

CORRIGÉ

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.

BEP MAINTENANCE DES VÉHICULES ET DES MATÉRIELS

TOUTES DOMINANTES

SESSION 2007

EP2 ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE

Épreuve ponctuelle

Durée 2H

Coefficient : 4

DOSSIER CORRIGE

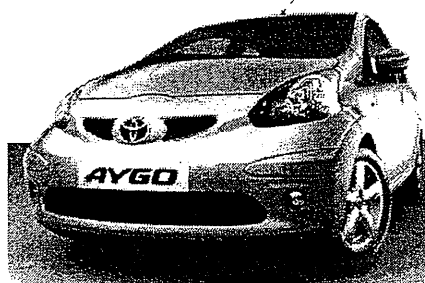
Il est demandé aux candidats :

- De contrôler que vos dossiers soient complets :
Le dossier de travail comporte 11 pages, numérotées de la page 1/11 à la page 11/11
Le dossier ressources comporte 11 pages numérotées de la page 1/11 à la page 11/11
- De ne pas dégrafer les feuilles.
- De vous munir d'un double décimètre et de crayons de couleur ou feutres bleu, rouge et vert.
- De vous servir du dossier ressources pour répondre aux questions du dossier travail.
- De vérifier que toutes les feuilles soient remplies à la fin de l'épreuve
- De rendre votre dossier travail en fin d'épreuve
Calculatrice autorisée (*Circulaire n°99-186 du 16-11-1999*)

Total page 3/11	/ 2
Total page 4/11	/ 2
Total page 5/11	/ 3
Total page 6/11	/ 2
Total page 7/11	/ 3
Total page 8/11	/ 3
Total page 9/11	/ 5
Total page 10/11	/ 5
Total page 11/11	/ 5
TOTAL	/30
Note arrondie en points entiers ou ½ points	/20

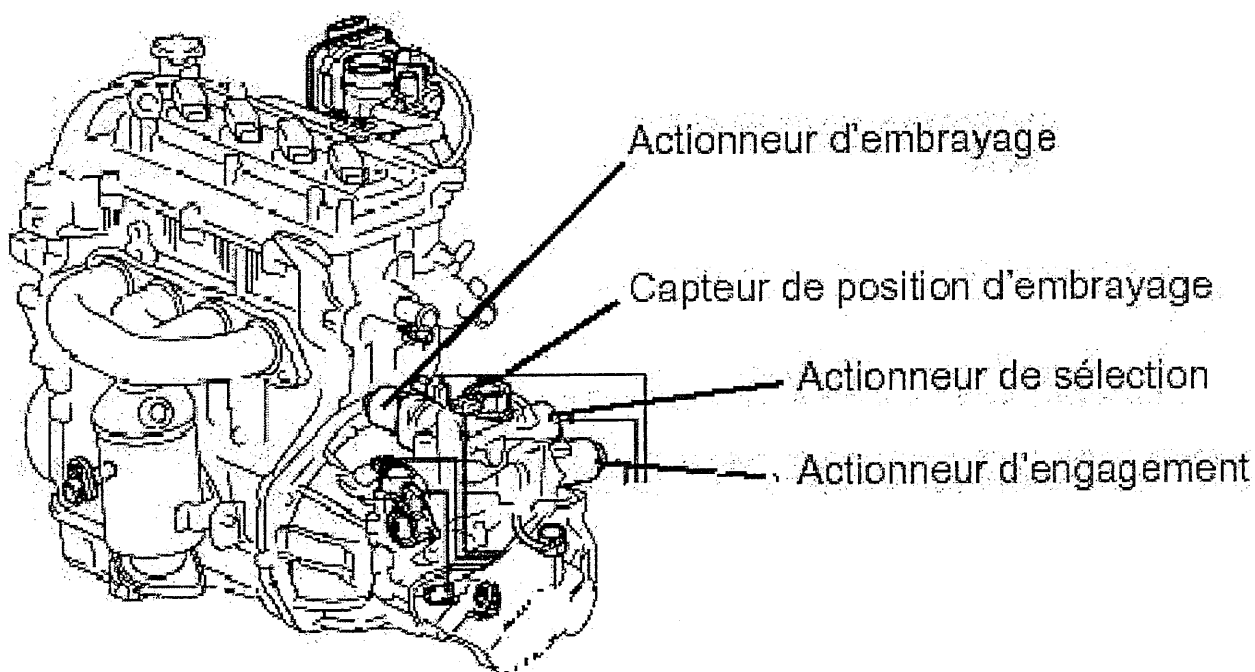
	Session: 2007	CORRIGE	
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes	
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 1 sur 11

SYSTÈME DE CHANGEMENT DE VITESSES SUR BOÎTE ROBOTISÉE DE TOYOTA AYGO



1 MISE EN SITUATION

Lors d'un démarrage, la voiture refuse d'enclencher les vitesses. Après analyse à l'aide de l'outil de diagnostic, il s'avère que **l'actionneur électrique de l'embrayage** ne remplit pas son rôle correctement, ce qui motive une intervention en vue d'identifier la cause de la panne.



2 OBJECTIF

L'actionneur d'embrayage est démontable. Après avoir analysé le montage de l'ensemble et isolé les composants défectueux, en déterminer les références afin de décider du remplacement des éléments, ou de l'actionneur complet.

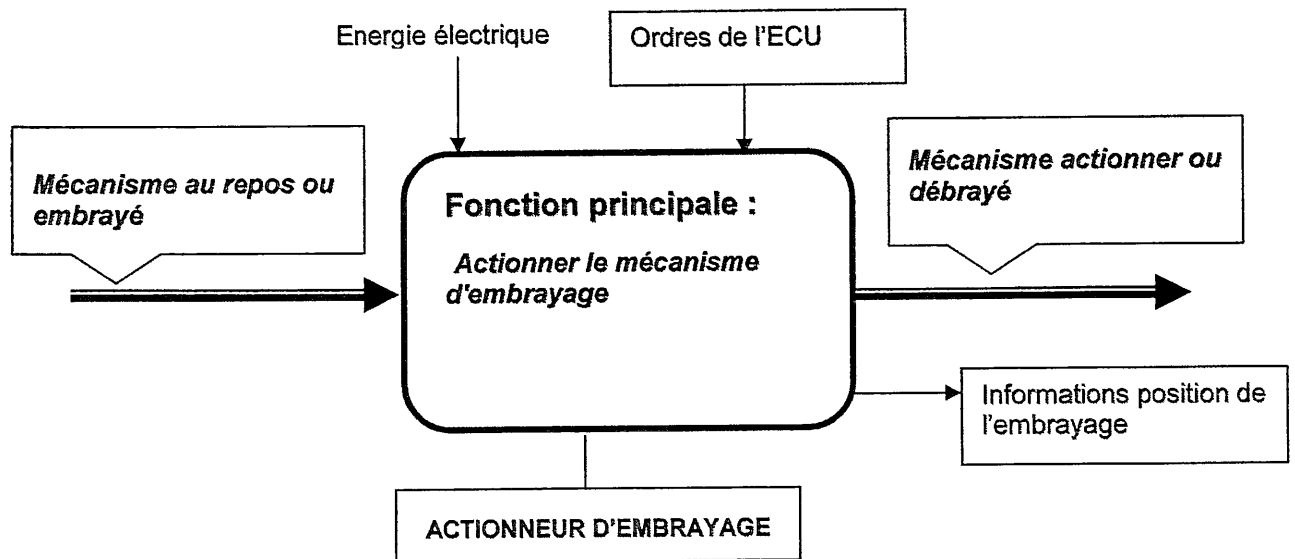
	Session: 2007	CORRIGE	
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes	
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 2 sur 11

TRAVAIL DEMANDÉ

3 ANALYSE FONCTIONNELLE

3.1 ETUDE DE LA FONCTION DE L'ACTIONNEUR D'EMBRAYAGE

A l'aide du dossier ressources DR 7 / 11, **PLACEZ** les différents éléments sur le graphe d'analyse suivant :



12

Total 12

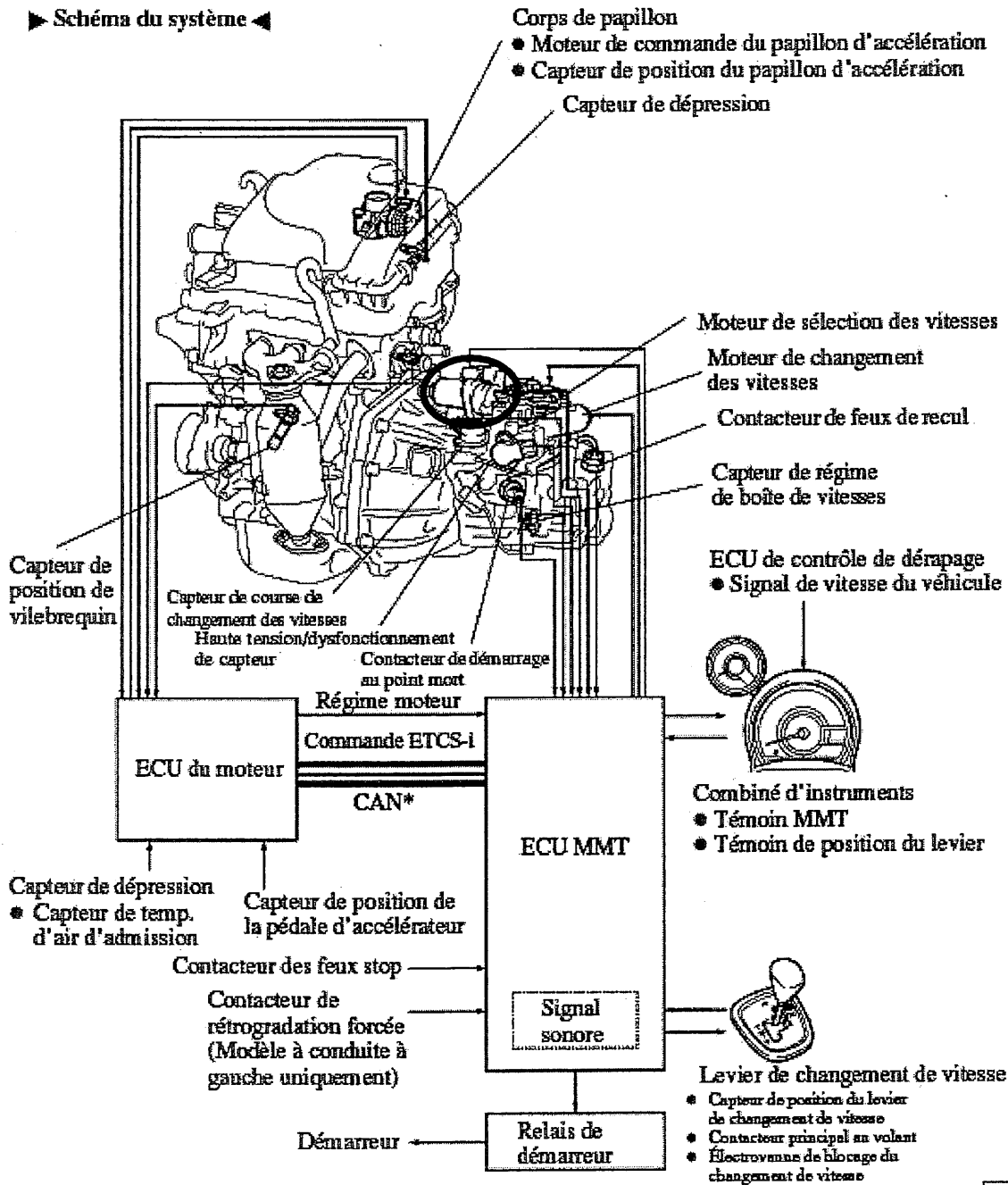
	Session: 2007	CORRIGE	
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes	
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 3 sur 11

3.2 IDENTIFICATION DU SYSTÈME DANS SON ENVIRONNEMENT

Vous allez avoir besoin de démonter le système « actionneur d'embrayage » en panne pour le contrôler.

En vous aidant de la documentation technique (DR 3 / 11), repérez-le sur le groupe motopropulseur en le coloriant en rouge sur le dessin ci-dessous.

12



Total 12

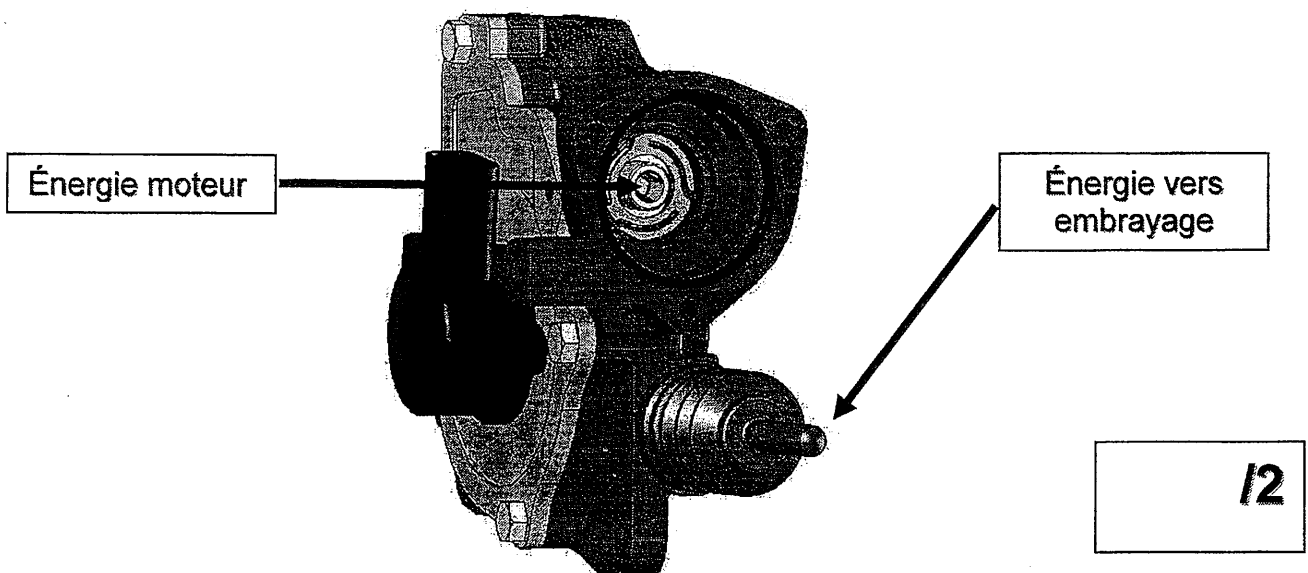
	Session: 2007	CORRIGE
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4
Page 4 sur 11		

3.3 REPÉRAGE DES ENTRÉE ET SORTIE DU SYSTEME

3.3.1 Sur la perspective suivante de l'actionneur :

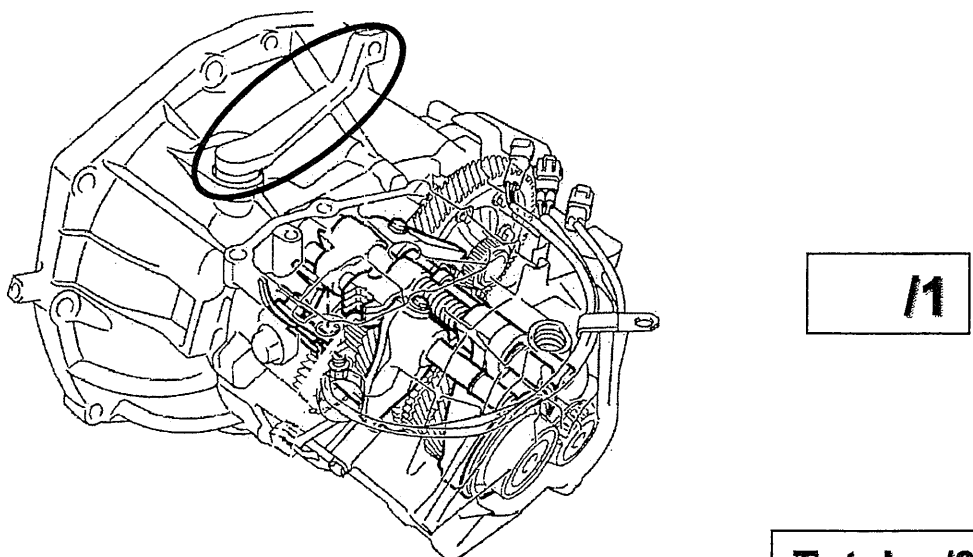
RELIEZ PAR UNE FLÈCHE

Un des deux cadres ci-dessous à la pièce recevant l'énergie mécanique du moteur. Un des deux cadres ci-dessous à la pièce qui fournit l'énergie mécanique au levier de commande de la fourchette d'embrayage.



3.3.2 Sur la perspective de la boîte de vitesse

Identifiez en le coloriant en rouge, le levier de commande qui reçoit l'énergie de l'actionneur



	Session: 2007	CORRIGE	
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes	
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 5 sur 11

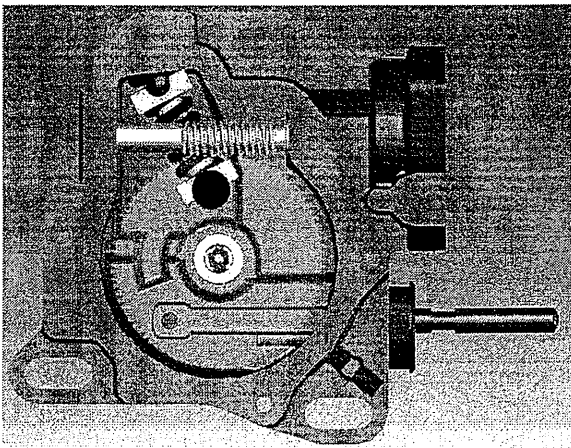
3.4 FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME .

On veut contrôler le bon fonctionnement de la tige de commande. Les 2 dessins ci-dessous montrent la position embrayée et la position débrayée de l'actionneur.

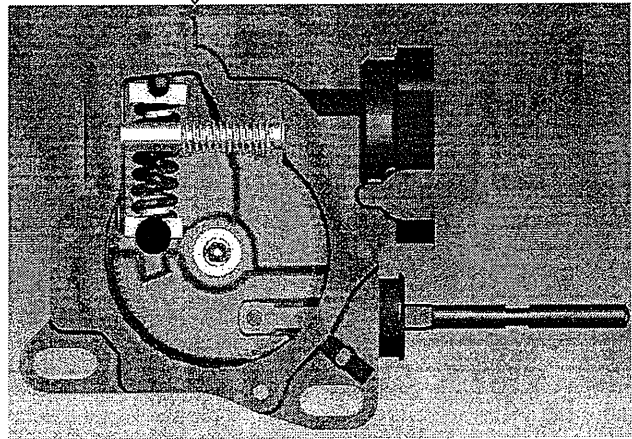
En vous aidant du dossier ressource, DR 5 /11, écrivez dans les cadres correspondants, dans quelle situation le mécanisme se trouve.

12

Position : *Embrayée*



Position : *Débrayée*



4 CALCULS DE VERIFICATION

La tige de commande ne sort pas de façon régulière. Comme elle est entraînée par la roue dentée 5 (voir document ressource DR 11 / 11), et afin de contrôler que l'engrenage roue et vis sans fin n'est pas détérioré, on veut vérifier que le nombre de tours moteur correspond bien à la rotation effectuée par la roue.

Données :

les capteurs situés respectivement sur la sortie moteur et sur l'arbre de la roue 5 permettent de contrôler la rotation des 2 éléments par l'intermédiaire de l'outil de diagnostic :

- Une course normale de la tige nécessite une rotation de la roue de : $N_{roue} = 1/6$ tour (soit environ 0,167 tour)

Total 12

	Session: 2007	CORRIGE
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes
Epreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4
		Page 6 sur 11

A l'aide de l'outil de diagnostic, on constate les rotations suivantes :

Pour obtenir $N_{\text{roue-diag}} = 1/6$ tour, on relève $N_{\text{moteur-diag}} = 16$ tours

- Le rapport de démultiplication entre la roue et la vis sans fin est donné par le rapport suivant :

$$\frac{N_{\text{vis}}}{N_{\text{roue}}} = \frac{Z_{\text{roue}}}{Z_{\text{vis}}}$$

Avec :

- $Z_{\text{roue}} = 80$
 ➤ $Z_{\text{vis}} = 1$

Travail à réaliser :

1. Calculer le nombre de tours N_{vis} faits par la vis sans fin, dans des conditions de fonctionnement normal :

Calculs : ... $N_{\text{vis}} / 0,167 = 80 / 1$ $N_{\text{vis}} = 80 \times 0,167$

Résultat :

$N_{\text{vis}} = \dots\dots 13,36 \text{ tours..}$

/1

2. En déduire le nombre de tours N_{moteur} faits par le moteur, dans des conditions de fonctionnement normal :

Résultat :

$N_{\text{moteur}} = \dots 13,36 \text{ tours} \dots\dots$

/1

3. Comparer avec les données relevées par l'outil de diagnostic que vous reporterez ci-dessous.

Report des données diagnostic :

$N_{\text{moteur-diag}} = \dots\dots 16 \dots\dots$

$N_{\text{vis-diag}} = \dots\dots 16 \dots\dots$

L'engrenage remplit-il son rôle convenablement ? (cochez la bonne réponse dans les cases ci-contre)

oui	<input type="checkbox"/>
non	<input checked="" type="checkbox"/>

/1

Total /3

Session: 2007		CORRIGE	
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes	
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 7 sur 11

En ouvrant le mécanisme, on constate que **la roue est détériorée**. Il faut en comprendre la cause en vue d'y remédier. On s'aperçoit qu'il ne reste pratiquement plus de lubrifiant, ce qui peut provoquer un grippage de certaines parties du mécanisme.

5 ANALYSE DE L'ÉTANCHÉITÉ ENTRE LE COUVERCLE 3 ET LE CARTER 1

Des traces de graisses ayant été décelées sur l'actionneur au moment du démontage, on veut s'assurer que les éléments garantissant l'étanchéité (et donc la lubrification) du système sont en bon état.

Vous analyserez ci-après (en observant la perspective d'ensemble éclatée sur le document ressource DR 11 / 11), le dispositif d'étanchéité entre le couvercle 3 et le carter 1. Pour cela, vous **COMPLÉTEREZ** le tableau suivant en cochant les bonnes cases :

Type d'étanchéité			
Statique	<input checked="" type="checkbox"/>	Directe	<input type="checkbox"/>
Dynamique	<input type="checkbox"/>	Indirecte	<input checked="" type="checkbox"/>

12

Il apparaît que l'élément assurant l'étanchéité entre le couvercle et le carter est en cause. En vue de commander cette pièce, vous **COMPLÉTEREZ** la ligne de nomenclature suivante.

10	1	Joint torique de couvercle		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation

11

Total /3

	Session: 2007	CORRIGE		
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes		
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 8 sur 11	

L'absence de lubrification a vraisemblablement dégradé le fonctionnement de la roue 5, ce qui impose d'analyser les liaisons entre la roue et le carter.

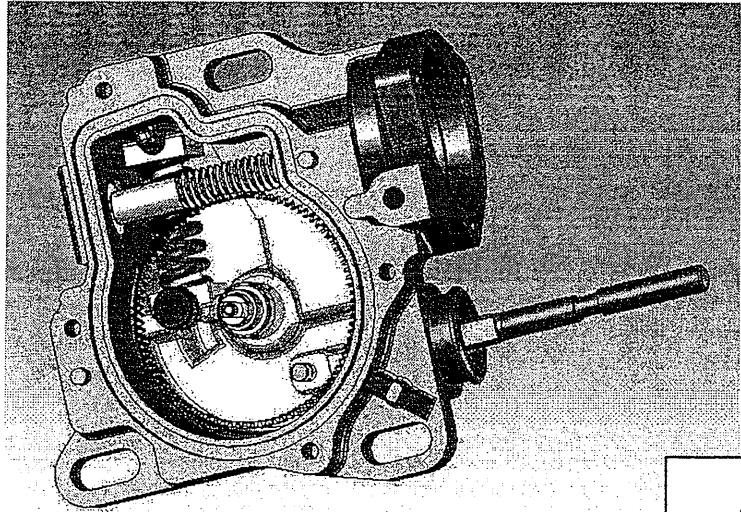
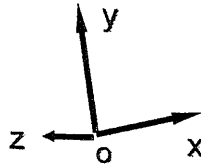
6 ANALYSE DE L'ENSEMBLE « ROUE 5 + MANETONS 6 ET 7 »

6.1 OBSERVATION DES MOUVEMENTS

En observant le fonctionnement de l'actionneur d'embrayage, déterminer quels sont les mouvements possibles entre l'ensemble roue dentée 5 et le carter 1, **REMPLISSEZ** en mettant 1 ou 0 dans les cases correspondant à chacun des mouvements.

Translations	
Tx	0
Ty	0
Tz	0

Rotations	
Rx	1
Ry	0
Rz	0



12

6.2 LIAISONS

En déduire quel est le type de liaison entre la roue et le carter. **COCHEZ** la case correspondante.

Glissière	<input type="checkbox"/>
Pivot	<input checked="" type="checkbox"/>

Pivot glissant	<input type="checkbox"/>
Encastrement	<input type="checkbox"/>

Rotule	<input type="checkbox"/>
Ponctuelle	<input type="checkbox"/>

En vous aidant de la perspective d'ensemble (DR 11 / 11) et de la nomenclature (DR 6 / 11), dites :

➤ quelles sont les 2 pièces réalisant cette liaison ?

- Nom des pièces.....*Coussinets à collerette*.....
- Numéro repère sur le dessin.....4....

13

La liaison semble être grippée. Pour vous en assurer, vous allez contrôler les cotes des pièces assurant cette liaison.

Total /5

	Session: 2007	CORRIGE	
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes	
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 9 sur 11

6.3 CALCUL DE VÉRIFICATION DES JEUX DANS LA LIAISON ENTRE 5 ET 1

L'ajustement choisi pour assurer la liaison entre la roue 5 et les pièces qui en permettent la réalisation donne une cote de diamètre 9 H7 f6.

- Dans le tableau ci-dessous, on vous demande de calculer les jeux en vous aidant des documents ressources , DR 9 / 11

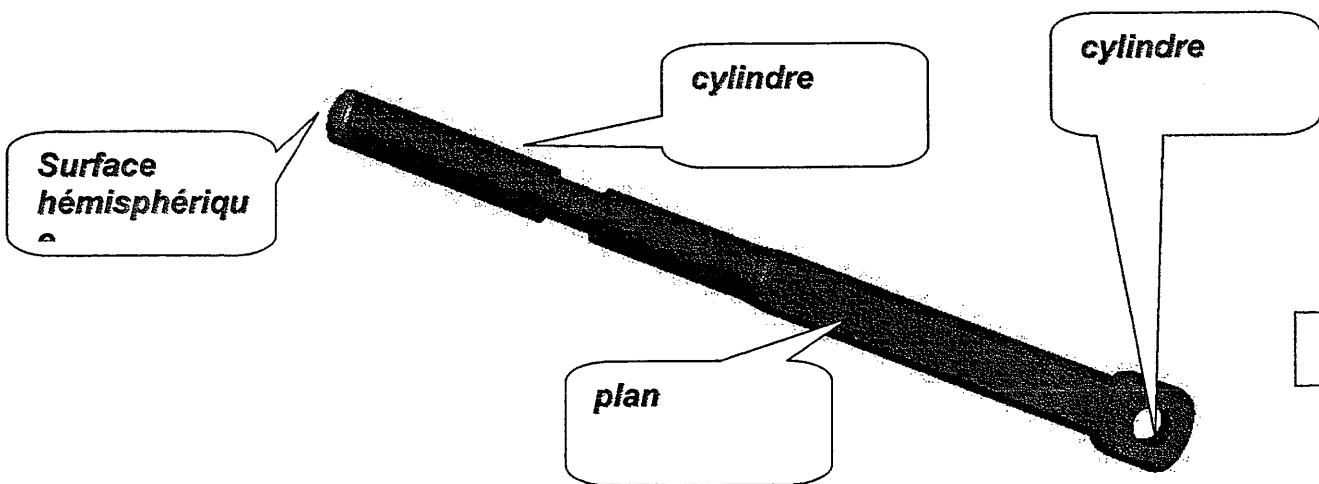
CONTENANT		Contenu	
ATTENTION : Ecrivez toutes les valeurs en millimètres			
$9\ H7 = 9 \begin{matrix} +0,015 \\ \dots\dots 0 \end{matrix}$		$9\ f6 = 9 \begin{matrix} -0,0013. \\ -0,022.. \end{matrix}$	
Cote Maxi = 9,015		Cote Maxi= 8,987	
Cote mini= 9		Cote mini= 8,987	
Jeu Maxi= $9,015 - 8,987 = 0,037\ mm$			/1
Jeu mini= $9 - 8,987 = 0,013\ mm$			/1

13

Le grippage de la liaison précédente est bien à l'origine de la panne. Vous allez devoir déterminer les surfaces fonctionnelles en cause, afin de décider des pièces à changer.

6.4 SURFACES FONCTIONNELLES

- 6.4.1 Sur la perspective suivante, nommez les formes géométriques repérées (cylindre, plan, sphère, surface hémisphérique...)

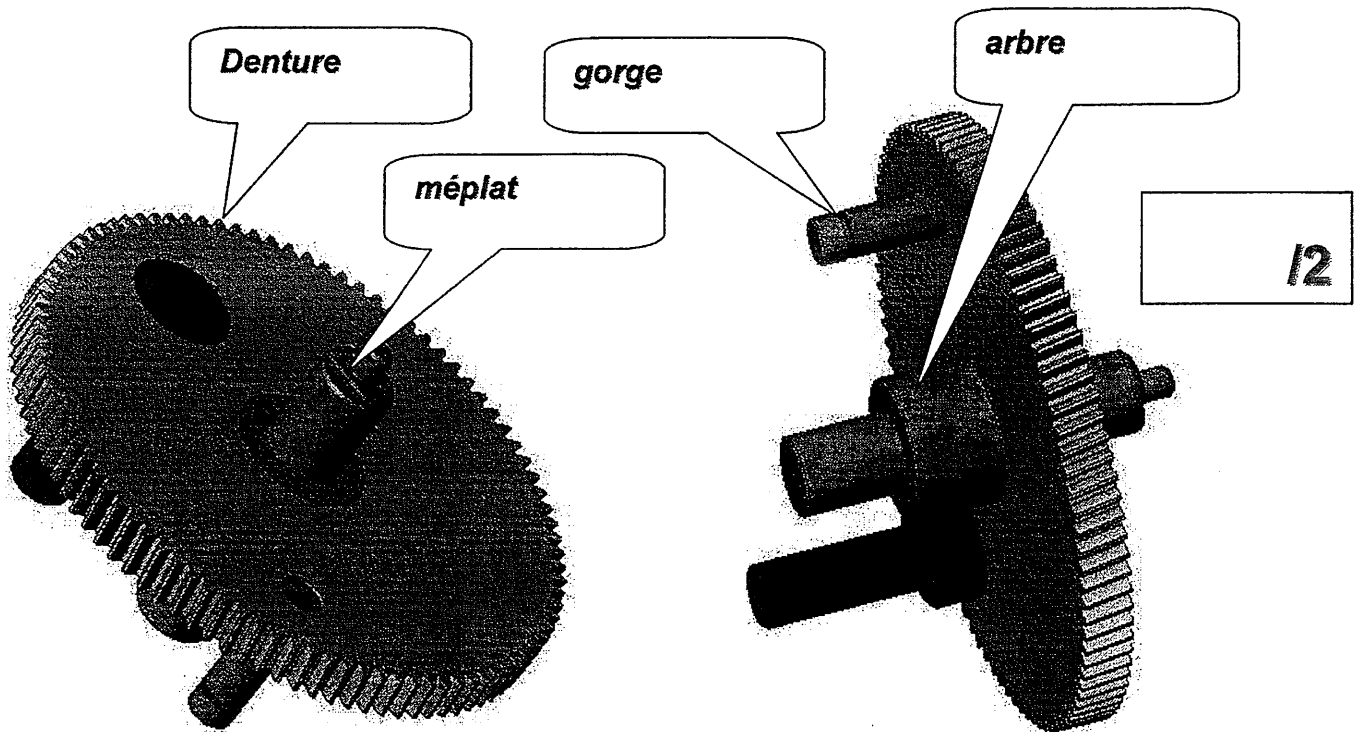


12

Total 15

Session: 2007		CORRIGE	
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes	
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 10 sur 11

6.4.2 Sur la perspective suivante, nommez les formes fonctionnelles repérées (trou, alésage, filet, denture, gorge, arbre, méplat, filetage...)



7 CONCLUSION.

Suite à votre analyse et aux résultats obtenus, vous savez que les jeux sont incorrects (grippage entre roue et coussinets) et que l'étanchéité entre le couvercle et le carter en est la cause. Vous savez aussi que la denture de la roue est abîmée.

Les surfaces fonctionnelles de 2 éléments et un joint semblent défectueux. En vous aidant des documents ressources DR 6 / 11 et DR 11 / 11, vous indiquerez ci-dessous les références des pièces qui sont à remplacer pour réparer l'actionneur d'embrayage.

10	1	Joint torique de couvercle		
5	1	Roue dentée		
4	2	Coussinets à collerette		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation

13

Total 15

Session: 2007		CORRIGE	
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS		Toutes Dominantes	
Épreuve : EP2 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée : 2h	Coefficient : 4	Page 11 sur 11