



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

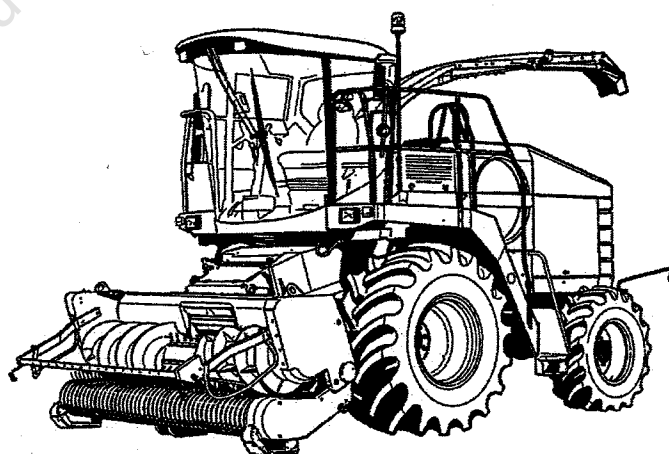
Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

## DOSSIER CORRIGÉ

### Sous-épreuve E11 : Étude d'un Système Technique



Ce dossier comprend 13 pages numérotées .....DC 1/13 à DC 13/13

**Toutes les réponses aux questions posées sont à reporter dans ce dossier qui sera obligatoirement rendu, dans son intégralité, en fin d'épreuve**

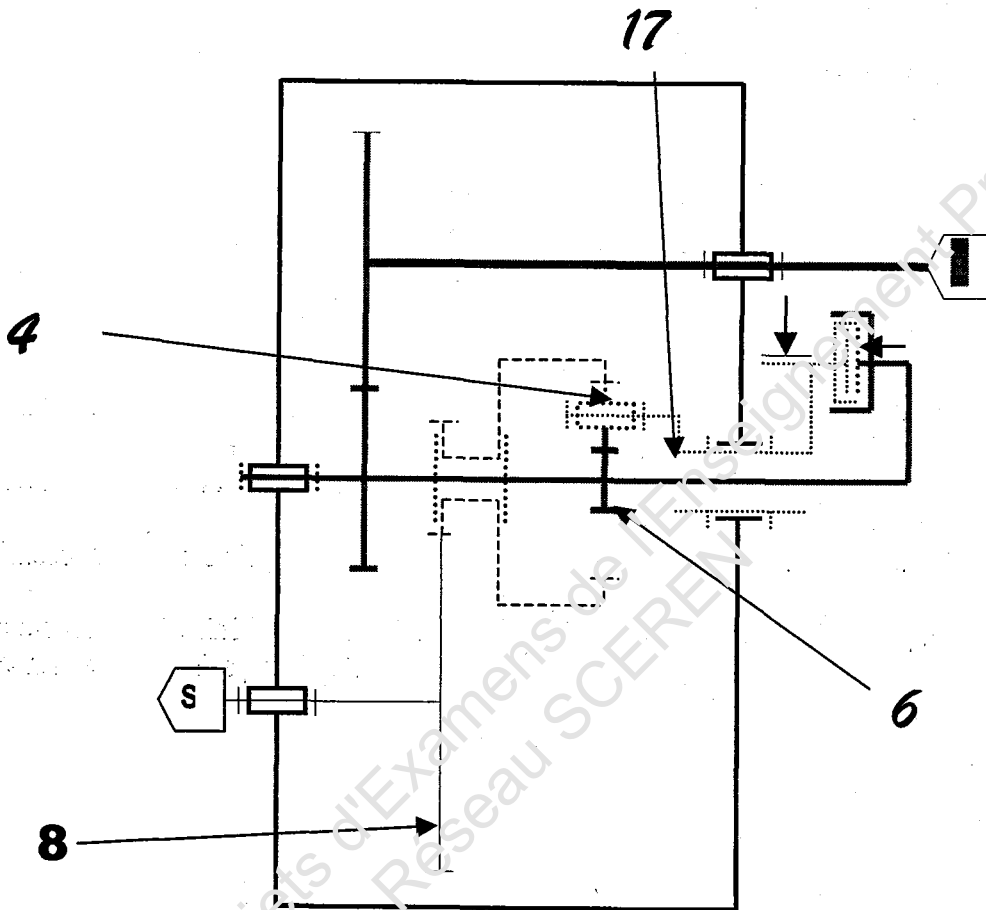
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES MATÉRIELS		
Option : A, B, C	E 1 – Épreuve scientifique et technique	Sous-épreuve : E 11
Session : 2010	Durée : 3 heures	Unité : U 11
Repère : 1006-MM ST11	Coefficient : 2	

# ANALYSE DU BOITIER REDUCTEUR INVERSEUR DE L'ENSILEUSE

## 1. - Position neutre. (DR 3/9 et DR4/9)

Phase de fonctionnement : le disque de l'entrefer 11 est laissé libre en position médiane.

Chaque sous-ensemble isocinétique (ensemble de pièces liées par encastrement) est représenté par un type de trait (traits fins continus et traits fins pointillés).



$$\frac{N_s}{N_E} = 0$$

- Aucun élément fixe sur le réducteur à train épicycloïdal, la couronne 7 est liée au pignon 13 qui engrene avec le pignon 8

- Les pignons satellites 4 entraînés par la roue dentée 6 ne transmettent aucune puissance ; le porte-satellites étant libre en rotation.

3.1. - **Indiquez** sur le schéma ci dessus par les N° Rp du DR 4/9 et DR5/9 les 3 éléments cités dans la phrase précédente.

- **Tracez** par un trait précis vert le cheminement de la puissance jusqu'aux endroits où elle n'est plus transmise.

Total page 1/13

/ 10

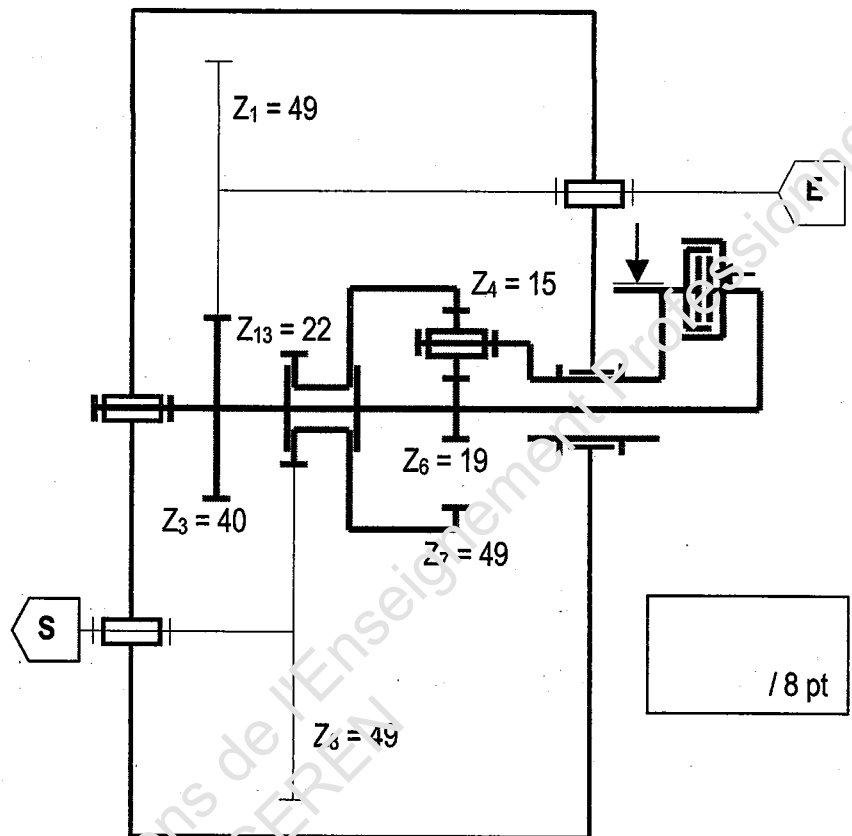
Épreuve :  
E 1 Épreuve scientifique et technique  
Sous-épreuve E 11

Bac. Pro.  
Maintenance des Matériels  
Options : A, B, C

Dossier  
CORRECTION  
DC 1 / 13

2. – Marche avant. Phase de fonctionnement : le disque entrefer 11 est attiré par la bobine 12.

2.1. – Coloriez en bleu le sous-ensemble isocinétique issu de cette phase de fonctionnement : 11 est attiré par 12



/ 8 pt

2.2. – Calculez le rapport des vitesses  $\frac{N_s}{N_E}$ . (Tenir compte du sens de rotation)

/ 8 pt

$$\frac{N_s}{N_E} = (-1)^2 \frac{Z_1 \times Z_{13}}{Z_3 \times Z_8} = \frac{49 \times 22}{40 \times 49} = 0,55$$

Total page 2/13

/ 16 pt

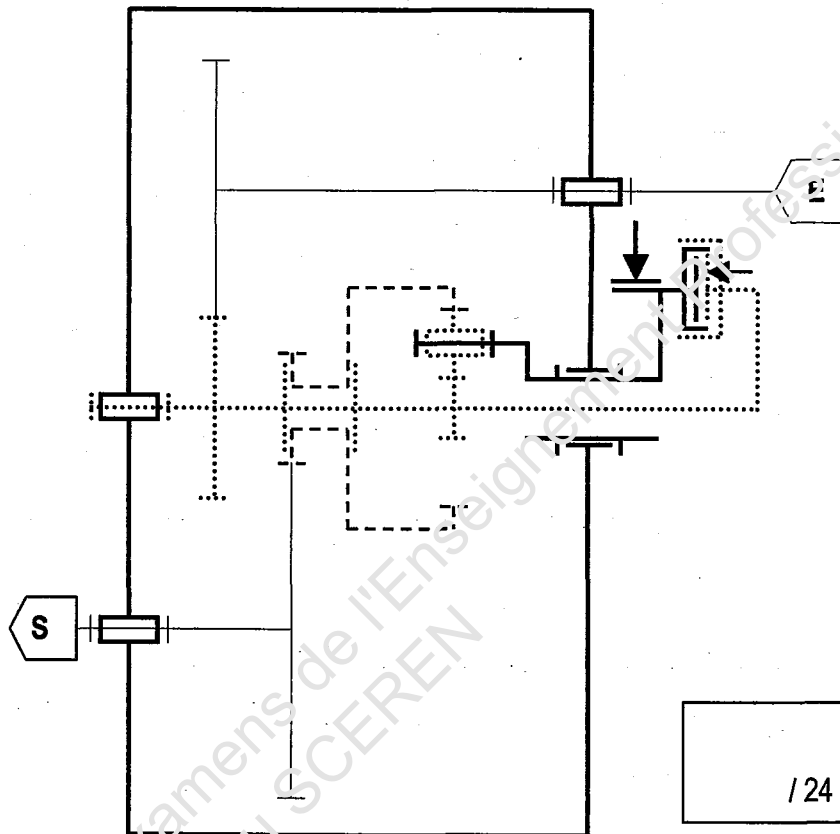
2.3. – Coloriez en rouge

<p>Épreuve : E 1 Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve E 11</p>	<p>Bac. Pro. Maintenance des Matériels Options : A, B, C</p>	<p>Dossier CORRECTION DC 2 / 13</p>
--	--	---

3. – Marche arrière. Phase de fonctionnement : le disque de l'entrefer 11 est attiré par La bobine 10.

3.1. – Coloriez :

- a) en bleu le sous-ensemble comportant l'arbre 5,
- b) en noir le sous-ensemble issu de cette action électromagnétique pour cette phase de fonctionnement
- c) en rouge le sous-ensemble comportant la couronne 7



/ 24 pt

3.2. – Calculez le rapport des vitesses  $\frac{N_s}{N_E}$ . (Tenir compte du sens de rotation)

/ 10 pt

$$\frac{N_s}{N_E} = (-1)^3 \frac{Z_1 \times Z_9 \times Z_4 \times Z_{13}}{Z_5 \times Z_4 \times Z_7 \times Z_8} = - \frac{49 \times 19 \times 15 \times 22}{40 \times 15 \times 49 \times 49} = \frac{19 \times 22}{40 \times 49} = - 0,2132$$

Total page 3/13 / 34 pt

<p>Épreuve : E 1 Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve E 11</p>	<p>Bac. Pro. Maintenance des Matériels Options : A, B, C</p>	<p>Dossier CORRECTION DC 3 / 13</p>
--	--	---

**4°) – Analyse de construction**

L'axe 16 possède sur son extrémité gauche un méplat.

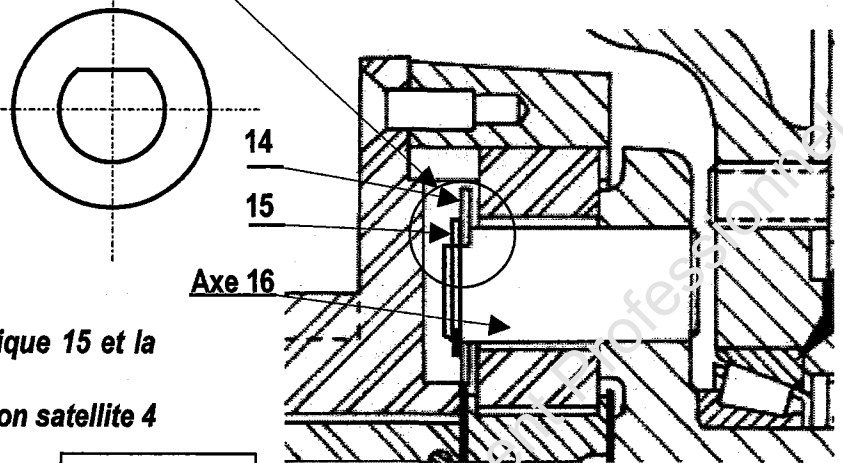
Vue de face de la rondelle 14

Le détail de forme de cette rondelle lui interdit toute rotation par rapport à l'axe 16.

Expliquez pourquoi le constructeur a utilisé cette rondelle particulière.

Réponse :

- **Aucun frottement entre l'anneau élastique 15 et la rondelle 14**
- **Le frottement se fait donc entre le pignon satellite 4 et la rondelle en bronze 14.**



/ 12 pt

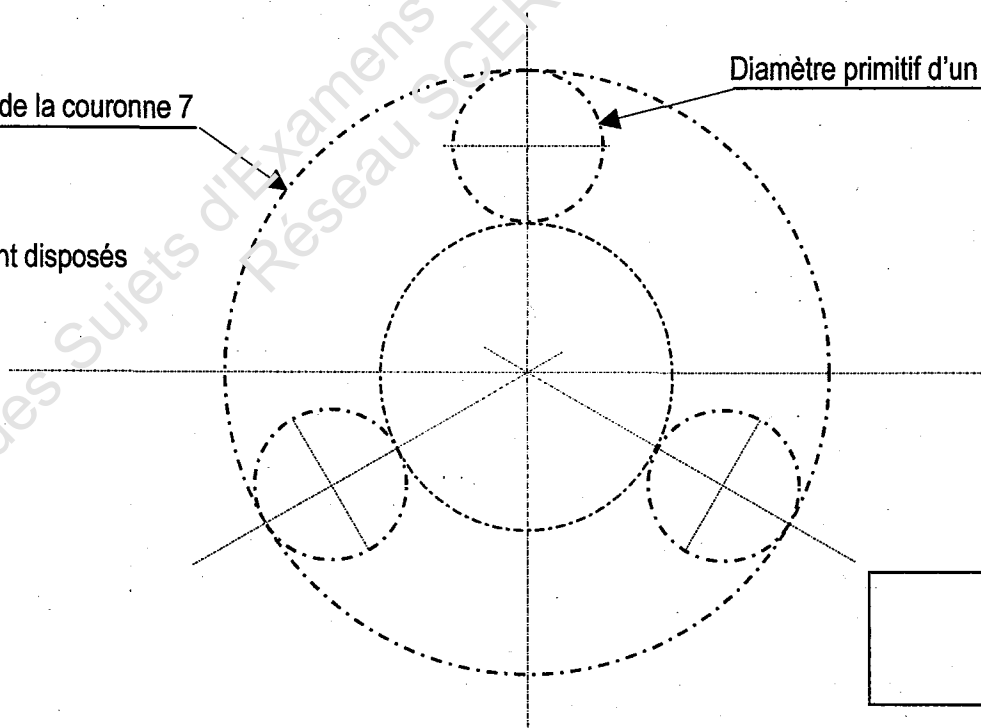
**5) – Etude du guidage en rotation du sous-ensemble cinématique (SEC) 7 :**

5.1. – Positionnez sur la figure ci-dessous, en les dessinant, les trois satellites 4 par leur diamètre primitif

Diamètre primitif de la couronne 7

Diamètre primitif d'un satellite 4

Les trois satellites sont disposés à 120°.



/ 12 pt

Total page 4/13  
/ 24 pt

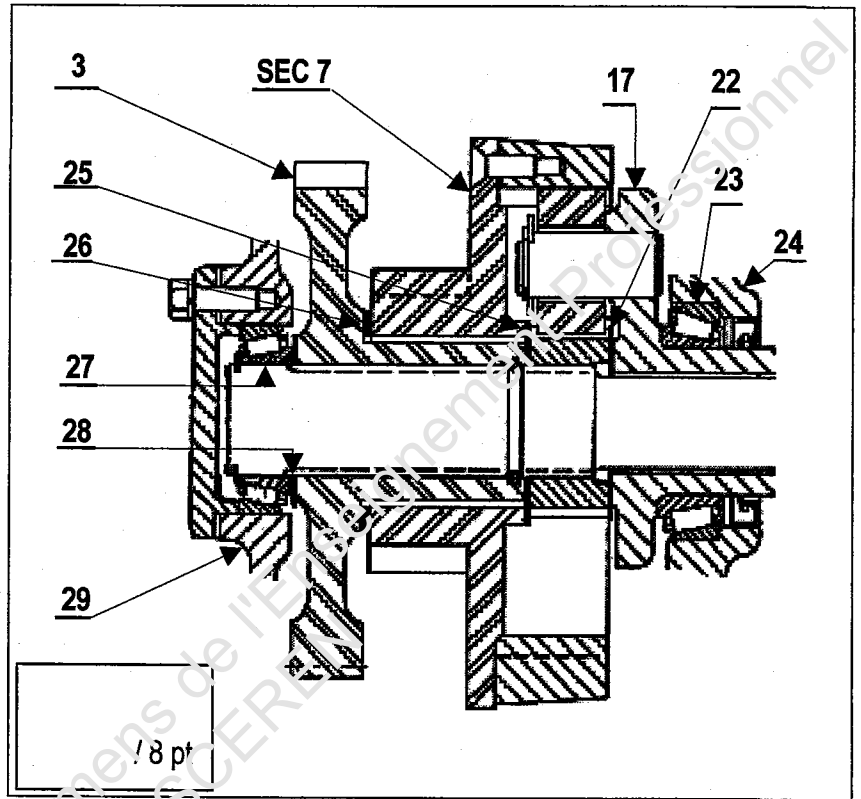
Épreuve : E 1 Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve E 11	Bac. Pro. Maintenance des Matériels Options : A, B, C	Dossier <b>CORRECTION</b> DC 4 / 13
---	---	---

5.2. –sur la figure ci-contre  
**coloriez** en jaune le **SEC 7**

en vous servant de la question précédente,  
**expliquez**, avec précision, comment a été  
 obtenu le guidage en rotation du **SEC 7**.

Réponse :

- Le guidage en rotation se fait par les trois satellites montés sur leur axe, placés à 120° (axes montés sur le porte-satellites 17) ; le centrage s'effectue par l'équilibre des actions de contact sur les dents.
- Le positionnement axial est obtenu entre autre par les deux rondelles 25 et 26.



le guidage en rotation du SEC 7 a été obtenu...

Réponse :

- Le guidage en rotation se fait par les trois satellites montés sur leur axe, placés à 120° (axes montés sur le porte-satellites 17) ; le centrage s'effectue par l'équilibre des actions de contact sur les dents.
- Le positionnement axial est obtenu entre autre par les deux rondelles 25 et 26.

/ 8 pt

Total page 5/13

/ 16

Épreuve : E 1 Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve E 11	Bac. Pro. Maintenance des Matériels Options : A, B, C	Dossier CORRECTION DC 5 / 13
---	---	------------------------------------



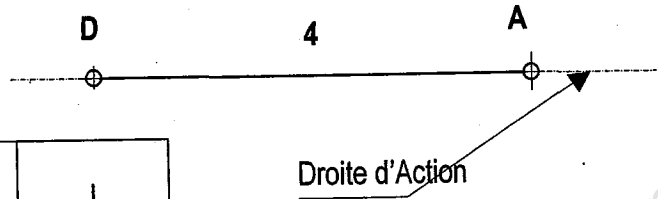
# MECANIQUE – STATIQUE – TONDEUSE ETESIA (DR 9/9)

Objectif : dimensionnement du vérin (1+2)

1°) – Etude de l'équilibre de la barre 4 en position horizontale

1.1. – Isolement de cette barre

1.2. – Inventaire des actions extérieures



$\vec{F}_{ext.}$	P.A.	D	S	I	
$\vec{D}_{65/4}$	D	?	?	?	Avant PFS
		DA			Après PFS
$\vec{A}_{0/4}$	A	?	?		Avant PFS
		DA			Après PFS

/ 2 pt

1.3. – Bilan

Cette barre 4 est en équilibre sous l'action de 2 forces extérieures

1.4. – P.F.S. ; Conséquences ; Résolution ; Conclusion partielle

$\sum M(\vec{F}_{ext}) = 0$

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$

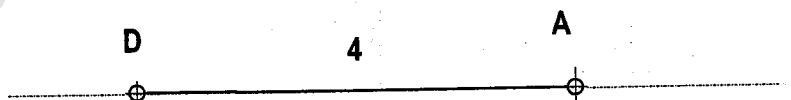
Lorsqu'un système est en équilibre sous l'action de 2 forces extérieures, elles ont :

/ 6

- Droite d'Action  $\Rightarrow$  droite DA

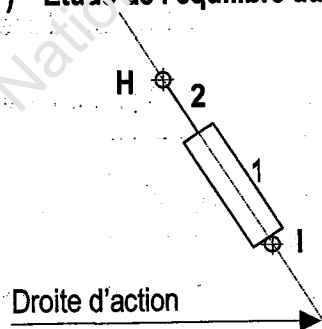
- Sens  $\Rightarrow$  opposés

- Intensité  $\Rightarrow$   $\|\vec{D}_{65/4}\| = \|\vec{A}_{0/4}\|$



1.5. – Complétez le tableau inventaire après application du PFS et **Tracez** sur la barre 4 ce que vous avez conclu concernant les vecteurs forces ns opposés  $\Rightarrow$  ?

2°) – Etude de l'équilibre du vérin (1+2)



- Droite d'Action  $\Rightarrow$  droite HI

- Sens  $\Rightarrow$  opposés

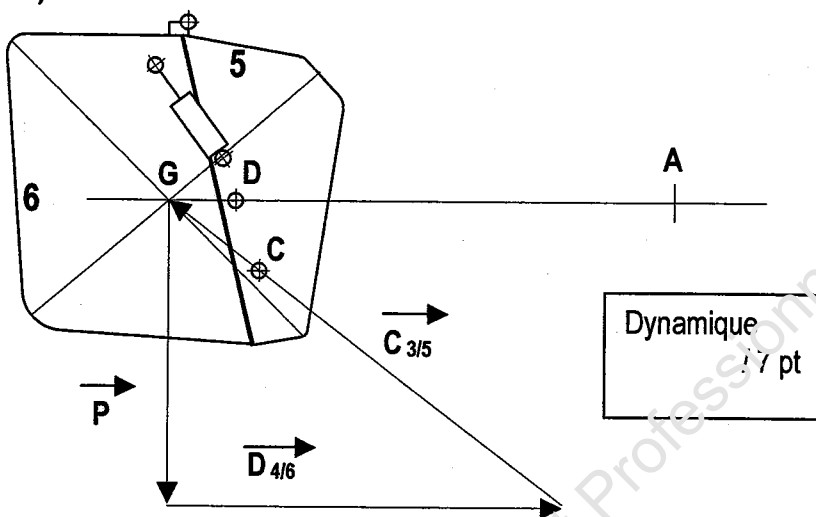
- Intensité  $\Rightarrow$   $\|\vec{H}_{3/2+1}\| = \|\vec{I}_{0/2+1}\|$

/ 4

Total page 6/13 / 12

3°) – Etude de l'équilibre du bac (5+6+7+8)

3.1. – Isolement de ce bac



Dynamique : Echelle : 1 mm  $\Rightarrow$  50 N

Dynamique / 7 pt

3.2. – Inventaire des actions extérieures

F ext	P.A.	D	S	I	
$\rightarrow$ <b>P<sub>65</sub></b>	G	verticale	vers le bas	2000 N	Avant PFS
					Après PFS
$\rightarrow$ <b>D<sub>4/6</sub></b>	D	DA	?	?	Avant PFS
			$\rightarrow$	2620 N	Après PFS
$\rightarrow$ <b>C<sub>3/5</sub></b>	C	?	?	?	Avant PFS
		CG	$\nwarrow$	3300 N	Après PFS

/ 3 pt

3.3. – Bilan

Ce bac est en équilibre sous l'action de **trois** forces extérieures dont deux non parallèles

3.4. – P.F.S. ; Conséquence ; Résolution ; Conclusion

$\sum M (F_{ext}) = 0 \Rightarrow$  Les droites d'actions sont concourantes en un même point.  
 $\Rightarrow G$  : point de concours donc la direction de **C<sub>3/5</sub>** est la droite CG

$\sum F_{ext} = 0 \Rightarrow$  Le dynamique des actions extérieures est fermé  $\mathbf{P + D_{4/6} + C_{3/5} = 0}$

/ 6 pt

3.5. – **Tracez** la Résolution graphique sur la figure ci-dessus

3.6. – **Compléter** le tableau inventaire (après PFS et résolution graphique)

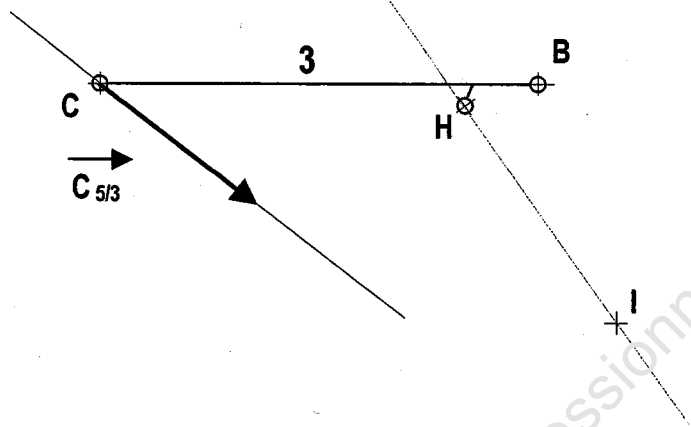
L'action **C<sub>3/5</sub>** correspond aux efforts appliqués par les deux barres 3 sur 5

Total page 7/13 / 16 pt

Épreuve : E 1 Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve E 11	Bac. Pro. Maintenance des Matériels Options : A, B, C	Dossier <b>CORRECTION</b> DC 7 / 13
---	---	---

4°) – Etude de l'équilibre de la barre 3. (La barre BC est horizontale)

4.1. – Isolement de cette barre



4.2. – Inventaire des actions extérieures

F ext	P.A.	D	S	I	
$\rightarrow$ $C_{5/3}$	C			1650 N	Avant PFS
					Après PFS
$\rightarrow$ $H_{2/3}$	H	HI	?	?	Avant PFS
		IHK		5950 N	Après PFS
$\rightarrow$ $B_{0/3}$	B	?	?	?	Avant PFS
		BK		4425 N	Après PFS

/ 9 pt

4.3. – Bilan

Cette barre est en équilibre sous l'action de **trois** forces extérieures dont deux non parallèles

4.4. – P.F.S. ; Conséquence (Indiquer devant les flèches les conséquences)

$\sum M(F_{ext}) = 0 \Rightarrow$  Les directions des trois forces extérieures sont concurrentes en un point.  
 $\Rightarrow K$  : point de concours donc la direction de  $B_{0/3}$  est la droite KB

$\sum F_{ext} = 0 \Rightarrow$  Le dynamique des actions extérieures est fermé  $C_{5/3} + H_{2/3} + B_{0/3} = 0$

/ 5 pt

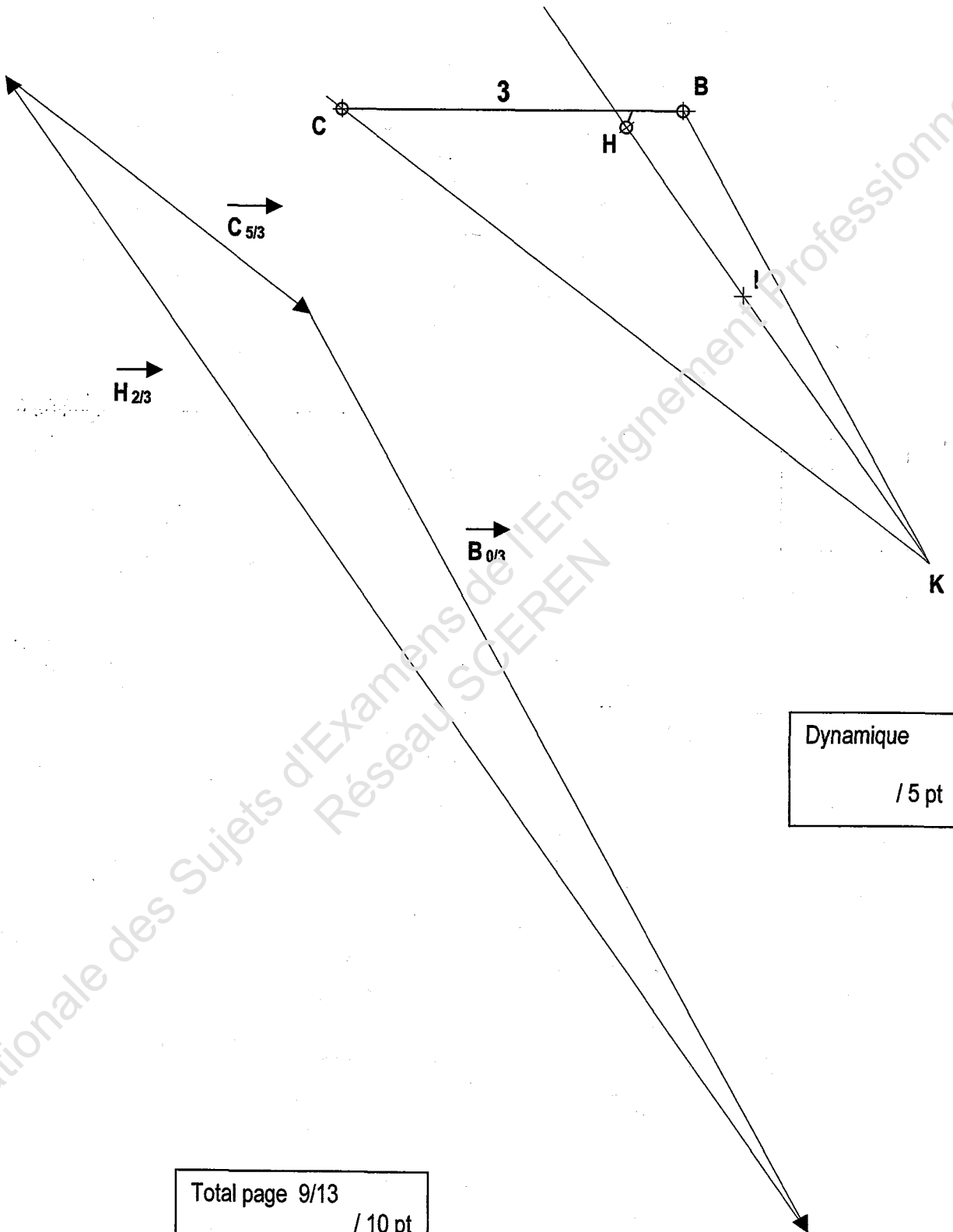
4.5. – Déterminer graphiquement les intensités des forces sur le DT 9/13

4.6. – Compléter le tableau inventaire après application du PFS et de la résolution graphique

Total page 8/13  
/ 14 pt

Épreuve : E 1 Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve E 11	Bac. Pro. Maintenance des Matériels Options : A, B, C	Dossier <b>CORRECTION</b> DC 8 / 13
---	---	---

Tracé  
/ 5 pt



Dynamique  
/ 5 pt

Total page 9/13  
/ 10 pt

# CINEMATIQUE – TONDEUSE ETESIA (DR 9/9)

I – Calculer la vitesse moyenne de sortie de la tige du vérin.

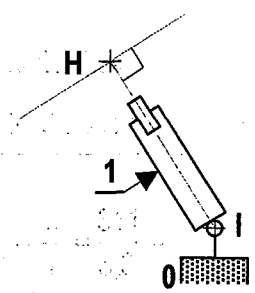
La levée du bac se fait en 5,3 secondes et la course du vérin est de 311 mm.

$V_{\text{moy}} = \frac{e}{t} = \frac{311}{5,3} = 58,68 \text{ mm/s}$ <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <span>1 pt      1pt</span> </div>	/ 2 pt
<b><math>V_{\text{moy}} = 58,68 \text{ mm/s}</math></b>	

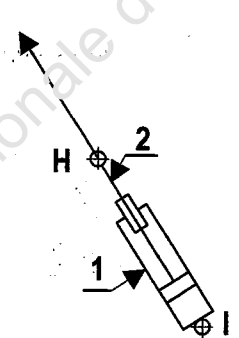
II – Cinématique du solide

Pour la suite du problème et quelle que soit votre réponse trouvée à la première question, vous prendrez pour la suite du problème  $V_{\text{moy}} = 60 \text{ mm/s}$  = la vitesse de sortie de tige du vérin

2.1. –  $V_{H1/0}$  (exemple)

<p>Tracer ce que vous connaissez</p> 	<p>Liaison entre 1 / 0 <b>Liaison pivot de centre I</b></p> <hr/> <p>Mouvement de 1 / 0 <b>Rotation de centre I</b></p> <hr/> <p>Trajectoire de H ∈ 1 / 0 <b>Cercle de centre I et de rayon IH</b></p> <hr/> <p>Vitesse : <math>V_{H1/0}</math></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Point d'application <b>H</b></td> <td style="width: 25%;">Direction <b>⊥ HI</b></td> <td style="width: 25%;">Sens <b>?</b></td> <td style="width: 25%;">Module <b>?</b></td> </tr> </table>	Point d'application <b>H</b>	Direction <b>⊥ HI</b>	Sens <b>?</b>	Module <b>?</b>	
Point d'application <b>H</b>	Direction <b>⊥ HI</b>	Sens <b>?</b>	Module <b>?</b>			

2.2. – Définir  $V_{H2/1}$

<p>Tracer <math>V_{H2/1}</math></p>	/ 1 pt	<p>Liaison entre 2 / 1 <b>Liaison pivot-glissant de direction HI</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <span>0,5 pt</span> <span>0,5 pt</span> </div>	/ 1 pt			
	<p>Mouvement de 2 / 1 <b>Translation rectiligne de direction HI</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <span>0,5 pt</span> <span>0,5 pt</span> <span>0,5 pt</span> </div>		/ 1.5 pt			
	<p>Trajectoire de H ∈ 2 / 1 <b>Droite HI</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <span>0,5 pt</span> <span>0,5 pt</span> </div>		/ 1 pt			
	<p>Vitesse : <math>V_{H2/1}</math></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Point d'application <b>H</b></td> <td style="width: 25%;">Direction <b>HI</b></td> <td style="width: 25%;">Sens </td> <td style="width: 25%;">Module <b>60 mm / s</b></td> </tr> </table>		Point d'application <b>H</b>	Direction <b>HI</b>	Sens 	Module <b>60 mm / s</b>
Point d'application <b>H</b>	Direction <b>HI</b>	Sens 	Module <b>60 mm / s</b>			

Total page 10/13

/ 8 pt

Épreuve : E 1 Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve E 11	Bac. Pro. Maintenance des Matériels Options : A, B, C	Dossier <b>CORRECTION</b> DC 10 / 13
---	---	--

2.3. – Définir  $V_{H3/2}$

	Liaison entre 3 / 2 <b>Liaison pivot de centre H</b> 0,5 pt      0,5 pt			/ 1 pt
	Mouvement de 3 / 2 <b>Rotation de centre H</b> 0,5 pt      0,5 pt			/ 1 pt
	Trajectoire de $H \in 3 / 2$ <b>Cercle de centre H et de rayon <math>HH = 0 \Rightarrow</math> le point I</b> 0,5 pt      0,5 pt			/ 1 pt
	Vitesse : $V_{H3/2}$ Point d'application <b>H</b> 0,5 pt	direction 	Sens 	Module <b>0 m/s</b> 0,5

2.4. – Définir  $V_{H3/0}$

Tracer ce que vous connaissez 	Liaison entre 3 / 0 <b>Liaison pivot de centre B</b> 0,5 pt      0,5 pt			/ 1 pt
	Mouvement de 3 / 0 <b>Rotation de centre B</b> 0,5 pt      0,5 pt			/ 1 pt
	Trajectoire de $H \in 3 / 0$ <b>Cercle de centre B et de rayon BH</b> 0,5 pt      0,5 pt      0,5 pt			/ 1,5 pt
	Vitesse : $V_{H3/0}$ Point d'application <b>H</b> 0,25 pt	Direction $\perp BH$ 0,25 pt	Sens ?	Module ?

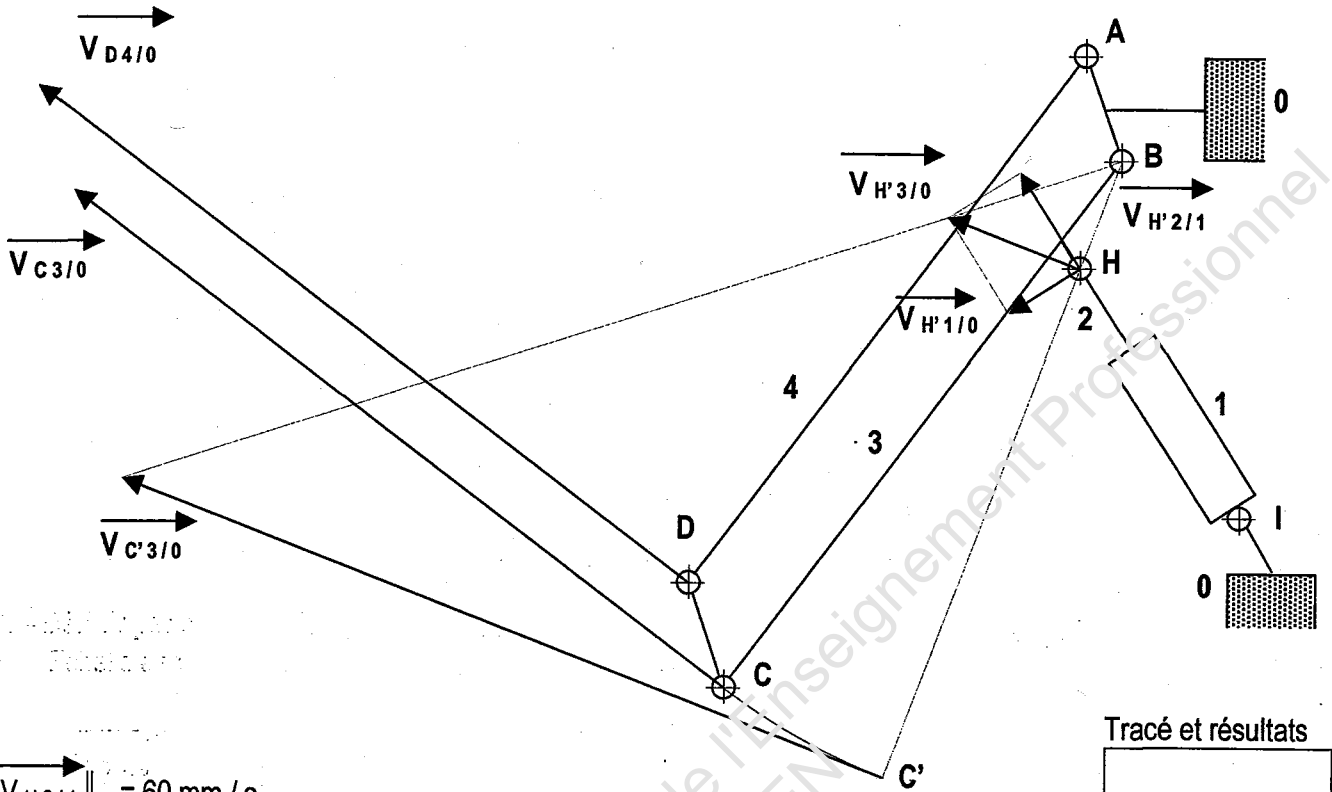
2.5. – Définir une relation de composition de vecteurs-vitesses au point H

$V_{H2/1}$ $V_{H1/0}$ $V_{H3/2}$ $V_{H3/0}$	$V_{H3/0} = V_{H3/2} + V_{H2/1} + V_{H1/0}$ Avec $V_{H3/2} = 0$ $V_{H3/0} = V_{H2/1} + V_{H1/0}$	/ 2 pt / 2 pt
--	--	------------------

Total page 11/13 / 14 pt

2.6. – Définir par construction graphique la valeur modulaire des vecteurs-vitesses au point H

Echelle des vecteurs-vitesses : 1 mm  $\Rightarrow$  4 mm / s



- $\| \vec{V}_{H2/1} \| = 60 \text{ mm/s}$
- $\| \vec{V}_{H1/0} \| = 44 \text{ mm/s}$
- $\| \vec{V}_{H3/2} \| = 0 \text{ m/s}$
- $\| \vec{V}_{H3/0} \| = 76 \text{ mm/s}$

Tracé et résultats	
	/ 1 pt
	/ 3 pt
	/ 3 pt

2.7. – Définir graphiquement la vitesse du point C :  $\vec{V}_{C3/0}$  (Vous utilisez la figure précédente)

$\| \vec{V}_{C3/0} \| = 132 \text{ mm/s}$

	/ 4 pt
--	--------

Tracer ce vecteur à l'échelle

Tracé 2.5 pt, résultat 1.5 pt

2.8. – Définir la vitesse du point D :  $\vec{V}_{D3/0}$  (La figure ABCD est un parallélogramme déformable)

$\| \vec{V}_{D4/0} \| = 432 \text{ mm/s}$

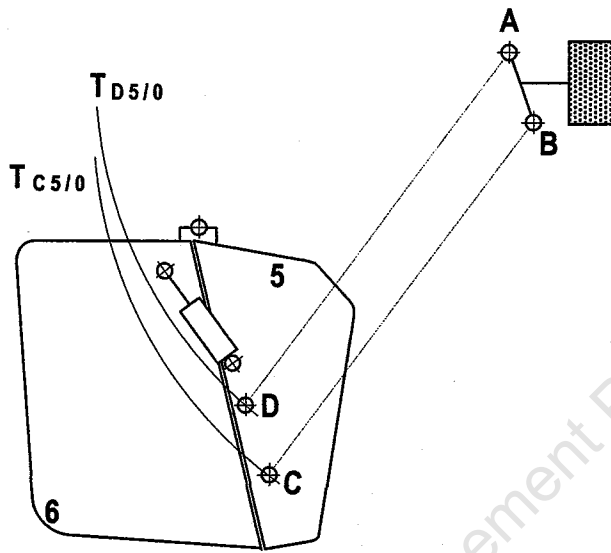
	/ 4 pt
--	--------

Tracer ce vecteur à l'échelle

Tracé 2.5 pt, résultat 1.5 pt

Total page 12/13	/ 15 pt
------------------	---------

2.9. – Définir le mouvement du bac (5+6) par rapport au support fixe 0



2.9.1. – Définir la trajectoire :  $T_{C5/0}$  : Tracer cette trajectoire

<b>Cercle de centre B et de rayon BC</b>					
0,5 pt	0,5 pt	1 pt	tracé 1 pt		/ 3 pt

2.9.2. – Définir la trajectoire :  $T_{D5/0}$  : Tracer cette trajectoire

<b>Cercle de centre A et de rayon AD</b>					
0,5 pt	0,5 pt	1 pt	tracé 1 pt		/ 3 pt

2.9.3 – Définir le mouvement qui est imprimé au bac (5+6). Justifier votre réponse.

<b>Mouvement de translation circulaire</b>		<b><math>T_{C5/0}</math> : un cercle</b>		<b><math>T_{D5/0}</math> : un cercle</b>		
1 pt	1 pt	<b>+ ABCD : parallélogramme déformable</b>		<b>2 x 1 pt + 1 pt</b>		/ 5 pt

Total page 13/13	/ 11 pt
------------------	---------

Épreuve : E 1 Épreuve scientifique et technique Sous-épreuve E 11	Bac. Pro. Maintenance des Matériels Options : A, B, C	Dossier CORRECTION DC 13/13
---	---	-----------------------------------