



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.

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2010**

Options : A, B, D

Nature de l'épreuve : E1 : Epreuve Scientifique et Technique
Sous-Epreuve E11 : Analyse d'un système technique
Unité U11
Epreuve écrite - Coefficient : 2 - Durée : 3 heures

Support de l'étude

ACTIONNEUR D'EMBRAYAGE

DOSSIER RESSOURCE

Dossier Ressource : DR 1/14 à DR 14/14

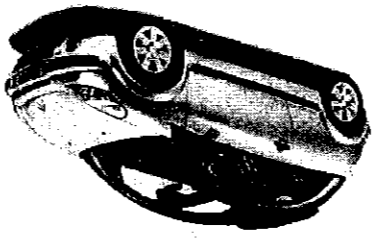
SOMMAIRE

- Présentation du système d'actionneur d'embrayage DR 1/14 à DR 6/14
- Chaîne cinématique de fonctionnement DR 7/14
- Tableau des liaisons DR 8/14
- Tableaux des ajustements DR 9/14 à DR 10/14
- Dessin d'ensemble de l'actionneur d'embrayage DR 11/14
- Eclaté de l'actionneur d'embrayage DR 12/14
- Ressources du domaine cinématique DR 13/14
- Schéma cinématique en position embrayée DR 14/14

Actionneur d'embrayage

de boîte de vitesse « Sensodrive Citroën C3 »

1) Présentation du système



Le véhicule utilisé comme support est une Citroën C3
 La boîte de vitesses manuelle pilotée est une boîte de vitesses à pilotage électromécanique des éléments suivants :

- la sélection et le passage des vitesses
- la commande de l'embrayage.

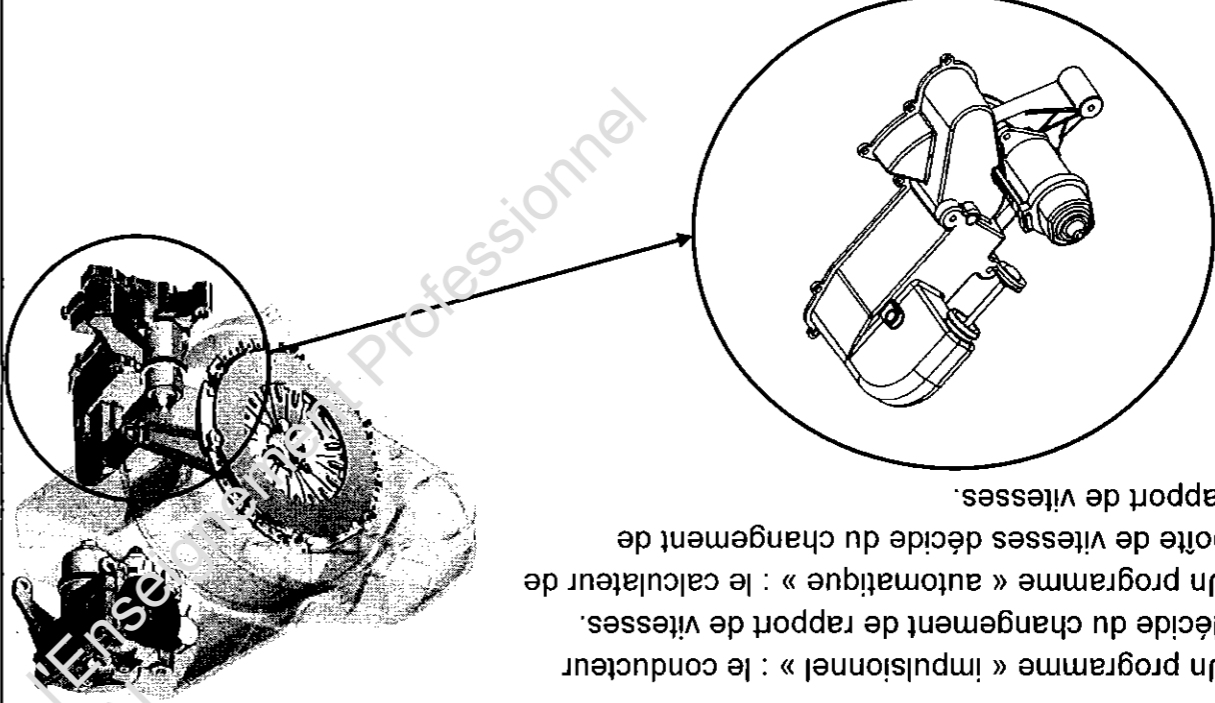
Elle utilise un calculateur spécifique et deux actionneurs électriques pour commander mécaniquement la boîte de vitesses :

- Un actionneur regroupant 2 moteurs électriques pour assurer la sélection et le passage des vitesses.
- Un actionneur d'embrayage.

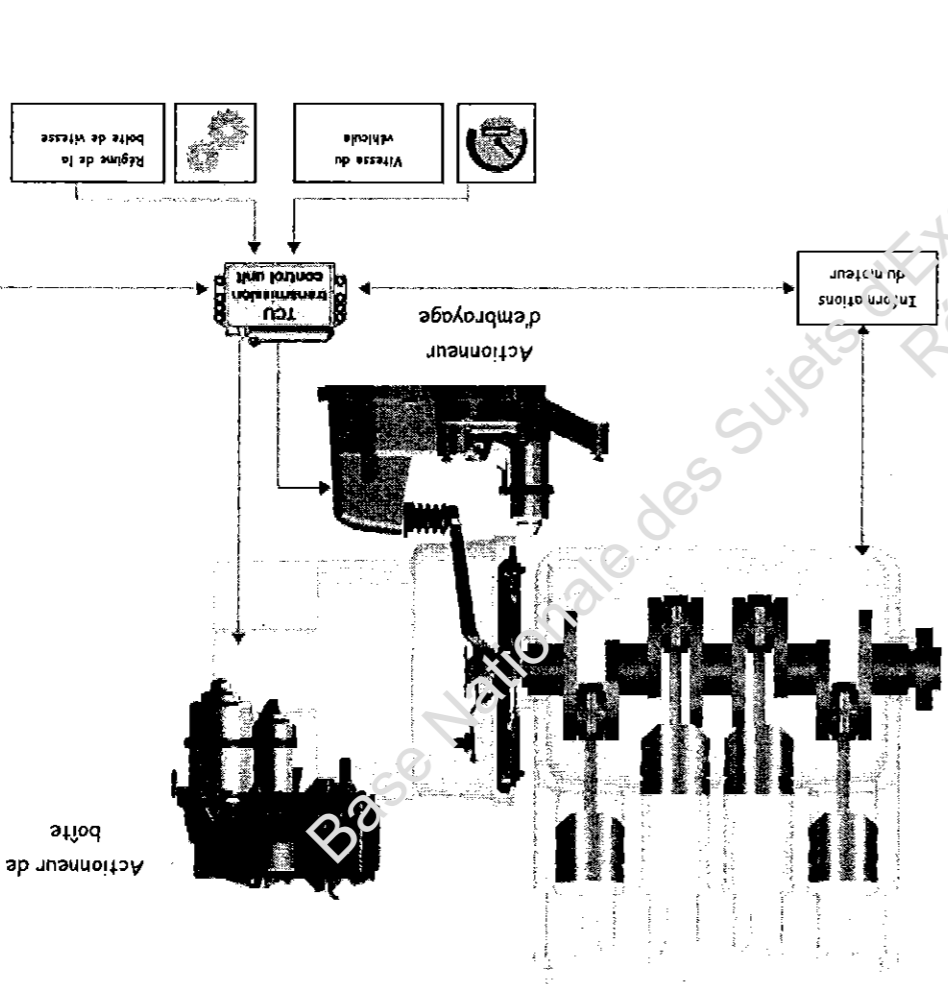
Cela permet au conducteur de changer de rapport sans effort, la pédale d'embrayage et la commande mécanique de boîte de vitesse sont supprimées.

L'ensemble permet l'utilisation de 2 programmes de fonctionnement :

- Un programme « impulsional » : le conducteur décide du changement de rapport de vitesses.
- Un programme « automatique » : le calculateur de boîte de vitesses décide du changement de rapport de vitesses.

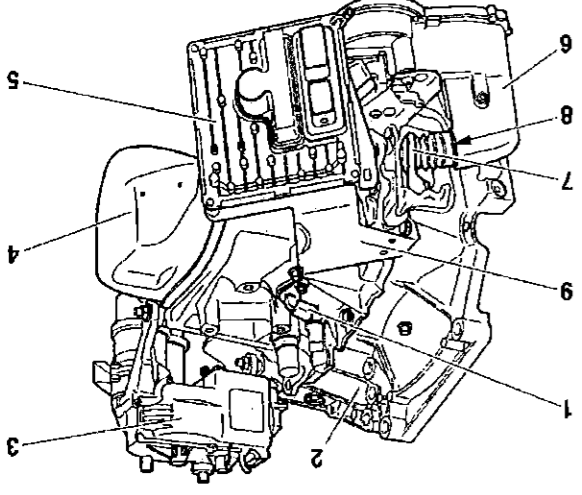


2) Description du Système



Description mécanique :

1. Capteur de vitesse d'entrée de boîte de vitesses
2. Carter d'embrayage
3. Actionneur de boîte de vitesses
4. Carter de 5^{ème} vitesse
5. Calculateur de boîte de vitesses
6. Actionneur d'embrayage
7. Fourchette d'embrayage
8. Tige de poussée
9. Support de l'actionneur d'embrayage



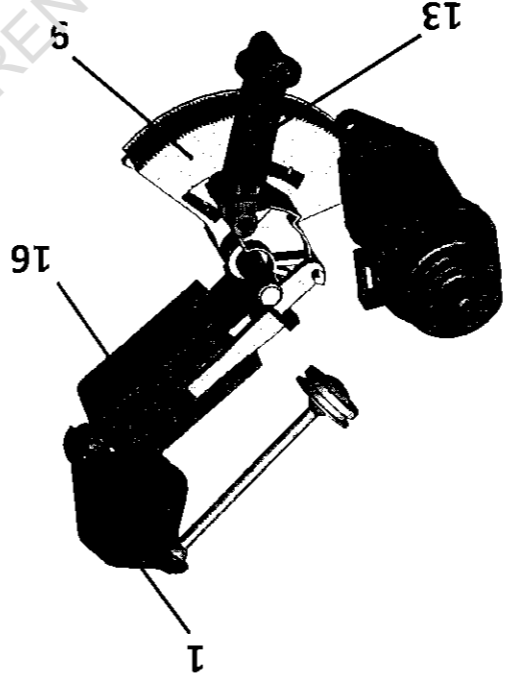
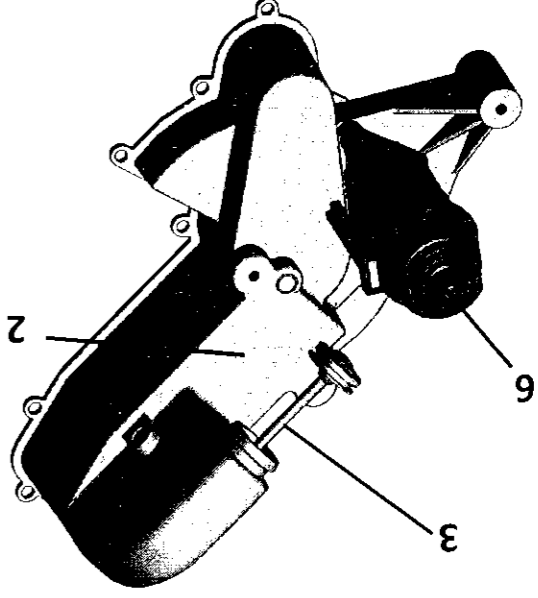
L'actionneur d'embrayage est fixé sur le support 9 par l'intermédiaire de 3 vis.

3) Fonctionnement de l'actionneur d'embrayage

• Rôle

L'actionneur d'embrayage a pour rôle :

- L'ouverture et la fermeture de l'embrayage
- Le rattrapage d'usure de l'embrayage



L'actionneur d'embrayage à carter d'alliage d'aluminium intègre :

- Un moteur électrique (6) à capteurs de position intégrés (2 capteurs).
- Un système de démultiplication et de renvois.
- Un ressort compensateur d'effort (13).
- Un système de rattrapage d'usure de la course (16) (*non étudié*).

Ouverture de l'embrayage : Position A

Déroulement des opérations :

- Le calculateur de boîte de vitesses alimente le moteur électrique (6).
- Le moteur électrique entraîne le secteur denté (9).
- Le système de rattrapage d'usure se bloque,
- La rotation du secteur denté provoque le déplacement du palonnier (1),
- La fourchette d'embrayage provoque le déplacement de la butée d'embrayage et l'ouverture de l'embrayage.
- En fin de course de la roue dentée (9), le ressort compensateur d'effort (13) assiste le moteur électrique (6).

Lorsque l'embrayage est ouvert (position débrayée), le moteur électrique n'est plus alimenté.

La course de débrayage est identique quelque soit l'état d'usure de l'embrayage (environ 2mm).

Fermeture de l'embrayage : Position B

Le calculateur de boîte de vitesses, inverse l'alimentation du moteur électrique (6). Le secteur denté (9) reprend sa position initiale

Lorsque l'embrayage est en position embrayée, la fourchette n'exerce plus d'effort sur le système de rattrapage d'usure (16).

Le système de rattrapage d'usure (16) se déverrouille, celui-ci est compressible.

Rattrapage d'usure de l'embrayage

Le système de rattrapage d'usure (16) se verrouille systématiquement dès que la roue dentée (9) est entraînée par le moteur électrique (6).

Embrayage fermé (embrayé) : le rattrapage d'usure se déverrouille,

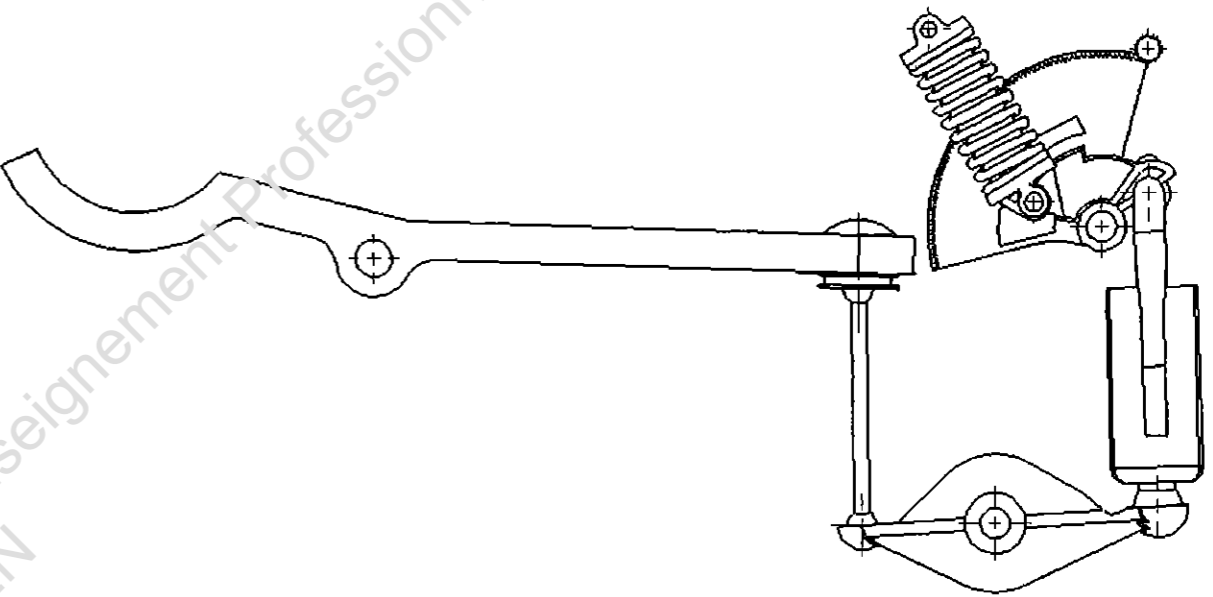
Le ressort permet d'exercer un effort sur la butée d'embrayage.

Lorsque le disque d'embrayage s'use :

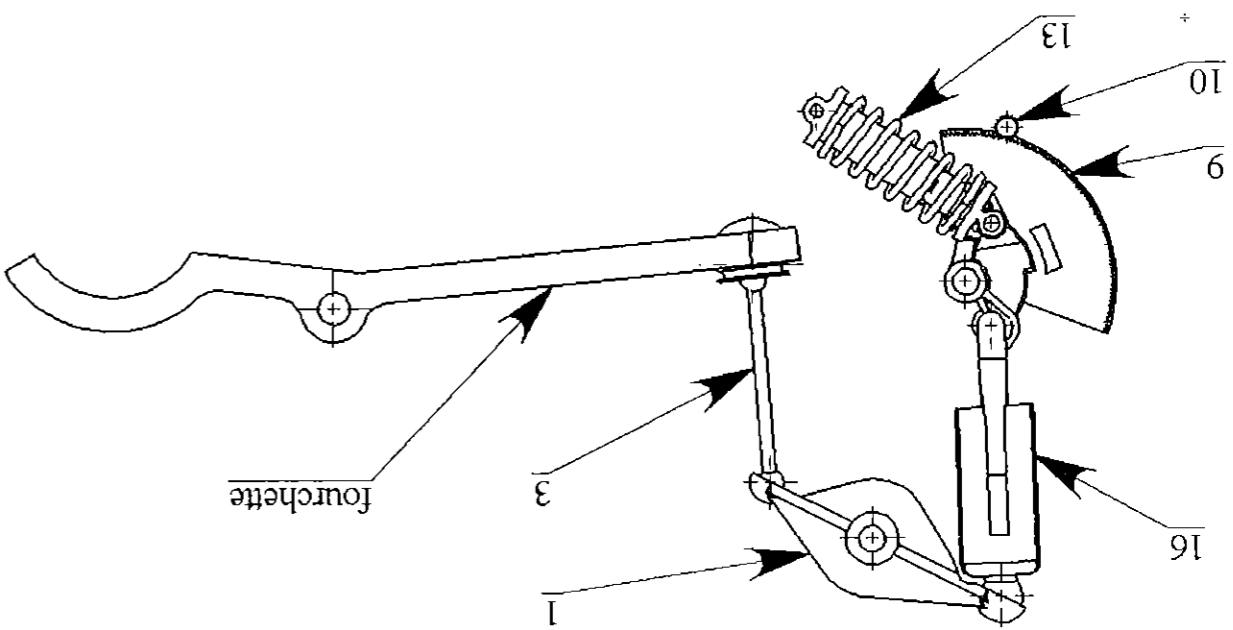
- Le mécanisme d'embrayage repousse la fourchette et la bielle (3),
- La fourchette d'embrayage se déplace vers la bielle (3),
- Le ressort se comprime. Le système de rattrapage se raccourci.

La longueur du système de rattrapage d'usure est :

- Maximum lorsque l'embrayage est neuf,
- Minimum lorsque l'embrayage est usé.

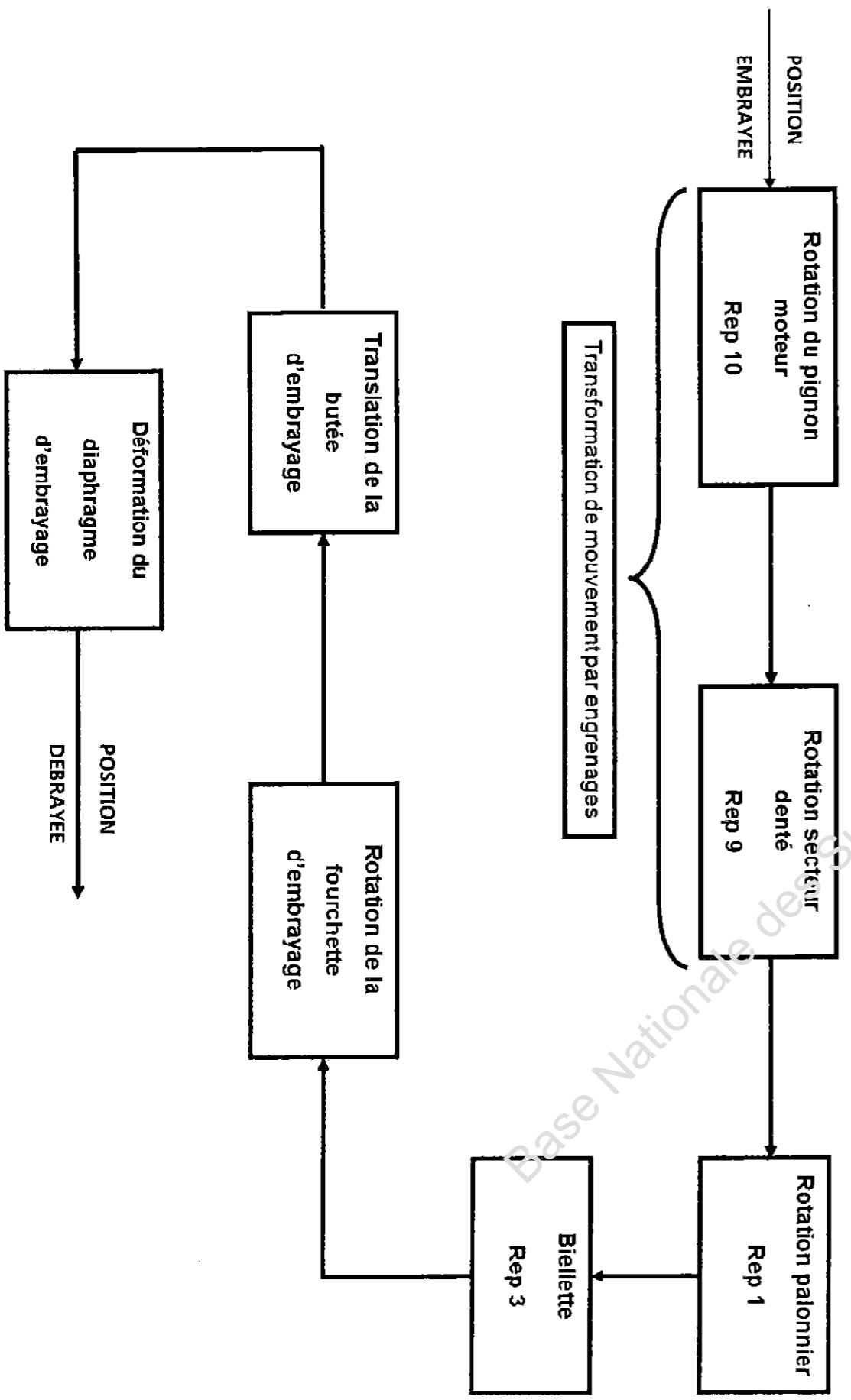


Position embrayée (B) :



Position débrayée (A) :

Chaîne cinématique de fonctionnement



Nom de la liaison	Degré de liberté	Mouvements relatifs	Symbole	
			Représentation plane	Perspective
Encastrement	0	0 Translation 0 Rotation		
Pivot	1	0 Translation 1 Rotation		
Glissière	1	1 Translation 0 Rotation		
Hélicoïdale	1	1 Translation 1 Rotation		
		Translation et rotation conjuguées		
Pivot glissant	2	1 Translation 1 Rotation		
		0 Translation 2 Rotations		
Sphérique à doigt	2	0 Translation 2 Rotations		
		2 Translations 1 Rotation		
Appui plan	3	2 Translations 1 Rotation		
		0 Translation 3 Rotations		
Rotule	3	0 Translation 3 Rotations		
Linéaire annulaire ou sphère-	4	1 Translation 3 Rotations		
		2 Translations 2 Rotations		
Linéaire rectiligne	4	2 Translations 2 Rotations		
		3 Rotations 2 Translations		
Ponctuelle ou Sphère-plan	5	2 Translations 3 Rotations		
		3 Rotations 2 Translations		

Ecart (ES) et (EI) en micromètre (1µ=0.001mm)		En fonction des dimensions nominales en mm																																						
		à (inclus)																																						
	au-delà de	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	D10	E9	F9	G6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	JS7	J7	K7	M7	N7	P7									
	400	315	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+60	+78	+98	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440	+480	+60	+78	+98	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440	+480
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+39	+50	+61	+75	+92	+112	+134	+159	+185	+215	+240	+265	+290	+60	+78	+98	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440	+480
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+16	+22	+27	+33	+40	+48	+56	+66	+77	+87	+98	+107	+117	+2	+4	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15	+17	+18	+20
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+25	+30	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115	+130	+140	+155	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185	+210	+230	+250
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185	+210	+230	+250	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185	+210	+230	+250
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220	+250	+290	+320	+360	+400	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220	+250	+290	+320	+360	+400
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460	+520	+570	+630	+100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460	+520	+570	+630
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+140	+180	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720	+810	+890	+970	+140	+180	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720	+810	+890	+970
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	±5	±6	±7,5	±9	±10,5	±12,5	±15	±17,5	±20	±23	±26	±31,5	±5	±6	±7,5	±9	±10,5	±12,5	±15	±17,5	±20	±23	±26	±31,5		
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39	+43	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39	
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39	+43	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39	
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	+0	+3	+5	+6	+7	+9	+11	+12	+13	+14	+16	+17	+18	+0	+3	+5	+6	+7	+9	+11	+12	+13	+14	+16	+17	+18
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	-2	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-63	-2	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-63
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	-6	-9	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-36	-40	-45	-63	-6	-9	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-36	-40	-45	
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	-6	-8	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-28	-33	-36	-41	-45	-6	-8	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-28	-33	-36	-41	
	500	400	250	180	120	80	50	30	18	10	6	3	3	6	-16	-20	-24	-29	-35	-42	-51	-59	-68	-79	-88	-98	-108	-16	-20	-24	-29	-35	-42	-51	-59	-68	-79	-88	-98	-108

ECARTS LIMITES POUR ARBRES - EXTRAIT ISO 286-2
(NF EN 20286-2)

Ecarts (es) et (ei) en micromètre (1µm=0,001mm)
En fonction des dimensions nominales en mm

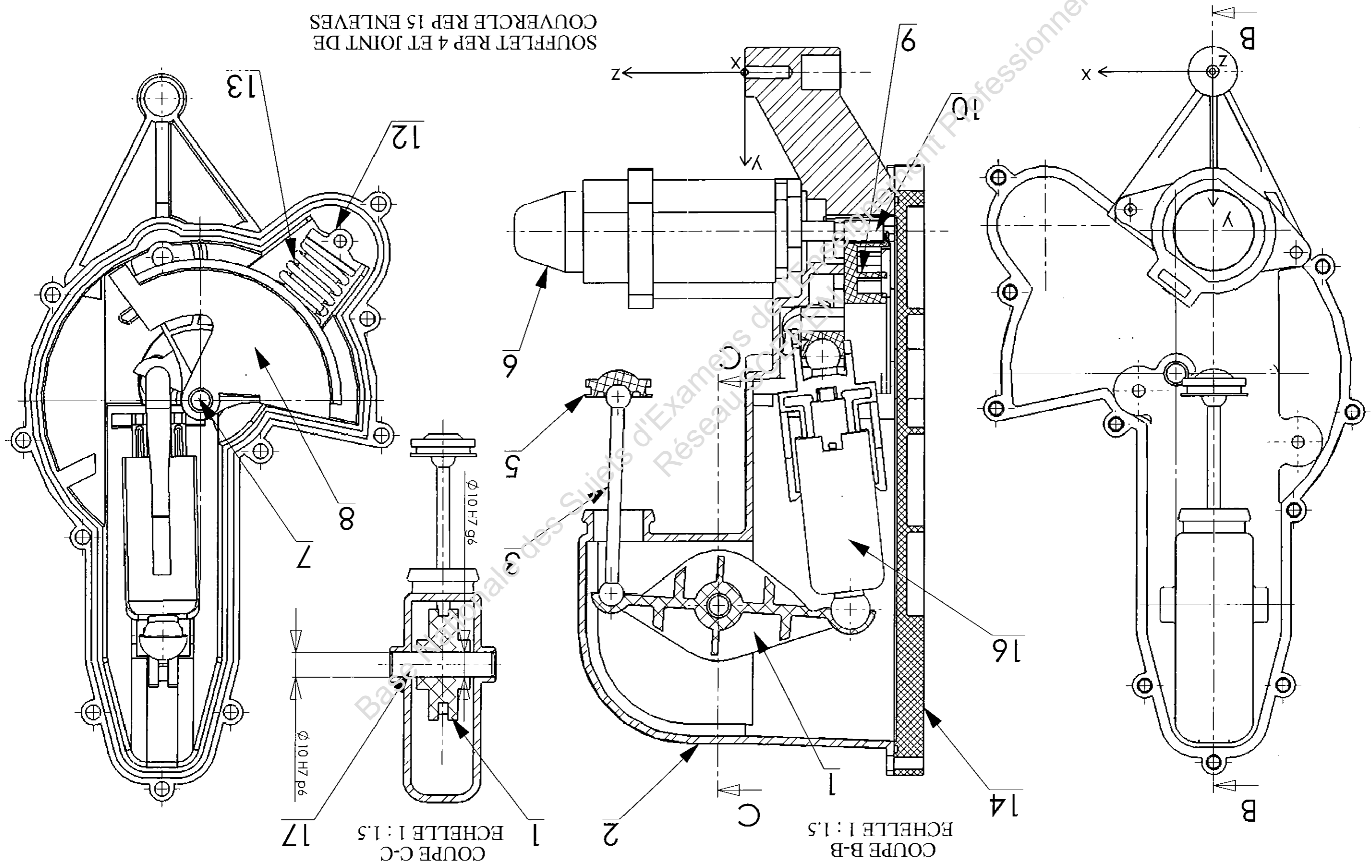
	Au-delà de	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
a (inclus)	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	
d9	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210	-230	-385
d10	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210	-230	-480
e8	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125	-135	-232
e9	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125	-135	-290
f6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62	-68	-68	-108
f7	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62	-68	-131
f8	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62	-68	-165
f9	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62	-68	-165
g6	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18	-20	-60
g7	-6	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29	-32	-36	-40	-60
h6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
js6	± 3	± 4	± 4,5	± 5,5	± 6,5	± 8	± 9,5	± 11	± 12,5	± 14,5	± 16	± 18	± 20	± 20
js7	± 5	± 6	± 7,5	± 9	± 10,5	± 12,5	± 15	± 17,5	± 20	± 23	± 26	± 28,5	± 31,5	± 31,5
j6	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+14	+16	+16	+18	+20	+20
j7	+6	+8	+10	+12	+13	+15	+18	+20	+22	+25	+26	+29	+31	+31
k6	+6	+9	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33	+36	+40	+45	+45
m6	+8	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63	+63
n6	+10	+16	+19	+23	+28	+33	+39	+45	+52	+60	+66	+73	+80	+80
p6	+12	+20	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79	+88	+98	+108	+108

Archives des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel Réseau SCEREN

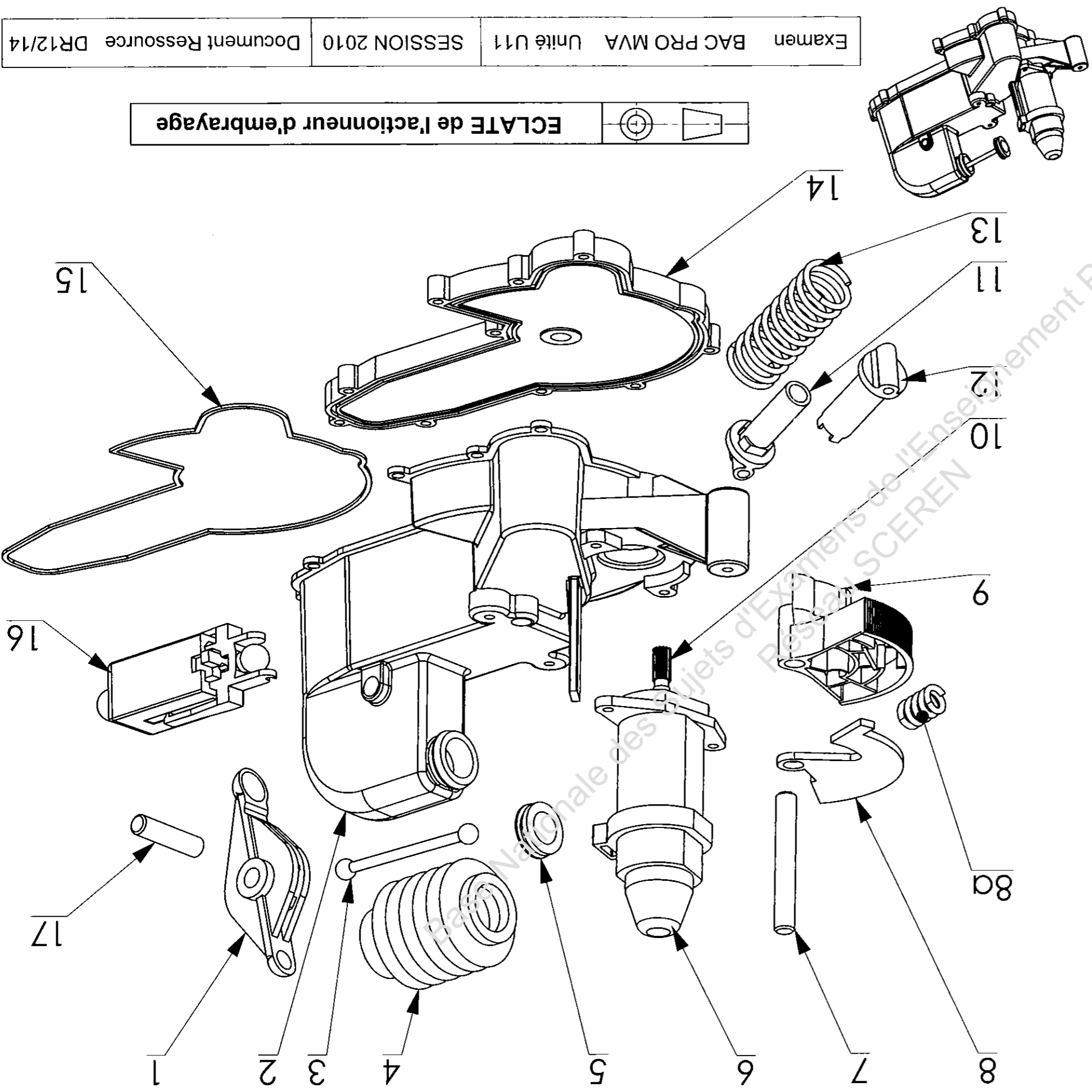
ACTIONNEUR D'EMBRAYAGE

ECH 1:1.5

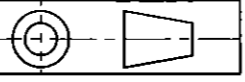
SOUFLET REP 4 ET JOINT DE
COUVERCLE REP 15 ENLEVES



Rep	Nbre	Désignation	Matériau
1	1	axe de palonnier	S 185
2	1	système de rattrapage d'usure de garniture d'embrayage	
3	1	joint de couvercle	Polyuréthane
4	1	couvercle	PA 6/6
5	1	ressort de poussée	67 Si Cr 5
6	1	embase ressort	PA 6/6
7	1	support ressort	PA 6/6
8	1	pignon sortie moteur dp = 8	S 185
9	1	secteur denté dp = 112	PA 6/6
10	1	ressort de butée	67 Si Cr 5
11	1	butée	PA 6/6
12	1	axe principal	38 Cr 2
13	1	moteur	
14	1	embout de bielle	PA 6/6
15	1	soufflet	E P D M
16	1	bielle	Al Cu 4 Mg
17	1	corps	EN AC-Al Mg5
18	1	palonnier	PA 6/6



ECLATE de l'actionneur d'embrayage



Examen BAC PRO MVA Unité U11 SESSION 2010 Document Ressource DR12/14

RESSOURCES DU DOMAINE CINEMATIQUE

NOTATION CINEMATIQUE :

- $T_{M/a/b}$ signifie : trajectoire du point M appartenant à la pièce 'a' dans son mouvement par rapport à la pièce 'b'
- $V_{M/a/b}$ signifie : vecteur vitesse du point M appartenant à la pièce 'a' dans son mouvement par rapport à la pièce 'b'

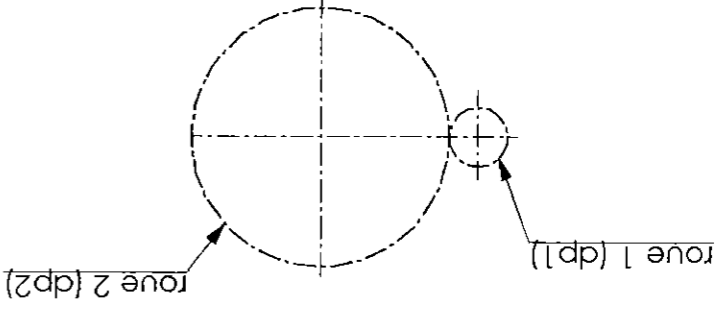
MOVEMENT DE ROTATION

Vitesse linéaire d'un point : $V = \omega \times R$

$\omega = 2\pi \times N$ avec ω en rad/s

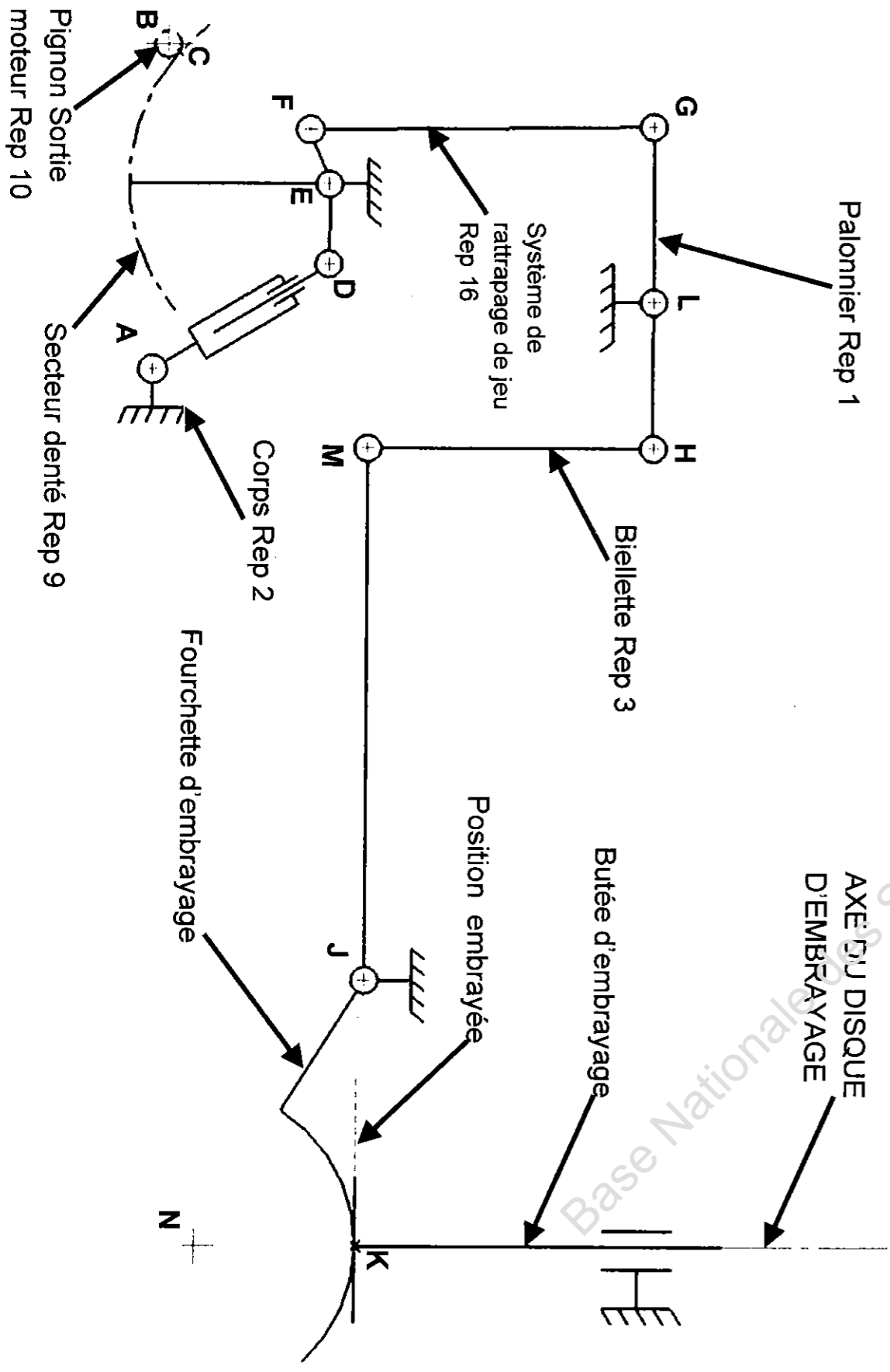
$\omega = (2\pi \times N) / 60$ avec N en tours / min

TRANSFORMATION DE MOVEMENT PAR ENGRENAGES



Si la roue 1 est menante alors :
 $N2 = r \times N1$ avec $r = dp1 / dp2$
 $dp1 = \varnothing$ primitif de la roue 1

Schema cinématique en position embrayée



ECHELLE 1 : 2