

DOSSIER CORRIGÉ

Code 020- PSP ST A

Dossier Sujet Réponse CORRIGE	RINCEUSE – EGOUTTEUSE Roue + robinet injecteur	D.S.R. 1/14 et 2/14
----------------------------------	---	---------------------

FONCTIONS TECHNIQUES D'UN SOUS-SYSTEME (Rinceuse – Egoutteuse)

Problème technique posé
Afin de faciliter l'intervention du pilote de l'installation lors de dysfonctionnements du rinçage des bouteilles, on se propose de constituer plusieurs documents d'aide permettant d'identifier rapidement les fonctions et de repérer la constitution de la partie opérative de la RINCEUSE – EGOUTTEUSE

Q.1 / A partir du Document Sujet Réponse D.S.R. 1/14, représentant les différentes étapes, énoncer les fonctions techniques pour chaque étape.

ETAPES	Fonctions techniques
Etape 1	AMENER les bouteilles à l'étoile d'entrée
Etape 2	PRESENTER la bouteille vers l'étape 3
Etape 3	PRENDRE la bouteille
Etape 4	RETOURNER la bouteille (culot en haut – goulot en bas)
Etape 5	INJECTER de l'eau dans la bouteille
Etape 6	EGOUTTER l'eau restant à l'intérieure de la bouteille
Etape 7	RETOURNER la bouteille (culot en bas – goulot en haut)
Etape 8	LIBERER la bouteille
Etape 9	PRESENTER la bouteille vers l'étape 10
Etape 10	TRANSPORTER la bouteille vers la TIREUSE - BOUCHONNEUSE

Accepter différentes variantes dans la formulation

/ 4.5 pts

Dossier Sujet Réponse CORRIGE	RINCEUSE – EGOUTTEUSE Roue + robinet injecteur	D.S.R. 3/14
---	--	--------------------

ANALYSE DE DOCUMENTS TECHNIQUES

Les documents techniques D.T. 8/14 et D.T. 9/14 ont été réalisés dans deux bureaux d'études différents. Les repères des éléments constituant le robinet injecteur ne sont pas les mêmes. Sur le D.T. 8/14 les éléments sont repérés par des **numéros** alors que sur le D.T. 9/14 ils sont repérés par une **lettre suivie d'un chiffre**.

Q.1 / Il vous est demandé dans le tableau ci-dessous d'indiquer les repères (**nombre**) correspondant aux repères (**lettre + chiffre**).

Repérage (lettre + chiffre)	Repérage (nombre)
Exemple : A1	3
B1	7
B2	16
B3	6
C1	27
C2	28
D1	5
D2	8
D4	12
D6	9
D8	11
E1	37
E3	41
E4	31
G1	14
G3	15

/ 7.5pts

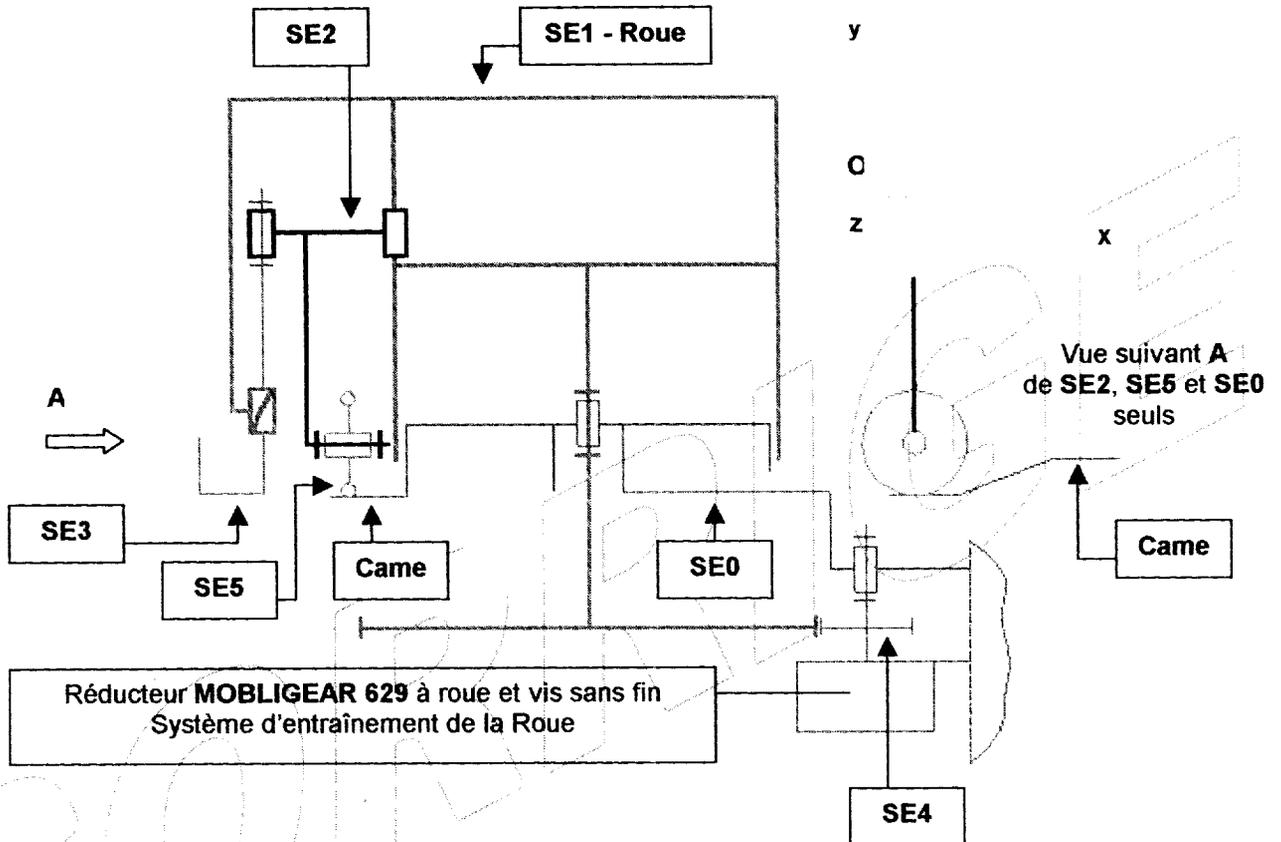
Dossier Sujet Réponse CORRIGÉ	RINCEUSE – ÉGOUTTEUSE Roue + robinet injecteur	D.S.R. 4/14
--	---	--------------------

LA PAGE 4/14 NE FAIT PAS L'OBJET DE CORRECTIONS

Dossier Sujet Réponse CORRIGE	RINCEUSE – EGOUTTEUSE Roue + robinet injecteur	D.S.R. 5/14
----------------------------------	---	-------------

- ➔ Schéma cinématique de la RINCEUSE – EGOUTTEUSE (avec le système d'entraînement de la Roue)

- → →
- Le Repère (O, x, y, z) est fixe, lié au SE0 (sous-ensemble iso cinématique)



- A partir du schéma cinématique représenté ci-dessus :

Q.1 / Définir les différentes liaisons entre les sous-ensembles iso cinématiques en complétant le tableau ci-dessous (voir exemple SE1/SE4). (consultez le Document Ressource : D. R. 1/1)

- **Rappel** : un sous-ensemble iso cinématique est un groupe de pièces (ou éléments) n'ayant aucun mouvement relatif pendant l'accomplissement de la fonction globale (liaison encastrement ou fixe)

SE0	SE0					
SE1	PIVOT	SE1				
SE2		GLISSIERE	SE2			
SE3		HELICOIDALE	PIVOT	SE3		
SE4	PIVOT	Ponctuelle			SE4	
SE5	PONCTUELLE		PIVOT			SE5

/ 3.5pts

Dossier Sujet Réponse CORRIGE	RINCEUSE -EGOUTTEUSE Roue + robinet injecteur	D.S.R. 6/14
----------------------------------	--	-------------

→ → →
Q.2 / Indiquer les degrés de liberté par rapport au repère fixe (O, x, y, z) pour chacune des liaisons définies entre les différents sous-ensembles.

♦ **Code : Degré(s) de liberté possible(s) : 1**

(voir exemple ci-dessous – SE1/SE4)

	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
SE0/SE1					1	
SE0/SE4					1	
SE0/SE5	1		1	1	1	1
SE1/SE2		1				
SE1/SE3		1			1	
SE1/SE4	1	1			1	1
SE2/SE3					1	
SE2/SE5				1		

/ 3.5pts

Dossier Sujet Réponse
CORRIGE

RINCEUSE -EGOUTTEUSE

Roue + robinet injecteur

D.S.R. 7/14

ETUDE CINEMATIQUE (Entraînement de la roue)

(consultez Dossier Technique : D.T. 13/14)

Problème technique posé

La cadence de production de la ligne en fonctionnement normal est de 8000b/h, pour répondre à une commande exceptionnelle qui fait passer la cadence à 11000b/h, il faut donc déterminer la nouvelle fréquence de rotation du variateur de vitesse MULTIPLAN permettant l'entraînement de la Roue. Est-ce que la structure actuelle du système, permettra cette augmentation de cadence ?

▪ *Information Constructeur :*

Pour une production de 8000 b/h, la roue à une fréquence de rotation (environ) de 4,5 tr/min.

➤ **Remarque :** b/h : nombre de bouteilles par heure

Q.1 / Calculer la fréquence de rotation de la roue (N_R tr/min) pour une cadence de 11000 b/h

1ère méthode (utilisation des données du D.S.R. 1/14)

Temps de traitement : 5.3 s pour 193°

Temps mis par la roue pour 1 tour (360°) :

$$360^\circ \times 5.3 / 193^\circ = 9.88 \text{ s}$$

Fréquence de rotation de la roue :

$$N_R \text{ tr/min} = 60 \text{ s} / 9.88 \text{ s} = 6.07 \text{ tr/min}$$

2ème méthode :

$$11000 \times 4.5 / 8000 = 6.18 \text{ tr/mn}$$

/ 1pt

Q.2 / Calculer la fréquence de rotation du pignon moteur (N_{Pmt} tr/min).

✓ **Hypothèse :** On considère que la fréquence de rotation de la Roue est égale à : $N_R = 6,1$ tr/min

$$N_R / N_{Pmt} = Z_{Pmt} / Z_R$$

$$N_{Pmt} = 6,1 \times 280 / 20$$

$$N_{Pmt} = 85.4 \text{ tr/min}$$

/ 1pt

Dossier Sujet Réponse CORRIGE	RINCEUSE -EGOUTTEUSE Roue + robinet injecteur	D.S.R. 8/14
----------------------------------	--	-------------

Q.3 / Calculer la fréquence de rotation de la vis sans fin (liée au variateur de vitesse)

$k = 1/10$
 $N_{ROUE} = N_{VIS} = 84.4 \text{ tr/min}$
 $N_{ROUE} / N_{VIS} = 1/10$
 $N_{VIS} = 85.4 \times 10 = 854 \text{ tr/min}$

/ 1pt

Q.4/ Cette fréquence de rotation est-elle possible avec le variateur actuel ? Justifier votre réponse. (Mettre une croix dans la case correspondant à la réponse attendue)

OUI	NON
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Justification

Le variateur a une plage de fréquences de rotation de 500 tr/min à 1500 tr/min, la valeur trouvée est dans la plage. Donc le système permettra cette cadence exceptionnelle.

/ 1.5pts

Dossier Sujet Réponse CORRIGE	RINCEUSE –EGOUTTEUSE Roue + robinet injecteur	D.S.R. 9/14
----------------------------------	--	-------------

ETUDE CONSOMMATION - MACHINE. (ROBINET INJECTEUR)

Problème technique posé

Cette cadence de 11000 b/h entraîne une consommation d'eau plus importante. Le Service Technique désire connaître la quantité d'eau supplémentaire en litres par heure. Dans le cas où la commande serait acceptée, le Service Technique désire savoir s'il est nécessaire soit de :

- ➔ Changer les gicleurs ?
- ➔ Augmenter la vitesse d'écoulement de l'eau ?
(consultez D.T. 8/14 et D.T. 9/14)

Caractéristiques techniques – Constructeur

CADENCE Nbre de Bouteilles par heure	Temps d'injection en seconde	Débit du robinet injecteur en centilitre/seconde
8000 b/h	0,8s	13,125 cl/s
11000 b/h	0,6s	17,5 cl/s

Remarque : la quantité d'eau injectée dans une bouteille, reste la même quelque soit la production.

Q.1 / Calculer la quantité d'eau injectée pour une bouteille (en litre)

$$0.13125 \times 0.8 = 0.105 \text{ l}$$

$$0.175 \times 0.6 = 0.105 \text{ l}$$

/ 1pt

Q.2 / Calculer la consommation horaire d'eau injectée pour une production de 8000 b/h et 11000 b/h

$$0.105 \times 8000 = 840 \text{ l}$$

$$0.105 \times 11000 = 1155 \text{ l}$$

/ 1pt

Q.3 / Calculer la consommation horaire d'eau supplémentaire pour une production de 11000 b/h

$$1155 - 840 = 315 \text{ l}$$

/ 1pt

Dossier Sujet Réponse CORRIGE	RINCEUSE –EGOUTTEUSE Roue + robinet injecteur	D.R. 10/14
----------------------------------	--	------------

Q.4/ Vérifier par le calcul si le diamètre de sortie ($d = 4\text{mm}$) du gicleur **Rep.14** monté sur les 28 robinets, est suffisant par rapport au débit, pour une cadence de **11000 b/h**.(consultez le **D.S.R. 9/14** et le **D.T. 5/14**)

- Remarque : la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau utilisée est de : $V_{\text{moy.}} = 10,4 \text{ m/s}$

Rappel :

- Relation exprimant le débit

$$- q \text{ m}^3 / \text{s} = S \text{ m}^2 \times V \text{ m/s}$$

$$q = 0.000175 \text{ m}^3/\text{s} \text{ pour } 11000 \text{ b}$$

$$S = 0.000175 / 10.4 = 0.0000168 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{0.0000168 \times 4 / \pi} = 0.0046 \text{ m}$$

$$d = 4.6 \text{ mm}$$

- Le diamètre de sortie est-il suffisant ?

Non, il est inférieur de 6/10

/ 2,5 pts

Q.5/ Il est possible, soit de changer les gicleurs, soit d'augmenter le débit d'injection. Proposer une solution en justifiant ce choix.

Augmenter la vitesse d'écoulement de l'eau. C'est techniquement plus simple à réaliser car l'opération de changement des gicleurs est longue vue le nombre de gicleurs sur la machine.

/ 1pt

Dossier CORRIGE	RINCEUSE – EGOUTEUSE Roue + Bras Prise de Bouteilles	D.R. 11/14
-----------------	---	------------

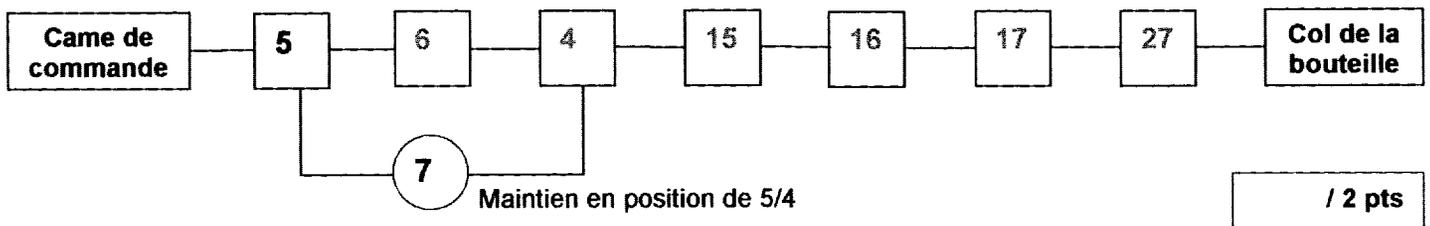
ETUDE DU BRAS PRISE DE BOUTEILLES

Problème technique posé

Lors des essais de production, on constate, par la chute d'une bouteille, le serrage insuffisant du col sur l'un des postes de prise, entraînant l'arrêt immédiat de la machine.

A l'aide du dossier technique (D.T. 12 à 14/14), on recherche la cause de ce dysfonctionnement.

Q.1 / Etablir ci-dessous les contacts entre les différentes pièces qui permettent à partir de la came de commande le serrage du col de la bouteille.



Après dépose du bras prise de bouteilles, on constate que le tampon rep 16 a subi un écrasement longitudinal.

Q.2 / Cette déformation semble avoir des conséquences sur le serrage de la bouteille. Expliquer pourquoi ?

➤ La course de l'ensemble {15, 16, 17} ne correspond plus à la course initiale donnée par l'arbre à came 4 ce qui limite la rotation du doigt 27 donc le serrage du col de bouteille.

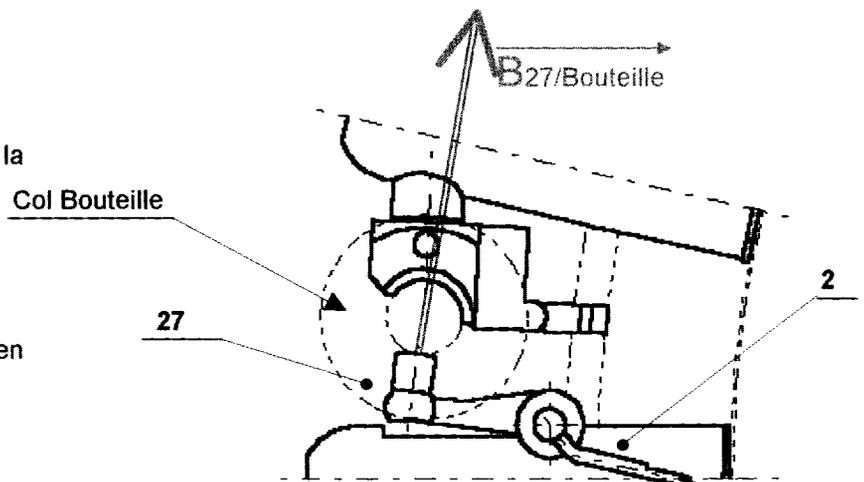
/ 3 pts

On envisage de remplacer ce tampon par un ressort. Cette modification nécessite de connaître l'effort transmis par l'arbre à came rep 4 au doigt rep 27 afin de déterminer l'effort provoquant la déformation.

Les données techniques du constructeur précisent que la force de maintien en position de la bouteille a une intensité :

$$\| B_{27/bouteille} \| = 10 \text{ N.}$$

Effort suffisant pour les manipulations successives tout en évitant l'éclatement du col de la bouteille.

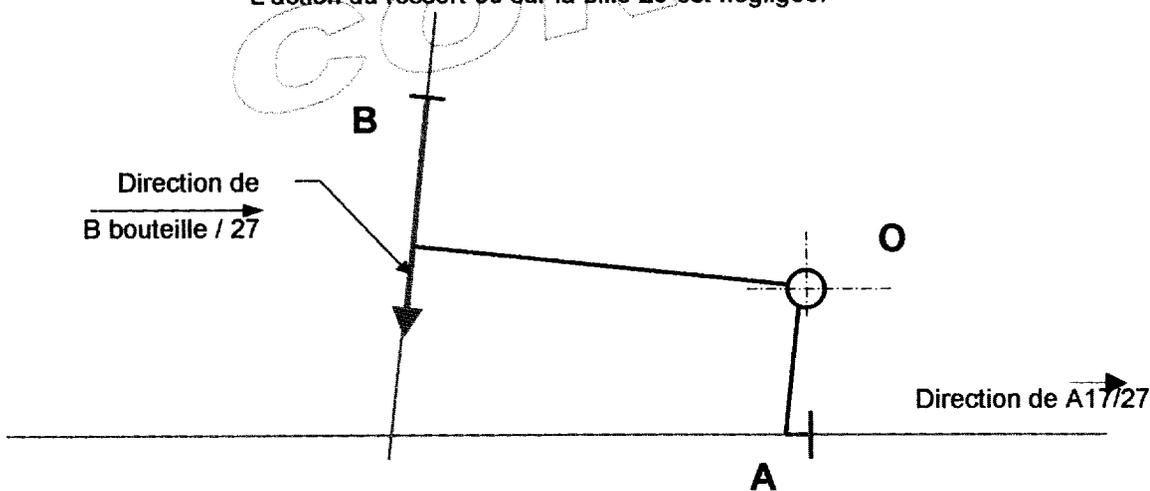


Dossier CORRIGE	RINCEUSE – EGOUTEUSE	D.R. 12/14
	Roue + Bras Prise de Bouteilles	

Isolement du Doigt rep 27.

Hypothèses :

On néglige la masse du composant.
 Les liaisons sont supposées parfaites (*pas de frottement et pas de jeu*).
 Toutes les actions sont coplanaires.
 L'action du ressort 30 sur la bille 29 est négligée.



Q.1 / Faire l'inventaire des actions mécaniques extérieures agissant sur le doigt rep 27, tracer en bleu sur le schéma les éléments connus ci-dessous :

/ 3 pts

N.B. : Indiquer par [?] les inconnues.

Forces extérieures/27	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en N
$\vec{F}_{A\ 17/27}$	A	—	?	?
$\vec{F}_{O\ 2/27}$	O	?	?	?
$\vec{F}_{B\ Bout/27}$	B		↓	10

Q.2 / Enoncer le principe fondamental de la statique appliqué au doigt en équilibre.

⇒ Somme vectorielle des actions mécaniques extérieures = 0

$$\vec{F}_{A\ 17/27} = \vec{F}_{O\ 2/27} + \vec{F}_{B\ Bout/27} = 0$$

⇒ Somme des moments des actions mécaniques extérieures/ 1 point = 0

/ 2 pts

Dossier CORRIGE

RINCEUSE – EGOUTEUSE
Roue + Bras Prise de Bouteilles

D.R. 13/14

Q.3 / Déterminer l'intensité de $A_{17/27}$

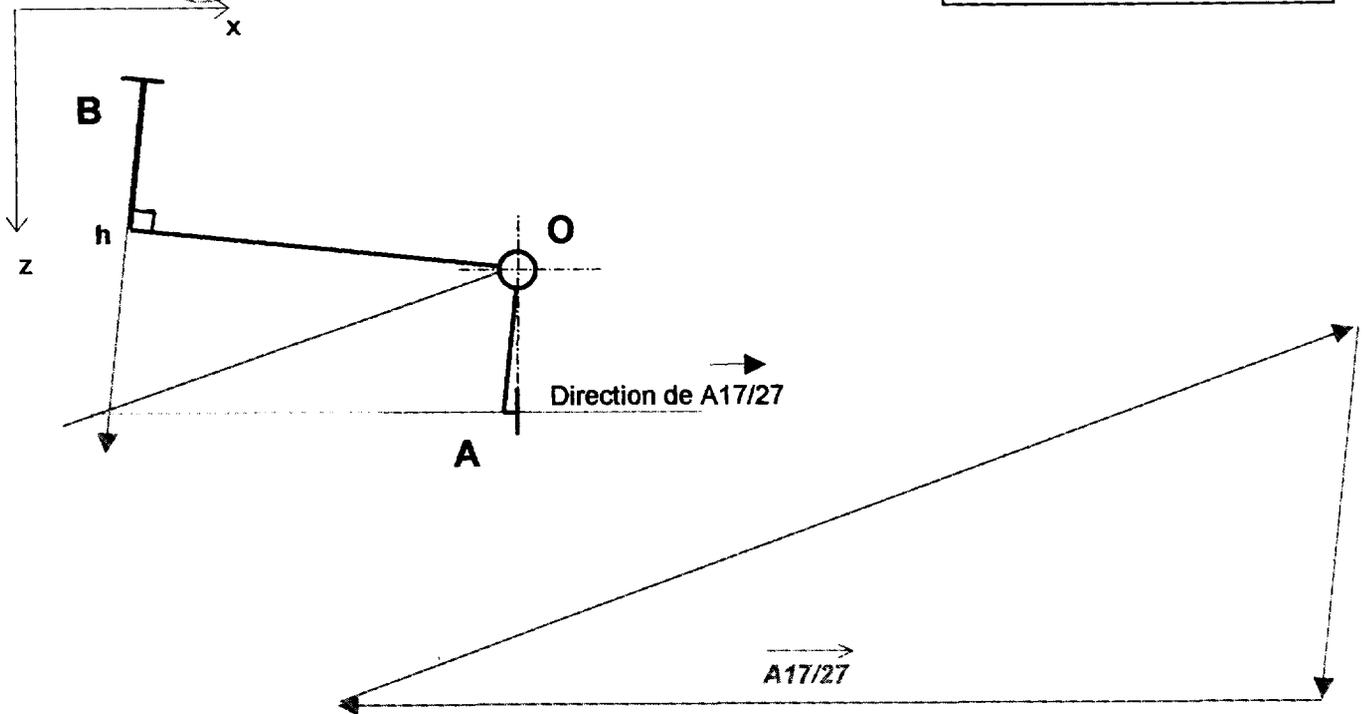
➤ Vous n'utilisez qu'une seule méthode de résolution :

- Soit graphique
- Soit par le calcul

• Résolution graphique

DYNAMIQUE

Echelle : 10mm pour 2 N



• Résolution par le calcul

Données : $OA = 20$; $Oh = 52$; $Bh = 20$

$$\|\vec{F}_B\| \times Oh + \|\vec{F}_A\| \times OA = 0$$

$$10 \times 52 + \|\vec{F}_A\| \times 20 = 0$$

$$\|\vec{F}_A\| = 520/20$$

REPONSE : $\|\vec{A}_{17/27}\| = 26 \text{ N}$

/ 5 pts

Dossier CORRIGE	RINCEUSE – EGOUTEUSE Roue +Bras Prise de Bouteilles	D.R. 14/14
-----------------	--	------------

- Equilibre du tampon rep 16.

En fonction des résultats précédents, on veut déterminer les efforts appliqués sur le tampon rep.16

Q.4 / Compléter le tableau d'inventaire des actions mécaniques sur le tampon rep 16 qui favorisent sa déformation.

Actions mécaniques extérieures / 16	Direction	Sens	Intensité en N
$F_{17/16}$ 			26 N
$F_{15/16}$ 			26 N

/ 3 pts

MAINTENANCE

Le remplacement du tampon rep. 16 nécessite le démontage partiel du bras.

Q.1 / Compléter la gamme de démontage ci-dessous en précisant les ordres de démontage :

Ordre N°	Actions	Ensembles monoblocs ou pièces à démonter	Outils
1	Dévisser	25	Clé 26
2	Déplacer	Corps 2/3 et 1	
3	Retirer	15/2	
4	Retirer	16	

/ 2 pts