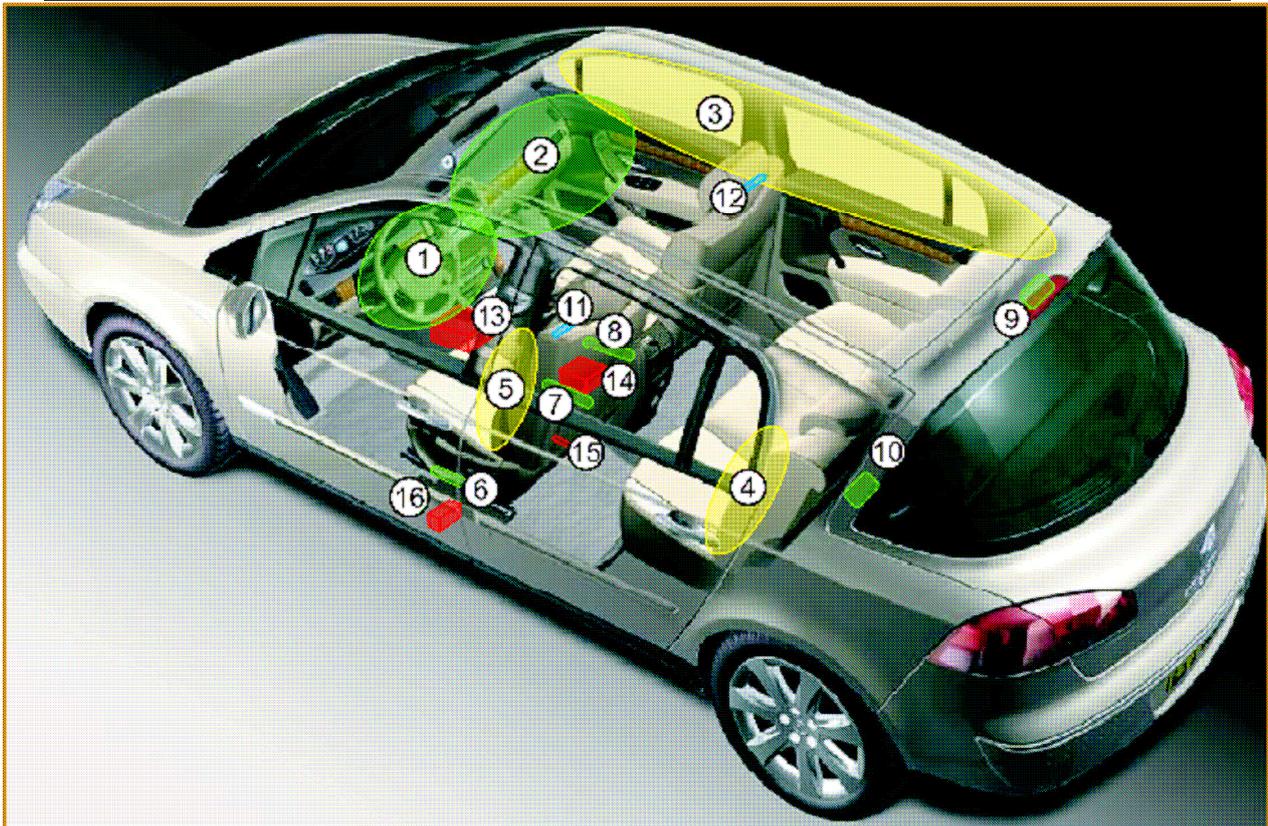


BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELSSESSION 2006EP2 - Analyse fonctionnelle et structurelle**PRETENSIONNEUR DE CEINTURE DE SECURITE****Document RENAULT**

- 1 Airbag frontal conducteur.
- 2 Airbag frontal passager.
- 3 Airbag rideau (gauche et droit).
- 4 Airbag latéral arrière (gauche et droit).
- 5 Airbag latérale avant (gauche et droit).
- 6 Prétensionneur ventrale (uniquement conducteur).
- 7 Prétensionneur conducteur.
- 8 Prétensionneur passager.
- 9 Prétensionneur arrière droit.
- 10 Prétensionneur arrière gauche.
- 11 Enrouleur à blocage électrique conducteur.
- 12 Enrouleur à blocage électrique passager.
- 13 Calculateur d'airbag.
- 14 Boîtier de blocage des enrouleurs.
- 15 Contacteur de glissière conducteur.
- 16 Satellite (gauche et droit).

Les prétensionneurs de ceinture font partie de la sécurité passive des véhicules. On entend par sécurité passive, les moyens mis en place dans un véhicule afin d'en protéger les occupants en cas de collision.

Le prétensionneur est un système qui permet de mieux maintenir le corps des occupants, en les plaquant contre les sièges. Il réduit la course morte de la ceinture. La boucle de ceinture est sertie sur un câble relié au système de prétension. Le câble est attaché à un piston. Le système est équipé d'un générateur de gaz dont la mise à feu est électronique. Lorsqu'un choc dépasse le seuil de décélération fixé, le capteur déclenche l'explosion du propergol.\* La forte pression des gaz, engendrée par la combustion repousse violemment le piston et tire le câble. La ceinture est prétendue.

Instant de mise à feu : 15 ms après le début du choc.

Durée de la prétension : 5 ms.

Course maximum : 100 mm

ACADEMIE DE POITIERS

SESSION 2006

C.C.F.

PAGE : 1/10

EXAMEN :

BEP

SPECIALITE :

Maintenance des Véhicules et des Matériels

COEF :

4

EPREUVE :

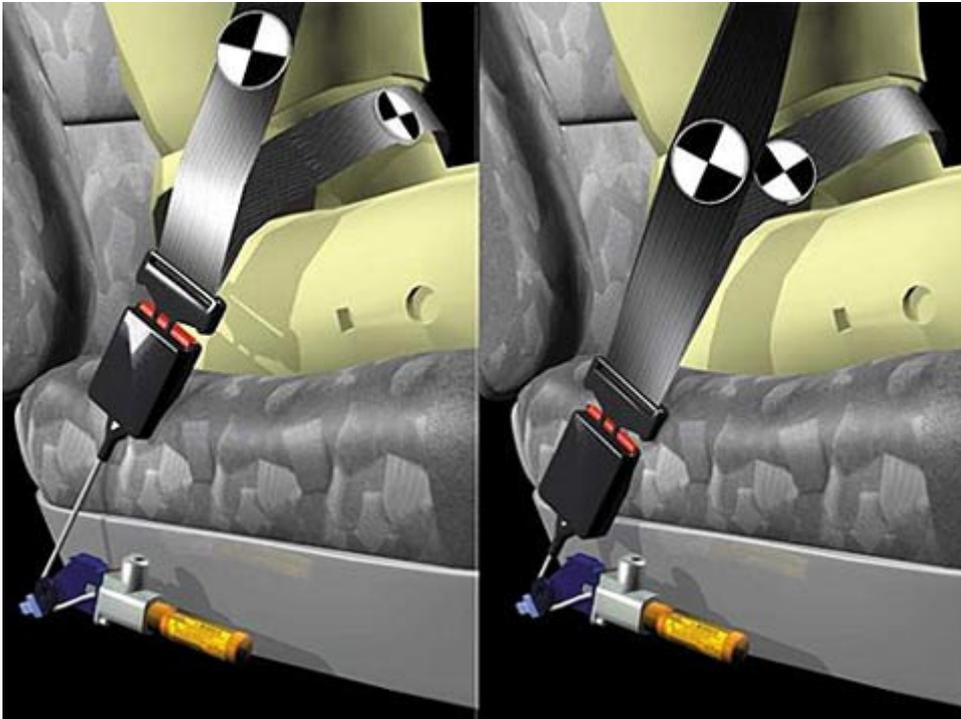
EP2 Analyse Fonctionnelle et structurelle

DUREE :

2 heures

**\*Propergole :**

Produit à base de perchlorate d'ammonium, renfermant un oxydant et un réducteur dont la combustion génère 80 litres de gaz qui permettent de gonfler l'Airbag ou de déclencher les prétensionneurs en quelques millièmes de secondes.



Avant déclenchement : **ceinture libre** Après déclenchement : **ceinture tendue**



Le fonctionnement du prétensionneur peut être décomposé en 3 phases :

1. Repos (conditions normales de circulation).
2. Phase de tension (décélération détectée  $> 2.6g$ ).
3. Phase de tension et de blocage en position tendue.

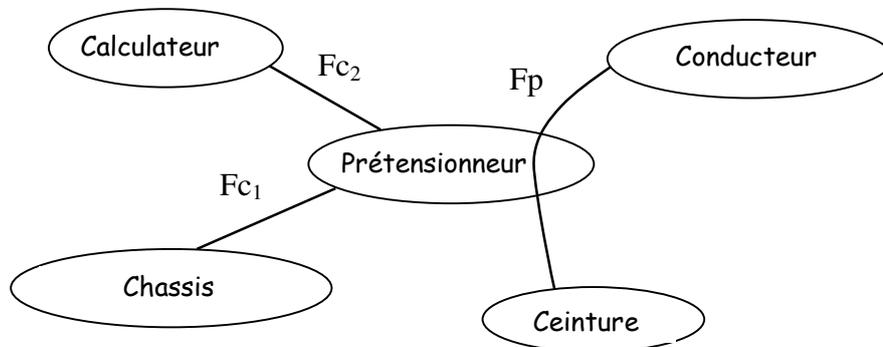
Lors d'un choc avec déclenchement des prétensionneurs, les ceintures doivent être remplacés.

ACADEMIE DE POITIERS	SESSION 2006	C.C.F.	PAGE : 2/10
EXAMEN : SPECIALITE :	BEP Maintenance des Véhicules et des Matériels		COEF : 4
EPREUVE :	EP2 Analyse Fonctionnelle et structurelle		DUREE : 2 heures

Dans le cadre d'une enquête faisant suite à un accident, vous êtes amené à participer à une expertise portant sur les dispositifs de sécurité passive du véhicule accidenté entre autre : le prétensionneur qui s'est déclenché.

## 1. Analyse du système

### 1.1. Diagramme des interacteurs



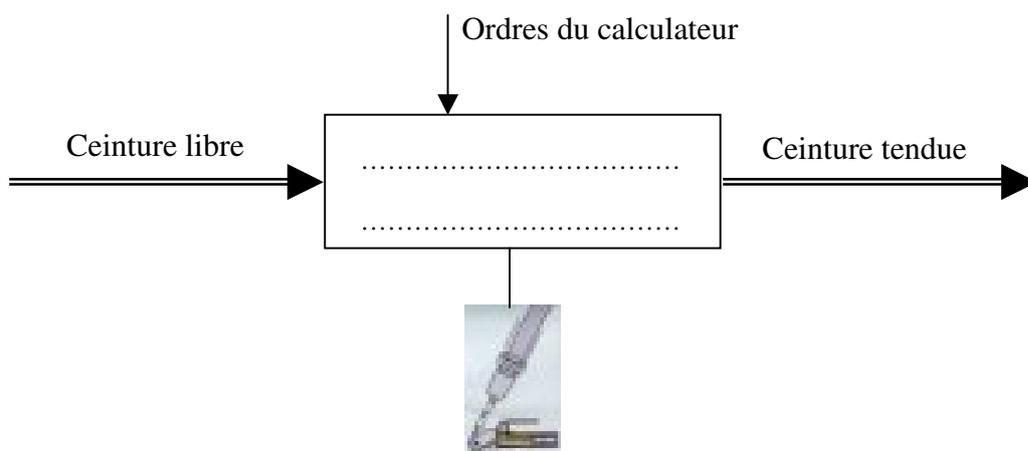
Fp : Tendre la ceinture de sécurité

Fc<sub>1</sub> : Se lier à la structure du siège

Fc<sub>2</sub> : Se connecter au calculateur

### 1.2. Fonction globale

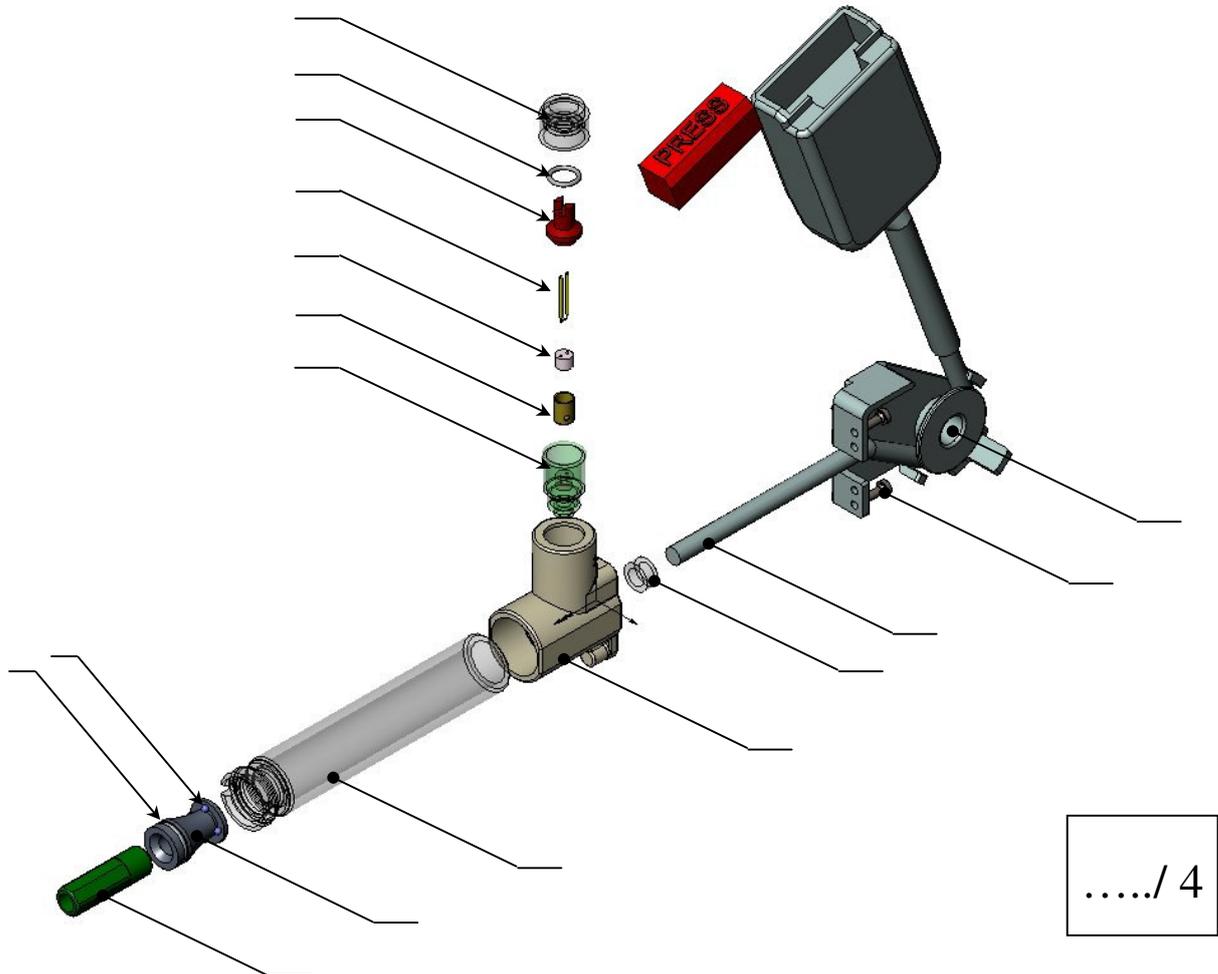
En consultant les pages 1/10 et 2/10, ainsi que le diagramme des interacteurs ci-dessus, complétez l'actigramme en indiquant la fonction globale du Prétensionneur.



...../ 2

1.3. Eclaté

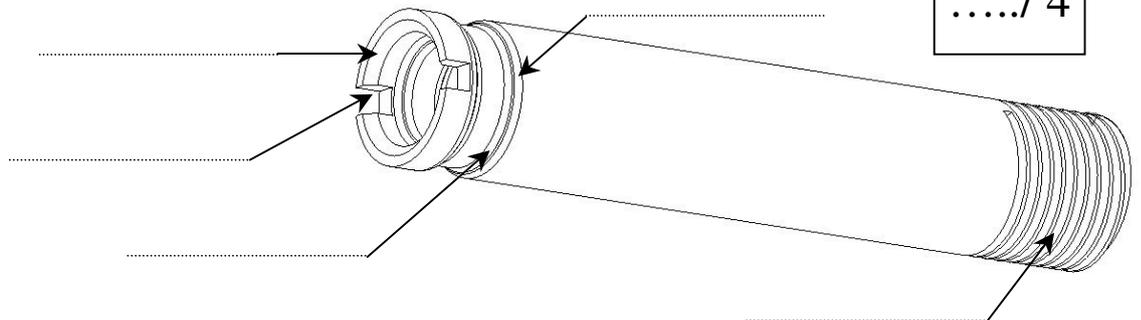
En observant le dessin d'assemblé du Prétensionneur, indiquez sur l'éclaté ci-dessous le repère des pièces.



1.4. Vocabulaire

Ecrivez le nom des 4 formes repérées ci-contre. Choisissez parmi les mots de la liste ci-dessous :

- Rainure
- Taraudage
- Filetage
- Arrondi
- Congé



ACADEMIE DE POITIERS	SESSION 2006	C.C.F.	PAGE : 4/10
EXAMEN : BEP	Maintenance des Véhicules et des Matériels		COEF : 4
SPECIALITE : EP2 Analyse Fonctionnelle et structurelle			DUREE : 2 heures

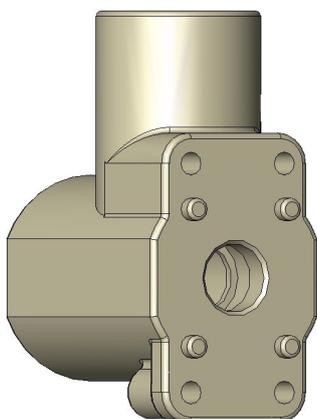
1.5. Etude des liaisons fixes (ou encastrement)

Complétez le tableau ci-dessous en indiquant pour chaque liaison fixe :

- la nature des surfaces de contact
- le composant et/ou le procédé de fixation
- cochez la case correspondant au critère de démontabilité

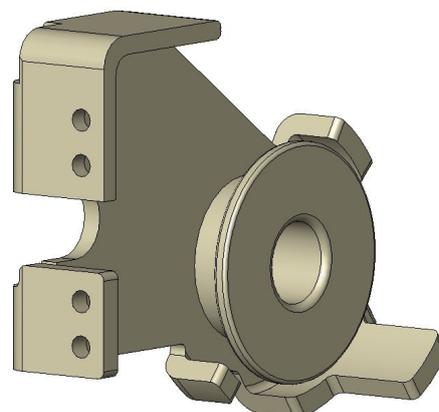
...../ 9

Pièces en liaison encastrement.	Nature géométrique des surfaces de contact. (cylindrique, plane, ...)	Elément ou procédé de fixation. (vis, soudure, ...)	Démontabilité	
			Démontable	Non Démontable
1/6				
2/9				
6/8				



Corps 6

Coloriez, sur les 2 vues ci-contre les surfaces de contact qui participent à la mise en position du Guide câble 8 sur le Corps 6.



Guide câble 8

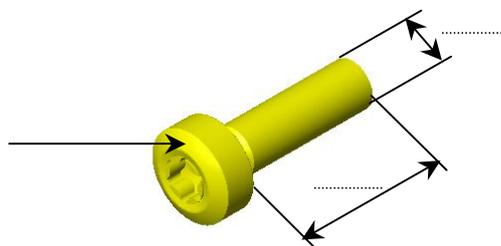
...../ 4

1.6. Désignation des vis de fixation.

Les vis repère 19 sont désignée par : Vis CBLX M3-10 - 4,8, Grade A, type 2 - NF E 25-109.

Placez les 3 éléments suivants sur le dessin de la Vis.

- CBLX
- M3
- 10



...../ 4

Combien de vis participent à la liaison entre 6 et 8 ? .....

1.7. Le Guide câble (8) est assemblé au Corps (6) . Indiquez les cinq caractéristiques de cet assemblage, le composant et/ou le procédé utilisé pour assurer le Maintien en Position de 8 sur 6.

Assemblage de (8) avec (6)	Caractéristiques de l'assemblage										Composant et/ou procédé d'assemblage utilisé (Vis, Soudage ...)
	Complet	Partiel	Démontable	Permanent	Elastique	Rigide	Par obstacle	Par adhérence	Direct	Indirect	
Cochez les cases											

...../ 5

1.8. Matériaux

En observant les hachures Coupe A.A du dessin d'ensemble format A3, classez dans le tableau les pièces suivant leur matière. (cochez la case choisie)

Pièces	Acier	Alliage de cuivre	Alliage léger	Matière plastique
1				
4				
6				
13				

1.9. Classes d'équivalence

...../4

*Une classe d'équivalence est constituée d'un ensemble de pièces n'ayant aucun mouvement entre elles : Pièces en liaison FIXE ou ENCASTREMENT.  
Sont **exclues** : Les **pièces déformables** (joints, ressorts)*

1.9.1. Indiquez le repère des pièces déformables à exclusion de l'étude, (le câble 9 bien que déformable ne sera pas exclu)

Pièces à exclusion : {.....}

...../ 3

1.9.2. Classe d'équivalence cinématique CE1 liée à 1 : (Entièrement donnée ci-dessous)

➤ CE1 = {1, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 17, 16, 17, 18, 19}

1.9.3. Classe d'équivalence cinématique CE2 liée à 2

➤ CE2 = {2, .... + ....., .....}

1.9.4. Classe d'équivalence cinématique CE3 liée à 4

➤ CE3 = {4, .....}

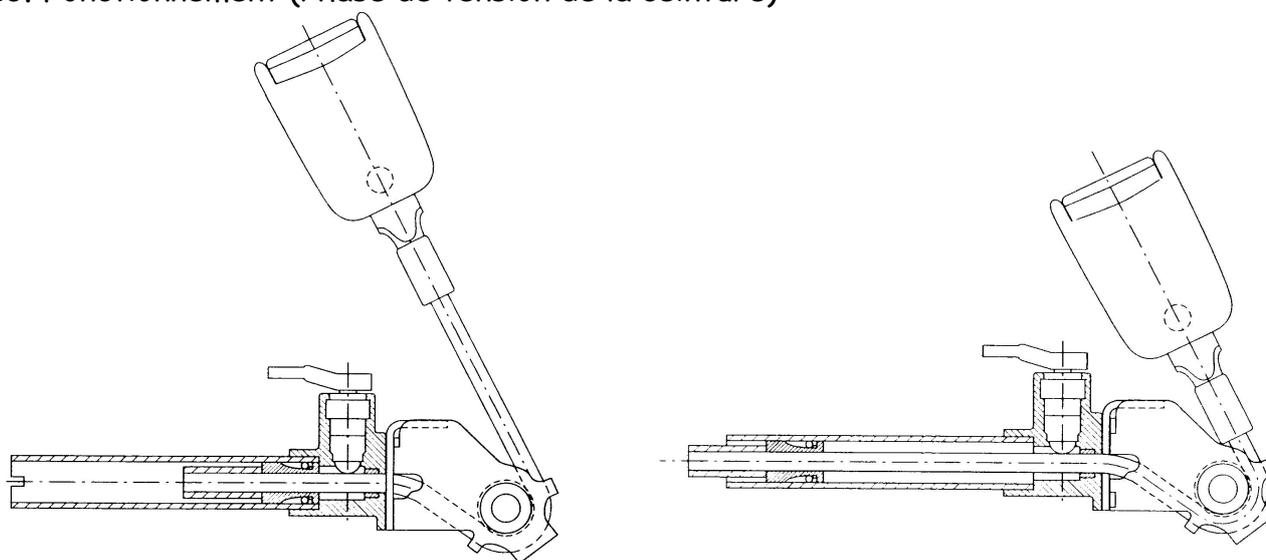
1.9.5. Classe d'équivalence cinématique CE4 liée à 5

➤ CE4 = {5, .....}

...../ 2

Nota : une classe d'équivalence cinématique peut n'être constituée que d'une seule pièce.

1.10. Fonctionnement (Phase de tension de la ceinture)



Donnez le repère des pièces en mouvement par rapport au Corps 6 lors de la Phase de tension de la ceinture. (Voir dessin d'ensemble format A3)

.....

1.11. Etanchéité

...../ 4

Pour étudier l'étanchéité on se place dans la phase de tension de la ceinture.

Indiquez les caractéristiques de l'étanchéité entre les pièces concernées.

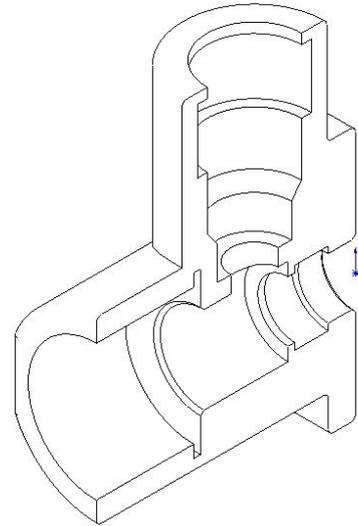
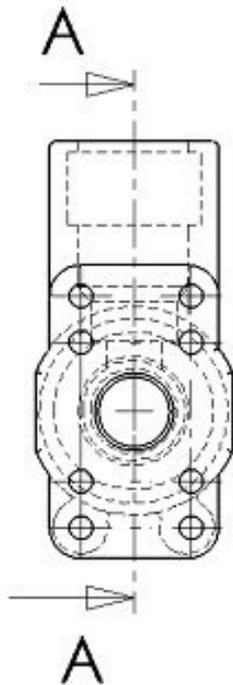
Répondre en cochant les cases choisies dans le tableau ci-dessous.

Etanchéité entre .. /..	STATIQUE	DYNAMIQUE	DIRECTE	INDIRECTE
4/1				
9/1				
12/13				

...../ 4

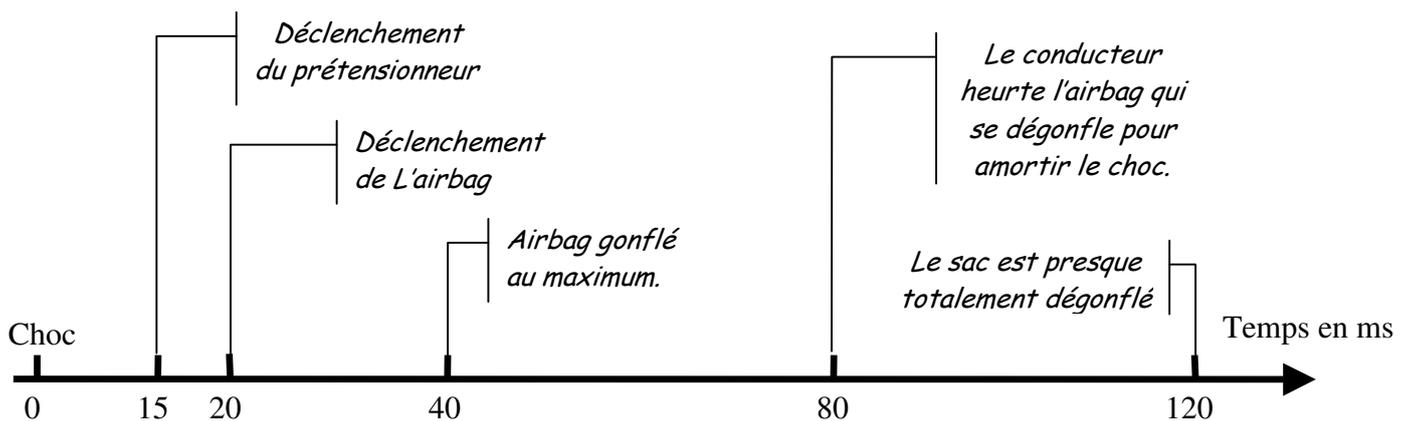
## 1.12.Lecture

Sur la perspective du Corps 6, coloriez la surface coupée par le plan AA repéré.



...../ 2

Corps 6 en perspective

2. Comportement mécanique2.1. Comportement cinématique (Cliquez pour lancer l'animation)Représentation chronologique des actions

Quel temps s'écoule-t-il entre le déclenchement du Prétensionneur et le celui de l'Airbag :  $t =$  .....

ACADEMIE DE POITIERS	SESSION 2006	C.C.F.	PAGE : 8/10
EXAMEN :	BEP		COEF : 4
SPECIALITE :	Maintenance des Véhicules et des Matériels		
EPREUVE :	EP2 Analyse Fonctionnelle et structurelle		DUREE : 2 heures

La vitesse de tension de la ceinture est de 20 m/s, et le déplacement de 0,100 m. Vérifiez la durée ( $t$  en s) du déplacement donnée par la représentation chronologique des actions de la page précédente.

Remplacez dans la formule les lettres par leur valeur respective.  
( $V$ : vitesse), ( $d$ : déplacement), ( $t$ : durée)

$$t = \frac{d}{v} \quad t = \text{-----}$$

...../ 4

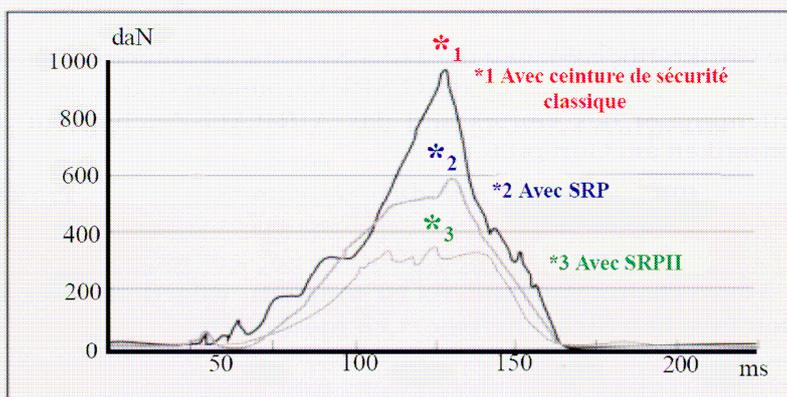
Effectuez le calcul .....

Transformez votre résultat en ms ( $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$ ) .....

Ce résultat est-il conforme à la Représentation chronologique des actions de la page 8/11 ? OUI NON (cochez la bonne réponse)

## 2.2. Etude des efforts

Certaines ceintures sont équipées d'un système à retenue progressive (SRP), avec barre de torsion intégrée à l'enrouleur. Ce système a pour objet de diminuer les traumatismes à l'épaule et au thorax lors de chocs frontaux violents. La limitation de l'effort est obtenue par une libération contrôlée de la sangle. Cette libération est assurée par la déformation d'une barre de torsion sur laquelle est axée la bobine de l'enrouleur. La charge subie au niveau du thorax, du cou et de la tête est réduite de 30 à 50 %.



Doc RENAULT

\*2 -SRP : Système à retenue programmée

\*3 - SRPII : Système à retenue programmée évolution II

Observez le document ci-contre et remplissez le tableau.  
Résultats à  $\pm 50$  daN

Type de ceinture	Effort Maxi
Classique	
Avec SRP	
Avec SRPII	

...../ 3

2.3. Isolons l'ensemble Guide + câble (Figure ci-dessous)

L'étude statique de l'ensemble isolé est résumée ci-dessous.

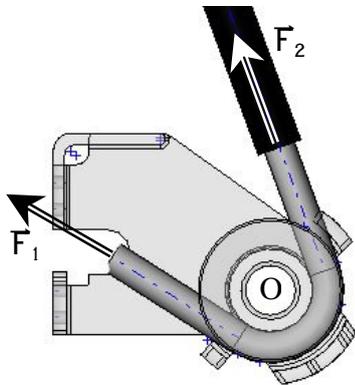


Fig 1

Tableau des résultats

Force	Direction	Sens	Intensité
$\vec{F}_1$	\	↖	.....
$\vec{F}_2$	\	↖	.....
$\vec{O}_{9/8}$	OI	↘	650 daN

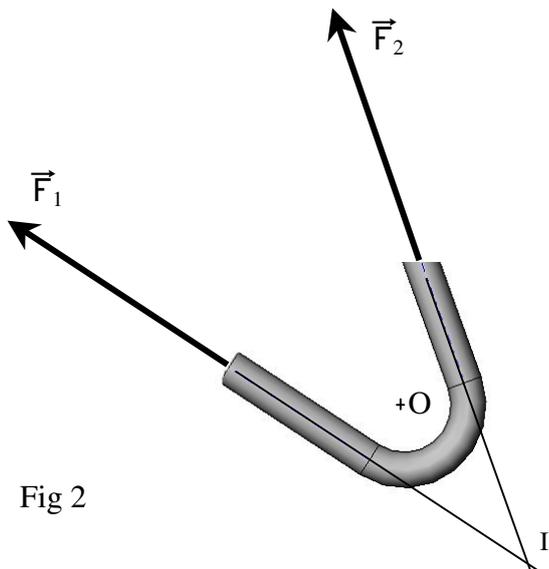
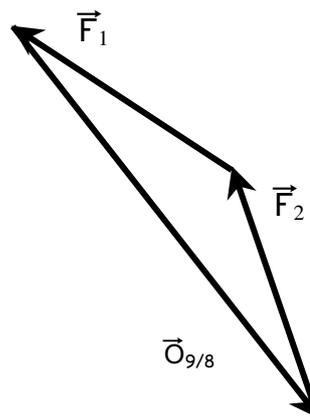


Fig 2

Dynamique Echelle des forces : 1 cm → 100 daN



En utilisant la Fig 2 ou le dynamique complétez le tableau des résultats en indiquant l'intensité des forces  $\vec{F}_2$  et  $\vec{F}_1$ .

En exploitant les données du tableau, tracez la force  $\vec{O}_{9/8}$  sur la Fig 2.

..... / 4