



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

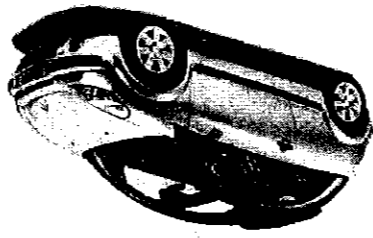
### SOMMAIRE

- 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.

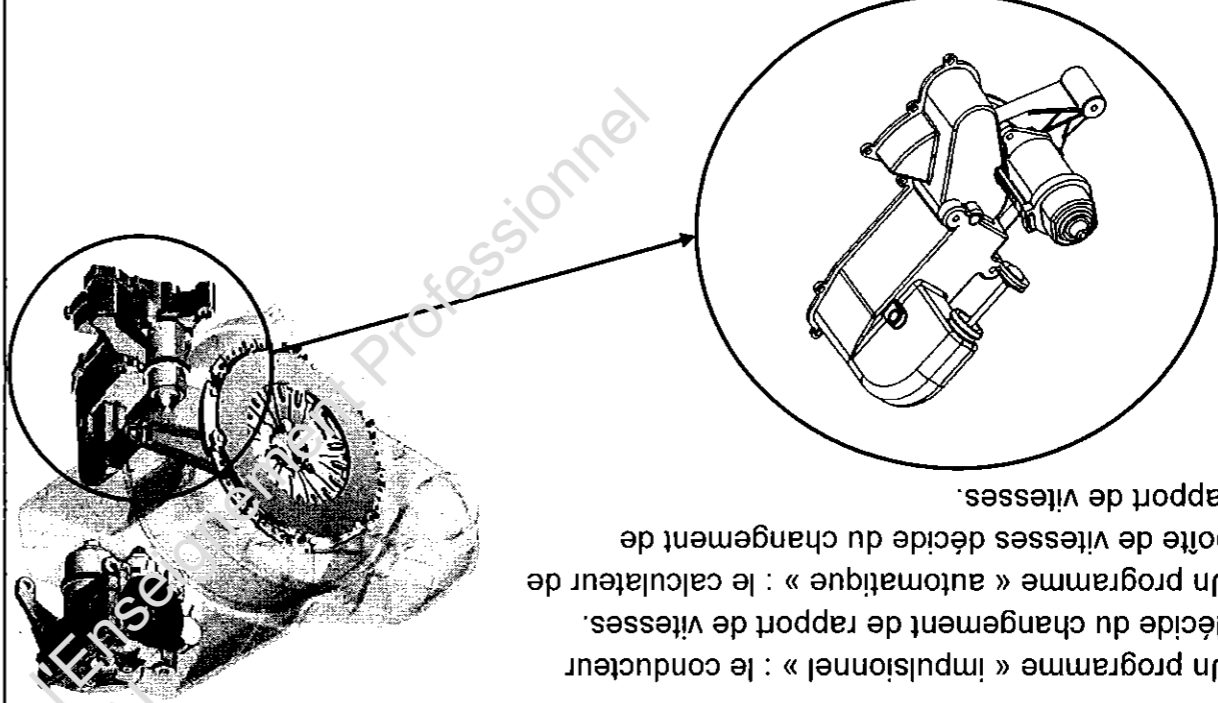
Elle utilise un calculateur spécifique et deux actionneurs électriques pour commander mécaniquement la boîte de vitesses :

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

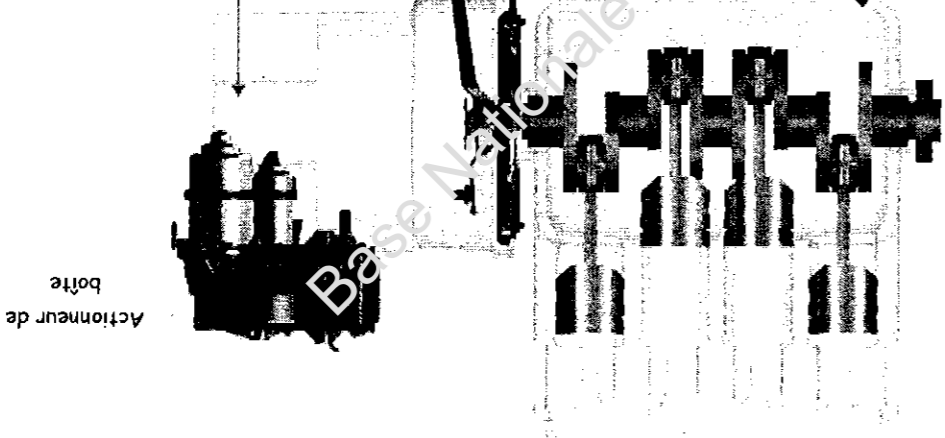
Cela permet au conducteur de changer de rapport sans effort, la pédale d'embrayage et la commande mécanique de boîte de vitesse sont supprimées.

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.

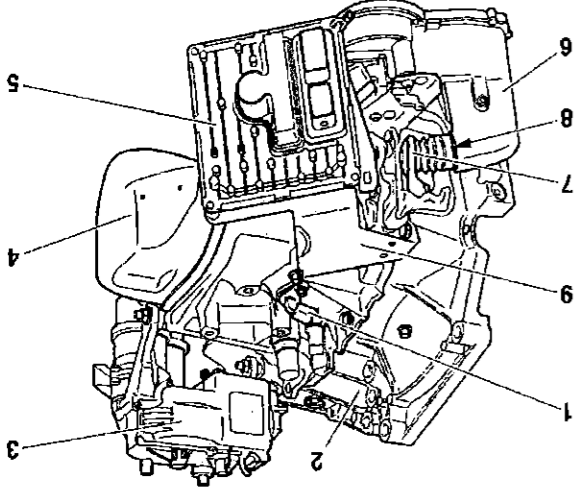


2) Description du Système



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<sup>ème</sup> 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



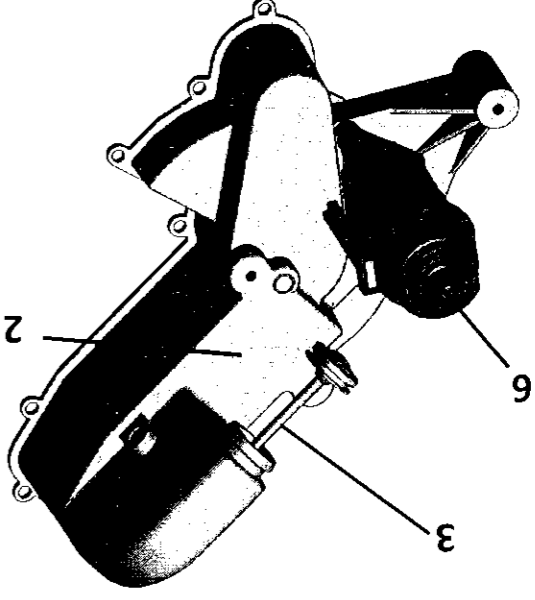
L'actionneur d'embrayage est fixé sur le support 9 par l'intermédiaire de 3 vis.

### 3) Fonctionnement de l'actionneur d'embrayage

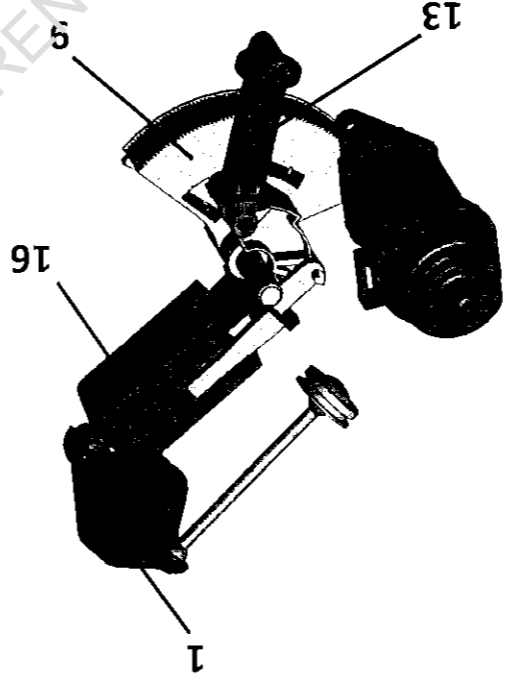
#### • Rôle

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,

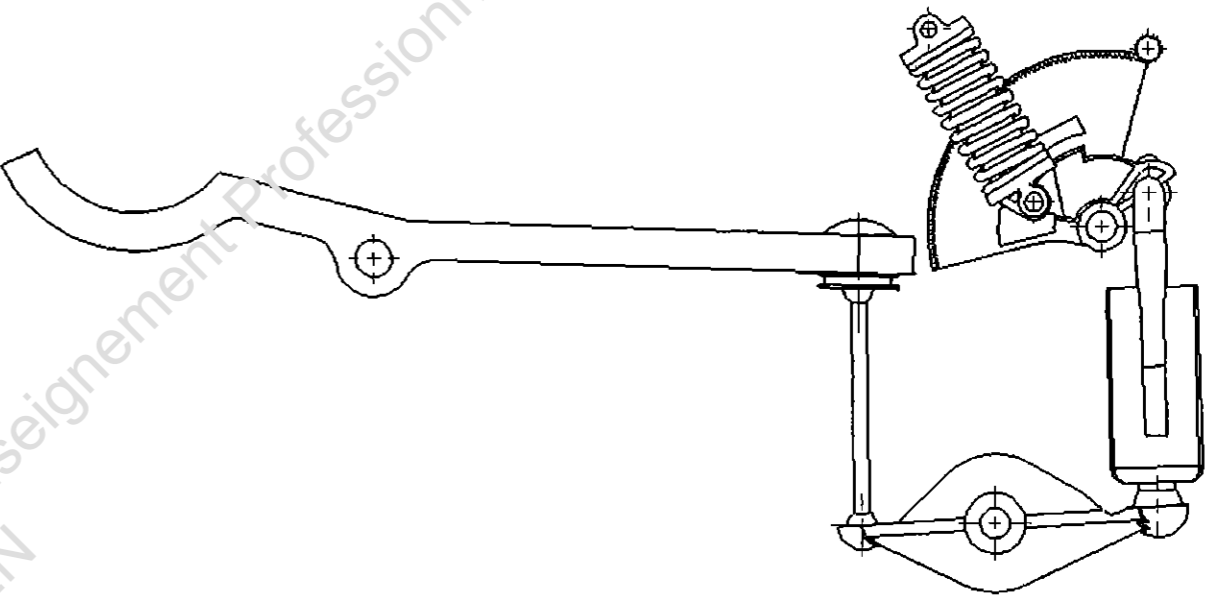
Le ressort permet d'exercer un effort sur la butée d'embrayage.

Lorsque le disque d'embrayage s'use :

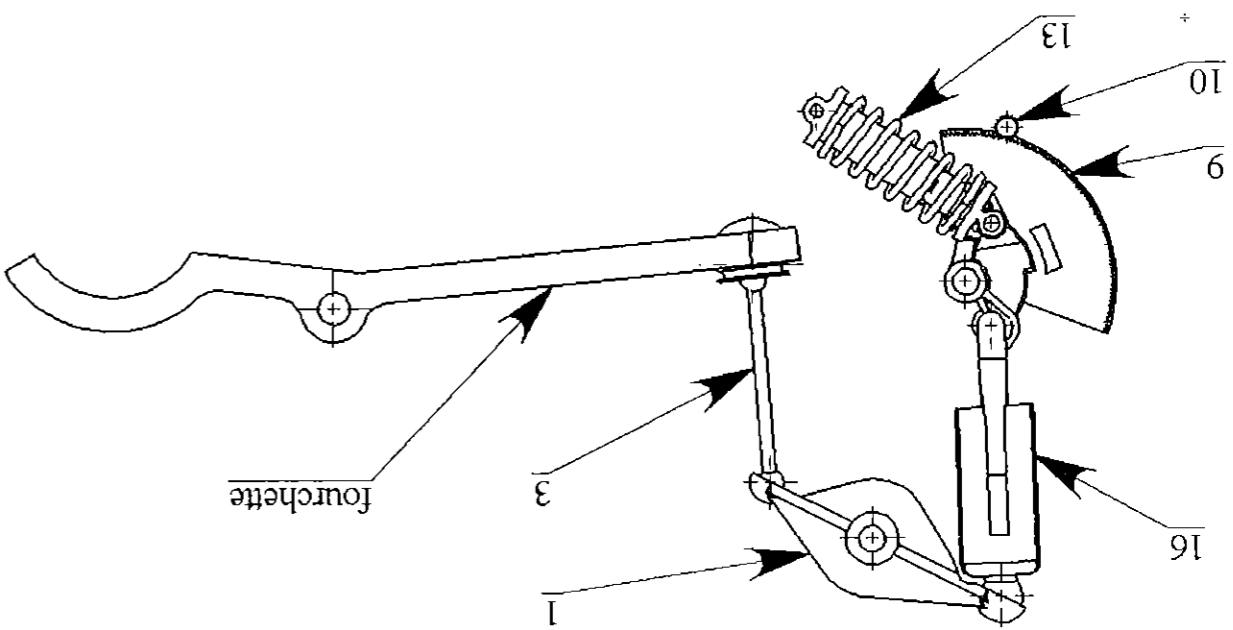
- Le mécanisme d'embrayage repousse la fourchette et la bielle (3),
- La fourchette d'embrayage se déplace vers la bielle (3),
- Le ressort se comprime. Le système de rattrapage se raccourci.

La longueur du système de rattrapage d'usure est :

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

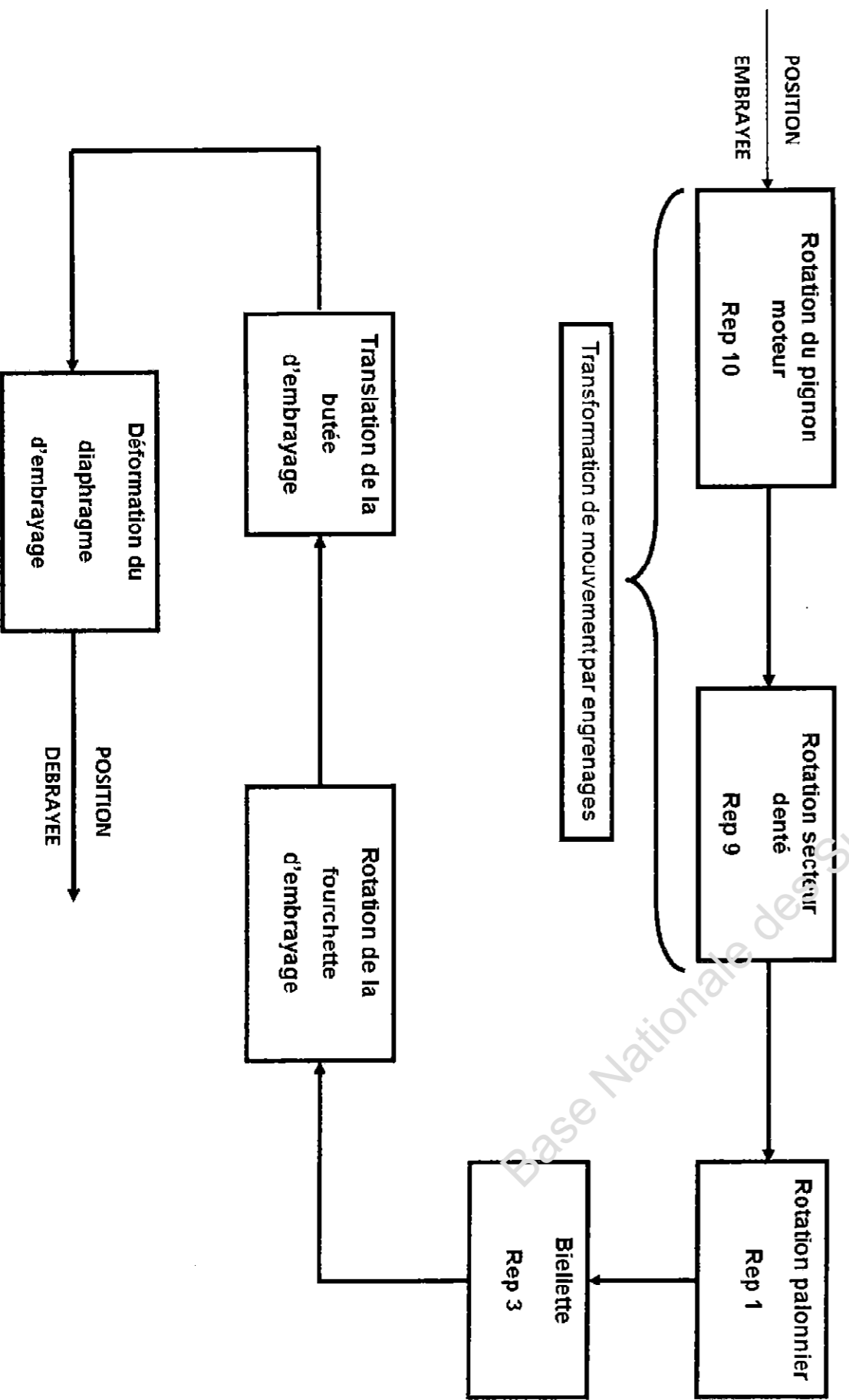


Position embrayée (B) :



Position débrayée (A) :

Chaîne cinématique de fonctionnement





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

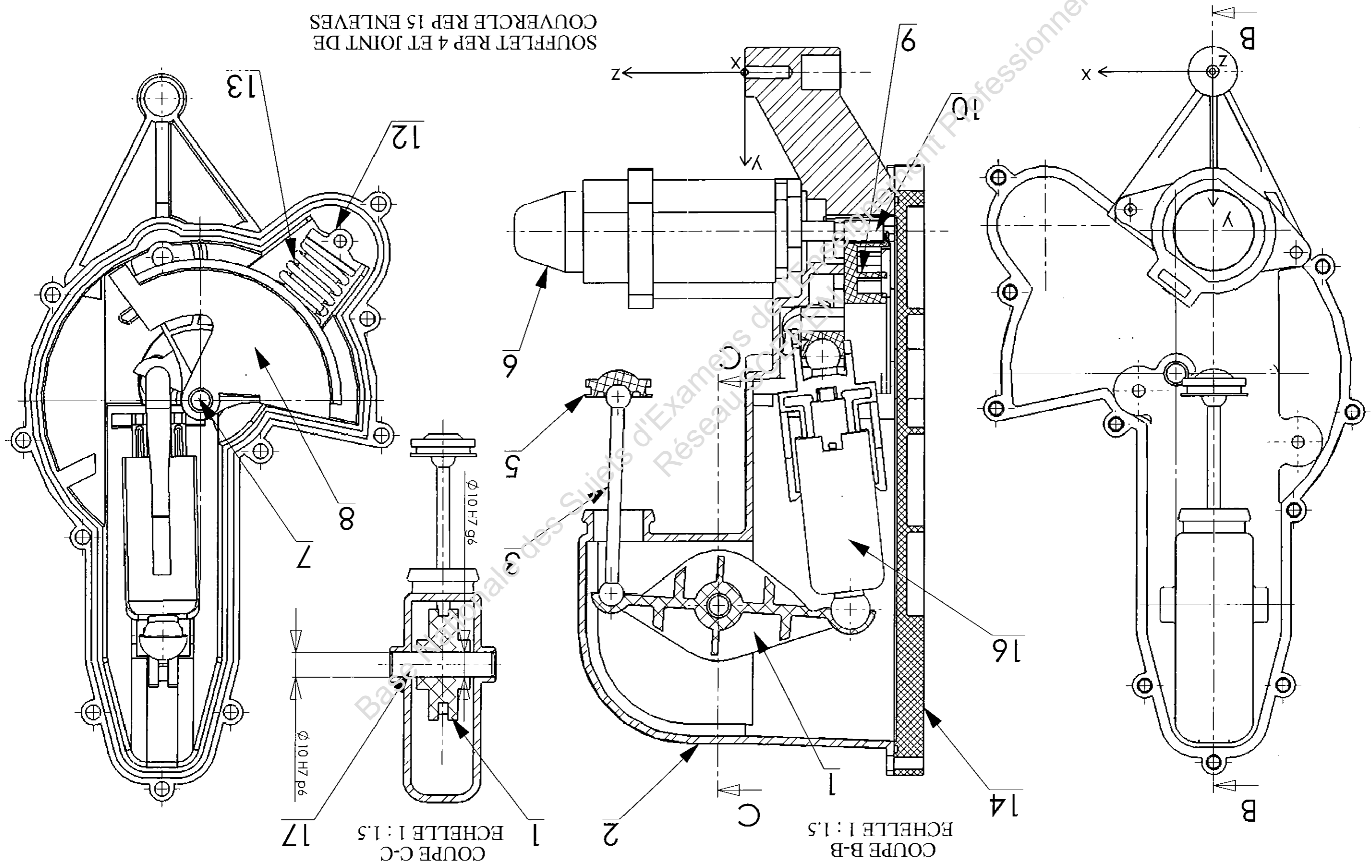
Au-delà de	-	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
a (inclus)	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	
d9	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210	-230	-230
d10	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210	-230	-480
e8	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125	-135	-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	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18	-20	-60
g6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-40
g7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
g8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
g9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h7	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57	-63	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	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	± 20
js7	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	± 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

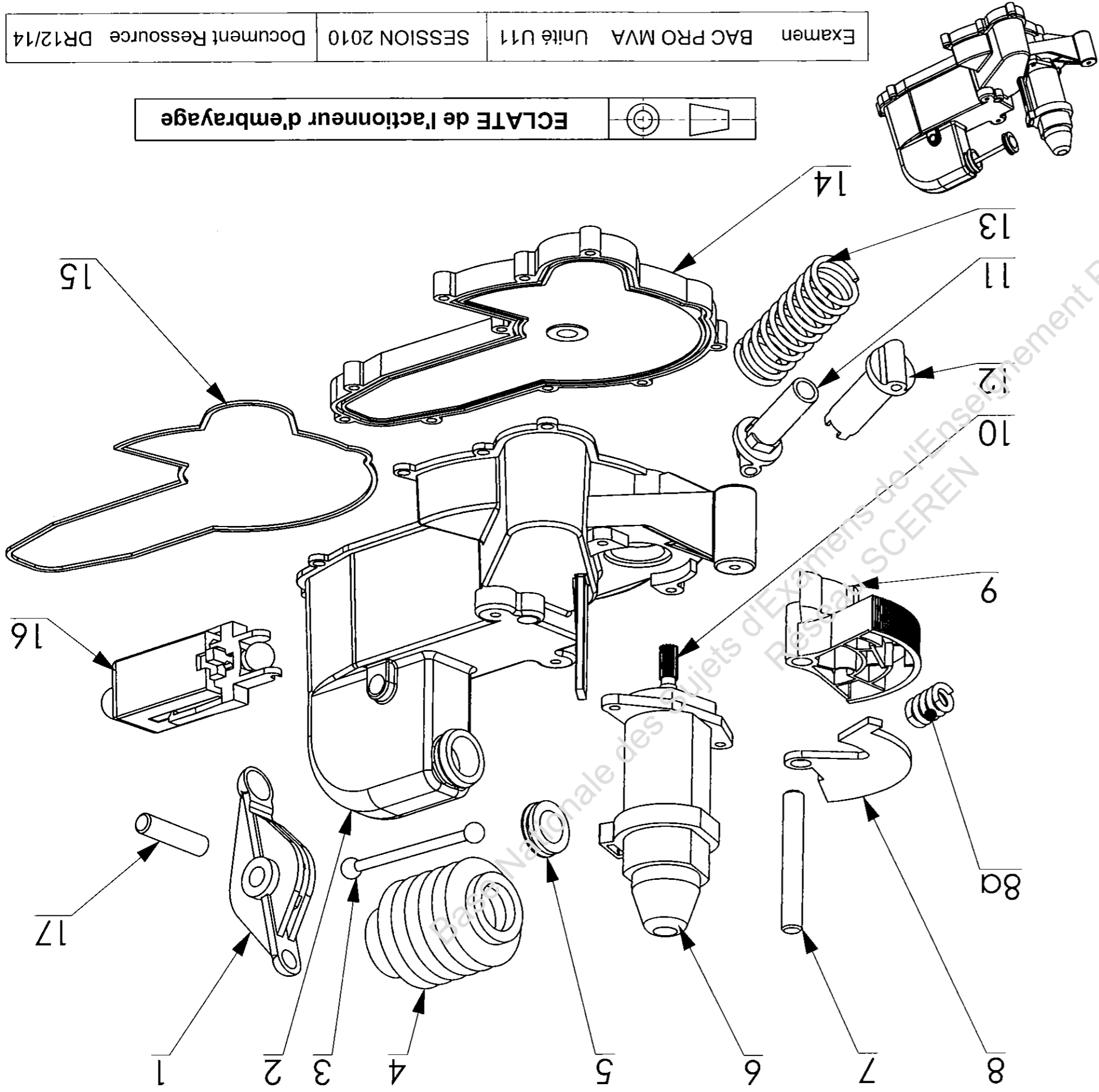
ECH 1 : 1.5

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
8a	1	secteur denté dp = 112	PA 6/6
9	1	ressort de butée	67 Si Cr 5
10	1	butée	PA 6/6
11	1	axe principal	38 Cr 2
12	1	moteur	
13	1	embout de bielle	PA 6/6
14	1	soufflet	E P D M
15	1	bielle	Al Cu 4 Mg
16	1	corps	EN AC-Al Mg5
17	1	palonnier	PA 6/6



**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'

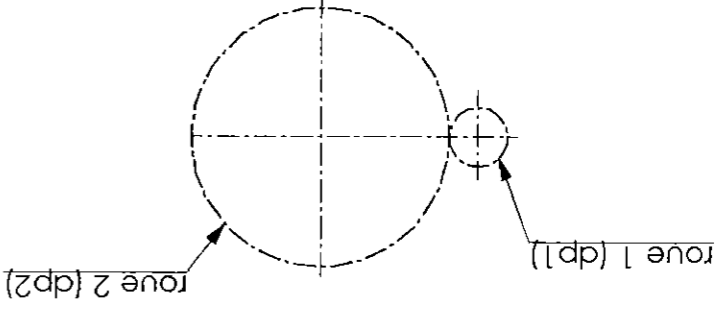
**MOVEMENT DE ROTATION**

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

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

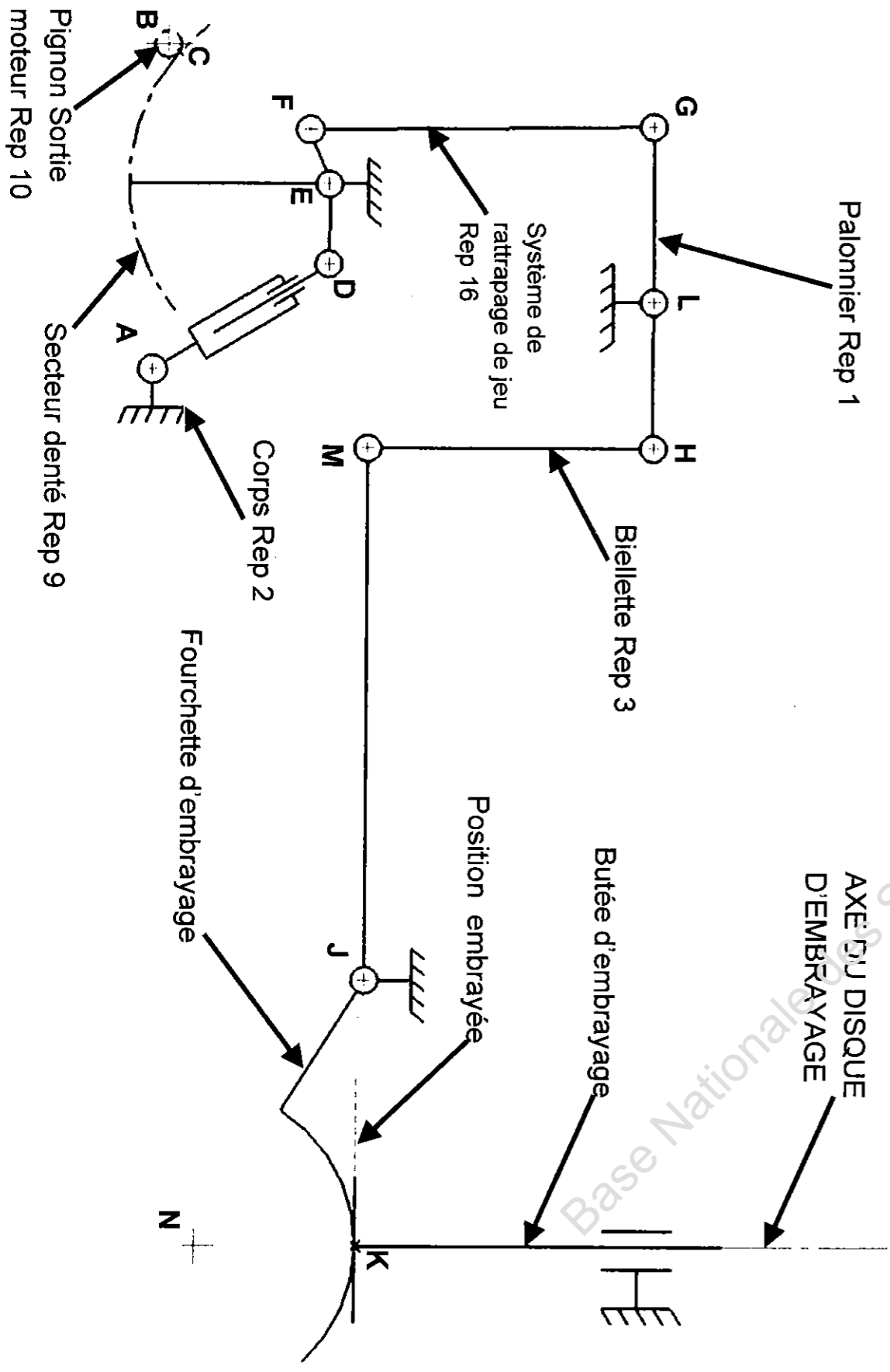
$\omega = (2\pi \times N) / 60$  avec N en tours / min

**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**