

**DOSSIER**

**TRAVAUX PRATIQUES**

**TECHNICIEN SUPERIEUR**

**en**

**MAINTENANCE INDUSTRIELLE**

**TP série 3.2 "Interventions :**

**TP3.2a Câblage électrique « inversion du sens de marche »**

**tp3.2b Amélioration de la sûreté du module de bouchage RAVOUX**



### Au programme;

Câblage et remise en service d'un démarrage direct deux sens de marche.  
Modification structurelle et temporelle du programme de production du module de bouchage de la conditionneuse de médicaments RAVOUX.

Connaissances associées (pré-requis):

- L'analyse de l'unité de production RAVOUX

TP1.1

- L'analyse de schémas électriques  
- L'utilisation de matériels spécifiques  
à des fins de mesurage en électricité.

TP1.3

### Objectifs terminaux :

**Câbler dans les règles de l'art une partie d'installation**  
**Mettre en œuvre une procédure de test et/ou de mesurage dans le respect des normes de sécurités en vigueur.**  
**Améliorer la sûreté de fonctionnement du module de bouchage RAVOUX.**

### On demande:

**Une préparation rigoureuse est à faire à la maison;  
les documents réponses et annexe doivent être complétés et seront corrigés en début de séance.**

**Durée 2 fois 2 heures :**

**De rendre en fin de séance deux TP par binôme comportant:**

- Une copie double par TP présentant l'objectif du TP et le compte rendu comportant les justifications éventuelles, remarques pertinentes, problèmes rencontrés, conclusion.
- Le bon de travail complété et les documents réponses uniquement.

### On donne:

TP3.2a : La platine de câblage et les schémas de puissance et de commande d'un démarrage direct deux sens de marche.  
Le moteur asynchrone.

TP3.2b : La Conditionneuse Ravoux en état de fonctionnement avec sa documentation technique.  
Un poste informatique avec logiciel PL7pro connecté au réseau UNITELWAY de l'unité de production.



**Ce TP n'est pas rattrapable en cas d'absence  
mais vous prépare à l'épreuve U51b.**

## TP3.2a

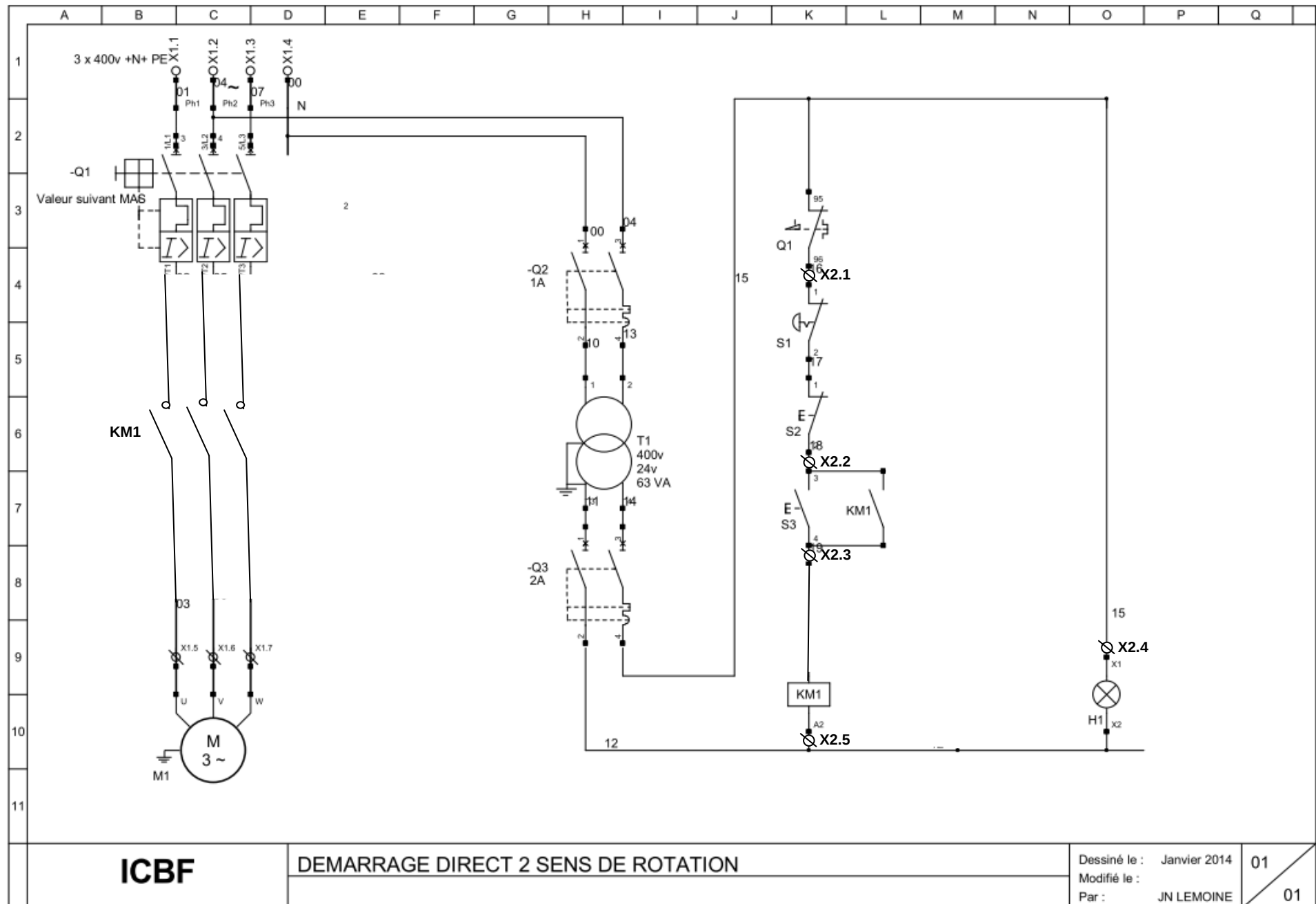
### Câblage électrique « inversion du sens de marche »

Repérer sur le document réponse 1, les parties du câblage qui permettent l'inversion du sens de marche.

➤ Faire valider par le professeur.

Suivre et compléter le BON de TRAVAIL ci-dessous

| BON DE TRAVAIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| HABILITATION REQUISE : BR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |
| N° BON :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |
| ATELIER : Salle système BTS MI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DESIGNATION MACHINE : |
| NOM DU DEMANDEUR : Bousquet Jean-Michel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |
| DATE : 07/02/2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |
| <b>INTERVENTION A EFFECTUER :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Réaliser le câblage permettant l'inversion du sens de marche dans les règles de l'art et en respectant la norme des conducteurs en vigueur.</li><li>- Proposer sur papier libre une procédure de tests pour valider votre câblage.</li></ul> ➤ Faire valider par le professeur. <ul style="list-style-type: none"><li>- Procéder aux essais en présence du professeur</li></ul> |                       |
| OBSERVATIONS :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| NOM DE L'INTERVENANT :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| SIGNATURE :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | TEMPS PASSE :         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |





## TP3.2b

### Amélioration du module de bouchage RAVOUX

Constat : le service qualité s'est rendu compte de la présence de flacon sans bouchon dans certains lots.

Il est demandé au service maintenance d'apporter des modifications au module de bouchage afin que la machine n'accepte plus de laisser passer un flacon sans bouchon.

Solution proposée :

Placer un détecteur de vide au niveau de la ventouse type FESTO VPE-1/8 (ref.12592) et modifier le programme afin de tenir compte de cette information pour s'assurer de la présence ou non du bouchon sur celle-ci.

Questions :

1. A partir des documents constructeurs FESTO fournis en annexe, surligner les informations nécessaires à la mise en œuvre du détecteur de vide.
2. Compléter le schéma de câblage des entrées API sur le document réponse 3 en prenant soin de noter les bornes utilisées (câblage NO ou NF)
3. A partir de la description du module donnée page 3, modifier sur le document réponse 2, les graficets GT afin de permettre son blocage dès que le bouchon n'est plus détecté pendant toute la phase de bouchage.

➤ Faire valider votre travail par le professeur.

4. Mise en œuvre de la solution :

Suivre et compléter le BON de TRAVAIL ci-dessous

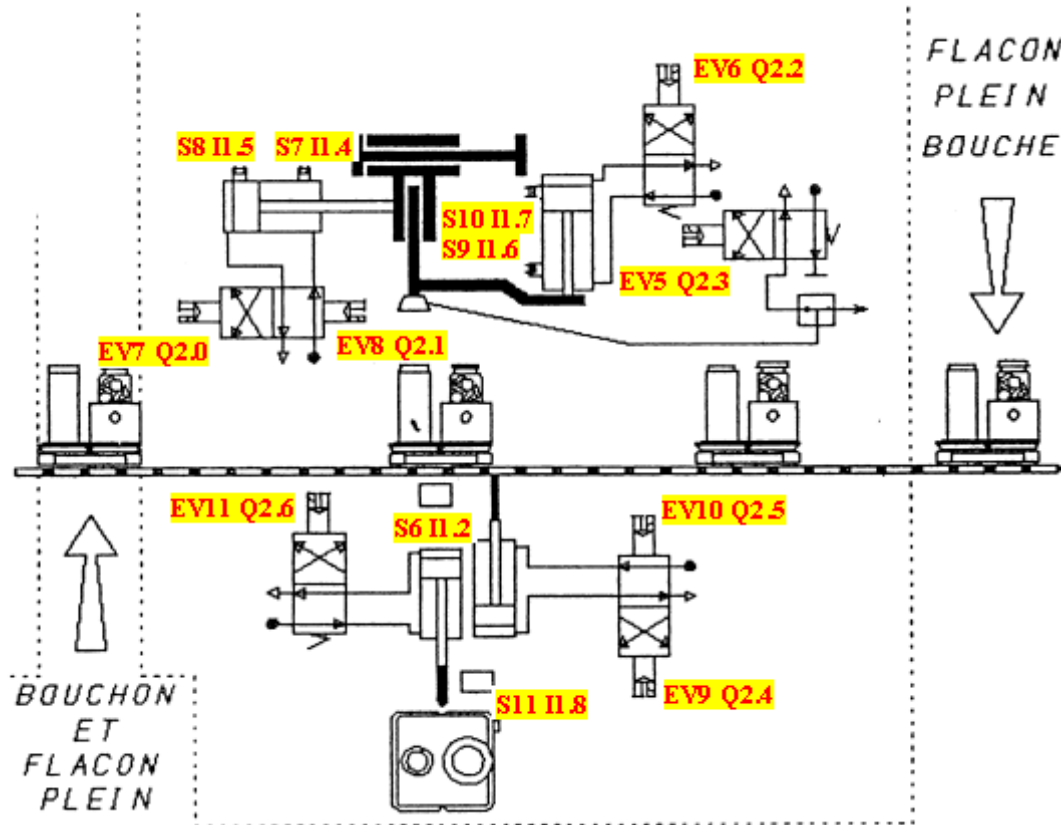
| BON DE TRAVAIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| HABILITATION REQUISE : BR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | N° BON :                            |
| ATELIER : Salle système BTS MI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DESIGNATION MACHINE : <b>RAVOUX</b> |
| NOM DU DEMANDEUR : Bousquet Jean-Michel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DATE :<br>07/02/2018                |
| <p>INTERVENTION A EFFECTUER :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Réaliser les modifications matérielles :</b><br/> Montage du VPE-1/8.<br/> Câblage du VPE-1/8 sur l'entrée I1.11</li> <li>- <b>Réaliser les modifications logicielles :</b><br/> Programme module 2 à l'adresse réseau UNITELWAY 0.1.4.</li> <li>- <b>Proposer sur votre compte-rendu une procédure de tests pour valider votre modification.</b></li> </ul> <p>➤ <b>Faire valider par le professeur.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Procéder aux essais en présence du professeur</b></li> </ul> |                                     |
| OBSERVATIONS :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
| NOM DE L'INTERVENANT :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
| SIGNATURE :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | TEMPS PASSE :                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |



## Présentation succincte du module de bouchage de l'unité de conditionnement RAVOUX

(pour plus de renseignement se référer au TPS1.1)

Rappel du plan de situation des capteurs et actionneurs.



Identification des entrées sorties :

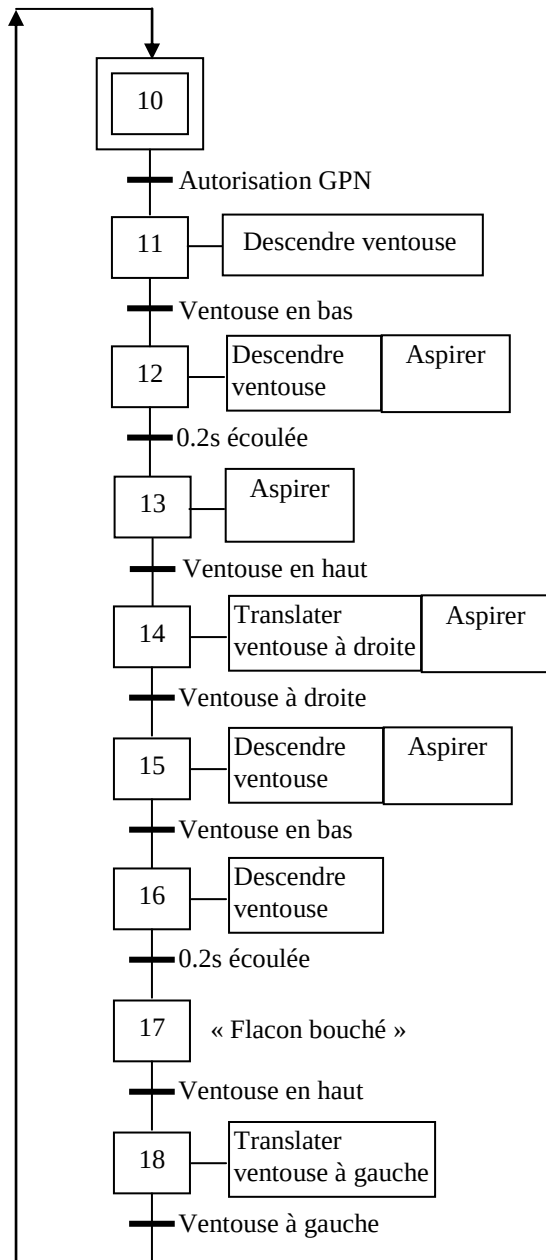
| chaînes d'actions |                    |                           |                                          |
|-------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------------------|
| EFFECTEUR         | ACTIONNEUR         | PRE-ACTIONNEUR            | MNEMONIQUE ET ADRESSE API                |
| Coulisseau D/G    | Vérin double effet | Distributeur 4/2 bistable | Droite EV7 – Q2.0<br>gauche EV8 – Q2.1   |
| Coulisseau H/B    | Vérin double effet | Distributeur 4/2 mono     | EV6 – Q2.2                               |
| Stoppeur          | Vérin double effet | Distributeur 4/2 bistable | Sortie EV9 – Q2.4<br>Rentrée EV10 – Q2.5 |
| Ventouse          | Venturi            | Distributeur 4/2 mono     | EV5 – Q2.3                               |
| Positionneur      | Vérin double effet | Distributeur 4/2 mono     | EV11 – Q2.6                              |
|                   |                    |                           |                                          |
|                   |                    |                           |                                          |

| chaînes d'acquisitions  |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| CAPTEUR / DETECTEUR     | MNEMONIQUES ADRESSES API |
| Présence palette        | S6 (I1.2)                |
| Présence flacon         | S11 (I1.8)               |
| Position haute          | S10 (I1.7)               |
| Position basse          | S9 (I1.6)                |
| Position droite         | S7 (I1.4)                |
| Position gauche         | S8 (I1.5)                |
| <b>Présence bouchon</b> | <b>S12 (I1.11)</b>       |

3) Modifier les grafquets GT afin de permettre son blocage dès que le bouchon n'est plus détecté pendant toute la phase de bouchage

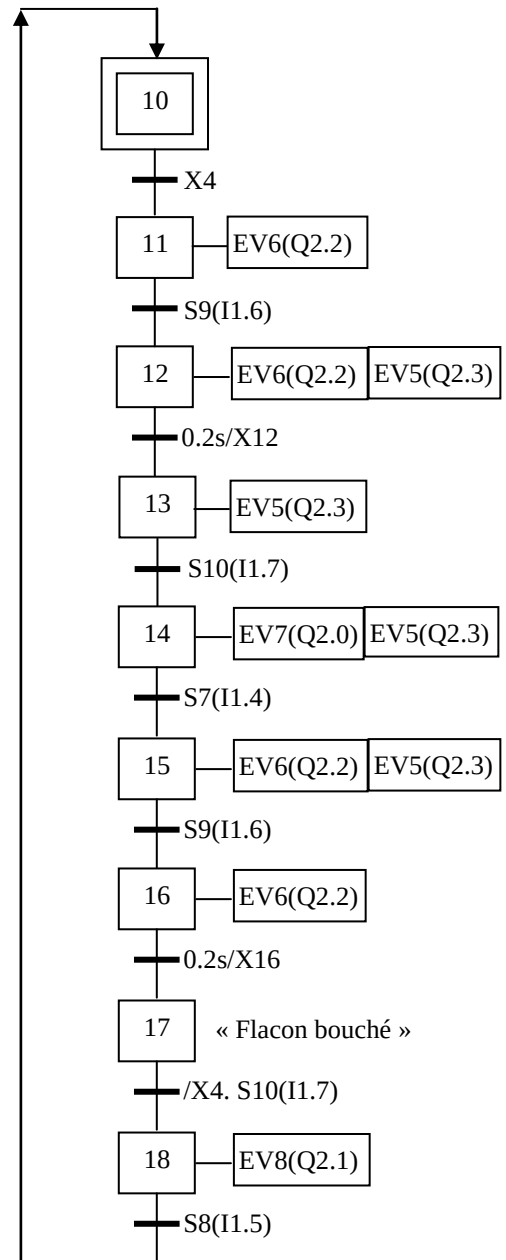
### Grafcet de Topage GT

D'un point de vue fonctionnel

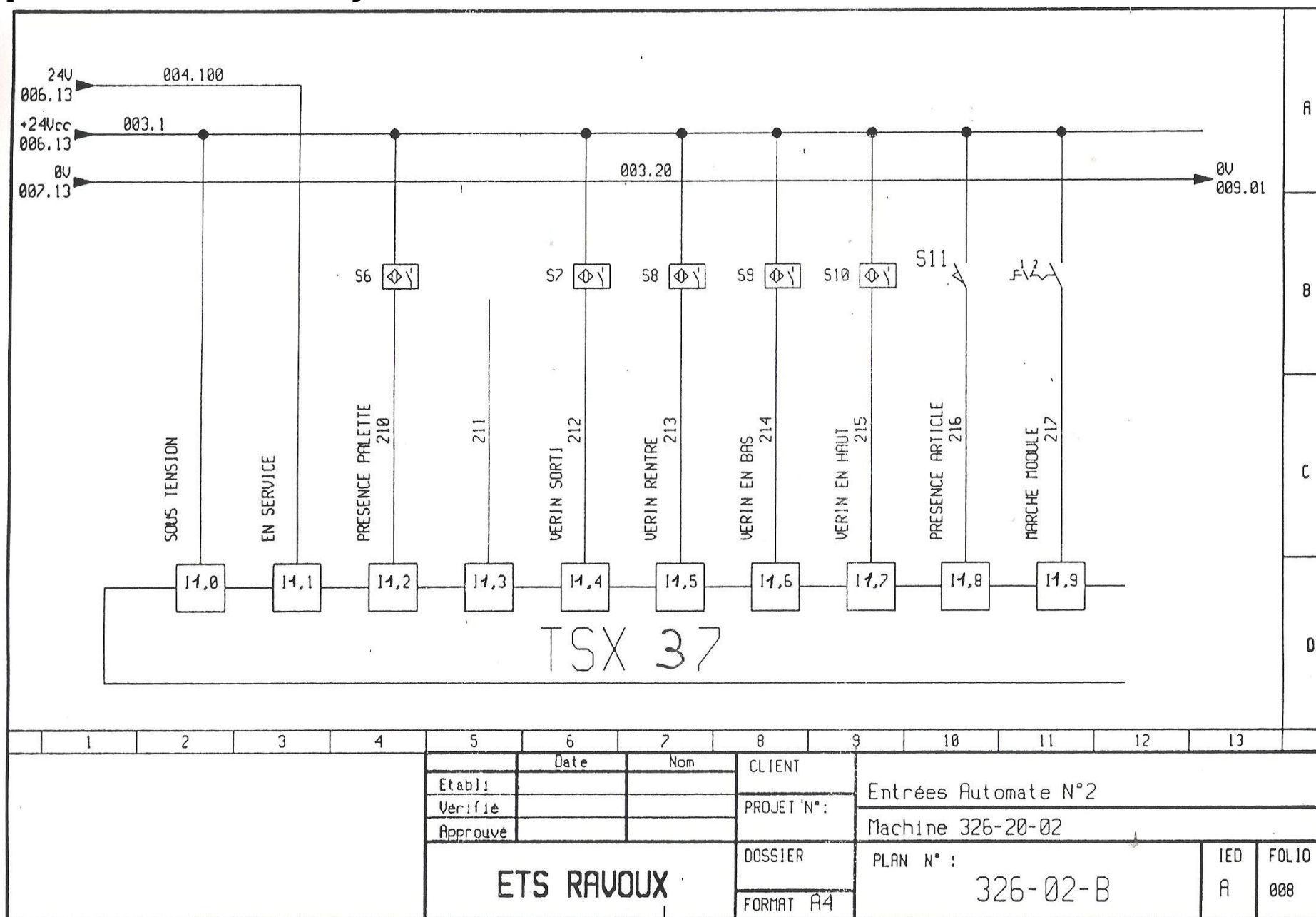


### Grafcet de Topage GT

D'un point de vue PC (Partie commande)



## 2) Compléter le schéma de câblage des entrées API





## Fonctionnement et application

Le (V)PE-... comprend une chambre dotée d'une membrane.

Des forces s'exercent sur cette membrane : sur un côté de la membrane, il s'agit d'une pression (pour les appareils PE-...) ou d'un vide (pour les VPE-...), de l'autre côté s'exerce la force du ressort. Lorsque les forces de pression ou de vide dépassent la force du ressort, le piston associé à la membrane se déplace et l'interrupteur électrique commute.

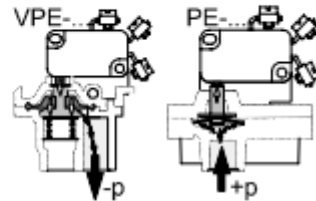


Fig. 4

Le (V)PE-... sert de contact à fermeture, à ouverture ou d'inverseur. Il est destiné à convertir des valeurs de pression pneumatiques en signaux électriques, utilisés dans des fonctions de commande ou de surveillance.

## 11 Caractéristiques techniques

### Généralités

| Type                                  | (V)PE-...                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type de construction                  | Actionneur à membrane                                                                                                                                                |
| Position de montage                   | indifferent                                                                                                                                                          |
| Fluide                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– avec PE : air comprimé filtré, lubrifié ou non lubrifié, finesse du filtre 40 µm</li> <li>– avec VPE : sous vide</li> </ul> |
| Température du fluide [°C]            | 0 ... 60                                                                                                                                                             |
| Température ambiante [°C]             | 0 ... 60                                                                                                                                                             |
| Plage de tension de service CA/CC [V] | 12 ... 250                                                                                                                                                           |
| Intensité minimale [mA]               | 100                                                                                                                                                                  |

| Type                                            | (V)PE-...                                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Fréquence de commutation max. [Hz]              | 1                                             |
| Marque CE (voir déclaration de conformité sous) | selon la directive UE sur les basses tensions |

### Caractéristiques spécifiques au produit (V)PE-... sans (V)PE-...-SW

| Type                                       |                          | PE-PK-4                                                             | PE-PK-3x2-2N    | PE-1/8-1N | PE-1/8-2N     | VPE-1/8      | VPE-1/8-2N    |
|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| Référence                                  |                          | 7470                                                                | 13691           | 6217      | 7860          | 12592        | 12594         |
| Pression de service                        | [bar]                    | 0 ... 0,25                                                          | 0 ... 8         |           |               | 0 ... -0,95  |               |
| Point de mise sous tension                 | [bar]                    | ≤ 0,08                                                              | ≤ 2             |           |               | -0,25 ± 0,05 |               |
| Point d'arrêt                              | [bar]                    | ≥ 0,01                                                              | ≥ 0,5           |           |               | ≤ -0,1       |               |
| Pression de surcharge (courte, stat.)      | [bar]                    | max. 8                                                              | max. 12         | –         |               | max. 1       |               |
| Tension nominale (V <sub>b</sub> )         | [V]                      | AC/DC 250                                                           |                 |           |               |              |               |
| Intensité nominale (pour V <sub>b</sub> )  | [A]                      | – Charge résistive                                                  |                 |           | pour AC 250 V |              | pour DC 250 V |
|                                            | [A]                      | – Charge inductive                                                  |                 |           | 6             |              | 0,25          |
| Catégorie d'utilisation                    |                          | – Charge résistive                                                  |                 |           | AC 12/DC 12   |              |               |
|                                            |                          | – Petite charge électromagnétique                                   |                 |           | AC 14/DC 13   |              |               |
| Puissance de commutation (courant continu) | [A]                      | Tension [V DC]:                                                     | 12              | 24        | 60            | 110          | 220           |
|                                            | [A]                      | – Charge résistive                                                  | 6               | 6         | 1             | 0,5          | 0,25          |
|                                            | [A]                      | – Charge inductive                                                  | 6               | 6         | 0,5           | 0,2          | 0,1           |
|                                            | [A]                      | – Charge pour amp. incand.                                          | 3               | 2         | 0,6           | 0,5          | 0,25          |
| Indice de protection                       |                          | (selon EN 60 529) IP00, IP20 avec capuchon de protection type SPE-B |                 |           |               |              |               |
| Matériaux                                  | – Boîtier                | PET/POM/St                                                          | PA/GD-AL/St/PET |           |               | PET/POM/St   |               |
|                                            | – Contacts               | CuZn                                                                | CuZn            |           |               | CuZn         |               |
|                                            | – Membrane               | CR                                                                  | TPE-U(PU)       |           |               | CR           |               |
|                                            | – Contact de commutation | Ag                                                                  | Ag              |           |               | Ag           |               |

## Caractéristiques spécifiques au produit (V)PE-...-SW (Types de câbles)

| Type                                            | PE-PK-4-SW                        | PE-1/8-1N-SW    | PE-1/8-2N-SW  | VPE-1/8-SW    | VPE-1/8-2N-SW |      |      |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|------|------|
| Référence                                       | 7471                              | 6484            | 7862          | 12593         | 12595         |      |      |
| Pression de service [bar]                       | 0 ... 0,25                        | 0 ... 8         |               | 0 ... -0,95   |               |      |      |
| Point de mise sous tension [bar]                | ≤ 0,25                            | ≤ 2             |               | -0,25 ± 0,05  |               |      |      |
| Point d'arrêt [bar]                             | ≥ 0,07                            | ≥ 0,5           |               | ≤ -0,1        |               |      |      |
| Pression de sur-charge (courte, statique) [bar] | max. 8                            | –               |               | max. 1        |               |      |      |
| Tension nominale (V <sub>b</sub> ) [V]          | AC/DC 250                         |                 |               |               |               |      |      |
| Intensité nominale (pour V <sub>b</sub> ) [A]   | pour AC 250 V                     |                 | pour DC 250 V |               |               |      |      |
|                                                 | – Charge résistive                | 5               | 0,25          |               |               |      |      |
|                                                 | – Charge inductive                | 2               | 0,03          |               |               |      |      |
| Catégorie d'utilisation                         | – Charge résistive                |                 | AC 12/DC 12   |               |               |      |      |
|                                                 | – Petite charge électromagnétique |                 | AC 14/DC 13   |               |               |      |      |
| Puissance de commutation (courant continu) [A]  | Tension [V DC]:                   | 15              | 30            | 50            | 75            | 125  | 250  |
|                                                 | – Charge résistive                | 10              | 5             | 1             | 0,75          | 0,5  | 0,25 |
|                                                 | – Charge inductive                | 10              | 3             | 1             | 0,25          | 0,03 | 0,02 |
|                                                 | – Charge pour amp. incand.        | 3               | 3             | 0,7           | 0,5           | 0,4  | 0,20 |
| Indice de protection                            | (selon EN 60 529) IP67            |                 |               |               |               |      |      |
| Matériaux                                       | POM/PA/St/VMQ                     | PA/GD-AL/St/VMQ |               | POM/PA/VMQ/St |               |      |      |
|                                                 | CR                                | TPE-U-(PU)      |               | CR            |               |      |      |
|                                                 | PVC                               | PVC             |               | PVC           |               |      |      |
|                                                 | Ag                                | Ag              |               | Ag            |               |      |      |

## Electrique

Lors de l'utilisation du (V)PE-... avec des bornes à vis [2] et une tension supérieure ou égale à ≥ AC/ DC 50 V.

## Avertissement

Tout contact avec des composants non protégés et sous tension peut entraîner des risques d'électrocution mortels.

- S'assurer que les connexions électr. aient un indice de protection minimal de IP20 (selon EN 60529) pour éviter tout risque de contact. Un capuchon de protection est exigé conformément au chapitre " Accessoires " (voir paragraphe 9).

- Raccorder le (V)PE-... de la façon suivante :

| Désignation du raccord     |                            | Borne à vis (voir Fig. 10) | Couleurs des fils |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| PE-...                     | VPE-...                    |                            |                   |
| Entrée (Commun)            | Entrée (Commun)            | 1                          | Noir (BK)         |
| Contact à fermeture (N.C.) | Contact à ouverture (N.O.) | 2                          | Gris (GY)         |
| Contact à ouverture (N.O.) | Contact à fermeture (N.C.) | 4                          | Bleu (BU)         |

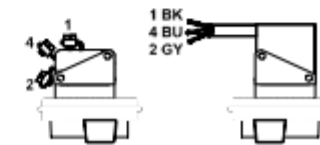


Fig. 10

Fig. 11

| Position de repos PE-... | Position de repos VPE-... |
|--------------------------|---------------------------|
|                          |                           |

Fig. 12

La section des fils doit être comprise entre 0,34 mm<sup>2</sup> et 1 mm<sup>2</sup>.