

SUJET

Composé de :
10 feuilles A4 : 1/12 à 10/12
et 2 feuilles A3 : DS 11/12 et DS 12/12

I - Mise en situation

Vous voulez lever la cabine de votre véhicule pour pouvoir vérifier les niveaux notamment celui de l'assistance de direction. Cette opération est réalisée en utilisant la pompe manuelle de basculement de cabine (voir photo ci-contre). Vous constatez que, lors de votre manœuvre, la cabine se lève très lentement (à une vitesse très inférieure à la normale) et ne tient pas sa position si l'on arrête l'action sur la pompe manuelle de basculement



Le dessin d'ensemble donné sur la mise en plan **document DS 11/12** représente une pompe manuelle utilisée pour alimenter les vérins de basculement d'une cabine de camion.

II - Principe de fonctionnement :

- Lorsque l'utilisateur veut basculer la cabine :
 - il manœuvre en rotation la tige 26 (sens horaire) ce qui amène la bille b3 en appui sur son siège, le clapet est fermé.
 - il agit alternativement sur le levier 10 et communique au piston 5 un mouvement de translation alternatif provoquant les phases d'aspiration et de refoulement de l'huile vers les vérins.
- Lorsque l'utilisateur veut remettre la cabine en position :
 - il dévisse la vis 25, la bille b3 n'est plus en appui sur son siège, l'huile des vérins s'écoule alors dans le réservoir, la cabine reprend sa position.

BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 1 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

CORRIGÉ

1^{ère} PARTIE : ANALYSE FONCTIONNELLE

1. DECODAGE DU DESSIN D'ENSEMBLE (Voir feuille DS 11/12)

1.1 D'après les hachures normalisées utilisées pour les pièces 1, 2 et 17 indiquer leur famille de matière en cochant la case correspondante dans le tableau suivant.

	ACIER	ALLIAGES LEGERS	ALLIAGES DE CUIVRE	MATIERES PLASTIQUES
Pièce 1		<input checked="" type="checkbox"/>		
Pièce 2			<input checked="" type="checkbox"/>	
Pièce 17				<input checked="" type="checkbox"/>

/ 1,5

1.2 Indiquer en cochant la case correspondante, si A-A est une :

Coupe simple	Coupe à plan sécant	Coupe à plans parallèles	½ Coupe
<input checked="" type="checkbox"/>			

/ 1

1.3 Quel est le procédé utilisé pour assembler les pièces 32 et 16 (Voir détail D sur dessin d'ensemble DS 11/12) ?

.....**SOUDAGE**.....

/ 1

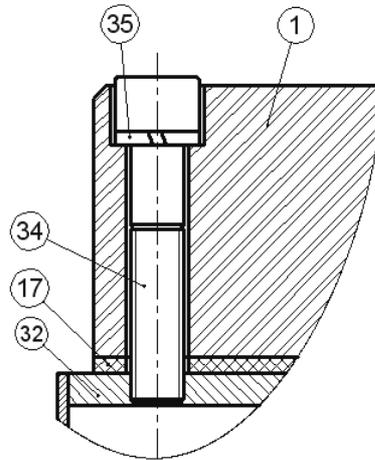
Total page :...../ 3,5

BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 2 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

CORRIGÉ

1.4 Etude des éléments d'assemblage (Voir DS 11/12) :

La fixation de la pompe sur le réservoir est représentée ci-contre.



Donner la désignation sans dimension de 34 et de 35.

34 : **VIS CHC**

35 : ... **RONDELLE W OU GROWER** ...

/ 2

1.5 FONCTIONNEMENT DE LA POMPE :

Etude des différentes phases de fonctionnement : répondre directement sur le document réponse **DS 12/12**

1.6 ETANCHEITE :

Pendant la phase de **refoulement**

Définir, en cochant la case correspondante dans le tableau ci-dessous, le type d'étanchéité réalisée entre les pièces (Voir DS 11/12)

Entre	Etanchéité Statique	Etanchéité Dynamique
5 et 2		<input checked="" type="checkbox"/>
14 et 1	<input checked="" type="checkbox"/>	
30 et 28	<input checked="" type="checkbox"/>	

/ 1.5

Total page :...../ 3,5

BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 3 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

CORRIGÉ

1.7 REPERAGE :

Colorier sur les deux vues du dessin d'ensemble (Feuille **DS 10/12**) :

en vert la pièce 5

en bleu la pièce 2

*(Ne pas colorier les surfaces cachées)

/ 2

1.8 ETUDE DES MOUVEMENTS (Voir **DS 11/12**)

Compléter le tableau ci-dessous, indiquant les mouvements de la pièce 5 par rapport à la pièce 2. Pour cela, mettez le chiffre 1 quand le mouvement est possible et 0 quand celui-ci ne l'est pas.

Translations		Rotations	
Tx	0	Rx	0
Ty	1	Ry	1
Tz	0	Rz	0

/ 3

1.9 ETUDE DES LIAISONS

Déduisez de cette composition de mouvements la liaison mécanique entre la pièce 2 et la pièce 5.

La liaison entre la pièce 2 et la pièce 5 est une liaison.....**pivot glissant d'axe Py**.....

/ 3

Total page :...../ 8

TOTAL feuilles 1/ 12 à 4 / 12 :/ 15

Fin de la 1^e partie

BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 4 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

2^{ème} PARTIE : MÉCANIQUE

1 CINÉMATIQUE :

Un camion en tournée est parti de son endroit de livraison A pour rejoindre un deuxième endroit B situé à 57 kilomètres. Durant cette phase de tournée il avait roulé à la vitesse constante de 72 km/h.

On demande de répondre aux questions suivantes:

1- Quel était le nom du mouvement du camion ? (rayer les mentions inutiles)

RECTILIGNE UNIFORME	RECTILIGNE UNIFORMÉMENT DÉCÉLÈRE	RECTILIGNE UNIFORMÉMENT ACCÉLÉRÉ
----------------------------	---	---

/ 2

2- Convertir la vitesse de 72 km/h en m/s (justifier vos calculs):

$$72 \text{ km/h} \Leftrightarrow \dots\dots 20 \dots \text{ m/s}$$

Calculs :

$$72 * 1000 / 3600 = 20 \text{ m/s}$$

/ 4

3- Calculer le temps mis pour effectuer le trajet ?

On donne l'équation du mouvement du camion :

$$e = v \cdot t$$

e en mètre , **v** en mètre/seconde et **t** en seconde

Compléter en justifiant vos calculs :

$$t = \dots e / v \dots = \dots\dots 57000 / 20 \dots\dots = \dots 2850 \dots \text{secondes} = \dots 47 \dots \text{min} \dots 30 \dots \text{secondes}$$

/ 4

Total page :...../ 10

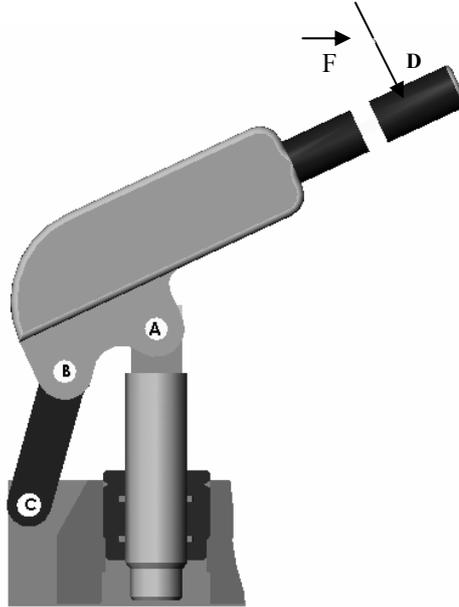
BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 5 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

CORRIGÉ

2 STATIQUE GRAPHIQUE :

On se propose ici d'étudier l'équilibre du levier la pompe hydraulique manuelle.

La force F exercée par la main est de 75 N.



2.1 Compléter le tableau bilan des actions (mettre « un point d'interrogation » (?) si la donnée est inconnue)

/ 4

\vec{F}	Point d'Application	Droite d'action	Sens	Intensité en N
$\vec{F}_{D \text{ main}/10}$	D			75
$\vec{A}(5/10)$	A	?	?	?
$\vec{B}(7/10)$	B	(BC) ou (CB)	?	?

2.2 Conclusion :

Enoncer le Principe fondamental de la statique :

1°)..... $\vec{F}_{D \text{ main}/10} + \vec{A}(5/10) + \vec{B}(7/10) = \vec{0} \dots$

/ 1.5

2°) $\vec{M}_{F_{D \text{ main}}} + \vec{M}_{A(5/10)} + \vec{M}_{B(7/10)} = \vec{0} \dots$

/ 1.5

Total page :...../ 7

BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 6 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

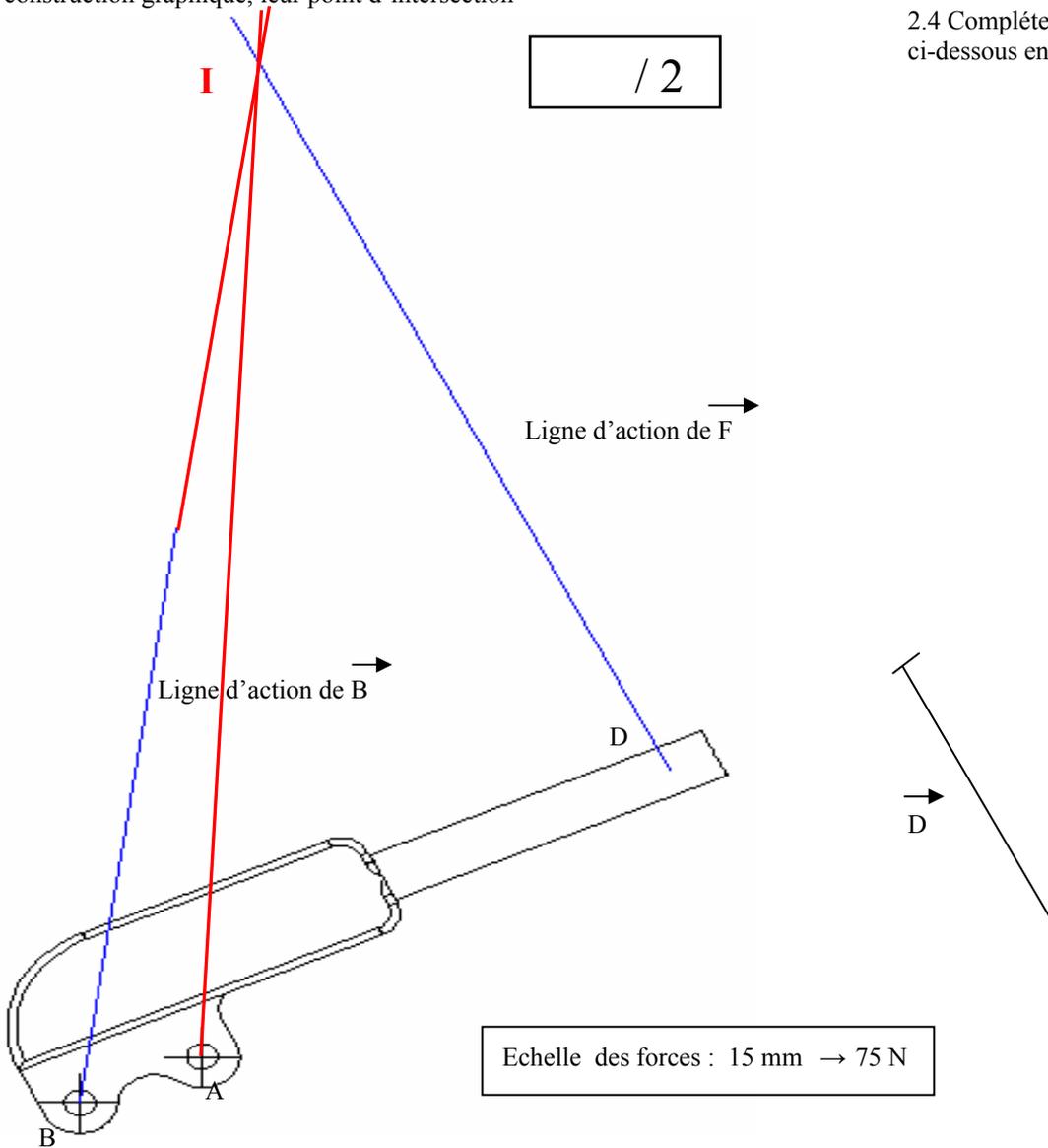
CORRIGÉ

2.3 Les trois forces étant concourantes, rechercher, par construction graphique, leur point d'intersection

/ 2

2.4 Compléter entièrement le dynamique ci-dessous en respectant l'échelle.

/ 2



25 Compléter complètement le tableau suivant :

/ 3

FORCES	VALEURS DU VECTEUR FORCE	INTENSITE
→ F _D main/ 10	15 mm	75 N
→ A(5/10)	90 mm	450 N
→ B(7/10)	70 mm	350 N

Total page :...../ 7

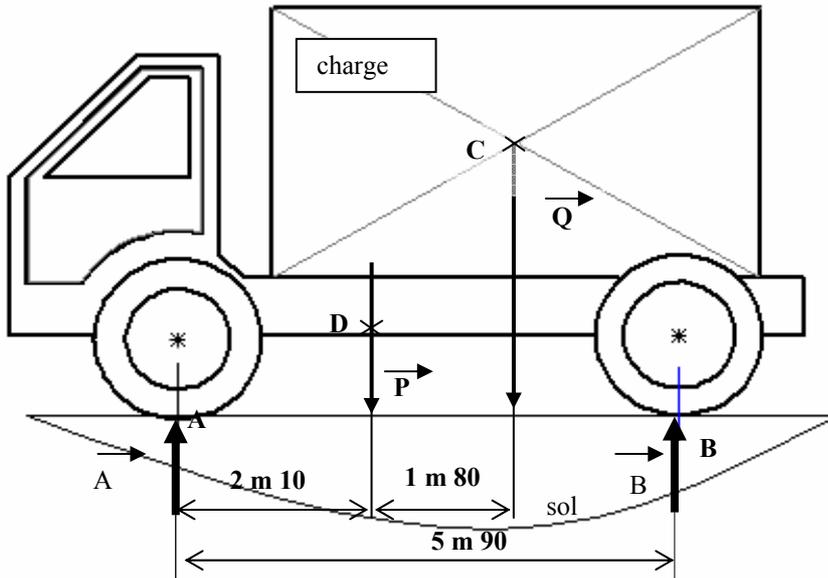
BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 7 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

CORRIGÉ

3 STATIQUE ALGEBRIQUE :

Dans cette étude partielle nous vous demandons d'étudier algébriquement l'équilibre d'un camion en charge.

RAPPEL : les moments par rapport à un point sont positifs dans le sens des aiguilles d'une montre et les forces sont positives de bas en haut.



On vous donne :

$$P = 35\,000 \text{ N}$$

$$Q = 25\,000 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \sum F_{\text{ext}} &= 0 \\ \sum M_{t/A} &= 0 \end{aligned}$$

3.1 Compléter le tableau bilan des forces appliquées sur le camion (mettre « un point d'interrogation » (?) si la donnée est inconnue)

FORCE	POINT D'APPLICATION	SUPPORT	SENS	INTENSITE EN daN
$\vec{F}_{A(0/1)}$	A	Verticale	↑	3100
\vec{P}	D	Verticale	↓	3500
\vec{Q}	C	Verticale	↓	2500
$\vec{F}_{B(0/1)}$	B	Verticale	↑	?

/ 2

3.2 Calculer $\|\vec{F}_{B(0/1)}\|$:

On applique le PFS

$$\sum F_{\text{ext}} = 0$$

$$AN : 3100 - 3500 - 2500 + FB(0/1) = 0$$

$$F_{A(0/1)} + P + Q + F_{B(0/1)} = 0$$

$$\|\vec{F}_{B(0/1)}\| = 2900 \text{ daN}$$

/ 4

Total page :...../ 6

TOTAL : feuilles 5/12 à 8/12 :/ 30

BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 8 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

CORRIGÉ

35	1	Bille de retour		
34	1	Réservoir		
33	1	Poignée de manoeuvre		
32	1	Embout cylindrique		
31	1	Joint torique		
30	1	Tuyau de refoulement		
29	1	Vis du presse étoupe		
28	1	Corps du presse étoupe		
27	1	Butée		
26	1	Tige de manoeuvre		
25	1	Vis de descente		
24	1	Joint torique		
23	1	Corps de retour d'huile		
22	1	Joint torique		
21	1	Vis H M12 à téton court		
20	1	Joint plat		
18	1	Joint plat		
17	1	Joint plat		
16	1	Support d'embout		
15	1	Joint plat		
14	1	Manchon		
13	1	Joint plat		
12	1	Goupille élastique		
11	1	Bouchon		
10	1	Porte poignée		
9	1	Bille haute pression		
8	1	Bille anti-retour		
7	1	Biellette		
6	3	Anneau élastique		
5	1	Piston		
4	2	Joint torique		
3	1	Joint plat		
2	1	Porte-joint		
1	1	Corps		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations

Nomenclature

BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 9 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		

CORRIGÉ

Symboles des liaisons mécaniques NF EN 23952 / ISO 3952-1 NF EN ISO 3952-1						
Nom de la liaison	Translations	Rotations	Degrés de liberté	Principales représentations planes (orthogonales)	Représentation en perspective	Exemple
Encastrement ou liaison fixe	0	0	0	 variante 1 variante 2		
Pivot	0	1	1	 variante 1 variante 2		
Glissière	1	0	1			
Hélicoïdale	1 + 1 Combinées (fonction du pas)	1	1	 * * * *		
Pivot glissant	1	1	2			
Sphérique ou rotule à doigt	0	2	2			
Rotule ou sphérique	0	3	3			
Appui plan	2	1	3			
Linéaire rectiligne *	2	2	4	 * *		
Sphère cylindre ou linéaire annulaire	1	3	4	 * *		
Sphère-plan ou ponctuelle	2	3	5	 * *		

(*) ancienne normalisation NF E 04-015.

BEP CSTR - CAP CR	SESSION 2007	CORRIGE
Epreuve : EP3 Analyse		Page 10 / 12
Partie EP3.2 : Analyse de système		