

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sommaire	DR1
Problématique	DR2
A : Vérification et adaptation du système de retournement	DR3
A.1 : Vérification de la pression d'alimentation du vérin V1	DR3
A.2 : Détermination de la vitesse d'impact contre l'amortisseur	DR7
A.3 : Vérification de l'amortisseur	DR11
B : Vérification des performances du groupe hydraulique	DR13
B.1 : Vérification de la pompe hydraulique	DR13
B.2 : Vérification du moteur électrique du groupe hydraulique	DR15
C : Modification de la motorisation du groupe hydraulique	DR16
C.1 : Choix du moteur	DR16
C.2 : Choix du démarreur	DR19
C.3 : Choix de l'appareillage à associer	DR19
D : Bridage de la vitesse d'avance du convoyeur à bande	DR20
Evaluation des vitesses limites	DR21 DR22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique :

Après une année de fonctionnement du stockeur, et dans le cadre d'une politique d'amélioration continue, les responsables des services production, qualité et maintenance sont conviés à une réunion afin d'établir le bilan des dysfonctionnements rencontrés sur la machine.

L'assistant d'ingénieur sera en charge de piloter les actions correctives permettant d'améliorer le système en terme de :

- production
- maintenabilité
- qualité

L'étude a donc pour objectif de valider les modifications envisagées lors de la réunion, elles se divisent en quatre parties :

Partie A : Vérification et adaptation du système de retournement

Partie B : Vérification des performances du groupe hydraulique

Partie C : Modification de la motorisation du groupe hydraulique

Partie D : Bridage du réglage de la vitesse d'avance du convoyeur à bande

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR2/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie A : Vérification et adaptation du système de retournement

Lorsque le vérin de retournement V1 arrive en fin de course (position verticale de la boîte), la charge devient motrice. Afin d'éviter les chocs, la boîte de retournement rentre en contact avec un amortisseur hydraulique.

La fréquence de changement de l'amortisseur de la boîte de retournement est anormalement élevée (une à deux fois par mois). On cherche à vérifier son dimensionnement ainsi que la pression d'alimentation du vérin V1.

But de l'étude :

- Vérification de la pression d'alimentation du vérin de retournement V1.
- Détermination de la vitesse d'impact de la boîte de retournement contre l'amortisseur.
- Vérification du dimensionnement de l'amortisseur.

A.1 : Vérification de la pression d'alimentation du vérin de retournement V1

⇒ Documents à consulter : DP3 et DR4

La pression d'alimentation du vérin de retournement V1 est actuellement tarée à 80 bars. On cherche à vérifier si celle-ci n'est pas trop élevée.

Données et hypothèses :

On suppose que les liaisons sont parfaites (sans frottement).

L_{1-V1} : rotule de centre C

L_{2-V1} : rotule de centre B

L₁₋₂ : pivot d'axe (A, \vec{z})

Le problème peut être ramené dans le plan (A, \vec{x} , \vec{y})

Le service commercial souhaite commercialiser des paquets de 24 dalles d'où :

Nombre maximal de dalles dans la boîte: $n = 24$

Masse d'une dalle : $m_d = 1,25$ kg

Masse de la boîte de retournement : $m_b = 150$ kg

$g = 10$ m/s²

Caractéristiques du vérin : diamètre de l'alésage : $D = 40$ mm

diamètre de tige : $d = 28$ mm

taux de charge : $\eta = 0,9$

Le poids de l'ensemble $E = \{ \text{boîte de retournement } 2 + 24 \text{ dalles} \}$ s'applique au point G et sera représenté par le vecteur \vec{P} .

On néglige le poids propre des pièces autres que l'ensemble E.

L'ensemble E est en équilibre dans la position de la figure 1 page DR4.

\vec{F} représente l'action du vérin V1 sur l'ensemble E.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR3/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

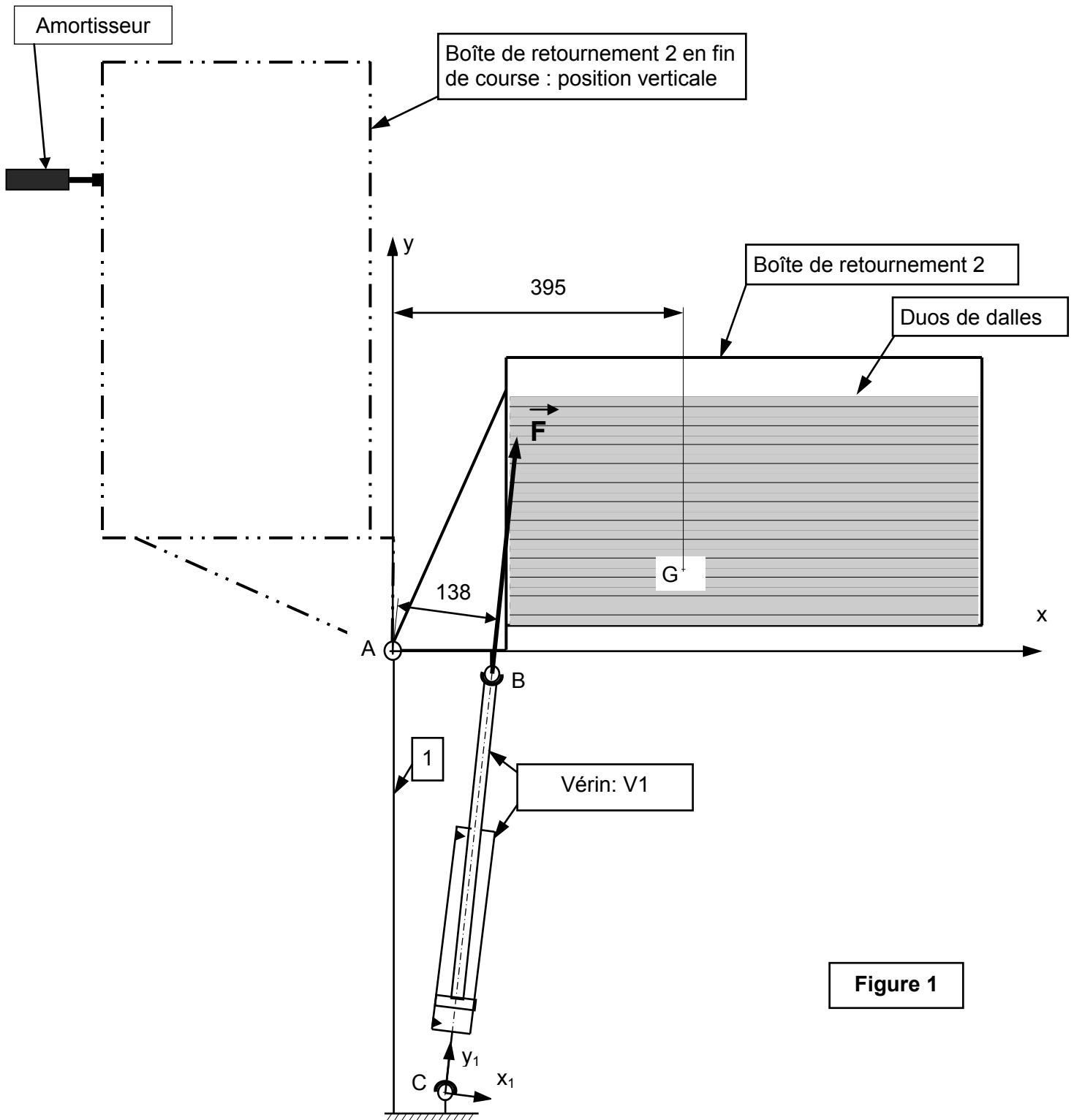


Figure 1

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR4/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question A.1.1

Déterminer la masse de l'ensemble E : m_E .

Question A.1.2

Déterminer le poids de l'ensemble E : P.

Question A.1.3

Justifier la direction de l'action du vérin V1 sur E : \vec{F} .

Question A.1.4

Sur le schéma figure 1 page DR4, représenter (sans échelle de grandeur) le vecteur \vec{P} .

Question A.1.5

Isoler l'ensemble E et établir le bilan des actions mécaniques extérieures agissant sur E en complétant le tableau page suivante.

Vous mettez un point d'interrogation si l'élément est inconnu.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR5/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Norme (N)

Question A.1.6

Appliquer le principe fondamental de la statique à l'ensemble E en équilibre, et déterminer $|| \vec{F} ||$ (Ecrire une équation de moment au point A avec la méthode des bras de levier).

Question A.1.7

Quelque soit le résultat trouvé précédemment, on prendra pour la suite $|| \vec{F} || = 5\,200\text{ N}$. Déterminer la pression d'alimentation du vérin (p) afin que celui-ci développe l'effort de poussée \vec{F} (en tenant compte du taux de charge $\eta = 0,9$), et conclure par rapport à la pression de tarage actuelle de 80 bars.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A.2 : Détermination de la vitesse d'impact de la boîte de retournement contre l'amortisseur

⇒ Documents à consulter : DP3, DR8 et DR10

On cherche à déterminer la vitesse du point d'impact de la boîte de retournement sur l'amortisseur : $\overrightarrow{V_D(2/1)}$, afin de préparer la vérification de l'amortisseur.

Données et hypothèses :

Au début de l'impact avec l'amortisseur, la boîte de retournement est verticale telle que sur la figure 2 page DR8.

La vitesse de sortie de tige $\|\overrightarrow{V_B(3/4)}\| = 0,3 \text{ m/s}$

Question A.2.1

Quelle est la direction de $\overrightarrow{V_B(3/4)}$? Justifier votre réponse.

Question A.2.2

Représenter $\overrightarrow{V_B(3/4)}$ sur la figure 2 page DR8. Echelle : 1cm → 0,1 m/s

Question A.2.3

Quelle est la direction de $\overrightarrow{V_B(4/1)}$? Justifier votre réponse.

Question A.2.4

Quelle est la direction de $\overrightarrow{V_B(2/1)}$? Justifier votre réponse.

Question A.2.5

Comparer $\overrightarrow{V_B(2/1)}$ et $\overrightarrow{V_B(3/1)}$ en écrivant une relation de composition des vitesses. Justifier votre réponse.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR7/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

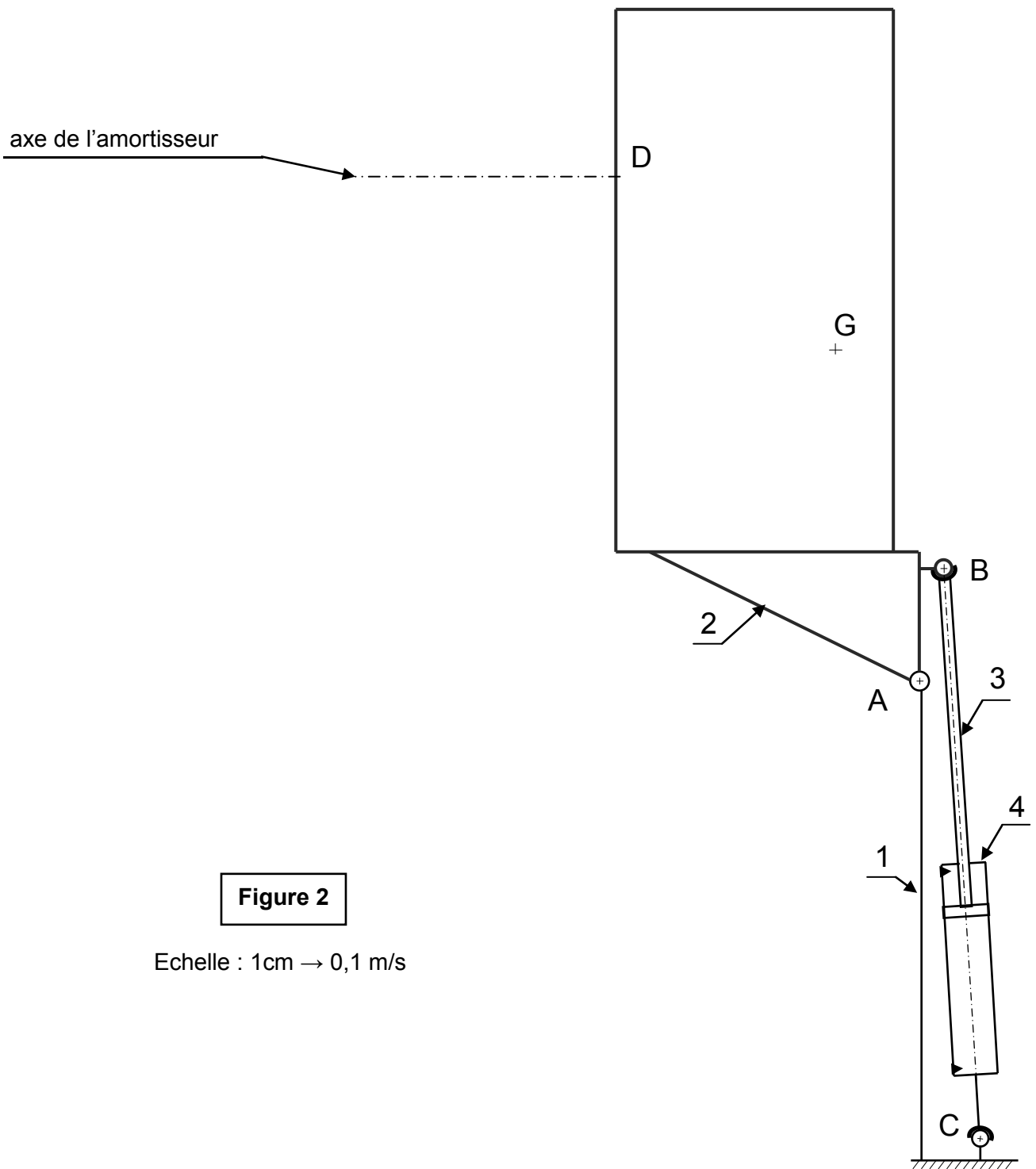


Figure 2

Echelle : 1cm \rightarrow 0,1 m/s

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR8/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question A.2.6

Ecrire une relation de composition de vitesses entre $\overrightarrow{V_B(3/1)}$, $\overrightarrow{V_B(4/1)}$, et $\overrightarrow{V_B(3/4)}$.

Question A.2.7

Traduire graphiquement cette relation de composition de vitesses sur la figure 2 page DR8.

Donner les normes de $\|\overrightarrow{V_B(3/1)}\|$ et $\|\overrightarrow{V_B(4/1)}\|$.

$$\|\overrightarrow{V_B(3/1)}\| =$$
$$\|\overrightarrow{V_B(4/1)}\| =$$

Quelque soit le résultat trouvé, on prendra pour la suite : $\|\overrightarrow{V_B(3/1)}\| = 1,11 \text{ m/s}$ (voir son tracé à l'échelle sur la figure 3 page DR10)

Question A.2.8

Sachant que $\overrightarrow{V_B(2/1)} = \overrightarrow{V_B(3/1)}$, déterminer graphiquement $\overrightarrow{V_D(2/1)}$ sur la figure 3 page DR10 (méthode au choix).

Echelle : 1cm \rightarrow 0,5 m/s

Méthode choisie :

$$\|\overrightarrow{V_D(2/1)}\| =$$

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR9/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

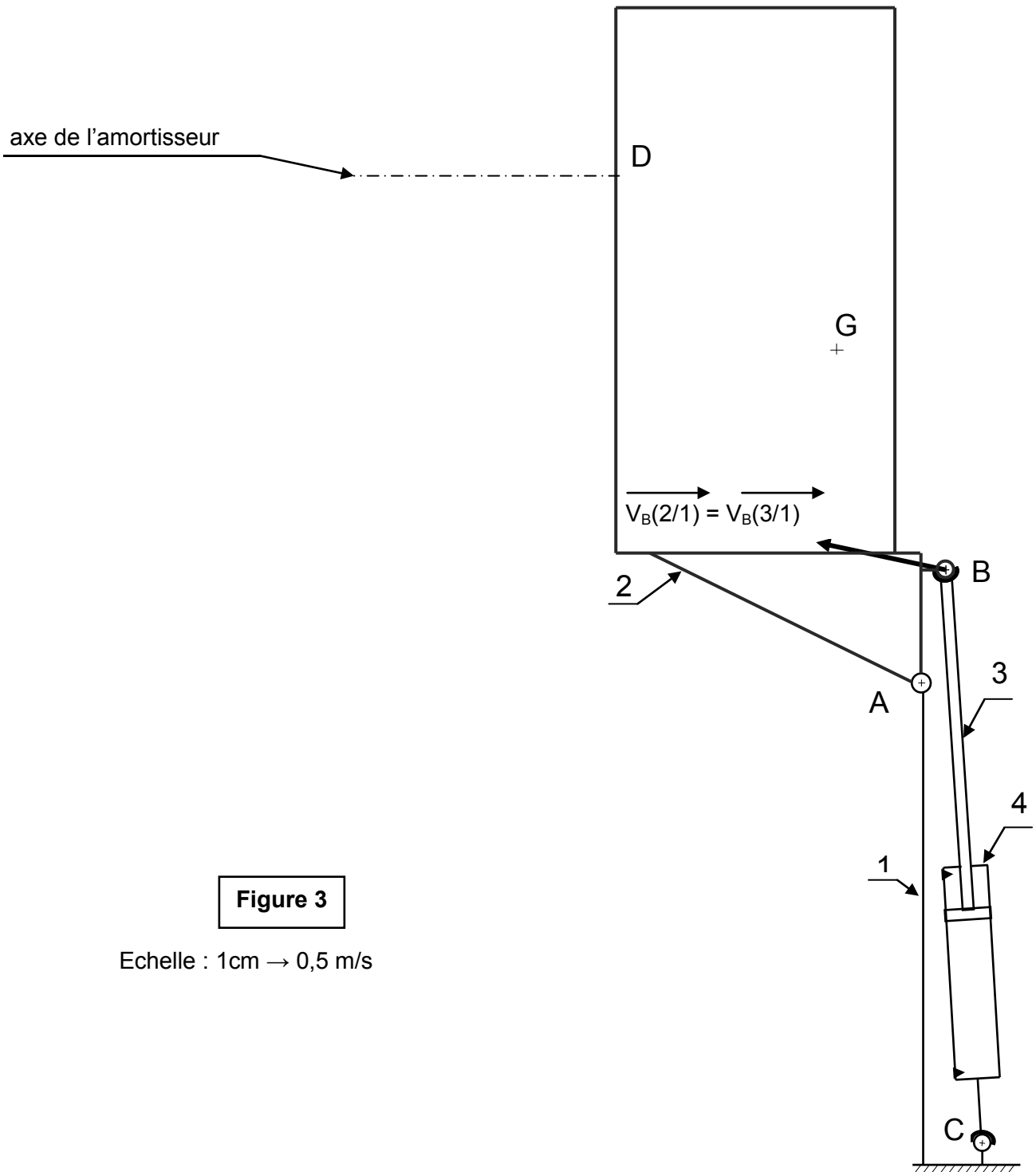


Figure 3

Echelle : 1cm \rightarrow 0,5 m/s

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR10/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A.3 : Vérification de l'amortisseur

⇒ Documents à consulter : DT3

Données et hypothèses :

Pour la suite, on n'utilisera que la composante horizontale de $\overline{V_D(2/1)}$ notée $V_D = 5,1$ m/s.

Masse en mouvement : $m = 180$ kg

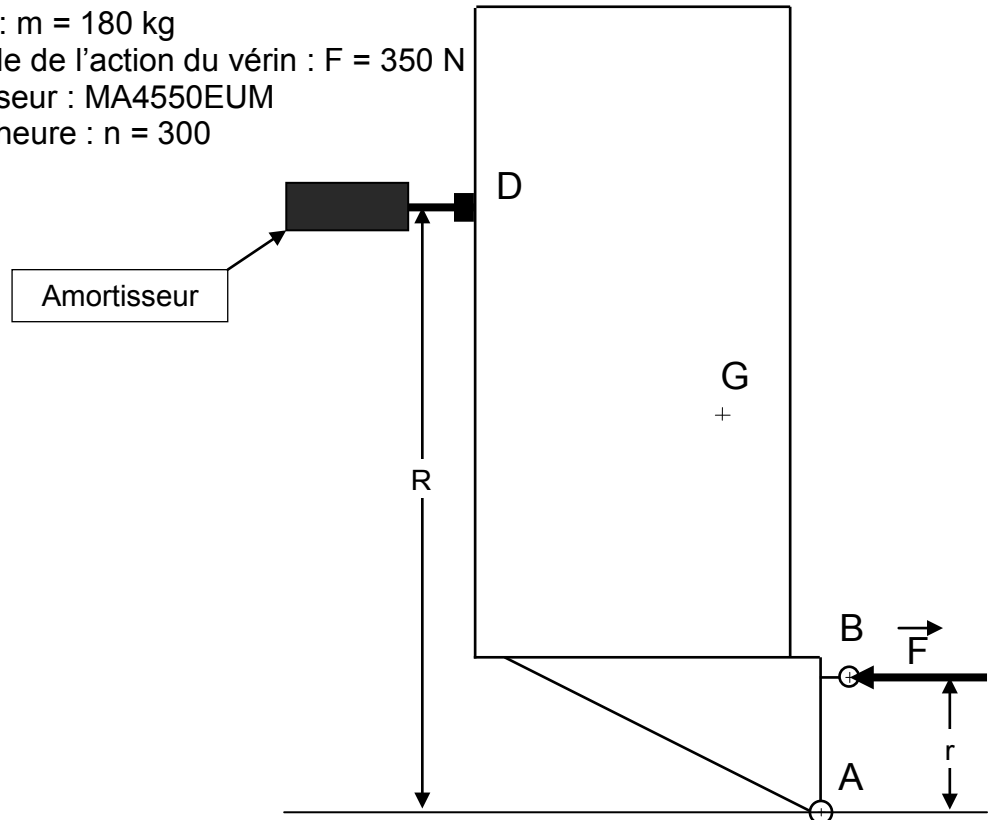
Composante horizontale de l'action du vérin : $F = 350$ N

Référence de l'amortisseur : MA4550EUM

Nombre de cycles par heure : $n = 300$

$R = 600$ mm

$r = 135$ mm



Question A.3.1

A l'aide du tableau page DT3, déterminer la course d'amortissement : s .

Question A.3.2

A l'aide des formules données dans le tableau (page DT3), calculer l'énergie cinétique par cycle : W_1 .

Question A.3.3

Déterminer l'énergie motrice : W_2 .

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR11/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question A.3.4

Déterminer l'énergie totale par cycle : W_3 .

Question A.3.5

Déterminer l'énergie totale par heure : W_4 .

Question A.3.6

Conclure quant au choix de l'amortisseur.

Question A.3.7

Proposer deux pistes de solution pour régler le problème en changeant le matériel.
Les références du matériel ne sont pas demandées.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR12/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie B : Vérification des performances du groupe hydraulique

Le vérin de contrôle de chute permet le déplacement vertical des peignes afin d'assurer un positionnement correct des duos de dalles en limitant la hauteur de chute en sortie de tapis d'alimentation.

Dans la solution initiale, le déplacement et le positionnement étaient réalisés par quatre vérins pneumatiques montés tels que sur la figure 1 page DT2.

Cette solution ne permettait pas un positionnement satisfaisant et engendrait une usure prématurée des joints des vérins.

Le service maintenance est donc chargé de cette modification. Les quatre vérins pneumatiques sont remplacés par un vérin hydraulique : figure 2 page DT2.

De plus le service commercial souhaite commercialiser des paquets de 24 dalles.

Le choix du matériel a été effectué : pour des raisons de standardisation des pièces de rechange, on utilisera la même référence que pour le vérin de retournement.

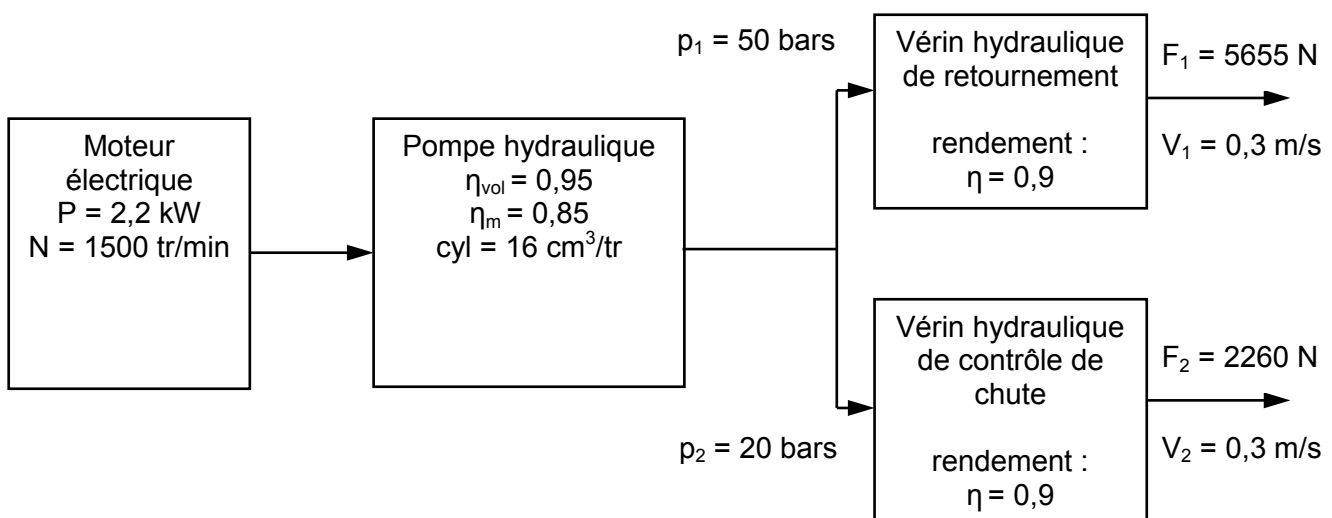
But de l'étude :

- Vérifier que la pompe du groupe hydraulique est suffisante pour alimenter les deux vérins.
- Vérifier que le moteur électrique du groupe hydraulique est suffisant pour fournir la puissance nécessaire à l'alimentation des deux vérins.

B.1 : Vérification de la pompe hydraulique

⇒ Documents à consulter : DT2 et DT4

Données : Schéma du nouveau circuit hydraulique :



Caractéristiques des vérins :
- diamètre de l'alésage : $D = 40 \text{ mm}$
- diamètre de tige : $d = 28 \text{ mm}$

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR13/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question B.1.1

En utilisant le formulaire donné en page DT4, déterminer le débit volumétrique minimal (Q_{mini}) nécessaire à l'alimentation des deux vérins afin d'obtenir une sortie de tige $V = V_1 = V_2 = 0,3$ m/s.

Question B.1.2

A partir des caractéristiques de la pompe, déterminer le débit (Q) que peut délivrer la pompe, et conclure.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2015	SUJET
EPREUVE U42	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page DR14/22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

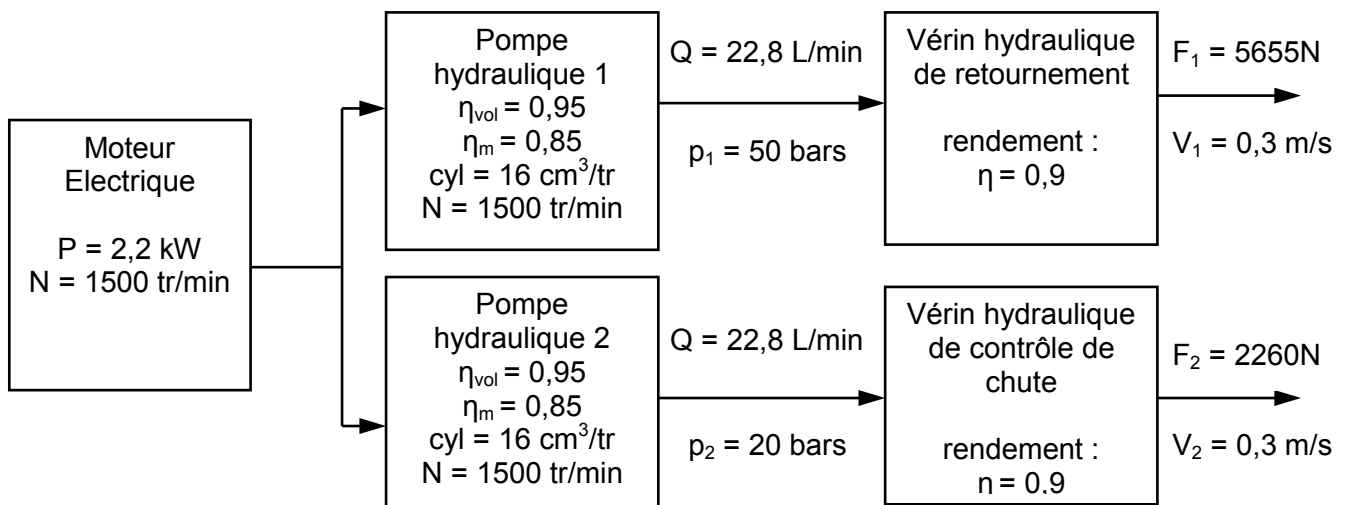
B.2 : Vérification du moteur électrique du groupe hydraulique

⇒ Documents à consulter : DT4

Données :

L'entreprise a fait le choix de ne pas changer la pompe, mais d'en monter une deuxième identique à la première sur le même arbre moteur.

Schéma du nouveau circuit hydraulique :



Question B.2.1

Déterminer les puissances hydrauliques en sortie de chaque pompe Ph1 et Ph2. Déterminer les puissances mécaniques en entrée de chaque pompe Pm1 et Pm2. Conclure quant à la conservation du moteur électrique du groupe hydraulique.