

**Baccalauréat Professionnel  
« Maintenance des Équipements Industriels »**

**ÉPREUVE E1 : Épreuve scientifique et technique**

**Sous-épreuve E11 (unité 11) :  
Analyse et exploitation de données techniques**

**SESSION 2019**

**CORRIGÉ**

<b>BAC PRO MEI</b>	<b>Code : AP 1906-MEI ST 11</b>	<b>Session 2019</b>	<b>Corrigé</b>
<b>E1-SOUS-EPREUVE E11</b>	<b>Durée : 4 h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>DC : 1/10</b>

# DOSSIER CORRIGE

## Problématique générale :

Dans le cadre de la mise en service, on constate plusieurs avaries

- Le magasin rechargé ne se redresse pas.
- La cuillère se positionne de travers dans le logement.

Q1	Analyse fonctionnelle	DTR 2/8, DTR 3/8 DQR 4/19	Temps conseillé : 50 min	Nbre pts : ...../20
----	-----------------------	------------------------------	-----------------------------	---------------------

Q1.1 : Donner la fonction globale du système à double magasin.

### **DEPOSER LES CUILLERES**

Q1.2 : Donner la matière d'œuvre entrante (MOE), la matière d'œuvre sortante (MOS) et les énergies nécessaires (W).

MOE : **Flacon couché dans le compartiment**

MOS : **Cuillère déposée avec le flacon**

W : **Electrique et Pneumatique**

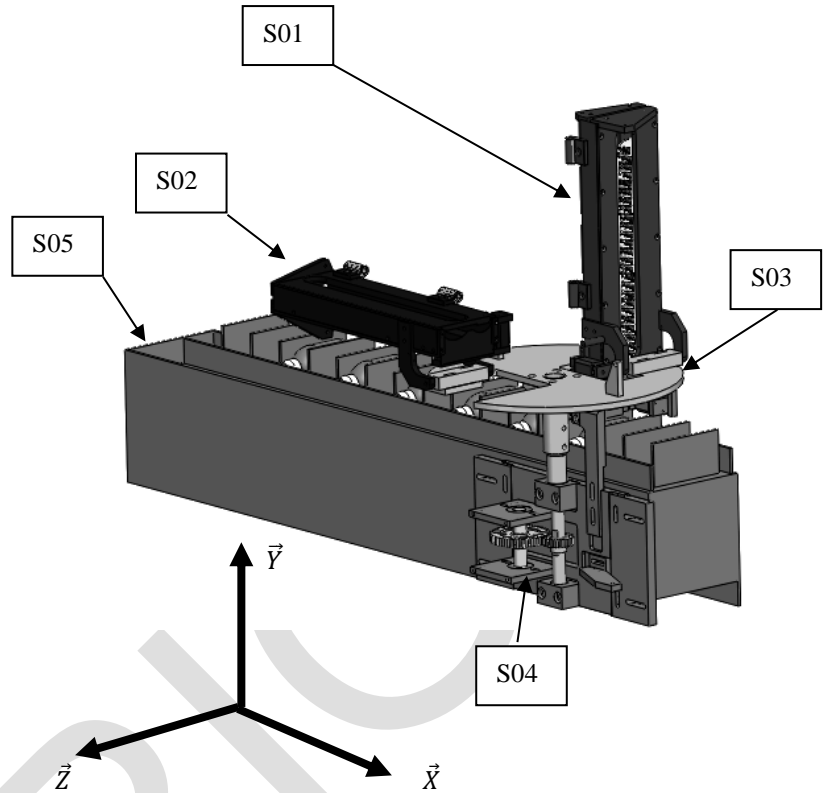
Q1.3 : A l'aide du diagramme FAST (Function Analysis Système Technic) compléter le tableau ci-dessous.

Niveau 1	Niveau 2	Solution constructive	Sous ensemble
Tourner le magasin	<b>Transformer énergie pneu en énergie mécanique de rotation</b>	<b>Vérin pneumatique double effet</b>	<b>Plateau indexeur</b>
<b>Relever le magasin de cuillères</b>	<b>Transformer énergie pneu en énergie mécanique de rotation</b>	<b>Vérin pneumatique double effet</b>	Unité de rotation

<b>BAC PRO MEI</b>	<b>Code : AP 1906-MEI ST 11</b>	<b>Session 2019</b>	<b>Corrigé</b>
<b>E1-SOUS-EPREUVE E11</b>	<b>Durée : 4 h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>DC : 2/10</b>

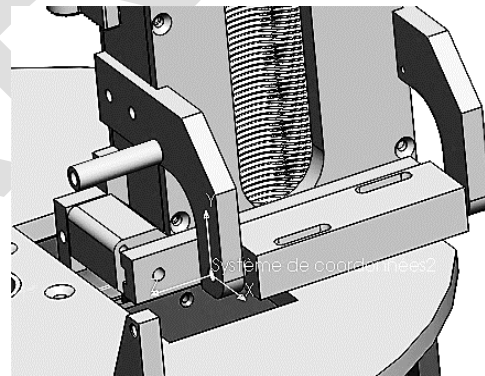
Q2	Analyse du mécanisme	DTR 3/8, 6/8, 7/8, 8/8	Temps conseillé : 40 min	Nbre pts : ...../20
----	----------------------	------------------------	-----------------------------	---------------------

Nom	Sous-ensemble cinématique
Magasin 1	S01
Magasin 2	S02
Plateau indexeur	S03
Roue indexage	S04
Bâti du convoyeur à compartiments	S05



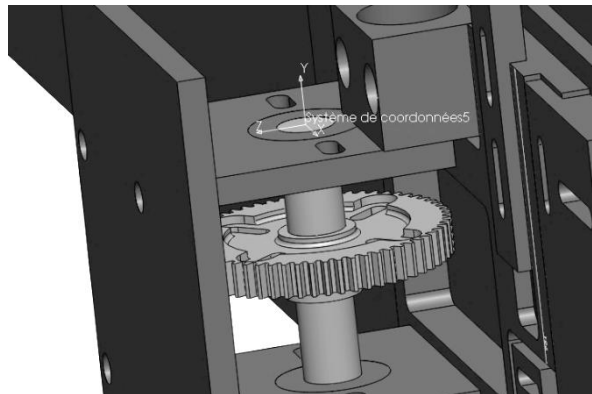
Q2.1 : Compléter le tableau de la liaison cinématique entre le magasin 1 et le plateau indexeur et dessiner le symbole de la liaison.

Liaison entre {SE 01.} et {SE 03...}					
Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
0	0	0	0	0	1
Nom de la liaison :... <b>pivot</b> .....					
Symbole :					



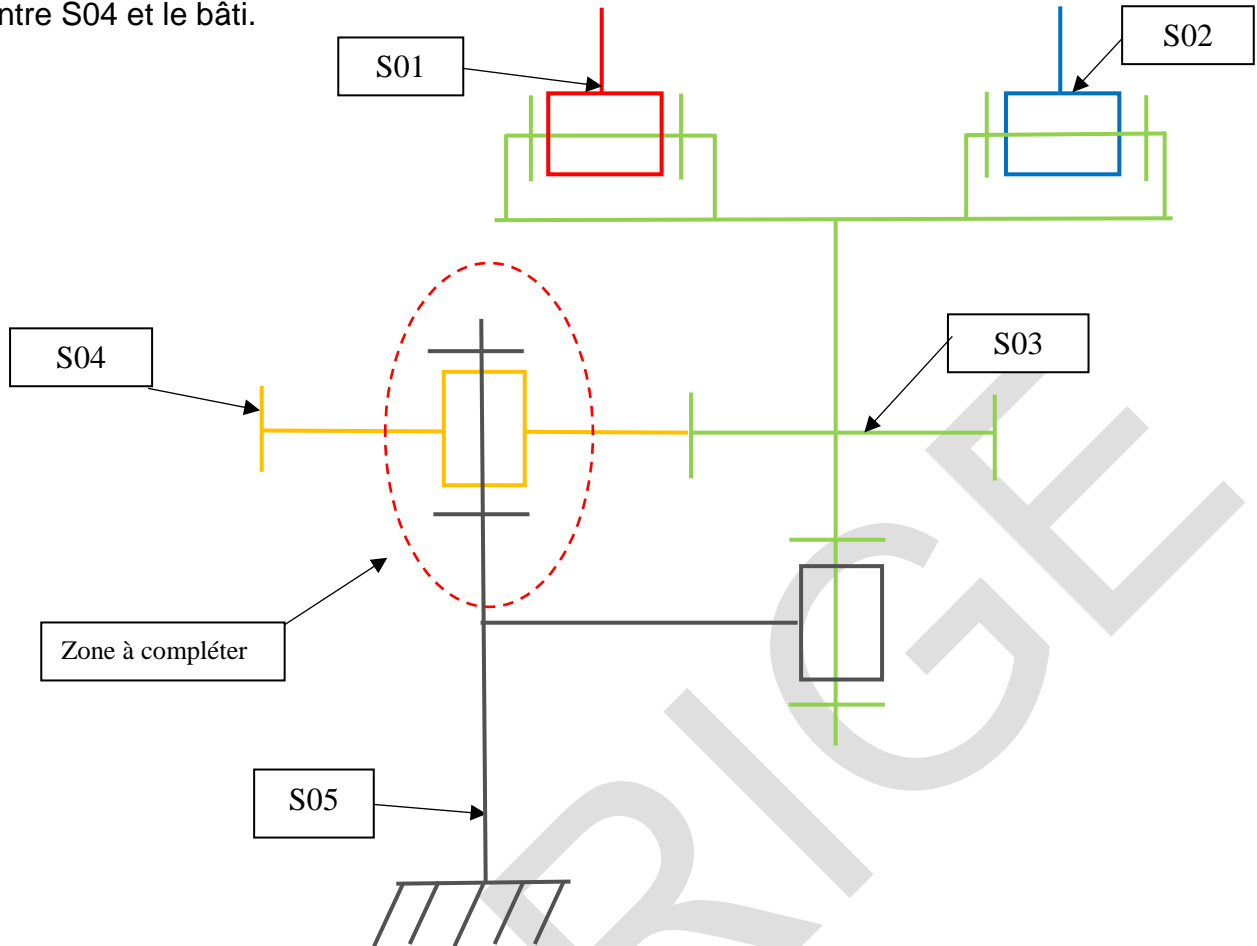
Q2.2 : Compléter le tableau de la liaison cinématique entre la roue d'indexage et le bâti, donner le nom et dessiner le symbole de la liaison.

Liaison entre {SE 04.....} et {SE 05.....}					
Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
0	0	0	0	1	0
Nom de la liaison :..... <b>Pivot</b>					
Symbole :					



BAC PRO MEI	Code : AP 1906-MEI ST 11	Session 2019	Corrigé
E1-SOUS-EPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DC : 3/10

Q2.3 : Sur le schéma cinématique ci-dessous, compléter les classes d'équivalence et représenter la liaison entre S04 et le bâti.



Problématique 1 :

Lors de la mise en service, les techniciens de maintenance constatent que le magasin qui vient d'être rechargé en cuillères ne se redresse pas. Le basculement est généré pour chaque magasin, par un vérin double effet pneumatique alimenté avec une pression de 8 bars.

Avec  $P$  en Newton,  $m$  en Kg,  $g$  égal à  $9,81 \text{ m/s}^2$

$$P = m \cdot g$$

**Force Développée > 1,3 fois la Force Nécessaire**

Q3	Calcul de l'effort de basculement	DTR 4/8, 5/8, 6/8, 8/8 DQR 11/19	Temps conseillé : 30 min	Nbre pts : ...../40
----	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	---------------------

Le magasin 1 de cuillère est guidé en rotation avec le plateau indexeur au point B. Le vérin exerce une poussée horizontale au point A sur le magasin 1 pour lui permettre de se redresser. La masse du magasin rempli de cuillères est de 10 kg.

<b>BAC PRO MEI</b>	<b>Code : AP 1906-MEI ST 11</b>	<b>Session 2019</b>	<b>Corrigé</b>
<b>E1-SOUS-EPREUVE E11</b>	<b>Durée : 4 h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>DC : 4/10</b>

Q3.1 : Compléter le tableau ci-dessous des causes possibles de cette avarie.

Causes possibles
<b>Dysfonctionnement</b> du vérin
<b>Dysfonctionnement</b> du distributeur
<b>Tuyaux</b> pliés
Pression <b>insuffisante</b>

Dysfonctionnement
Tuyaux
Insuffisante

Après vérification de la pression, des canalisations et du distributeur, il faut vérifier les caractéristiques du vérin.

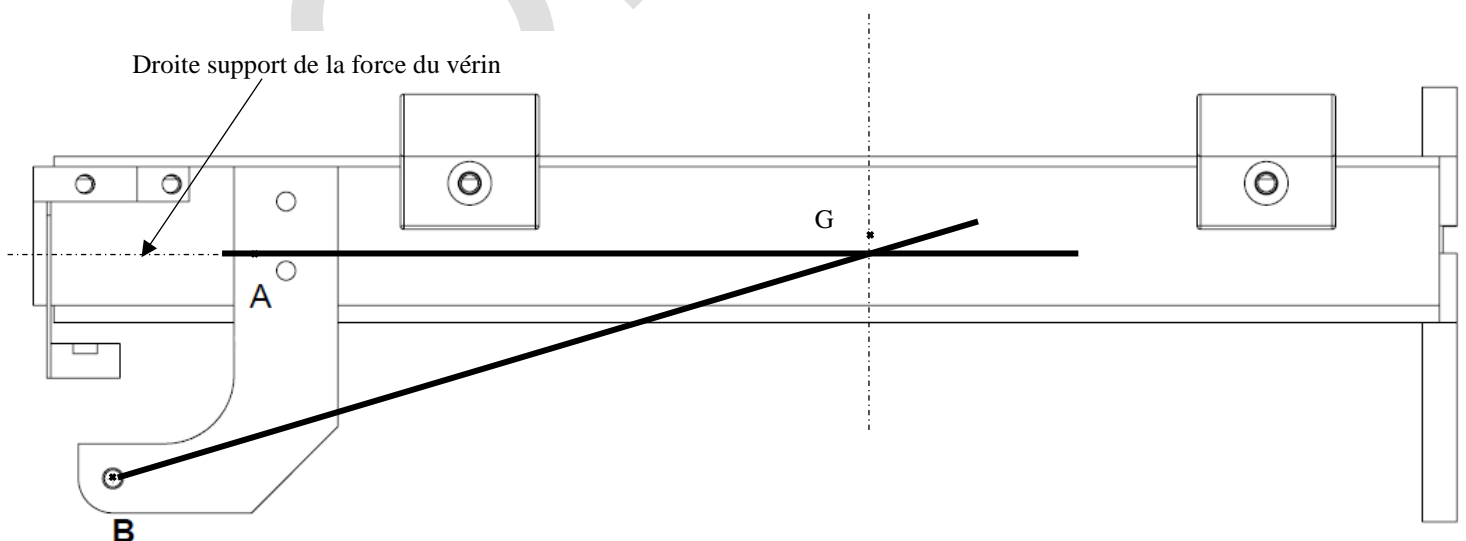
Q3.2 : Calculer le poids du magasin.

$$P = m \times g \quad P = 10 \times 9.81 = 98.1 \text{ N}$$

Q3.3 : Compléter le tableau d'isolement du magasin 1.

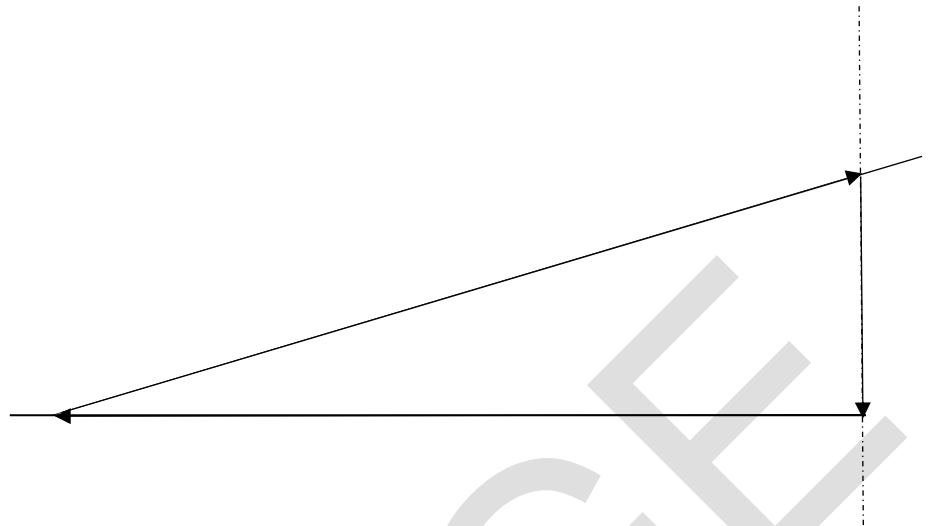
Nom	Point d'appli	Direction	Sens	Intensité En N
$\overrightarrow{G \text{ P/magasin}1}$	G		↓	98.1
$\overrightarrow{A \text{ vérin} / \text{magasin}1}$	A	—	← ou ?	?
$\overrightarrow{B \text{ plateau} / \text{magasin}1}$	B	? ou (BI)	?	?

Q3.4 : Sur la figure 1 tracer les directions des forces appliquées au magasin 1.



BAC PRO MEI	Code : AP 1906-MEI ST 11	Session 2019	Corrigé
E1-SOUS-EPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DC : 5/10

Q3.5 : Tracer le dynamique des forces appliquées au magasin 1 sur la figure 1.



Q3.6 : En déduire l'effort nécessaire généré par le vérin pour lever le magasin en position verticale.

$$F = 334 \text{ N}$$

Q3.7 : Calculer l'effort développé par le vérin.

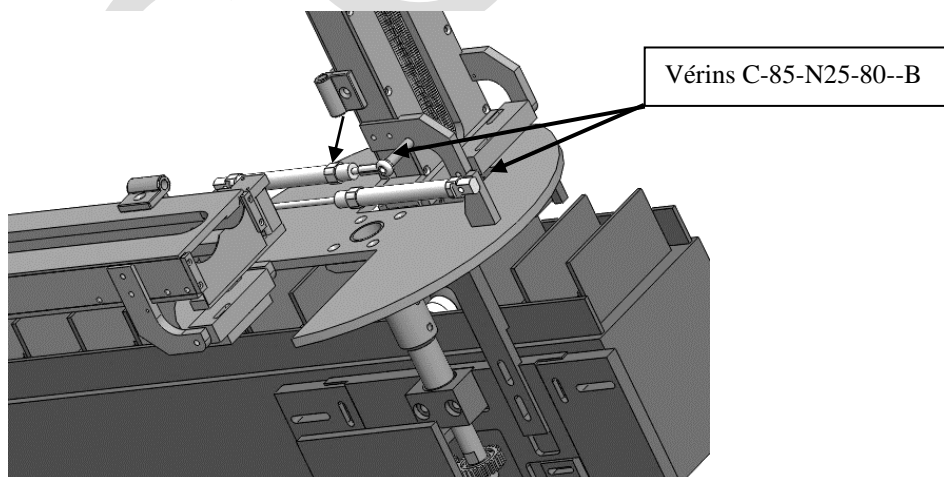
$$F_{\text{dev}} = 1,3 \times 334 = 435.5 \text{ N}$$

Q4	Vérification des dimensions du vérin	DTR 4/8, 5/8, 6/8	Temps conseillé : 40 min	Nbre pts : ...../40
----	--------------------------------------	-------------------	-----------------------------	---------------------

$F = p \times S$	$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$	$S = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$
------------------	-------------------------------	---------------------------------------

Avec **p** en MPa et **S** en mm<sup>2</sup>

Q4.1 : D'après l'image ci-dessous, déterminer le fonctionnement des vérins de basculement en complétant le tableau ci-dessous.



BAC PRO MEI	Code : AP 1906-MEI ST 11	Session 2019	Corrigé
E1-SOUS-EPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DC : 6/10

Déplacements	Sortie de tige	Rentrée de tige
Mouvement de mise en position de travail.		<b>X</b>
Mouvement de mise en position de rechargement.	<b>X</b>	

Mettre une croix pour compléter le tableau

Q4.2 : Connaissant la référence des vérins, à l'aide de la documentation constructeur, donner leurs caractéristiques.

Réf du vérin : <b>Vérins C-85-N25-80--B</b>	
Ø Alésage en mm	<b>25</b>
Ø de la tige en mm	<b>10</b>
Course en mm	<b>80</b>

Q4.3 : Calculer la surface utile du vérin pour la mise en position de travail.

$$S = \pi \times \frac{D^2 - d^2}{4} \quad S = 412 \text{ mm}^2$$

Q4.4 : Calculer l'effort développé par le vérin dans cette condition.

$$F = 329 \text{ MPa}$$

Q4.5 : Le vérin utilisé est-il bien dimensionné ? (Entourer la bonne réponse).

OUI    **NON**

Q4.6 : A l'aide de la documentation constructeur compléter le tableau ci-dessous pour une pression de 8 bars.

Ø Alésage en mm	25	<b>32</b>	<b>40</b>
Ø de la tige en mm	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
Effort développé en N	<b>264</b>	<b>422</b>	<b>739</b>

Q4.7 : Proposer une référence de vérin qui conviendra aux conditions d'utilisation et justifier-la.

Ref : **Vérins C-85-N40-80--B**

Justification : **Seul le vérin de Ø 40 alimenté en 8 bars développe un effort supérieur à celui qui est nécessaire**

<b>BAC PRO MEI</b>	<b>Code : AP 1906-MEI ST 11</b>	<b>Session 2019</b>	<b>Corrigé</b>
<b>E1-SOUS-EPREUVE E11</b>	<b>Durée : 4 h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>DC : 7/10</b>

## PROBLEMATIQUE 2 :

Lors de la mise en service la cuillère se positionne de travers dans le logement ce qui l'empêche de tomber dans le compartiment contenant le flacon de sirop.

Q5	Vérification de la course du vérin	DTR 4/8, 5/8, 6/8 DQR 17/19	Temps conseillé : 35 min	Nbre pts : ...../50
----	------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------

Q5.1 : Compléter le tableau ci-dessous des causes possibles de cette avarie.

Causes possibles
<b>Dysfonctionnement</b> du vérin
<b>Dysfonctionnement</b> du distributeur
<b>Tuyaux pliés</b>
<b>mauvais réglage</b> des butées du plateau indexeur
Pression <b>insuffisante</b>

Le plateau indexeur doit effectuer une rotation de  $180^\circ$ .  
Pour réaliser cette rotation **la roue d'indexeur 9** entraîne **la roue du plateau d'indexeur 10**.  
Le mouvement de **la roue 9** est généré par **le vérin 13**.

Roue	Nombre de dents
Roue 9	64
Roue 10	28

Une vérification de la course du vérin est nécessaire.

Q5.2 : Sachant que la roue 10 doit effectuer une rotation de  $180^\circ$ , donner le nombre de dents que cela représente pour réaliser cette rotation.

**14 dents**

Q5.3 : Calculer la valeur angulaire que cela représente sur la roue 9.

**78,75 arrondi à  $79^\circ$**

Q5.4 : Tracer sur la figure ci-dessous la trajectoire du point **D** appartenant à la roue 9 par rapport au bâti.

Q5.5 : Tracer la position finale **D'** du point **D** de la chape du vérin 13 et en déduire sa course (en mm).

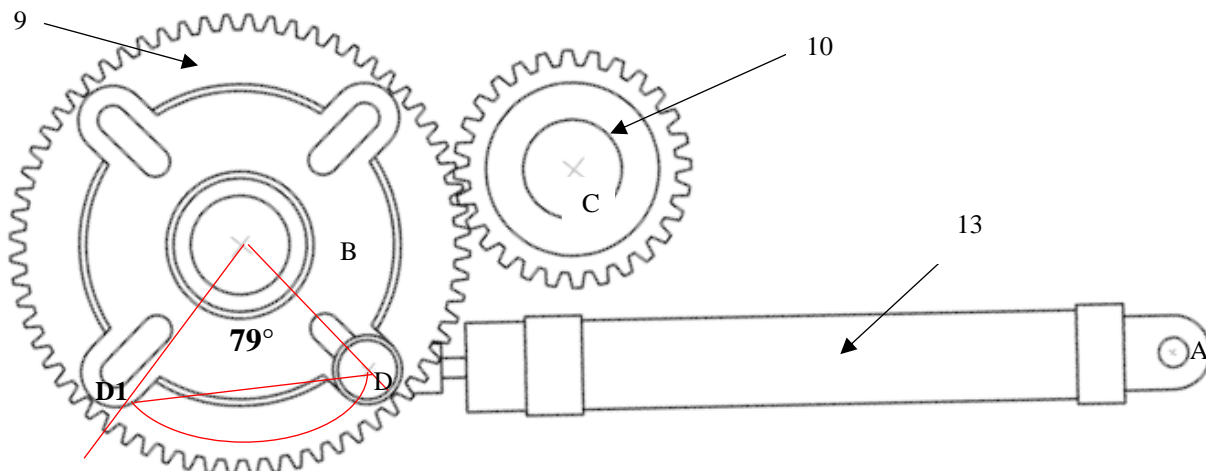
**La roue 9 effectue une rotation de  $79^\circ$  pour réaliser la rotation de  $180^\circ$  du plateau indexeur.**

BAC PRO MEI	Code : AP 1906-MEI ST 11	Session 2019	Corrigé
E1-SOUS-EPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DC : 8/10



Le vérin est articulé en A avec le bâti.  
 Les roues 9 et 10 sont guidées en rotation avec le bâti en B et C.  
 Le vérin 13 entraîne la roue 9 en D.

Valeur de la course du vérin	<b><math>30 \times 5/2 = 75 \text{ mm}</math></b>
------------------------------	---

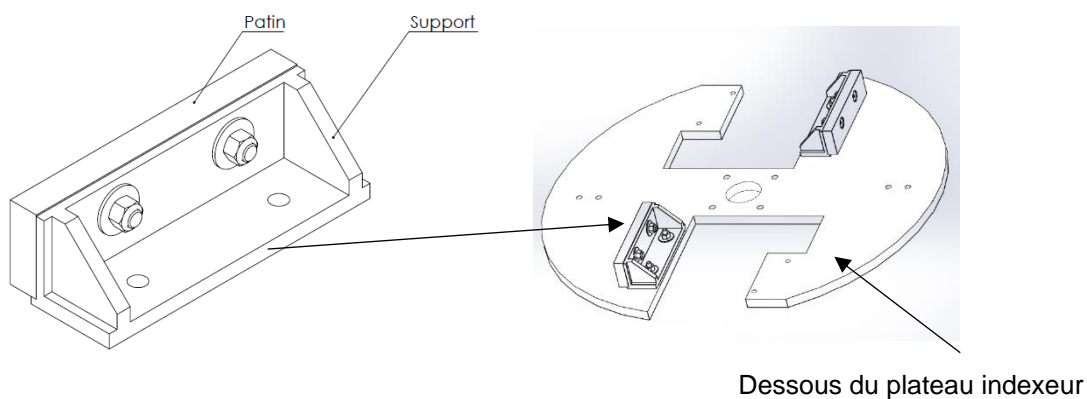


Le diamètre extérieur du cylindre du vérin est 32 mm.

La course du vérin étant suffisante, il faut vérifier le réglage des butées du plateau indexeur.

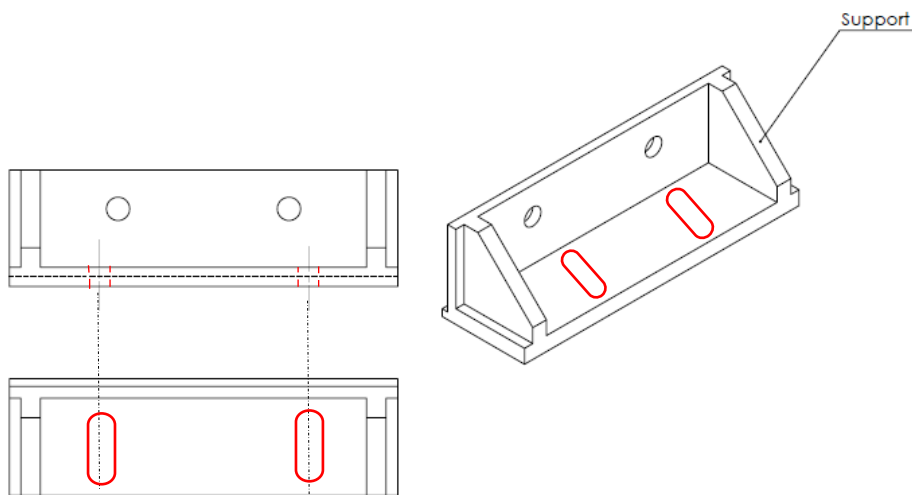
Q6	Les butées du plateau indexeur	DTR 6/8, 8/8	Temps conseillé : 35 min	Nbre pts : ...../30
----	--------------------------------	--------------	-----------------------------	---------------------

Les butées fixes montées sous le plateau indexeur permettent de régler la position angulaire de ce dernier.  
 Les butées actuelles sont montées sous le plateau par l'intermédiaire de deux vis à tête cylindrique 6 pans creux ISO 4762-M6 X 20.



<b>BAC PRO MEI</b>	<b>Code : AP 1906-MEI ST 11</b>	<b>Session 2019</b>	<b>Corrigé</b>
<b>E1-SOUS-EPREUVE E11</b>	<b>Durée : 4 h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>DC : 9/10</b>

Q6.1 : Compléter le dessin de définition ci-dessous, en proposant une modification qui permettra le réglage de la butée.



Q6.2 : Proposer une chronologie pour la gamme de réglage des butées réglables en numérotant les étapes dans le tableau ci-dessous.

Opérations	Ordre chronologique
Bloquer la butée (serrage vis)	5
Libérer la butée	2
Mettre le système au repos	1
Positionner le magasin en position travail	3
Mettre la butée en position	4

Inscrire 1 pour la première opération, 2 pour la seconde, ....  
 La chronologie ne sera donnée que pour le réglage de la butée d'un magasin.  
 L'opération sera répétée pour le deuxième magasin.

BAC PRO MEI	Code : AP 1906-MEI ST 11	Session 2019	Corrigé
E1-SOUS-EPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DC : 10/10