

# DOSSIER SUJET

## Baccalauréat Professionnel Technicien de Fabrication Bois et Matériaux Associés

### Épreuve écrite

**E2 : Épreuve de technologie**

**U22 : Étude d'une fabrication**

Durée : 4 h 00 – Coefficient : 3

Dossier paginé de 1/6 à 6/6

- L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen est autorisé.
- Le candidat répondra directement sur les documents du dossier sujet à rendre complet et agrafé dans une copie d'examen.
- Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet. S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

***Avant de commencer à répondre aux questions, il est impératif de prendre connaissance de l'ensemble des données du dossier RESSOURCES.***

|   |             |              |                 |                      |            |
|---|-------------|--------------|-----------------|----------------------|------------|
| EXAMEN : BAC PRO Technicien de Fabrication Bois et Matériaux Associés |             |              |                 |                      | SUJET      |
| Sous-épreuve : Etude d'une fabrication                                |             |              |                 |                      |            |
| Session : 2018  | Repère: U22 | Durée : 4H00 | Coefficient : 3 | Code : 1806-TFB T 22 | Page : 1/6 |

**Situation :** L'entreprise CICB réalise des meubles meublants mélangeant le bois massif et le panneau mélaminé. Elle désire lancer en fabrication une série de table basse dont le plateau supérieur coulisse.

Afin de contrôler les consignes contenues dans la notice d'utilisation et la quantité de tourillons nécessaire à l'assemblage du dessous et des panneaux verticaux, l'étude du basculement de la table et de la résistance mécanique des tourillons est à effectuer.

Pour établir le bordereau de commande de quincailleries, il faut rechercher les références des quincailleries dans un catalogue.

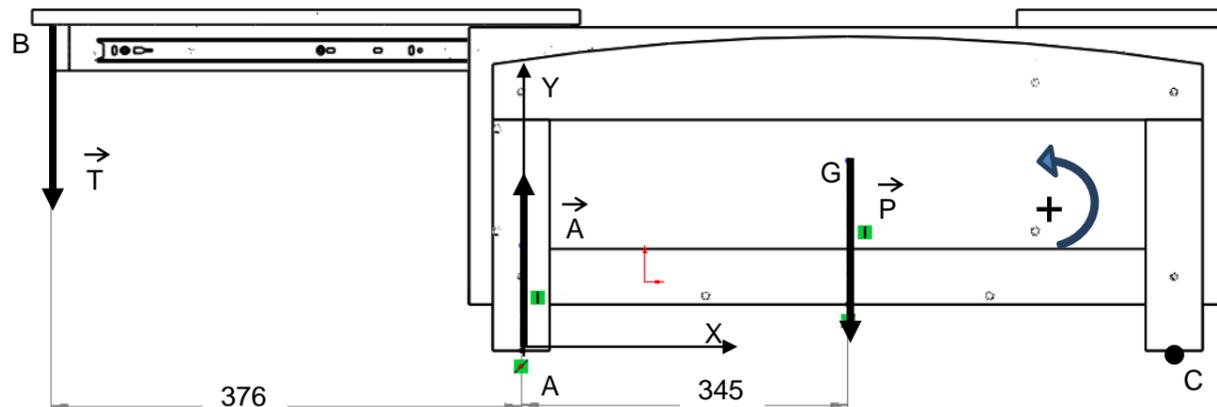
L'entreprise ayant mis en place un mode d'enlèvement hebdomadaire, elle souhaite connaître ses capacités de production à tenir les délais d'enlèvement. Le délai de fabrication pour une série de 100 tables est à calculer.

Suite à de nombreux retours, l'entreprise désire identifier les défauts les plus coûteux sur lesquels il faut intervenir en premier.

## Travail 1 ETUDE MECANIQUE

### 1- ETUDE DU BASCULEMENT DE LA TABLE

Afin de vérifier la notice d'utilisation il faut vérifier que, avec une charge maximale sur les coulisses en bout de plateau et en ouverture maximum, la table ne bascule pas si elle est vide. (fig. 1)



On donne :  
Les dossiers ressources DR 11/15, DR 12/15 et DR 13/15

|   |
|---|
| $\vec{P}$ : Poids à vide de la table appliqué en G                            |
| $\vec{A}$ : Réaction du sol par rapport à la table appliquée en A             |
| $\delta$ : 0,9 coefficient de sécurité à appliquer pour éviter le basculement |

Note : on admettra que toutes les actions mécaniques sont contenues dans le plan AXY.  
On négligera le poids de toute la quincaillerie ainsi que celui du plateau coulissant.  
On se place à la limite de basculement. L'action du sol sur la table en C est donc nulle.

On demande de déterminer la valeur de P.

a. Déterminer le volume du piètement en massif en complétant le tableau ci-dessous :

| Repère                   | Longueur<br>En mm | Largeur<br>En mm | Epaisseur<br>En mm | Volume<br>En m <sup>3</sup> | Quantité | Total<br>En m <sup>3</sup> |
|--------------------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------------|----------|----------------------------|
| 301                      | 750               | 90               | 20                 | 0.00135                     | 2        | 0.0027                     |
| 302/303                  |                   |                  |                    |                             |          |                            |
| 304                      |                   |                  |                    |                             |          |                            |
| Volume total des pieds : |                   |                  |                    |                             |          |                            |

b. On utilisera 0,005412 m<sup>3</sup> pour le volume du massif. Sachant que le hêtre a une masse volumique de 680 kg/m<sup>3</sup>, déterminer la masse des pieds en kg, en déduire le poids en N (Voir DR 13/15) :

.....

c. Déterminer le volume de panneau du caisson en complétant le tableau ci-dessous :

| Repère                                  | Longueur<br>En mm | Largeur<br>En mm | Epaisseur<br>En mm | Volume<br>En m <sup>3</sup> | Quantité | Total<br>En m <sup>3</sup> |
|---|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------------|----------|----------------------------|
| 101                                     | 800               | 300              | 19                 | 0.00456                     | 1        | 0.00456                    |
| 102                                     | 762               | 231              | 19                 |                             |          |                            |
| 103                                     | 800               | 300              | 19                 |                             |          |                            |
| 104                                     | 800               | 762              | 19                 | 0.01158                     | 1        | 0.01158                    |
| 105                                     | 762               | 281              | 19                 | 0.00407                     | 1        | 0.00407                    |
| 106                                     | 800               | 221              | 19                 |                             |          |                            |
| 107                                     | 550               | 231              | 19                 |                             |          |                            |
| Volume total de panneau<br>du caisson : |                   |                  |                    |                             |          |                            |

d. On utilisera 0,03388 m<sup>3</sup> pour le volume de panneau du caisson. Sachant que le mélaminé a une masse volumique 600 kg/m<sup>3</sup>, déterminer la masse du caisson en kg. En déduire le poids en N (Voir DR 13/15) :

.....

e. Déterminer alors le poids total  $\vec{P}$  de l'ensemble fixe :

.....

f. Etablir le bilan des actions mécaniques extérieures en complétant le tableau ci-dessous.  
On isole la table.

| Point d'application | Nom de l'action mécanique | Sens | Intensité |
|---------------------|---------------------------|------|-----------|
| G                   |                           |      |           |
| A                   |                           |      |           |
| B                   | $\vec{T}$                 | ↓    |           |

g. Enoncer le principe fondamental de la statique appliquée à la table (formules) :

.....

h. Appliquer le théorème des moments en A pour déterminer la valeur de l'action T à partir de laquelle la table basculerait. On utilisera P = 245 N pour la suite de l'étude. Pour cela, écrire les relations des moments suivants (DR 13/15) :

$$\| \overrightarrow{M_A(T)} \| = \dots\dots\dots$$

$$\| \overrightarrow{M_A(P)} \| = \dots\dots\dots$$

Puis écrire l'équation à la limite du basculement  $\| \overrightarrow{M_A(T)} \| = \| \overrightarrow{M_A(P)} \|$  et calculer T :

.....

i. Appliquer le coefficient de sécurité ( $\delta$ ) au poids calculé ci-dessus et déduire le poids, puis la masse maximum en Kg. On utilisera T = 225 N pour la suite de l'étude.

.....

j. En butée de sortie, les coulisses peuvent supporter jusqu'à 34 kg. Dans ces conditions, par rapport au résultat calculé question précédente, déterminer si la table basculera ou pas. Justifier :

.....

.....

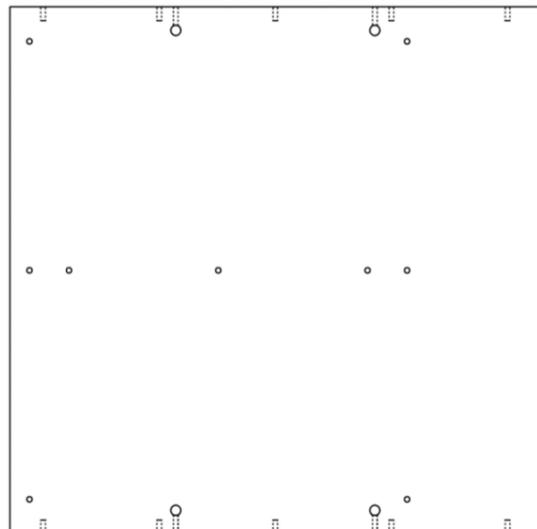
k. Si nécessaire, proposer un encart à mettre en évidence dans la notice d'assemblage.

.....

.....

**2. VERIFIER LA QUANTITE DE TOURILLONS**

Afin de vérifier que pour une charge maximum, le nombre de tourillons est suffisant sur le panneau "fond" Rep 104, on demande d'effectuer les calculs suivants :



On donne :

|  |
|--|
| Le schéma du fond rep104, le DR 6/15 et DR 13/15             |
| Charge maximum prévisionnelle : 1000 N                       |
| Résistance élastique au cisaillement du hêtre : Reg = 28 Mpa |
| Coefficient de sécurité : s=5                                |
| Diamètre des tourillons Ø8                                   |

On demande de :

a. Déterminer la surface d'un tourillon contraint au cisaillement  $S_{tourillon}$  :

.....  
 .....  
 .....

b. En déduire la surface totale  $S_{hêtre}$  de tous les tourillons positionnant ce panneau :

.....  
 .....  
 .....

c. Déterminer la valeur de la résistance pratique au cisaillement  $R_{pg}$  :

.....  
 .....  
 .....

d. Calculer alors la charge maximum admissible F :

.....  
 .....  
 .....

e. Indiquer si le nombre de tourillons est suffisant, justifier :

.....  
 .....  
 .....

**Travail 2** : Choisir les quincailleries

Pour monter le meuble, il est nécessaire de choisir les quincailleries. A partir d'un catalogue, les références de ces quincailleries sont à rechercher.

**On donne**

- les dessins de définition de la table à coulisse DR 3/15 à 12/15,
- le dossier ressources quincaillerie DR 14/15 à 15/15

**On demande:**

- indiquer les références du système de coulisses approprié à la table à coulisses,
- indiquer les références des vis pour le maintien des coulisses,
- indiquer les références des excentriques pour l'assemblage des caissons.

**a. Choisir les coulisses de translation**

A partir du dessin d'ensemble de la table à coulisses (DR 4/15, DR 9/15 et DR 10/15) et des documents techniques des quincailleries (DR 14/15), rechercher un modèle de coulisses permettant une sortie maximum du plateau :

- Préciser la référence choisie :  
.....
- Justifier le choix :  
.....  
.....  
.....

**b. Choisir les vis de fixation du système coulisse**

A partir du dessin d'ensemble (DR 4/15) et du DR quincaillerie (DR 15/15), en sachant que les trous de perçage font 17 mm de profondeur, rechercher la référence de la vis spécifique pour le maintien du système de coulisse en choisissant une longueur de vissage maximum :

- Préciser la référence choisie :  
.....
- Justifier le choix :  
.....  
.....  
.....

**c. Choisir les quincailleries d'assemblage du sous-ensemble caisson**

A partir du dossier ressource (DR 4/15, DR 6/15 et DR 15/15), rechercher la référence des quincailleries nécessaires à l'assemblage du sous-ensemble caisson.

- Préciser la référence choisie du boitier Rastex (excentrique) :  
.....
- Justifier le choix :  
.....  
.....  
.....
- Préciser la référence choisie de la cheville d'assemblage (goujon) pour vissage dans le mélaminé (vissage twister) :  
.....
- Justifier le choix :  
.....  
.....  
.....

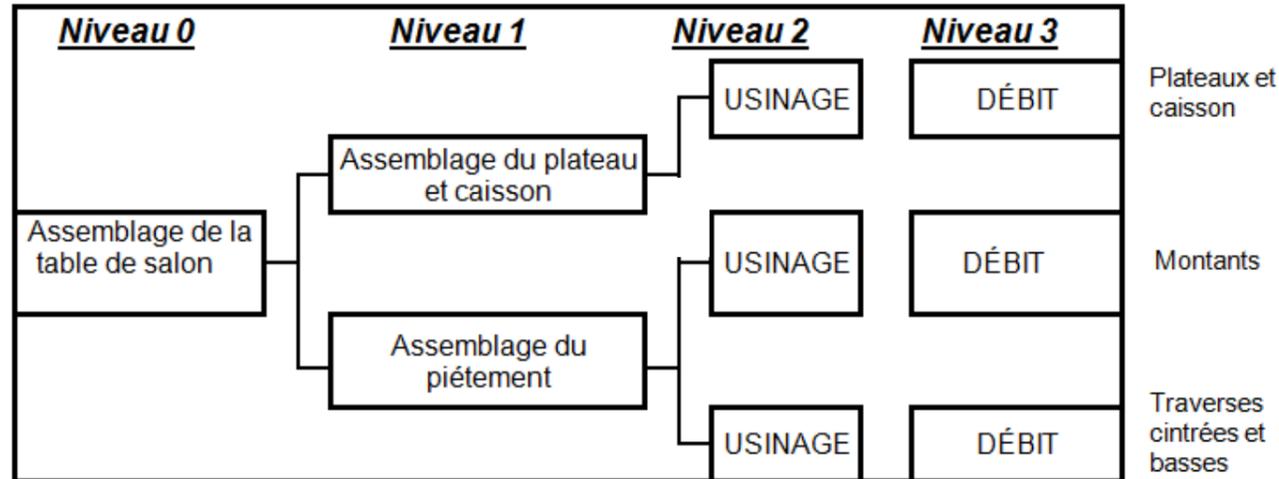
|   |             |              |                 |                      |            |
|---|-------------|--------------|-----------------|----------------------|------------|
| EXAMEN : BAC PRO Technicien de Fabrication Bois et Matériaux Associés |             |              |                 | SUJET                |            |
| Sous-épreuve : Etude d'une fabrication                                |             |              |                 |                      |            |
| Session : 2018  | Repère: U22 | Durée : 4H00 | Coefficient : 3 | Code : 1806-TFB T 22 | Page : 4/6 |

### Travail 3 : Gestion de production

L'entreprise décide de lancer la fabrication d'une série de 100 tables de salon référence TS1 (Table salon 1). Elle travaille du lundi au vendredi, 35 heures par semaine. L'enlèvement des commandes a lieu tous les jeudis midi. Après assemblage, la table est conditionnée.

L'entreprise fait appel régulièrement à des intérimaires qui lui permettent de tenir les délais.

La fabrication se déroule comme indiqué sur la nomenclature par niveaux ci-dessous :



On a recensé les antériorités suivantes :

| Description des tâches                  | Tâches antérieures | Durée   |
|---|--------------------|---------|
| A- Débit des traverses hautes et basses | /                  | 1 jour  |
| B- Usinage des traverses cintrées       | A                  | 3 jours |
| C- Débit des montants                   | /                  | 1 jour  |
| D- Usinage des montants                 | C                  | 2 jours |
| E- Débit du plateau et caisson          | /                  | 1 jour  |
| F- Usinage du plateau et caisson        | E                  | 2 jours |
| G- Assemblage du piétement              | B, D               | 2 jours |
| H- Assemblage du caisson et plateau     | F                  | 2 jours |
| I- Assemblage de l'ensemble             | G, H               | 2 jours |
| J- Conditionnement des tables           | I                  | 1 jour  |

L'entreprise pourra commencer la fabrication des tables le lundi 02 Juin, l'enlèvement des tables par le transporteur devant être effectué le jeudi 12 juin, à midi. Afin de vérifier la capacité de l'entreprise à tenir ce délai, les tâches sont à planifier sur un planning de Gantt.

a. A l'aide du tableau des antériorités, compléter la matrice des antériorités ci-dessous :

|                       |   | il faut avoir fait ... |   |   |   |   |   |   |   |   |   | NIVEAUX |   |   |   |   |   |
|-----------------------|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|
|                       |   | A                      | B | C | D | E | F | G | H | I | J | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Pour faire ...        | A | X                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | B |                        | X |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | C |                        |   | X |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | D |                        |   |   | X |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | E |                        |   |   |   | X |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | F |                        |   |   |   |   | X |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | G |                        |   |   |   |   |   | X |   |   |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | H |                        |   |   |   |   |   |   | X |   |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | I |                        |   |   |   |   |   |   |   | X |   |         |   |   |   |   |   |
|                       | J |                        |   |   |   |   |   |   |   |   | X |         |   |   |   |   |   |
| Niveaux d'antériorité |   |                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |

b. Réaliser le planning de Gantt.

| Jours  | Lu      | Ma      | Me      | Je      | Ve      | Sa      | Di      | Lu      | Ma      | Me      | Je      | Ve      |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Tâches | 02-juin | 03-juin | 04-juin | 05-juin | 06-juin | 07-juin | 08-juin | 09-juin | 10-juin | 11-juin | 12-juin | 13-juin |
| A      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| B      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| C      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| D      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| E      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| F      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| G      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| H      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| I      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| J      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

c. La date de fin de fabrication de la série permet-elle un enlèvement par le transporteur le jeudi 12 juin à midi ?

.....

d. Incrire le chemin critique en lettre : (.....)

e. Dans le cas où les délais ne sont pas respectés, proposer une solution permettant à l'entreprise de tenir le délai.

.....  
 .....  
 .....

## Travail 4 : Qualité, Pareto, courbe ABC

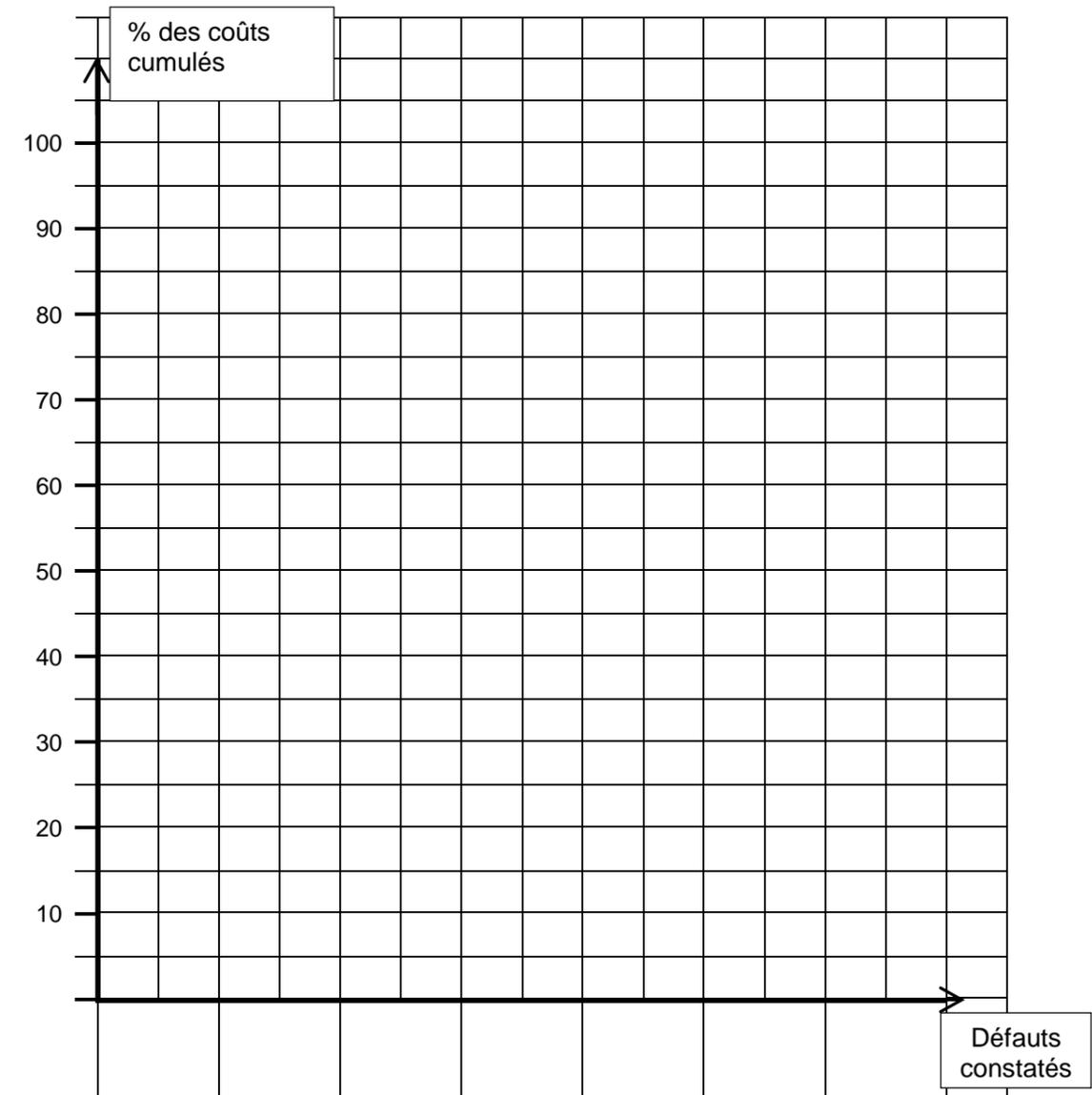
L'entreprise CICB, qui fabrique les tables coulissantes, a beaucoup de retours client. Elle décide de rechercher les causes principales des malfaçons afin d'intervenir rapidement pour améliorer la qualité de son produit.

- a. Associer les coûts aux défauts constatés dans le tableau ci-dessous et les classer par ordre décroissant :

| Défauts constatés         | Coût engendré par ce défaut en € | Nombre de défaut constaté pour 100 tables | Coût total dû au défaut | Pourcentage par rapport au coût total |
|---------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|---------------------------------------|
| Cintre traverse mal usiné | 160                              | 2   |                         |                                       |
| Coulisse défectueuse      | 25                               | 16  |                         |                                       |
| Plateau rayé              | 35                               | 42  |                         |                                       |
| Pied mal collé            | 120                              | 10  |                         |                                       |
| Chant abimé               | 11                               | 20  |                         |                                       |
| Quincaillerie incomplète  | 15                               | 5   |                         |                                       |
| Pièce manquante           | 18                               | 5   |                         |                                       |
|                           |                                  | Somme                                     |                         |                                       |

| Classement pourcentage par ordre décroissant | Défauts constatés classés par ordre décroissant | Pourcentage cumulé |
|--|---|--------------------|
|  |   |                    |
|  |   |                    |
|  |   |                    |
|  |   |                    |
|  |   |                    |
|  |   |                    |
|  |   |                    |
|  |   |                    |

- b. A partir de la colonne des pourcentages cumulés, tracer le diagramme de Pareto ci-dessous en respectant les contraintes suivantes :
- 2 cases 10% en abscisse, 2 cases par défaut en ordonnée.
  - Inscrive les défauts en ordonnée.
- c. Définir les zones ABC.



- d. Identifier les défauts pour lesquels l'entreprise doit mettre rapidement une remédiation en place.