

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 2017

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.**

Les supports retenus sont liés à la spécialité Maintenance des Équipements Industriels

Ce sujet comporte : 20 pages

Dossier présentation

pages 2/20 à 3/20

Dossier questions-réponses

pages 4/20 à 20/20

Matériel autorisé :

- Une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans aucun moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999 ; B.O.E.N. n°42),
- Le guide du dessinateur industriel,
- Matériel de géométrie (compas, équerre, rapporteur).

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 1/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

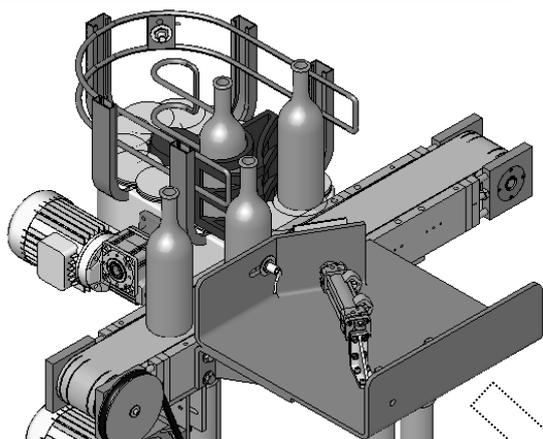
DOSSIER PRESENTATION

PRESENTATION DU PRINCIPE DU SYSTEME D'EJECTION

Une entreprise possède une chaîne automatisée d'embouteillage composée de plusieurs postes dont celui d'éjection de bouteilles. Après un passage à la Mireuse (machine qui permet le contrôle du niveau de liquide, pour vérifier la conformité des bouteilles) et une mise au pas (espacement des bouteilles), les bouteilles mal remplies ou présentant des débris de verre sont écartées du convoyeur principal vers un convoyeur à palettes (accumulateur) qui les stockera jusqu'à ce qu'un opérateur vienne les enlever (DTR 2/14).

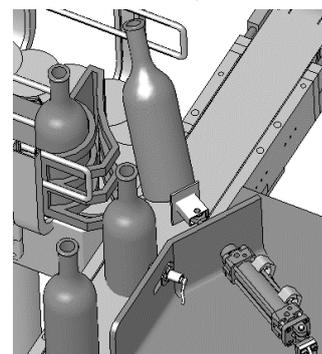
Notre étude portera sur ce système : **le système d'éjection des bouteilles**

ANCIEN SYSTEME D'EJECTION



L'ancien système d'éjection est composé d'un vérin simple effet, qui agit en sortie de tige pour déplacer une bouteille du tapis de convoyage du « flux normal » vers un convoyeur à palettes du « flux anomalie » (DTR 3/14).

« L'opérateur a constaté qu'il arrive parfois que les bouteilles à éjecter basculent au moment où le patin commence à pousser la bouteille ou lorsqu'elles arrivent sur le convoyeur à palettes. »

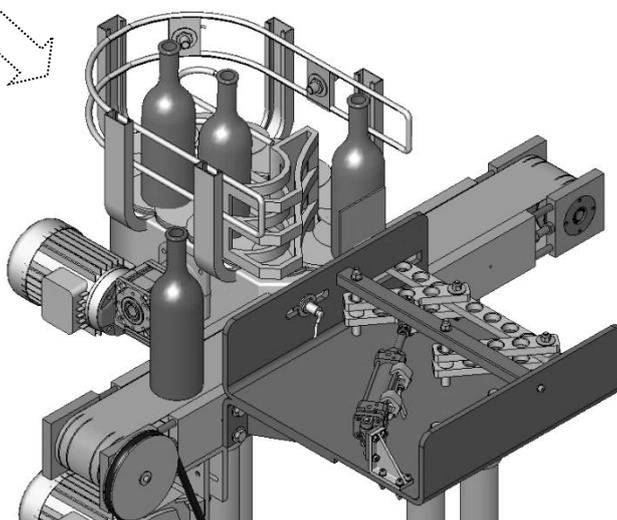


Etant confrontés à des risques de basculement, il a été décidé de modifier ce système d'éjection pour **qu'il soit adaptable à plusieurs modes** de fonctionnement :

- Le convoyage de bouteille de plus petites dimensions.
- Le convoyage de bouteilles de plus grandes dimensions.
- L'augmentation des cadences de conditionnement.

Afin de répondre à toutes ces contraintes, il a été décidé de concevoir un **nouveau système d'éjection** (DTR 3/14) avec un vérin double effet, basé sur le principe du pantographe qui permettra au patin « d'accompagner » le déplacement de la bouteille vers le convoyeur à palettes afin d'éviter un changement de direction trop brusque.

NOUVEAU SYSTEME D'EJECTION

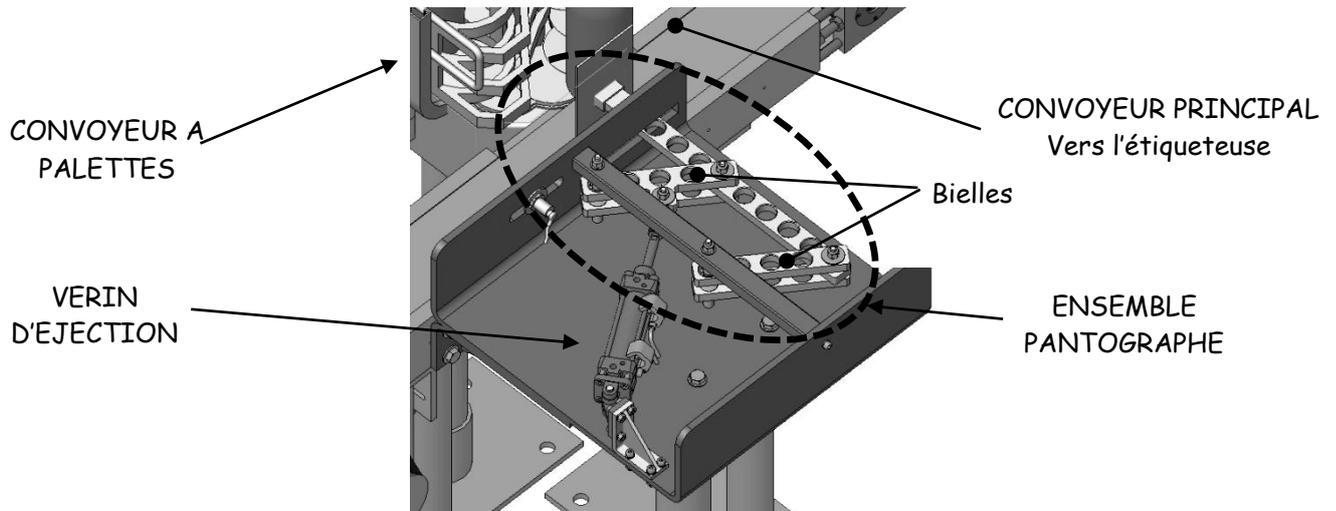


BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 2/20

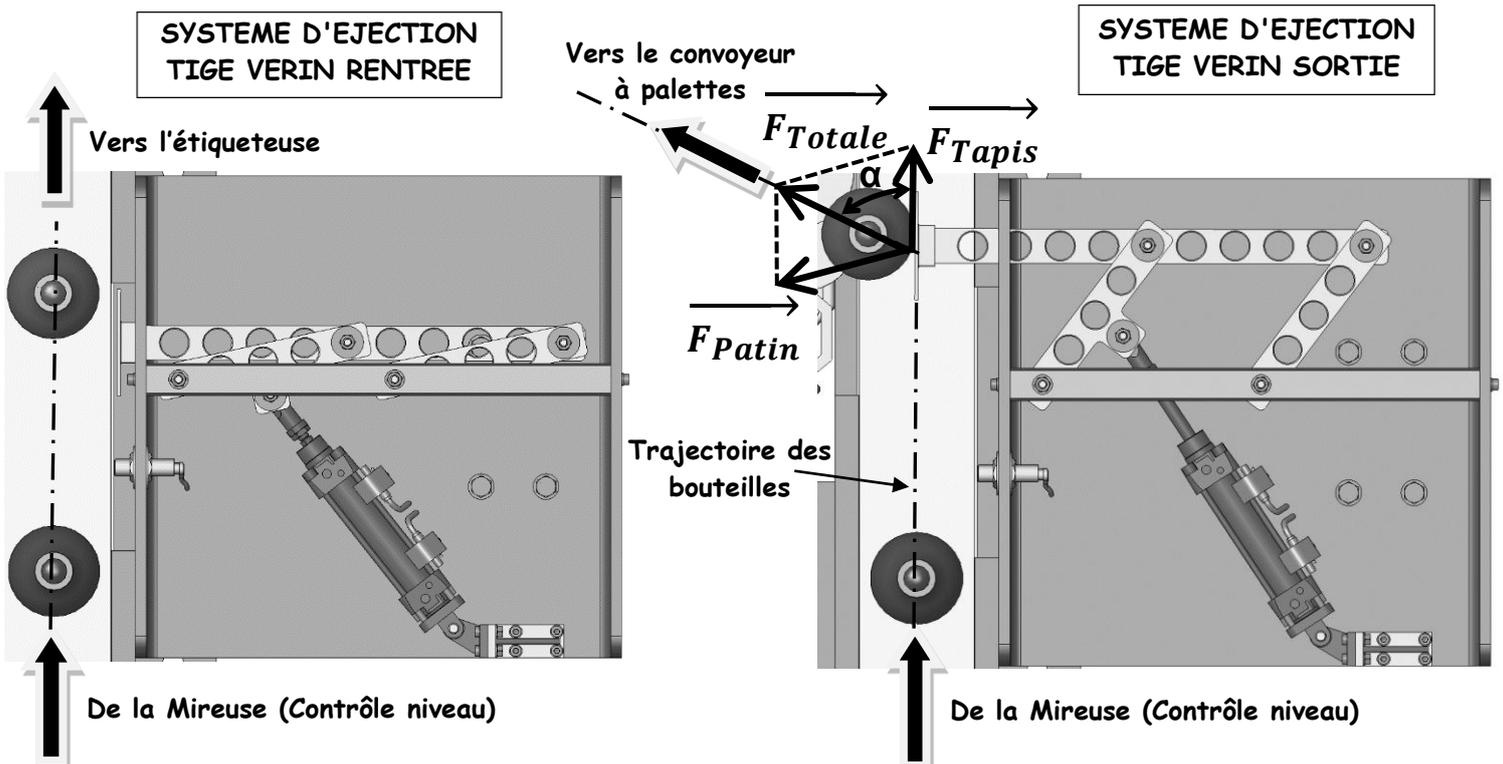
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PRESENTATION DU NOUVEAU SYSTEME D'EJECTION

Le système de bielles forme un parallélogramme (principe du pantographe). En effet, lors de la sortie ou de la rentrée de tige, les bielles restent parallèles les unes aux autres et permettent un déplacement des bouteilles à éjecter, par le patin 12 (DTR 14/14), avec un angle α par rapport à l'axe du tapis de convoyage (voir ci-dessous). L'effort d'éjection sera noté \vec{F}_{Totale} .



On obtient le mouvement d'éjection en combinant la force de déplacement de la bouteille \vec{F}_{Tapis} à la force exercée par le patin \vec{F}_{Patin} , qui résulte de la sortie de tige du vérin.



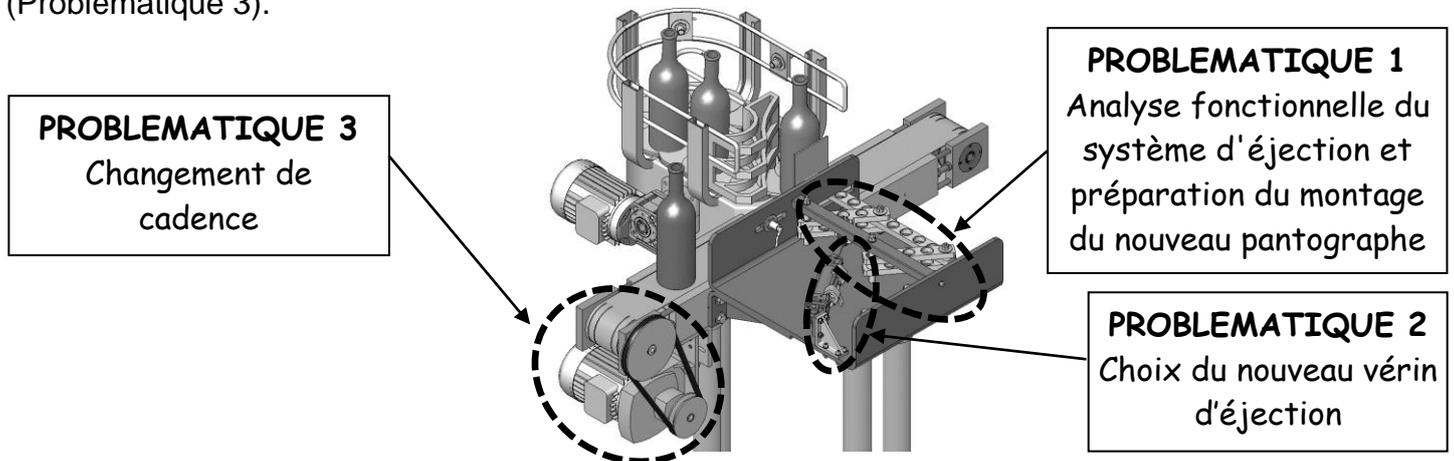
BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 3/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DOSSIER QUESTIONS-REPNSES

Afin de valider le nouveau système d'éjection par rapport au nouveau cahier des charges, on vous demande :

- ⇒ de réaliser l'analyse fonctionnelle du système d'éjection et de préparer le montage du nouveau pantographe (Problématique 1),
- et de choisir les deux nouveaux effecteurs :
- ⇒ de choisir le nouveau vérin d'éjection, permettant d'animer le pantographe (Problématique 2),
- ⇒ de déterminer le motoréducteur qui permettra de modifier la vitesse du convoyeur principal (Problématique 3).



PROBLEMATIQUE 1 : Analyse fonctionnelle du système d'éjection et préparation du montage du nouveau pantographe

Afin d'anticiper un futur changement de la production utilisant des bouteilles de plus petit diamètre, il faut étudier le système de pantographe. Vous devez donc analyser un certain nombre d'éléments afin d'en valider le choix.

Q1	Analyse fonctionnelle du système d'éjection	DTR 2/14 - DTR 4/14 DTR 13/14 - DTR 14/14	Temps conseillé : 15 min	Barème / 24
----	--	--	-----------------------------	-------------

Q1.1 : Compléter le tableau ci-dessous :

FONCTIONS DE SERVICE	SOUS SYSTEMES ASSOCIES
Regrouper les bouteilles par lots pour le conditionnement	.....
.....	Laveuse
Vérifier la conformité des bouteilles	.....
Alimenter la chaine d'embouteillage en bouteilles vides	.....

Q1.2 : Indiquer la Fonction globale du système d'éjection :

Fonction globale ⇒

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 4/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1.3 : Indiquer la matière d'œuvre entrante (M.O.E.) et la matière d'œuvre sortante (M.O.S.) du système d'éjection :

Matière d'œuvre entrante \Rightarrow

Matière d'œuvre sortante \Rightarrow

Q1.4 : Quelle(s) énergie(s) est(sont) utilisée(s) par le système d'éjection ? Entourez la(les) bonne(s) réponse(s).

- Humaine
 Mécanique
 Electrique
 Pneumatique
 Hydraulique

Q1.5 : Quelles sont les caractéristiques de l'énergie électrique utilisable ? Entourez la (les) bonne(s) réponse(s).

Tension (V)				Fréquence (Hz)		
120	220	230	400	40	50	60

Q1.6 : Compléter ci-dessous les repères des pièces des classes d'équivalences E1, E2 et E3, d'après le schéma cinématique de la figure 1 ci-dessous :

Remarques :

- certaines pièces existent en plusieurs exemplaires et se retrouvent dans des classes d'équivalences différentes \rightarrow préciser les quantités entre parenthèses. Exemple : 20_(x2)
- exclure les roulements 15 et les pièces repères 21 à 29.

Bâti {E1} = {1 ; 4a ; ; ; ; ; }

Corps vérin {E2} = {2a (corps vérin) ; ; }

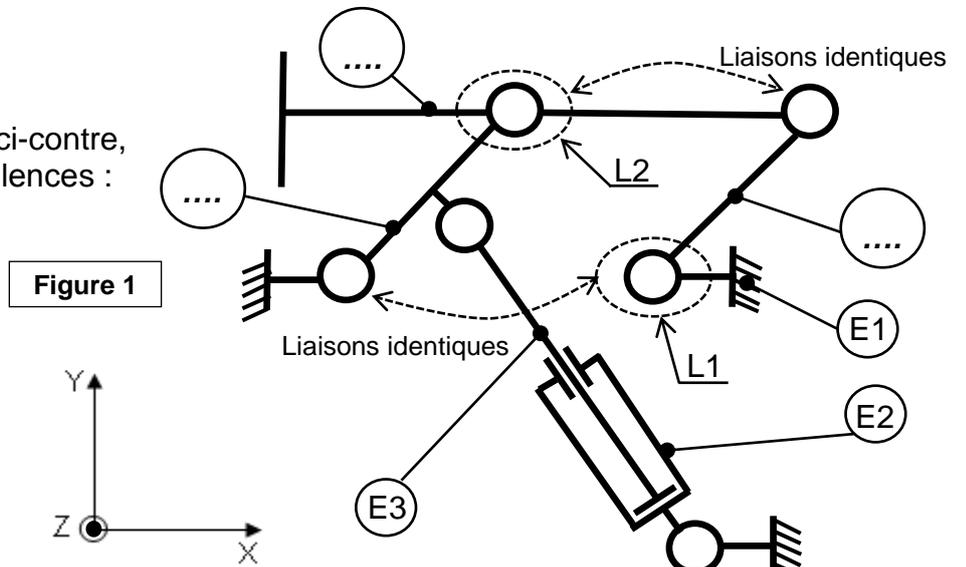
Tige vérin {E3} = {2b (tige vérin) ; }

Bielle parallèle {E4} = {8_(x2) ; 17_(x4) ; 18_(x2) ; 19_(x1) ; 30_(x2) ; 31_(x1)}

Bielle guidage {E5} = {6b ; 9 ; 10 ; 17_(x2) ; 18_(x2) ; 19_(x2) ; 20_(x2) ; 30_(x4) ; 31_(x1)}

Barre poussée {E6} = {11 ; 12}

Q1.7 : Sur le schéma cinématique ci-contre, reporter les classes d'équivalences : E4, E5 et E6.



BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 5/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1.8 : Compléter le tableau concernant la liaison L1 de la figure 1 (DQR 5/20) :

Remarque : Pour déterminer le(s) mouvement(s) possible(s), entourer la(ou les) bonne(s) réponse(s).

LIAISON	SOUS-ENSEMBLES LIES	NOM DE LA LIAISON	SYMBOLES DE LA LIAISON (2 vues planes)		MOUVEMENTS POSSIBLES	
					Tx	Rx
L1	E....+ E....	.....			Ty	Ry
					Tz	Rz

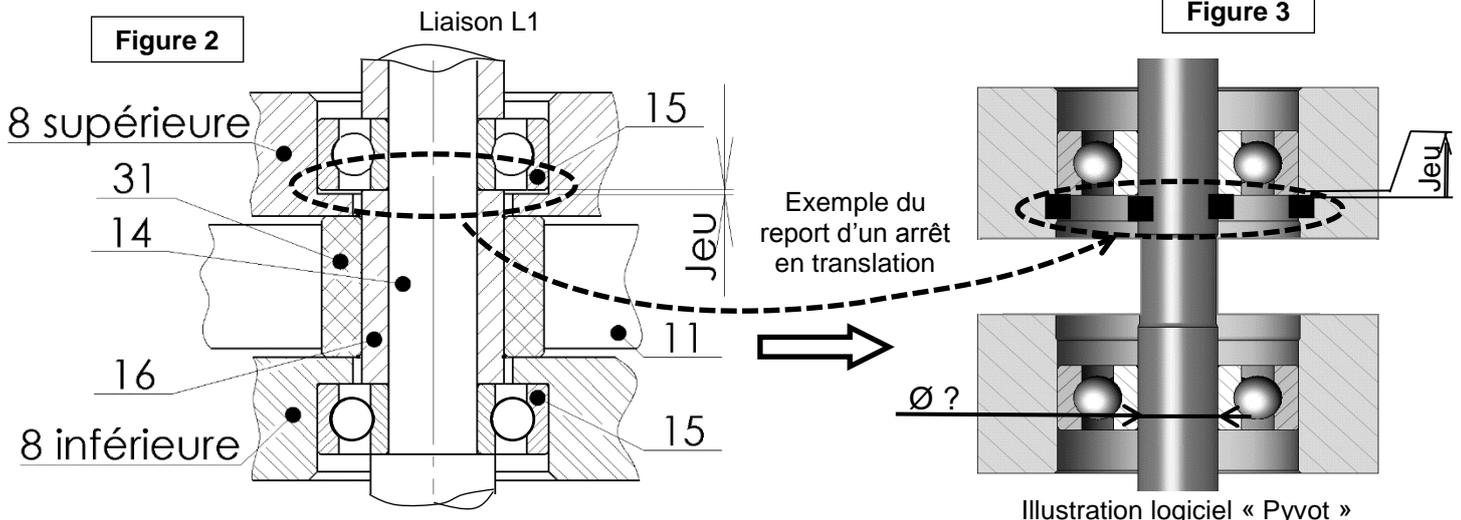
Q2	Analyse technologique de la liaison L1	DTR 5/14 - DTR 6/14 DTR 7/14 - DTR 13/14 DTR 14/14	Temps conseillé : 15 min	Barème / 13
----	---	--	-----------------------------	-------------

Q2.1 : Compléter le tableau concernant les deux roulements participant à la solution technologique retenue pour la liaison L1 de la figure 1 (DQR 5/20) :

LIAISON	REPERE DES ELEMENTS	DESIGNATION	REFERENCE	DIMENSIONS (mm)		
				Ø intérieur	Ø extérieur	largeur
L1	15	.....	.....	.....	.....	.....

Q2.2 : La figure 3 ci-dessous représente « symboliquement » la liaison L1 de la figure 2.

Compléter cette figure 3 en représentant par des traits forts les arrêts en translation (ou arrêts axiaux) des deux roulements (suivre l'exemple donné) :



Q2.3 : Quel est le type de montage (voir DTR 5/14) ? Cocher la bonne réponse.

Montage A

Montage B

Montage C

Q2.4 : Comment sont montées les bagues intérieures de ces deux roulements 15 sur l'arbre 14 ? Cocher la bonne réponse.

SERREES

AVEC JEU

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 6/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2.5 : Sachant que l'on se trouve dans des conditions de charge normale, proposer un ajustement pour l'axe recevant la bague intérieure (\emptyset ?) des deux roulements :

AJUSTEMENT PROPOSE	\emptyset
--------------------	-------------------

Q2.6 : Par quel procédé pourrait-on monter ces deux roulements ? Cocher la bonne réponse.

<input type="checkbox"/> Par douille de frappe et maillet	<input type="checkbox"/> Par dilatation	<input type="checkbox"/> A la main
---	---	------------------------------------

Q3	Analyse technologique de la liaison L2	DTR 7/14 - DTR 8/14 DTR 13/14 - DTR 14/14	Temps conseillé : 20 min	Barème / 16
-----------	---	--	-----------------------------	-------------

Q3.1 : Reporter les dimensions du coussinet rep.30 dans le tableau ci-dessous :

LIAISON	REPERE DE L'ELEMENT	DIMENSIONS (mm)		
		Ø intérieur	Ø extérieur	longueur
L2	30	.....	.....	.....

Q3.2 : Indiquer l'ajustement permettant de positionner le coussinet 30 dans le galet de centrage 17 :

AJUSTEMENT	\emptyset
------------	-------------------

Q3.3 : Compléter le tableau permettant de déterminer les valeurs de l'ajustement entre le coussinet 30 et le galet de centrage 17 :

	ALESAGE : \emptyset 14.....	arbre : \emptyset 14.....
Cote (mm)		
Ecart supérieur (mm)		
Ecart Inférieur (mm)		
IT (mm)		
Cote Maxi. (mm)	ALESAGE _{maxi} =	arbre _{maxi} =
Cote mini (mm)	ALESAGE _{mini} =	arbre _{mini} =

Q3.4 : Calculer les valeurs maxi et mini de l'ajustement (écrire les équations et les calculs). Barrer ensuite les mauvais termes « Jeu ou Serrage » et « maxi ou mini » :

Exemple : Jeu/Serrage ~~maxi/mini~~ ⇒ signifie un Jeu maxi

Jeu / Serrage maxi / mini =

Jeu / Serrage maxi / mini =

Q3.5 : Cocher la nature de l'ajustement **précédent**. Argumentez votre réponse :

<input type="checkbox"/> SERRAGE	<input type="checkbox"/> INCERTAIN	<input type="checkbox"/> JEU
----------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Argumenter ⇒

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 7/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3.6 : Par quel procédé pourrait-on monter ce coussinet ? Cocher la bonne réponse.

A la presse

A la main

Q4	Montage des roulements et des coussinets	DTR 6/14 – DTR 7/14 DTR 13/14 - DTR 14/14	Temps conseillé : 10 min	Barème / 12
-----------	---	--	-----------------------------	-------------

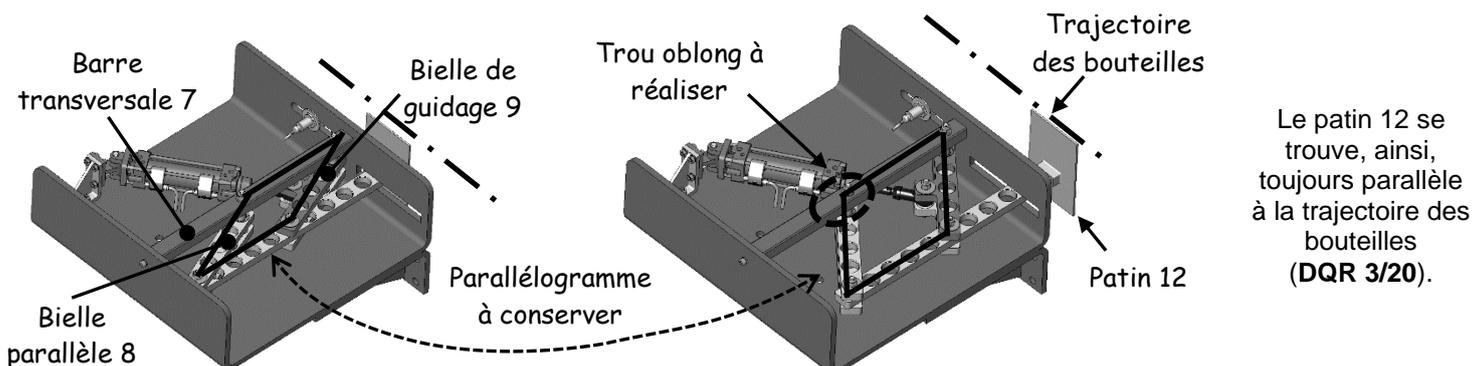
Q4.1 : Compléter la gamme de montage des roulements 15 et des coussinets 30 sur les deux bielles parallèles 8. Préciser le repère de la(ou des) pièce(s) et/ou l'outillage manquant :

N° OPE.	OPERATIONS A REALISER POUR ASSEMBLER LES BIELLES PARALLELES	REPERES	OUTILLAGES	RESULTAT
1	Monter le premier roulement sur l'axe long	15 + 14	Maillet + kit montage roulements	
2	Monter le galet sur la bielle parallèle inférieure	17 + 8	Presse	
3	Monter le coussinet dans le galet de centrage	30 + 17	Presse	
4	Positionner la bielle parallèle inférieure sur l'axe long	8 + 14	Manuel	
5	Positionner l'entretoise sur l'axe long	16 + 14	Manuel	
6	Positionner l'entretoise Nylon sur la bielle parallèle inférieure	31 + 8	Manuel	
7	Monter le galet sur la bielle parallèle supérieure	17 + 8	.....
8	Monter le coussinet dans le galet de centrage	30 + 17	.....
9	Positionner la bielle parallèle supérieure sur l'axe long et l'entretoise Nylon	8 + 14 + 31	Manuel	
10	Monter le second roulement sur l'axe long	15 + 14	.....
11	Positionner la seconde entretoise sur l'axe long	....+ 14	Manuel

Q5	Définition de la barre transversale	DTR 8/14 – DTR 9/14 DTR 13/14 - DTR 14/14	Temps conseillé : 40 min	Barème / 29
-----------	--	--	-----------------------------	-------------

Il est demandé par le responsable maintenance de fournir un dessin de définition afin de réaliser la nouvelle barre transversale 7.

On va notamment vérifier que les deux vis 29 qui permettent d'assembler la barre transversale 7 avec le bâti 1 sont bien implantées. De plus, on souhaite réaliser un trou oblong qui permettra de régler la position de la bielle parallèle 8 pour « compenser » les défauts de fabrication. Le parallélisme des bielles 8 et 9 et la géométrie du pantographe seront ainsi conservés.

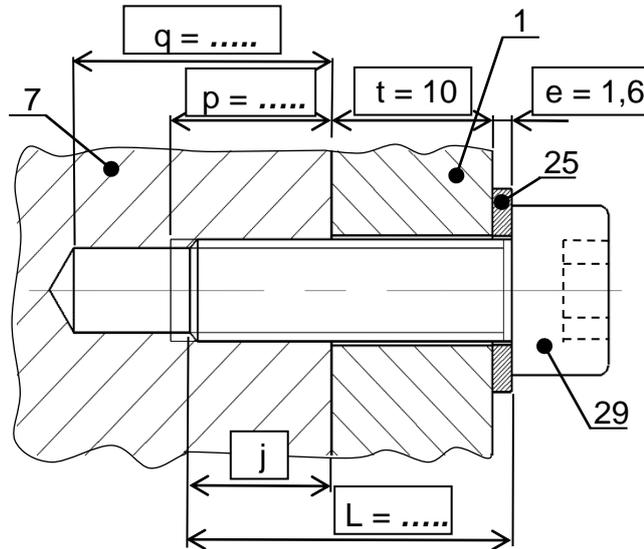


BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 8/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q5.1 : A partir de la nomenclature, compléter la valeur de L manquante (en mm) sur la figure 4 ci-dessous :

Figure 4
(sans échelle)



Q5.2 : Indiquer la matière de la barre transversale 7 et cocher la catégorie de ce matériau :
Cocher la bonne réponse.

REPERE	MATIERE	CATEGORIE		
		Doux	Mi-dur	Dur
7			

Q5.3 : Calculer la longueur minimale d'implantation j . Expliquer :

.....

Q5.4 : En tenant compte des épaisseurs de la rondelle 25 [e] et de l'épaisseur du bâti 1 [t], calculer la longueur minimale théorique $L_{\text{théorique mini}}$ que doit avoir la vis 29. Ecrire l'équation avant de faire les calculs :

..... $L_{\text{théorique mini}} = \dots\dots\dots$

Q5.5 : Est-ce que la longueur de la vis 29 actuelle est suffisante ? Argumenter :

.....

Q5.6 : Calculer la profondeur de taraudage minimale p et la profondeur de perçage minimale q en écrivant les équations avant de faire les calculs. Reporter ces deux valeurs sur la figure 4 :

..... $p = \dots\dots\dots$

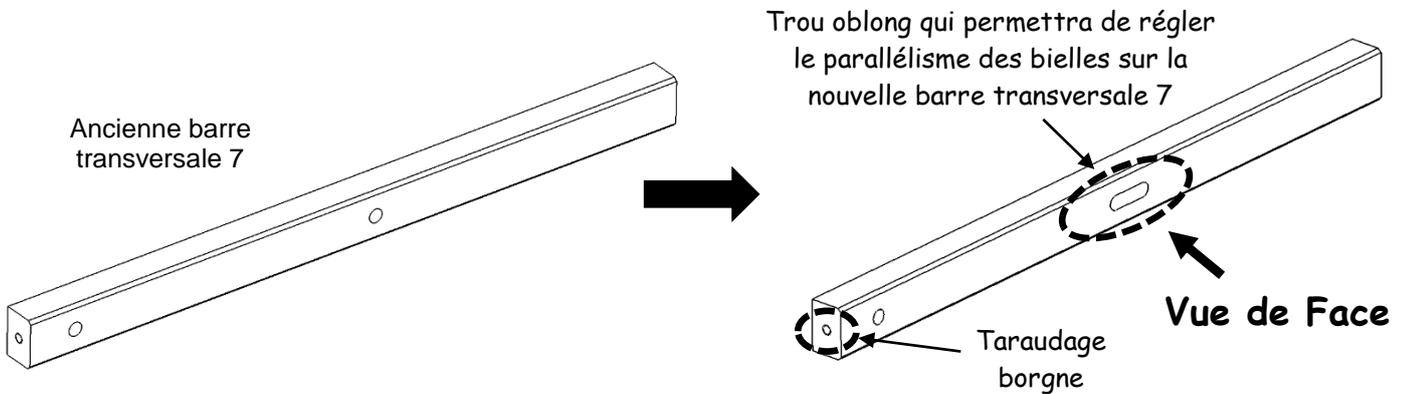
..... $q = \dots\dots\dots$

Q5.7 : Compléter la représentation de la barre transversale 7 en vue de face et en vue de gauche, sans les arêtes cachées, à l'échelle 1 : 1.

Utiliser un crayon et les instruments sur la figure 5 (DQR 10/20).

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 9/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



- ⇒ Coter le trou oblong (3 cotes). *Longueur = 30 mm* *largeur = 9 mm*
- ⇒ Dessiner le taraudage borgne de gauche sur la coupe locale.
Diamètre nominal = 6 mm *Profondeur de perçage = 19 mm*
Profondeur de taraudage = 13 mm
- ⇒ Coter le taraudage borgne sur la coupe locale (3 cotes).
- ⇒ Compléter les 3 cotes manquantes encadrées.

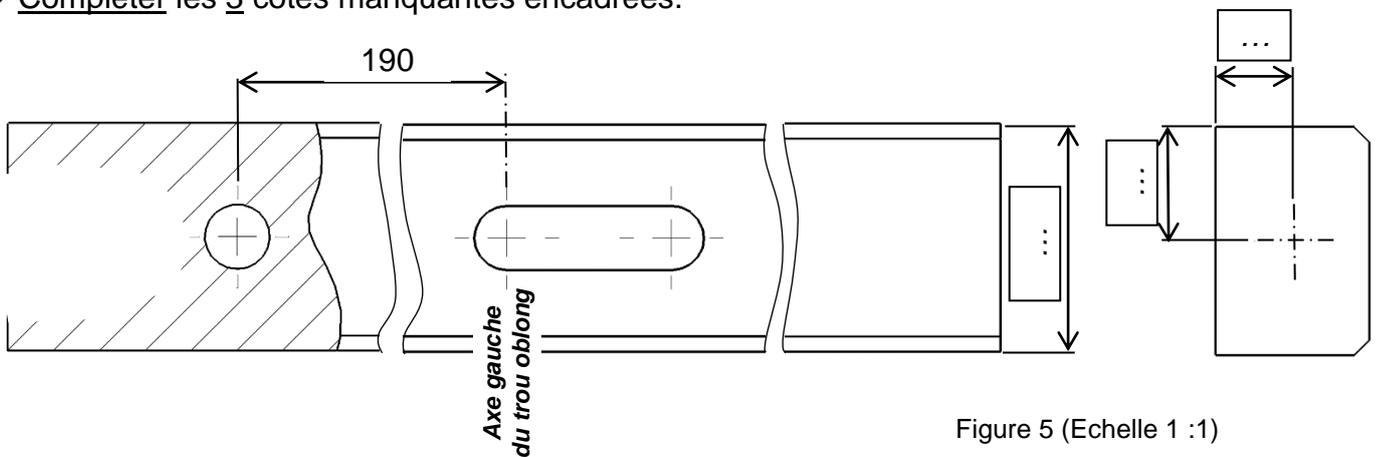


Figure 5 (Echelle 1 :1)

PROBLEMATIQUE 2 : Choix du nouveau vérin d'éjection

A l'origine, sur l'ancien système d'éjection, on disposait d'un vérin simple effet avec un Réducteur de Débit Unidirectionnel (RDU).

La modification de configuration nous oblige à changer le vérin d'éjection. On souhaite maintenant utiliser un vérin double effet qu'il faut dimensionner (effort, course et vitesse).

Q6	Détermination du diamètre minimal du nouveau vérin	DTR 14/14 DQR 5/20	Temps conseillé : 40 min	Barème / 33
----	---	-----------------------	-----------------------------	-------------

Des tests ont déterminé que l'effort nécessaire pour déplacer une bouteille sur le tapis du convoyeur doit être au minimum de 150 N.

Cet effort s'exerce au point **A**, lors du contact d'une bouteille **b** sur le patin **12**.

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 10/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

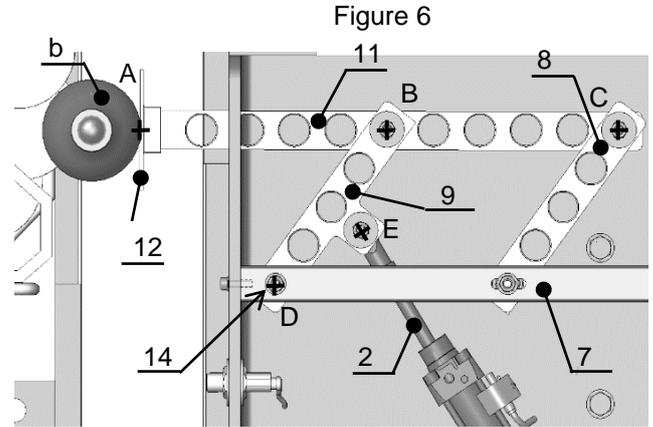
Hypothèses :

On suppose que le système est symétrique selon un plan horizontal passant par l'axe du vérin 2. Sur ce plan, les forces sont donc coplanaires.

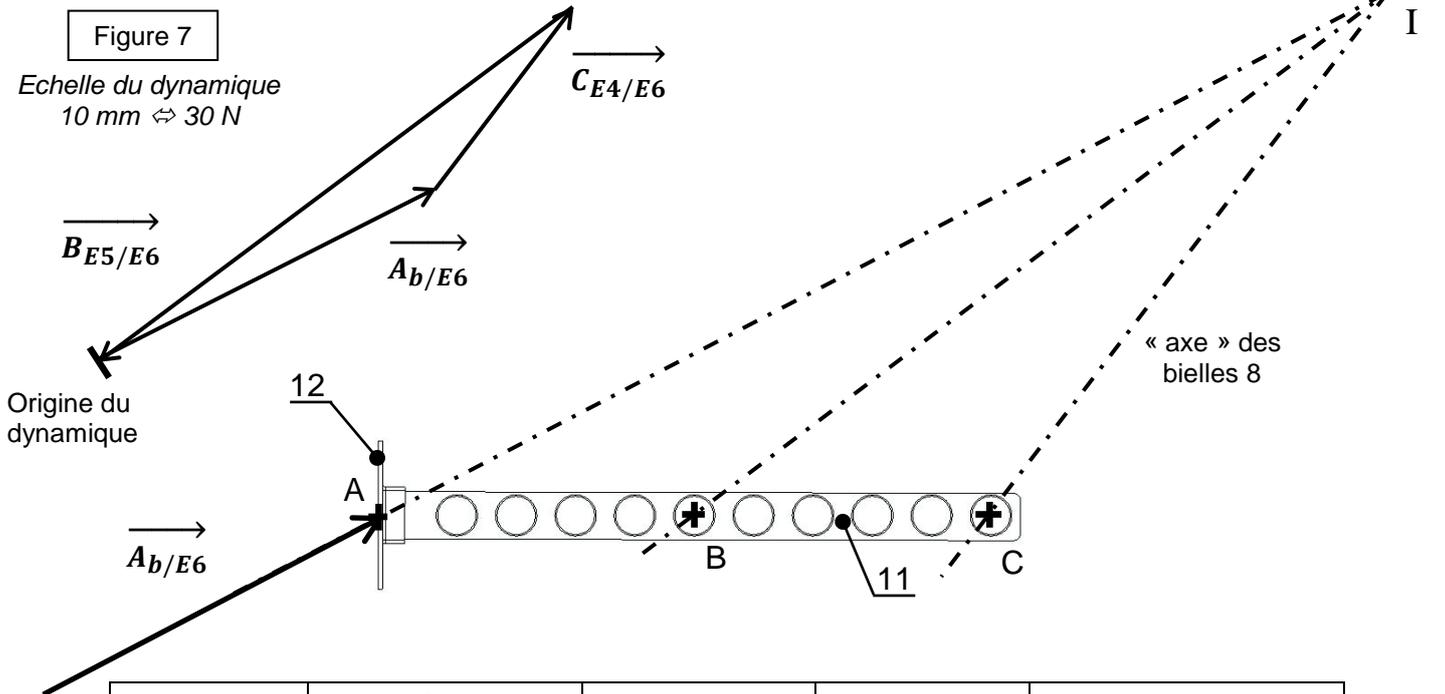
Le système est considéré en équilibre dans la position ci-contre.

Les liaisons entre les différentes pièces de l'éjecteur sont parfaites, sans frottements.

Le poids des pièces du système d'éjection est négligé.



Q6.1 : On donne le dynamique des forces (Figure 7), résultant de l'équilibre de la barre de poussée {E6} = {11 ; 12}. Compléter le tableau suivant, du bilan des actions mécaniques correspondant :



FORCE	POINT D'APPLICATION	DIRECTION	SENS	INTENSITE (N)
$\vec{A}_{b/E6}$	A			150
$\vec{B}_{E5/E6}$	B			.....
$\vec{C}_{E4/E6}$	C			.....

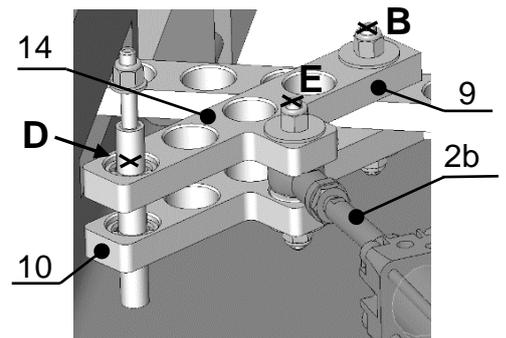
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q6.2 : Isoler l'ensemble Bielle guidage {E5} = {6b ; 9 ; 10 ; 17_(x2) ; 18_(x2) ; 19_(x2) ; 20_(x2) ; 30_(x4) ; 31_(x1)} (voir figure 9 ci-dessous). Faire le bilan des actions mécaniques extérieures agissant sur cet ensemble, en complétant le tableau suivant (cases non grisées) :

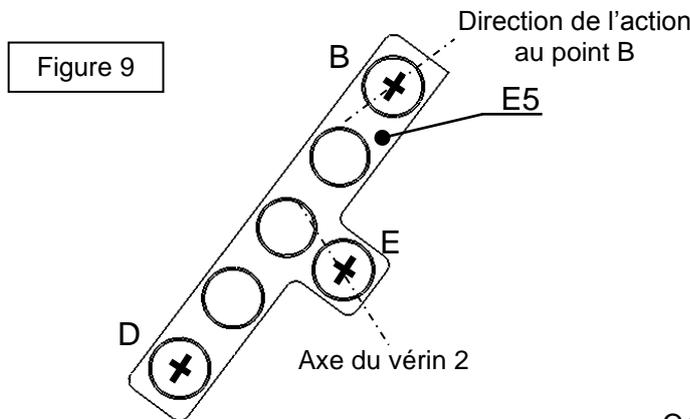
Pour la suite de l'étude, on prendra $\|\vec{B}_{E5/E6}\| = 240 \text{ N}$

Figure 8 (barre transversale 7 enlevée)

FORCE	POINT D'APPLICATION	DIRECTION	SENS	INTENSITE (N)
$\vec{B}_{E6/E5}$	B	/		240
$\vec{E}_{E3/E5}$	E			
$\vec{D}_{E1/E5}$	D			



Q6.3 : Appliquer le Principe Fondamental de la Statique (PFS) sur l'ensemble 9 + 10 et tracer ci-dessous le dynamique des forces correspondant. Compléter le tableau ci-dessous :



Echelle du dynamique
10 mm \leftrightarrow 40 N

Origine du dynamique

FORCE	POINT D'APPLICATION	DIRECTION	SENS	INTENSITE (N)
$\vec{B}_{E6/E5}$	B	/		240
$\vec{E}_{E3/E5}$	E			.....
$\vec{D}_{E1/E5}$	D	.....		.....

Q6.4 : D'après le dynamique des forces précédent (Q6.3), en déduire l'effort minimum $\|\vec{F}_s\|$ (effort statique) que doit exercer le vérin 2 pour déplacer une bouteille :

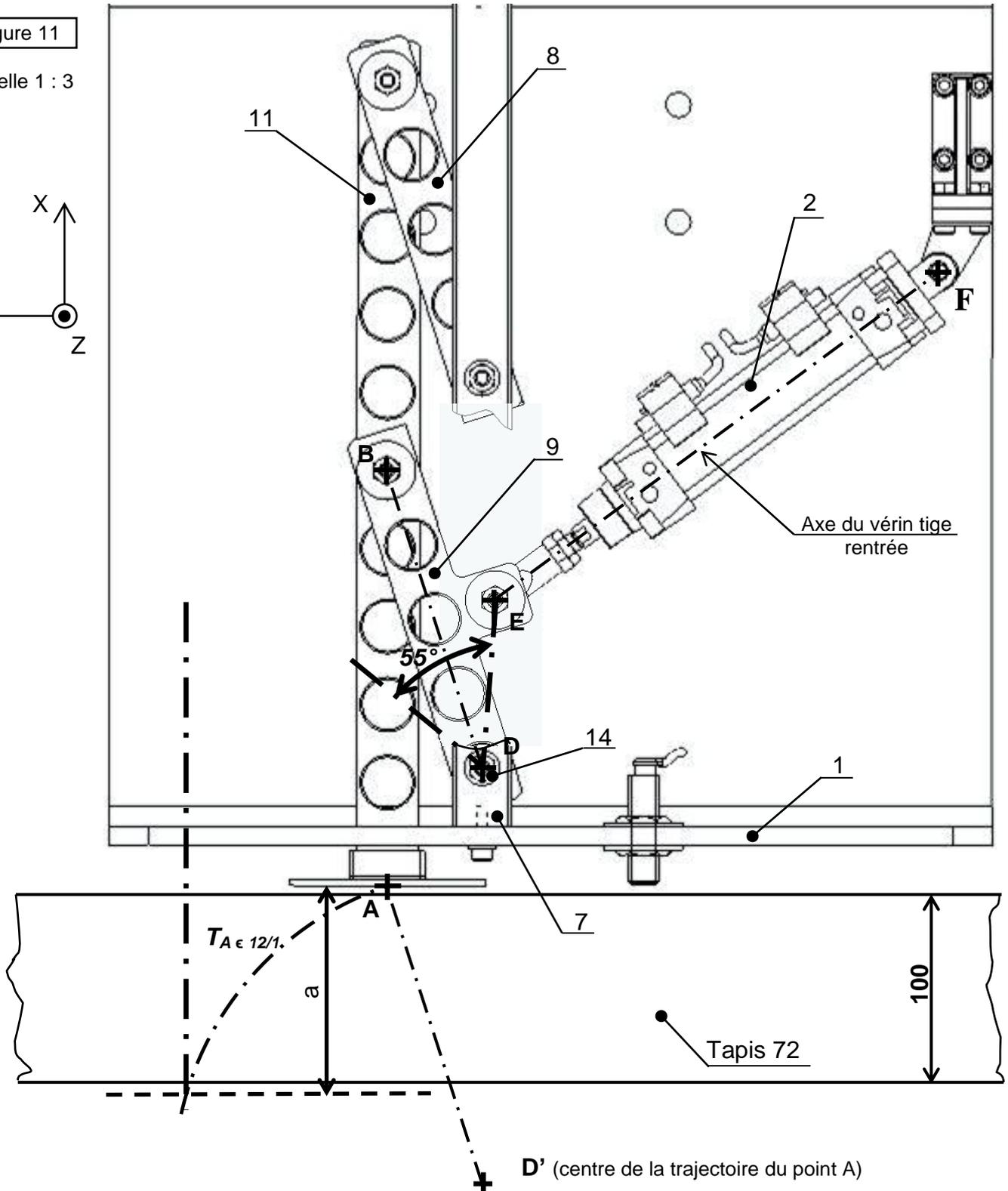
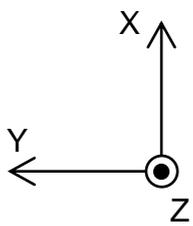
..... $\|\vec{F}_s\| = \dots\dots\dots$

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 12/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Figure 11

Echelle 1 : 3



BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 14/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q7.6 : Tracer la trajectoire $T_{E \in 9/14}$ de centre D, du point E de la bielle 9 par rapport à l'axe 14. Le point E correspond à la tige du vérin 2 rentrée.

Q7.7 : Tracer le point E' correspondant à la position du point E tige du vérin sortie. On prend un angle de rotation de la bielle de guidage 9 égal à $\beta = 55^\circ$.

Q7.8 : Mesurer puis déterminer la valeur de la course c de la tige du vérin 2 :

.....

c
---	-------

Q7.9 : En sachant que le diamètre du piston du vérin doit être au minimum de 25 mm et que sa course doit être de 80 mm, déterminer les caractéristiques du plus petit vérin adaptable sur notre montage. Faire apparaître les tracés sur le tableau ci-dessous et entourer la bonne réponse :

Ø (mm)	Course standard (mm)										
	5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
20	●	●	●	●	●	●	●	●			
25	●	●	●	●	●	●	●	●			
32	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
40	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
50		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
63		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
80			●	●	●	●	●	●	●	●	●

Diamètre du piston

Q8	Détermination du débit d'alimentation du vérin		Temps conseillé : 30 min	Barème / 16
-----------	---	--	-----------------------------	-------------

Afin de déplacer la bouteille b, on souhaite que la vitesse au point A du patin 12 appelée $\vec{V}_{A \in 12/1}$ ait une composante sur l'axe Z égale à la vitesse du tapis par rapport au bâti appelée $\vec{V}_{\in Tapis/1}$

On a donc : $\|Y_{V_{A \in 12/1}}\| = \|\vec{V}_{\in Tapis/1}\| = 0,8 \text{ m/s}$

Remarque : Réaliser tous les tracés sur la figure 12 de la page suivante (DQR 16/20)

On supposera que la rotation des pièces est uniforme.

Formule : $Q = V \times S$ $Q \Rightarrow$ débit (m^3/s) $V \Rightarrow$ vitesse en m/s $S \Rightarrow$ surface du piston en m^2

Q8.1 : A partir du point A et d'après sa trajectoire par rapport au bâti, tracer puis déterminer l'intensité du vecteur vitesse $\vec{V}_{A \in 12/1}$

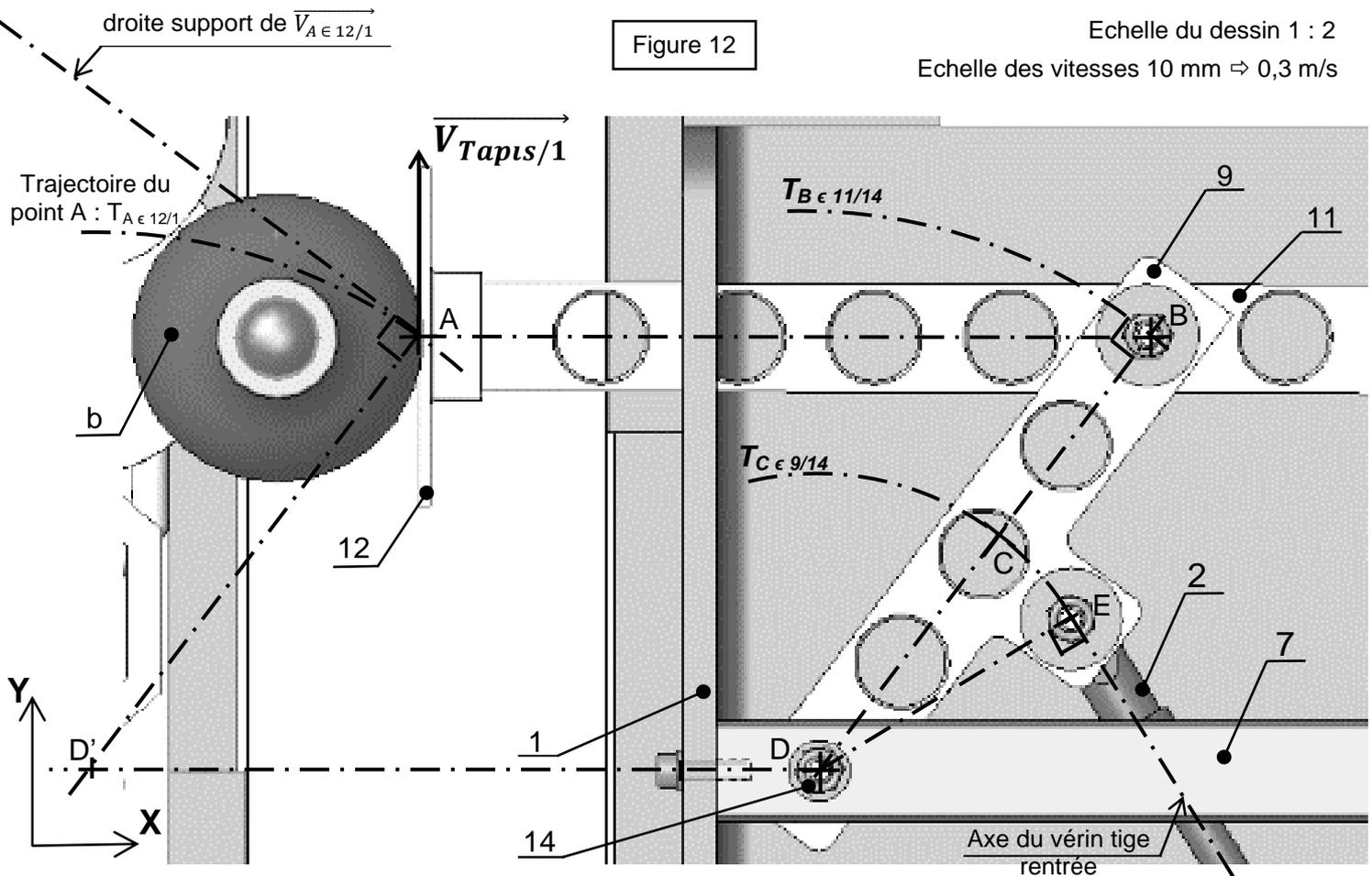
$\|\vec{V}_{A \in 12/1}\|$

Q8.2 : A partir du vecteur vitesse $\vec{V}_{A \in 12/1}$ déterminer et tracer le vecteur vitesse $\vec{V}_{B \in 11/14}$

$\|\vec{V}_{B \in 11/14}\|$

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 15/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Q8.3 : Sachant que le point D est le Centre Instantané de Rotation (CIR) du mouvement de la bielle 9 par rapport à l'axe 14, tracer le vecteur vitesse $\vec{V}_{C \in 9/14}$ (propriété de proportionnalité des vitesses).

Q8.4 : Reporter ce vecteur vitesse au point E ($T_{C \in 9/14} = T_{E \in 9/14}$). On l'appellera $\vec{V}_{E \in 9/14}$. En déduire la vitesse du vérin en bout de tige au point E.

$\|\vec{V}_{E \in 9/14}\ $
----------------------------	-------

Q8.5 : Calculer le débit d'alimentation du vérin en sortie de tige en l/min.

Pour la suite, nous prendrons $\|\vec{V}_{E \in 9/14}\| = V = 0,8 \text{ m/s}$ et $\varnothing \text{ piston} = \varnothing D = \varnothing 32 \text{ mm}$

.....

.....

.....

$Q = \dots \dots \dots \text{ l/min}$

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 16/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q9	Choix du nouveau vérin	DTR 10/14 – DTR 13/14 DTR 14/14	Temps conseillé : 5 min	Barème / 6
-----------	-------------------------------	------------------------------------	----------------------------	------------

Il faut commander le vérin ainsi que ses accessoires pour son montage et sa maintenance.

Remarque sur le nouveau vérin choisi :

Vérin Ø 32 mm course 80 mm

Modèle magnétique standard

Q9.1 : Compléter le tableau suivant :

DESIGNATION	REPERE	REFERENCE CONSTRUCTEUR
Vérin type standard	2	.....
Chape	4a et 4b	.....
Pochette de Maintenance		.....

Q9.2 : Pour que le vérin fonctionne avec les valeurs déterminées par les calculs, nous devons modifier certaines caractéristiques afin de l'adapter à notre configuration.

Dans le tableau ci-dessous, mettre une croix dans la case correspondant à l'élément sur lequel il faudrait intervenir pour modifier chaque caractéristique (pour les réducteurs, indiquer si l'élément doit être positionné coté alimentation ou échappement).

CARACTERISTIQUES	REDUCTEUR DE PRESSION		REDUCTEUR DE DEBIT		CAPTEUR DE POSITION DE TIGE
	ALIMENTATION	ECHAPPEMENT	ALIMENTATION	ECHAPPEMENT	
Diminuer la force					
Régler la vitesse					
Détecter la position de la tige du vérin					

PROBLEMATIQUE 3 : Changement de cadence

On doit anticiper un afflux de commandes qui obligerait le responsable de production à modifier les cadences de fonctionnement. On souhaite en effet arriver à environ 60 bouteilles contrôlées par minute. Il a donc été décidé de choisir un nouveau motoréducteur.

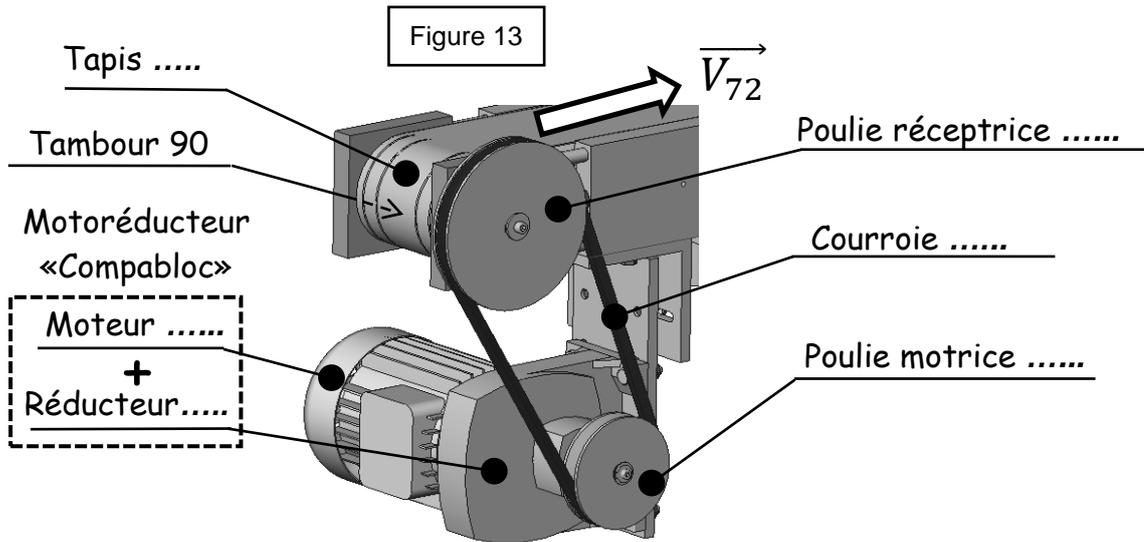
Le choix s'est porté sur un motoréducteur de type «Compabloc». Ce réducteur à engrenages parallèles permettra d'adapter la fréquence de rotation du moteur électrique.

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 17/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q10	Choix du Motoréducteur du convoyeur principal	DTR 4/14 – DTR 11/14 DTR 12/14	Temps conseillé : 30 min	Barème / 29
-----	--	-----------------------------------	-----------------------------	-------------

Q10.1 : Sur la figure 13 ci-dessous, compléter les repères manquants des six pièces ou sous-ensembles du convoyeur principal actuel :

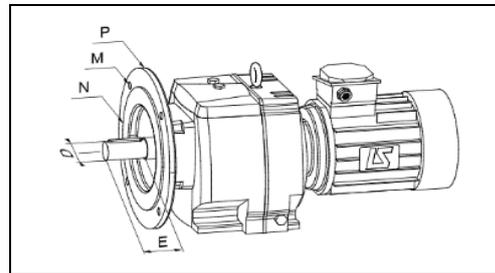
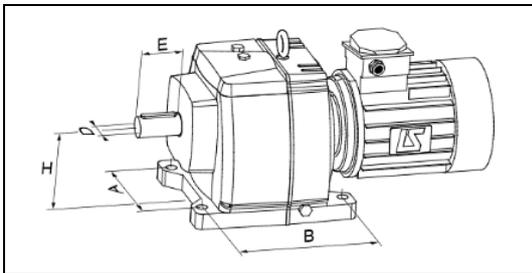


Q10.2 : Quel est le type de fixation utilisé pour ce motoréducteur ? Cocher la bonne case.

Fixation carter à pattes

OU

Fixation carter à bride



Q10.3 : En déduire le type de position du motoréducteur. Entourer la bonne réponse.

Fixation carter à pattes

OU

Fixation carter à bride

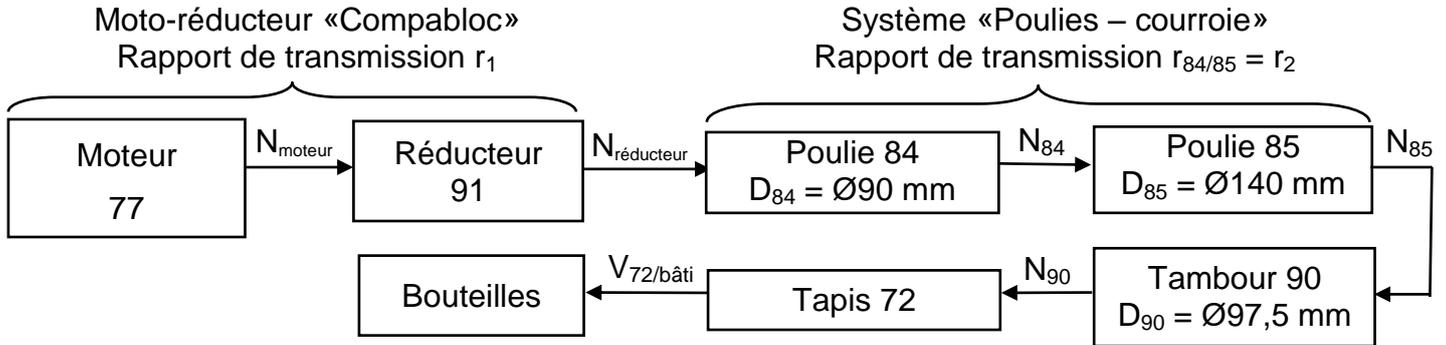
B3	B6	B7	B8	V5	V6
----	----	----	----	----	----

B5	B52	B53	B54	V1	V3
----	-----	-----	-----	----	----

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 18/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La chaîne de transmission de puissance du convoyeur principal est représentée ci-dessous :



Données : Rapport de transmission $r_1 = \frac{1}{i}$

$V_{72} = 48 \text{ m/min}$

Motoréducteur LSMV 80 L avec : $P_{moteur} = 750 \text{ W}$ et $N_{moteur} = 1500 \text{ tr/min}$

Formules : $V = R \times \omega$ $V \Rightarrow$ vitesse (m/s) $\omega = \frac{2 \times \pi \times N}{60}$ $\omega \Rightarrow$ vitesse angulaire (rad/s)
 $R \Rightarrow$ rayon de la trajectoire (en m) $N \Rightarrow$ fréquence de rotation (tr/min)
 $\omega \Rightarrow$ vitesse angulaire (rad/s)

Q10.4 : Calculer la vitesse linéaire de déplacement du tapis 72, $V_{72/bâti}$ en m/s :

..... $V_{72/bâti} = \dots\dots\dots$

Q10.5 : Calculer la vitesse angulaire $\omega_{90/bâti}$ du tambour 90 :

.....

 $\omega_{90/bâti} = \dots\dots\dots$

Q10.6 : En déduire la valeur de la vitesse angulaire ω_{85} de la poulie 85. Argumenter :

..... $\omega_{85/bâti} = \dots\dots\dots$
 Argumenter \Rightarrow

Q10.7 : Calculer le rapport de transmission r_2 du système « Poules – courroie » (laisser le résultat sous la forme d'une fraction réduite) :

.....
 $r_2 = \dots\dots\dots$

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 19/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q10.8 : Pour la suite de l'étude, nous prendrons $\omega_{85/b\grave{a}ti} = 16,5 \text{ rad/s}$.

Calculer la vitesse angulaire $\omega_{84/b\grave{a}ti}$ de la poulie 84 :

.....

 $\omega_{84/b\grave{a}ti} = \dots\dots\dots$

Q10.9 : Pour la suite de l'étude, nous prendrons $\omega_{84/b\grave{a}ti} = 26 \text{ rad/s}$.

Calculer la fréquence de rotation $N_{84/b\grave{a}ti}$ de la poulie 84 :

.....

 $N_{84/b\grave{a}ti} = \dots\dots\dots$

Q10.10 : Calculer le rapport de transmission r_1 que doit avoir le motoréducteur. Arrondir le résultat au $1/100^{\text{ème}}$:

.....

 $r_1 = \dots\dots\dots$

Q10.11 : Calculer la valeur i , paramètre permettant de définir le réducteur (rappel : $r_1 = \frac{1}{i}$) :

On prendra $r_1 = 0,16$

.....

 $i = \dots\dots\dots$

Q10.12 : D'après la notice suivante du constructeur, compléter les données manquantes de la désignation du motoréducteur «Compabloc» que vous allez choisir. On prendra $i = 6,1$ (normalisé) :

Cb	3333	B3	S	80,9	MI	4P	LSMV 80 L	0,75 kW	230/400 V 50 Hz	UG
Type réducteur Compabloc	Taille et indice constructeur	Position de fonctionnement	Forme de fixation	Réduction exacte i	Type d'entrée	Polarité	Série, hauteur d'axe, indice de construction	Puissance nominale	Tension et fréquence réseau	Utilisation

Cb	3233	MU	4P	230/400 V 50 Hz	UG
----	------	-------	-------	-------	----	----	-------	-------	--------------------	----

BAC PRO MEI	Code : AP 1706-MEI ST 11	Session 2017	Dossier Questions-Réponses
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DQR : 20/20