

Votre société, fabricant de système de stockage et de distribution d'aliments pour l'élevage, a identifié deux problèmes techniques sur l'installation d'un élevage avicole (voir le document technique DT 1/8)

Ces deux problèmes à résoudre sont :

- Le manque d'efficacité de la ventilation lorsque le silo est vide.
- Le système de réglage du transporteur à bande SE 3 qui n'est plus adapté au lieu d'implantation du système.

On vous demande d'étudier les solutions techniques envisagées afin de permettre d'apporter des améliorations.

Dans un premier temps, il faut étudier l'installation pour localiser les parties à modifier.

On donne les documents techniques DT 1/8 et 2/8, le document réponse DR 8/8.

On demande :

Question 1: Préciser l'espèce animale présente dans le bâtiment d'élevage: *cocher la (les) bonne (s) réponse (s)*

☐ Chevaux ☐ Vaches ☐ Porcs ☒ Poulets

/1pt

Question 2: Indiquer le principal risque lors d'une intervention de modification sur un silo.

Risque d'explosion.

/1pt

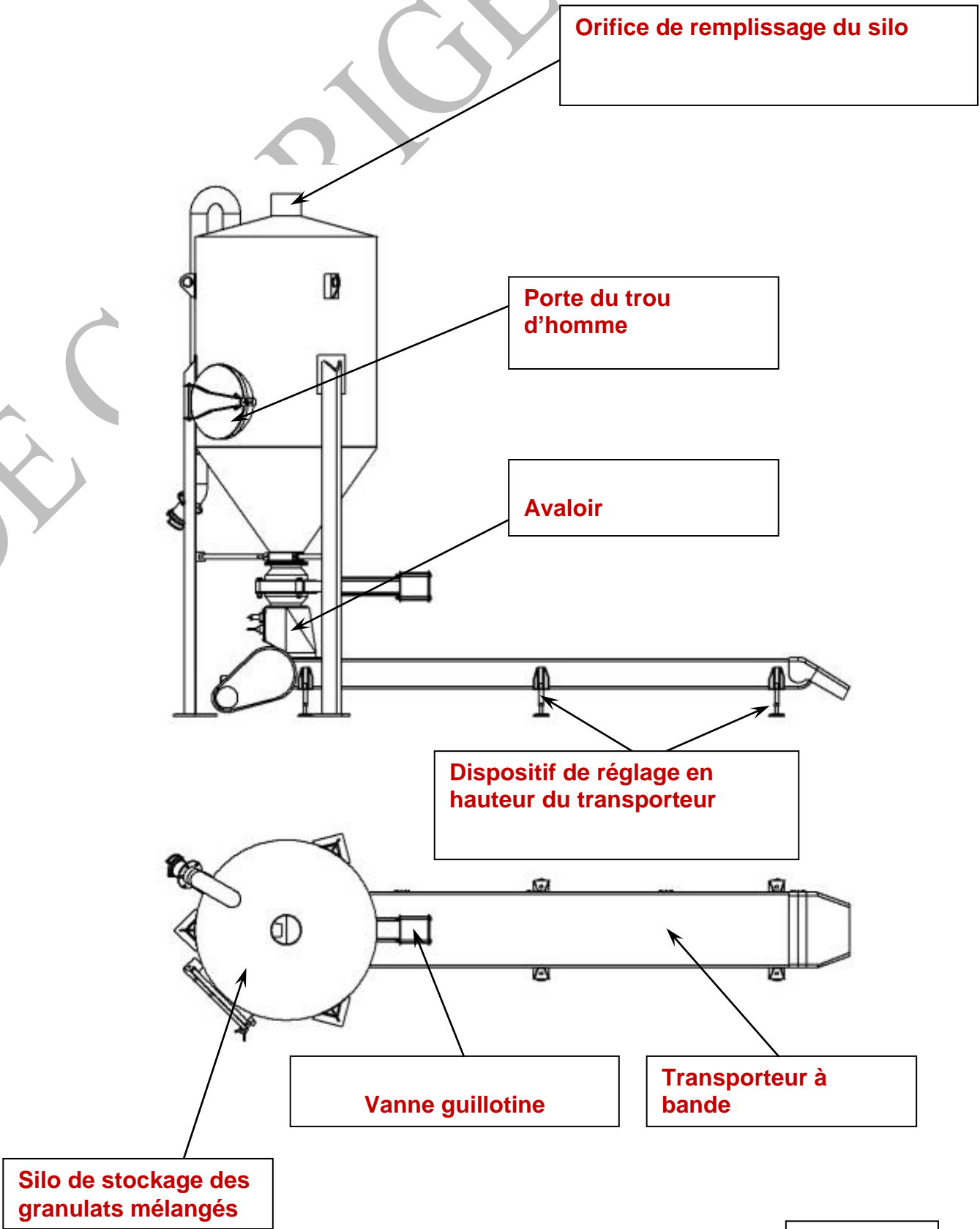
Question 3: Préciser les précautions à prendre pour limiter ce risque.

Dépoussiérage.

Permis de feu.

/2pts

Question 4: Donner les désignations des éléments ci-dessous.



/7pts

Problématique n°1 : étude du manque d'efficacité de la ventilation lorsque le silo est vide.

- On choisi d'agrandir le trou d'homme pour le passer de 500 mm de diamètre à 700 mm de diamètre. Il faut maintenant vérifier si l'axe de la porte de trou d'homme est toujours suffisamment dimensionnée.

On donne :

- les documents techniques DT 1/8 et DT 3/8.
- Le document réponse DR 8/8.

On demande :

Question 5: Préciser le rôle du trou d'homme.

Le trou d'homme permet de nettoyer la cuve lorsque celle-ci est vide et surtout la ventiler

.....

/2pts

Question 6: En quelle famille de matériaux est fabriquée la porte de trou d'homme ?
 Entourer la bonne réponse :

Acier	Aluminium	Fonte	Cuivre
-------	-----------	-------	--------

/1pt

Question 7: Quelle est la masse volumique ρ de ce matériau ?

$\rho = 7.85 \text{ kg/dm}^3$

/1pt

Question 8: Calculer le volume de matériau V_{12} employé pour la fabrication de l'ensemble {fond Rep.1 et cylindre Rep.2} de la porte du trou d'homme, en dm^3 .

Dans cette étape, on néglige les chanfreins.

Indication : une des manières à calculer le volume de la porte consiste à calculer d'abord le volume du cylindre plein et le volume du cylindre vide ensuite faire la soustraction.

Volume du cylindre plein = $\pi \times 7.1^2/4 \times 0.35 = 13.85 \text{ dm}^3$

Volume du cylindre vide = $\pi \times 7^2/4 \times 0.3 = 11.54 \text{ dm}^3$

$V_{12} = 13.85 - 11.54 = 2.31 \text{ dm}^3$

/3pts

Question 9: Calculer la masse de matériau M_{12} employé pour la fabrication de l'ensemble {fond Rep.1 et cylindre Rep.2} de la porte du trou d'homme. On prendra $V_{12} = 19 \text{ kg}$ quelques soient les résultats précédents.

Formule : **$M_{12} = \rho \times V_{12}$**

Calculs : **$M_{12} = 7.85 \times 2.31 = 18.13$**

$M_{12} = 18.13 \text{ kg}$

/2pts

Question 10: Sachant que la masse du support Rep.3 est $M_3 = 2 \text{ kg}$, déterminer la masse totale M_p de la porte de trou d'homme.

$M_p = 18.13 + 2$

$M_p = 20.13 \text{ kg}$

/1pt

Question 11: Sachant que $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, déterminer le poids total P_p de la porte de trou d'homme.

Formule : $P_p = M_p \times g$

Calculs : $P_p = 20.13 \times 9.81 = 197.5$

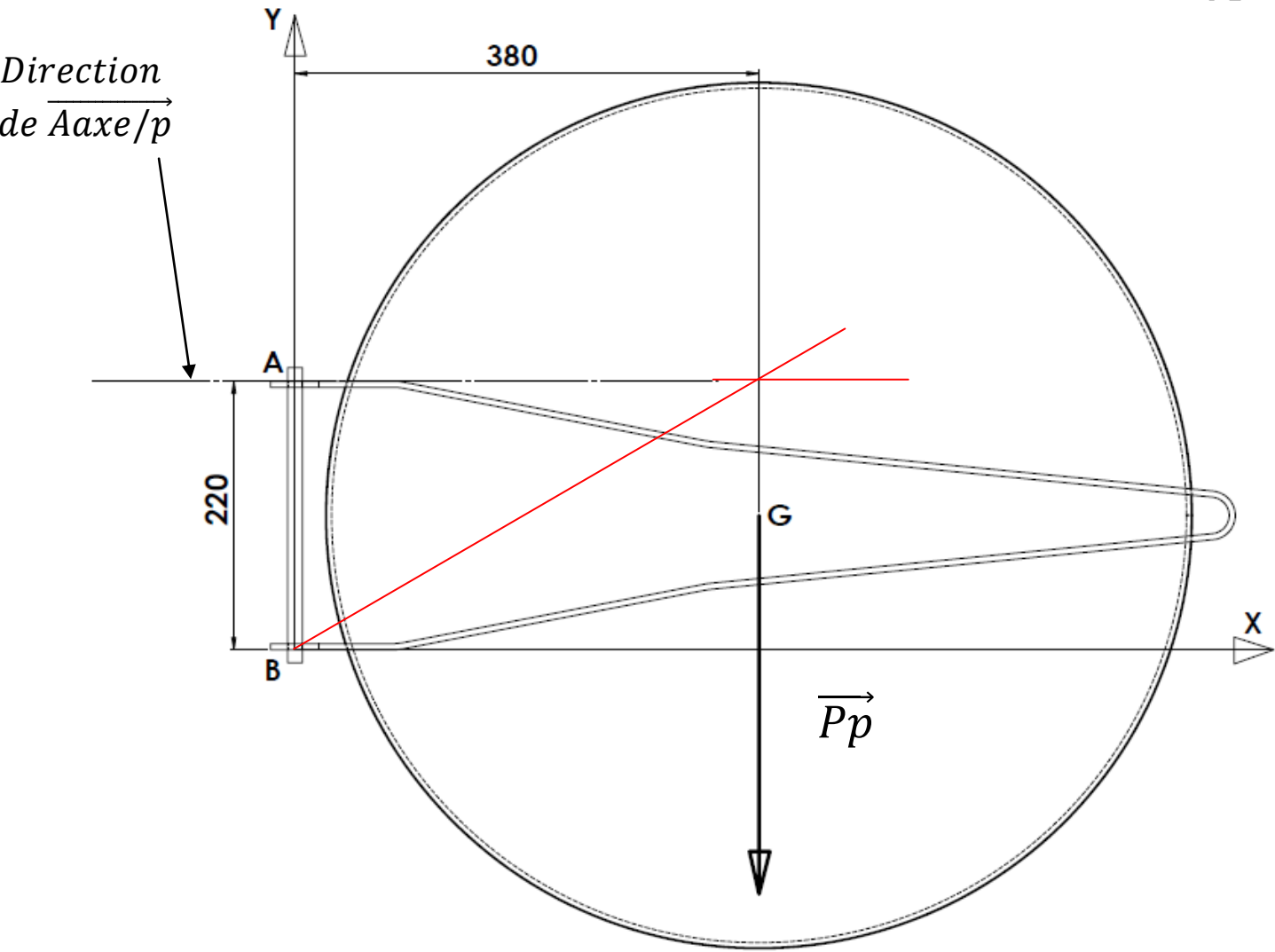
$P_p = 197.5 \text{ N}$

/2pts

Il est maintenant nécessaire de déterminer les actions mécaniques exercées par l'axe sur la porte de trou d'homme.

On donne :

- Le poids de la porte appliqué en G : $P_p = 210 \text{ N}$.
- L'action mécanique du gond supérieur, appliquée en A est horizontale.
- La modélisation ci-dessous :



Question 12: Isoler la porte et compléter le tableau bilan ci-dessous.

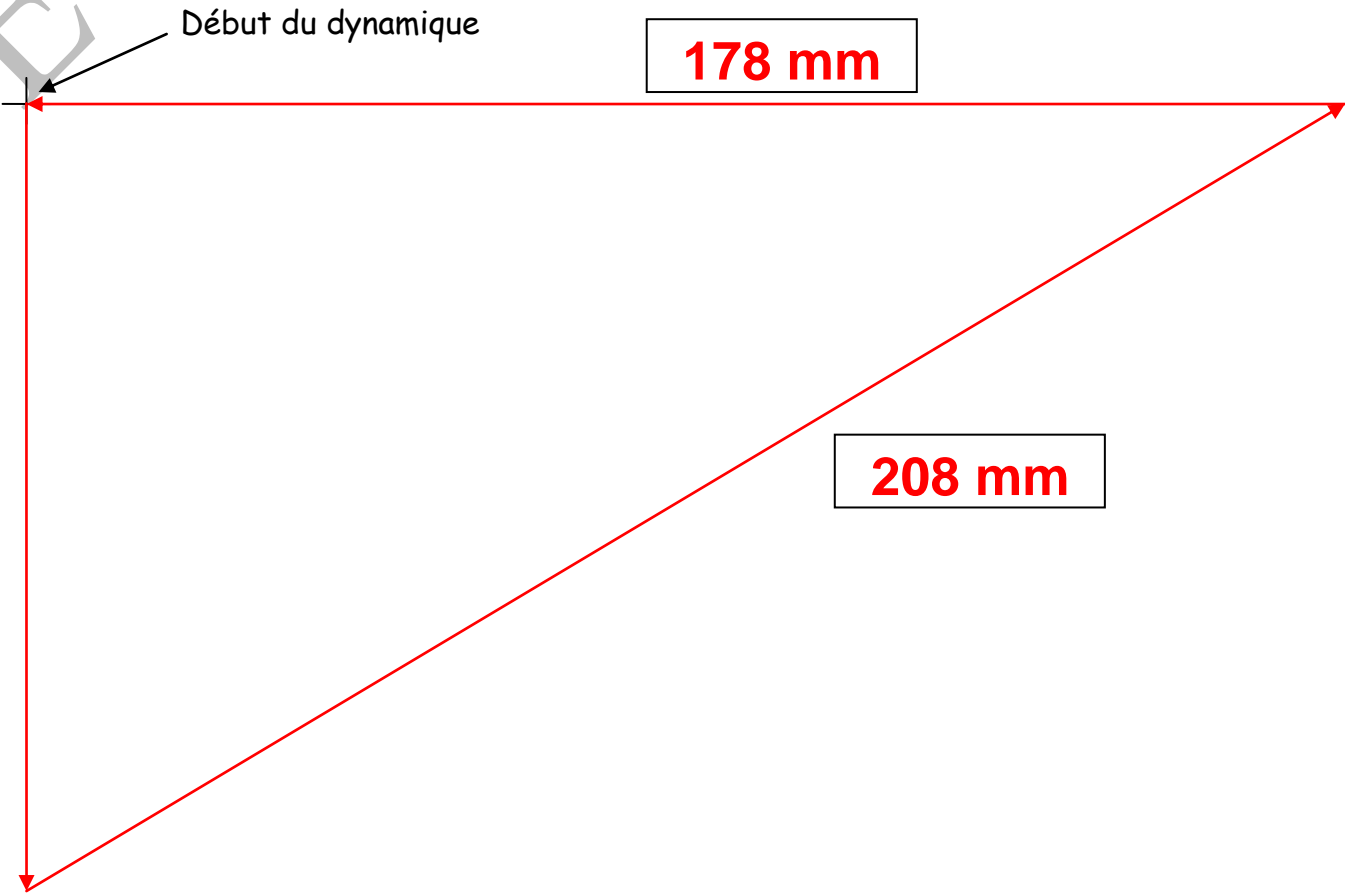
Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{P_p}$	G	Verticale	↓	210 N
$\vec{A_{axe/p}}$	A	Horizontale	?	?
$\vec{B_{axe/p}}$	B	?	?	?

Remarque : les résultats non identifiés seront remplacés par ?

/3pts

Question 13: Déterminer les intensités des actions mécaniques $A_{axe/p}$ et $B_{axe/p}$. Choisir entre la méthode graphique et la méthode analytique.

Résolution graphique: Échelle des forces : $1\text{mm} \longrightarrow 20\text{N}$



208 mm

$A_{axe/p} = 354 \text{ N}$
$B_{axe/p} = 416 \text{ N}$

Résolution analytique: (NE PAS TRAITER SI VOUS AVEZ CHOISI LA RESOLUTION GRAPHIQUE)

- Ecrire le théorème des moments au point B. En déduire $A_{axe/p}$.

$380 \times 210 - 220 \times A_{axe/p} = 0$

$A_{axe/p} = (380 \times 210)/220 = 363 \text{ N}$

$A_{axe/p} = 363 \text{ N}$

On appelle $B_{axe/px}$ et $B_{axe/py}$ les composantes du vecteur $\overrightarrow{B_{axe/p}}$ sur les axes x et y.

- Ecrire le théorème de la résultante en projection sur l'axe x. En déduire $B_{axe/px}$.

$-A_{axe/p} + B_{axe/px} = 0$ soit $B_{axe/px} = A_{axe/p}$

$B_{axe/px} = 363 \text{ N}$

- Ecrire le théorème de la résultante en projection sur l'axe y. En déduire $B_{axe/py}$.

$-210 + B_{axe/py} = 0$

$B_{axe/py} = 210 \text{ N}$

- En déduire $B_{axe/p}$.

$B_{axe/p} = \sqrt{363^2 + 210^2} = 419$

.....

$B_{axe/p} = 419 \text{ N}$

/10pts

- Par soucis d'économies, on veut garder le même système d'ouverture. On va maintenant vérifier le dimensionnement de l'axe de la porte du trou d'homme par rapport à ces nouvelles dimensions.

On donne :

- L'axe est sollicité au cisaillement.
- L'effort tranchant maximum vaut $T = 370 \text{ N}$.
- L'axe a un diamètre de 10 mm .
- Le matériau de l'axe a une limite élastique $R_e = 235 \text{ MPa}$.
- Le coefficient de sécurité $s = 5$.
- Le document ressource DR 8/8.

On demande :

Question 14: Déterminer l'aire de la section cisailée S .

$S = \pi D^2/4 = 3.14 \times 10^2/4 = 78.5$

$S = 78.5 \text{ mm}^2$

/2pts

Question 15: Déterminer la contrainte de cisaillement τ dans l'axe.

$\tau = 370/78.5 = 4.71$

$\tau = 4.71 \text{ MPa}$

/2pts

Question 16: Déterminer la résistance pratique au glissement R_{pg} .

$R_{pg} = (0.5 \times R_e)/s = (0.5 \times 235)/5$

$R_{pg} = 23.5 \text{ MPa}$

/2pts

Question 17: Vérifier la condition de résistance. Conclure

$4.71 < 23.5$ donc la condition de résistance est vérifiée.

L'axe est correctement dimensionné.

.....

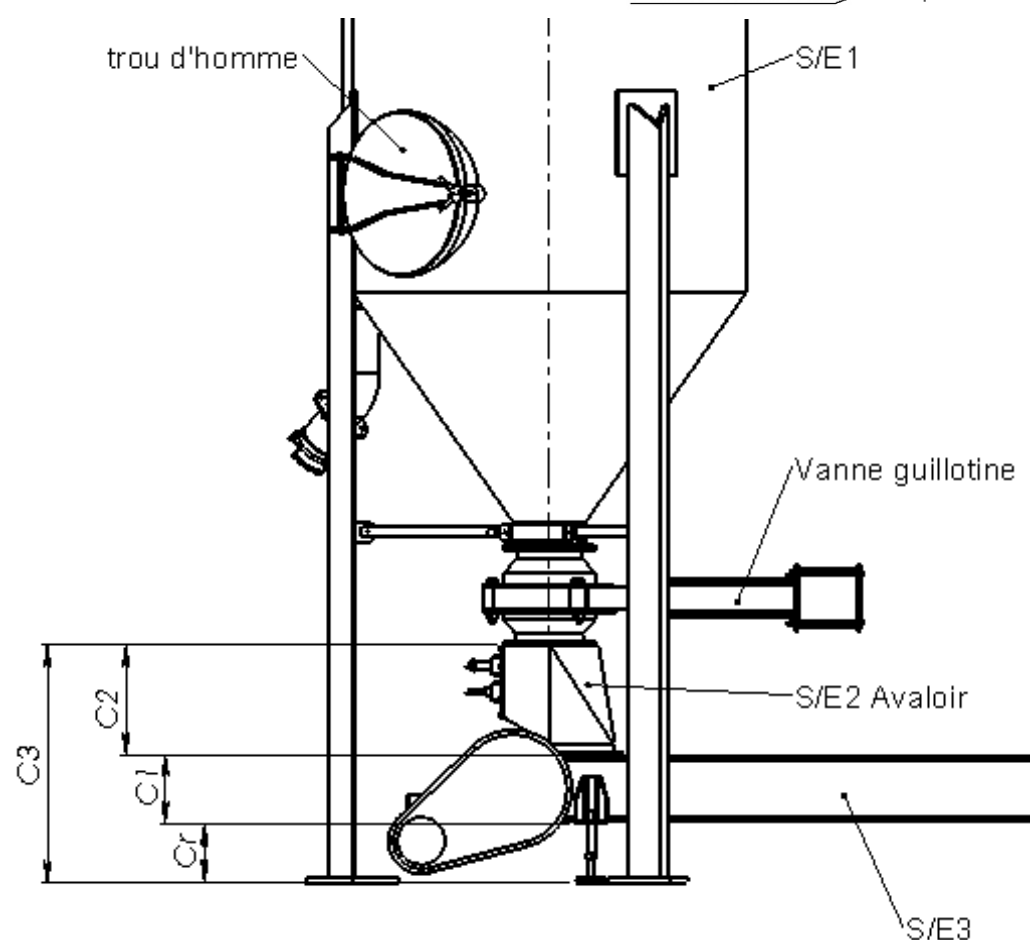
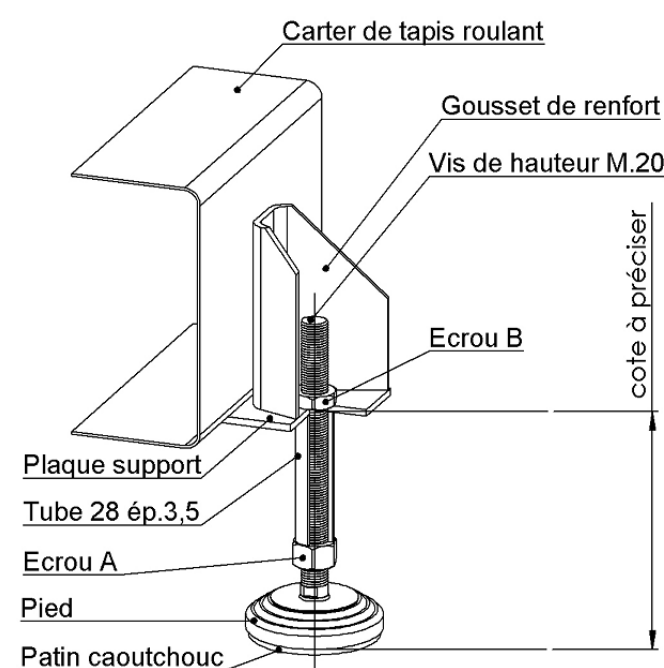
/3pts

Problématique n°2 : adaptation du système de réglage du transporteur à bande SE 3 au lieu d'implantation du système.

Il faut tout d'abord étudier le système existant.

On donne :

- Le document technique DT 2/8.
- Les détails ci-dessous.



C3 = Hauteur sous la vanne guillotine 723,5mm.
 C2 = Hauteur de l'avaloir 333,5mm.
 C1 = Hauteur du tapis roulant transporteur 210mm
 Cr = Hauteur de réglage.....?mm

Question 18: Calculer la cote de réglage Cr pour positionner l'ensemble vanne guillotine, avaloir, et tapis roulant dans leur position définitive.

$$Cr = C_3 - C_2 - C_1 = 723.5 - 333.5 - 210 = 180$$

Cr = 180 mm

/2pts

Question 19: Justifier le rôle de l'écrou A.

Réglage de la hauteur.

/2pts

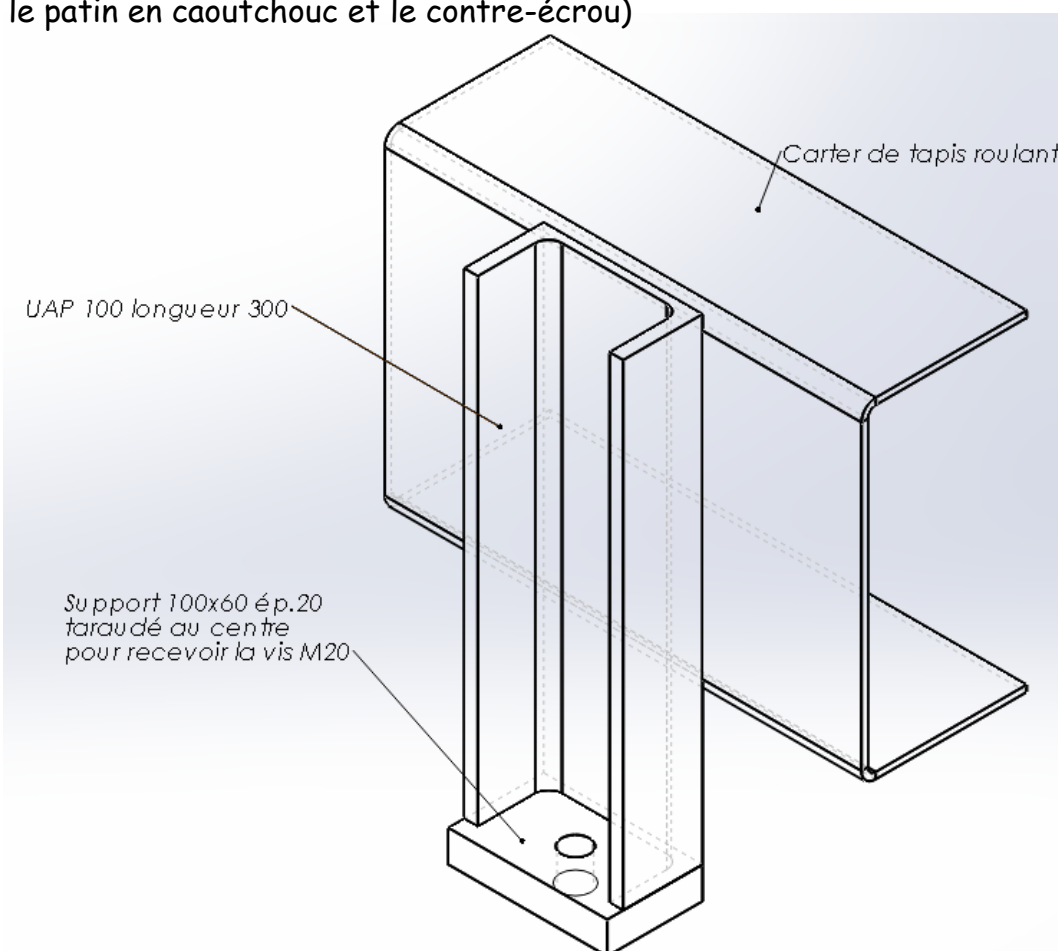
Question 20: Indiquer le rôle de l'écrou B.

Evite le desserrage (contre-écrou).

/2pts

Dans la nouvelle implantation du silo, la cote de réglage possible du système actuel est insuffisante. On veut donc modifier le système en conservant la vis M20, le pied et le patin en caoutchouc et un contre-écrou.

La modification est représentée conformément au croquis ci-dessous (sans la vis M20, le pied et le patin en caoutchouc et le contre-écrou)



DC 6/8