



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

# **BTS**

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

### **E51**

#### **CONCEPTION DÉTAILLÉE D'UNE CHAÎNE FONCTIONNELLE**

**2019**

**SUJET**

**Durée : 4 h 00**

**Coefficient : 3**

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

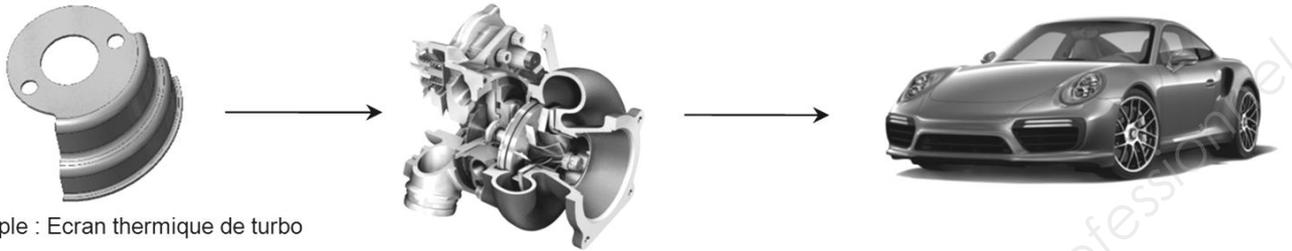
**Ce document comporte 19 pages, numérotées de 1/19 à 19/19.  
Dès que ce document vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 1 / 19 |

# 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.



Exemple : Ecran thermique de turbo

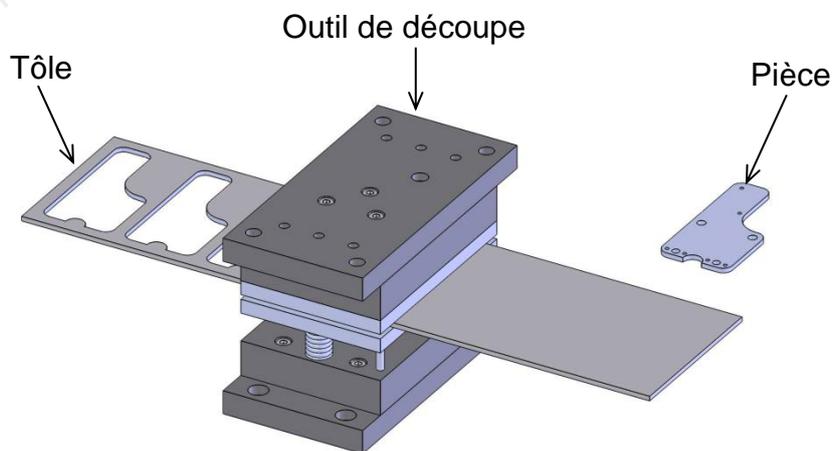
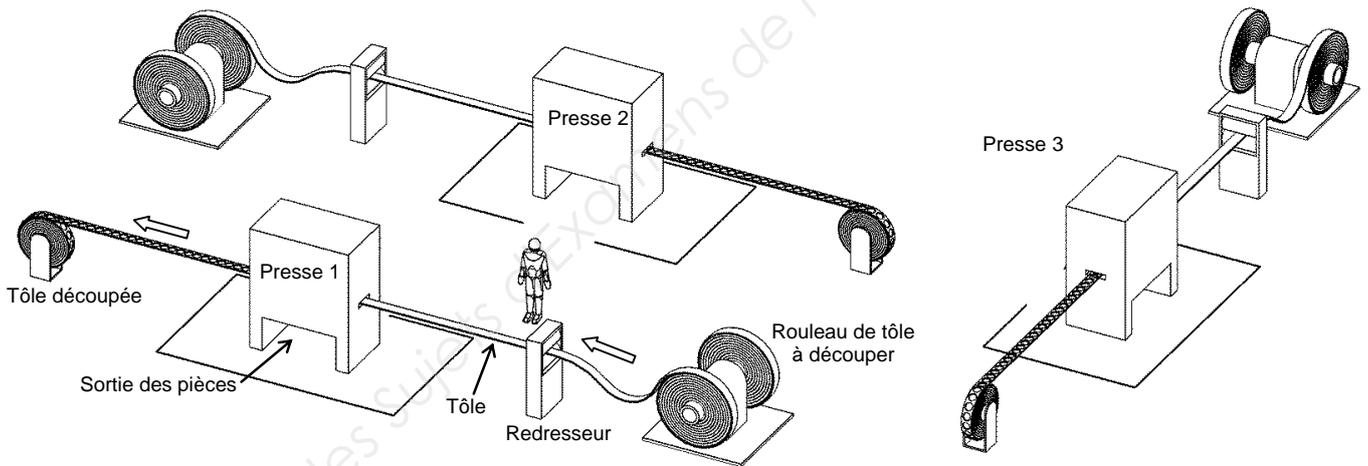
## Description du système existant

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.

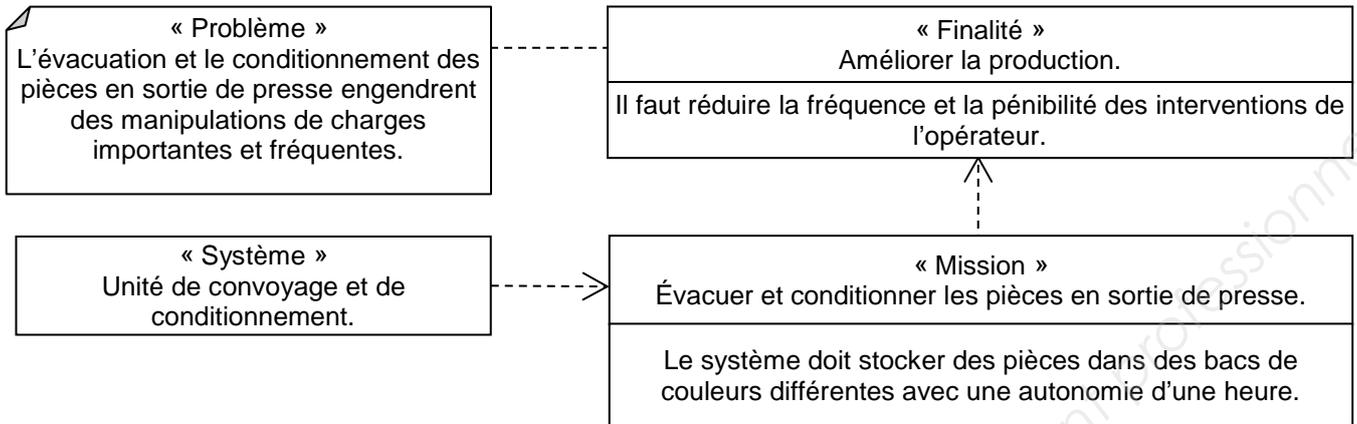
Les pièces sont réceptionnées sous la presse et les chutes issues de la découpe sont récupérées et évacuées. La tôle est ensuite enroulée en sortie de presse.



|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 2 / 19 |

## 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.

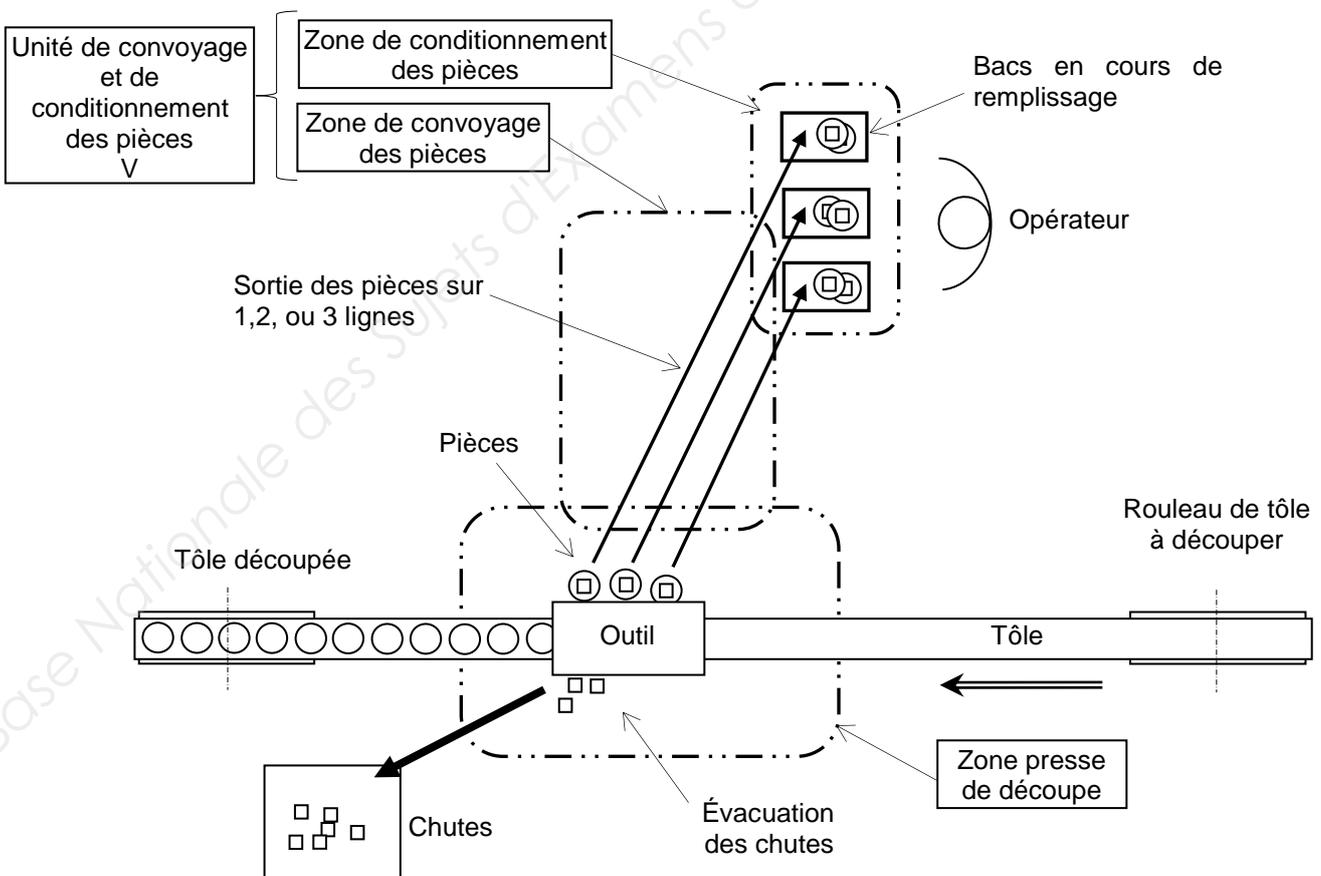


## L'étude et son contexte

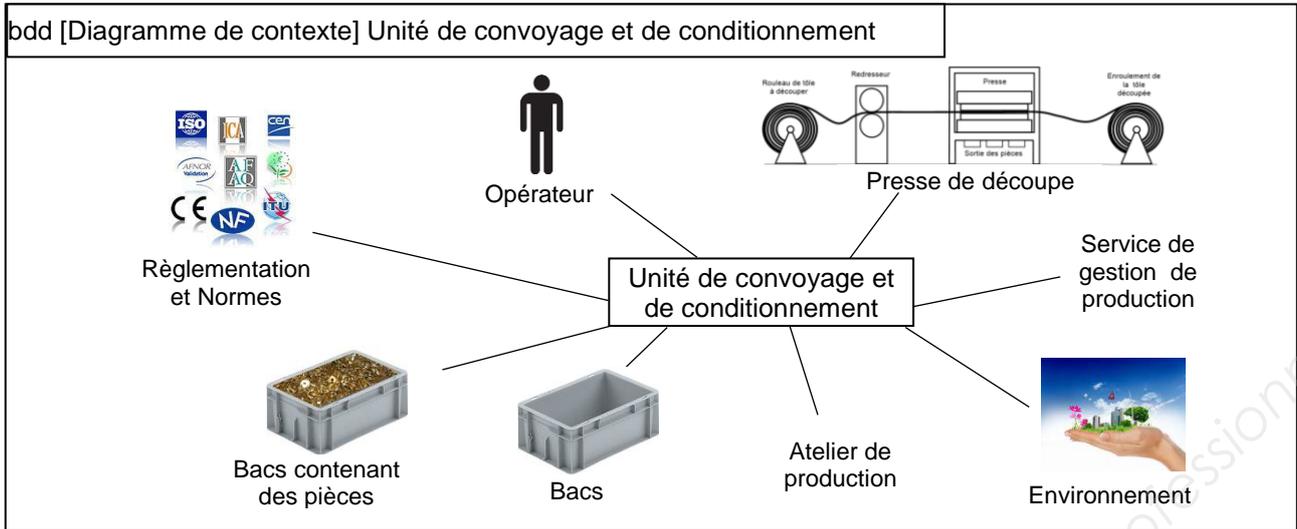
L'étude porte sur l'unité de convoyage et de conditionnement des pièces dans les bacs.

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.

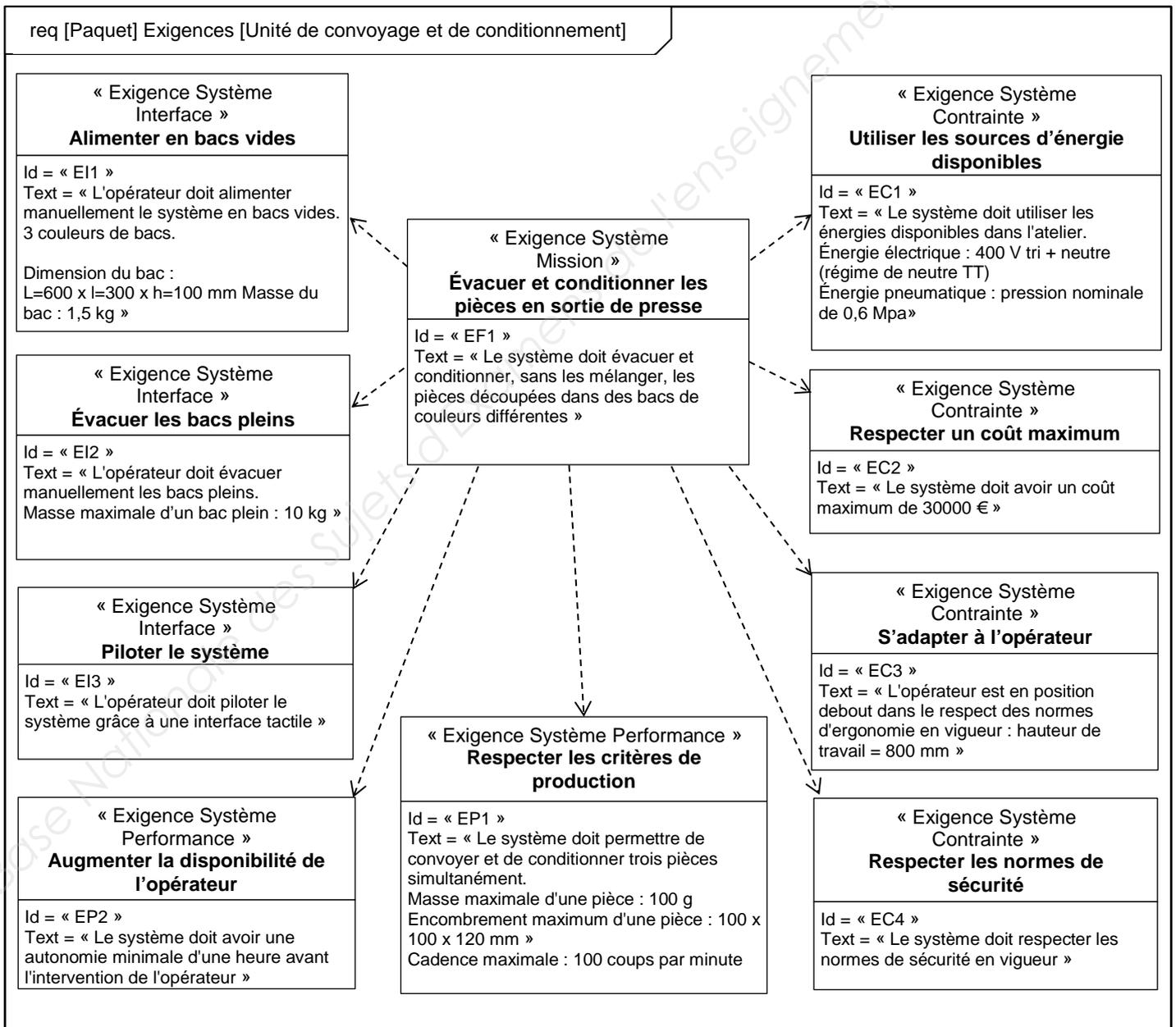
L'outil permet de découper trois pièces simultanément. Pour assurer le suivi qualité, il est impératif d'évacuer dans un bac dédié chacune de ces trois pièces sans risquer de les mélanger.



|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 3 / 19 |



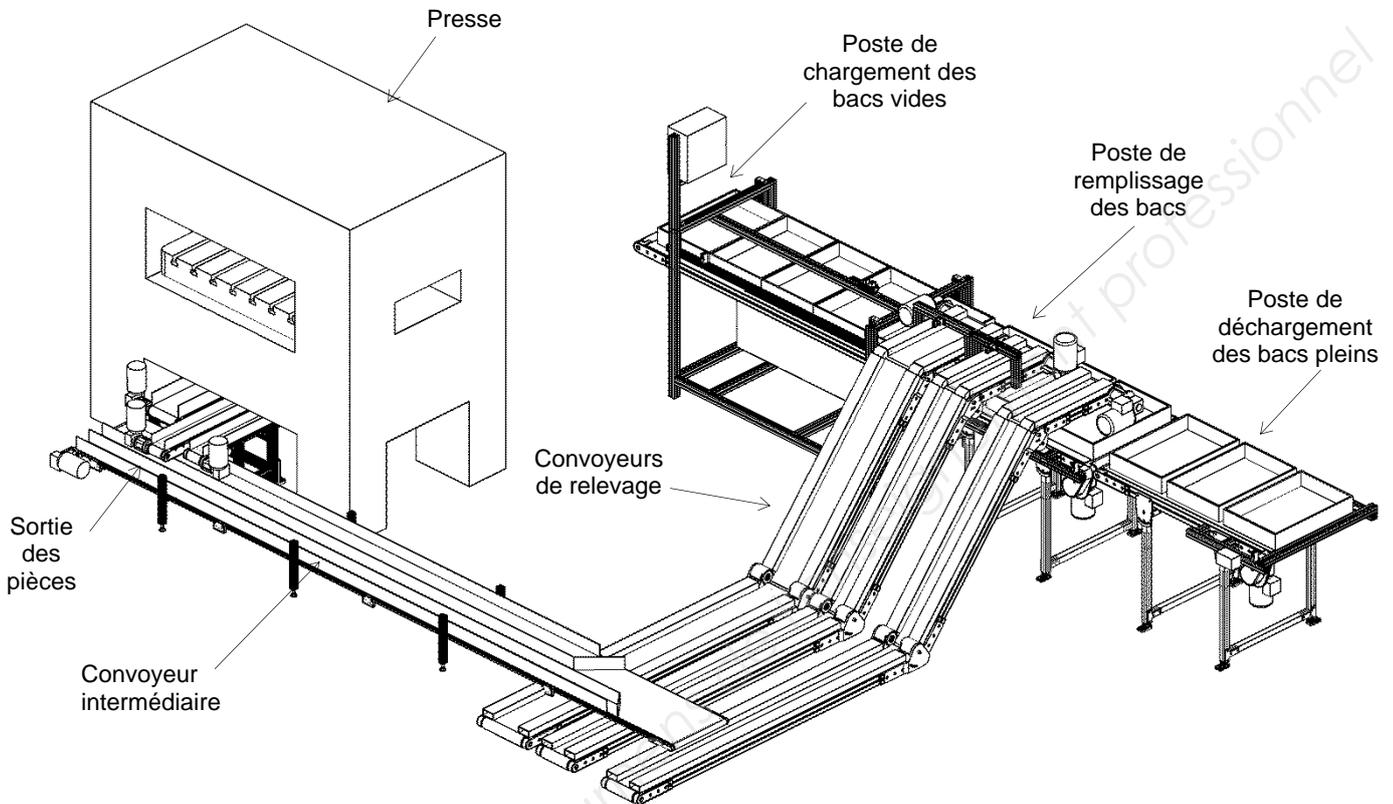
### Exigences partielles produit / production / système



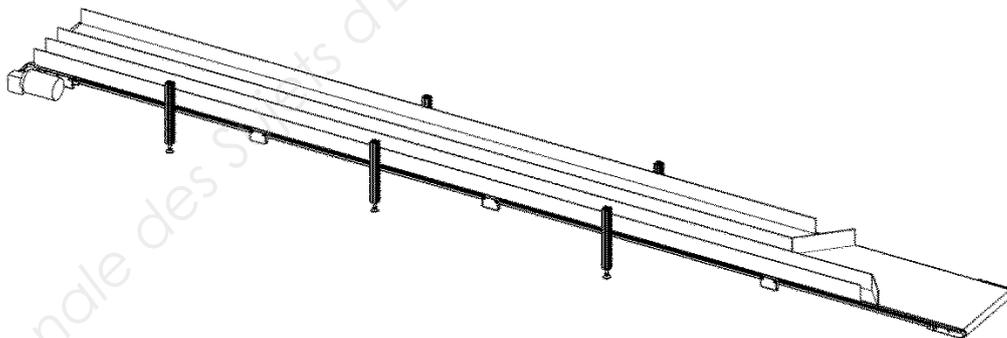
|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 4 / 19 |

# PRÉSENTATION DU SYSTÈME DE CONVOYAGE DES PIÈCES

L'architecture choisie est la suivante : en sortie de presse, les 3 pièces découpées simultanément sont acheminées par un convoyeur intermédiaire, puis par trois convoyeurs de relevage. Elles sont ensuite conditionnées dans des bacs de couleurs différentes. Un opérateur est chargé du chargement et du déchargement des bacs.



## CONVOYEUR INTERMÉDIAIRE



**Problème :** l'extrémité du convoyeur intermédiaire s'affaisse sous l'action de son propre poids.

Les résultats d'une simulation de la déformation du convoyeur sont donnés sur le document ressources 1.

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

Donner la valeur maximale de l'affaissement de l'extrémité du tapis.

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

Proposer une solution pour résoudre ce problème.

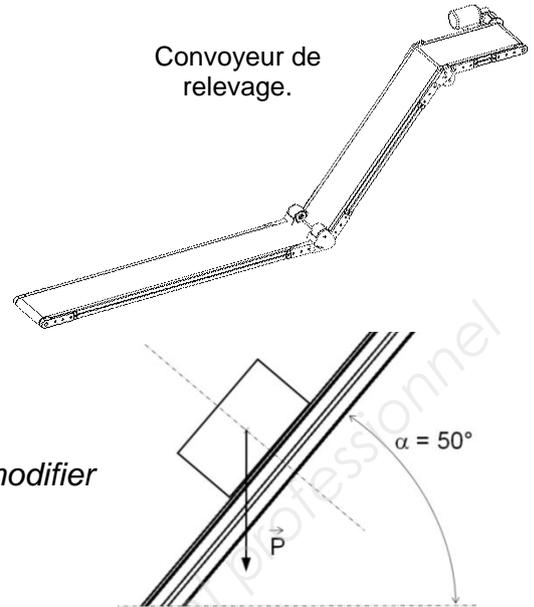
|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 5 / 19 |

## CONVOYEURS DE RELEVAGE

Les pièces sont remontées à une hauteur supérieure aux bacs par les convoyeurs de relevage.

Les bandes des convoyeurs sont revêtues d'une couche de PVC dont le coefficient d'adhérence est  $\mu = 0,6$ .

L'angle entre la bande et l'horizontale est de  $50^\circ$  (voir croquis ci-contre). Cet angle est trop important et les pièces glissent sur la bande.



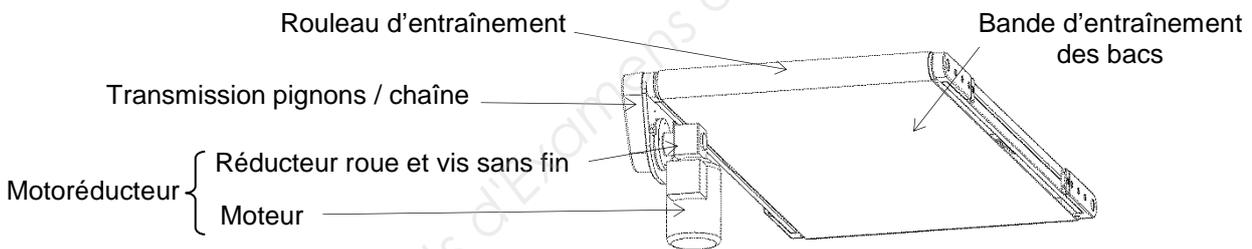
### Question 3. (Sur feuille de copie)

Proposer une solution pour résoudre ce problème sans modifier l'angle.

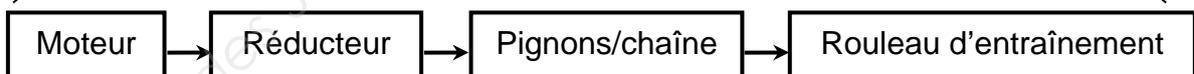
## TRANSFERT DES BACS AU POSTE DE REMPLISSAGE : choix de la motorisation

Les bacs sont transférés par trois tapis entre les différents postes de la zone de conditionnement. Pendant leur transfert, les convoyeurs de relevage sont arrêtés, la presse continue de produire et le convoyeur intermédiaire est mis au ralenti. Ce dernier continue de déverser des pièces sur les convoyeurs de relevage.

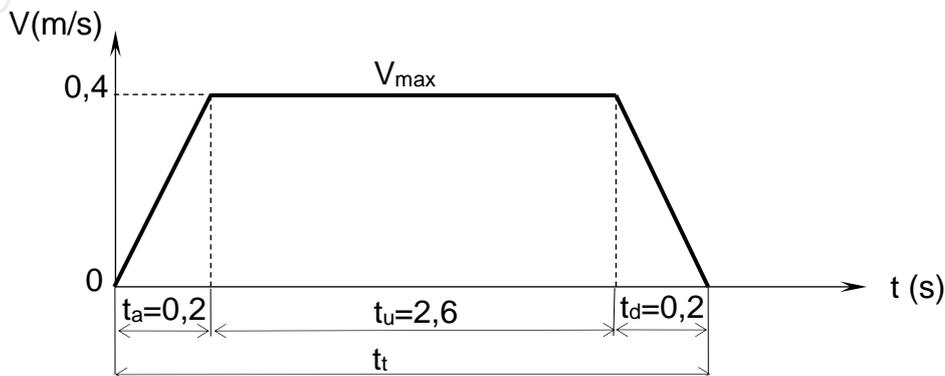
Le temps de transfert des bacs ne doit pas dépasser 3s.



Chaîne cinématique partielle du tapis au poste de remplissage des bacs



Le moteur est piloté par un variateur, son mouvement est programmé pour suivre la loi des vitesses décrite ci-dessous.



|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 6 / 19 |

**Question 4.** (Sur feuille de copie)

Calculer la distance du déplacement des bacs lors du transfert.

Deux méthodes de résolution sont rappelées sur le document ressources 1.

**Question 5.** (Sur feuille de copie)

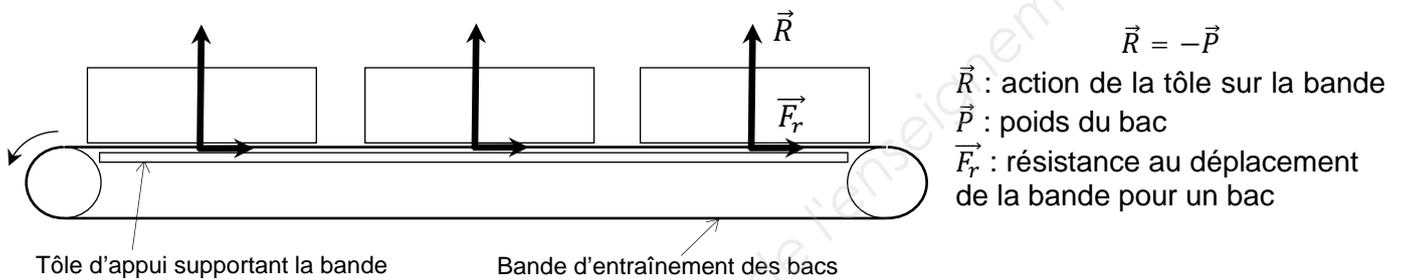
Afin de dimensionner le motoréducteur, calculer la valeur de l'accélération.

Dans le cas le plus défavorable, la bande d'entraînement est chargée de trois bacs pleins, ayant chacun une masse de 12 kg.

**Question 6.** (Sur feuille de copie)

Calculer le poids total appliqué sur la bande (on prendra  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).

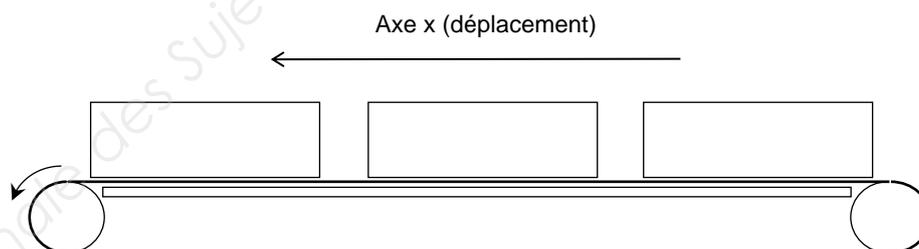
La bande glisse sur une tôle d'appui. Le coefficient de frottement entre cette tôle et la face inférieure de la bande est  $\mu = 0,2$ .



**Question 7.** (Sur feuille de copie)

Calculer la résistance au déplacement de la bande.

Rappel : le théorème de la résultante dynamique projetée sur l'axe des x est  $\sum \text{Forces} = m \cdot a$



**Question 8.** (Sur feuille de copie)

Appliquer le théorème de la dynamique et calculer la force de traction nécessaire pour entraîner la bande chargée de caisses durant la phase d'accélération.

|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 7 / 19 |

Le diamètre du rouleau d'entraînement du tapis est de 62 mm.  
La force de traction retenue est de 150 N.

**Question 9.** (Sur feuille de copie)

Calculer le couple effectif à appliquer au rouleau d'entraînement.

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

Calculer la fréquence de rotation maxi du rouleau d'entraînement.

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

Le rendement de la chaîne cinématique est de 0,75. Calculer la puissance du moteur.

Le rapport de réduction du système pignon-chaîne est de 1.

**Question 12.** (Sur le document réponses 1)

Compléter la colonne « valeurs calculées » du tableau « Choix du motoréducteur » avec les résultats précédents.

À partir du document ressources 2, choisir un motoréducteur. Compléter la colonne « valeurs constructeur » du tableau.

**CHOIX DE LA COMMANDE DU MOTOREDUCTEUR** (documents ressources 3 et 4)

Le moteur utilisé est un moteur asynchrone triphasé de 0.37 kW piloté par un variateur.

Réseau électrique : triphasé 400 V + N

Moteur : asynchrone triphasé 230/380 V - 0,37 kW - 1500 tr·min<sup>-1</sup>

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

Donner la référence du variateur et justifier votre choix.

**Question 14.** (Sur le document réponses 2)

Compléter le schéma du circuit de puissance.

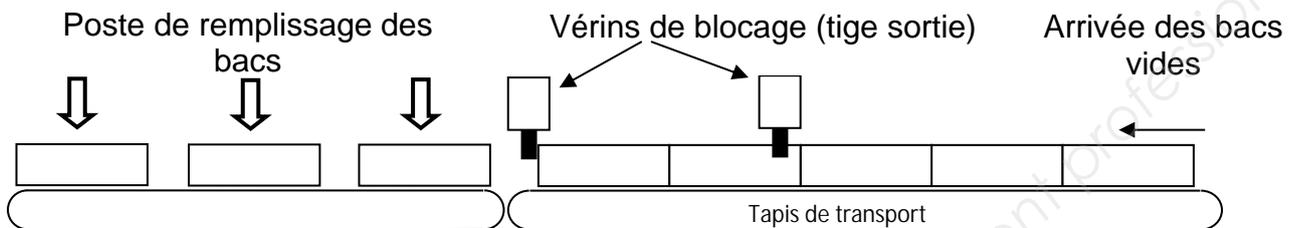
|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 8 / 19 |

## ÉTUDE DU BLOCAGE DES BACS

Les bacs vides sont déposés un par un (pour identification de leur couleur) par l'opérateur à l'entrée du tapis de chargement puis sont entraînés à l'autre l'extrémité, où ils sont bloqués. Au transfert des bacs vers le poste de remplissage, un jeu de 50 mm sera créé par les dispositifs de blocage pour positionner correctement les bacs sous les arrivées des pièces au poste de remplissage.

Les bacs pleins seront évacués vers le poste de déchargement.

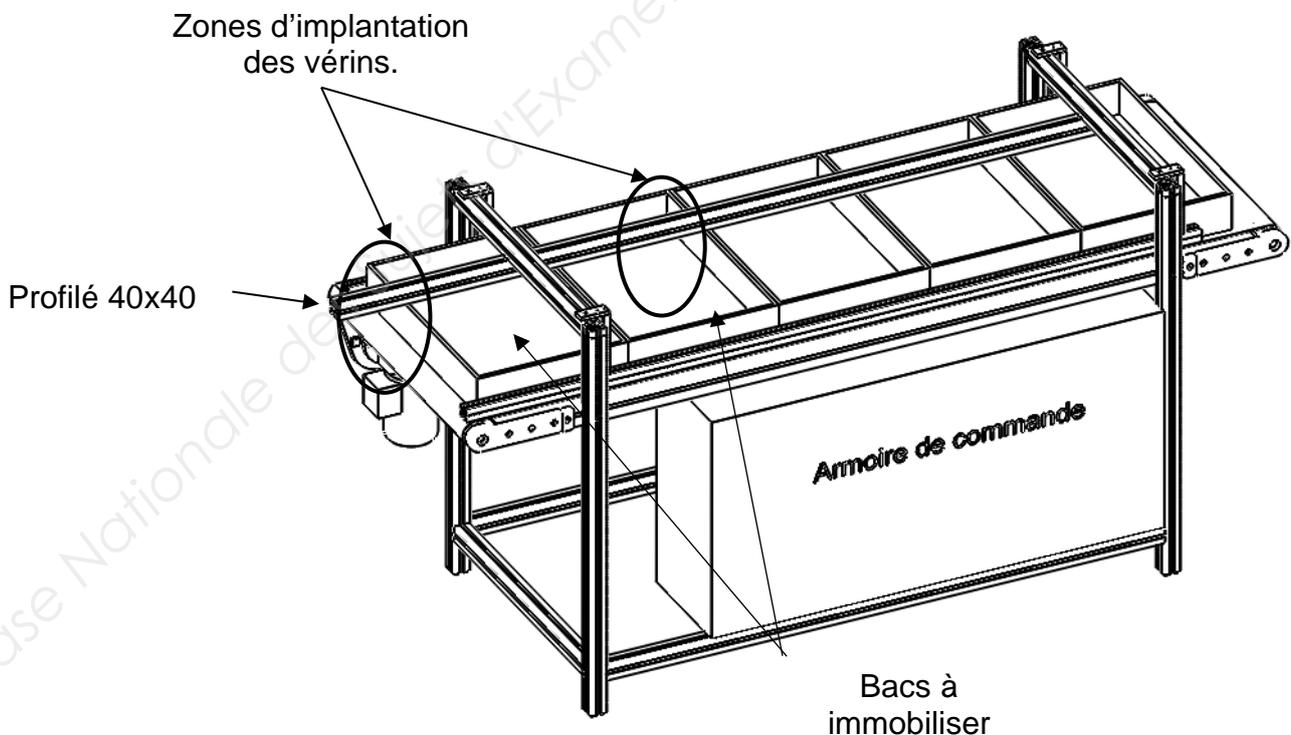
Des vérins pneumatiques à colonnes de guidage sont utilisés pour le blocage des bacs.



L'étude portera sur l'implantation d'un vérin et de son effecteur.

La vue ci-dessous représente :

- le support en profilés 40x40 sur lequel seront fixés les vérins ;
- les bacs à immobiliser ;
- les zones d'implantation des vérins (seule la zone de gauche est étudiée).



|              |  |                 |                |             |
|--------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET       |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 9 / 19 |

Documents ressources 5 et 6 :

- documentation technique du vérin Série GPC-BV 16-20 ( $\varnothing 16$ , course 20mm) ;
- représentation d'un vérin à l'échelle 1/2 ;
- documentation technique des profilés 40x40 et accessoires.

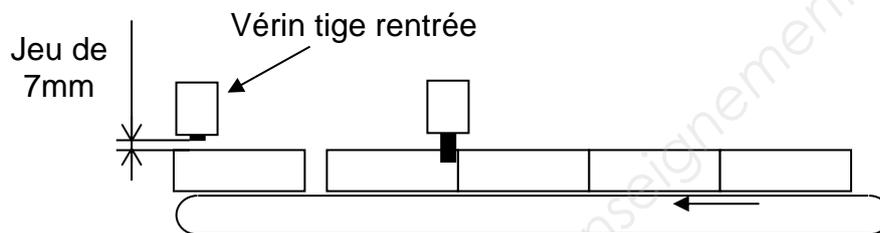
**Question 15.** (Sur le document réponses 3)

Compléter les vues afin de représenter une proposition de solution pour :

- la fixation du corps d'un vérin sur le profilé ;
- la forme et la fixation de l'effecteur sur la tige de vérin.

Le tracé du vérin sera simplifié (contour du corps et de la tige, axe des trous de fixation) et représenté tige rentrée.

Un jeu de 7mm minimum sera laissé entre le haut des bacs et l'effecteur pour éviter tout accrochage au passage des bacs.



**Question 16.** (Sur feuille de copie)

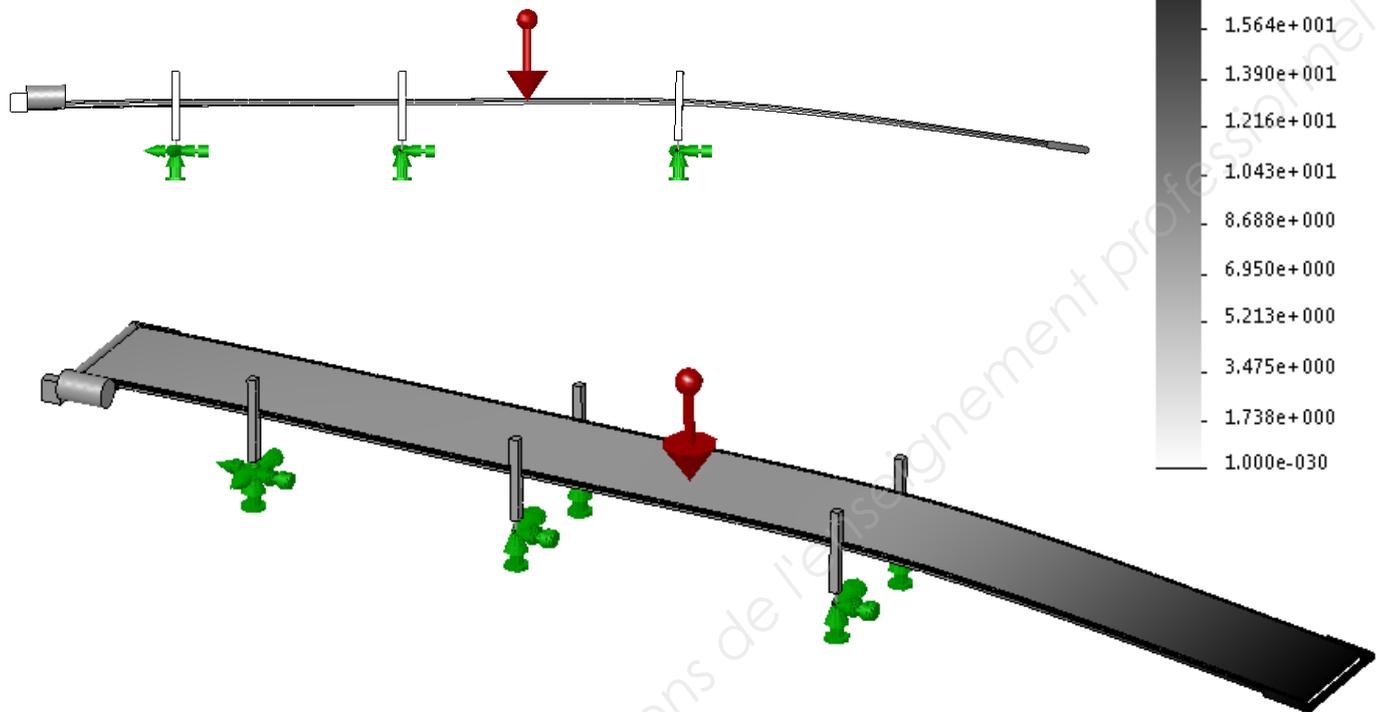
Dresser une nomenclature des composants du commerce après les avoir repérés sur le dessin. Donner les éventuelles précisions nécessaires à la compréhension de la solution.

|              |  |                 |                |              |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET        |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 10 / 19 |

# Document ressources 1

Nom du modèle : ConvoyeurIntermSimplifié  
 Nom de l'étude : Analyse statique 1  
 Type de tracé : Déplacement  
 Échelle de déformation : 10

Flèche (mm)



## Rappels de cinématique

### Méthode graphique

La course correspond à l'aire comprise entre la courbe des vitesses et l'axe des abscisses (temps).

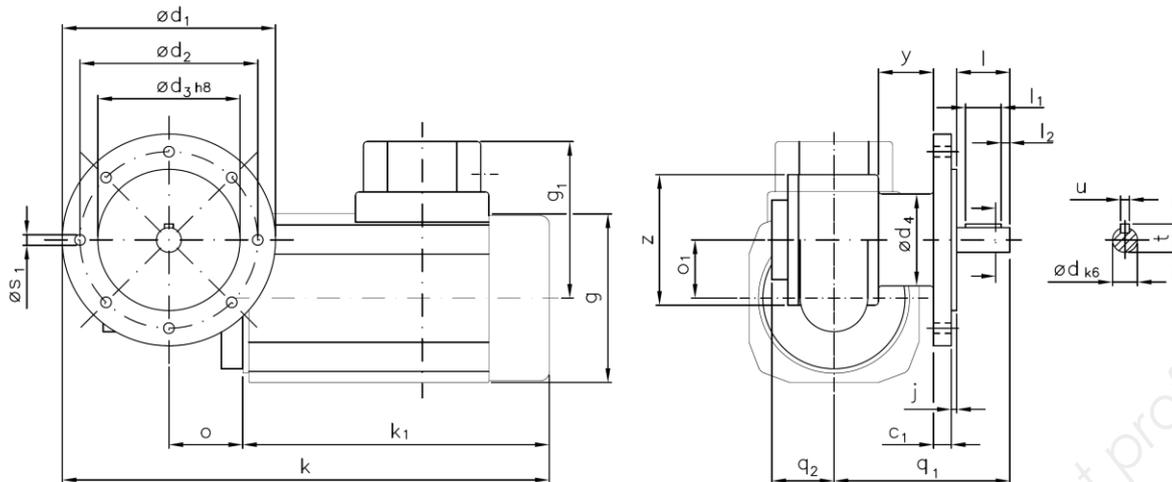
### Formulaire

| Mouvement    | Mouvement Rectiligne Uniforme (MRU) | Mouvement Rectiligne Uniformément varié (MRUV)          |
|--------------|-------------------------------------|---|
| Position     | $x = v \cdot t + x_0$               | $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$ |
| Vitesse      | $v = \text{constante}$              | $v = a \cdot t + v_0$                                   |
| Accélération | $a = 0$                             | $a = \text{constante}$                                  |

|              |  |                 |                |              |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET        |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 11 / 19 |

## Document ressources 2

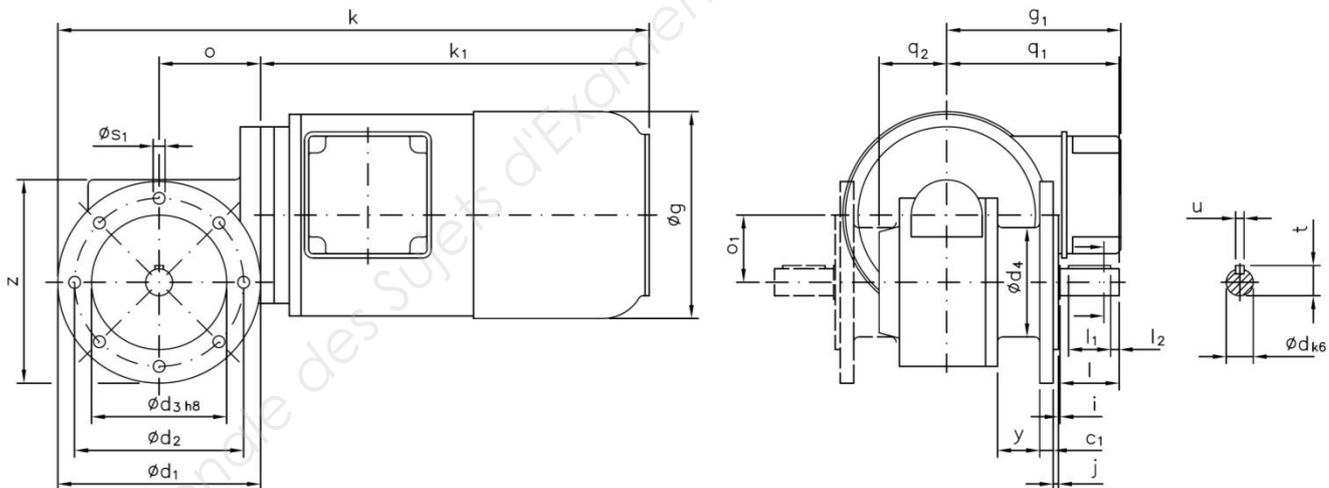
### Motoréducteur type SN3F



| Dimensions de montage |                   |                   |                   |                   |     |                   | Encombrement |       |       |       |      |       |       |       |     |     | Dimensions de l'arbre |     |       |       |     |     |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-------------------|--------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----------------------|-----|-------|-------|-----|-----|
| $c_1$                 | $\varnothing d_1$ | $\varnothing d_2$ | $\varnothing d_3$ | $\varnothing d_4$ | $j$ | $\varnothing s_1$ | $g$          | $g_1$ | $k$   | $k_1$ | $o$  | $o_1$ | $q_1$ | $q_2$ | $y$ | $z$ | $\varnothing d$       | $l$ | $l_1$ | $l_2$ | $t$ | $u$ |
| 10                    | 120               | 100               | 80                | 52                | 3   | M6                | 125          | 108   | 288.5 | 187   | 41.5 | 33    | 99    | 35    | 30  | 74  | 14                    | 30  | 20    | 5     | 16  | 5   |

| Données du réducteur        |  |            |           |           |           |           |
|-----------------------------|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Données du moteur           | 180 Watt ; 1400 tr/min ; poids 6,1 kg ; 0,7 A à 380 V ; IP54 |            |           |           |           |           |
| Démultiplication            | 7 : 1  | 10 : 1     | 15 : 1    | 20 : 1    | 30 : 1    | 56 : 1    |
| Vitesse de rotation du réd. | 200 tr/min   | 140 tr/min | 93 tr/min | 70 tr/min | 47 tr/min | 25 tr/min |
| Couple effectif             | 6,7 Nm   | 10 Nm      | 12 Nm     | 12 Nm     | 14 Nm     | 17 Nm     |
| Couple max. admis           | 12 Nm  | 12 Nm      | 13 Nm     | 13 Nm     | 13 Nm     | 10 Nm     |

### Motoréducteur type SN9F



| Dimensions de montage |                   |                   |                   |                   |     |                   | Encombrement |       |     |       |     |       |       |       |     |     | Dimensions de l'arbre |     |     |       |       |     |     |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-------------------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|
| $c_1$                 | $\varnothing d_1$ | $\varnothing d_2$ | $\varnothing d_3$ | $\varnothing d_4$ | $j$ | $\varnothing s_1$ | $g$          | $g_1$ | $k$ | $k_1$ | $o$ | $o_1$ | $q_1$ | $q_2$ | $y$ | $z$ | $\varnothing d$       | $i$ | $l$ | $l_1$ | $l_2$ | $t$ | $u$ |
| 8                     | 120               | 100               | 80                | 65                | 3   | 7                 | 140          | 114   | 327 | 207   | 60  | 40    | 102   | 40    | 25  | 121 | 16                    | 1   | 35  | 25    | 5     | 18  | 5   |

| Données du réducteur        |  |            |           |           |           |           |
|-----------------------------|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Données du moteur           | 370 Watt ; 1400 tr/min ; poids 9,2 kg ; 1,2 A à 380 V ; IP54 |            |           |           |           |           |
| Démultiplication            | 7 : 1  | 10 : 1     | 15 : 1    | 20 : 1    | 30 : 1    | 50 : 1    |
| Vitesse de rotation du réd. | 207 tr/min   | 140 tr/min | 93 tr/min | 70 tr/min | 47 tr/min | 28 tr/min |
| Couple effectif             | 14 Nm  | 20 Nm      | 27 Nm     | 29 Nm     | 36 Nm     | 48 Nm     |
| Couple max. admis           | 30 Nm  | 30 Nm      | 28 Nm     | 29 Nm     | 30 Nm     | 27 Nm     |

|              |  |                 |                |              |  |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|--|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET        |  |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 12 / 19 |  |

# Document ressources 3



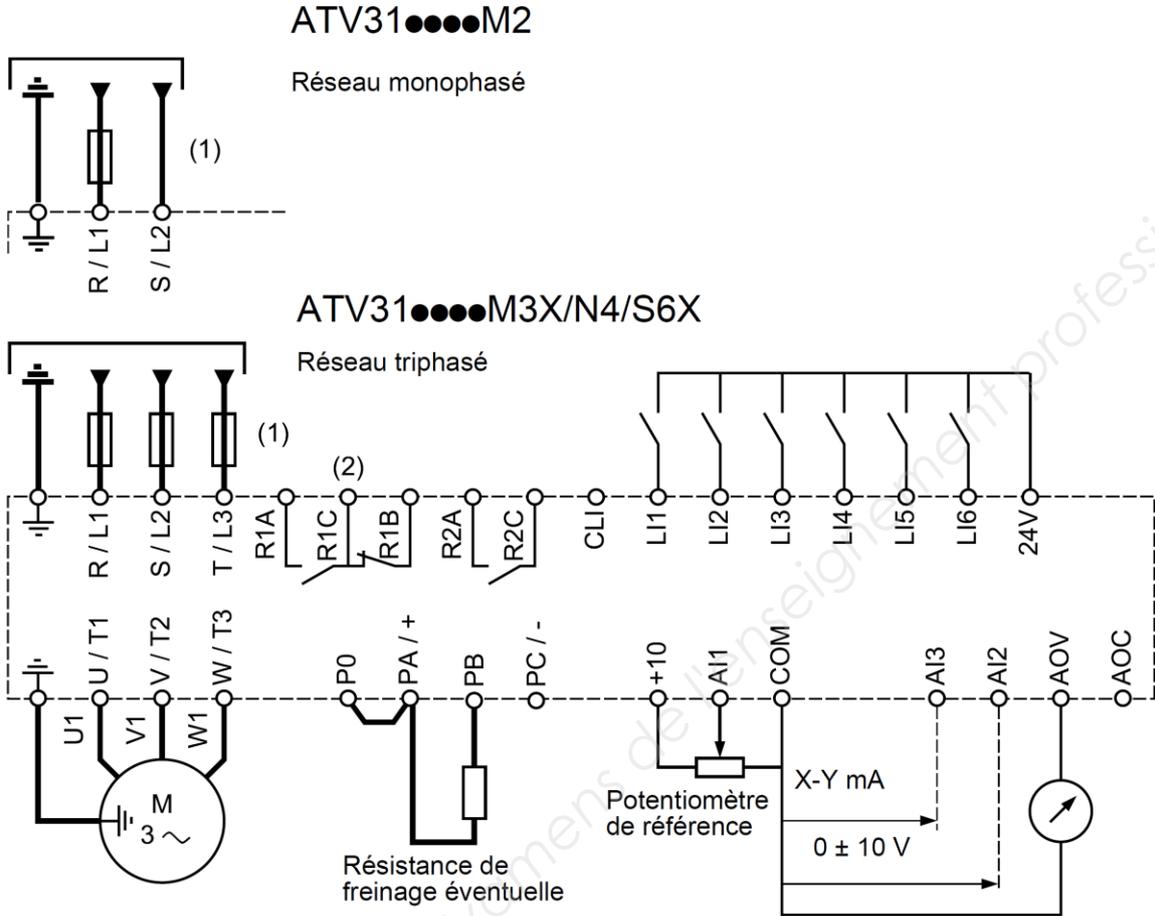
## Variateurs (gamme de fréquence de 0,5 à 500 Hz)

| Moteur   |      | Réseau                         |      |                     |                            | Altivar 312                                  |                                       |  | Référence     | Masse  |
|--|------|--------------------------------|------|---------------------|----------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------|--------|
| Puissance indiquée sur plaque (1)  |      | Courant de ligne maxi (2), (3) |      | Puissance apparente | Icc ligne présumé maxi (4) | Courant de sortie maximal permanent (In) (1) | Courant transitoire maxi pendant 60 s | Puissance dissipée au courant de sortie maximal (In) (1) |               |        |
| kW   | HP   | à U1                           | à U2 | à U2                |                            | à U2   |                                       |  |               | kg     |
| <b>Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V 50/60 Hz, avec filtre CEM intégré (3) (5)</b> |      |                                |      |                     |                            |  |                                       |  |               |        |
| 0,18   | 0,25 | 3,0                            | 2,5  | 0,6                 | 1                          | 1,5  | 2,3                                   | 24   | ATV 312H018M2 | 1,500  |
| 0,37   | 0,5  | 5,3                            | 4,4  | 1                   | 1                          | 3,3  | 5                                     | 41   | ATV 312H037M2 | 1,500  |
| 0,55   | 0,75 | 6,8                            | 5,8  | 1,4                 | 1                          | 3,7  | 5,6                                   | 46   | ATV 312H055M2 | 1,500  |
| 0,75   | 1    | 8,9                            | 7,5  | 1,8                 | 1                          | 4,8  | 7,2                                   | 60   | ATV 312H075M2 | 1,500  |
| 1,1  | 1,5  | 12,1                           | 10,2 | 2,4                 | 1                          | 6,9  | 10,4                                  | 74   | ATV 312HU11M2 | 1,800  |
| 1,5  | 2    | 15,8                           | 13,3 | 3,2                 | 1                          | 8  | 12                                    | 90   | ATV 312HU15M2 | 1,800  |
| 2,2  | 3    | 21,9                           | 18,4 | 4,4                 | 1                          | 11   | 16,5                                  | 123  | ATV 312HU22M2 | 3,100  |
| <b>Tension d'alimentation triphasée : 200...240 V 50/60 Hz, sans filtre CEM (3) (6)</b>          |      |                                |      |                     |                            |  |                                       |  |               |        |
| 0,18   | 0,25 | 2,1                            | 1,9  | 0,7                 | 5                          | 1,5  | 2,3                                   | 23   | ATV 312H018M3 | 1,300  |
| 0,37   | 0,5  | 3,8                            | 3,3  | 1,3                 | 5                          | 3,3  | 5                                     | 38   | ATV 312H037M3 | 1,300  |
| 0,55   | 0,75 | 4,9                            | 4,2  | 1,7                 | 5                          | 3,7  | 5,6                                   | 43   | ATV 312H055M3 | 1,300  |
| 0,75   | 1    | 6,4                            | 5,6  | 2,2                 | 5                          | 4,8  | 7,2                                   | 55   | ATV 312H075M3 | 1,300  |
| 1,1  | 1,5  | 8,5                            | 7,4  | 3                   | 5                          | 6,9  | 10,4                                  | 71   | ATV 312HU11M3 | 1,700  |
| 1,5  | 2    | 11,1                           | 9,6  | 3,8                 | 5                          | 8  | 12                                    | 86   | ATV 312HU15M3 | 1,700  |
| 2,2  | 3    | 14,9                           | 13   | 5,2                 | 5                          | 11   | 16,5                                  | 114  | ATV 312HU22M3 | 1,700  |
| 3  | –    | 19,1                           | 16,6 | 6,6                 | 5                          | 13,7   | 20,6                                  | 146  | ATV 312HU30M3 | 2,900  |
| 4  | 5    | 24,2                           | 21,1 | 8,4                 | 5                          | 17,5   | 26,3                                  | 180  | ATV 312HU40M3 | 2,900  |
| 5,5  | 7,5  | 36,8                           | 32   | 12,8                | 22                         | 27,5   | 41,3                                  | 292  | ATV 312HU55M3 | 6,400  |
| 7,5  | 10   | 46,8                           | 40,9 | 16,2                | 22                         | 33   | 49,5                                  | 388  | ATV 312HU75M3 | 6,400  |
| 11   | 15   | 63,5                           | 55,6 | 22                  | 22                         | 54   | 81                                    | 477  | ATV 312HD11M3 | 10,500 |
| 15   | 20   | 82,1                           | 71,9 | 28,5                | 22                         | 66   | 99                                    | 628  | ATV 312HD15M3 | 10,500 |
| <b>Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V 50/60 Hz, avec filtre CEM intégré (3) (5)</b>  |      |                                |      |                     |                            |  |                                       |  |               |        |
| 0,37   | 0,5  | 2,2                            | 1,7  | 1,5                 | 5                          | 1,5  | 2,3                                   | 32   | ATV 312H037N4 | 1,800  |
| 0,55   | 0,75 | 2,8                            | 2,2  | 1,8                 | 5                          | 1,9  | 2,9                                   | 37   | ATV 312H055N4 | 1,800  |
| 0,75   | 1    | 3,6                            | 2,7  | 2,4                 | 5                          | 2,3  | 3,5                                   | 41   | ATV 312H075N4 | 1,800  |
| 1,1  | 1,5  | 4,9                            | 3,7  | 3,2                 | 5                          | 3  | 4,5                                   | 48   | ATV 312HU11N4 | 1,800  |
| 1,5  | 2    | 6,4                            | 4,8  | 4,2                 | 5                          | 4,1  | 6,2                                   | 61   | ATV 312HU15N4 | 1,800  |
| 2,2  | 3    | 8,9                            | 6,7  | 5,9                 | 5                          | 5,5  | 8,3                                   | 79   | ATV 312HU22N4 | 3,100  |
| 3  | –    | 10,9                           | 8,3  | 7,1                 | 5                          | 7,1  | 10,7                                  | 125  | ATV 312HU30N4 | 3,100  |
| 4  | 5    | 13,9                           | 10,6 | 9,2                 | 5                          | 9,5  | 14,3                                  | 150  | ATV 312HU40N4 | 3,100  |
| 5,5  | 7,5  | 21,9                           | 16,5 | 15                  | 22                         | 14,3   | 21,5                                  | 232  | ATV 312HU55N4 | 6,500  |
| 7,5  | 10   | 27,7                           | 21   | 18                  | 22                         | 17   | 25,5                                  | 269  | ATV 312HU75N4 | 6,500  |
| 11   | 15   | 37,2                           | 28,4 | 25                  | 22                         | 27,7   | 41,6                                  | 397  | ATV 312HD11N4 | 11,000 |
| 15   | 20   | 48,2                           | 36,8 | 32                  | 22                         | 33   | 49,5                                  | 492  | ATV 312HD15N4 | 11,000 |

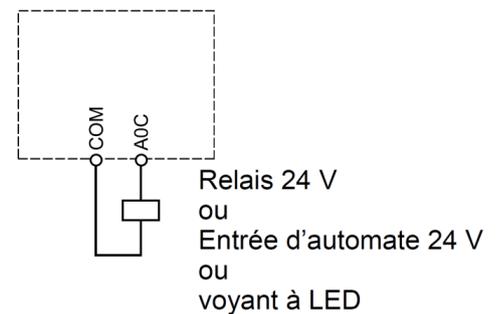
|              |  |                 |                |              |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET        |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 13 / 19 |

# Document ressources 4

## Schéma de câblage général



Utilisation de la sortie analogique en sortie logique



- (1) Inductance de ligne éventuelle (1 phase ou 3 phases)  
 (2) Contacts du relais de défaut, pour signaler à distance l'état du variateur  
 (3) Si une résistance de freinage est raccordée, attribuez au paramètre [Adapt. Ramp déc.] (brA) la valeur Oui

**Remarque 1 :** équiper d'antiparasites tous les circuits selfiques proches du variateur ou couplés sur le même circuit (relais, contacteurs, électrovannes,...).

**Remarque 2 :** ce schéma concerne les produits ATV312 standard. Les cartes de communication optionnelles peuvent modifier le câblage de contrôle du produit.

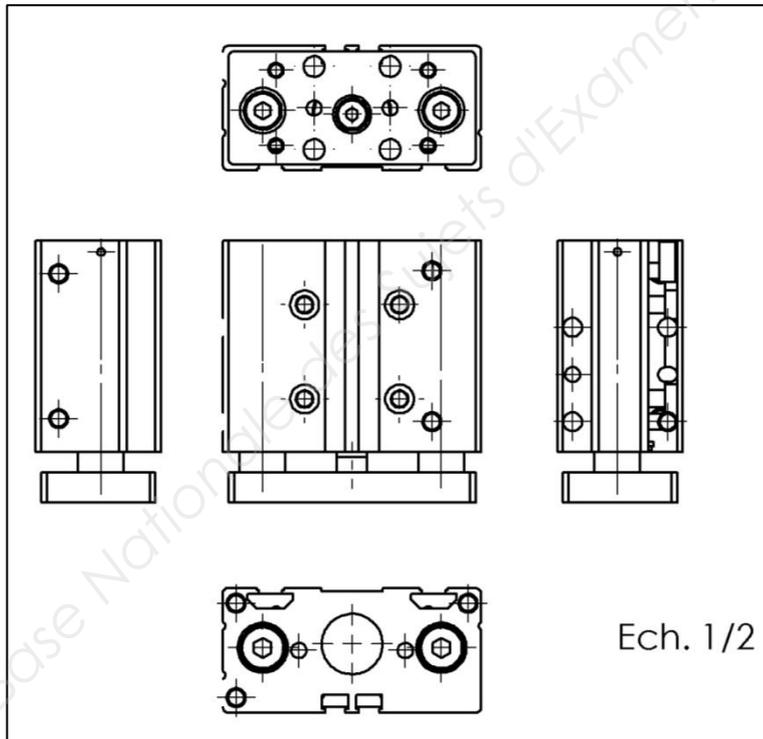
|              |  |                 |                |              |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET        |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 14 / 19 |



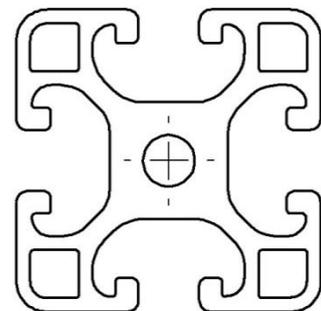
## Document ressources 6

| Ø du piston | A<br>RTxLB | A1   | B<br>ØdxLA    | B1<br>ØdxDxLA  | C<br>RTxLB  | D<br>Ø      | D1<br>S=10-30 | D1<br>S=40-100 | D1<br>S>100 | D2          | D4          | DD          | DX          |
|-------------|------------|------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 16          | M5x8       | 135° | 4H7x4         | 4H7x5x4        | M5x8        | 4,2         | 0             | 20             | 35          | 15,8        | 47          | 28,5        | 12          |
| Ø du piston | E<br>RTxLB | E1   | E2            | F<br>Ø 1)      | G<br>Ø 2)   | H<br>Ø 2)   | K             | L1             | L2          | L3          | L4          | L5          |             |
| 16          | M5x8       | 68   | 33            | M4             | 5,5         | 4H9         | M5            | 28 ±0,04       | 16,5        | 4           | 25          | 61          |             |
| Ø du piston | L6         | L7   | L8            | L9             | L10         | L11         | L12           | L13            | L14<br>S=10 | L14<br>S=20 | L14<br>S>20 | L15<br>S=40 | L15<br>S>40 |
| 16          | 25         | 43   | 6,15          | 12             | 1,5         | 1,5         | 5,5           | 14             | 18          | 25          | 25          | -           | 64          |
| Ø du piston | L17        | L18  | L19           | L20<br>S=10    | L20<br>S>10 | L21<br>S=10 | L21<br>S>10   | L22<br>S≤40    | L22<br>S>40 | L24<br>S=10 | L24<br>S>10 | L25         | L26         |
| 16          | 4          | 25   | 8             | 18             | 25          | 20,5        | 20,5          | -              | 58          | 26,5        | 26,5        | 25          | 20          |
| Ø du piston | L27        | L28  | L29           | L30            | L31         | LJ1         | LJ2           | LM1            | LM2         | LM3         | LM4         | PL          | T           |
| 16          | 40         | 20   | 25            | 20 ±0,04       | 22          | 27          | 21            | 8              | 13,5        | 65          | 30          | 8,8         | 6,5         |
| Ø du piston | TT         | ZA   | ZJ<br>S=10-30 | ZJ<br>S=40-100 | ZJ<br>S>100 |             |               |                |             |             |             |             |             |
| 16          | N6         | 36   | 49,5          | 69,5           | 84,5        |             |               |                |             |             |             |             |             |

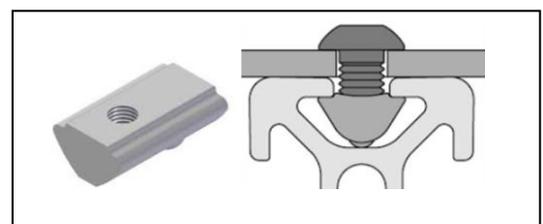
S = course  
 Pour les courses intermédiaires (p.ex. : une course de 10 pour un diamètre de 40), on utilisera, pour déterminer la longueur du corps du vérin, la prochaine longueur de course standard  
 1) Trou lisse avec filetage  
 2) Trou lisse  
 Deux alésages C-C 10 mm.



Section de profilé 40x40 (Échelle 1 : 1)



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



|              |  |                 |                |              |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 | SUJET          |              |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 16 / 19 |

## Document réponses 1

### Question 12.

|                                   | Valeurs constructeur | Valeurs calculées |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Référence<br>Motoréducteur choisi |                      |                   |
| Puissance moteur (W)              |                      |                   |
| Couple effectif (Nm)              |                      |                   |
| Démultiplication                  |                      |                   |
| Fréquence de rotation<br>(tr/min) |                      |                   |

|              |  |                 |                |              |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET        |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée<br>d'une chaîne fonctionnelle | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 17 / 19 |

# Document réponses 2

## Question 14.

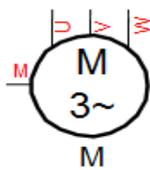
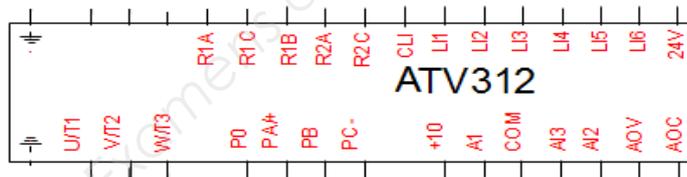
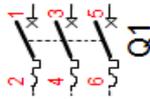


Phase 1

Phase 2

Phase 3

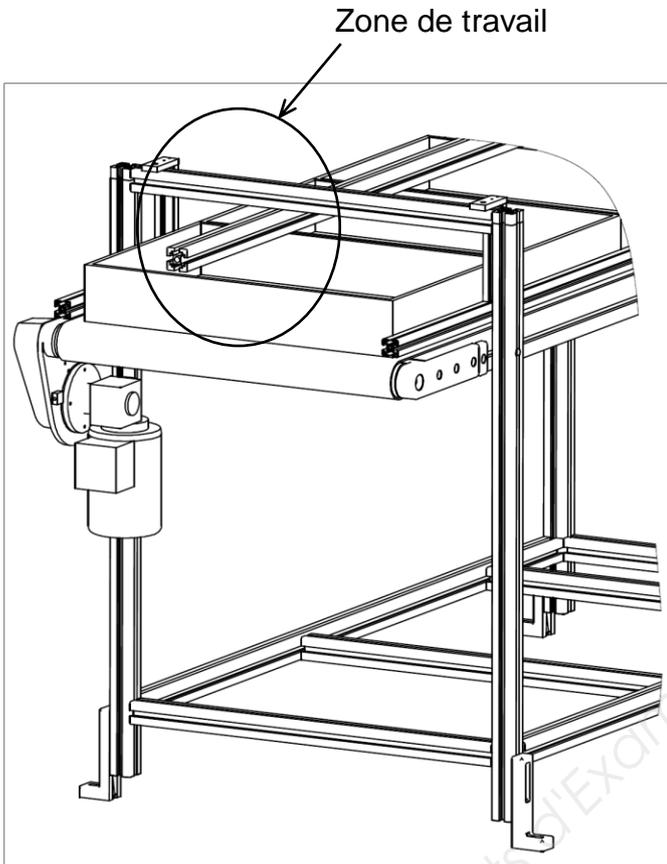
N



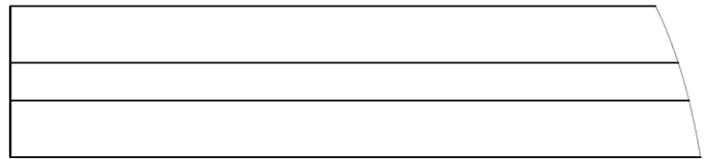
|              |  |                 |                |              |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 |                | SUJET        |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 18 / 19 |

# Document réponses 3

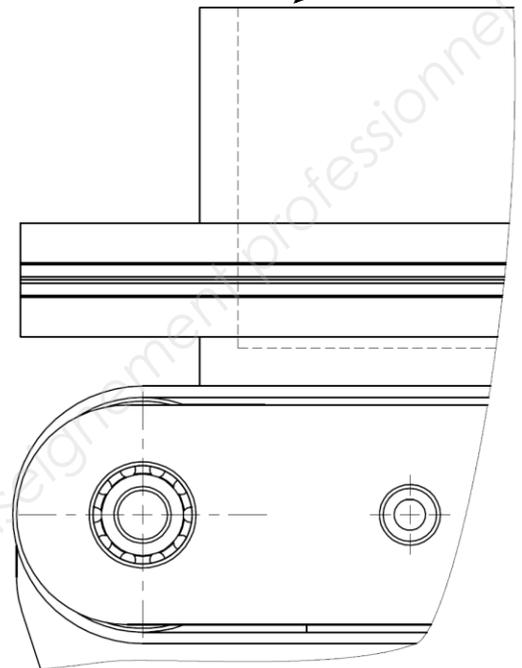
Question 15.



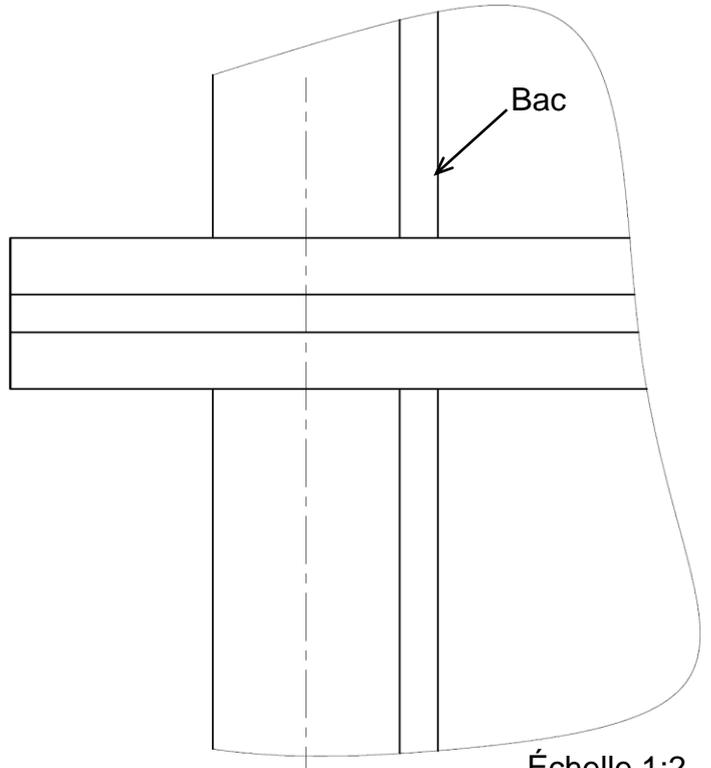
Vue de face (partielle)



Bac



Vue de dessus (partielle)



Échelle 1:2

|              |  |                 |                |              |
|--------------|--|-----------------|----------------|--------------|
| 2019         | BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques |                 | SUJET          |              |
| 19-CSE5CCF-1 | E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle    | Coefficient : 3 | Durée : 4 h 00 | Page 19 / 19 |