE GAZ**

COMPETENCE CP 43

Dimensionner, évaluer les performances et
choisir un constituant de commande

Documents ressources : CP 43-A }
CP 43-B } Constituants pour Bus AS-i
CP 43-C }

Documents réponses : CP 43-R1 Tableaux
CP 43-R2 Schémas à compléter

CP 43-1: Choisir des constituants de la partie commande

- On se propose de choisir l'architecture de commande de l'unité de remplissage de bouteilles.
- Pour cela on s'appuiera sur 4 critères, donnés par ordre d'importance dans le tableau suivant :

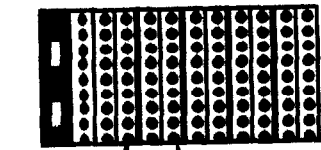
Critères	Commentaires
Temps de traitement	En première approximation, on prendra en compte uniquement les temps de cycle automates pour calculer le temps de traitement.
Disponibilité	C'est l'aptitude de la partie commande à être en état de fonctionner dans des conditions données. On pourra considérer qu'une architecture décentralisée a une disponibilité plus haute qu'une architecture centralisée.
Coût du câblage des entrées/sorties	En première approche, on considérera que ce coût est proportionnel à : 1) la longueur des câbles 2) au nombre de connexions à réaliser.
Coût de l'architecture	C'est la somme des coûts des différents éléments de commande (les automates ou les modules déportés y compris leurs interfaces).

- On distinguera ici 3 types d'architecture de commande :

Type I

Architecture centralisée

Architecture centralisée avec une seule unité de traitement et E/S déportées ou non. Toutes les E/S sont câblées.

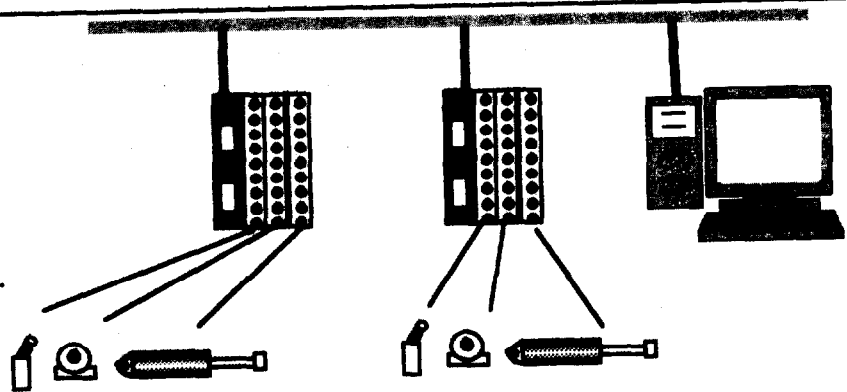


Capteurs/actionneurs

Type II

Réseau d'automates

Architecture décentralisée avec plusieurs unités de traitement reliées en réseau. Toutes les E/S sont câblées.

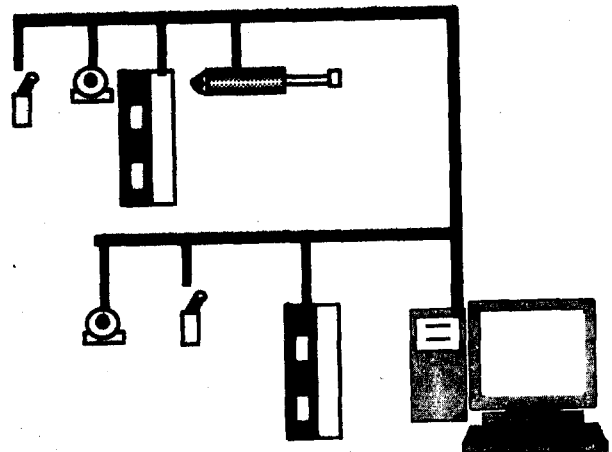


Capteurs/actionneurs

Type III

Réseau de terrain ou bus de capteurs/ actionneurs

Architecture décentralisée avec plusieurs unités de traitement reliées en réseau. Les E/S sont directement reliées au bus avec une connectique rapide.



Ces 3 types ne sont pas exclusifs et peuvent être associés pour former une architecture hybride appropriée à un besoin spécifique.

CP 43-1a Comparaison des coûts d'installation

On envisage de comparer les coûts de 3 architectures possibles : (voir documents pages 5/13, 6/13, 7/13)

- Une architecture A : de type I
- Une architecture B : de type II
- Une architecture C : de type II + III

Données

Le calcul du coût d'un câblage tient compte de la pose des câbles et des connexions :

— Pour le câblage point à point :

- On utilisera 1 câble pour 3 entrées et 1 câble pour chaque sortie. Le coût, qui comprend le câble et la pose, est de **15 F par mètre**.
- Le coût de l'opération de connexion classique qui consiste à connecter un capteur ou une sortie sur la machine est de **50 F par connexion**.

— Pour le câblage réseau :

- Le coût du câble posé est de **200 F par mètre**.

— Pour le câblage bus de capteurs/actionneurs :

- Le coût du câble posé est de **80 F par mètre**.
- Le coût l'opération de connexion au bus est de **80 F par connexion** (entrée ou sortie).

Coûts des automates comprenant leurs cartes spécifiques :

API 0 : 41200 F	API 4 : 5580 F
API 1 : 19800 F	API 5 : 5580 F
API 2 : 6100 F	API 6 : 5580 F
API 3 : 21900 F	API 7 : 5580 F

Question CP 43-1a

A partir du tableau-inventaire page 4/13 et des croquis pages 5/13, 6/13, 7/13, calculer le coût de chaque architecture de commande (préciser le détail du calcul sur copie) et consigner les résultats en complétant le tableau du document réponse CP43-R1.

CP 43-1b Comparaison des temps de cycle automate

Hypothèses :

- En première approximation on peut considérer que l'espace occupé par un programme gérant plusieurs postes est la somme de la taille programme de chaque poste ; c'est ce principe qu'il conviendra d'adopter pour le calcul de chaque temps de cycle automate.
- Le temps moyen pour traiter un programme dont la taille est 1 Kmots est : **1,5 ms**.
- On ne prend en compte que le temps de cycle lié à la longueur du programme.

Question CP43-1b

A partir du tableau-inventaire donné ci après, calculer le temps de cycle estimé pour chaque automate et donner le temps de traitement maximum pour chaque architecture (à remplir sur le tableau du document réponse CP43-R1).

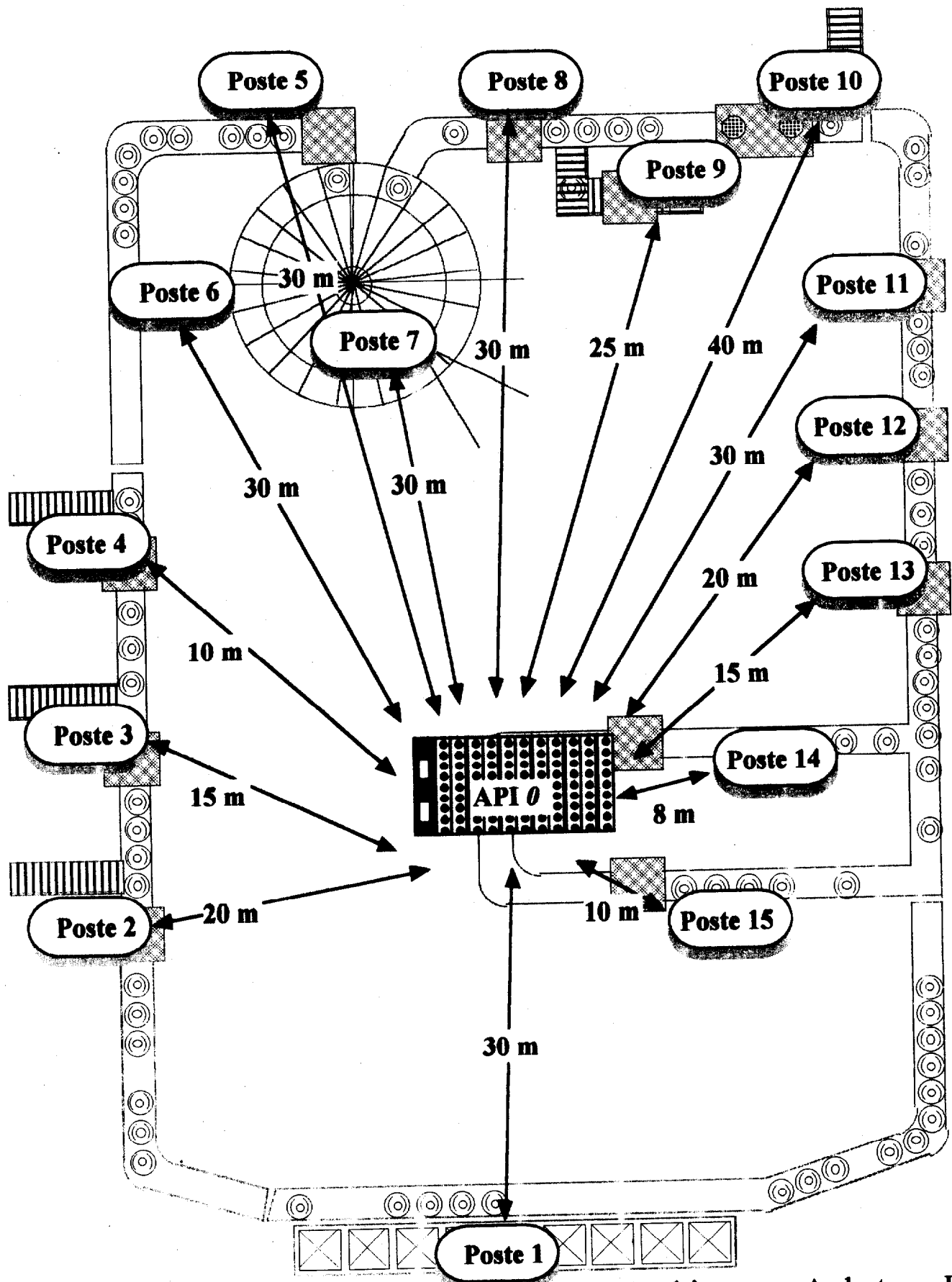
CP 43-1c Conclusion

Question CP 43-1c

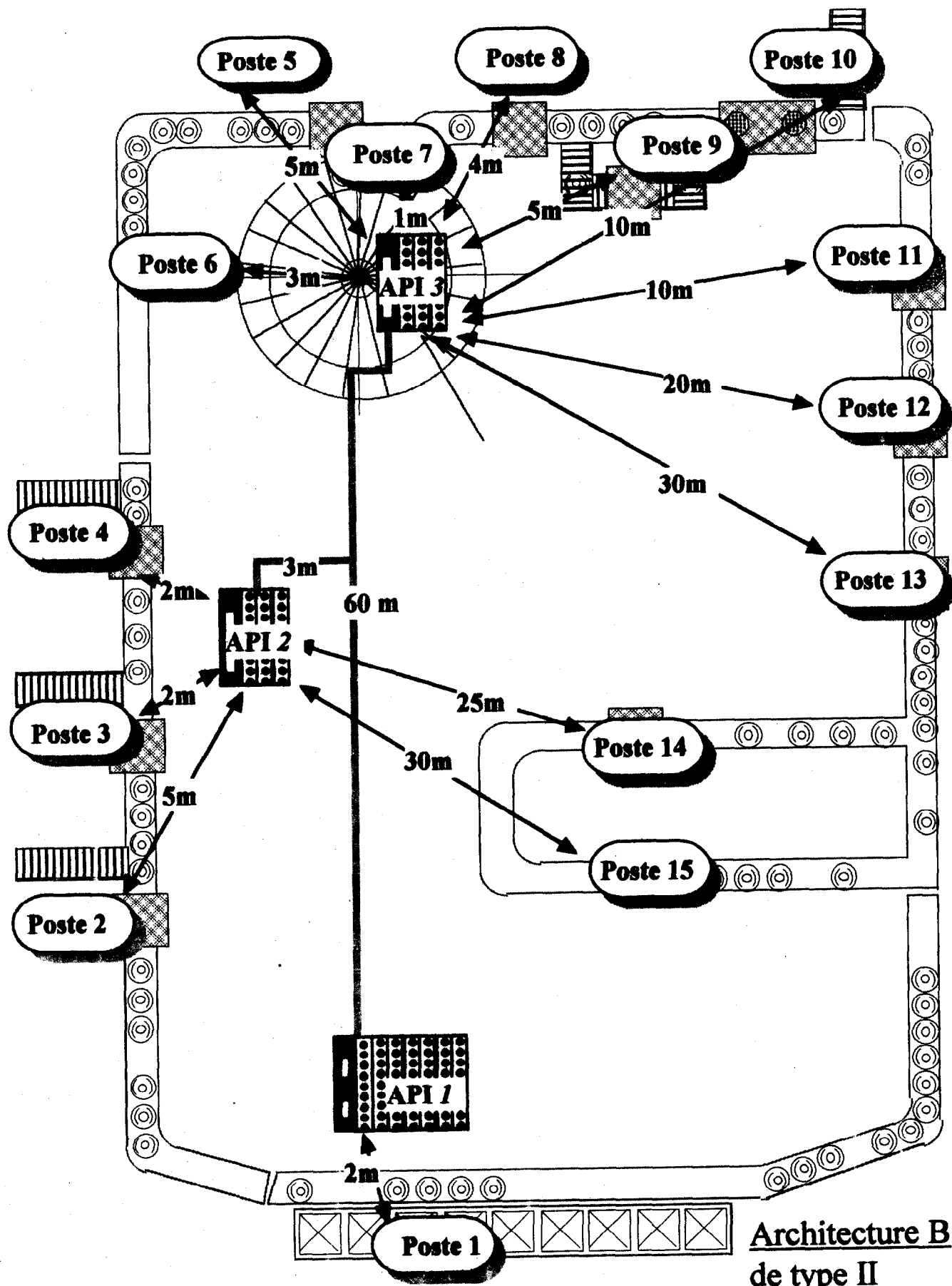
En se référant aux 4 critères cités page 1/13, faire un choix d'architecture de commande. Justifier la réponse.

Tableau-inventaire

Poste	Nb d'entrées	Nb de sorties	Taille du programme (Kmots)
1	80	44	25
2	2	2	1
3	2	2	1
4	15	5	5
5	4	2	1
6	40	20	10
7	7	3	5
8	7	3	5
9	15	5	10
10	25	15	10
11	6	2	1
12	6	4	1
13	6	2	1
14	6	2	1
15	6	2	1

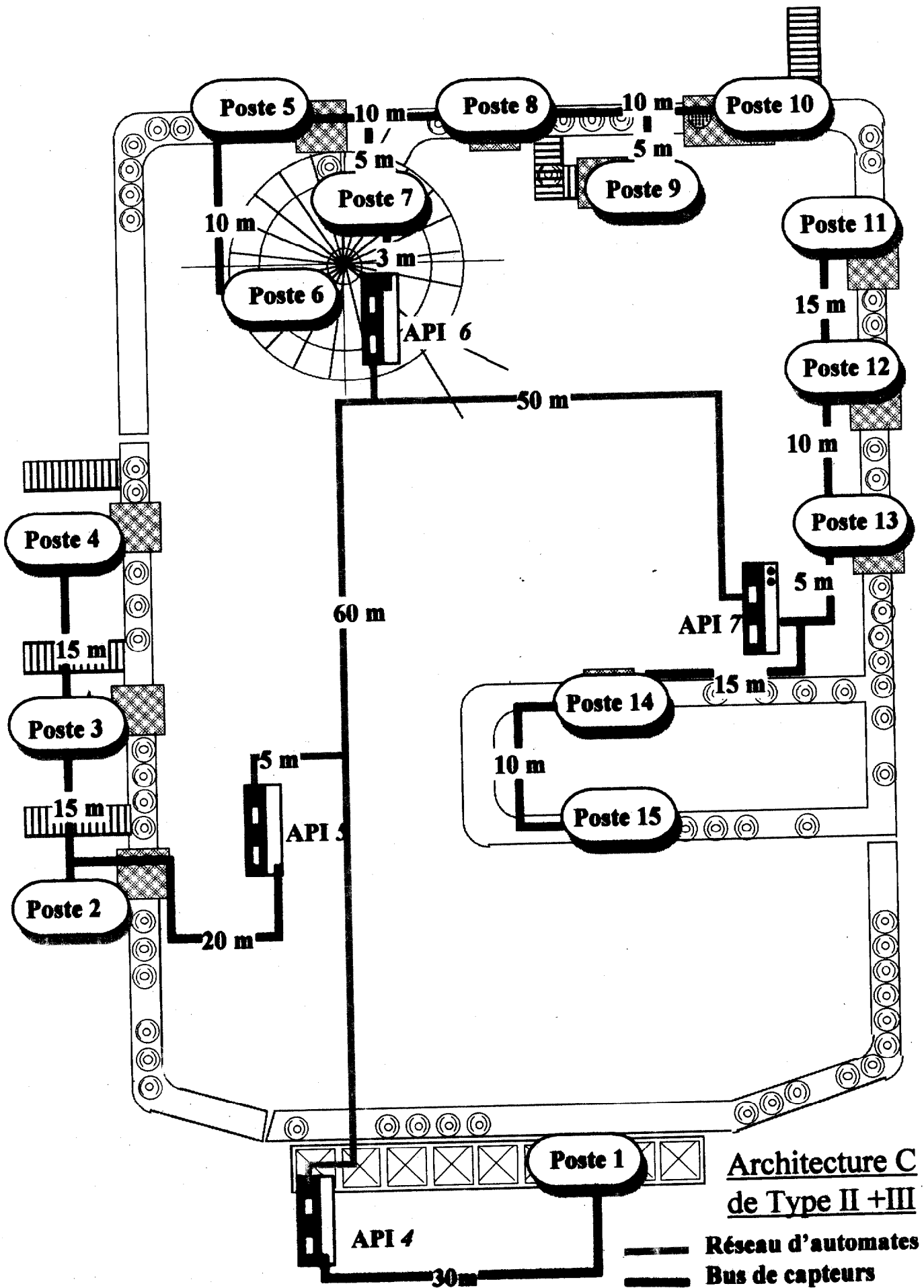


Architecture A de type I



**Architecture B
de type II**

— Réseau d'automates



**Architecture C
de Type II + III**

— Réseau d'automates
 == Bus de capteurs

CP 43-2 Choisir un constituant de commande

On se propose d'établir le bon de commande d'une partie d'un poste de l'unité de remplissage dans le cas où il est équipé d'un bus de capteurs/actionneurs de type AS-i.

- On précise que tous les esclaves (capteurs ou actionneurs) doivent être connectés sur le bus par une puce "Asic" (CP43-A) pour pouvoir communiquer avec celui-ci.
- Cette puce se trouve soit directement intégrée dans l'esclave à la construction (on dit qu'il est "Asifié"), soit dans l'organe de raccordement qui est alors de type "actif".

Question de la CP43-2

A partir de la documentation "constructeur" CP43-A, CP43-B, CP43-C, compléter le schéma d'architecture de câblage du bus et indiquer les références de chaque composant sur le document CP43-R2.

DOCUMENT CP43-A

Constituants pour bus AS-i

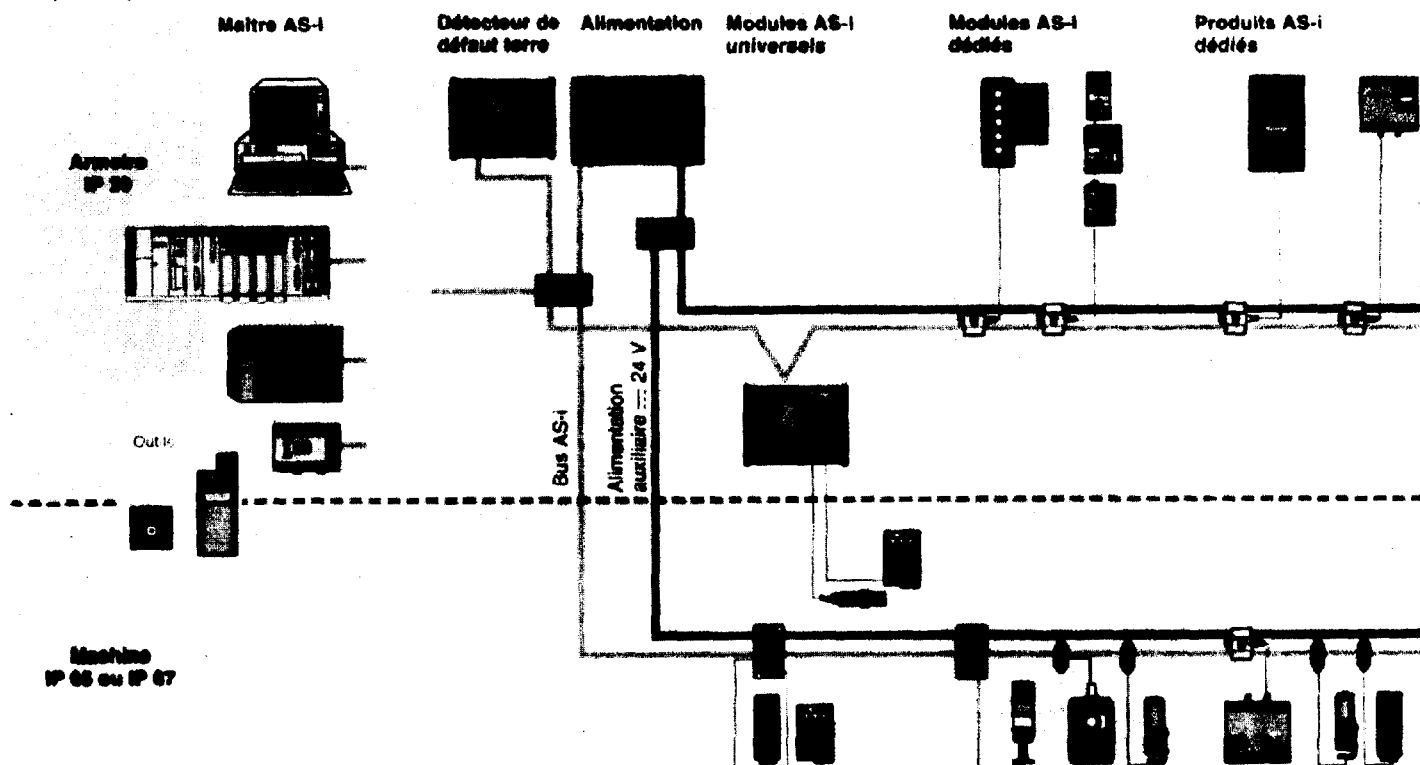
Généralités

Le concept AS-i

AS-i est un bus de capteurs et d'actionneurs (Actuator Sensor Interface).
C'est un bus déterministe aux temps de réponse très courts.

AS-i est un standard industriel ouvert soutenu par l'association AS-i. Cette association compte parmi ses membres les leaders du marché des capteurs, des actionneurs, des automates programmables et de la connectique.
AS-i offre donc l'avantage de ne pas être un réseau propriétaire.

Son raccordement vers le niveau supérieur dans la hiérarchie des réseaux peut être réalisé à travers des passerelles (comme la passerelle Fipio/AS-i) ou en utilisant les capacités de communication d'un coupleur de bus (automate, ...).



L'Asic

L'intelligence d'AS-i se trouve en partie regroupée dans un Asic (Application Specific Integrated Circuit - Circuit intégré spécifique) qui est soit intégré directement dans le capteur ou l'actionneur (constituant dit communicant), soit dans un module utilisateur ou dans un interface de raccordement qui accepte jusqu'à 4 capteurs et 4 actionneurs traditionnels (dits non communicants). C'est l'Asic qui gère toutes les fonctions du capteur ou de l'actionneur afin d'informer le maître AS-i sur l'état de la commutation, communiquer la disponibilité de fonctionnement du capteur, ...

Intérêts du bus AS-i

Câblage : la transmission des informations se fait par un câble standard constitué d'une paire non torsadée, non blindée, la section du fil est comprise entre 1,5 et 2,5 mm².
L'alimentation des capteurs et actionneurs se fait sur le même câble. Le câble s'installe directement sur la machine, sans avoir à placer des constituants particuliers (borniers de répartition, ...).

Toutes les topologies sont possibles. La longueur maximum du segment sans répéteur est de 100 m et de 200 m avec répéteur.
Mise en œuvre physique : le support (câble) étant standard, il peut être placé dans toutes les applications industrielles. Des services supplémentaires de détrompage, d'étanchéité de la liaison, peuvent être apportés si on utilise un câble spécifique AS-i.
Mise en œuvre matérielle : des outils logiciels, intégrés aux produits PL7, permettent d'effectuer le choix des constituants du bus et de placer dans la configuration d'automatisme les paramètres de ces constituants en toute transparence.
Maintenance : l'ensemble des services proposés sur les interfaces et la programmation des Entrées/Sorties "in-rack" se retrouve dans les outils PL7 avec écrans de diagnostic, syntaxe topologique des voies, mnémoniques associés, forçage des variables, zone de mise au point, ...

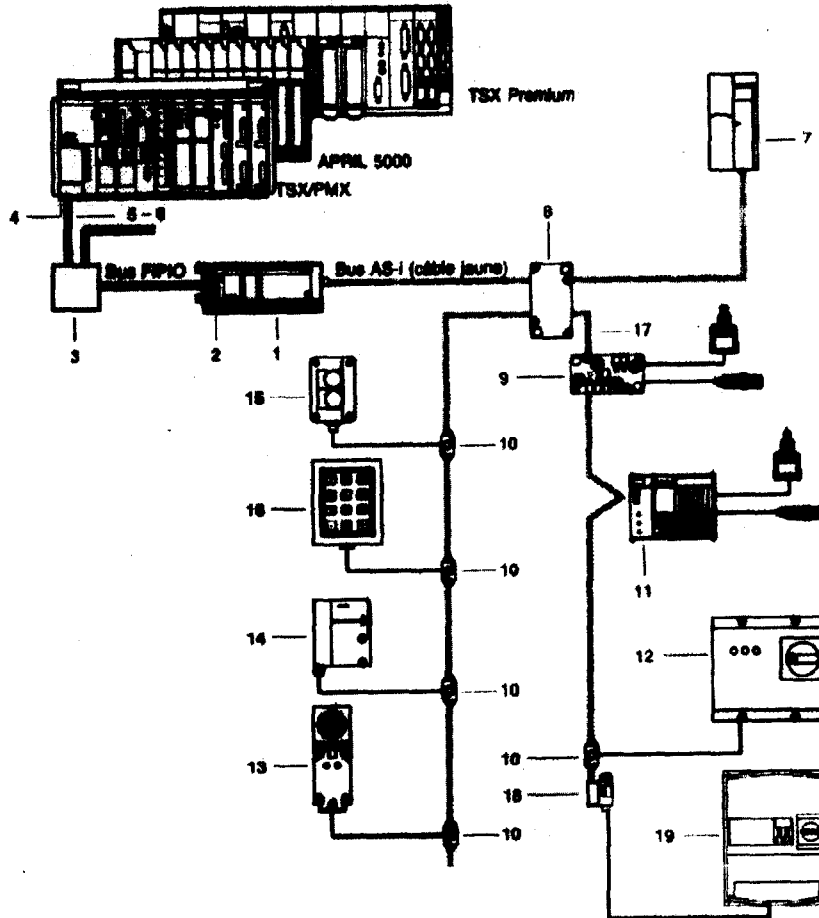
- Réduction du coût et du volume de câblage,
- Réduction de la taille des armoires,
- Suppression des chemins de câble "contrôle",
- Augmentation et simplification de la capacité d'évolution et d'adaptation de la machine,
- Disponibilité et adaptabilité accrue des sous-ensembles.

DOCUMENT CP43-B

Constituants pour bus AS-i

Architecture du système de câblage AS-i

Présentation



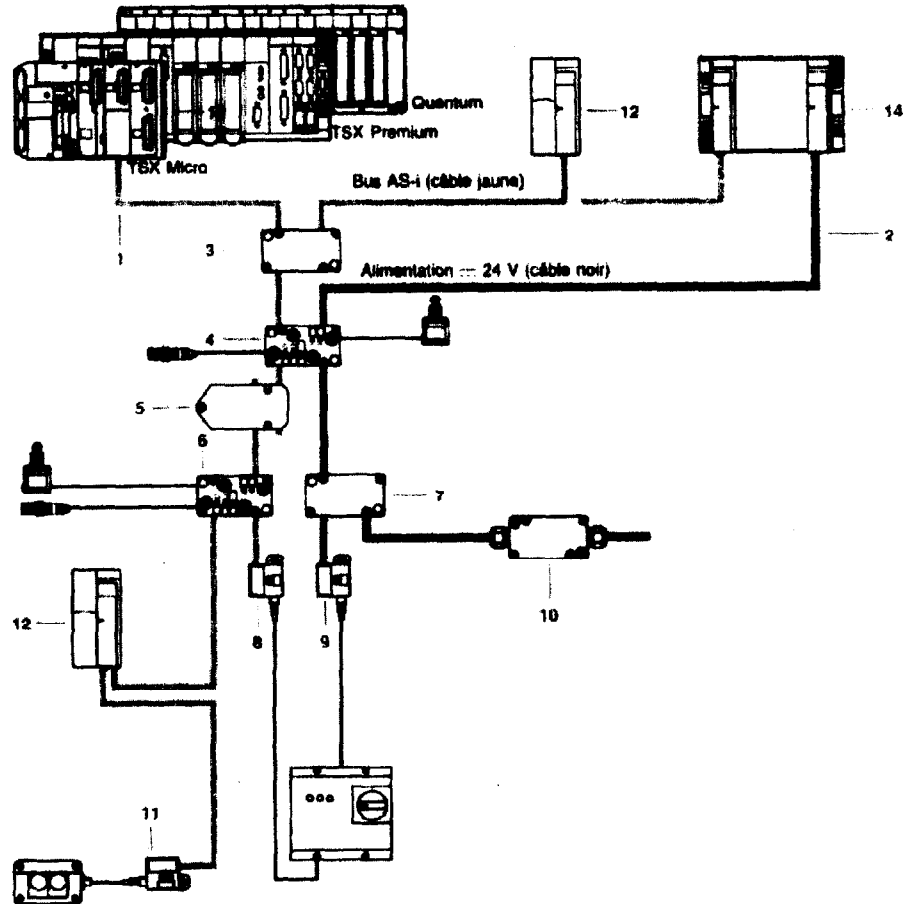
- | | | |
|----|--------------------------------|--|
| 1 | TBX SAP 10 : | Module passerelle FIPIO/AS-i, |
| 2 | TBX BLP 01 : | Connecteur de raccordement pour modules TBX SAP 10, |
| 3 | TBX FP ACC 4 : | Boîtier de dérivation du câble principal et de connexion de deux équipements. Il possède en plus un connecteur Sub-D 9 points pour le raccordement d'autres équipements (FTX, CCX...). |
| 4 | TSX LES 65/75 : | Bornier de raccordement pour automates TSX/PMX modèles 40, assurant le codage d'adresse. |
| 5 | TSX FP CC -00 : | Câble de dérivation, double paire torsadée blindée 150 Ω (diamètre 8 mm). |
| 6 | Kit 5130 : | Kit de raccordement pour CPU 5030/5130 sur April 5000. |
| 7 | TSX SUP AO- ou ABL-6 : | Module d'alimentation pour l'ensemble des capteurs/actionneurs du bus AS-i |
| 8 | XZ-SDE1113 + XZ-SDP : | Répartiteur passif permettant le raccordement par prises vampires de deux câbles AS-i. |
| 9 | XZ-SDE11+3 + XZ-SDA+D+ : | Répartiteur actif, constitué d'un module de connexion + un module utilisateur, permettant le raccordement de capteurs ou actionneurs traditionnels (2E/2S, 4E, 4S). |
| 10 | XZ-CG0+20 : | Tés de raccordement sur le bus par prise vampire. |
| 11 | ABE-8+3+5+0 : | Interface de raccordement Telefast SB2, permettant le raccordement de capteurs ou actionneurs traditionnels. |
| 12 | LF-K09BW+C : | Démarrateur direct un ou deux sens de marche en coffret. |
| 13 | XS7-C40AS101 :
XS8-C40AS101 | Détecteur de proximité inductif, corps débrochable et tête orientable 5 positions. |
| 14 | XUJ-+AS : | Détecteur photoélectrique, type compact XUJ. |
| 15 | XAL-S200 : | Boîte à boutons, avec deux poussoirs éventuellement lumineux. |
| 16 | XBL-C5012+581 : | Clavier 12 touches à effet tactile. |
| 17 | XZ-CB1+1 : | Câble plat jaune pour bus avec profil spécial permettant d'éviter les inversions de polarité, constitué de 2 conducteurs, non torsadés, non blindés. |
| 18 | XZ-CG0122 : | Dérivation pour câble plat. |
| 19 | ATV 58EU+ : | Variateurs de vitesse pour moteur asynchrone Altivar 58. |

DOCUMENT CP43-C

Constituants pour bus AS-i

Architecture du système de câblage AS-i

Présentation



- | | | |
|----|--|--|
| 1 | XZ-CB1***1 : | Câble plat jaune pour bus avec profil spécial permettant d'éviter les inversions de polarité, constitué de 2 conducteurs, non torsadés, non blindés. |
| 2 | XZ-CB1***2 : | Câble plat noir pour alimentation = 24 V séparée, avec profil spécial permettant d'éviter les inversions de polarité, constitué de 2 conducteurs, non torsadés, non blindés. |
| 3 | XZ-SDE1113 + XZ-SDP : | Répartiteur passif permettant le raccordement par prises vampires de deux câbles AS-i jaunes. |
| 4 | XZ-SDE1143 + XZ-SDA22D12 : | Répartiteur actif constitué d'un module de connexion + un module utilisateur, permettant le raccordement de 2 capteurs et 2 actionneurs traditionnels. |
| 5 | XZ-MA1 : | Répéteur, prolongateur de ligne permettant de rallonger les liaisons AS-i de 100 m (soit 200 m maxi). |
| 6 | XZ-SDE1113 + XZ-SDA40D2 : | Répartiteur actif, constitué d'un module de connexion + un module utilisateur, permettant le raccordement de 4 capteurs traditionnels. |
| 7 | XZ-SDE1113 + XZ-SDP : | Répartiteur passif permettant le raccordement par prises vampires de deux câbles. |
| 8 | XZ-CG012•D : | Dérivation de raccordement sur le bus par prise vampire, raccordement au capteur ou actionneur par câble 2 x 0,34 mm ² à connecteur M12 droit. |
| 9 | XZ-CG0122 : | Dérivation de raccordement sur le bus par prise vampire, raccordement au capteur ou actionneur par câble 2 x 0,34 mm ² à fils dénudés pour bornier. |
| 10 | XZ-SDE2323 + XZ-SDP : | Répartiteur passif permettant le raccordement par bornier à vis d'un câble AS-i noir et d'un câble rond blindé. |
| 11 | XZ-CG0120•C : | Dérivation de raccordement sur le bus par prise, vampire, raccordement au capteur ou actionneur par câble 2 x 0,34 mm ² à connecteur M12 coudé. |
| 12 | TSX SUP A0* ou ABL-6 : | Bloc d'alimentation pour l'ensemble des capteurs/actionneurs du bus AS-i. |
| 13 | Maître : | Maître du bus AS-i. |
| 14 | Module d'alimentation :
TSX SLP A05 | Module d'alimentation séparée 24 V pour l'ensemble des capteurs/actionneurs grands consommateurs de courant. |

NOM : _____
Prénom : _____
N° d'inscription : _____
Session : _____

Architecture	Coût câblage point à point des entrées	Coût câblage point à point des sorties	Coût câblage réseau	Coût câblage bus	Coût connexions classiques	Coût connexions bus	Coût automates	Coût total
A	33 090 F		0 F	0 F		0 F		
B				0 F		0 F		
C	0 F	0 F			0 F			

Architecture	API	Taille programme	Temps de cycle API	Temps de traitement de l'architecture
A				
B				
C				

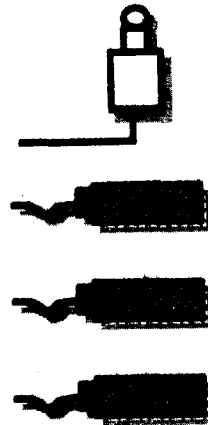
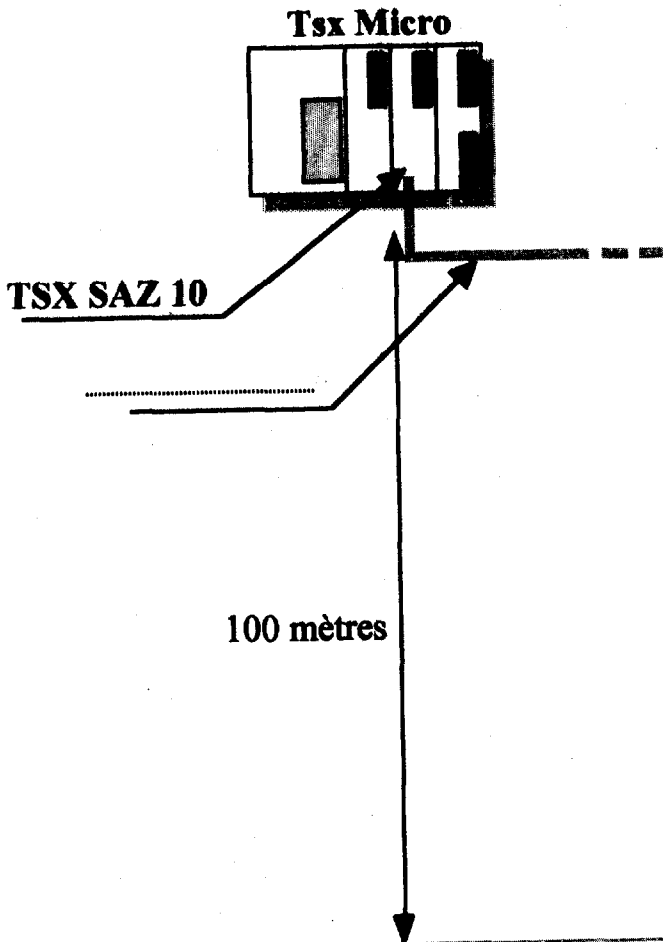
Document réponse CP 43-R2

NOM : _____

Prénom : _____

N° d'inscription : _____

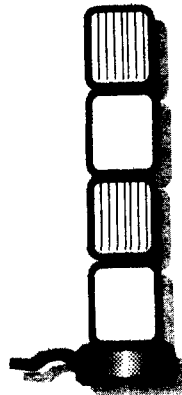
Session : _____



Capteurs
traditionnels



Boîte à boutons
"Asifiée"
Ref: XAL S 200



Balise lumineuse
traditionnelle à
4 voyants à faible
consommation