

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	
	Examen :	Série :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous épreuve :		
	NOM :		
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)		
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	N° du candidat	<input type="text"/>
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
	Appréciation du correcteur		
	Note :		

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel

« Maintenance des Équipements Industriels »

ÉPREUVE E1 : Épreuve scientifique et technique.

Sous-épreuve E11 : Analyse et exploitation de données techniques.

SESSION 2021

A partir d'un dysfonctionnement identifié sur un bien industriel pluritechnologique, l'épreuve permet de vérifier que le candidat a acquis tout ou partie des compétences suivantes :

- CP 2.1 **Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système.**
- CP 2.2 **Analyser les solutions mécaniques réalisant les fonctions opératives.**

Ce sujet comporte : 23 pages

Dossier présentation

pages DQR 2/23 à DQR 4/23

Dossier questions-réponses

pages DQR 5/23 à DQR 23/23

Matériel autorisé :

- L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.
(Circulaire n°2015-178 du 1^{er} octobre 2015).
- Le guide du dessinateur industriel.
- Matériel de géométrie (compas, équerre, rapporteur).

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 1/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DOSSIER PRÉSENTATION

Présentation d'une chaîne de tri de différents papiers :

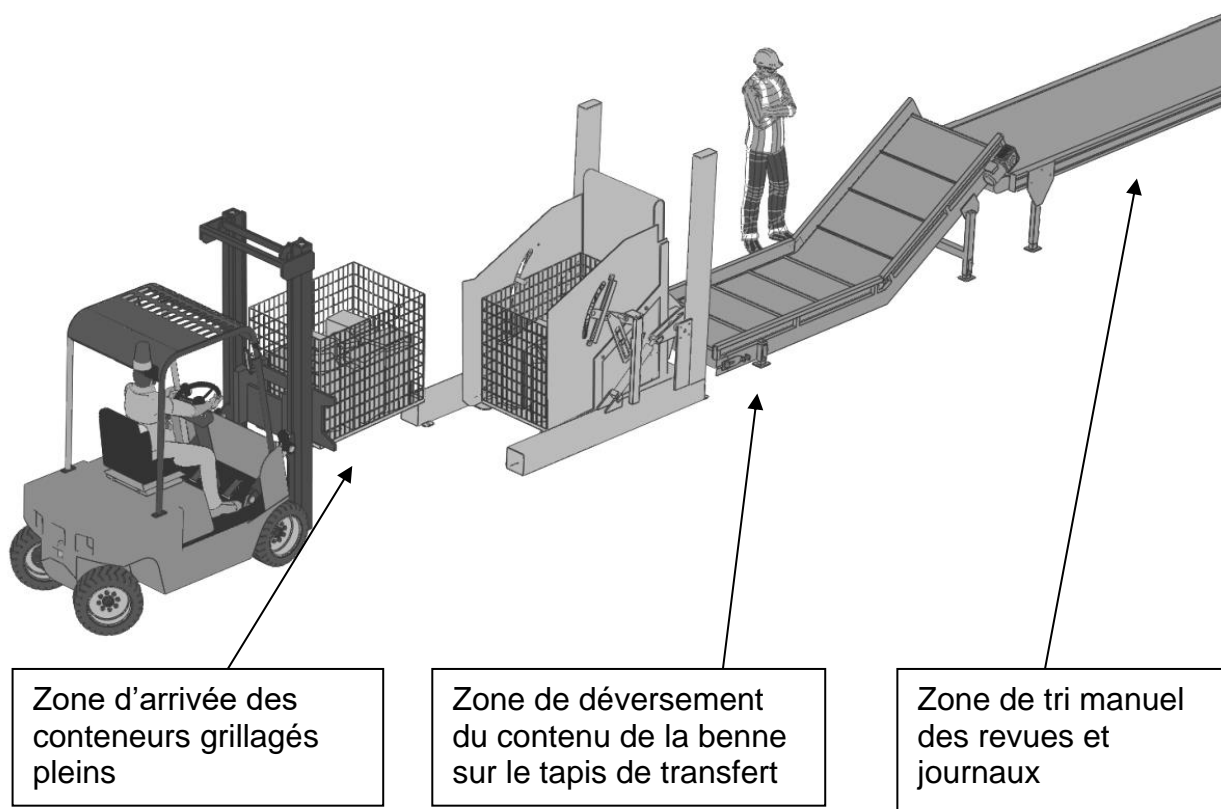
Comme beaucoup d'exemplaires de journaux lus chaque année, les invendus n'échappent pas à la benne. Ils intègrent le circuit professionnel du recyclage.

Les lots arrivent en amont de la zone de tri dans des conteneurs grillagés métalliques.

Dans le jargon de la presse, on appelle ces derniers des « plus produits ». Quatre journaux imprimés sur 10 ne trouvent pas preneur.

Une part des invendus est retournée aux éditeurs. Une autre part, la majorité, emprunte un tapis roulant et finit sa course dans l'une des bennes, triée par catégorie de papier : papier glacé, papier journal.

C'est la chaîne de tri des différents papiers qui nous intéressera dans ce dossier : du conteneur grillagé métallique qui sera déversé par un basculeur sur un tapis de transfert jusqu'au convoyeur de tri manuel.



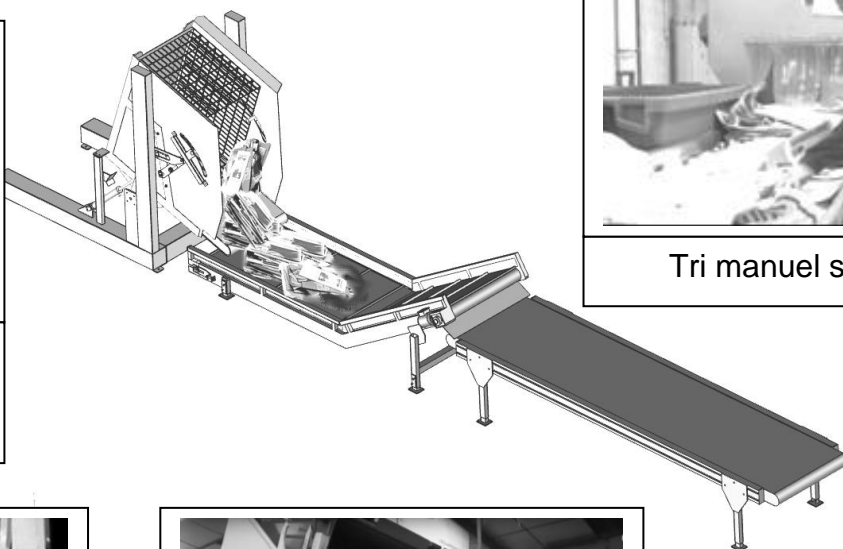
BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 2/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Aperçu de la chaîne de tri avec le basculeur en action :



Les conteneurs grillagés sont chargés dans le basculeur



Tri manuel sur le tapis



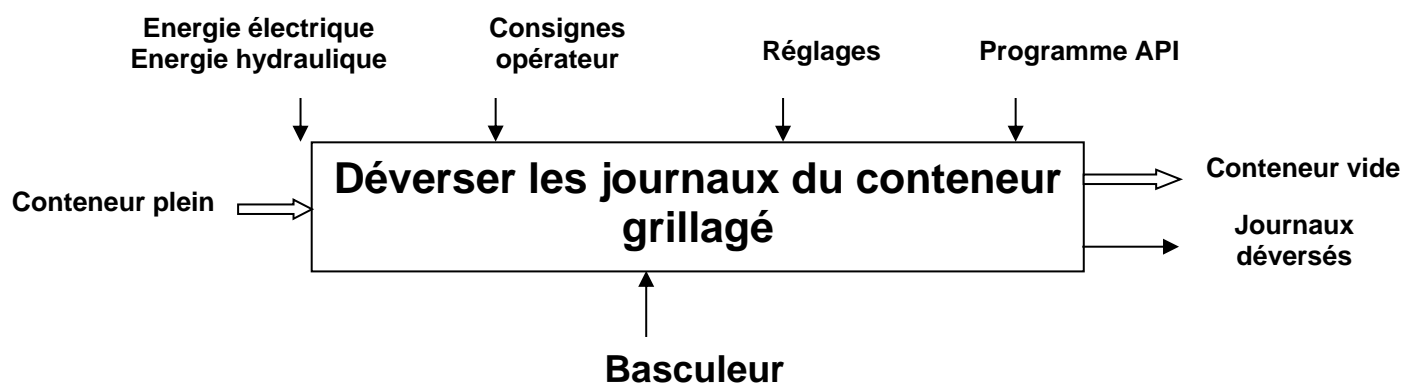
Le basculeur en action



Les revues sont déversées sur le tapis

Présentation du basculeur :

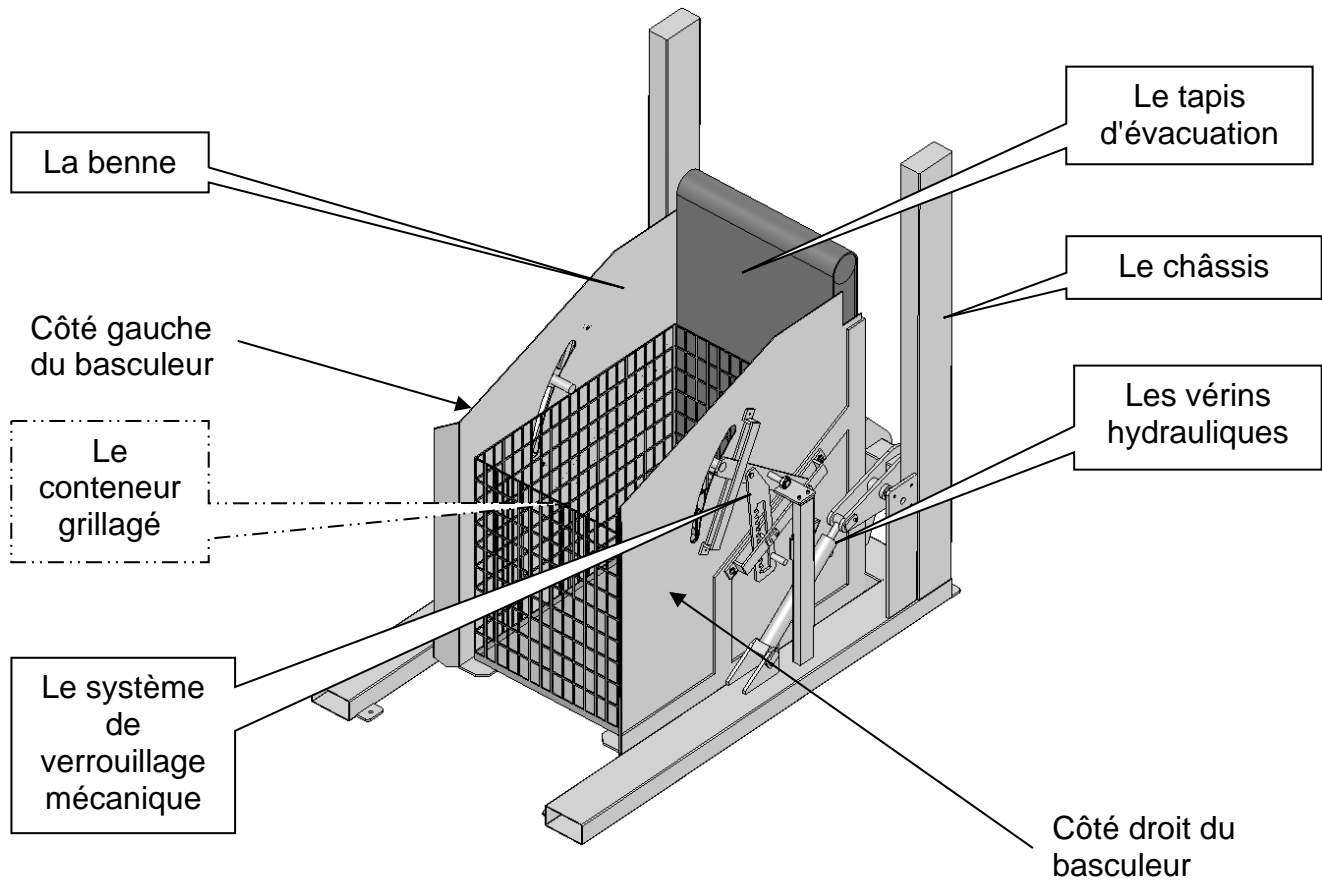
Notre étude se concentre sur le basculeur. Ce système déverse le contenu des conteneurs grillagés dont la hauteur et la masse varient selon la provenance. Son mécanisme complexe s'adapte aux différentes hauteurs des conteneurs et les verrouille pendant le basculement.



BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 3/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Les différents sous-ensembles du basculeur :



BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 4/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DOSSIER QUESTIONS-RÉPONSES

PROBLEMATIQUE GENERALE DU BASCULEUR

Le basculeur est initialement prévu pour soulever la charge d'une palette de revues usagées d'une masse de **500 kg environ**.

On envisage d'utiliser un nouveau type de conteneur grillagé, plus haut que ceux déjà utilisés. La charge de ce nouveau conteneur est plus élevée et sa masse est de **690 kg**.

Le service maintenance est sollicité pour vérifier l'aptitude du basculeur à supporter ce supplément de charge et pour en faire évoluer ses caractéristiques si nécessaire. L'étude portera principalement sur les parties mécaniques et hydrauliques du basculeur mais aussi sur le tapis de transfert qui reçoit les revues déversées en vrac.

CARACTERISTIQUES :

Dimensions ancien conteneur grillagé :

- Longueur : 1200 mm
- Largeur : 830 mm
- Hauteur : 700 mm

Dimensions nouveau conteneur grillagé :

- Longueur : 1200 mm
- Largeur : 830 mm
- Hauteur : 995 mm

Masse nouveau conteneur rempli : 690 kg

Masse benne avec tapis d'évacuation intégré : 190 kg

Il est demandé aux candidats d'analyser le système existant en répondant aux questions Q1 et Q2.

Q1	Analyse fonctionnelle du basculeur	DTR 2/12, DTR 6/12 à DTR 12/12 et DQR 3/23	35 points	Temps conseillé : 30 min
-----------	---	---	------------------	---------------------------------

Q 1.1 : Identifier la fonction globale du système "BASCULEUR" :

.....
.....

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 5/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q 1.2 : Donner la matière d'œuvre entrante (MOE), les matières d'œuvre sortantes (MOS) et les énergies nécessaires (W) :

- MOE :
- MOS :
- W :

Q 1.3 : Avec l'aide du diagramme **FAST** du dossier technique (**DTR 12/12**), identifier la fonction secondaire associée :

- à la benne :
- au système de verrouillage mécanique :
-
- au tapis d'évacuation :

Q 1.4 : Avec l'aide du diagramme **FAST** (**DTR 12/12**) et des documents **DTR 2/12**, **DTR 9/12**, **DTR 10/12**, compléter le tableau ci-dessous :

	Fonction technique niveau 2	Solution technique	Élément
Empêcher la translation Y_1 du conteneur grillagé dans la benne pendant le déversement.	Dispositif mécanique triangulé : - Rep : ... - Rep : ... - Rep : ...	Système de verrouillage mécanique
 Rep :	

Q 1.5 : Avec l'aide des documents "**FONCTIONNEMENT DU SYSTEME DE VERROUILLAGE**" (**DTR 06/12** et **DTR 07/12**), compléter le tableau de la page suivante :

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 6/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Numéro de séquence	Action	Conséquences
Etape	Le mouvement de la benne se poursuit jusqu'à l'arrêt de celle-ci.	1 2
Etape	1 La benne commence à pivoter. 2 Le conteneur entre en contact avec la barre de verrouillage.
Etape	1 2
Etape	Le basculeur est au repos. La benne est en position horizontale.	La barre de verrouillage 23 prend appui sur la plaque d'appui fixe 2.

Q 1.6 : Avec l'aide du diagramme **FAST (DTR 12/12)** et des documents **DTR 06/12, DTR 07/12, DTR 09/12** et **DTR 11/12**, **identifier** les mouvements des pièces suivantes (**Etape 3**) en mettant des croix dans le tableau ci-dessous :

ELEMENTS	MOUVEMENTS ET AXES												
	TRANSLATION						ROTATION						
	X	Y	Z	X1	Y1	Z1	X	Y	Z	X1	Y1	Z1	
Pièce rep 23 / Rep O ₁ ,X ₁ ,Y ₁ ,Z ₁													
Pièce rep 28 / Rep O ₁ ,X ₁ ,Y ₁ ,Z ₁													
Pièce rep 12 / Rep O,X,Y,Z													

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 7/23

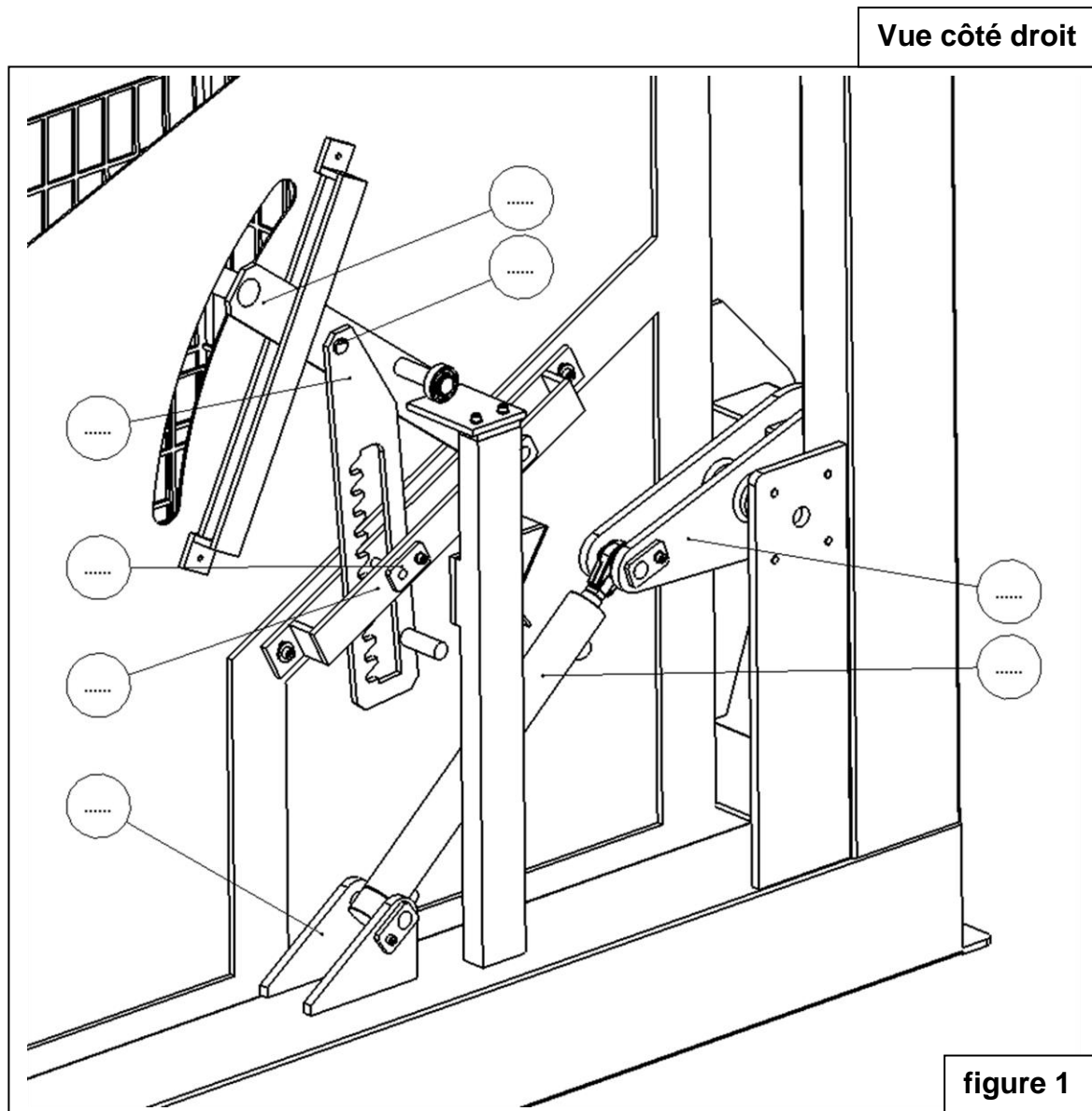
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2	Analyse structurelle du basculeur	DTR 5/12, DTR 8/12 à DTR 11/12	35 points	Temps conseillé : 50 min
----	-----------------------------------	--------------------------------	-----------	--------------------------

Q 2.1 : Compléter les repères des pièces qui participent à la transmission d'efforts sur la **figure 1** ci-dessous en vous aidant du dossier technique (**DTR 8/12 à DTR 11/12**) :

Identifier en les coloriant sur la figure 1 :

- en bleu les pièces qui permettent le déplacement en rotation de la benne.
- en rouge les pièces qui assurent le verrouillage du conteneur dans la benne.



BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 8/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q 2.2 : Etude de la liaison entre l'embout de vérin **Rep 33** et la benne **Rep 12**. On donne la représentation ci-dessous en 3 vues de cette liaison (figure 2) :

- Le pivot **Rep 21** est solidaire de la benne **Rep 12**.
- La benne est en mouvement.
- Sur les 3 vues de l'extrait de plan (figure 2), **colorier** en vert les pièces solidaires de l'embout de vérin **Rep 33**, en orange celles solidaires de la benne **Rep 12**.

Dans le tableau ci-contre :

- **Identifier** les mouvements de l'embout de vérin **Rep 33** par rapport à la benne **Rep 12** (mettre 1 si le mouvement est possible et 0 s'il n'y a aucun mouvement).

- **Donner** le nom de cette liaison.

- **Représenter** le symbole de la liaison.

MOUVEMENTS ET AXES					
TRANSLATION			ROTATION		
X	Y	Z	X	Y	Z
Nom de la liaison :					
Symbole :					

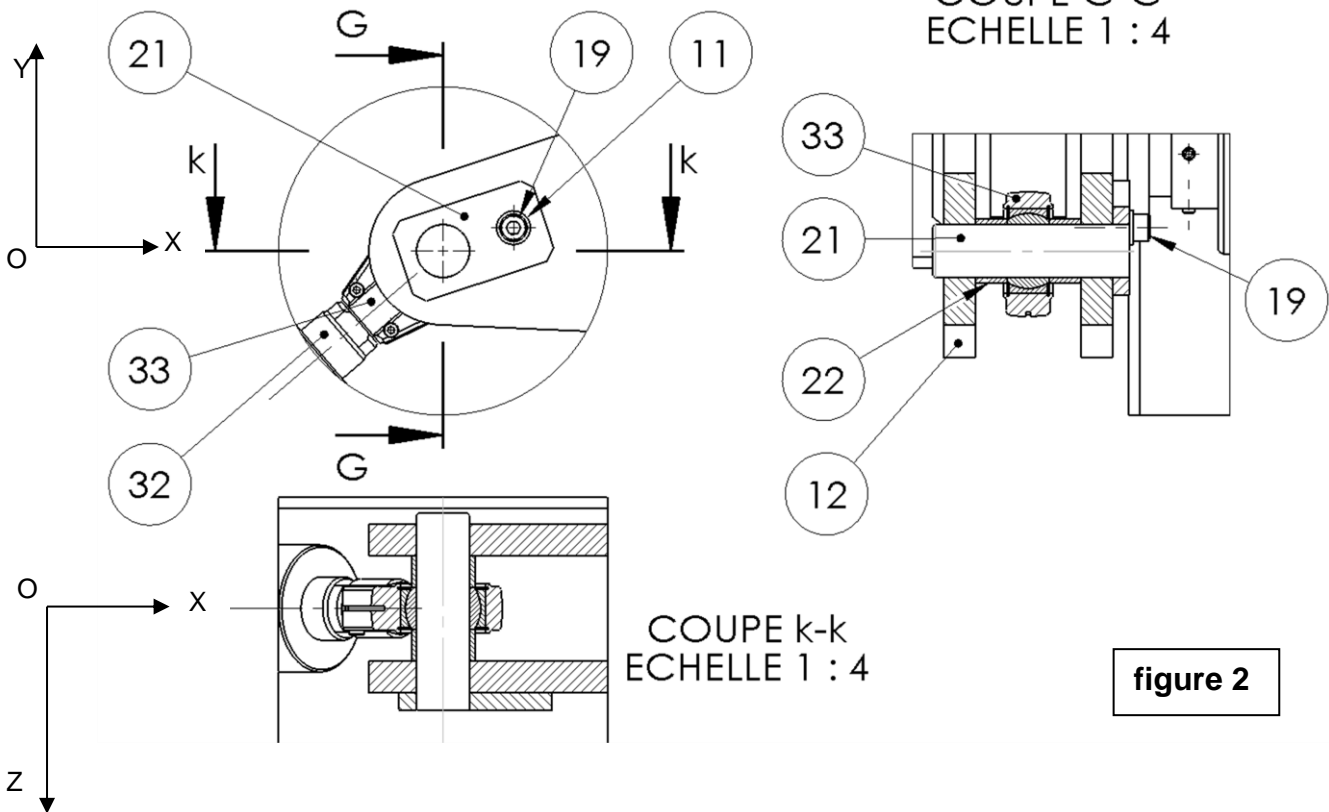


figure 2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- **Donner** la fonction des 2 pièces **Rep 22** en entourant la bonne réponse :

- Immobilisation axiale de la pièce **Rep 33**.
- Immobilisation radiale de la pièce **Rep 33**.

Q 2.3 : Compléter les sous-ensembles cinématiques du basculeur en vous aidant de l'éclaté **DTR 9/12** et des plans d'ensemble du basculeur (**DTR 10/12** et **DTR 11/12**) :

Rappel : les pièces déformables et les roulements seront exclus.

Remarques :

1 - Certaines pièces existent en plusieurs exemplaires et se retrouvent dans des sous-ensembles cinématiques différents.

2 - Le basculeur possède un plan de symétrie : en conséquence **CE3** côté gauche identique à **CE3** côté droit, idem pour **CE4**, **CE5** et **CE6**. Pour **CE3**, **CE4**, **CE5** et **CE6**, ne recenser que les pièces côté droit.

Pièces exclues : { ; }

CE1 (benne) :

{ 11(x6) ; ; 13(x4) ; ; ; 16(x4) ; 17(x4) ; 18(x2) ; 19(x2) ; ; ; 22(x2) }

CE2 (châssis bâti) :

{ ; 2(x2) ; 3 ; 4 ; 5(x10) ; 6(x2) ; 7(x2) ; 9(x8) ; 10(x2) ; 11(x8) }

CE3 côté droit (barre de verrouillage)

{ ; 24 ; 26 ; 27 }

CE4 côté droit (crémaillère)

{ }

CE5 coté droit (corps de vérin hydraulique)

{ }

CE6 coté droit (tige de vérin hydraulique)

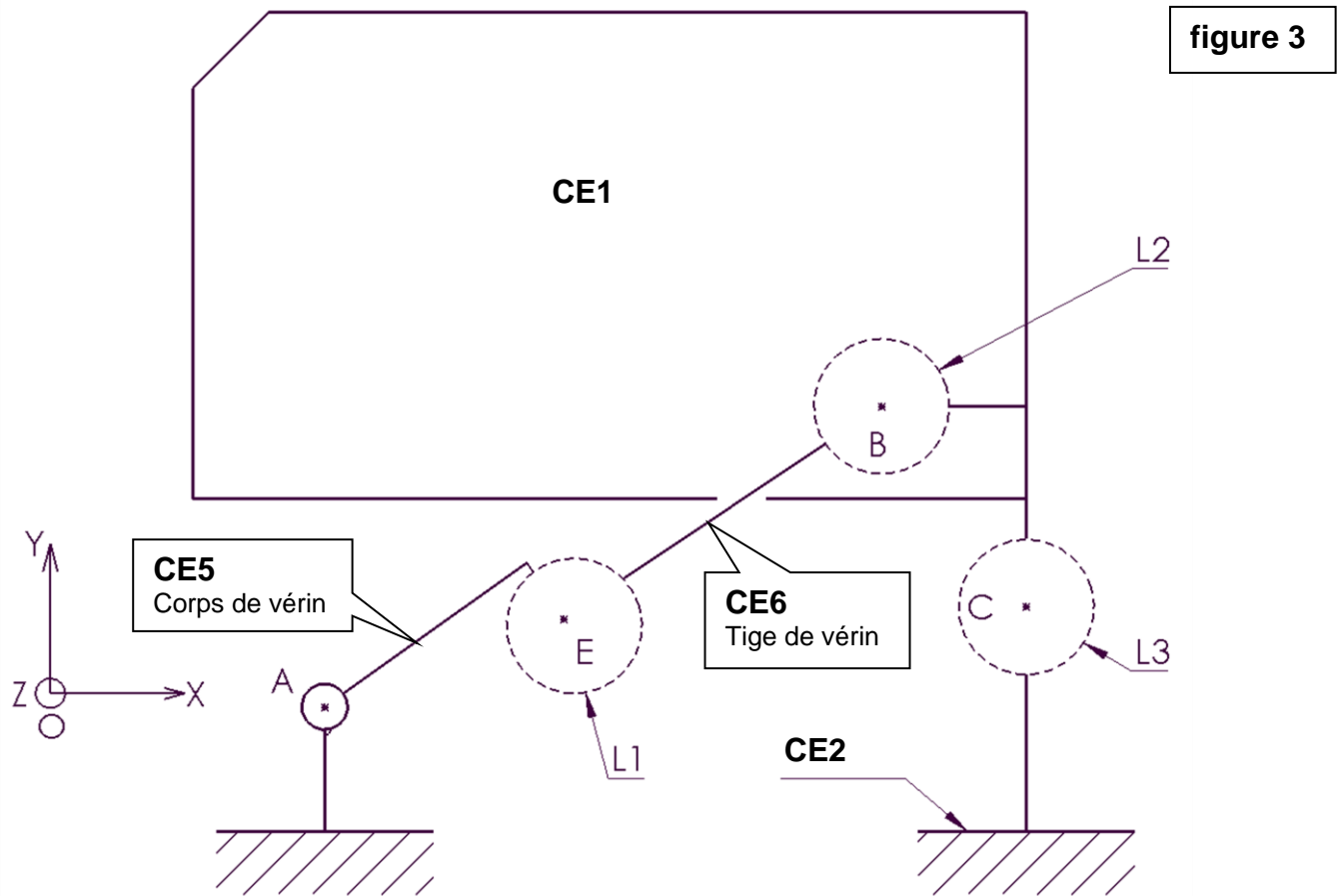
{ ; }

Q 2.4 : Compléter le schéma cinématique du système de basculement représenté sur la page suivante (figure 3) en ajoutant dans les trois bulles les symboles des liaisons L1, L2 et L3 (s'aider du **DTR 5/12**) :

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 10/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Schéma cinématique du système de basculement à compléter.



Q 2.5 : Compléter le tableau ci-dessous :

Liaison	Nom + axe
L1	- Liaison Pivot Glissant d'axe EB
L2	-
L3	-

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique 1

L'utilisation de nouveaux conteneurs plus lourds impose des vérifications, notamment celle de la capacité de levage des vérins.

Le bureau d'étude a calculé l'effort nécessaire au levage des nouveaux conteneurs.

On vous demande de vérifier si les vérins actuels sont correctement dimensionnés.

Données :

Masse du nouveau conteneur rempli : **690 kg**
Masse de la benne avec tapis d'évacuation : **190 kg**
Pression d'alimentation maxi des vérins : **80 bars**
Vérin hydraulique : Ø piston = **50 mm** Course = **400 mm**
Force totale nécessaire au levage des nouveaux conteneurs : **36 800N**

Formules

1 bar = 10^5 Pa = 0,1 MPa

$$p = \frac{F}{S} \quad \begin{array}{l} p \text{ en MPa} \\ F \text{ en N} \\ S \text{ en mm}^2 \end{array}$$

Q3	Vérification du dimensionnement des vérins de levage		10 pts	Temps conseillé : 20 min
-----------	---	--	---------------	---------------------------------

Comparaison de la force développée par les vérins de levage actuels avec la force nécessaire à exercer en B sur la benne.

La pression Maxi fournie par le groupe hydraulique est de 80 bars.

Q 3.1 : Convertir la pression de 80 bars en MPa :

pression p =

p =MPa

Q 3.2 : Calculer l'aire S du piston d'un vérin :

Aire S du piston =

S = mm²

Q 3.3 : Calculer la force de poussée développée par un vérin :

Force vérin =

→
||F vérin || =N

Q 3.4 : Calculer la force totale développée par les 2 vérins :

F totale :

→
||F totale || =N

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 12/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q 3.5 : Comparer la force totale développée par ces 2 vérins à celle nécessaire au levage des nouveaux conteneurs et conclure :

.....

Problématique 2

L'étude préalable montre que les vérins de levage **Rep 31** sont sous-dimensionnés. Le service de maintenance va remplacer ces vérins en choisissant les plus compacts possibles, pour que les adaptations mécaniques sur le basculeur soient réalisables à moindre coût.

Données :

Pression d'alimentation maxi des vérins : **80 bars**.
 Force nécessaire par vérin **18400 N**. Course du vérin : **400 mm**.
Coefficient de sécurité 1,2 → **Force utile** = 1,2 x force nécessaire.

Q4	Choix et adaptation de nouveaux vérins	DTR 3/12 et DTR 4/12	40 pts	Temps conseillé : 40 min
-----------	---	-----------------------------	---------------	-------------------------------------

Q 4.1 : Compléter le tableau ci-dessous en vous aidant du document technique **VERINS HYDRAULIQUES (DTR 3/12)** afin de recenser les caractéristiques des vérins susceptibles de remplacer les vérins actuels :

Ø piston disponible (mm)	Ø 60	Ø 70
Force de poussée développée sous 200 barsNN
Force de poussée développée sous 80 bars (à calculer)NN

Q 4.2 : Calculer la force utile (par vérin) nécessaire au levage :

Fu :

Fu =N

Q 4.3 : Définir à présent votre choix de diamètre de piston répondant à la problématique :

Ø du piston = mm.

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 13/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q 4.4 : En recherchant dans les documents techniques **VERINS HYDRAULIQUES DTR 3/12** et **DTR 4/12** et en exploitant les informations ci-dessous, **déterminer** la référence du nouveau vérin :

Course du vérin : **400 mm**

Liaison arrière avec le châssis : **CORPS AVEC FOND PERCÉ BAGUÉ Type A.**

Liaison avant avec la benne : Tige avec **EMBOÛT FILETÉ** et **EMBOÛT À ROTULE** vissé sur la tige.

Référence :

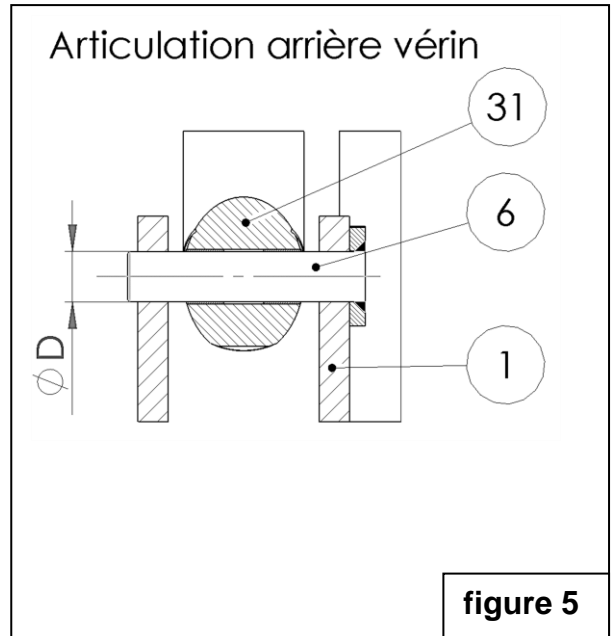
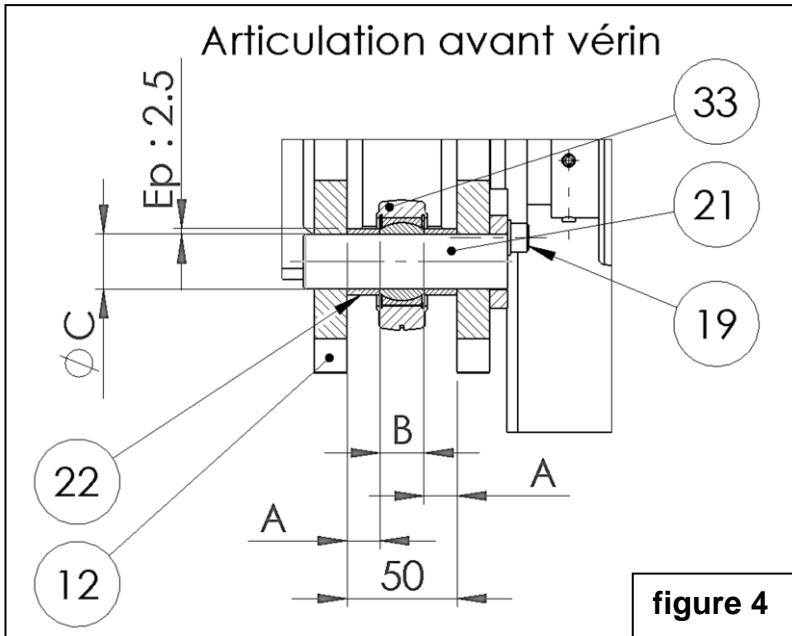
DA200

--	--	--	--	--	--

Q 4.5 : Les liaisons du vérin au châssis (figure 5) et à la benne (figure 4) doivent être modifiées. Le service maintenance doit adapter certaines pièces (**Rep 12** et **Rep 1**), voire faire usiner de nouvelles pièces (**Rep 6**, **Rep 21** et **Rep 22**) :

En exploitant les documents techniques **VERINS HYDRAULIQUES (DTR 3/12 et DTR 4/12)** et les informations ci-dessus, **déterminer** et **inscrire** les nouvelles cotes à modifier dans le tableau de la page suivante.

On prendra : **Ø Alésage nouveau vérin : 60 mm**



BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 14/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Cotes ancien vérin Ø 50	Cotes nouveau vérin Ø 60
A = 15 mm	A =
B = 20 mm	B =
Ø C = 25 mm	Ø C =
Ø D = 25 mm	Ø D =

Q 4.6 : Réaliser le dessin de définition aux instruments selon 2 vues de la nouvelle entretoise **Rep 22**, avec cotation mais sans tolérance dimensionnelle. **Echelle 1 : 1**



Q 4.7 : Rédiger la gamme de démontage pour la dépose du vérin hydraulique. La mise en sécurité a été effectuée et les circuits hydrauliques purgés :

N° d'opération	Désignation	Repère	Outillage
1	Déconnecter les raccords hydrauliques d'alimentation.		Clé plate.
2			
3			
4			
5			
6			

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique 3

Après plusieurs essais du basculeur, on constate un mauvais arrimage des crémaillères. La cause est probablement le ralentissement de la fréquence de rotation de la benne due à l'augmentation de la cylindrée des vérins.

La vitesse du centre du pivot **Rep 26** de la crémaillère (**point D**) doit être vérifiée (voir figure 6 sur le **DQR 17/23**).

Données :

Débit alimentation par vérin $Q = 14$ litres/min Débit Q maxi possible : 18 litres/min

Valeur de la vitesse $V_D \in_{12/1}$ (centre du pivot de la crémaillère) pour un bon arrimage :

$$200 \text{ mm/s} \leq V_D \in_{12/1} \leq 230 \text{ mm/s.}$$

On donne dans la figure 7 du DQR 18/23 :

La courbe de la **vitesse linéaire du point B** (centre de l'articulation rotule/benne).

La courbe de **déplacement angulaire** de la benne.

étape 3 DTR 7/12 :

Position de la benne à l'instant de l'arrimage de la crémaillère : **-36° / horizontale.**

Q5	Vérification arrimage de la crémaillère (étape 3 DTR 7/12)	DTR 7/12	40 pts	Temps conseillé : 45 min
-----------	---	-----------------	---------------	-------------------------------------

Q 5.1 : Indiquer la nature du mouvement de la benne 12 par rapport au bâti 1 :

Mvt $_{12/1}$:

Q 5.2 : Définir la trajectoire de B appartenant à 12 par rapport à 1 :

- **T_B** $\in_{12/1}$:

Sur le document **DQR 17/23** (figure 6) :

- **tracer** **T_B** $\in_{12/1}$.

- **tracer** la direction de **V_B** $\in_{12/1}$.

Q 5.3 : Définir la trajectoire de D appartenant à 12 par rapport à 1 :

- **T_D** $\in_{12/1}$:

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 16/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

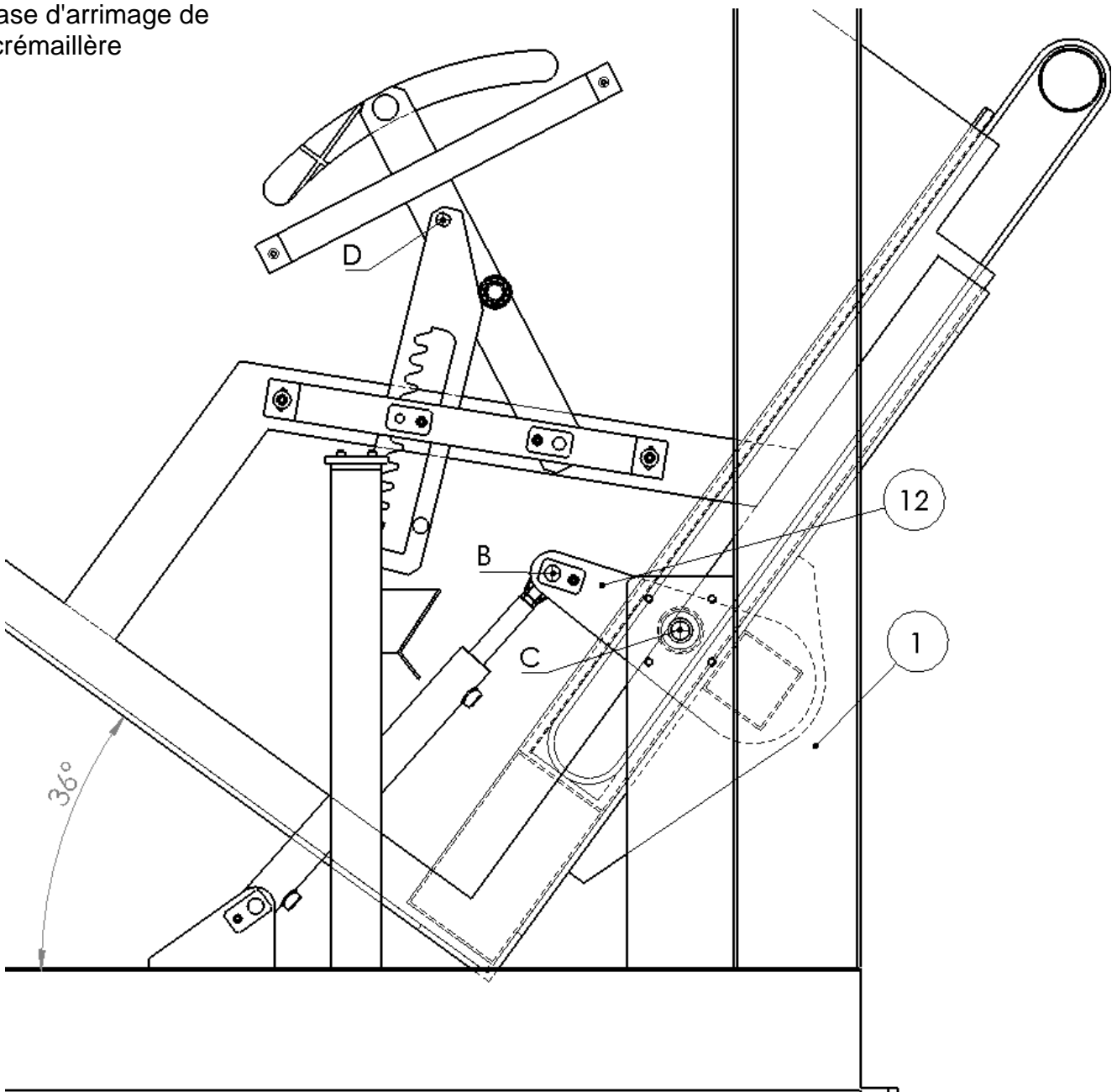
Sur le document **DQR 17/23** (figure 6) :

- tracer $T_D \in_{12/1}$.
- tracer la direction de $\vec{V}_D \in_{12/1}$.

Echelle des vitesses : 1mm \leftrightarrow 2mm/s

figure 6

Phase d'arrimage de
la crémaillère

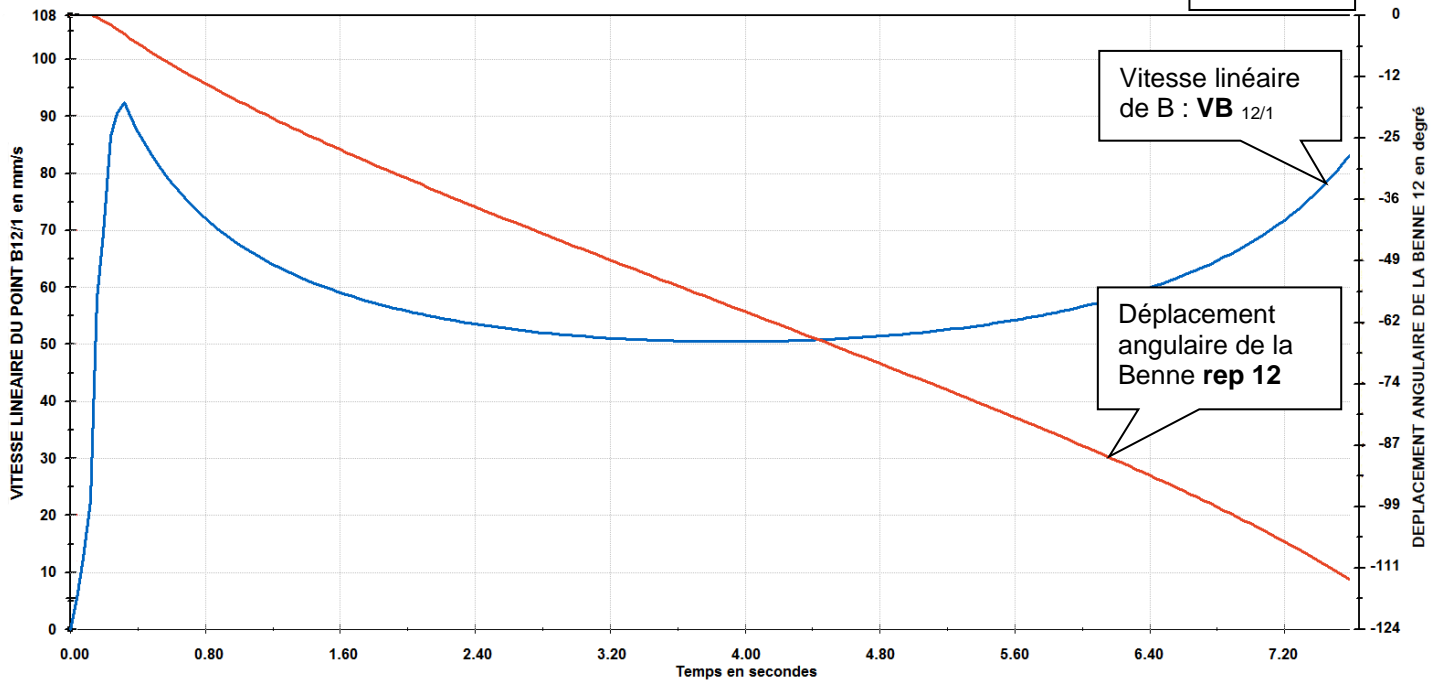


BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 17/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q 5.4 : En utilisant les courbes ci-dessous (figure 7) :

figure 7



Relever sur les courbes :

- L'instant t de l'arrimage de la crémaillère quand la benne atteint la position angulaire de -36° :
 $t = \dots\dots\dots$ s

- la valeur de la vitesse du point B à cet instant :
 $\|\vec{V}_B \in_{12/1}\| = \dots\dots\dots$ mm/s

Bien faire apparaître les tracés utiles sur les courbes (figure 7).

Q 5.5 : Sur le document **DQR 17/23** (figure 6) tracer la vitesse $\vec{V}_B \in_{12/1}$.

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 18/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q 5.6 : En utilisant les propriétés du champ des vitesses, du centre de rotation et $\vec{V}_B \in_{12/1}$, **tracer** (sur la figure 6) la vitesse $\vec{V}_D \in_{12/1}$ et déterminer son module :

$\vec{V}_D \in_{12/1}$ mesuré = mm $\vec{V}_D \in_{12/1}$ = en mm/s.

Q 5.7 : Comparer $\vec{V}_D \in_{12/1}$ à la vitesse nécessaire au bon arrimage et conclure :

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

Q 5.8 : Le constat suivant est fait : la valeur de la vitesse $\vec{V}_D \in_{12/1}$ doit être augmentée de 15 % en augmentant le débit alimentant les vérins de la même proportion. **Calculer** alors le nouveau débit nécessaire :

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

Q 5.9 Le débit du groupe hydraulique actuel convient-il ? **Justifier.**

.....
.....

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 19/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique 4

Après quelques semaines d'utilisation des nouveaux conteneurs, on constate un jeu excessif au niveau de l'articulation d'une crémaillère.

Le démontage fait apparaître une légère ovalisation de l'alésage de la crémaillère au point D.

Pendant la période d'essai, les crémaillères n'ont pas toujours travaillé simultanément. Dans le cas où une seule crémaillère supporte la totalité de la charge, elle ne doit pas se détériorer.

Le service de maintenance doit s'assurer que la liaison n'est pas sous dimensionnée. Un calcul au matage est nécessaire.

Données :

Effort F agissant sur la crémaillère **Rep 28** : **3000 N**.

Crémaillères fabriquées avec un acier **E 295**.

Définition du matage : Ecrasement localisé de la matière dû à un champ de pression trop élevé dans une zone de contact entre deux pièces.

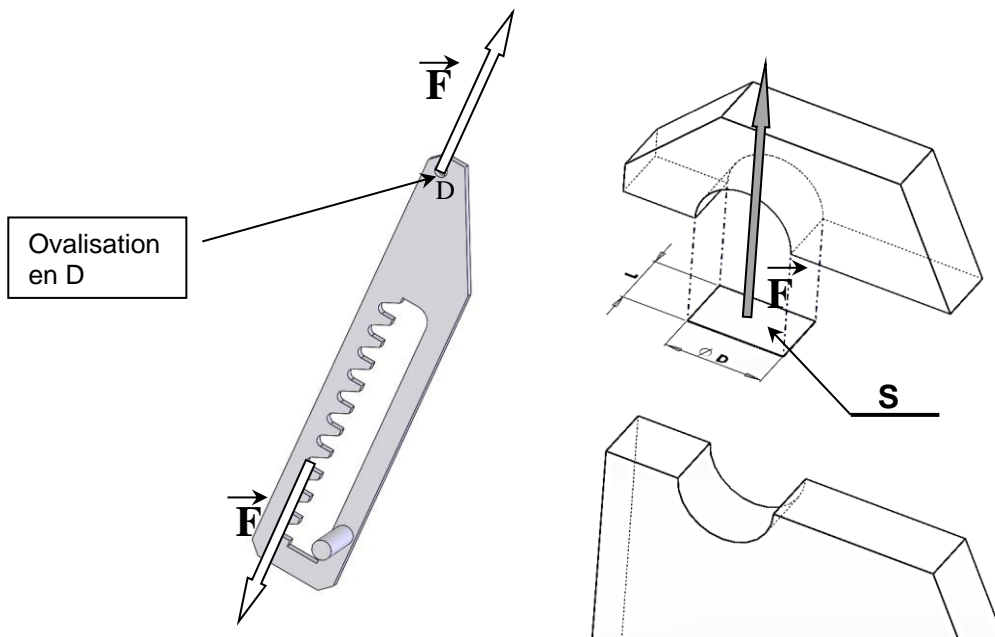
Formules :

Condition de résistance au matage :

$p \leq p_{\text{admissible}}$ avec :

p : Pression diamétrale de contact en MPa

$p_{\text{admissible}}$: Pression diamétrale admissible en MPa



Pression diamétrale de contact :

$$p = \frac{F}{S} \text{ avec } S = L \times D$$

F : charge sur l'alésage de la crémaillère en N.

$\varnothing D$: Diamètre de l'alésage en mm.

L : Largeur de la crémaillère en mm.

p en N/mm² ou Mpa

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 20/23

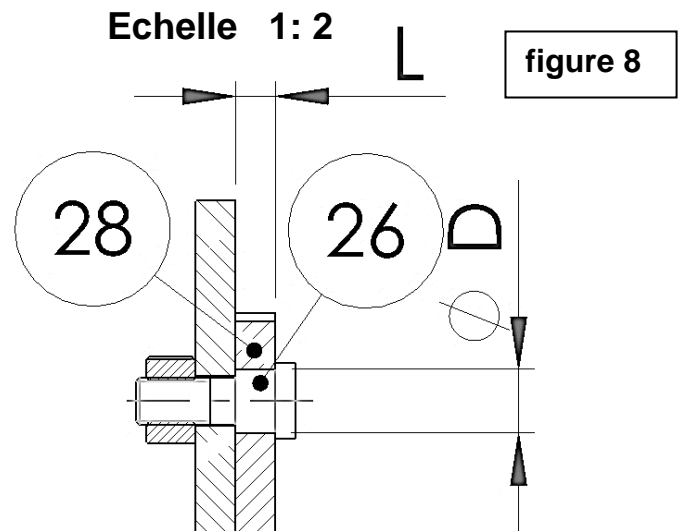
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q6	Vérification du dimensionnement d'une liaison pivot		15 pts	Temps conseillé : 35 min
-----------	--	--	---------------	-------------------------------------

Q 6.1 : Sur le détail du pivot de la crémaillère (figure 8), **mesurer** et **déterminer** les valeurs des cotes L et Ø D de l'alésage de la crémaillère Rep 28 :

L =mm

ØD = mm



Q 6.2 : **Calculer** la surface soumise à la pression diamétrale de contact p :

S =

S =mm²

Q 6.3 : **Calculer** la pression diamétrale de contact p :

p =

p = MPa

Q 6.4 : Sachant que la liaison au moment de l'arrimage de la crémaillère sera de type encastrement, **déterminer** la valeur de pression admissible à partir du tableau ci-dessous :

<i>Padm en condition normale d'utilisation</i>			
Liaisons	Encastrement	Glissant sans charge	Glissant sous charge
<i>Alliage aluminium</i>	8 à 12	4 à 7	1 à 4
<i>Acier E 295</i>	40 à 75	16 à 32	4 à 12
<i>Acier C35</i>	60 à 85	20 à 41	6 à 18

p admissible : à MPa

Q 6.5 : **Comparer** la pression admissible et la pression diamétrale de contact p et **conclure** :

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique 5

La charge supportée par le tapis de transfert qui se situe en aval du basculeur a augmenté.

La vitesse de transfert semble maintenant irrégulière.

Des vérifications sont nécessaires, notamment celle de la puissance du moteur du tapis de transfert.

Données :

Poids des journaux déversés sur le convoyeur : **P = 2200 N.**

Coefficient de sécurité puissance utile : **puissance calculée x 1,3 → Pu = Pc x 1,3**

Puissance du motoréducteur : **150 watts.**

Vitesse déplacement charge : **0,2 m/s.**

Bande transporteuse en PP : **polypropylène**

Sole (plateau support en contact avec le tapis) : **en acier**

Formules :

$$T = P \times f$$

T : effort de traction sur la bande en N.

P : poids de la charge à transporter en N.

f : coefficient de friction entre la sole et la bande transporteuse.

$$Pc = T \times V$$

Pc : puissance en watt.

T : effort de traction en N.

V : vitesse de déplacement de la bande transporteuse en m/s.

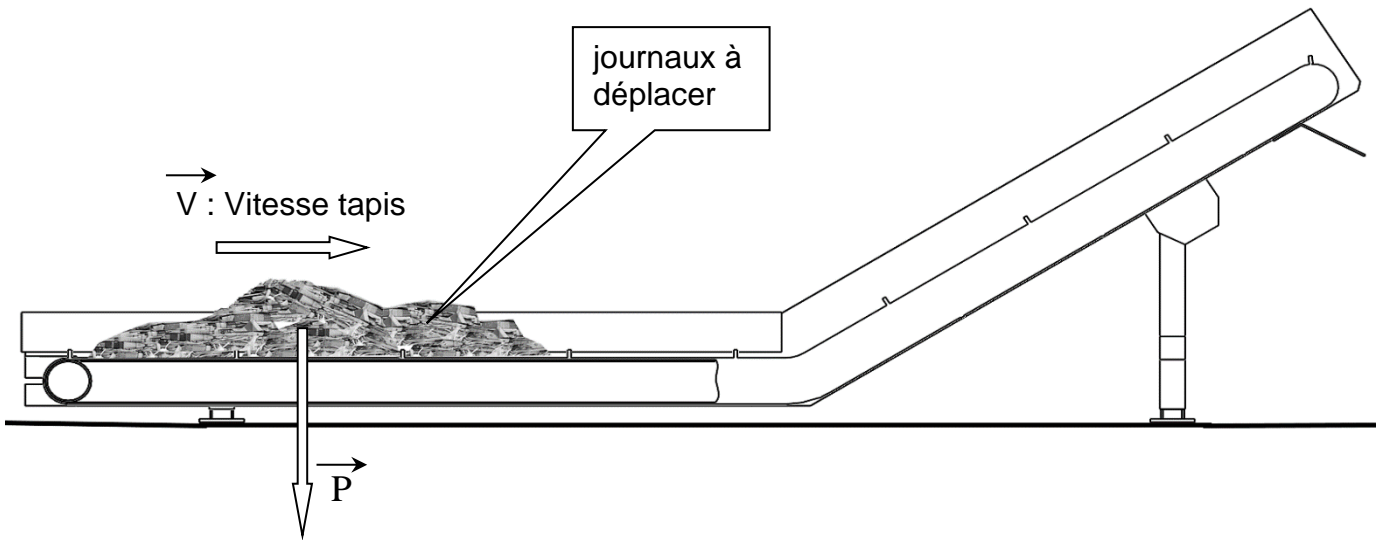
Q7	Vérification de la puissance du moteur du tapis de transfert		25 pts	Temps conseillé : 20 min
-----------	---	--	---------------	-------------------------------------

Données constructeur du tapis de transfert :

Coefficient de friction :		
Matériau de la bande	Matériau de la sole de glissement f	
	PE	Acier
PE	0,30	0,15
PP	0,15	0,26
POM	0,10	0,20
PVC/PU		0,30
Polyamide ou Polyester		0,18
Caoutchouc	0,40	0,40

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 22/23

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Q 7.1 : Rechercher le coefficient de friction f entre la bande transporteuse et la sole du convoyeur :

$f = \dots\dots\dots$

Q 7.2 : Calculer l'effort de traction T à exercer sur la bande transporteuse :

$T = \dots\dots\dots$ $T = \dots\dots\dots N.$

Q 7.3 : Calculer la puissance nécessaire au déplacement de la charge :

P calculée = $\dots\dots\dots$ $P_c = \dots\dots\dots$ watts.

Q 7.4 : Calculer la puissance avec le coefficient de sécurité :

P utile = $\dots\dots\dots$ $P_u = \dots\dots\dots$ watts.

Q 7.5 : Comparer la puissance utile avec la puissance actuelle du convoyeur. Est-elle suffisante ?

.....

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI ST 11 1	Session 2021	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR 23/23