

# **BTS**

## **CONCEPTION ET RÉALISATION DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES**

### **E52**

#### **CONCEPTION DÉTAILLÉE D'UN SYSTÈME AUTOMATIQUE**

**2019**

**SUJET**

**Durée : 4 h 00**

**Coefficient : 3**

**L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.**

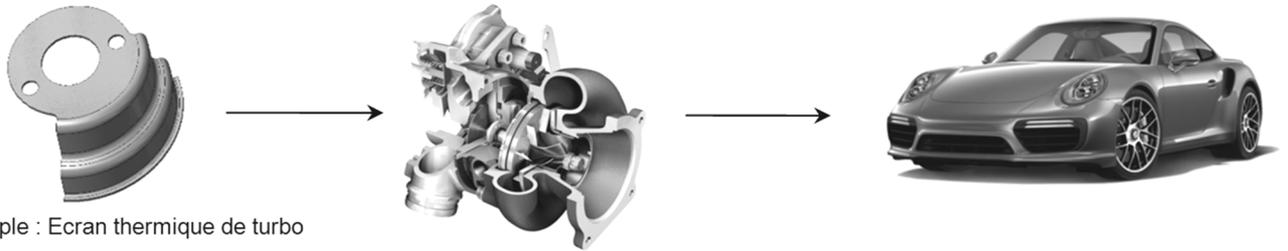
**Ce document comporte 29 pages, numérotées de 1/29 à 29/29.  
Dès que ce document vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet       |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 1 / 29 |

# UNITÉ DE CONVOYAGE ET DE CONDITIONNEMENT

## Présentation générale

Une entreprise réalise différents types de pièces pour l'industrie automobile, par découpage et mise en forme à la presse d'une tôle.



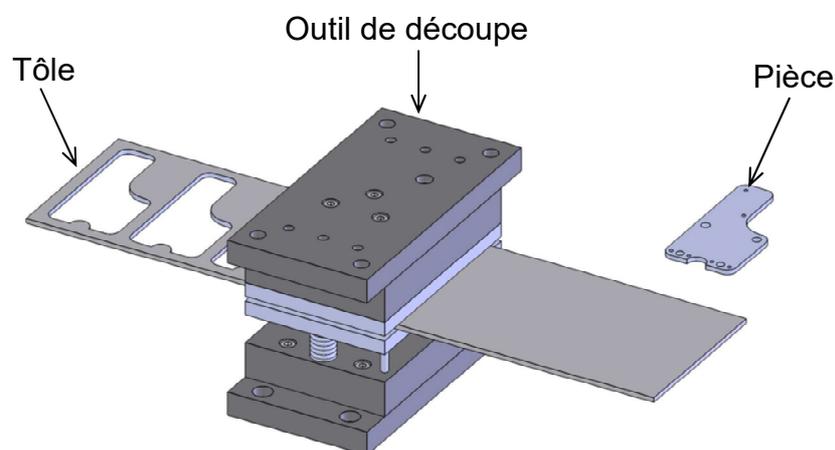
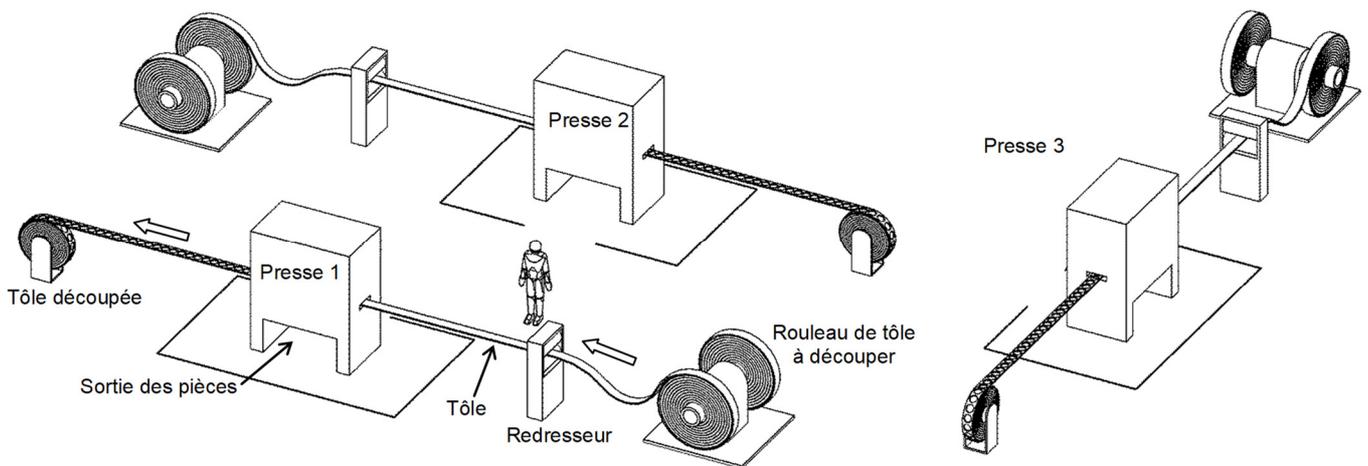
## Description du système existant

La ligne de production est équipée de trois systèmes identiques de découpe. Seule la presse 1 sera étudiée.

Un rouleau de tôle alimente la presse (placée dans une cabine d'insonorisation).

L'outil découpe et met en forme en continu de une à trois pièces dans la tôle.

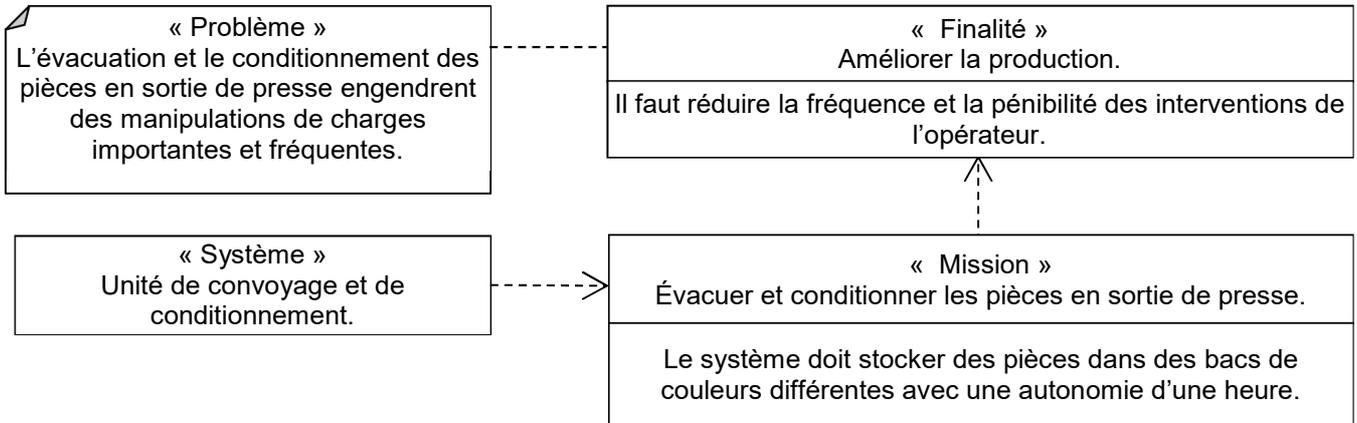
Les pièces sont réceptionnées sous la presse et les chutes issues de la découpe sont récupérées et évacuées. La tôle est ensuite enroulée en sortie de presse.



|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet       |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 2 / 29 |

## La mission

L'entreprise souhaite améliorer sa production en augmentant la disponibilité de l'opérateur pour effectuer le contrôle qualité, limiter la pénibilité et prévenir les troubles musculo squelettiques.

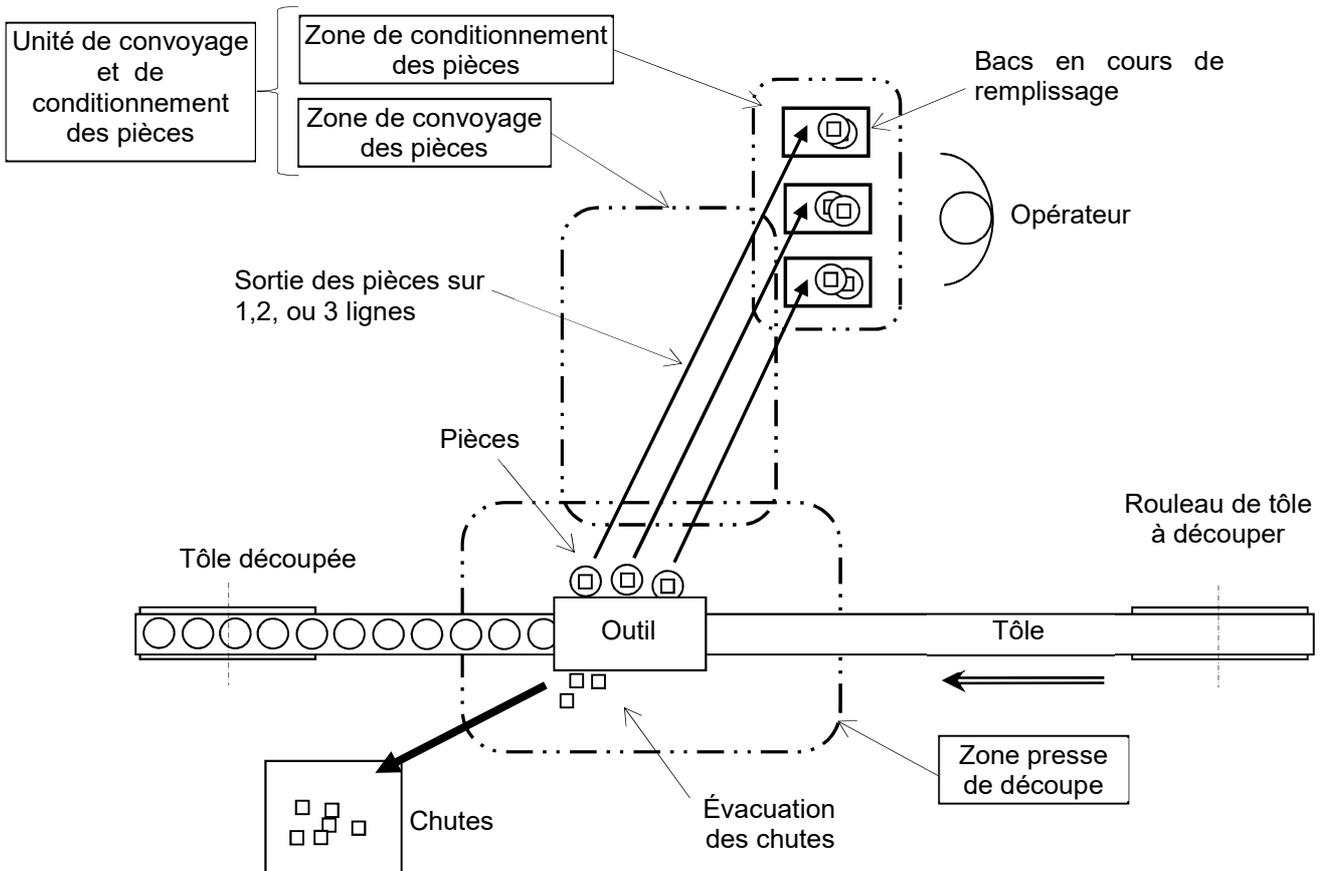


## L'étude et son contexte

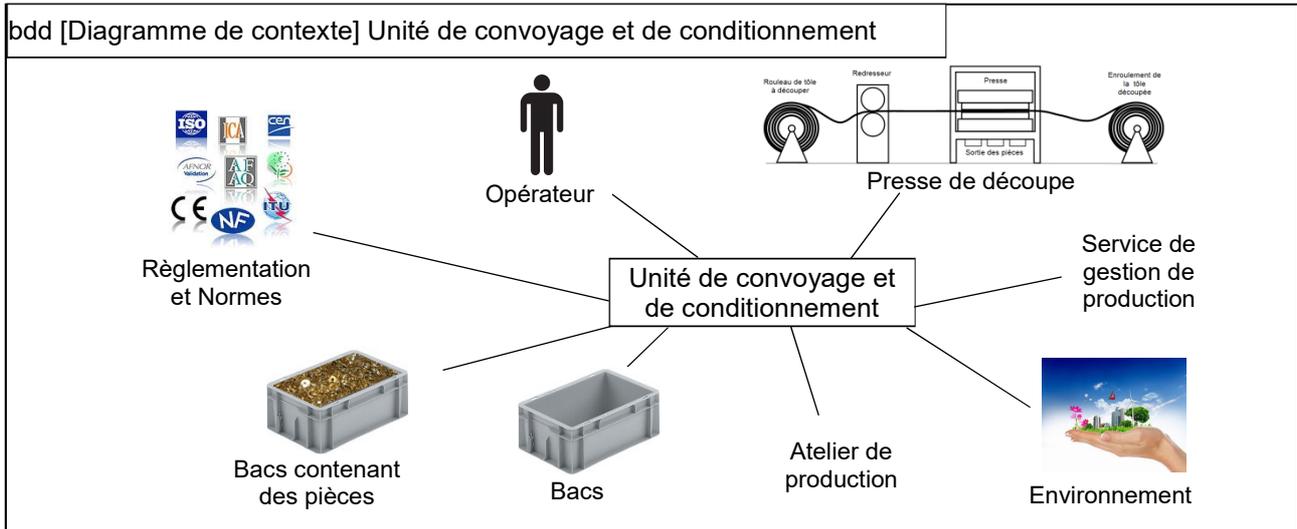
L'étude porte sur l'unité de convoyage et de conditionnement des pièces dans les bacs.

Les pièces en sortie de presse sont convoyées vers le poste de conditionnement où elles seront stockées en vrac dans trois bacs de couleurs différentes.

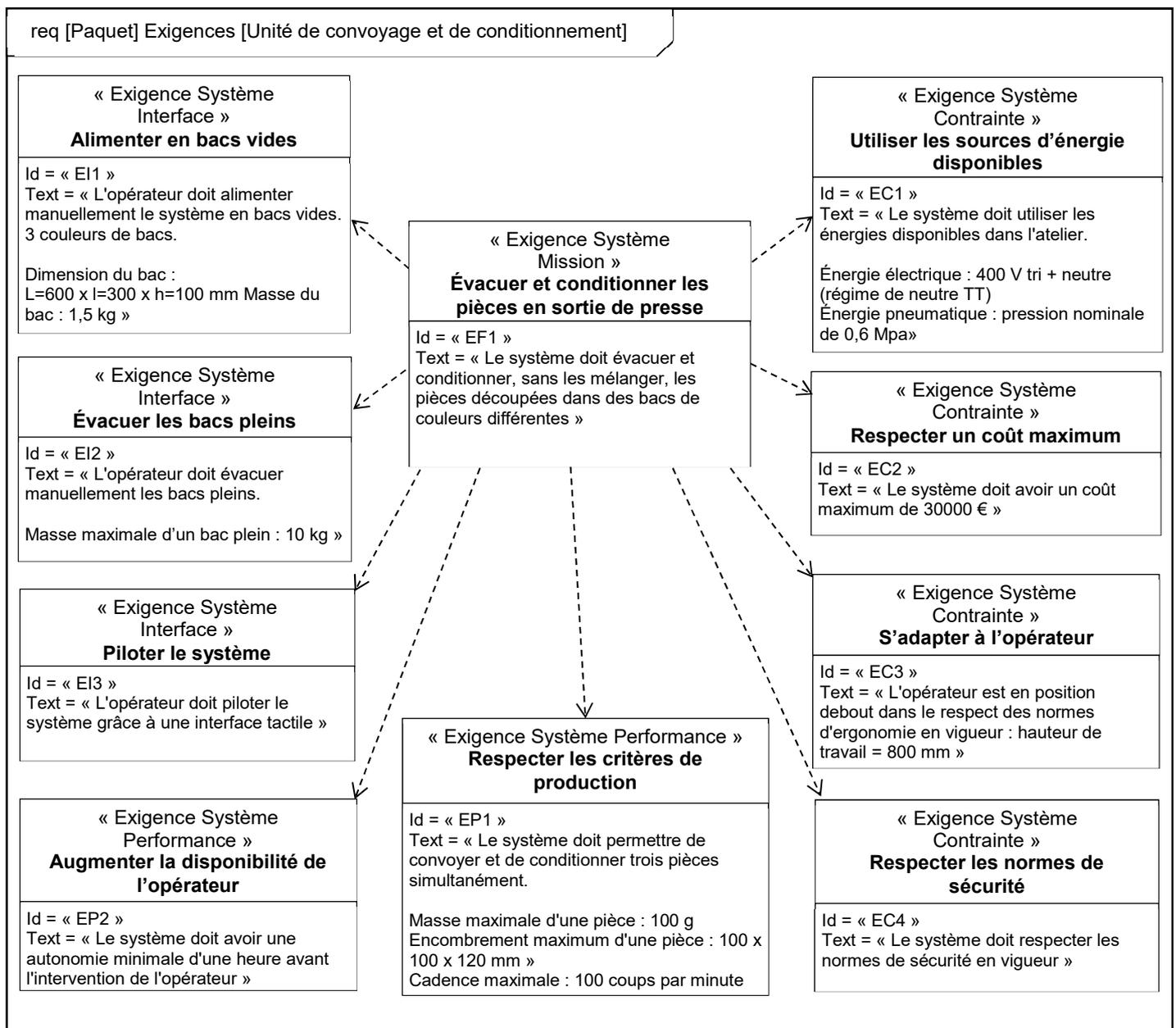
L'outil permet de découper trois pièces simultanément. Pour assurer le suivi qualité, il est impératif d'évacuer dans un bac dédié chacune de ces trois pièces sans risquer de les mélanger.



|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet       |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 3 / 29 |



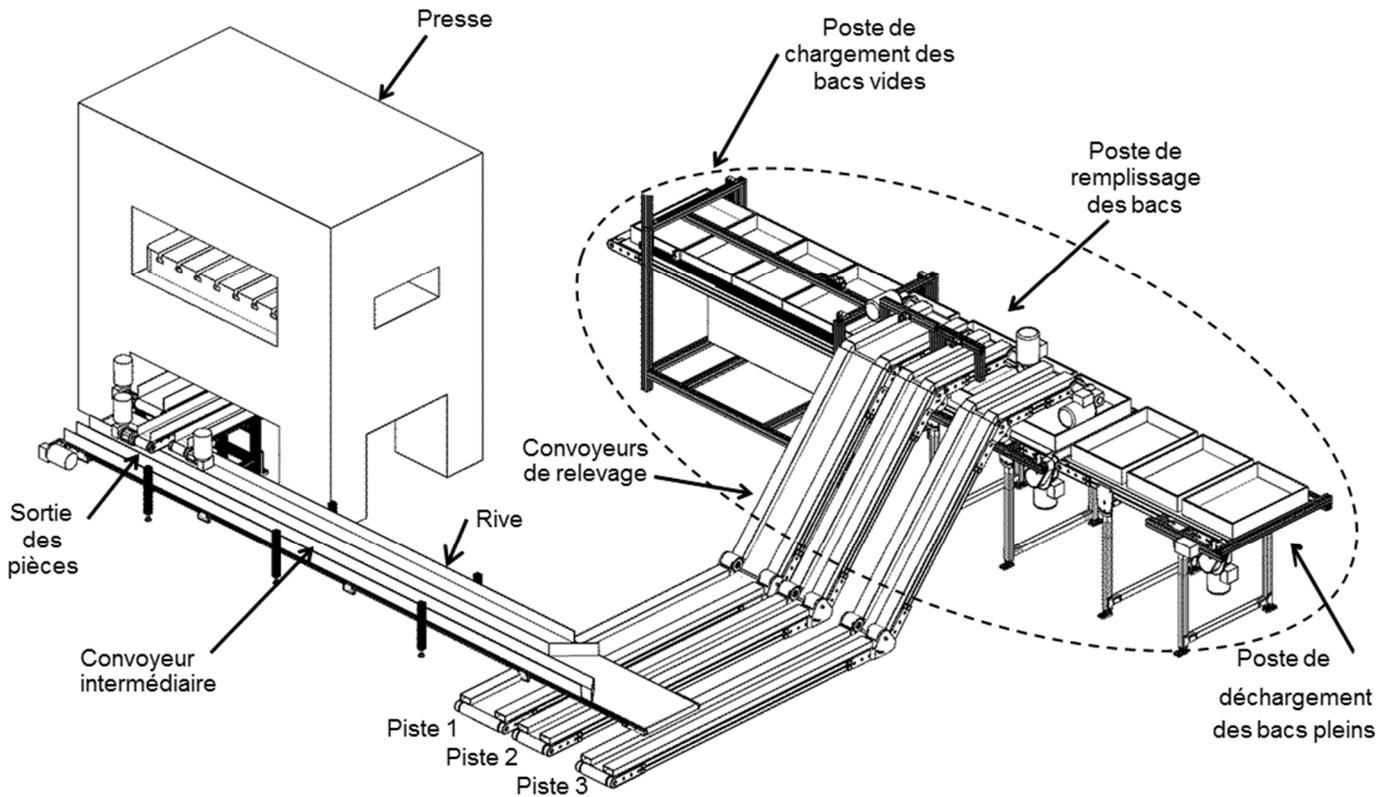
## Exigences partielles produit / production / système



|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |             |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 4 / 29 |

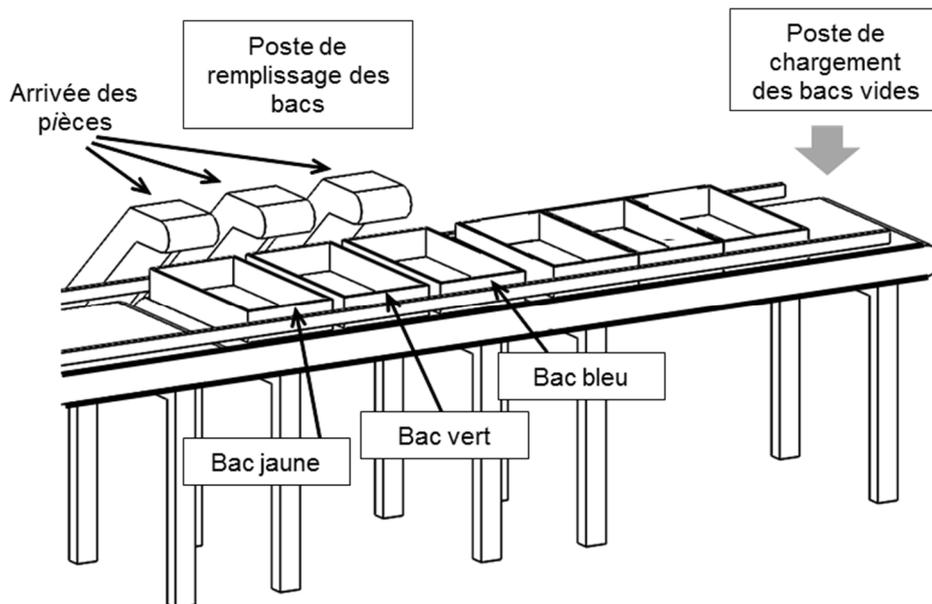
# PRÉSENTATION DU SYSTÈME DE CONVOYAGE DES PIÈCES

En sortie de presse, les trois pièces découpées simultanément tombent sur un convoyeur intermédiaire séparé par des rives en trois voies. Elles sont acheminées ensuite sur les pistes des convoyeurs de relevage jusqu'au poste de remplissage des bacs puis tombent dans des bacs.



## Système de gestion des bacs

En fonction de l'outillage de la presse une seule pièce est conditionnée dans un bac d'une seule couleur (piste 1), deux pièces dans deux bacs de couleurs différentes (pistes 1 et 2) ou trois pièces dans trois bacs de couleurs différentes (pistes 1,2 et 3).



|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet       |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 5 / 29 |

## VALIDATION D'UNE ARCHITECTURE POUR LE CONVOYAGE DES BACS

L'arrêt de la presse doit être exceptionnel en production. Pendant le temps de transfert des bacs sous le poste de remplissage les convoyeurs de relevage sont mis à l'arrêt, la vitesse du convoyeur intermédiaire est réduite et les pièces sont stockées sur les pistes 1, 2 et 3. Le temps d'arrêt du remplissage des bacs ne doit pas dépasser 25 secondes.

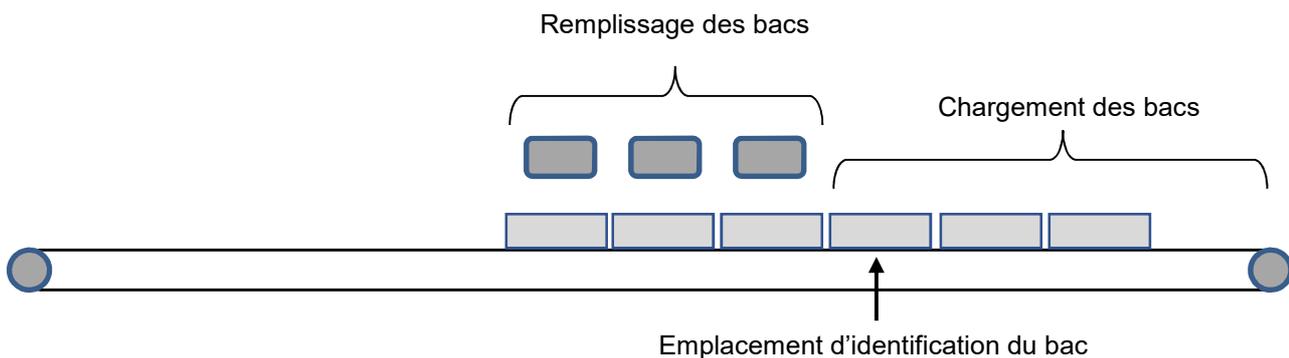
Le système est piloté par un opérateur qui doit également gérer deux autres presses dans la même ligne de production.

### Marche de préparation

Une « Marche de préparation » permet d'effectuer le premier remplissage en bacs. L'opérateur dépose entre un et quatre bacs au poste de remplissage puis autorise le chargement. Le tapis avance alors automatiquement pas à pas tant qu'un bac est présent à l'emplacement d'identification. En fin de marche de préparation, trois bacs vides sont présents au poste de remplissage.

### Première solution : un seul tapis est utilisé pour le transfert des bacs.

Dans un premier temps, un seul tapis est envisagé pour les trois postes. Quatre emplacements de bacs sont disponibles au poste de chargement, trois au poste de remplissage et trois au poste de déchargement. Le chargement et déchargement se font exclusivement aux extrémités du tapis. Dans cette étude, les trois convoyeurs de relevage remplissent simultanément trois bacs.



### Fonctionnement en production normale

La marche de préparation terminée, l'opérateur active le mode automatique, les bacs se remplissent. Lorsqu'ils sont pleins, leurs transferts s'effectuent pas à pas vers le poste de déchargement. Deux conditions sont nécessaires pour que le tapis avance d'un pas :

- le poste de déchargement ne doit pas être plein,
- un bac doit être présent à l'emplacement d'identification.

Le convoyage des pièces dans les bacs reprend automatiquement lorsque trois nouveaux bacs vides sont présents au poste de remplissage.

|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |             |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 6 / 29 |

Trois tâches sont retenues :

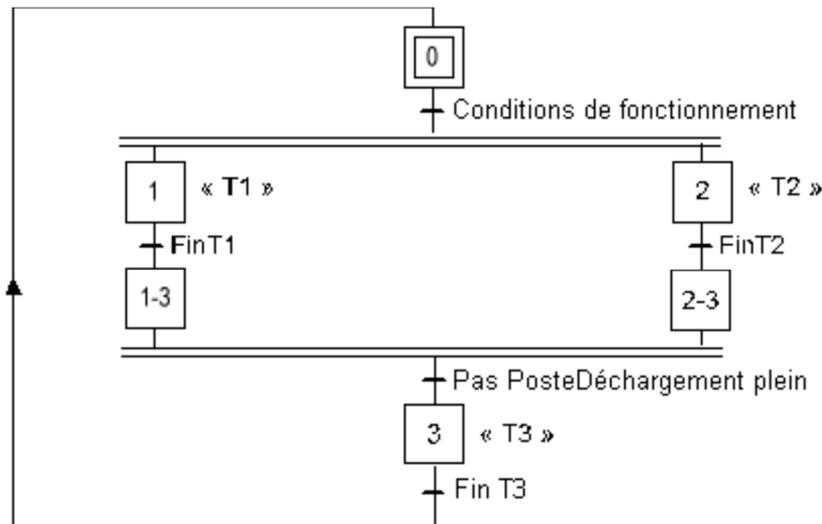
- T1 : Identifier bac (détecter la présence d'un bac et vérifier sa couleur)
- T2 : Convoyer pièces (détecter la présence des trois bacs et les remplir)
- T3 : Convoyer bacs (faire avancer les bacs de trois pas)

Remarque : durant la tâche T3 l'intervention de l'opérateur peut être nécessaire, soit pour charger de nouveaux bacs si l'emplacement d'identification est vide, soit pour évacuer des bacs remplis si le poste de déchargement est plein.

Tableau des antériorités :

| Repère          | Tâche           | Début si   | Fin autorise |
|-----------------|-----------------|--|--------------|
| T1<br>(1 s)     | Identifier bac  | FinT3 et condition de fonctionnement             | T3           |
| T2<br>(30 min)  | Convoyer pièces | FinT3 et condition de fonctionnement             | T3           |
| T3<br>(3 x 3 s) | Convoyer bacs   | FinT1 et FinT2<br>et pas PosteDéchargement plein | T1 et T2     |

Grafcet de coordination des tâches :



Initialement, aucun bac n'est présent sur le tapis. En mode « Marche de préparation » l'opérateur place successivement sept bacs au poste de chargement, il autorise ensuite le fonctionnement automatique puis se déplace vers les autres parties de la ligne de production.

Après un temps de fonctionnement, le système s'arrête (arrêt normal).

**Question 1. (Sur feuille de copie)**

Dans cette situation :

- indiquer, par un croquis, la position des sept bacs sur les différents postes,
- définir la situation du grafcet de coordination des tâches en indiquant la (ou les) étape(s) active(s).

**Question 2. (Sur feuille de copie)**

À partir de cet arrêt, déterminer le temps maximum nécessaire à l'opérateur pour intervenir et placer de nouveaux bacs au poste de chargement.

|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet       |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 7 / 29 |

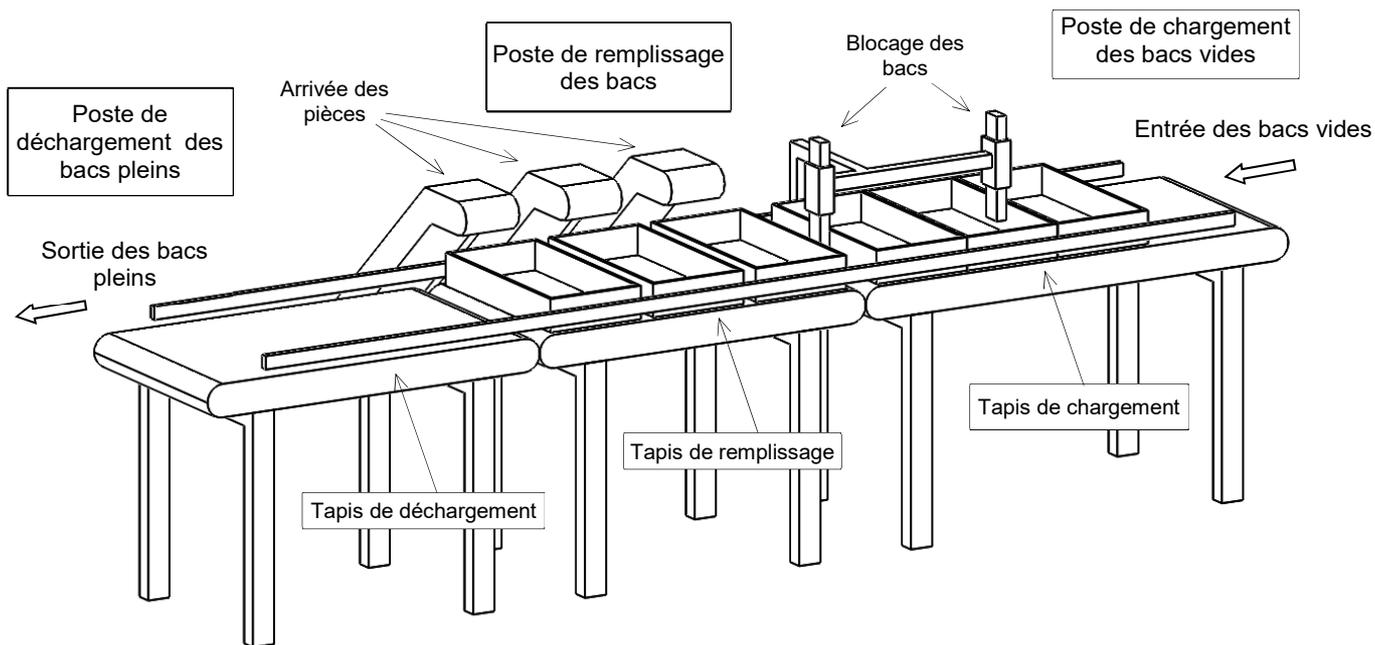
## Deuxième solution : trois tapis sont utilisés pour le transfert des bacs

Pour répondre aux paramètres de production, le bureau d'étude envisage d'utiliser trois tapis. Un pour chaque poste.

La tâche « T3 » (convoyer bacs) a été décomposée en trois tâches distinctes associées chacune à un tapis indépendant qui avance pas à pas.

Elle se décompose comme suit :

- T3-1 : Convoyer bac vide
- T3-2 : Convoyer bac remplissage
- T3-3 : Convoyer bac plein



L'opérateur peut charger les bacs vides un par un à tout moment si de la place est disponible à l'entrée du tapis de chargement.

L'opérateur peut décharger un bac plein pendant le cycle. Le tapis de déchargement fonctionne indépendamment sur autorisation de l'opérateur afin d'amener les bacs pleins en bout de tapis.

La tâche T3-3 est autorisée si :

[FinT3-3 et pas Autorisation et (FinT2 ou FinT3-2 et pas NbBacsRemplissage ) et FinT3-1] et pas TapisDéchargementPlein ou FinT3-3 et Autorisation.

**Question 3.** (Sur le document réponses 1)  
Compléter le tableau d'antériorité.

**Question 4.** (Sur le document réponses 2)  
Compléter le grafcet de gestion des tâches en insérant la tâche T3-3.

**Question 5.** (Sur feuille de copie)  
Indiquer les avantages de cette solution par rapport à la première.

|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet       |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 8 / 29 |

## CHOIX D'UNE ARCHITECTURE DE COMMANDE

La solution de trois tapis est retenue. Elle nécessite 24 entrées « Tout Ou Rien » et 22 sorties « Tout Ou Rien », une réserve de 10% est à prévoir.

Le choix se porte sur un « automate à écran tactile intégré », avec le plus petit module d'affichage de marque « Pro-face », l'ajout de carte, si besoin, nécessite l'utilisation du coupleur CANopen (voir documents ressources 1 à 5).

Chaque moteur de tapis sera muni d'un variateur de vitesse installé en « daisy chain » CANopen (voir document ressources 6).

**Question 6.** (Sur le document réponses 3)

Compléter la structure donnée afin qu'elle corresponde à l'architecture décrite ci-dessus (le matériel manquant sera schématisé et toutes les liaisons réseau nécessaires représentées).

**Question 7.** (Sur le document réponses 3)

Compléter le tableau du devis avec la référence du modèle de l'automate et de la tête de station.

**Question 8.** (Sur le document réponses 3)

À partir du document ressources 6, compléter le devis de cette architecture de commande. Calculer le coût total de celle-ci.

## CABLAGE DE L'AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL

Voir documents ressources 1 à 5.

L'automate programmable industriel avec écran retenu, est de marque « Pro-face »

- référence de l'automate : PFXLM4201TADDC
- référence de la tête de station : HTB1C0DM9LP
- référence de l'extension de 16 sorties relais : EXM-DRA16RT.

**Question 9.** (Sur le document réponses 4)

Compléter le schéma de distribution pour l'alimentation 24 VDC de l'automate et la tête de station CANopen. Toutes les sorties à transistor doivent être alimentées.

**Question 10.** (Sur feuille de copie)

Calculer la puissance de cette alimentation 24 VDC. Justifier.

**Question 11.** (Sur feuille de copie)

À partir du document ressources 7, choisir l'appareillage de protection (donner les références des deux disjoncteurs, primaire et secondaire).

|      |  |                 |                |             |
|------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet       |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 9 / 29 |

## CONCEVOIR L'IMPLANTATION DE L'ECRAN

Le coffret « pupitre » en métal doit permettre l'intégration de l'automate, son écran, un bornier de 15 bornes avec une réserve de 25% ainsi que d'un bouton d'arrêt d'urgence (voir documents ressources 2, 3 et 8).

**Question 12.** (Sur feuille de copie)

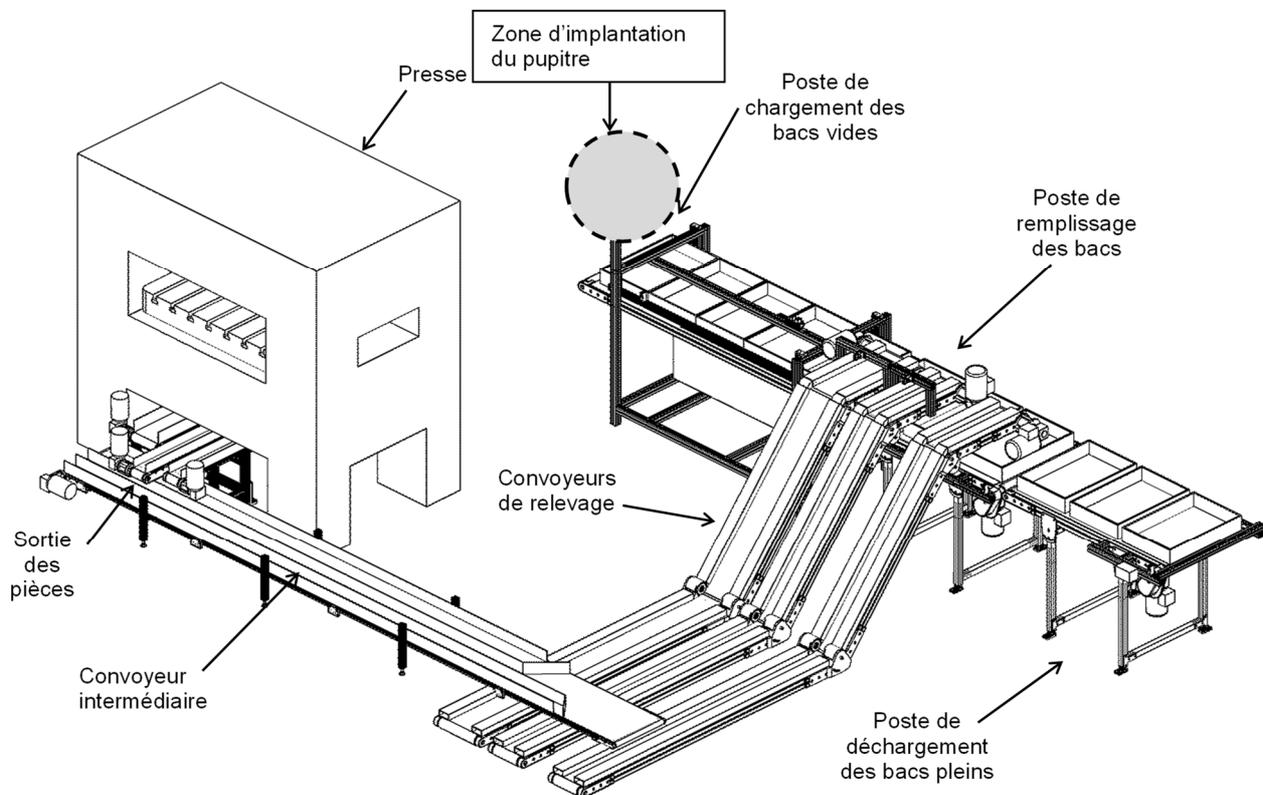
À l'aide du document ressources 9, donner la référence du coffret.

**Question 13.** (Sur feuille de copie)

Représenter à l'échelle 1 : 2, la porte du coffret avec la position cotée du trou de fixation de l'écran et celui bouton d'arrêt d'urgence.

## CONCEVOIR LA FIXATION DU COFFRET « PUPITRE » SUR LE SYSTEME

Le coffret « pupitre » est fixé sur le bâti du tapis de chargement des bacs vides. Celui-ci est réalisé en assemblage de profilés en alliage d'aluminium de section 40 x 40 (voir document ressources 10).



|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 10 / 29 |

**Question 14.** (Sur le document réponses 5)

Compléter le dessin du bâti, en représentant les profilés supplémentaires nécessaires permettant de fixer le coffret « pupitre », sur les deux vues en perspective et éventuellement sur les vues partielles planes.

**REMARQUE :** La position du coffret « pupitre » est définie et imposée sur le dessin.

- Préciser les points de fixation de celui-ci.

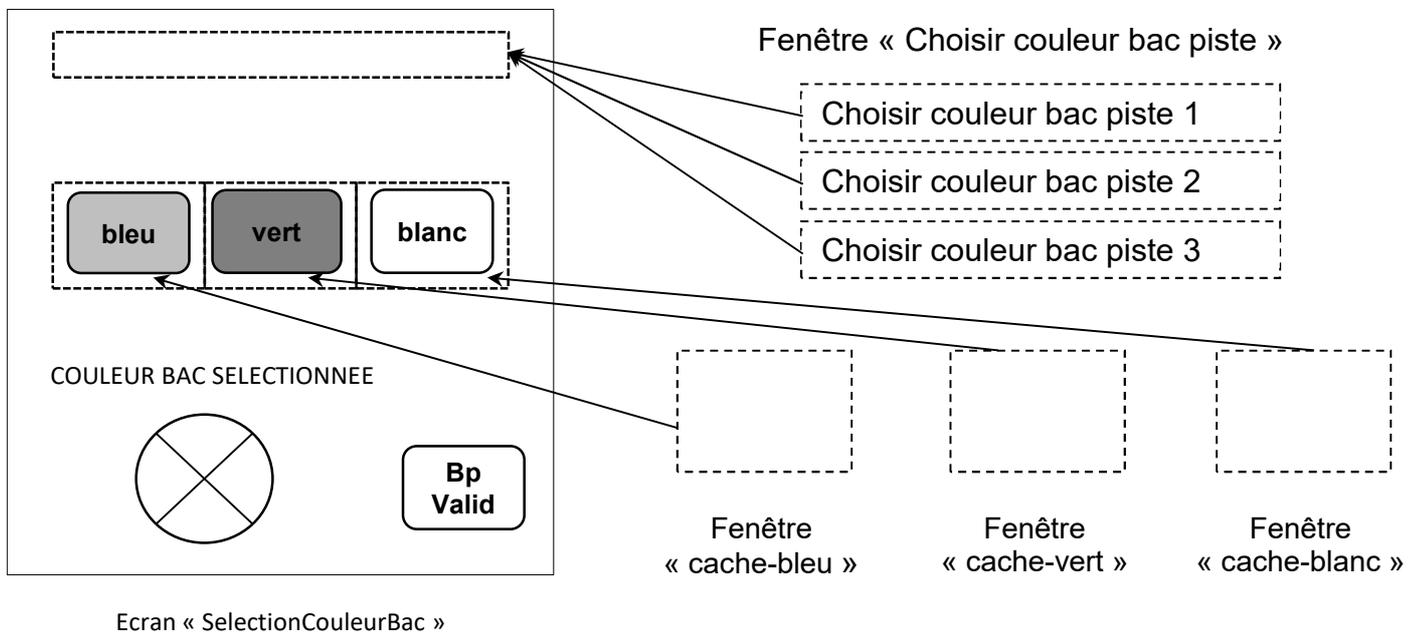
- Indiquer les cotes mini et maxi du coffret « pupitre » en hauteur afin de respecter les règles d'ergonomie (voir document ressources 11).

## CONCEVOIR UN ECRAN POUR LA GESTION DE L'ORDRE DES COULEURS DES BACS

Afin de faciliter la gestion des bacs de pièces et le suivi qualité, chaque production de ligne de pièces est mise dans un bac de couleur différente (bleu, vert, blanc).

L'opérateur sélectionne l'ordre des couleurs des bacs au moment de la mise en production.

Ci-dessous, l'écran « SélectionCouleurBac » de l'IHM. Les fenêtres (en pointillées) sont programmées pour apparaître sur l'écran en fonction du besoin.



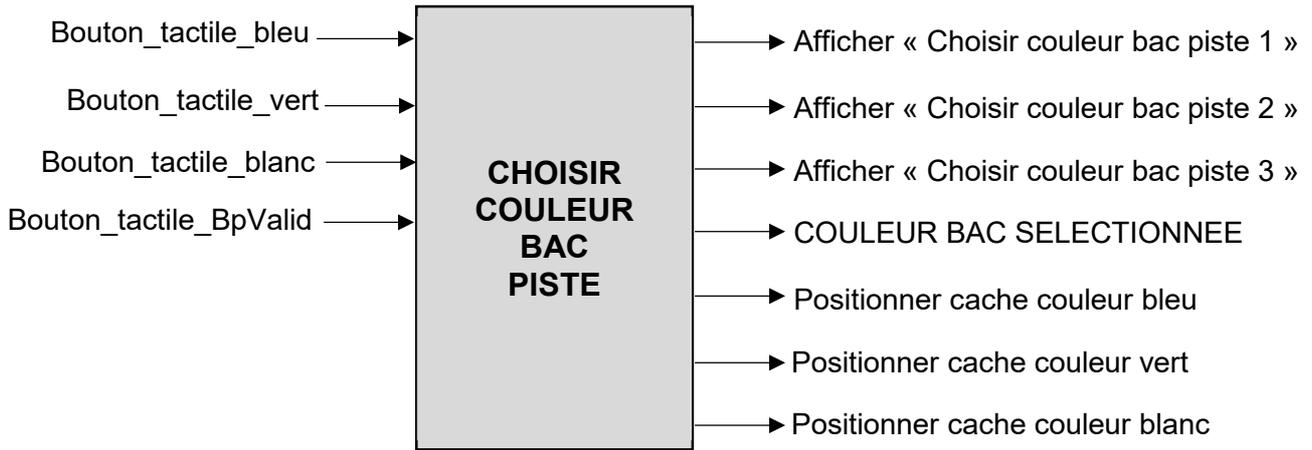
La fenêtre « Choisir couleur poste 1 » est affichée. L'opérateur sélectionne une couleur en appuyant sur le bouton tactile correspondant à la couleur désirée (bleu, vert ou blanc).

Le voyant « COULEUR BAC SELECTIONNEE » s'allume. L'opérateur valide en appuyant sur le bouton tactile « BpValid », ce qui entraîne le positionnement de la fenêtre « Cache Couleur » correspondante qui fait disparaître ce choix à l'écran, sinon il sélectionne une autre couleur.

Lorsque le choix pour le bac piste 1 est terminé, la fenêtre « Choisir couleur poste 2 » s'affiche. Le procédé sera le même pour le poste 3.

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |              |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 11 / 29 |

Bilan des entrées et sorties



**Question 15.** (Sur feuille de copie)

Élaborer un grafset permettant de retenir le choix de l'opérateur en gérant l'affichage de l'IHM.

**CONCEPTION DU NOUVEAU CABLAGE DE LA SECURITE**

La modification du système de convoyage des bacs entraîne une nouvelle étude de la sécurité. L'intervention autour d'une presse impose un traitement des risques en catégorie 4 ou SIL3 suivant les normes EN ISO 13849-1 - CEI/EN 62061 et la norme EN61511. Un bloc de sécurité gère tous les convoyeurs, avec un autocontrôle. Une redondance sur les entrées et les sorties est nécessaire.

**Question 16.** (Sur le document réponses 6)

À partir du document ressources 11, compléter le schéma de câblage du bloc de sécurité en intégrant uniquement les éléments suivants :

- un bouton poussoir de réarmement de la machine « BP Réarm » ;
- deux boutons coup de poing d'arrêt d'urgence « BP ARU1 » et « BP ARU2 » ;
- une coupure de l'alimentation 24 VDC des sorties.

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 12 / 29 |

# Document ressources 1

**Pro-face**  
for the best interface



| Série         | Noms                   | Modèle                           | Entrées TOR                      | Sorties TOR                     | Entrées   | Sorties                | Taille écran |
|---------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---|------------------------|--------------|
|               |                        |                                  |                                  |                                 | Analogiques   |                        |              |
| LT4000 Series | LT-4201TM (Type DIO)   | PFXLM4201TADDC<br>PFXLM4201TADDK | 20 entrées standards (2 rapides) | 10 Standards                    | aucune  | aucune                 | 3.5'         |
|               | LT-4301TM (Type DIO)   | PFXLM4301TADDC<br>PFXLM4301TADDK |                                  |                                 |   |                        | 5.7'         |
|               | LT-4000M (Type DIO)    | PFXLM4B01DDC<br>PFXLM4B01DDK     |                                  |                                 |   |                        | sans         |
|               | LT-4201TM (Analogique) | PFXLM4201TADAC<br>PFXLM4201TADAK | 12 entrées standards (2 rapides) | 6 entrées standards (2 rapides) | 2 analogiques (13-bit) et 2(16-bit) pour Thermocouple | 2 analogiques (12-bit) | 3.5'         |
|               | LT-4301TM (Analog)     | PFXLM4301TADAC<br>PFXLM4301TADAK |                                  |                                 |   |                        | 5.7'         |
|               | LT-4000M (Analog)      | PFXLM4B01DAC<br>PFXLM4B01DAK     |                                  |                                 |   |                        | Sans         |

| Légende   | Numéro/lettre | Description                                     |
|---|---------------|---|
| <b>PFXLM4●0●TAD●●</b><br><span style="font-size: small;">A B C D E F G</span> |               |   |
| A   | 2             | LT-4201TM (3,5 pouces): QVGA (320 x 240 points) |
|   | 3             | LT-4301TM (5,7 pouces): QVGA (320 x 240 points) |
|   | B             | Aucun affichage (module arrière)                |
| B   | 01            | RS-232C / RS-485                                |
| C   | T             | TFT couleur LCD                                 |
| D   | A             | Panneau tactile analogique                      |
| E   | D             | Alimentation CC                                 |
| F   | A             | E / S analogique avec E / S numériques          |
|   | D             | E / S numérique                                 |
| G   | C             | Type de sortie positive                         |
|   | K             | Type de sortie négative                         |

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 13 / 29 |

## Document ressources 2

### Spécifications générales de l'automate tactile Pro-face

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Tension entrée             | 24 V DC                 |
| Tension nominale           | 20,4 V DC à 28,8 V DC   |
| Perte de charge admissible | 10ms (max.) à 20,4V DC  |
| Consommation               | 9W maxi                 |
| Courant d'appel            | 30A (max.) à 28,8 V DC) |



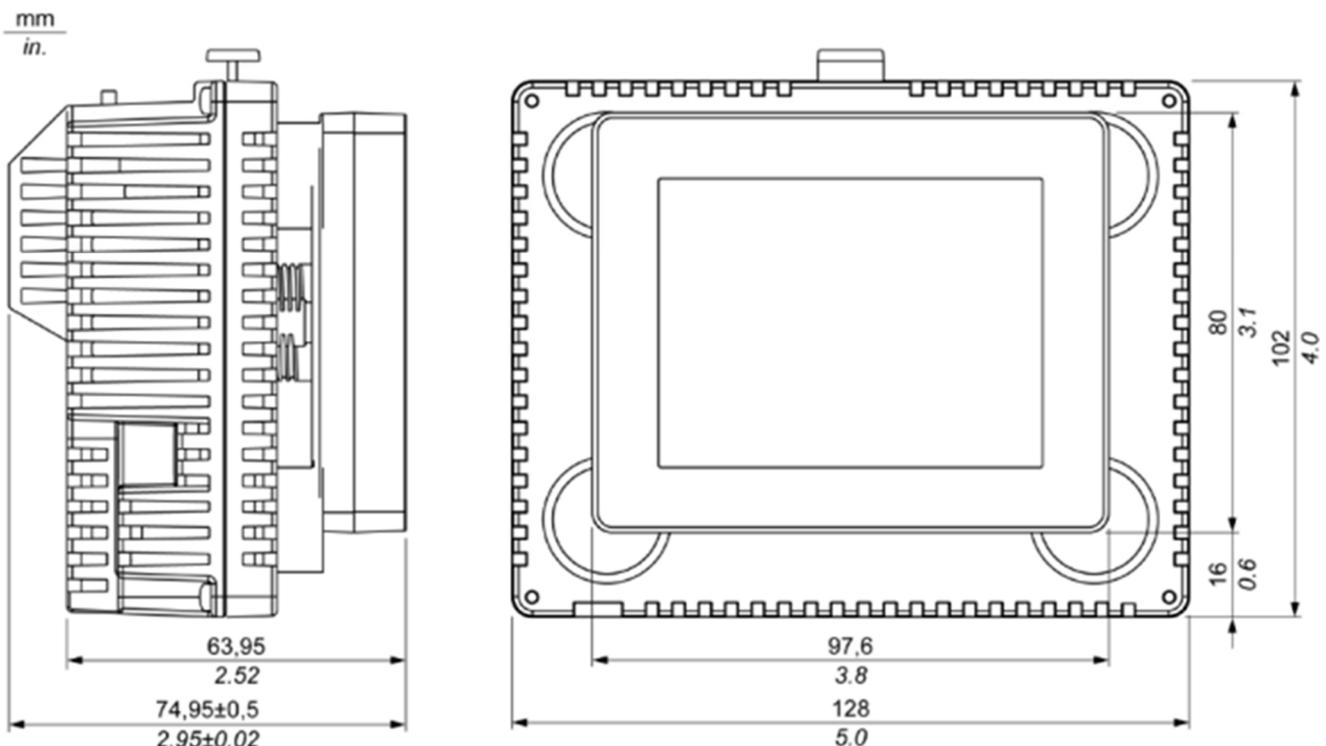
### Spécifications des entrées Tout Ou Rien de l'automate tactile Pro-face

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Courant nominal  | 5 mA                  |
| Tension nominale | 20,4 V DC à 28,8 V DC |

### Spécifications des sorties à transistor de l'automate tactile Pro-face

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| Tension entrée             | 24 V DC                          |
| Tension nominale           | 19,2 V DC à 28,8 V DC            |
| Perte de charge admissible | 10ms (max.) à 20,4V DC           |
| Courant nominal            | 0,3 A par sortie, 3 A par commun |

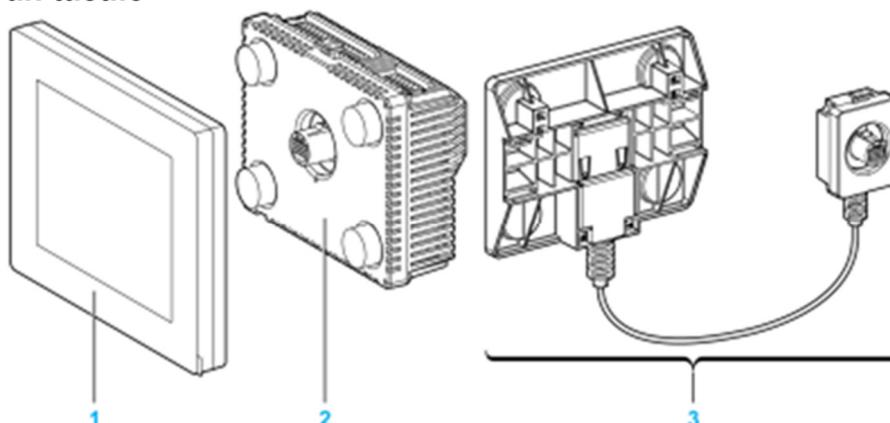
### Dimensions de l'automate tactile Pro-face



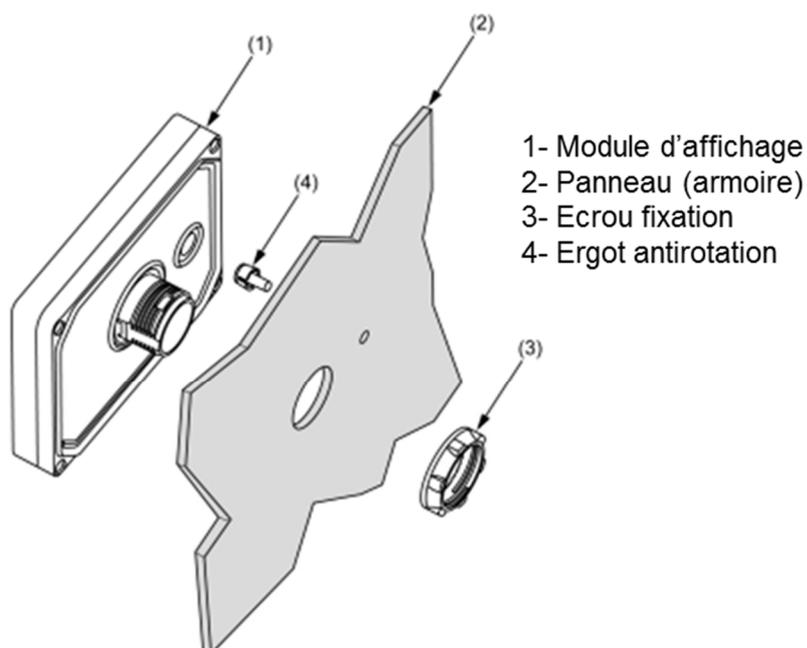
|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 14 / 29 |

# Document ressources 3

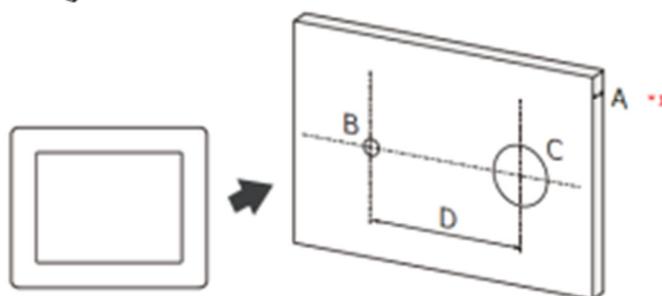
## Fixation de l'écran tactile



- 1. Module d'affichage
- 2. Module arrière
- 3. Câble de séparation du module d'affichage / du module arrière



- 1- Module d'affichage
- 2- Panneau (armoire)
- 3- Ecrou fixation
- 4- Ergot antirotation



|    | A              | B      | C      | D      |
|----|----------------|--------|--------|--------|
| mm | 1.5 to 6       | 4.00   | 22.50  | 30.00  |
| in | [0.06 to 0.23] | [0.15] | [0.88] | [1.18] |

|      |  |                 |                |
|------|--|-----------------|----------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 |
|      |  |                 | Page 15 / 29   |

## Document ressources 4

### Coupleur CANopenesclave HTB, C0DM9LP, caractéristiques

|   |  |
|---|--|
| Tension entrée                              | 24 V DC  |
| Tension nominale                            | 20,4 V DC à 26,4 V DC  |
| Perte de charge admissible                  | 10ms (max.) (24V DC)   |
| Consommation                                | 19W (26.4V DC)<br>(Module de communication avec 7 modules EX.) |
| Courant d'appel                             | 50A (max.) (24V DC)  |
| Nombre d'entrées et sorties sur le coupleur | 12 entrées TOR et 8 sorties TOR (2 à transistor et 6 à relais) |



### Spécification des entrées du coupleur CANopen

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Nombre entrées           | 12 entrées avec alimentation commune  |
| Tension entrée           | 24 V DC   |
| Tension nominale         | 20,4 V DC à 26,4 V DC   |
| Courant nominal d'entrée | I0, I1, I6, I7: 5mA/input (24V DC)<br>I2 to I5, I8 to I11: 7mA/input (24V DC) |
| Impédance d'entrée       | I0, I1, I6, I7: 5.0 kΩ<br>I2 to I5, I8 to I11: 3.4 kΩ                         |

### Spécification des sorties à transistor du coupleur CANopen, Q0-Q1

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Type de sortie            | Sortie source         |
| Commun                    | 2                     |
| Tension entrée            | 24 V DC               |
| Courant                   | 1 A par commun        |
| Plage de Tension          | 20,4 V DC à 28,8 V DC |
| Courant nominal de charge | 0,3 A par sortie      |
| Courant d'appel           | 1 A (max.)            |

### Spécification des sorties à relais du coupleur CANopen, Q2 à Q7

|                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Nombre de sorties              | 6 sorties relais                 |
| Nb de sortie par commun - COM1 | 3 contacts NO                    |
| Nb de sortie par commun - COM2 | 2 contacts NO                    |
| Nb de sortie par commun - COM3 | 1 contact NO                     |
| Courant maximum                | 2 A par sortie<br>8 A par commun |

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 16 / 29 |

## Document ressources 5

### Extension CANopen Modules d'entrées et sorties standards



| <b>Module d'entrée standard</b>      |                     |  |
|--------------------------------------|---------------------|--|
| Nom du produit                       | Référence de modèle | Description  |
| Module EX (Module 8 entrées)         | EXM-DDI8DT          | Unité d'E / S partagée par source / 8 points source. 24VDC peut être connecté.     |
| Module EX (Module 16 entrées)        | EXM-DDI16DT         | Unité d'E / S partagée en 16 points par source / source. 24VDC peut être connecté. |
| <b>Module de sortie standard</b>     |                     |  |
| Nom du produit                       | Référence de modèle | Description  |
| Module EX (Module 8 sorties relais)  | EXM-DRA8RT          | Sortie relais 8 points / 2 communs   |
| Module EX (Module 16 sorties relais) | EXM-DRA16RT         | Sortie relais 16 points / 2 communs  |
| Module EX (Module 8 sorties sink)    | EXM-DDO8UT          | 8 sorties sink à transistor  |
| Module EX (Module 8 sorties source)  | EXM-DDO8TT          | 8 sorties source à transistor  |
| Module EX (Module 16 sorties sink)   | EXM-DDO16UK         | 16 sorties sink à transistor   |
| Module EX (Module 16 sorties source) | EXM-DDO16TK         | 16 sorties source à transistor   |

### Extension CANopen EXM-DRA 16RT, caractéristiques

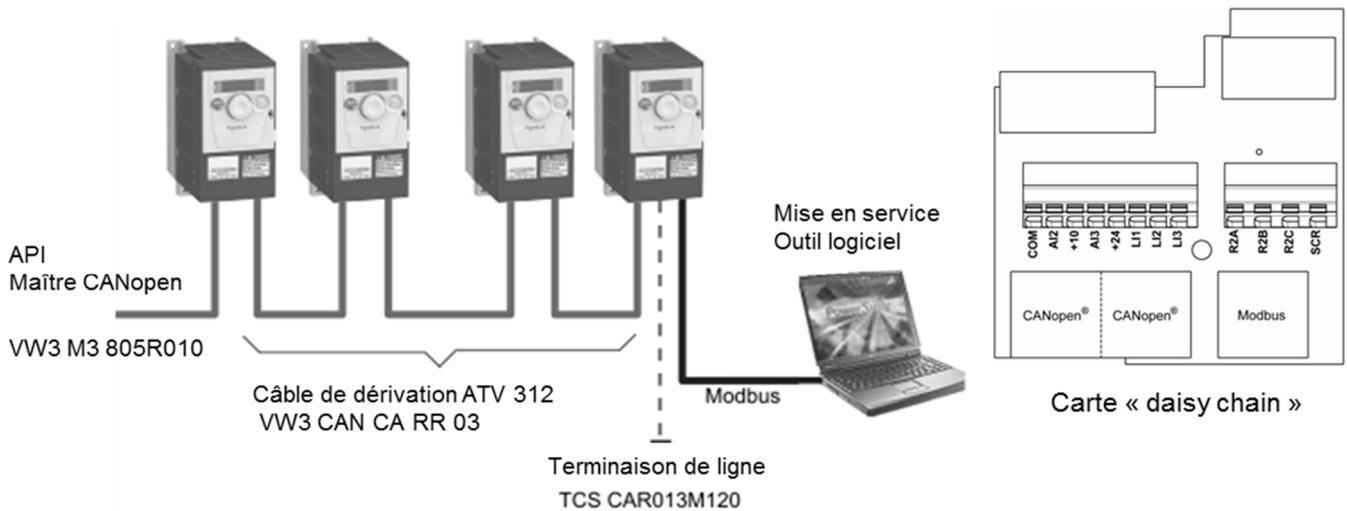


|                        |            | EXM-DRA8RT                             | EXM-DRA16RT                     |
|------------------------|------------|--|---------------------------------|
| Nombre sorties         |            | 8 points (4 points / 1 commun)         | 16 points (8 points / 1 commun) |
| Nombre de communs      |            |  |                                 |
| I Maximum              | Par voie   | 2A                                     |                                 |
|                        | Par commun | 7A                                     | 8 A                             |
| Tension de charge maxi |            | 0,1 mA / 0,1 VDC (valeur de référence) |                                 |
| Pouvoir coupure        |            | 240 VAC, 2 A<br>30 VDC, 2 A            |                                 |

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 17 / 29 |

## Document ressources 6

### « Daisy chain » CANopen pour variateur de vitesse



Une carte option daisychain (référence: VW3 A31208, fournie séparément) est composée de deux connecteurs RJ45 permettant la création d'un connecteur CANopen..

#### Coût du matériel

| Désignation   | Référence       | Prix unitaire |
|---|-----------------|---------------|
| Automate tactile 3.5"   |                 | 330.00        |
| Câble 5M connexion entre LT4000 et Automate-câble est équipé d'un support du module automate sur rail DIN | PFXZXMADSM51    | 50.00         |
| Tête de station CANopen   |                 | 170.00        |
| Câble 0.30cm entre AGP3xxx ... CA1M/ LT4000 / LM4B et tête HTB  | CAB3-CANOP-0.30 | 25.00         |
| Câble de transfert PC -API  | ZC9USCBMB1      | 12.00         |
| Module 16 entrées TOR   | EXM-DDI16DT     | 90.00         |
| Module 16 sorties TOR   | EXM-DRA16RT     | 100.00        |
| Module 8 entrées TOR  | PFXZLTEUDDI8DT  | 55.00         |
| Module 8 sorties TOR  | PFXZLTEUDRA8RT  | 70.00         |
| Variateur de vitesse  | ATV312H         | 375.00        |
| Carte CANopendaisychain   | VW3A31208       | 80.00         |
| Câble dérivation 2 connecteurs RJ45   | VW3CAN CA RR 03 | 7.00          |
| Câble liaison API premier variateur avec terminaison fin de ligne   | VW3 M3 805R010  | 67.00         |
| Terminaison ligne CANopen   | TCS CAR013M120  | 18.00         |
| Câble de transfert PC- variateur  | VW3A8306R30     | 11.00         |

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 | Sujet          |              |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 18 / 29 |

## Disjoncteurs magnéto-thermiques TeSys GB2 pour circuits de contrôle des équipements industriels

TeSys GB



GB2 CB●●



GB2 CD●●



GB2 DB●●

### Disjoncteurs avec seuil de déclenchement magnétique : 12 à 16 In

#### Unipolaires

| Courant thermique conventionnel assigné Ith <sup>(1)</sup> | Courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % | Vente par quantité indivisible | Référence unitaire |
|--|---|--------------------------------|--------------------|
| <b>A</b>   | <b>A</b>                                      |                                |                    |
| 0,5  | 6,6   | 6                              | GB2CB05            |
| 1  | 14  | 6                              | GB2CB06            |
| 2  | 26  | 6                              | GB2CB07            |
| 3  | 40  | 6                              | GB2CB08            |
| 4  | 52  | 6                              | GB2CB09            |
| 5  | 66  | 6                              | GB2CB10            |
| 6  | 83  | 6                              | GB2CB12            |
| 8  | 108   | 6                              | GB2CB14            |
| 10   | 138   | 6                              | GB2CB16            |
| 12   | 165   | 6                              | GB2CB20            |
| 16   | 220   | 6                              | GB2CB21            |
| 20   | 270   | 6                              | GB2CB22            |

#### Unipolaires + neutre

| Courant thermique conventionnel assigné Ith <sup>(1)</sup> | Courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % | Vente par quantité indivisible | Référence unitaire |
|--|---|--------------------------------|--------------------|
| <b>A</b>   | <b>A</b>                                      |                                |                    |
| 0,5  | 6,6   | 6                              | GB2CD05            |
| 1  | 14  | 6                              | GB2CD06            |
| 2  | 26  | 6                              | GB2CD07            |
| 3  | 40  | 6                              | GB2CD08            |
| 4  | 52  | 6                              | GB2CD09            |
| 5  | 66  | 6                              | GB2CD10            |
| 6  | 83  | 6                              | GB2CD12            |
| 8  | 108   | 6                              | GB2CD14            |
| 10   | 138   | 6                              | GB2CD16            |
| 12   | 165   | 6                              | GB2CD20            |
| 16   | 220   | 6                              | GB2CD21            |
| 20   | 270   | 6                              | GB2CD22            |

#### Bipolaires

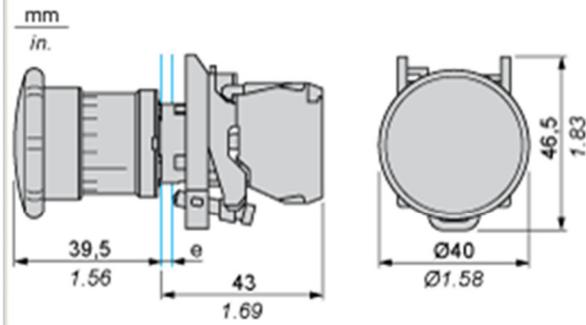
| Courant thermique conventionnel assigné Ith <sup>(1)</sup> | Courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % | Vente par quantité indivisible | Référence unitaire |
|--|---|--------------------------------|--------------------|
| <b>A</b>   | <b>A</b>                                      |                                |                    |
| 0,5  | 6,6   | 3                              | GB2DB05            |
| 1  | 14  | 3                              | GB2DB06            |
| 2  | 26  | 3                              | GB2DB07            |
| 3  | 40  | 3                              | GB2DB08            |
| 4  | 50  | 3                              | GB2DB09            |
| 5  | 66  | 3                              | GB2DB10            |
| 6  | 83  | 3                              | GB2DB12            |
| 8  | 108   | 3                              | GB2DB14            |
| 10   | 138   | 3                              | GB2DB16            |
| 12   | 165   | 3                              | GB2DB20            |
| 16   | 220   | 3                              | GB2DB21            |
| 20   | 270   | 3                              | GB2DB22            |

# Document ressources 8



**XB4BS84441**

Harmony arrêt d'urgence rouge Ø22- tête Ø 40  
tourner pour déverrouiller

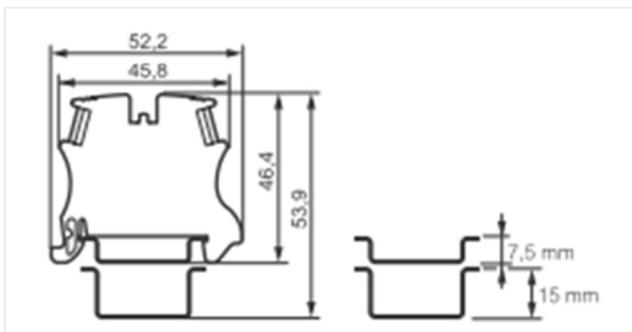
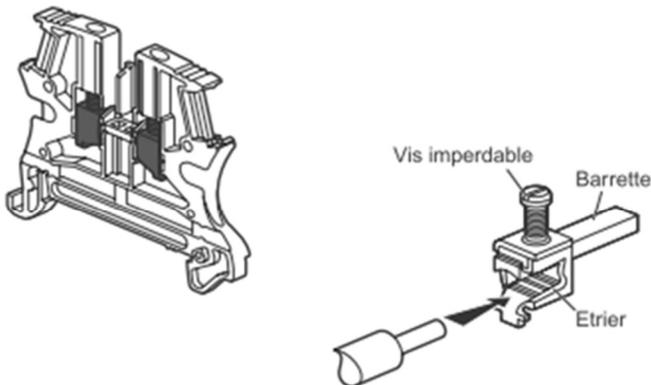


## Principal

|  |   |
|--|---|
| Gamme de produits                            | Harmony XB4   |
| Fonction produit                             | Coupure d'urgence complet<br>Bouton-poussoir d'arrêt d'urgence complet  |
| Nom abrégé de l'appareil                     | XB4   |
| Matériau de la collerette                    | Métal plaqué chrome   |
| Matière de l'embase de fixation              | Zamak   |
| Diamètre de fixation                         | 22 mm   |
| Vente par quantité indivisible               | 1   |
| Forme de la tête de l'unité de signalisation | Rond  |
| Type d'unité de commande                     | Déclenchement et accrochage mécanique   |
| Remise à zéro                                | Tourner pour déverrouiller  |
| Profil de l'unité de commande                | Rouge coup de poing Ø 40mm non marqué   |
| Description des contacts                     | 2 "O" + 1 "F"   |
| Fonctionnement des contacts                  | À action dépendante   |
| Mode de raccordement                         | Borniers à vis-étrier : $\leq 2 \times 1,5\text{mm}^2$ avec embout conformément à EN 60947-1<br>Borniers à vis-étrier : $\geq 1 \times 0,22 \text{ mm}^2$ sans embout conformément à EN 60947-1 |

## Bloc de jonction à vis

Les blocs de jonction Viking 3 assurent la liaison électrique entre 2 conducteurs cuivre souples ou rigides.



Section nominale selon IEC EN 60947-7-1.

### 2.1 Blocs 1 jonction - 1 entrée/1 sortie

| Réfs.                   | Couleur | Section nominale (mm <sup>2</sup> ) | Pas (mm) |
|-------------------------|---------|-------------------------------------|----------|
| 0 371 60                | gris    | 2,5                                 | 5        |
| 0 371 00                | bleu    |                                     |          |
| 0 371 20                | orange  |                                     |          |
| 0 371 30                | rouge   |                                     |          |
| 0 371 61                | gris    | 4                                   | 6        |
| 0 371 01                | bleu    |                                     |          |
| 0 371 21                | orange  |                                     |          |
| 0 371 31                | rouge   |                                     |          |
| 0 371 77                | vert    | 6                                   | 8        |
| 0 371 62                | gris    |                                     |          |
| 0 371 02                | bleu    |                                     |          |
| 0 371 78                | vert    |                                     |          |
| 0 371 63                | gris    | 10                                  | 10       |
| 0 371 03                | bleu    |                                     |          |
| 0 371 64                | gris    |                                     |          |
| 0 371 04                | bleu    |                                     |          |
| 0 371 98                | vert    | 16                                  | 12       |
| 0 371 65                | gris    |                                     |          |
| 0 371 05                | bleu    |                                     |          |
| 0 371 99                | vert    |                                     |          |
| 0 371 05                | bleu    | 35                                  | 15       |
| 0 371 99                | vert    |                                     |          |
| 0 371 66 <sup>(1)</sup> | gris    | 70                                  | 22       |

<sup>(1)</sup> Avec cloison terminale intégrée.

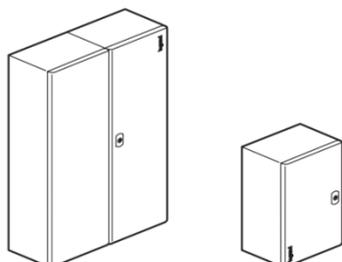
|      |  |                 |                |
|------|--|-----------------|----------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 |
|      |  |                 | Page 20 / 29   |

## Document ressources 9

### Coffrets



#### Coffrets Atlantic



Coffrets métalliques en acier revêtu polyester texturé, épaisseur 80 µm.

- RAL 7035
- IP 55 (2 portes), IP 66 (1 porte) selon la norme IEC EN 62262 (EN 50102).
- IK 10
- Agréments **UL US LISTED**, Nema 4x (1 porte), Nema 12 (2 portes), CSA, Bureau Veritas, TÜV et GÖST.
- Hauteurs (mm) : 300/400/500/600/700/800/1000/1200.
- Largeurs (mm) : 200/300/400/500/600/800/1000/1200.
- Profondeurs (mm) : 160/200/250/300/400.
- Dimensions : verticales, carrées, horizontales.
- Portes réversibles. Charnières et axes avec traitement anti-corrosion haute performance.
- Verrou double barre.
- Fixation directe des équipements en fond de coffret (autocentrage des équipements).
- Réglage optionnel des équipements à partir de haut. 600 mm x larg. 600 mm.
- Plaque d'ajour basse avec fixation symétrique sauf réf. 0 355 00/09.
- Protection renforcée avec toit.
- Fixation des coffrets par pattes, sur socle ou sur chaise.
- Joint polyuréthane.
- Porte vitrée avec regard en verre trempé teinté.

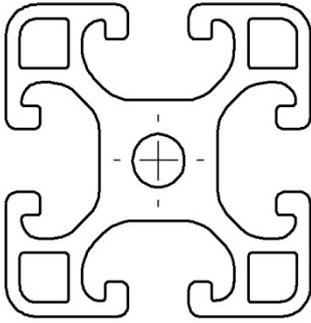
| Réf.     | Hauteur | Largeur | Profondeur            | Nombre de portes | Poids (kg) |
|----------|---------|---------|-----------------------|------------------|------------|
| 0 355 09 | 400     | 300     | 160 <sup>(2)</sup>    | 1                | 6,3        |
| 0 355 00 | 300     | 200     | 160 <sup>(1)(2)</sup> | 1                | 4,2        |
| 0 355 02 | 400     | 300     | 200                   | 1                | 6,5        |
| 0 355 03 | 500     | 400     | 200                   | 1                | 9,7        |
| 0 355 04 | 600     | 400     | 200                   | 1                | 10,7       |
| 0 355 07 | 500     | 400     | 250                   | 1                | 10,7       |
| 0 355 08 | 600     | 400     | 250                   | 1                | 12         |
| 0 355 12 | 700     | 500     | 250                   | 1                | 16,5       |
| 0 355 14 | 800     | 600     | 250                   | 1                | 18,8       |
| 0 355 17 | 1 000   | 600     | 250                   | 1                | 24         |
| 0 355 18 | 1 000   | 800     | 250                   | 1                | 36,4       |
| 0 355 22 | 700     | 500     | 300                   | 1                | 23         |
| 0 355 23 | 800     | 600     | 300                   | 1                | 28,8       |
| 0 355 26 | 1 000   | 600     | 300                   | 1                | 33,3       |
| 0 355 27 | 1 000   | 800     | 300                   | 1                | 42         |
| 0 355 92 | 1 200   | 800     | 300                   | 1                | 49,6       |
| 0 355 93 | 1 200   | 1 000   | 300                   | 2                | 62,2       |
| 0 355 95 | 1 400   | 1 000   | 300                   | 2                | 71         |
| 0 355 28 | 800     | 600     | 400                   | 1                | 31         |
| 0 355 29 | 1 000   | 800     | 400                   | 1                | 45         |
| 0 355 96 | 1 200   | 800     | 400                   | 1                | 57         |
| 0 355 98 | 1 400   | 800     | 400                   | 1                | 64         |

| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 21 / 29 |

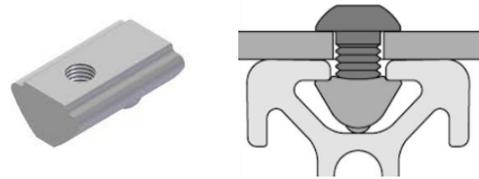
# Document ressources 10

## Profilé

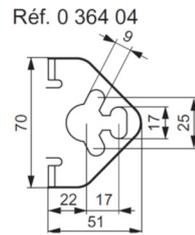
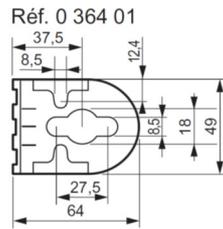
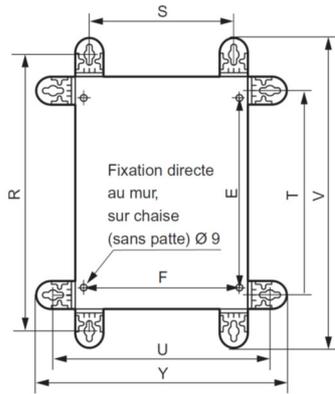
Section de profilé 40x40



Écrou pour profilé V8 St M...  
(Existe en M4, M5, M6 et M8)



## Fixation du coffret



| Coffrets |       | Pattes verticales |                  |      | Pattes horizontales |      |      | Hors tout 0 364 01 |      | Hors tout 0 364 04 |      |
|----------|-------|-------------------|------------------|------|---------------------|------|------|--------------------|------|--------------------|------|
| Haut.    | Larg. | R                 | S <sup>(1)</sup> | E    | T <sup>(1)</sup>    | U    | F    | V                  | Y    | V                  | Y    |
| 300      | 200   | 375               | 150              | 225  | 250                 | 275  | 169  | 430                | 330  | 402                | 302  |
| 300      | 300   | 375               | 250              | 225  | 250                 | 375  | 269  | 430                | 430  | 402                | 402  |
| 300      | 400   | 375               | 350              | 225  | 250                 | 475  | 369  | 430                | 530  | 402                | 502  |
| 400      | 300   | 475               | 250              | 325  | 350                 | 375  | 269  | 530                | 430  | 502                | 402  |
| 400      | 400   | 475               | 350              | 325  | 350                 | 475  | 369  | 530                | 530  | 502                | 502  |
| 400      | 600   | 475               | 550              | 325  | 350                 | 675  | 569  | 530                | 730  | 502                | 702  |
| 500      | 400   | 575               | 350              | 425  | 450                 | 475  | 369  | 630                | 530  | 602                | 502  |
| 500      | 500   | 575               | 450              | 425  | 450                 | 575  | 469  | 630                | 630  | 602                | 602  |
| 600      | 400   | 675               | 350              | 525  | 550                 | 475  | 369  | 730                | 530  | 702                | 502  |
| 600      | 600   | 675               | 550              | 525  | 550                 | 675  | 569  | 730                | 730  | 702                | 702  |
| 600      | 800   | 675               | 750              | 525  | 550                 | 875  | 769  | 730                | 930  | 702                | 902  |
| 600      | 1000  | 675               | 950              | 525  | 550                 | 1075 | 969  | 730                | 1130 | 702                | 1102 |
| 700      | 500   | 775               | 450              | 625  | 650                 | 575  | 469  | 830                | 630  | 802                | 602  |
| 800      | 600   | 875               | 550              | 725  | 750                 | 675  | 569  | 930                | 730  | 902                | 702  |
| 800      | 800   | 875               | 750              | 725  | 750                 | 875  | 769  | 930                | 930  | 902                | 902  |
| 800      | 1000  | 875               | 950              | 725  | 750                 | 1075 | 969  | 930                | 1130 | 902                | 1102 |
| 1000     | 600   | 1075              | 550              | 925  | 950                 | 675  | 569  | 1130               | 730  | 1102               | 702  |
| 1000     | 800   | 1075              | 750              | 925  | 950                 | 875  | 469  | 1130               | 930  | 1102               | 902  |
| 1000     | 1000  | 1075              | 950              | 925  | 950                 | 1075 | 969  | 1130               | 1130 | 1102               | 1102 |
| 1000     | 1200  | 1075              | 1150             | 925  | 950                 | 1275 | 1169 | 1130               | 1330 | 1102               | 1302 |
| 1200     | 800   | 1275              | 750              | 1125 | 1150                | 875  | 769  | 1330               | 930  | 1302               | 902  |
| 1200     | 1000  | 1275              | 950              | 1125 | 1150                | 1075 | 969  | 1330               | 1130 | 1302               | 1102 |
| 1200     | 1200  | 1275              | 1150             | 1125 | 1150                | 1275 | 1169 | 1330               | 1330 | 1302               | 1302 |
| 1400     | 800   | 1475              | 750              | 1325 | 1350                | 875  | 769  | 1530               | 930  | 1502               | 902  |
| 1400     | 1000  | 1475              | 950              | 1325 | 1350                | 1075 | 969  | 1530               | 1130 | 1502               | 1102 |

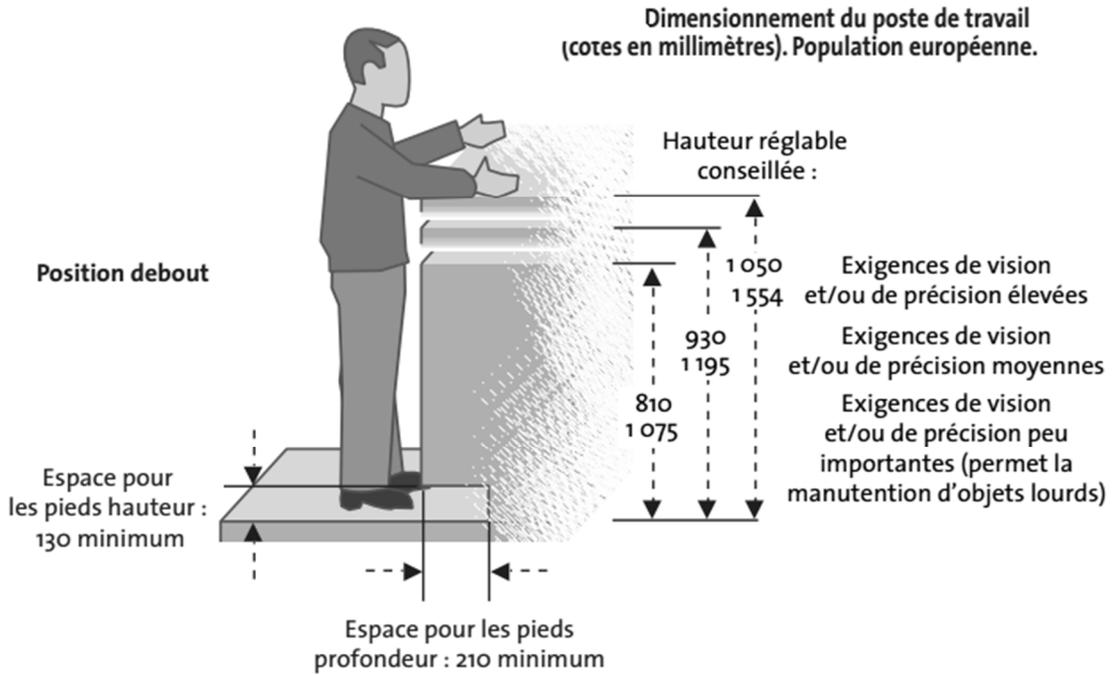
<sup>(1)</sup>Entraxes identiques pour réf. 0 364 01 et réf. 0 364 04

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 22 / 29 |

# Document ressources 11

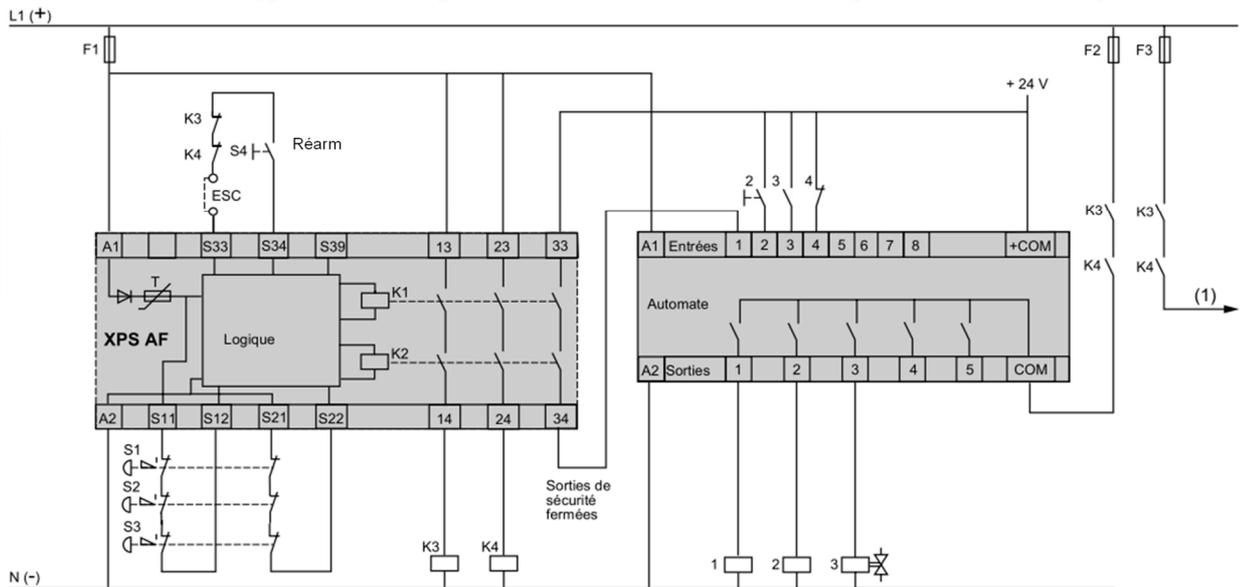
## Règle d'ergonomie

Document INRS



## Solutions d'automatisme de sécurité

Module de sécurité Preventa type XPS AF pour surveillance d'Arrêt d'urgence et d'interrupteurs



ESC : Conditions de démarrage externes

(1) Autres circuits pilotés par le module XPS AF

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 23 / 29 |

## Document réponses 1

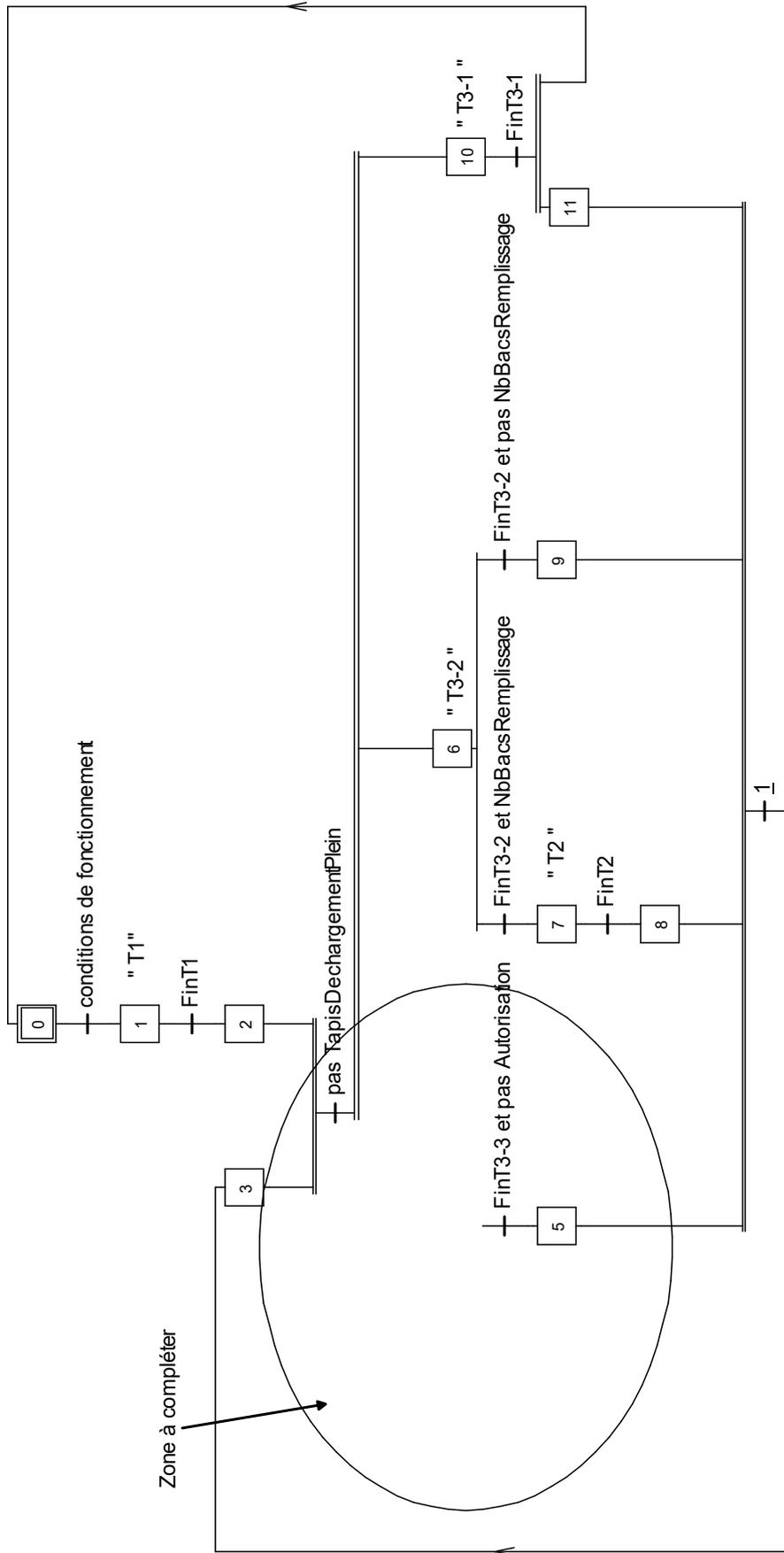
### Question 3

| REP  | TÂCHES                    | Début si  | Fin autorise  |
|------|---------------------------|---|---|
| T1   | Identifier bac            | FinT3-1 et conditions de fonctionnement   | T3-1 et T3-2 et T3-3<br>si pas TapisChargementPlein   |
| T2   | Convoyer pièces (remplir) | FinT3-2 et NbBacsRemplissage  | T3-1 et T3-2 et T3-3<br>si pas TapisChargementPlein   |
| T3-1 | Convoyer bac vide         | [FinT1 et Fin T3-3 si pas Autorisation et (FinT2 ou FinT3-2 et pas NbBacsRemplissage ) et Fin T3-1] et pas TapisChargementPlein | T1 si conditions de fonctionnement et T3-1 et T3-2 et T3-3 si pas TapisChargementPlein                    |
| T3-2 | Convoyer bac remplissage  | [FinT1 et Fin T3-3 si pas Autorisation et (FinT2 ou FinT3-2 et pas NbBacsRemplissage) et Fin T3-1] et pas TapisChargementPlein  | T2 si NbBacsRemplissage ou (T3-1 et T3-2 et T3-3)<br>si pas TapisChargementPlein et pas NbBacsRemplissage |
| T3-3 | Convoyer bac plein        |   |   |

|      |  |                 |                |              |
|------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | Sujet        |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 24 / 29 |

# Document réponses 2

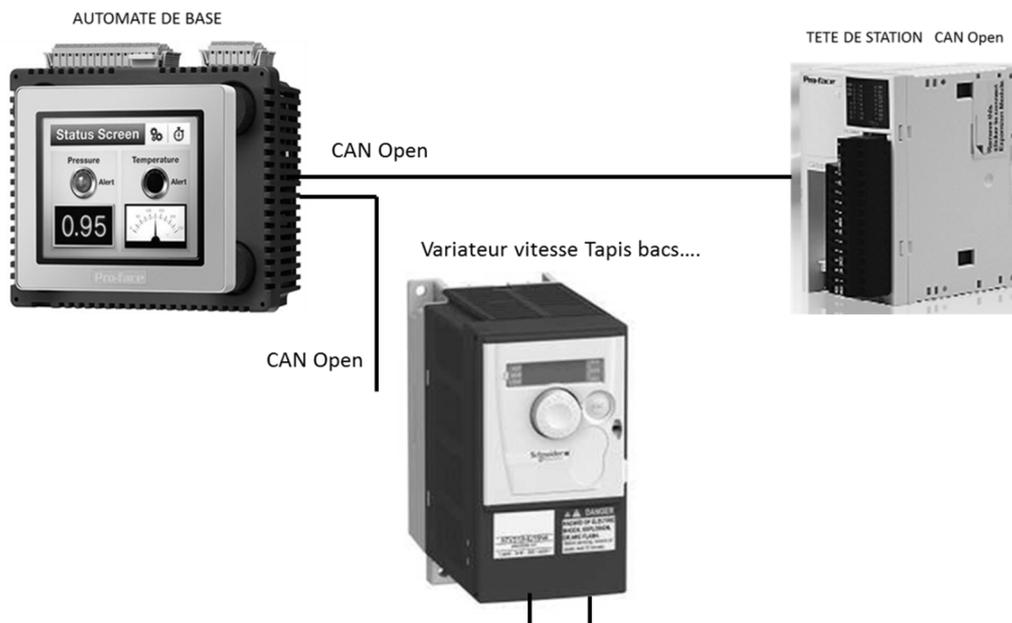
## Question 4



|      |  |                 |                |
|------|--|-----------------|----------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 |
|      |  |                 | Page 25 / 29   |

# Document réponses 3

## Question 6

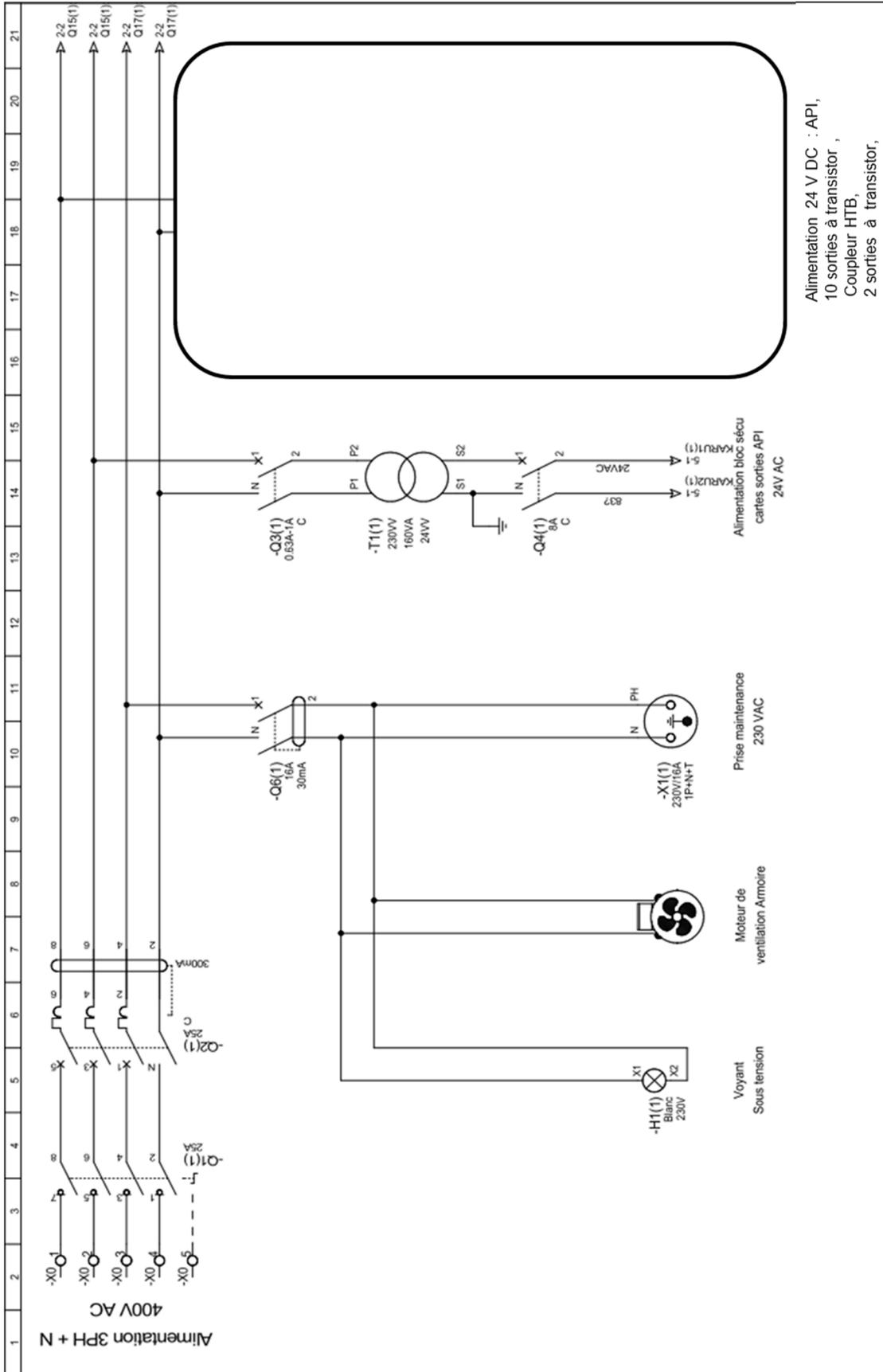


## Questions 7 et 8

| Désignation             | Référence | Prix unitaire € |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| Automate tactile 3.5"   |           |                 |
| Tête de station CANopen |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
|                         |           |                 |
| <b>Prix total :</b>     |           |                 |

# Document réponses 4

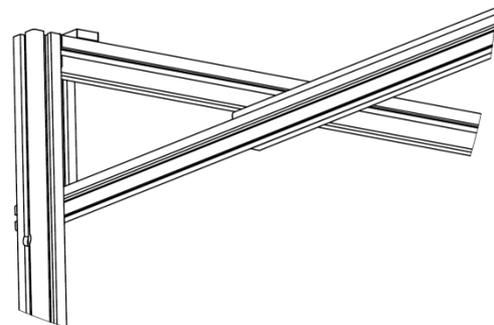
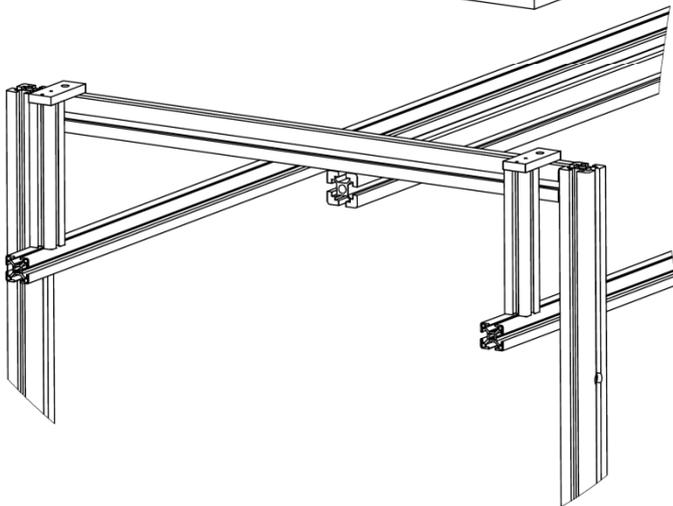
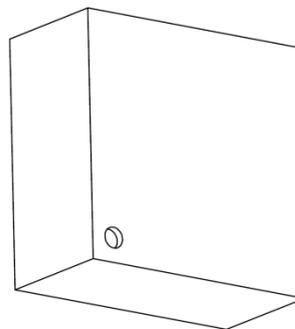
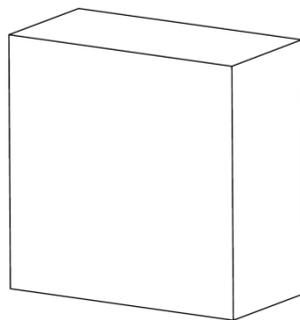
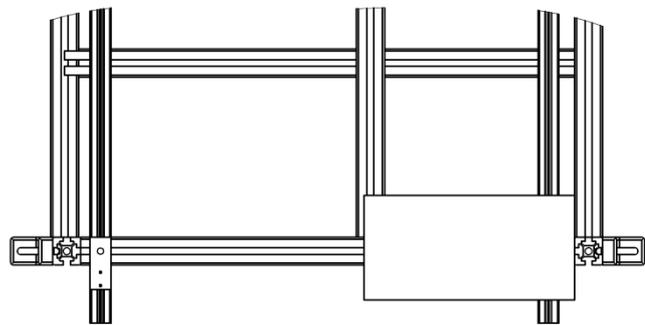
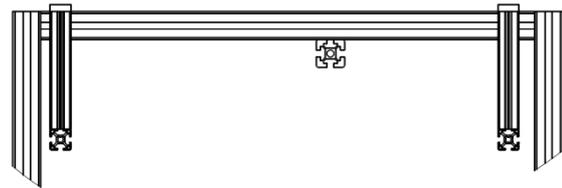
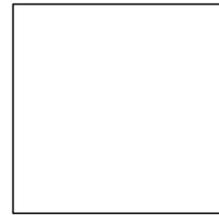
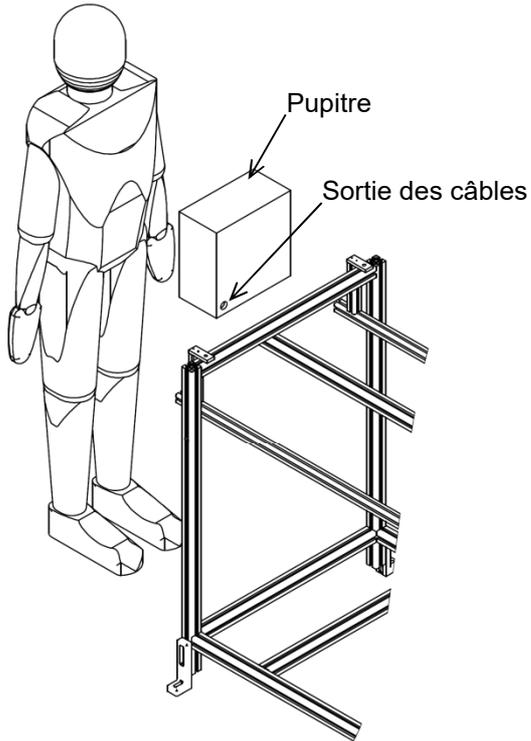
## Question 9



|      |  |                 |                |
|------|--|-----------------|----------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 |
|      |  |                 | Page 27 / 29   |

Question 14

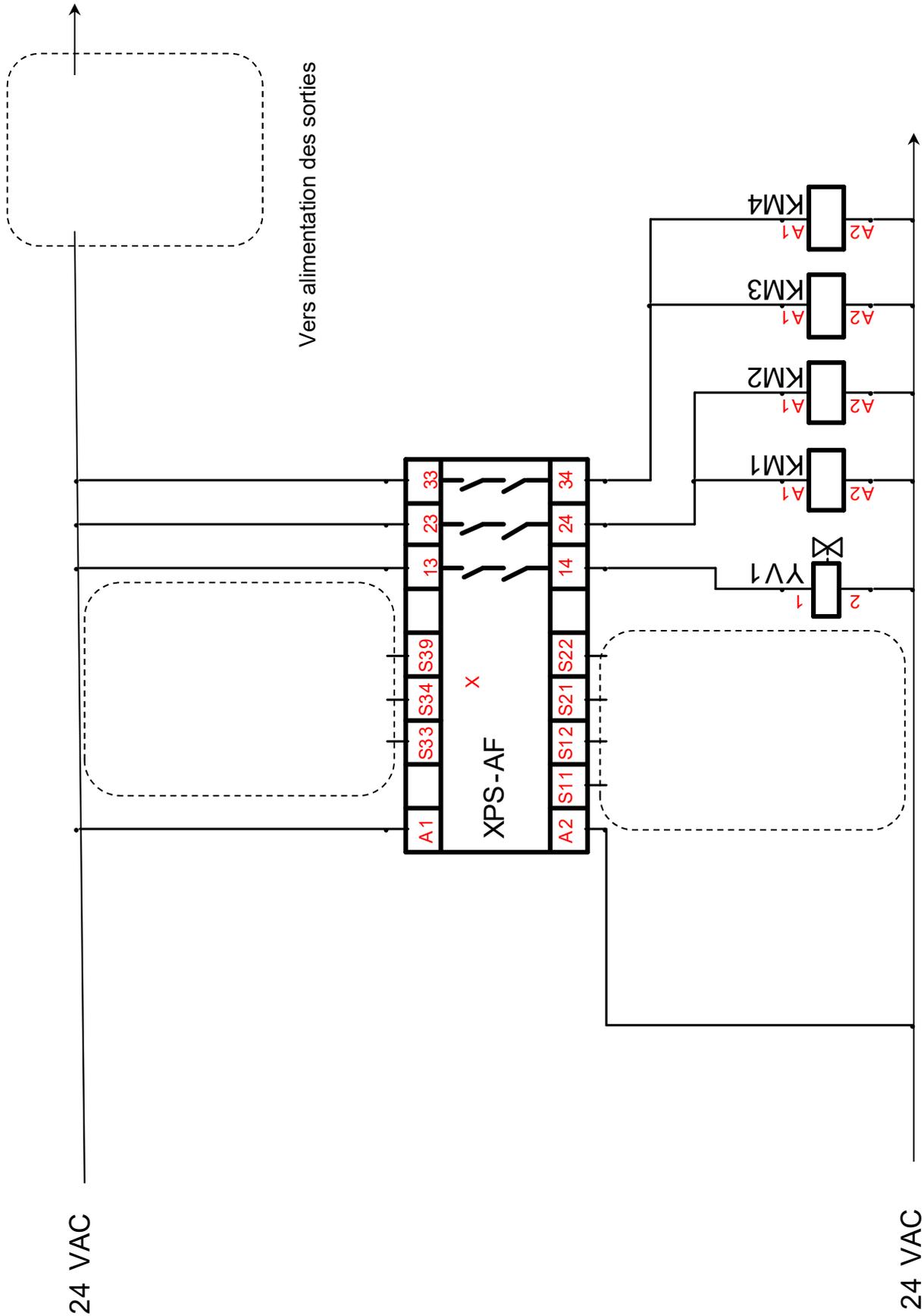
Document réponses 5



|      |  |                 |                |
|------|--|-----------------|----------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 |
|      |  |                 | Page 28 / 29   |

# Document réponses 6

## Question 16



|      |  |                 |                |
|------|--|-----------------|----------------|
| 2019 | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques | Sujet           |                |
|      | E52 – Conception détaillée d'un système automatique      | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 |
|      |  |                 | Page 29 / 29   |