



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 : E 1 : Epreuve scientifique et technique
Sous-épreuve E11 : Analyse d'un système technique
Unité **U11**
Epreuve écrite - coefficient : 2 - durée : 3 heures

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

COLONNE DE DIRECTION REGLABLE

DOSSIER RESSOURCE

Ce dossier comprend 8 pages :

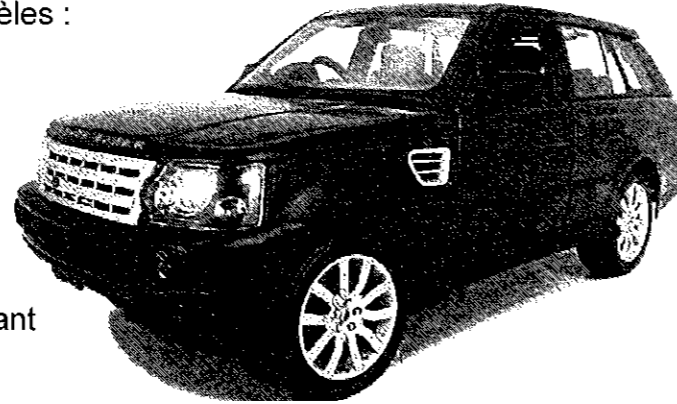
DR1/8 à DR8/8

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : <i>A, B, D</i>	Session : 2010	
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code :	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E 1 : Epreuve scientifique et technique	Unité : E11 : Analyse d'un système technique		

Mise en situation :

Le choix en matière de véhicule est vaste. Et dans ce milieu très compétitif, les constructeurs ne cessent d'augmenter les performances de leurs modèles :

- Performances de la motorisation,
- confort et tenue de route,
- agrément de conduite,
- sécurité passive,
- adaptation aux contraintes environnementales.

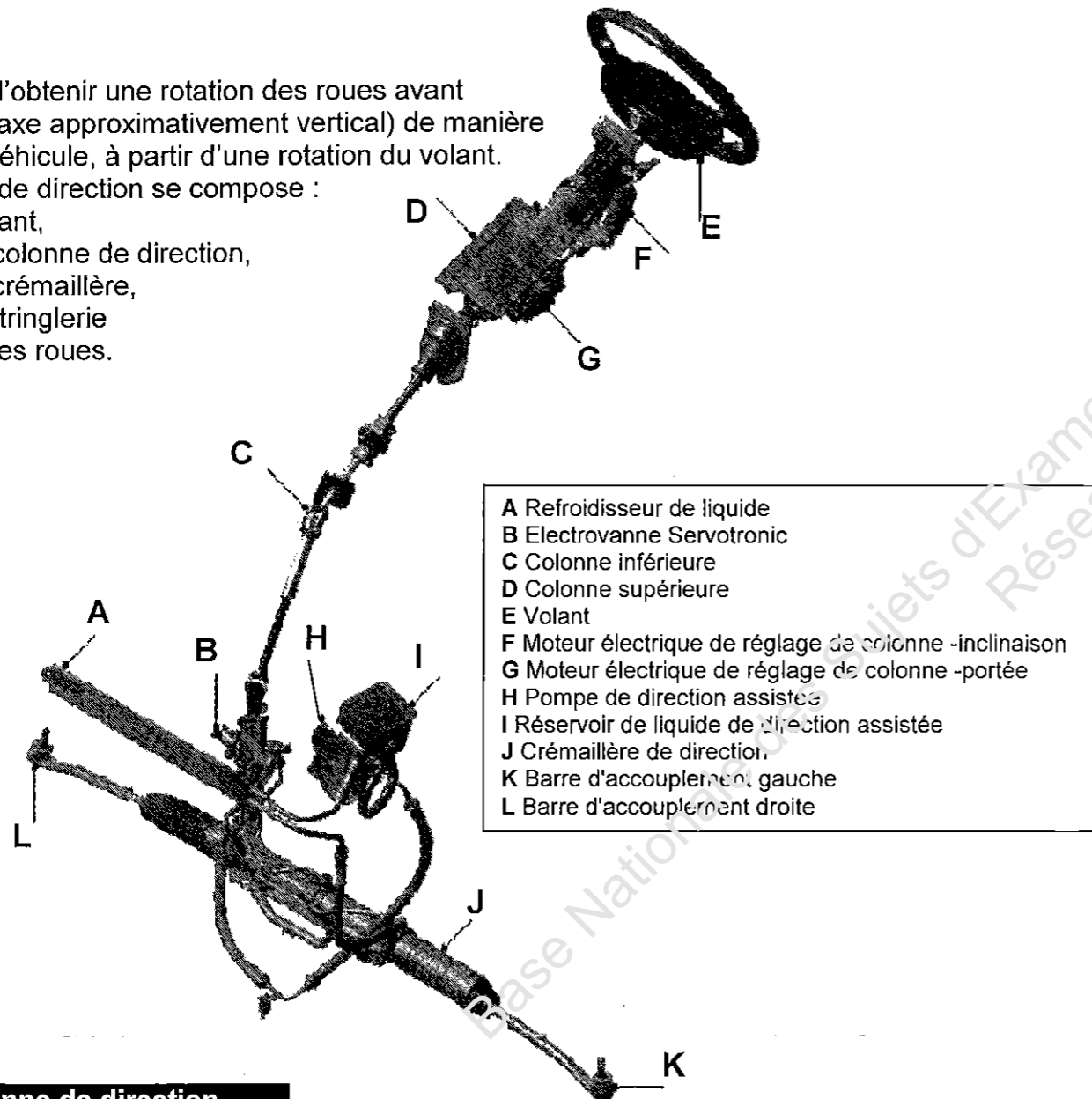


Le système étudié est la colonne de direction se situant sur un véhicule automobile de type 4x4.

Son but est d'obtenir une rotation des roues avant (autour d'un axe approximativement vertical) de manière à diriger le véhicule, à partir d'une rotation du volant.

L'ensemble de direction se compose :

- du volant,
- de la colonne de direction,
- de la crémaillère,
- d'une tringlerie
- puis des roues.



- A Refroidisseur de liquide
- B Electrovanne Servotronic
- C Colonne inférieure
- D Colonne supérieure
- E Volant
- F Moteur électrique de réglage de colonne -inclinaison
- G Moteur électrique de réglage de colonne -portée
- H Pompe de direction assistée
- I Réservoir de liquide de direction assistée
- J Crémaillère de direction.
- K Barre d'accouplement gauche
- L Barre d'accouplement droite

La colonne de direction

La colonne de direction, objet de notre étude, est réglable. Afin que le conducteur soit dans la position la plus confortable pour conduire, le réglage de la position du volant s'effectue selon 2 axes :

La portée : réglage longitudinal : la plage de réglage est de ± 20 mm

L'inclinaison : réglage angulaire : la plage de réglage est de $\pm 3^\circ$

Principe de fonctionnement

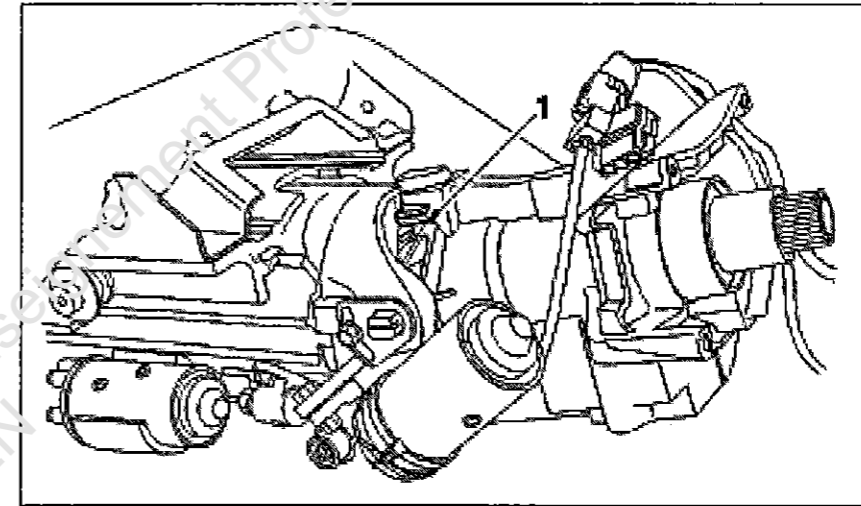
Le réglage de la colonne de direction est contrôlé par un commutateur à quatre positions, situé à gauche de la colonne.

Le commutateur reçoit l'ordre de l'utilisateur et en informe l'ECU (module de mémorisation et de commande de siège). L'ECU commande les deux moteurs électriques (repère 2 et 5) qui assurent le réglage de portée et d'inclinaison.

Les deux moteurs sont attachés sur le boîtier d'antivol / tête d'inclinaison et déplacent la colonne via des vis sans fin (repère 3 et 4).

Le moteur de réglage de portée fait tourner un arbre fileté qui déplace l'une des deux sections extrudées en aluminium glissant l'une dans l'autre.

Le moteur de réglage d'inclinaison fait tourner un arbre fileté. Cet arbre est relié à une came (repère 1) qui fait pivoter la tête d'inclinaison pour régler l'angle de la colonne.



- 2 Moteur électrique de réglage - inclinaison
- 5 Moteur électrique de réglage - portée
- 1 Came de réglage de l'inclinaison
- 4 Vis sans fin - moteur électrique de réglage d'inclinaison
- 3 Vis sans fin - moteur de réglage de portée

Sections extrudées

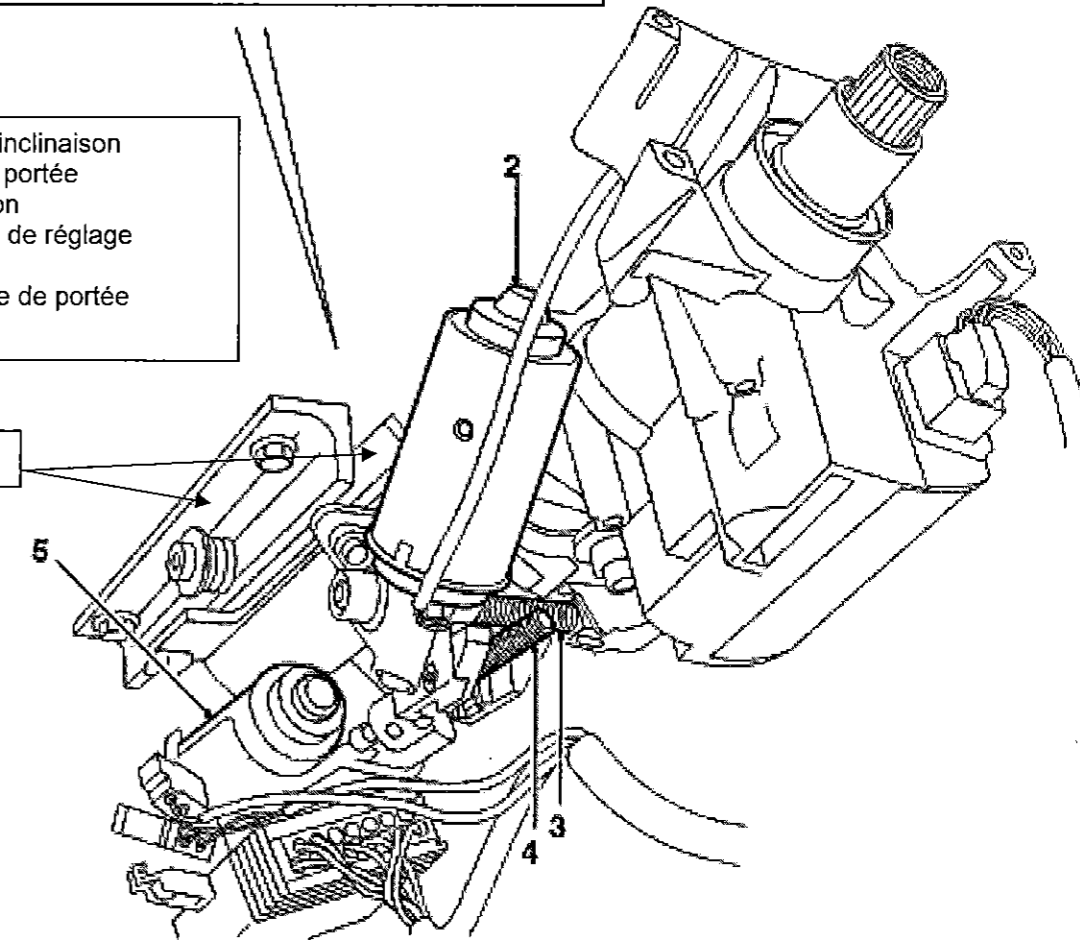
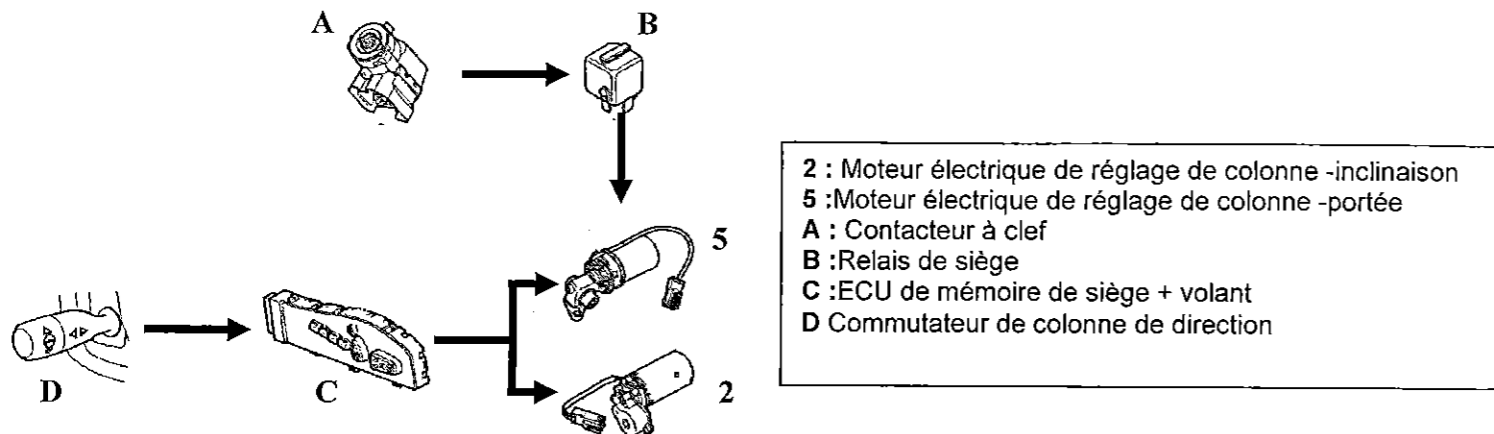
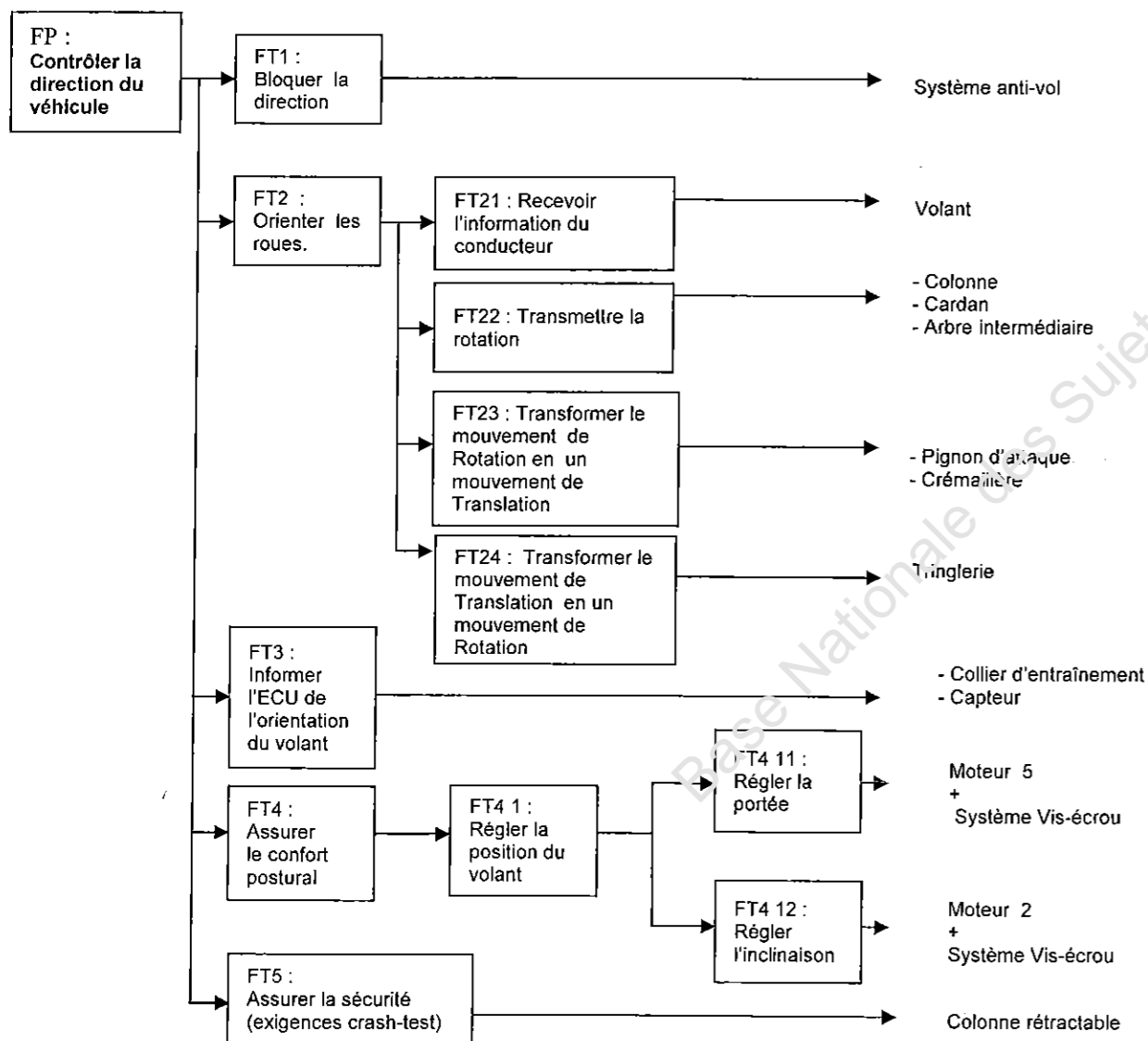


Schéma architecture de commande de la direction - Réglage de colonne - Avec mémoire

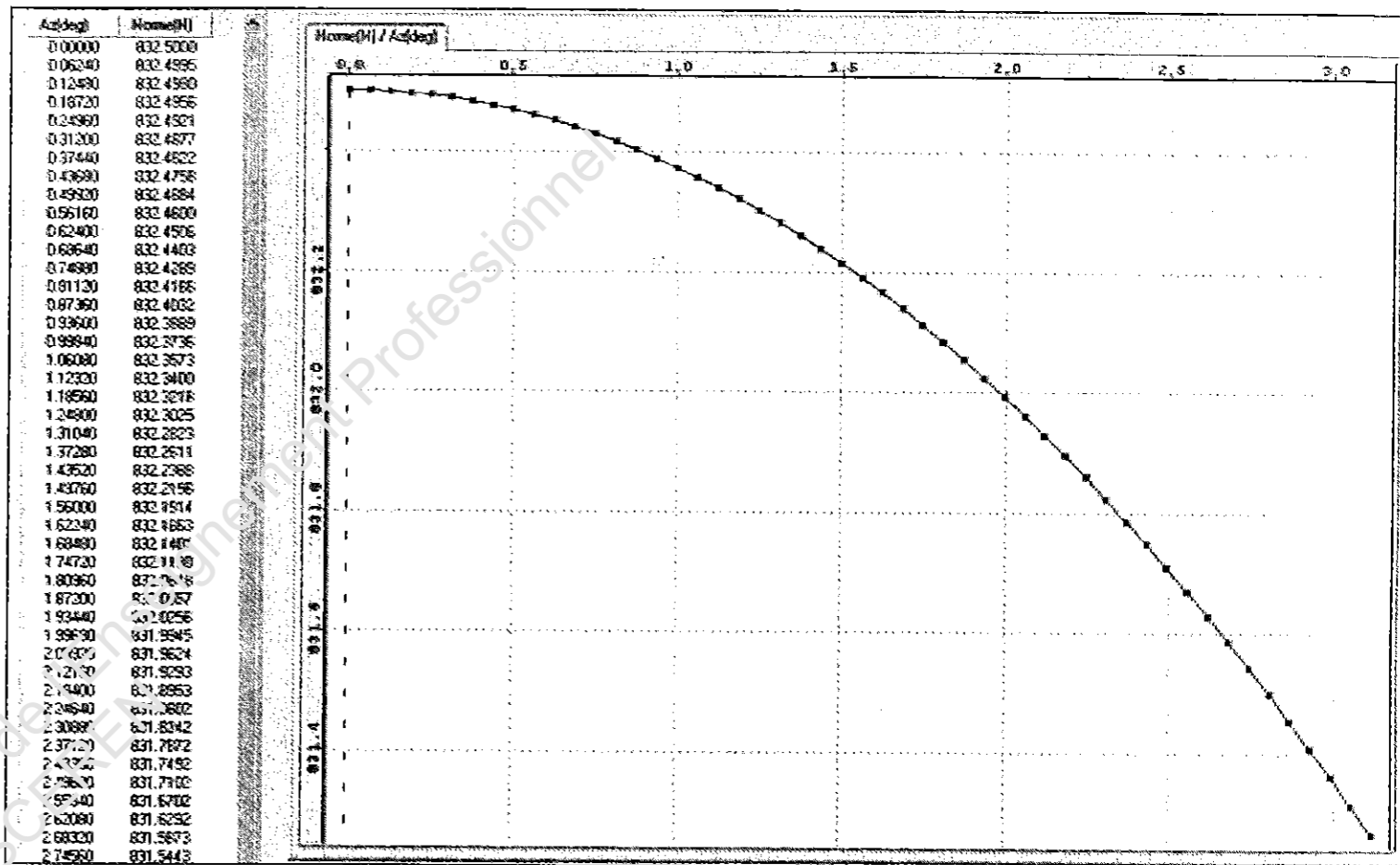


Sur les véhicules équipés de la mémorisation de position de conduite, l'ECU (C) permet également un rappel de la position du volant. Les signaux du commutateur de réglage (D) sont reçus par l'ECU (C) incorporé au groupe de commutateurs du siège conducteur. L'ECU (C) interprète les signaux du commutateur et commande le moteur (2 ou 5) de réglage approprié dans le sens voulu. Les moteurs utilisés sur les véhicules à mémoire comportent des capteurs à effet Hall désignés "compteurs d'impulsions". Ces compteurs transmettent la position de la colonne lorsque la fonction d'enregistrement de position de siège est utilisée et utilisent cette position avec la clef de contact appropriée(A).

Diagramme F.A.S.T. partiel du système de direction

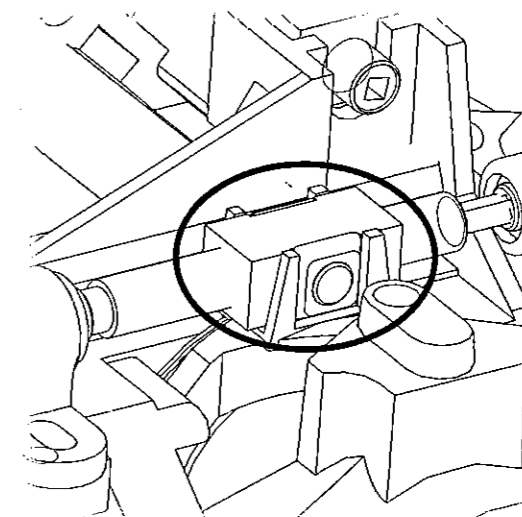
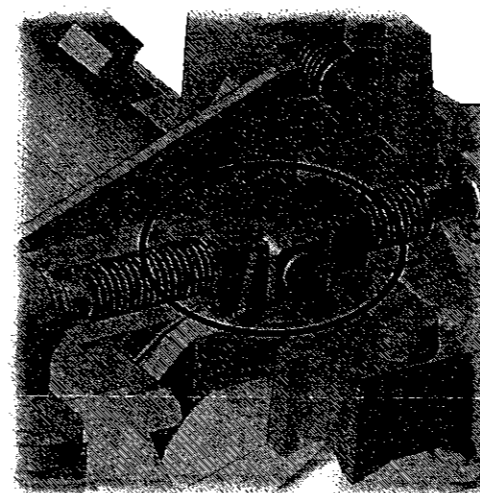


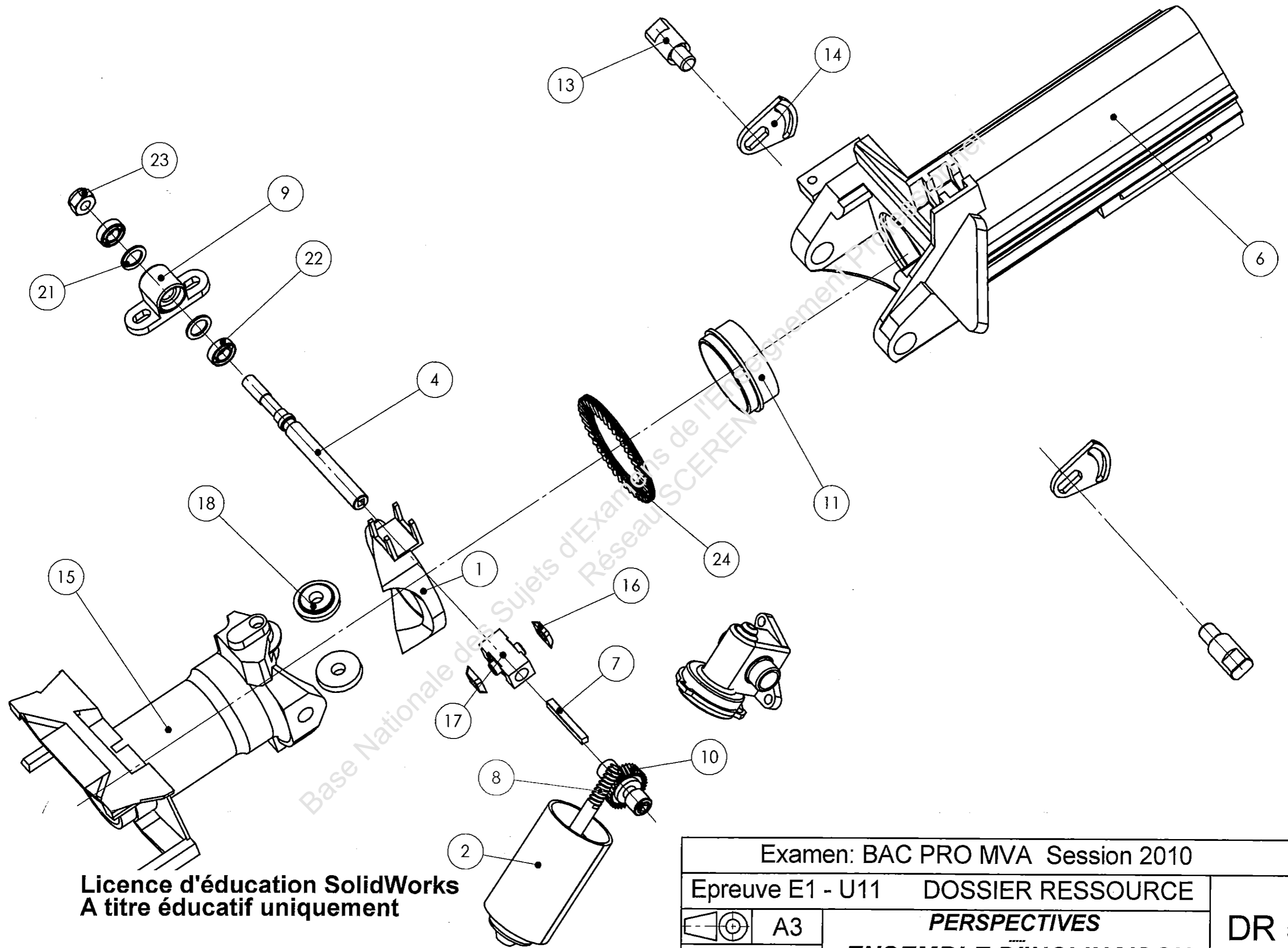
Effort du contact de la came sur la colonne + volant




Problématique :

Le problème le plus rencontré par les propriétaires du véhicule étudié est un blocage dans la position la plus haute lors du réglage de l'inclinaison de la colonne de direction. Ce blocage se produit quand l'écrou arrive en fin de course.

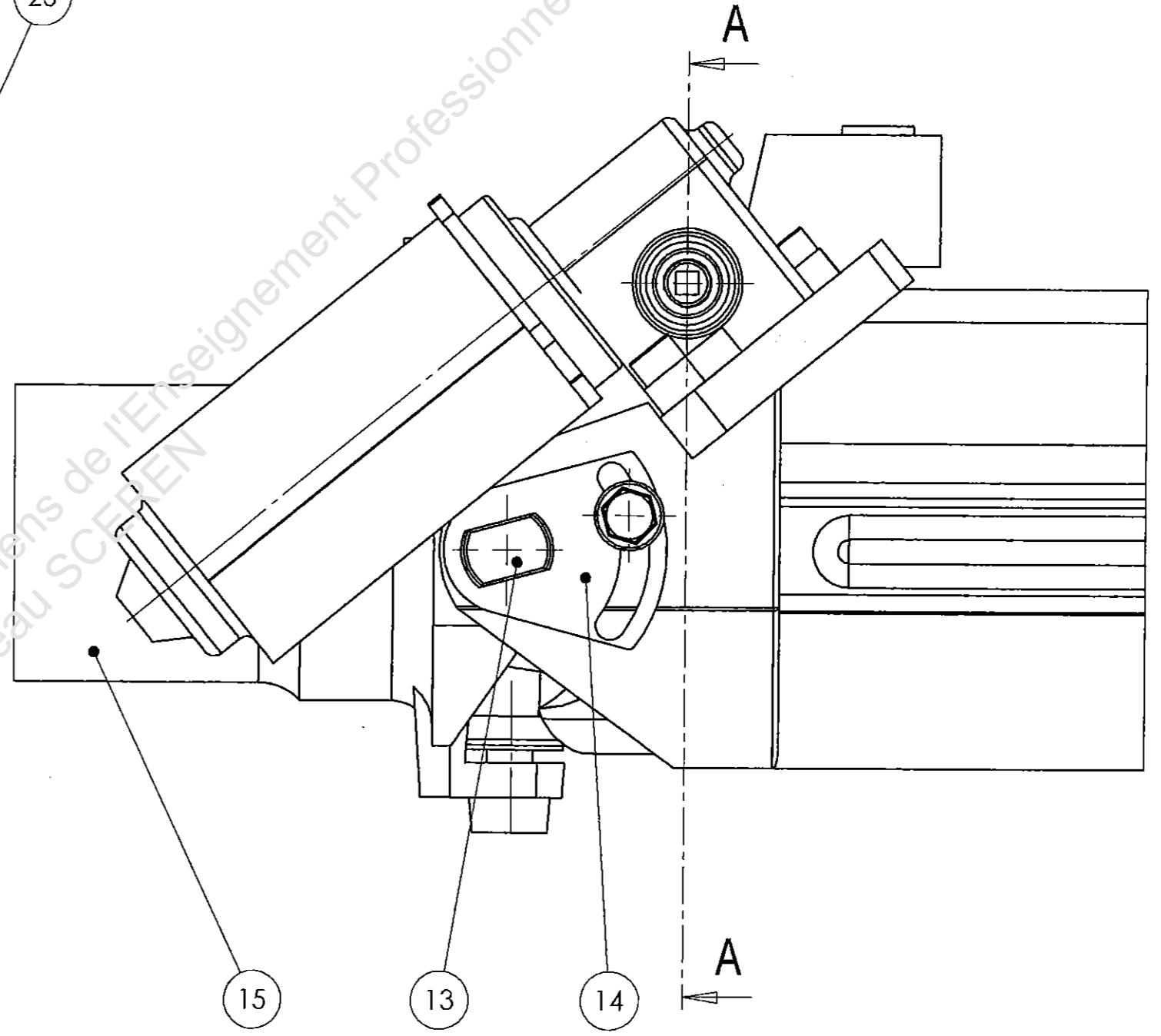
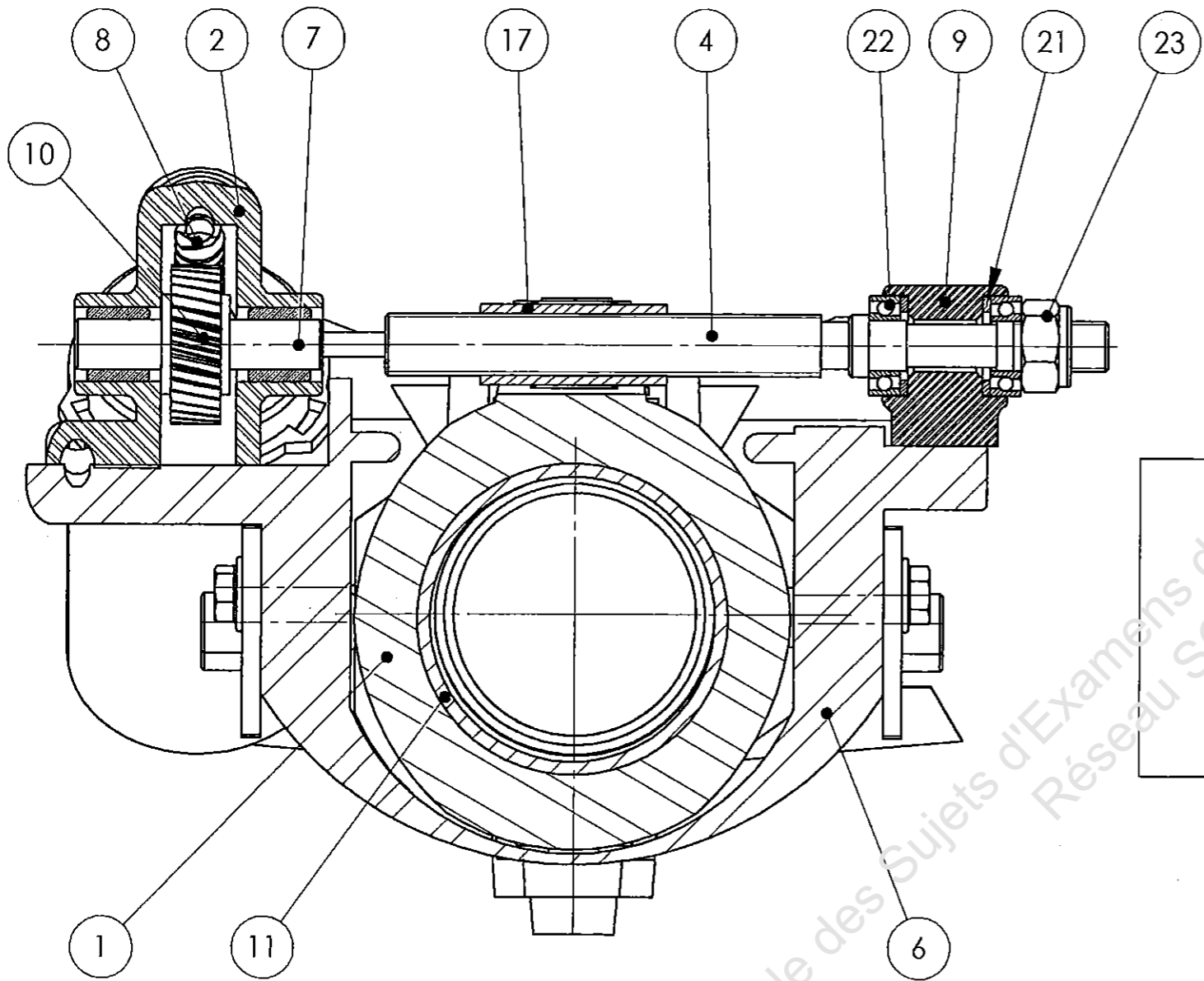




Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

Examen: BAC PRO MVA Session 2010			DR 5/8
Epreuve E1 - U11		DOSSIER RESSOURCE	
	A3	PERSPECTIVES ENSEMBLE D'INCLINAISON	

A-A



Licence étudiante de SolidWorks
Utilisation universitaire uniquement

Examen: BAC PRO MVA Session 2010		DR 6/8
Epreuve E1 - U11 DOSSIER RESSOURCE		
	A3	COLONNE DE DIRECTION

Problématique :

TOLÉRANCES POUR LES ARBRES				TOLÉRANCES POUR LES ALÉSAGES			
Conditions d'emploi	Charge	Tolérances	Observations	Conditions d'emploi	Charge	Tolérances	Observations
Bague intérieure fixe par rapport à la direction de la charge.	Constante	g 6	La bague intérieure peut coulisser sur l'arbre.	Bague extérieure tournante par rapport à la direction de la charge.	Importante avec chocs	P 7	La bague extérieure ne peut pas coulisser dans l'alésage.
	Variable	h 6			Normale ou importante	N 7	
Faible et variable	h 5 j 5 - j 6	Faible et variable	M 7				
Bague intérieure tournante par rapport à la direction de la charge, ou direction de charge non définie.	Normale	k 5 - k 6	La bague intérieure est ajustée avec serrage sur l'arbre. A partir de m 5 utiliser des roulements avec un jeu interne augmenté.	Direction de charge non définie.	Importante ou normale	K 7	
	Importante	m 5 - m 6		Bague extérieure fixe par rapport à la direction de la charge.	Importante avec chocs	J 7	
	Importante avec chocs	n 6 p 6		Normale	H 7	La bague extérieure peut coulisser dans l'alésage.	
				Normale (mécanique ordinaire)	H 8		

Nomenclature :

24	1	Butée à aiguilles		
23	2	Ecrou freiné nilstop		
22	4	Roulements à billes à contact obliques		
21	4	rondelle		
20	1	Carter de colonne		(pas représenté)
19	2	Glissière à bille		(pas représentée)
18	2	galet		
17	1	Ecrou de vis sans fin inclinaison		Pas : 3
16	2	Plaquette de glissement		
15	1	Corps de colonne		
14	2	Support excentrique		
13	2	Excentrique		
12	1	Support moteur longitudinal		(pas représenté)
11	1	Bague		
10	1	Roue dentée moteur réglage de l'inclinaison		Z= 34 dents
9	2	Chape		
8	1	Vis sans fin moteur réglage de l'inclinaison		Vis à 1 filet
7	1	Axe de liaison		
6	1	Corps		
5	1	Moteur électrique réglage de portée		(pas représenté)
4	1	Vis sans fin réglage de l'inclinaison		
3	1	Vis sans fin réglage de portée		(pas représentée)
2	1	Moteur électrique inclinaison		
1	1	Came de réglage de l'inclinaison		
Rep.	Nbre.	Désignation	Matière	Observation

Formulaire de RDM :

Calcul de contrainte $\sigma = N/S$

Avec σ en N/mm^2

N : effort en N

S : surface sollicitée en mm^2

Calcul de déformation $\sigma = E \times (\Delta L/L_0)$

Avec ΔL déformation en mm et L_0 longueur initiale en mm

Formulaire de Cinématique:

Rapport de réduction d'un système roue et vis sans fin :

$r = \text{Nombre de filets de la vis} / \text{Nombre de dents de la roue}$

Vitesse de déplacement d'un système vis-écrou

$V = N \times \text{pas}$

Vitesse angulaire

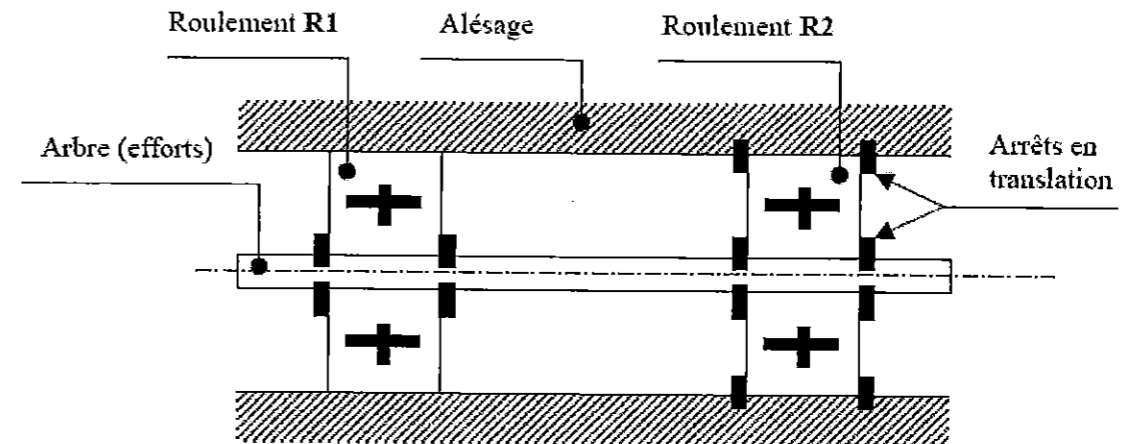
$V = R \times \omega$

Conversion de Tr/mn en rd/s

$\omega = (2\pi \times N) / 60$

Montage de roulement

Exemple d'un schéma de principe d'un montage de roulements à billes à une rangée de billes dans le cas d'un « arbre tournant » par rapport à la direction de la charge.



Motoréducteur du système de réglage de l'inclinaison

