

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
RÉPARATION DES CARROSSERIES

Session : **2014**

E.1- ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITÉ CERTIFICATIVE U11

sous-épreuve E11

Analyse d'un système technique

Durée : 3h

Coef. : 2

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comprend 11 pages numérotées de DT 1/11 à DT 11/11.

1. Mise en situation

Sur les véhicules récents, les systèmes d'aide à la conduite ainsi que ceux visant à améliorer le confort du conducteur sont de plus en plus répandus et cela, même sur les véhicules de moyenne gamme. La Peugeot 308 est équipée de **rétroviseurs extérieurs rabattables multifonction**, au style en harmonie avec le design du véhicule.

Dans le cadre de votre profession, vous pouvez être amené à intervenir sur ce type de matériel.



Système étudié

Les rétroviseurs permettent une vision arrière latérale nécessaire aux situations de dépassement ou de stationnement.

Ces rétroviseurs combinent notamment les fonctions suivantes :

- un **rabattage électrique** ;
- un **réglage de la position du miroir** ;
- un **dégivrage de la vitre du miroir** ;
- un **répétiteur latéral (clignotant)** ;
- une **prise de température extérieure**.

Le réglage de la position du miroir peut se faire dans deux directions, à l'arrêt ou lorsque le véhicule est en marche. Ceci se fait par l'intermédiaire des commandes **A** et **B** (voir ci-contre).



Le rabattage électrique se fait soit :

- de l'extérieur en verrouillant le véhicule ;
- de l'intérieur en tirant la commande **A** vers l'arrière.



| | | | |
|---|-----------------------|---------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 1/11 |

2. Analyse fonctionnelle

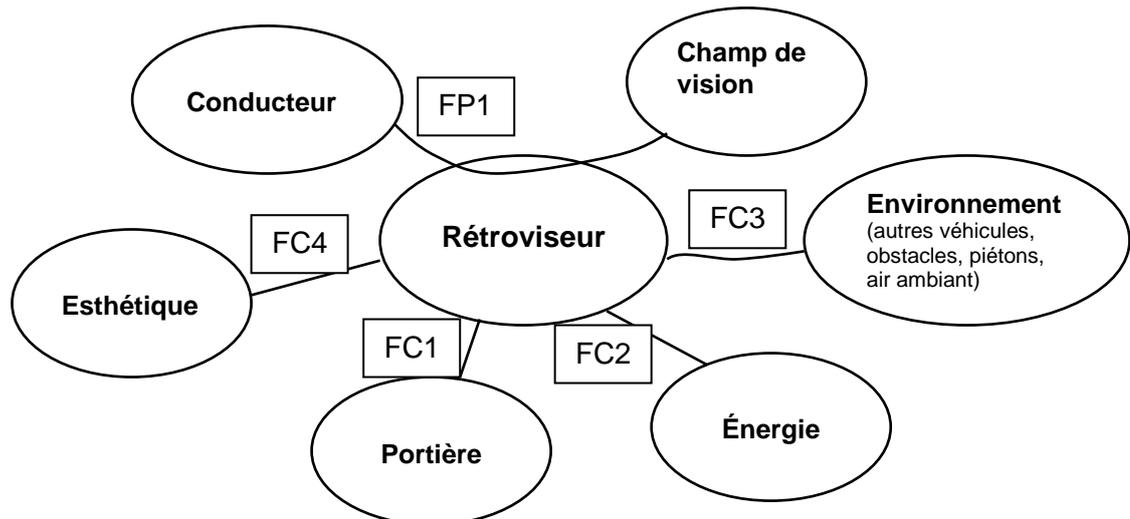


Diagramme des interacteurs

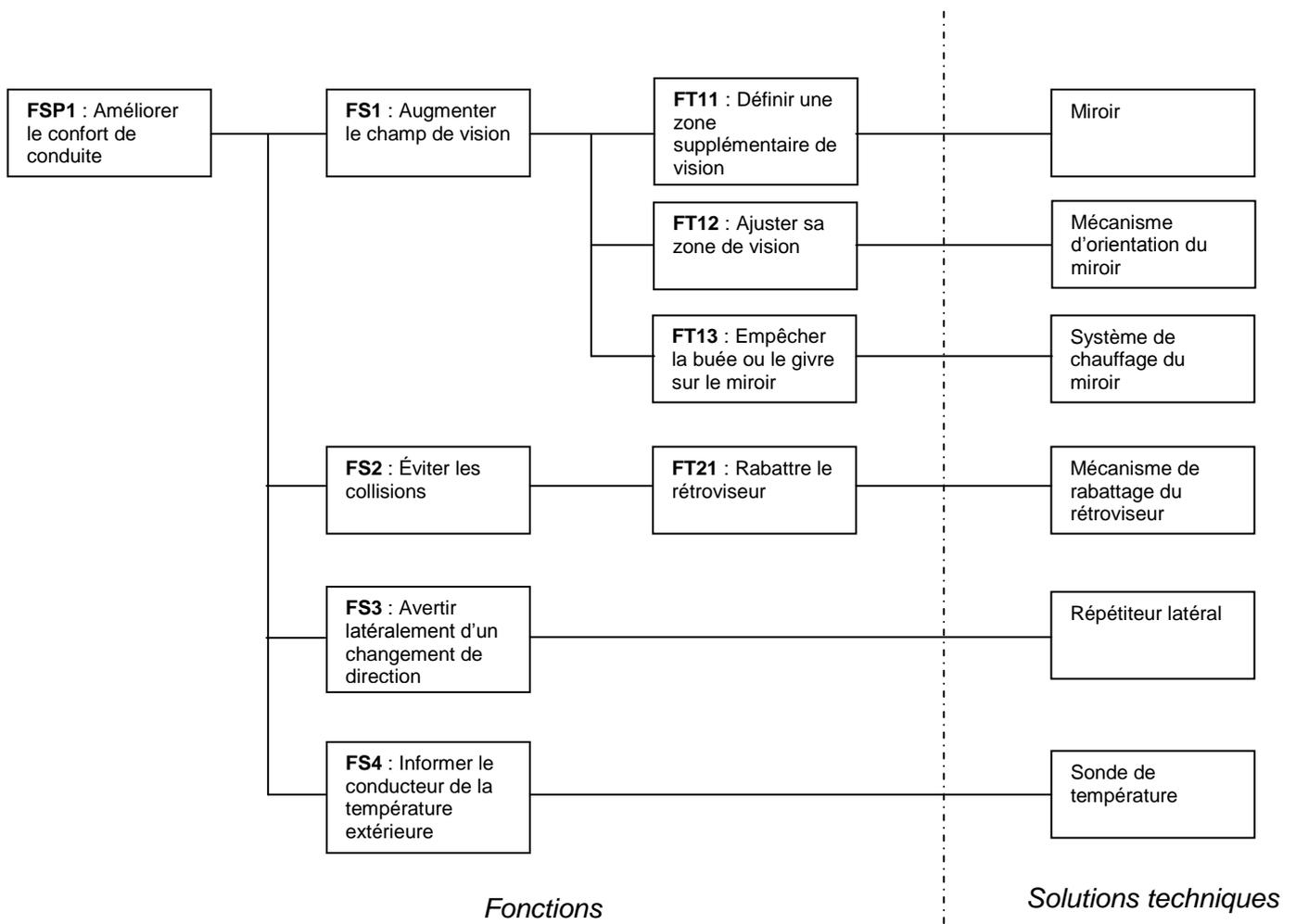


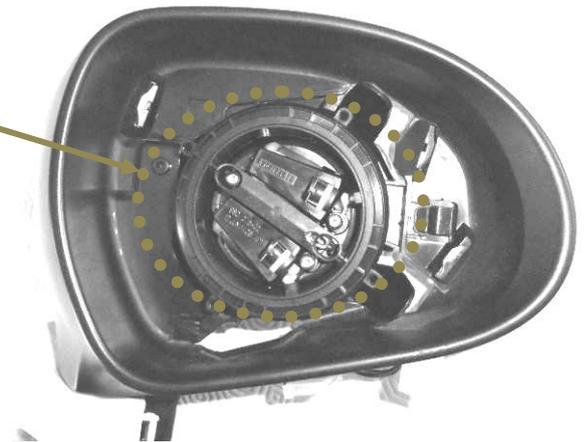
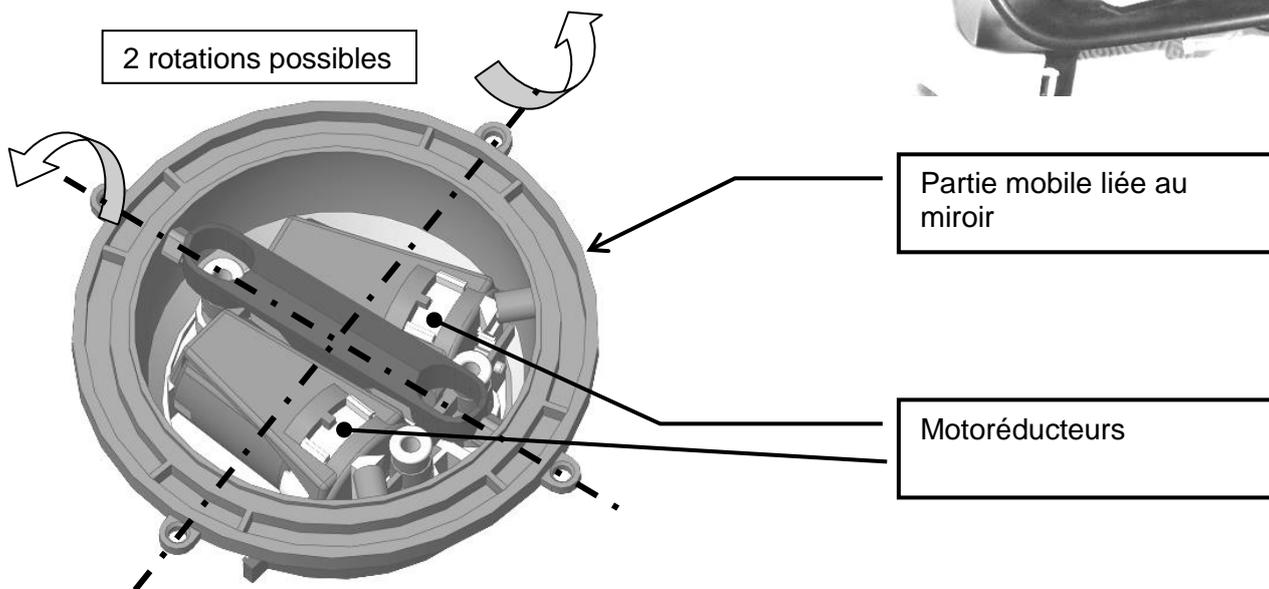
Diagramme FAST

| | | | |
|---|-----------------------|---------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 2/11 |

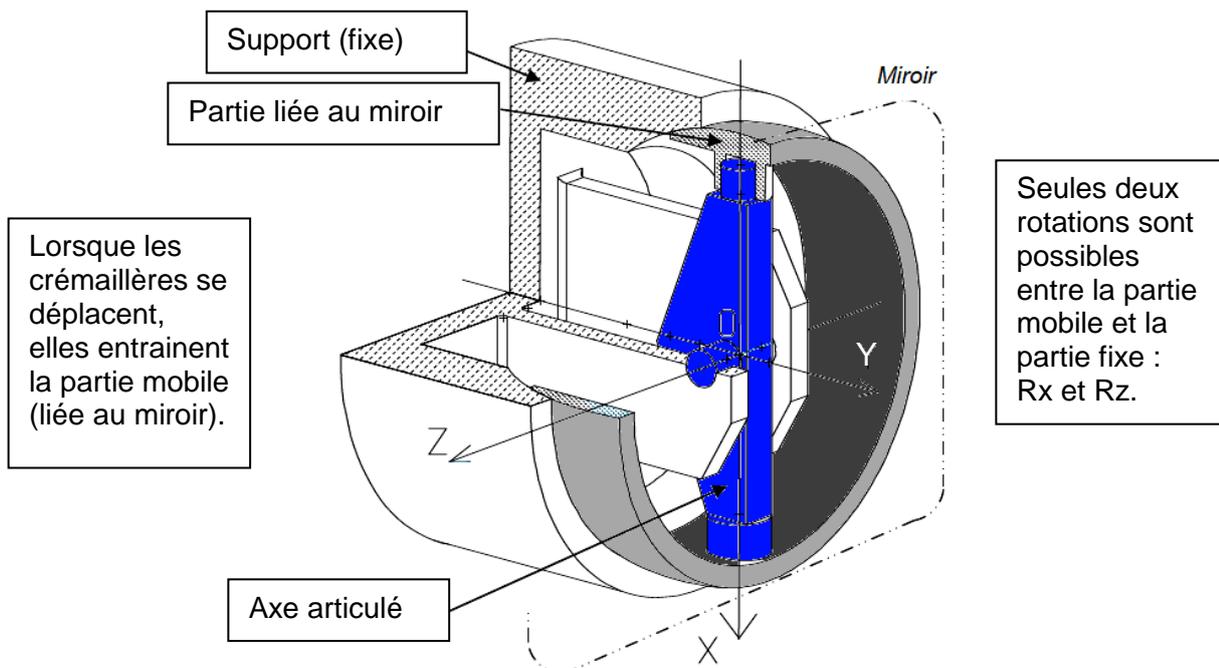
3. Détails de la fonction technique FT12 : Ajuster sa zone de vision

Le mécanisme d'orientation du miroir est intégré au rétroviseur.

Il se compose de deux motoréducteurs (moteur électrique et réducteur à train épicycloïdal) entraînant deux crémaillères. Celles-ci donnent les mouvements de rotation au support miroir suivant deux axes.

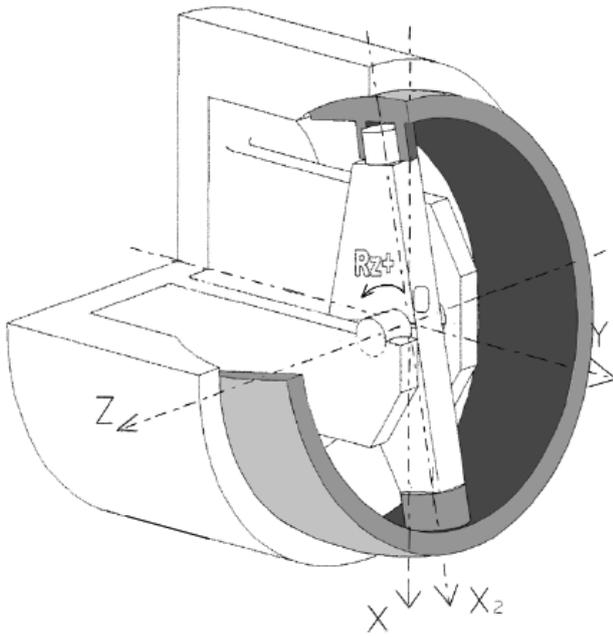


Les images qui suivent sont des représentations **très simplifiées** d'une partie du mécanisme. Le but est de montrer les possibilités de mouvements entre les 3 principales pièces.

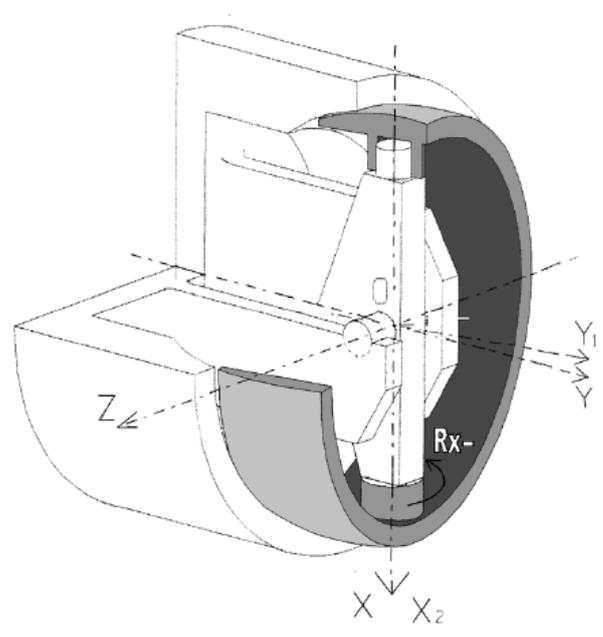


| | | | |
|---|-----------------------|-----------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 3/11 |

Détail des deux mouvements entre la partie mobile et la partie fixe :



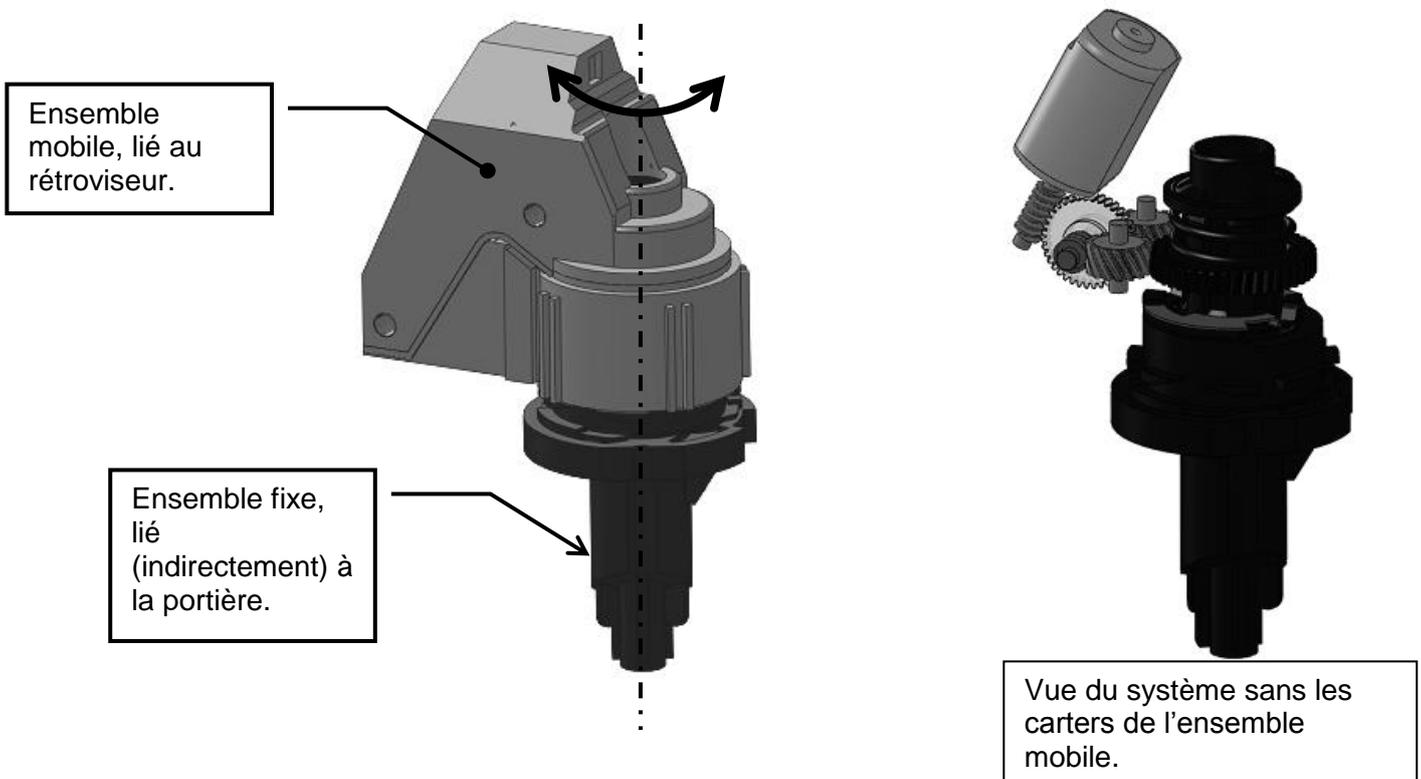
Rotation autour de l'axe z



Rotation autour de l'axe x

4. Détails de la fonction technique FT21 : Rabattre le rétroviseur

Le mécanisme de rabattage est composé de deux ensembles, en rotation l'un par rapport à l'autre.



| | | | |
|---|-----------------------|---------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 4/11 |

Détail de la chaîne cinématique permettant la rotation de la partie mobile :

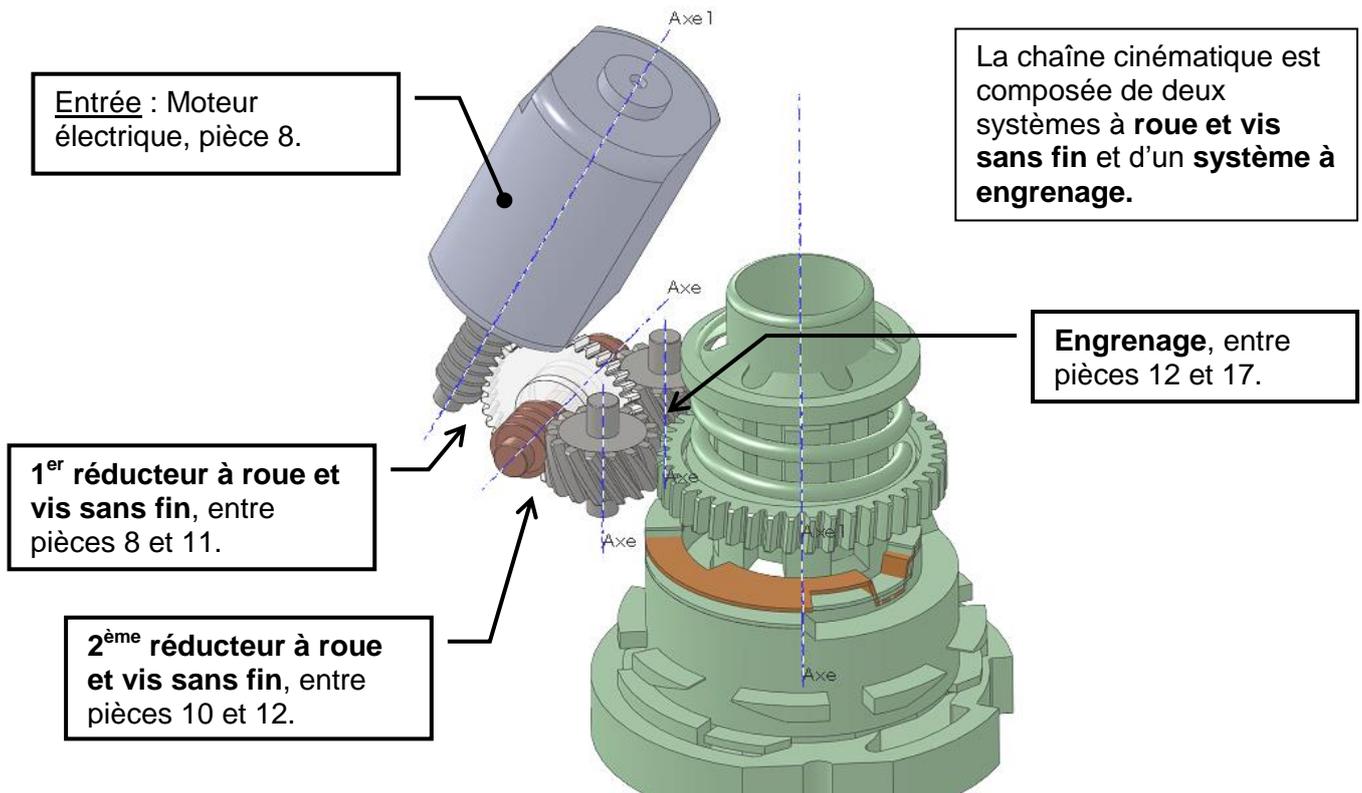
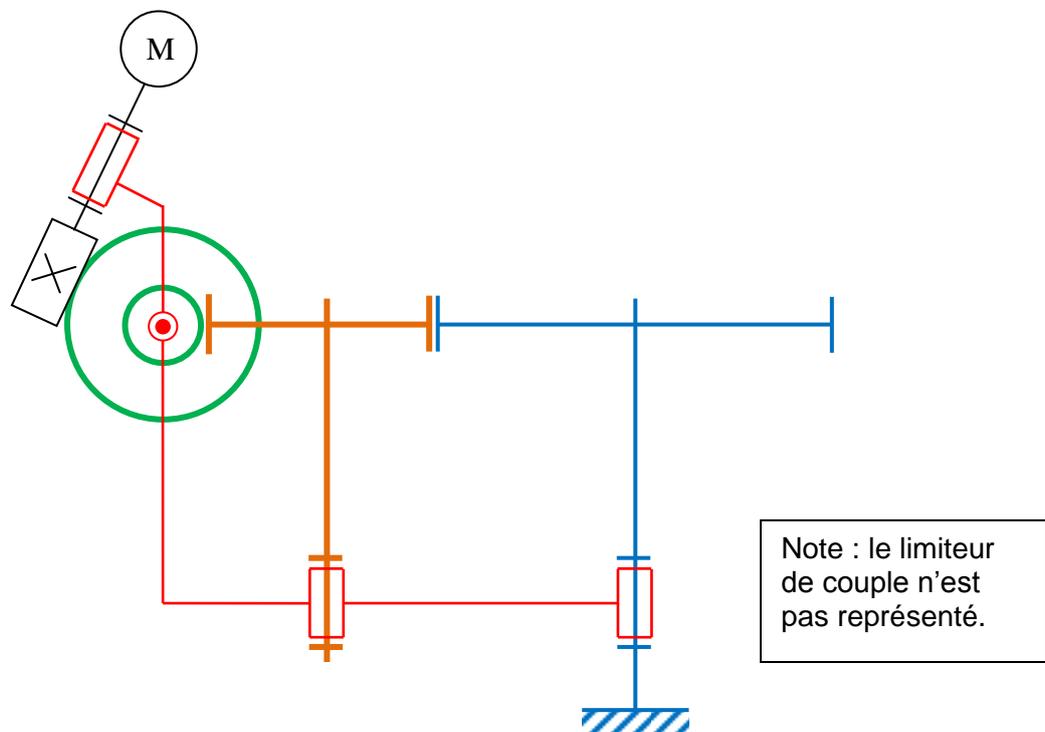


Schéma cinématique plan :



| | | | |
|---|-----------------------|---------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 5/11 |

5. Nomenclature du mécanisme de rabattage du rétroviseur (relative au plan DT 11)

| 22 | 3 | Vis à tête cylindrique large ISO 14585 ST3.5x13 | |
|------|------|--|--|
| 21 | 1 | Anneau Grifaxe | |
| 20 | 1 | Rondelle support de ressort | |
| 19 | 1 | Ressort | |
| 18 | 1 | Rondelle de butée | |
| 17 | 1 | Roue de sortie | $Z_{17} = 43$ |
| 16 | 1 | Rondelle inférieure | |
| 15 | 1 | Curseur | |
| 14 | 1 | Arbre creux cannelé | |
| 13 | 1 | Liaison inférieure | |
| 12 | 2 | Pignon final | $Z_{12} = 15$ |
| 11 | 1 | Roue intermédiaire | $Z_{11} = 38$ |
| 10 | 2 | Vis de réducteur | $Z_{10} = 1$ filet ; hélice à gauche |
| 8 | 1 | Moteur électrique | $Z_8 = 1$ filet ; hélice à droite $N_{\text{moteur}} = 8000$ tr/min |
| 7 | 1 | Rondelle supérieure | |
| 6 | 1 | Circuit imprimé | |
| 5 | 1 | Joint Silicone | |
| 4 | 2 | Goupille élastique 5x30 | |
| 3 | 1 | Carter supérieur | |
| 2 | 1 | Carter inférieur | |
| 1 | 1 | Carter motorisation et transmission | |
| Rep. | Nbre | Désignation | Observations |

6. Nomenclature du mécanisme d'orientation du miroir (relative au plan DT 11)

| 13 | 1 | Rivet court | |
|------|------|--------------------------|--------------|
| 12 | 2 | Rivet long | |
| 11 | 1 | Balancier | |
| 10 | 1 | Support miroir | |
| 9 | 1 | Crémaillère 2 | |
| 8 | 1 | Crémaillère 1 | |
| 7 | 1 | Attache de motoréducteur | |
| 6 | 1 | Motoréducteur 1 | |
| 3 | 1 | Motoréducteur 2 | |
| 2 | 1 | Support moteur | |
| 1 | 1 | Cache arrière | |
| Rep. | Nbre | Désignation | Observations |

| | | | |
|---|-----------------------|---------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 6/11 |

7. Tableau des liaisons mécaniques

| Nom de la liaison | ddl | | Représentation plane | perspective | illustration |
|-----------------------------|-----|---|----------------------|-------------|--------------|
| | T | R | | | |
| Liaison encastrement | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 0 | 0 | | | |
| Liaison pivot | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 0 | 1 | | | |
| Liaison pivot glissant | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 1 | 1 | | | |
| Liaison glissière | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 1 | 0 | | | |
| Liaison hélicoïdale | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 1 | 1 | | | |
| Liaison sphérique | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 0 | 3 | | | |
| Liaison appui-plan | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 2 | 1 | | | |
| Liaison linéaire annulaire | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 1 | 3 | | | |
| Liaison linéaire rectiligne | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 2 | 2 | | | |
| Liaison ponctuelle | X | X | | | |
| | Y | Y | | | |
| | Z | Z | | | |
| | 2 | 3 | | | |

| | | | |
|---|-----------------------|-----------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 7/11 |

8. Extrait de norme concernant la visserie

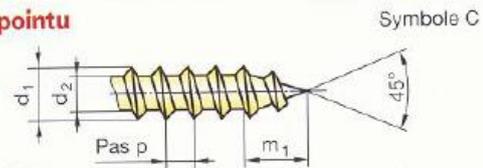
49.3 Vis à tôle autotaraudeuses

Il existe deux types d'extrémités pour les vis à tôle autotaraudeuses :

- Les vis à bout pointu, symbole C, utilisées pour les tôles minces ($e < 1,5$ mm).
- Les vis à bout plat, symbole F, utilisées pour les tôles plus épaisses, les métaux tendres et les matières plastiques.

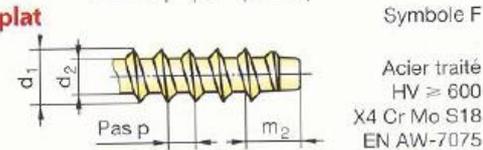
Ces vis se fabriquent suivant différents types de têtes et différentes formes d'empreintes.

Bout pointu



Symbole C

Bout plat



Symbole F

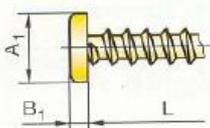
Acier traité
HV \geq 600
X4 Cr Mo S18
EN AW-7075

| d nominal | A ₁ max. | B ₁ max. | A ₂ max. | B ₂ max. | A ₃ max. | B ₃ max. | d ₁ max. | d ₂ max. | p | m ₁ | m ₂ | L (entièrement fileté) | n |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----|----------------|----------------|------------------------|----|
| ST 2,2 | 4 | 1,3 | 4,4 | 0,5 | 3,2 | 1,6 | 2,24 | 1,63 | 0,8 | 2 | 1,6 | 4,5-6,5-9,5-13-16 | 0 |
| ST 2,9 | 5,6 | 1,8 | 6,3 | 0,7 | 5 | 2,3 | 2,9 | 2,18 | 1 | 2,6 | 2,1 | 6,5-9,5-13-16-19 | 10 |
| ST 3,5 | 7 | 2,1 | 8,2 | 0,8 | 5,5 | 2,6 | 3,53 | 2,64 | 1,3 | 3,2 | 2,5 | 6,5-9,5-13-16-19 | 15 |
| ST 4,2 | 8 | 2,4 | 9,4 | 1 | 7 | 3 | 4,22 | 3,10 | 1,4 | 3,7 | 2,8 | 9,5-13-16-19-22-25 | 20 |
| ST 4,8 | 9,5 | 3 | 10,4 | 1,2 | 8 | 3,8 | 4,8 | 3,58 | 1,6 | 4,3 | 3,2 | 9,5-13-16-19-22-25-32 | 25 |
| ST 5,5 | 11 | 3,2 | 11,5 | 1,3 | 8 | 4,1 | 5,46 | 4,17 | 1,8 | 5 | 3,6 | 13-16-19-22-25-32 | 25 |
| ST 6,3 | 12 | 3,6 | 12,6 | 1,4 | 10 | 4,7 | 6,25 | 4,88 | 1,8 | 6 | 3,6 | 13-16-19-22-25-32-38 | 30 |

Formes de tête

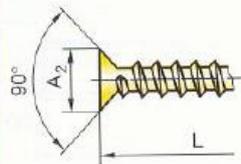
Tête cylindrique large

Fendue : NF EN ISO 1481
Cruciforme : NF EN ISO 7049
Six lobes : NF EN ISO 14585



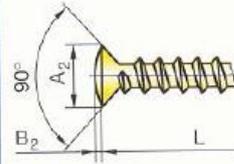
Tête fraisée plate

Fendue : NF EN ISO 1482
Cruciforme : NF EN ISO 7050
Six lobes : NF EN ISO 14586



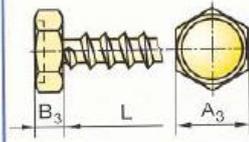
Tête fraisée bombée

Fendue : NF EN ISO 1483
Cruciforme : NF EN ISO 7051
Six lobes : NF EN ISO 14587



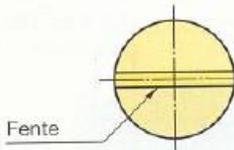
Tête hexagonale

NF EN ISO 1479



Formes d'empreinte

Fendue



Cruciforme - Type Z « Pozidriv »



Cruciforme - Type H « Phillips »



Six lobes internes « Torx »



Diamètres de perçage

| Ép. r tôle | 0,4 à 0,5 | 0,6 à 0,8 | 0,9 à 1 | 1,2 à 1,5 | 0,4 à 0,5 | 0,6 à 0,8 | 0,9 à 1 | 1,2 à 1,5 | 2 à 2,5 | 3 à 3,5 | 0,6 à 0,8 | 0,9 à 1 | 1,2 à 1,5 | 2 à 2,5 | 3 à 3,5 | Métaux tendres | Matières plastiques |
|---------------|-------------|-----------|---------|-----------|-----------------|-----------|---------|-----------|---------------------|---------|-----------|---------|------------------|---------|---------|----------------|---------------------|
| | Bout pointu | | | | Bout plat | | | | Bout plat | | | | Bout plat | | | | |
| d nom. | Acier | | | | Acier et laiton | | | | Alliage d'aluminium | | | | Matériaux moulés | | | | |
| ST 2,2 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | - | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | - | - | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | - | 1,95 | 1,85 |
| ST 2,9 | 2,2 | 2,4 | 2,5 | - | 2,2 | 2,4 | 2,4 | 2,5 | - | - | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,3 | - | 2,65 | 2,54 |
| ST 3,5 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | - | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,9 | - | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 3 | 3 |
| ST 4,2 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | - | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,9 | 3,1 | - | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 3 | 3,25 | 3,25 |
| ST 4,8 | 2,8 | 2,9 | 3 | 3,2 | - | 3 | 3 | 3,2 | 3,5 | - | 2,9 | 2,9 | 3 | 3,3 | 3,5 | 3,70 | 3,50 |
| ST 5,5 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,5 | - | 3,1 | 3,1 | 3,4 | 3,6 | 3,8 | 2,9 | 3 | 3,3 | 3,6 | 3,8 | 3,90 | 3,80 |
| ST 6,3 | - | 3,4 | 3,5 | 3,6 | - | 3,7 | 3,7 | 3,8 | 4 | 4,3 | - | 3,1 | 3,6 | 3,8 | 4 | 4,50 | 4,50 |
| ST 8 | - | 3,9 | 4 | 4 | - | 4,2 | 4,2 | 4,4 | 4,6 | 5 | - | - | 4,1 | 4,5 | 4,6 | 5,10 | 5,10 |
| ST 9,5 | - | 4,8 | 4,9 | 5 | - | - | 4,9 | 5 | 5,4 | 5,8 | - | - | 5,1 | 5,3 | 5,8 | 5,95 | 5,65 |

EXEMPLE DE DÉSIGNATION

d'une vis à tôle
à tête fraisée fendue :
- diamètre nominal ST 4,2 ;
- longueur L ;
- bout plat.

Vis à tôle ISO 1482
ST 4,2 x 22 - F.

Baccalauréat Professionnel
Réparation des carrosseries

Code : 1406-REP ST 11

Session 2014

DT

U11 - Analyse d'un système technique

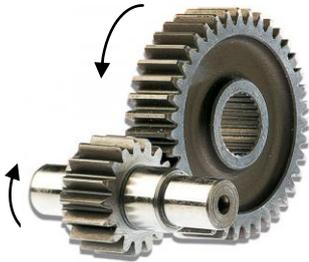
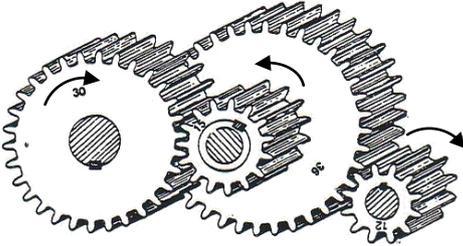
Durée : 2h

Coefficient : 3

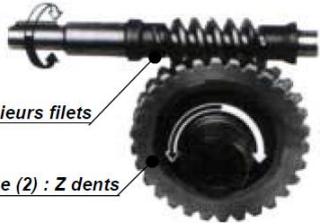
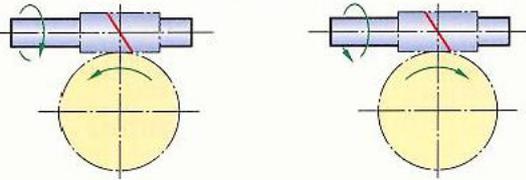
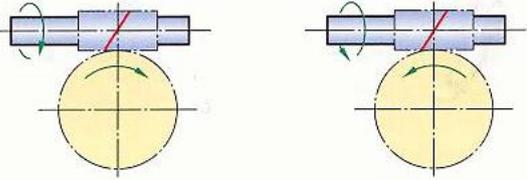
Page 8/11

9. Transmission par engrenages : formulaire et caractéristiques

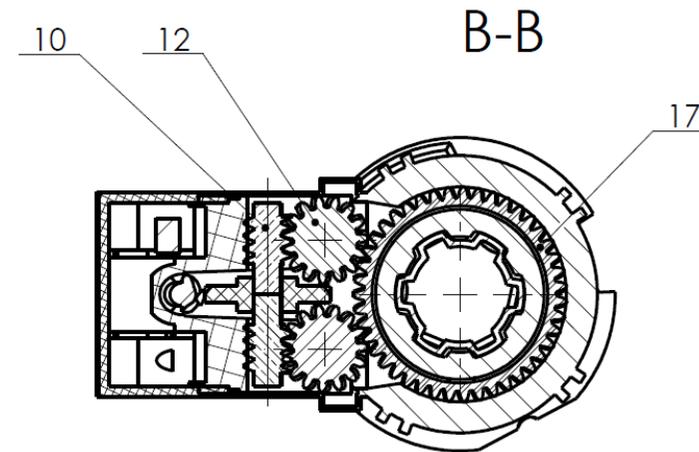
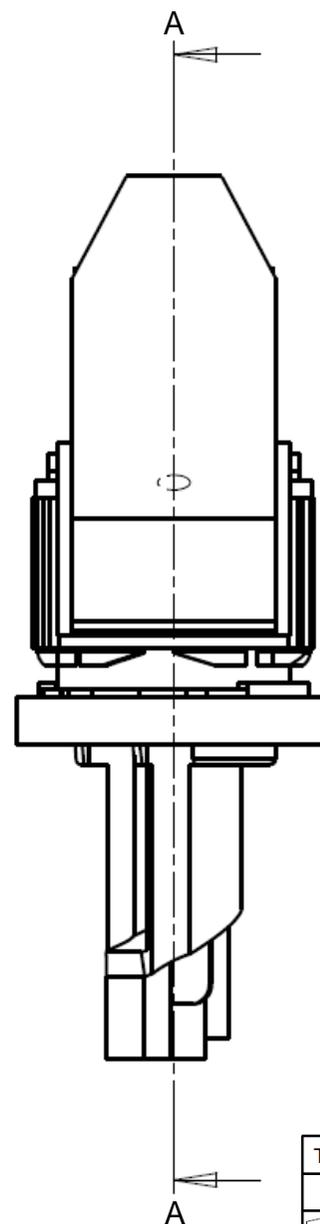
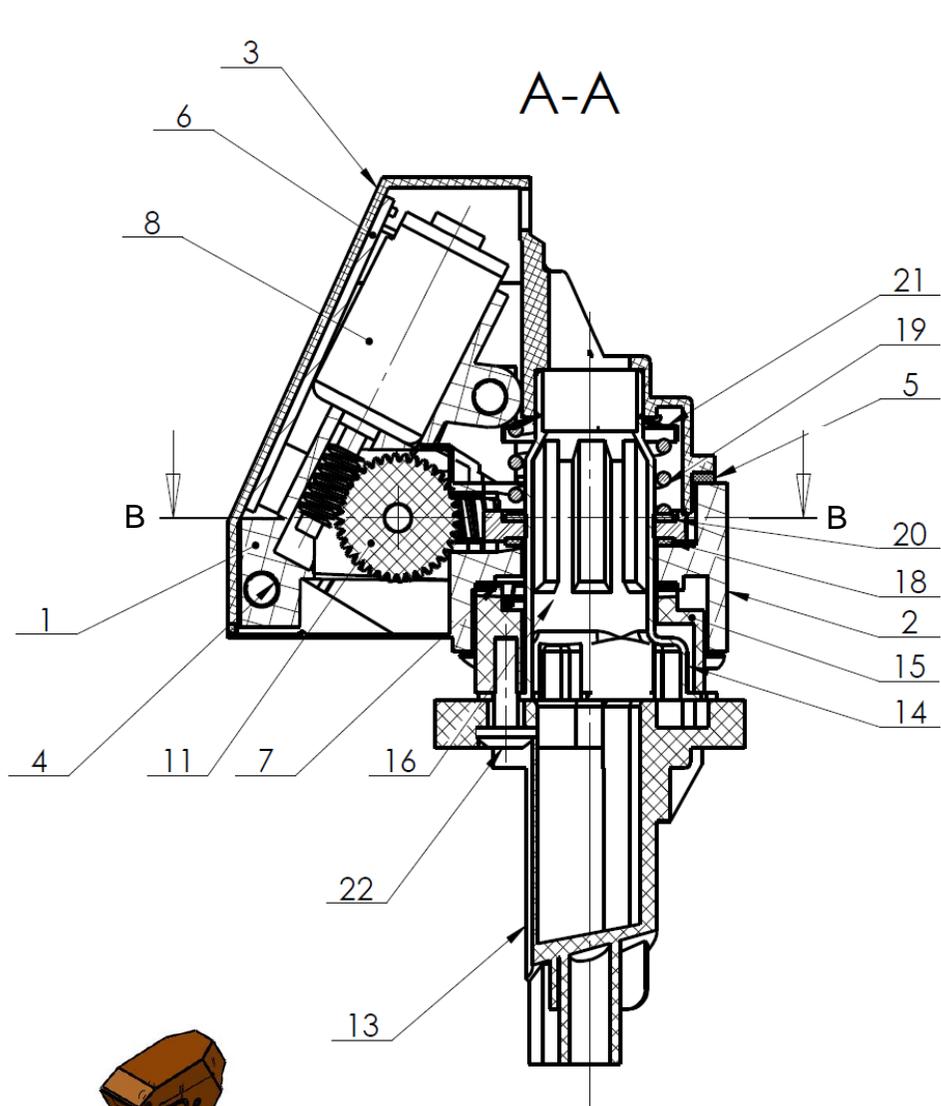
A) Engrenages parallèles

| | |
|---|---|
| Engrenage seul | Calcul de la raison (du rapport) de l'engrenage : |
| Exemple :  | $r = \frac{Z \text{ (roue menante)}}{Z \text{ (roue menée)}}$ |
| | Calcul de la vitesse de sortie N_{sortie} (tr/min) : |
| | $N_{\text{sortie}} = N_{\text{entrée}} \times r$ |
| Train d'engrenages | Calcul de la raison (du rapport) de l'engrenage : |
| Exemple :  | $r = \frac{\text{produit nbres de dents des roues MENANTES}}{\text{produit nbres de dents des roues MENEES}}$ |
| | Calcul de la vitesse de sortie N_{sortie} (tr/min) : |
| | $N_{\text{sortie}} = N_{\text{entrée}} \times r$ |

B) Roues et vis sans fin

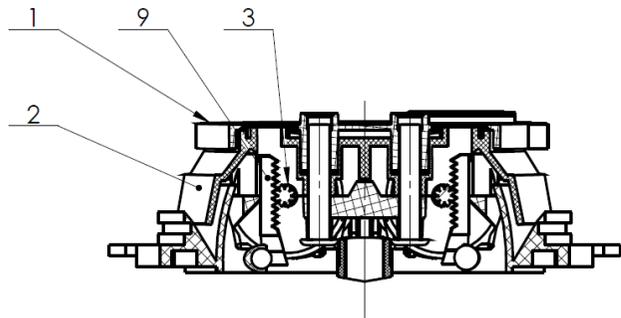
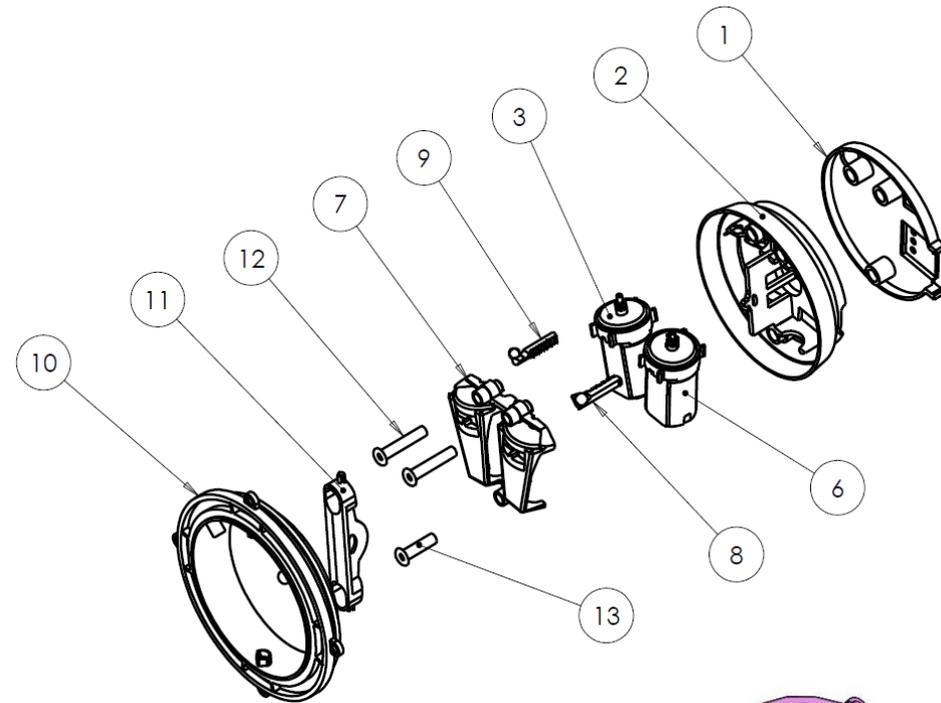
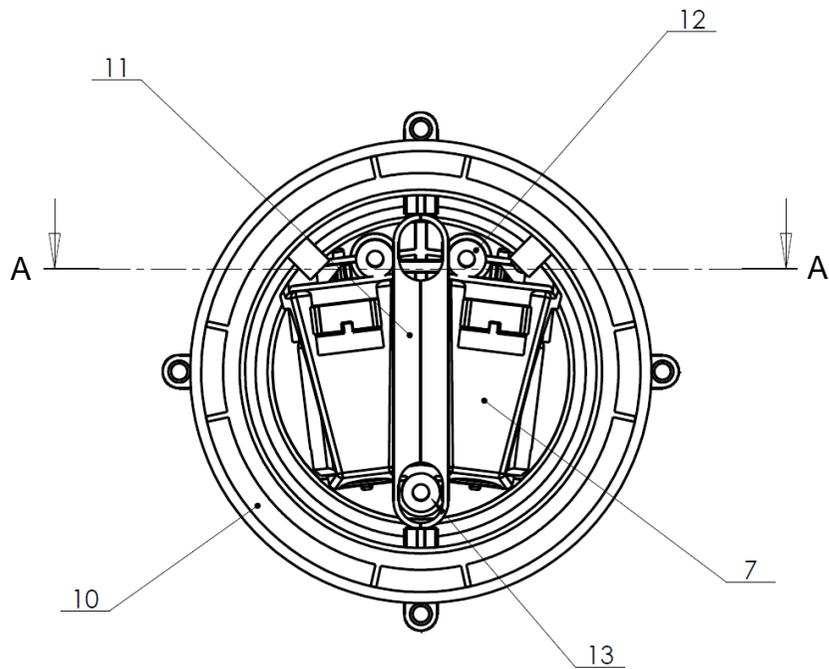
| | |
|---|---|
| Exemple :  <i>Vis (1) : 1 ou plusieurs filets</i> <i>Roue (2) : Z dents</i> | Calcul du rapport de transmission : |
| | $r = \frac{\text{Nombre de filets de la vis}}{\text{Nombre de dents de la roue}}$ |
| | Calcul de la vitesse de sortie N_{sortie} (tr/min) : |
| | $N_{\text{sortie}} = N_{\text{entrée}} \times r$ |
| | Transmission fréquemment irréversible, l'entrée se faisant sur la vis et la sortie sur la roue. |
| Selon le sens de l'hélice, le sens de rotation entre l'entrée et la sortie est différent : | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Hélices à droite</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Hélices à gauche</p>  </div> </div> | |

| | | | |
|---|-----------------------|---------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 9/11 |



| | | | |
|---|---|--|-------|
| Tolérances Générales : ISO 2768 mK | | MATIERE: | |
|  | | MECANISME DE RABATTAGE DE RETROVISEUR | |
| | | ENSEMBLE | |
| Session 2014 | <i>Bac Pro Réparation des carrosseries Epreuve E11 : Analyse d'un système technique</i> | | 00 01 |

| | | | |
|---|-----------------------|---------------------|------------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 10/11 |



A-A



Vue arrière sans les pièces 1 et 2

| | | | |
|---|--|----------|----|
| Tolérances Générales : ISO 2768 mK | | MATIERE: | |
| MECANISME D'ORIENTATION DU MIROIR | | | |
| <small>Bac Pro Réparation des carrosseries Epreuve E11 : Analyse d'un système technique</small> | | 00 | 01 |
| Session 2014 | | | |

| | | | |
|---|-----------------------|-----------------|------------|
| Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries | Code : 1406-REP ST 11 | Session 2014 | DT |
| U11 – Analyse d'un système technique | Durée : 2h | Coefficient : 3 | Page 11/11 |