

# BEP MAINTENANCE DE VEHICULES AUTOMOBILES

## Epreuve EP 3 Analyse des mécanismes et de l'entreprise EP 3 - 2 : Mécanique Appliquée (Coef : 1)

Ce sujet comporte 5 pages (4 formats A3 + 1 format A4)

- Page de garde
- Document Travail: pages 1/3 2/3 3/3
- Document Technique: page 1/1

LES DOCUMENTS TRAVAIL SONT A RENDRE AGRAFÉS A LA COPIE D'EXAMEN

Aucun document n'est autorisé

### BARÈME

STATIQUE 1 <sup>ère</sup> PARTIE	.... sur 10
STATIQUE 2 <sup>ème</sup> PARTIE	.... sur 28
ENERGETIQUE	.... sur 9
CINEMATIQUE	.... sur 16
RESISTANCE DES MATERIAUX	.... sur 17

TOTAL sur 80 points

NOTE FINALE SUR :  
..... / 20

# CORRIGE

### SAVOIRS ASSOCIES en Mécanique appliquées:

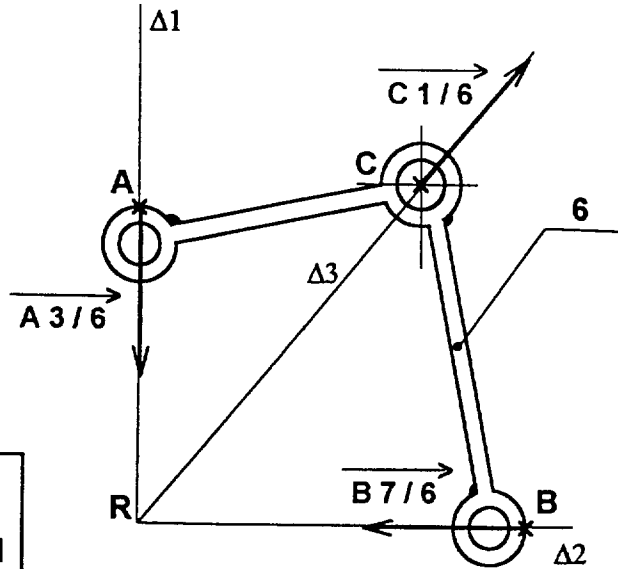
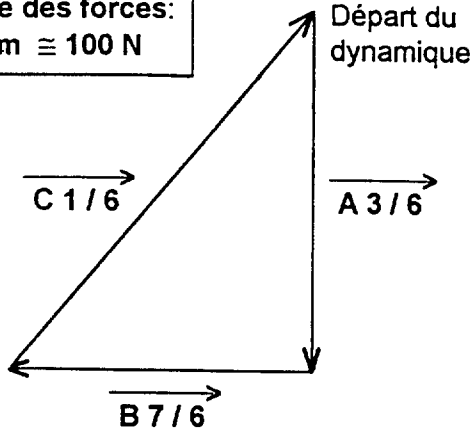
- S 16 Modéliser des actions mécaniques
  - S 161 A partir du système isolé donné, distinguer:  
Actions mécanique de contact.  
Actions mutuelles.
  - S 162 Notion de pression.
  - S 163 Représentation vectorielle des forces appliquées à un système isolé.
  - S 164 Inventaire des forces appliquées.
- S 17 Etudier l'équilibre d'un solide
  - S 172 Equilibre d'un corps soumis à 2 forces.
  - S 173 Equilibre d'un corps soumis à 3 forces concourantes.
- S 18 Déterminer les contraintes d'une pièce soumises à un cisaillement.
- S 19 Déterminer les caractéristiques cinématiques d'un solide.
  - S 191 MRU: Trajectoire, vitesse.
  - S 192 MCU: Trajectoire, champ des vecteurs vitesses (par calcul).
- S 20 Calculer une puissance.

Groupement "Est"	Session 2002	Corrigé	Tirages
BEP Maintenance de véhicules automobiles options A, B, D		Code(s) examen(s) 25202	
Épreuve : Analyse des mécanismes et de l'entreprise - EP3	Durée totale BEP : 5 H 00	Coef BEP : 4	
2 <sup>ème</sup> Partie : EP3-2 Mécanique appliquée	Durée épreuve : 1 H 30	Page de garde	

- B4) Tracer le dynamique des forces. 3

CORRIGE : 1/2

Echelle des forces:  
1 mm  $\cong$  100 N



- B5) Compléter le tableau "résultats". 4

Action en B	Action en C
$\vec{\text{B 7/6}}$	$\vec{\text{C 1/6}}$
$\ \text{B 7/6}\  = 4050 \text{ N}$	$\ \text{C 1/6}\  = 6200 \text{ N}$

- B6) Placer sur le schéma du basculeur 6, les vecteurs forces trouvés (ne pas prendre d'échelle). 2

- B7) Donner la norme de l'Effort de poussée du basculeur 6 sur la fourchette 7 pendant le passage du rapport de la 4<sup>ème</sup>: 2

$\|\text{B 6/7}\| = 4050 \text{ N}$

B1>B7  
/ 28

ON DEMANDE :

### C - ENERGETIQUE

- C1) Calculer le travail fourni pour une translation totale du piston 3 sachant que le déplacement de celui-ci est de  $L = 34 \text{ mm}$  avec une force de poussée de  $4700 \text{ N}$ . Afficher le résultat dans la case prévue:

Calculs:  $W = F \times L = 4700 \text{ N} \times 0,034 \text{ m}$

Résultat:  $W = \dots 159,8 \dots \text{ J}$  3

- C2) Calculer la puissance de sortie du vérin d'assistance sachant que la durée moyenne de descente de tige est de  $0,7 \text{ s}$ .

Calculs:  $P = W / t = 159,8 / 0,7$

Résultat:  $P = \dots 228,28 \dots \text{ W}$  3

- C3) Calculer la vitesse théorique de descente du piston 3 si la puissance enregistrée est de  $200 \text{ W}$ .

Calculs:  $P = F \times v \quad v = \frac{P}{F} = \frac{200}{4700}$

Résultat:  $v = \dots 0,0425 \dots \text{ m/s}$  3

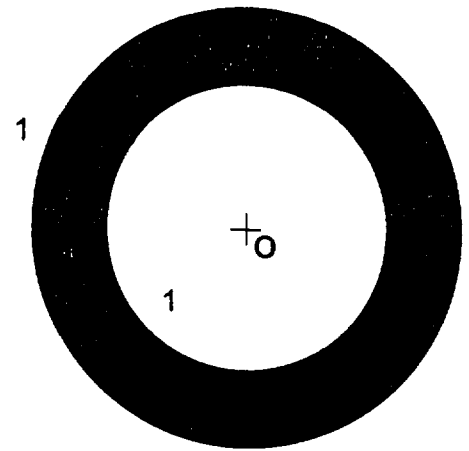
D1>D3  
/ 9

Groupement "Est"	Session 2002	Corrigé	Tirages
BEP Maintenance de véhicules automobiles options A, B, D		Code(s) examen(s) 25202	
Épreuve : Analyse des mécanismes et de l'entreprise – EP3		Coef BEP : 4	
2 <sup>ème</sup> Partie : EP3-2 Mécanique appliquée		Durée totale BEP : 5 H 00	
		Durée épreuve : 1 H 30	
		page : 1 / 2	

## A - STATIQUE 1<sup>ère</sup> PARTIE

ON DEMANDE :

- A1) Tracer ci-contre à l'échelle 1:2, un cercle de centre O et de diamètre correspondant à  $\varnothing d1$ .
- A2) Tracer ci-contre à l'échelle 1:2, un cercle de même centre O et de diamètre correspondant à  $\varnothing d2$ .
- A3) Colorier la surface pressée sous l'énergie pneumatique.
- A4) Calculer en  $\text{cm}^2$ , l'aire S de cette surface pressée puis afficher le résultat dans la case prévue:



Calculs:

$$S = \frac{\pi \times 11,5^2}{4} - \frac{\pi \times 7,5^2}{4}$$

Résultat:

$$S = 59,69 \text{ cm}^2 \quad 3$$

- A5) D'après le formulaire, retrouver et écrire la relation permettant le calcul de l'effort  $\|\vec{F} p / 3+5\|$  (action mécanique exercée par la pression pneumatique p sur le piston de centrage 5 + le piston de commande 3:

Relation:

$$\|\vec{F} p / 3+5\| = p \times S \quad 2$$

- A6) Calculer en daN, l'effort  $\|\vec{F} p / 3+5\|$  puis afficher le résultat dans la case prévue:

Calculs:

$$\|\vec{F} p / 3+5\| = 8 \times 59,69$$

Résultat:

$$\|\vec{F} p / 3+5\| = 477,52 \text{ daN} \quad 2$$

A1>A6

10

## B - STATIQUE 2<sup>ème</sup> PARTIE

ON DEMANDE :

- B1) Compléter le tableau BILAN ci-dessous des actions mécaniques extérieures sollicitant le basculeur 6 isolé:

Actions	P.A.	Direction	Sens	Normes
$\vec{A} 3/6$			↓	4700 N
$\vec{B} 7/6$	B	$\Delta 2$	?	?
$\vec{C} 1/6$	C	?	?	?

13

- B2) D'après le tableau bilan, compléter la conclusion suivante:
  - a) - Le basculeur 6 est en équilibre sous ..3.. actions mécaniques extérieures ...concourantes.. en un point R. 2
  - b) - La somme vectorielle de ces ..3.. actions est égale à ... $\vec{0}$ ... 2
- B3) Déterminer le point R de rencontre des directions ( $\Delta$ ) de ces actions extérieures 2

## E - RESISTANCE DES MATERIAUX - CISAILLEMENT

### DONNÉES:

Le matériau qui constitue l'axe 24 est un acier C65,  $R_e = 500 \text{ MPa}$ .

Le coefficient de sécurité choisi sera:  $s = 5$ .

La limite élastique au cisaillement sera:  $R_g = 400 \text{ MPa}$ .

L'effort tranchant  $T$  supporté par la liaison sera de :  $T = F = 5800 \text{ N}$ .

### ON DEMANDE :

- E1) Sur le dessin, fire apparaître en bleu les 2 surfaces cisillées. 2

- E2) Calculer en  $\text{mm}^2$  la surface totale cisillée.

Calculs:

$$S = \frac{\pi \times 2 \times 10^2}{4}$$

$$S = \dots 157,08 \dots \text{mm}^2 \quad 3$$

- E3) Calculer  $R_{pg}$  d'après le coefficient de sécurité  $s$ .

Calculs

$$R_{pg} = \frac{R_g}{s} = \frac{400}{5}$$

$$R_{pg} = \dots 80 \dots \text{MPa} \quad 4$$

- E4) Calculer en  $\text{MPa}$  la contrainte de cisaillement  $\tau$  dans la surface totale cisillée.

Calculs

$$\tau = \frac{T}{S} = \frac{5800}{157,08}$$

$$\tau = \dots 36,92 \dots \text{MPa} \quad 4$$

- E5) Comparer  $\tau$  et  $R_{pg}$ . Afficher le symbole  $>$ ,  $<$  ou  $=$ .

$$\tau \dots < \dots R_{pg} \quad 2$$

- E6) Conclure: L'axe 24 est-il bien dimensionné? Réponse: **Axe 24 correctement dimensionné.** 2

E1>E6

17

Groupement "Est"	Session 2002	Corrigé	Tirages
BEP Maintenance de véhicules automobiles options A, B, D		Code(s) examen(s) 25202	
Épreuve : Analyse des mécanismes et de l'entreprise – EP3	Durée totale BEP : 5 H 00	Coef BEP : 4	
2 <sup>ème</sup> Partie : EP3-2 Mécanique appliquée	Durée épreuve : 1 H 30	page : 2 / 2	

## D - CINEMATIQUE

ON DEMANDE :

MOUVEMENT DE TRANSLATION

- D1) La vitesse instantanée de descente du piston 3 est de 0,04 m/s,

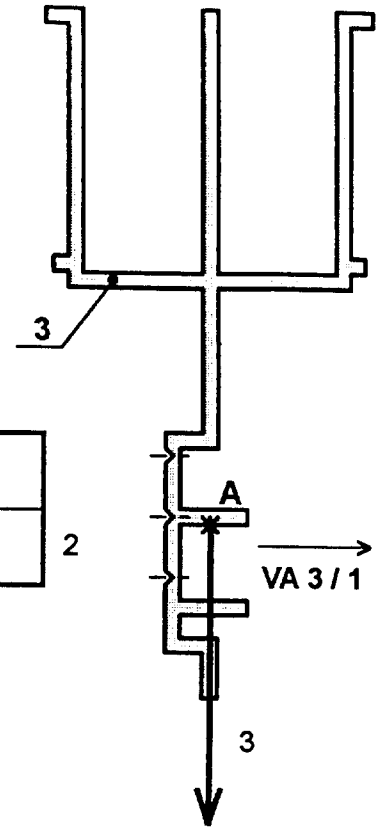
a) - Tracer sur le schéma du piston 3 isolé ci-contre,

$\vec{VA}_{3/1}$ : Vecteur vitesse instantanée au point A appartenant au piston 3 mobile par rapport au corps de vérin 1 fixe.

Prendre comme échelle des vitesses: 10 mm  $\equiv$  0,01 m/s

b) - Compléter les caractéristiques du vecteur vitesse  $\vec{VA}_{3/1}$ :

Vitesse	P.A.	Direction	Sens	Normes
$\vec{VA}_{3/1}$	A	Verticale	↓	0,04 m/s

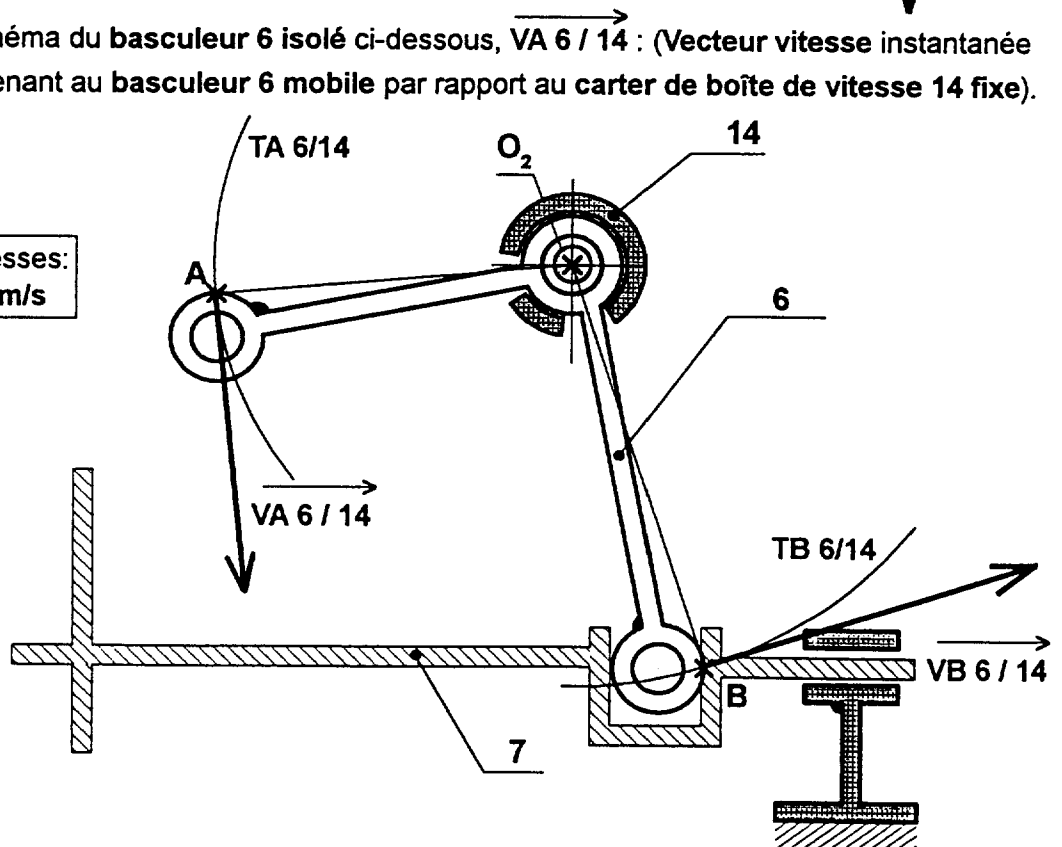


ON DEMANDE :

MOUVEMENT DE ROTATION

- D2) Placer sur le schéma du basculeur 6 isolé ci-dessous,  $\vec{VA}_{6/14}$ : (Vecteur vitesse instantanée au point A appartenant au basculeur 6 mobile par rapport au carter de boîte de vitesse 14 fixe). 3

Echelle des vitesses:  
10 mm  $\equiv$  0,01 m/s



- D3) Connaissant  $\|\vec{VA}_{6/14}\|$ , déterminer la norme du vecteur vitesse  $\vec{VB}_{6/14}$  en utilisant la proportionnalité des vitesses au point  $O_2$  suivante:

Calculs:

$$\|\vec{VB}_{6/14}\| = \frac{\|\vec{VA}_{6/14}\| \times [BO_2]}{[AO_2]} = \frac{0,042 \times 84}{75}$$

Résultat:

$$\|\vec{VB}_{6/14}\| = \dots 0,047 \dots \text{ m/s} \quad 4$$

D1>D4  
16

- D4) Tracer le vecteur  $\vec{VA}_{6/14}$ , sur le schéma (utiliser la même échelle). 4