

Groupement Inter Académique II

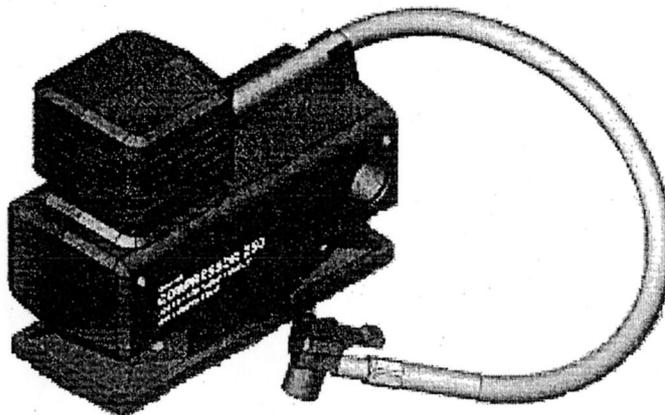
BEP MAINTENANCE DES VÉHICULES ET DES MATÉRIELS

**Sujet commun : dominantes Parcs et Jardins, Travaux Publics,
Tracteurs et Matériels Agricoles**

SESSION 2006

EP2 Analyse Fonctionnelle et Structurale

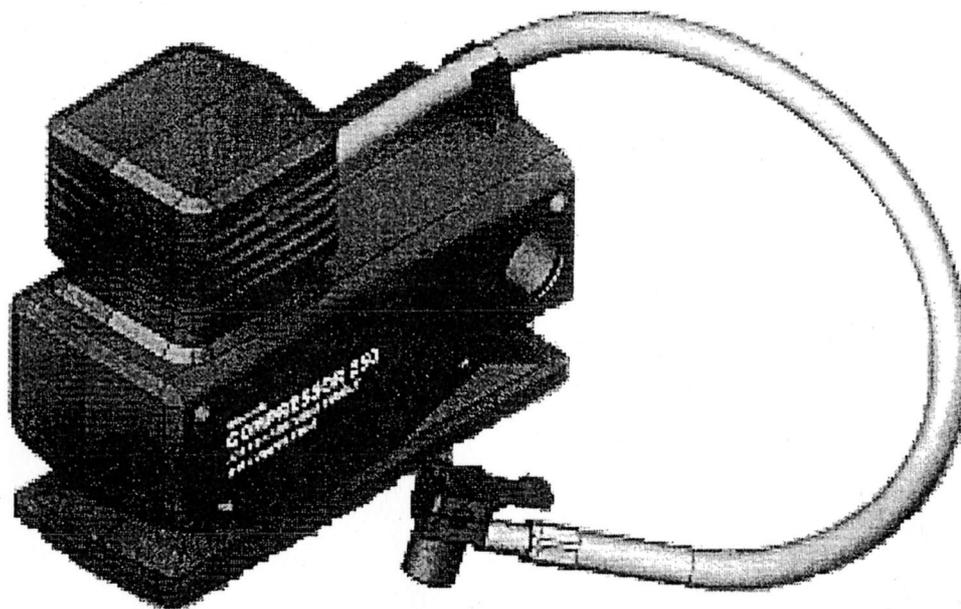
DOSSIER RESSOURCES



Mini – Compresseur d'air

| | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
| Groupement inter académique II | Session 2006 | Facultatif : code 123-EG06 | | |
| Examen et spécialité BEP Maintenance de Véhicules et Matériels : les 3 dominantes | | | | |
| Intitulé de l'épreuve EP2 – Analyse Fonctionnelle et Structurale | | | | |
| Type DOSSIER RESSOURCES | Facultatif : date et heure | Durée 2 H | Coefficient 4 | N° de page / total 1/6 |

Mise en situation



Mini Compresseur d'Air

Le mini-compresseur d'air est utilisé à bord de véhicules. A partir d'un branchement de type « Allume-cigare » 12 V, il permet d'obtenir une source d'air comprimé, à un débit et une pression certes limités, mais suffisants pour un certain nombre d'applications pratiques. (Gonflage de roues, soufflette, ...).

Problématique

Lors de l'utilisation du compresseur, on constate un fonctionnement anormal, avec un débit d'air et une pression réduits.

Objectif

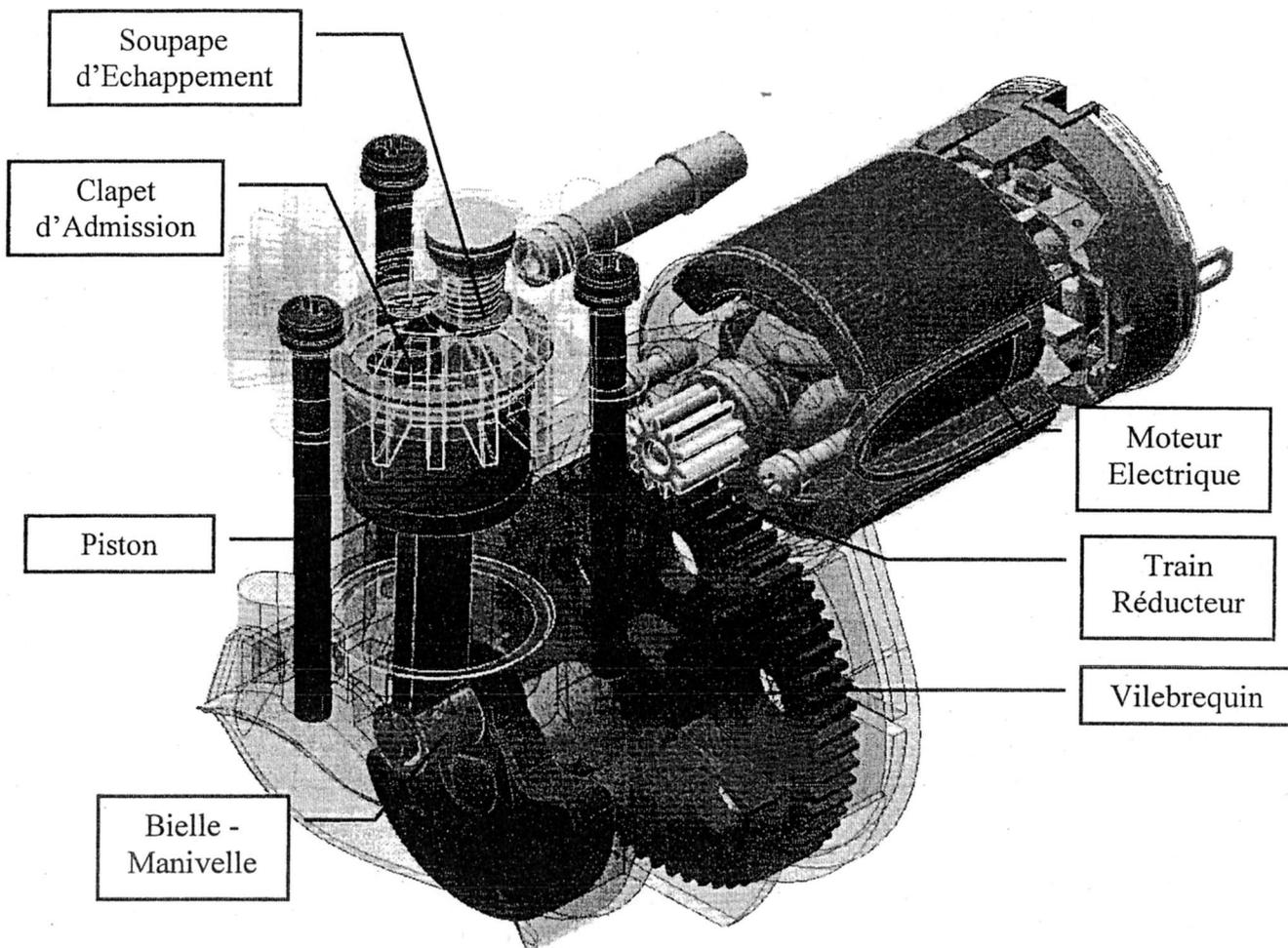
Après avoir analysé le montage des composants défectueux, déterminer les références en vue de leur remplacement.

| | |
|---|----------|
| BEP Maintenance des Véhicules et Matériels : les 3 dominantes | 123-EG06 |
| EP2 – Analyse Fonctionnelle et Structurelle | 2/6 |

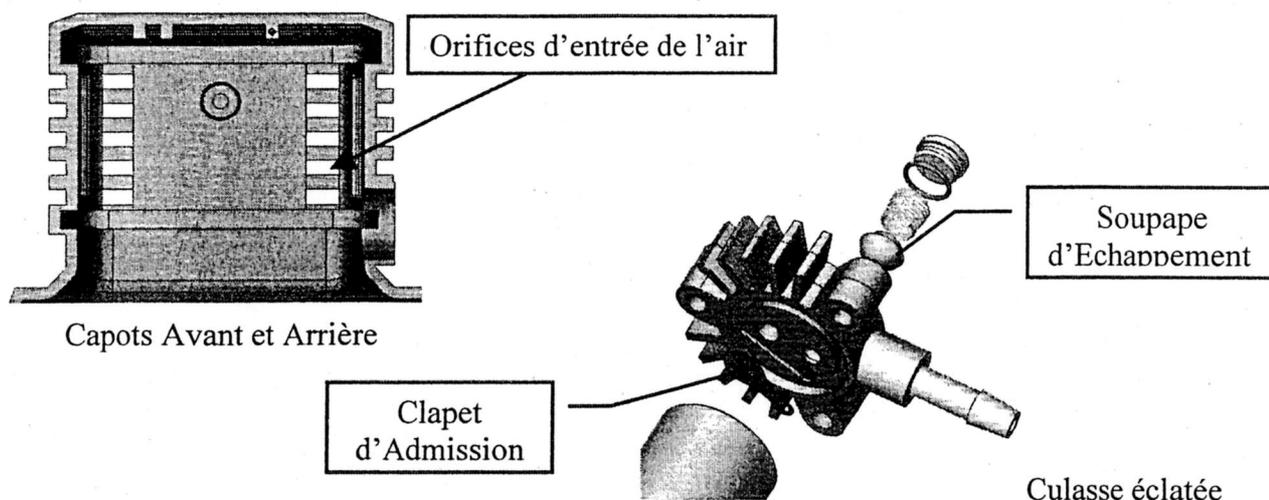
Fonctionnement

La fonction du compresseur est de transformer l'énergie électrique (12 V) en énergie pneumatique (Air comprimé).

L'énergie électrique est fournie par la batterie du véhicule par l'intermédiaire d'une prise standard de type « Allume-cigare ». Elle est transformée en énergie mécanique de rotation par le moteur électrique. La vitesse de rotation est ensuite réduite par un engrenage simple. Puis l'énergie mécanique de rotation est transformée en énergie mécanique de translation alternative par un système bielle - manivelle. Cette énergie mécanique transmise au piston est utilisée pour aspirer l'air à pression ambiante, le comprimer dans le cylindre, avant de le refouler.



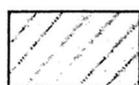
- L'air entre dans le compresseur par l'intermédiaire d'orifices multiples dans les capots avant et arrière.
- Lorsque le piston descend, le clapet d'admission s'ouvre et laisse entrer l'air à pression ambiante dans le cylindre. C'est la phase **d'aspiration**.



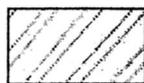
La remontée du piston provoque la fermeture du clapet d'admission. L'air commence alors à se comprimer, par réduction du volume du cylindre. La soupape d'échappement est toujours fermée. C'est la phase de **compression**.

Lorsque la pression est suffisante, elle comprime le ressort de retenue de la soupape d'échappement, qui s'ouvre et laisse passer l'air comprimé vers l'orifice de sortie. C'est la phase d'**échappement**.

Matériaux – Types de Hachures conventionnelles



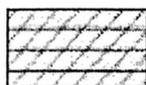
Métaux et Alliages Ferreux



Métaux et Alliages Légers



Cuivre et ses alliages



Matières Plastiques ou Isolantes

| Nom de la liaison | Degrés de liberté (d.d.l) | Mouvements relatifs | Symbole | | Exemples |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------------------|
| | | | Représentation plane | Perspective | |
| Encastrement ou Fixe | 0 | 0 Translation | | | Pièces assemblées par vis |
| | | 0 Rotation | | | |
| Pivot | 1 | 0 Translation | | | (Principe) |
| | | 1 Rotation | | | |
| Glissière | 1 | 1 Translation | | | (Principe) |
| | | 0 Rotation | | | |
| Hélicoïdale | 1 | 1 Translation | | | (vis + Ecou) |
| | | 1 Rotation | | | |
| | | Translation et rotation conjuguées | | | |
| Pivot glissant | 2 | 1 Translation | | | (Principe) |
| | | 1 Rotation | | | |
| Sphérique à doigt | 2 | 0 Translation | | | |
| | | 2 Rotation | | | |
| Appui plan | 3 | 2 Translation | | | |
| | | 1 Rotation | | | |
| Rotule ou sphérique | 3 | 0 Translation | | | |
| | | 3 Rotation | | | |
| Linéaire annulaire ou sphère-cylindre | 4 | 1 Translation | | | |
| | | 3 Rotation | | | |
| Linéaire rectiligne | 4 | 2 Translation | | | |
| | | 2 Rotation | | | |
| Ponctuelle ou Sphère-plan | 5 | 2 Translation | | | |
| | | 3 Rotation | | | |

Joints quadrilobes

Les joints quadrilobes permettent les mêmes applications que les joints toriques, mais ils présentent par rapport à eux les avantages suivants :

- frottement réduit de 50 % environ ;
- mouvements rotatifs jusqu'à une vitesse circonférentielle de 1 m/s.

Pression maximale de l'ordre de 25 MPa.

TOLÉRANCES

Afin d'éviter l'extrusion du joint, le jeu J dans la liaison doit être d'autant plus petit que la pression est élevée.

On admet généralement un jeu maximal correspondant aux ajustements suivants :

| Pression P | Ajustement |
|-----------------------------|------------|
| $P \leq 1 \text{ MPa}$ | H9/f8 |
| $1 < P \leq 10 \text{ MPa}$ | H8/f7 |
| $P > 10 \text{ MPa}$ | H7/g6 |

CHOIX D'UN JOINT

Les joints quadrilobes conviennent particulièrement pour les emplois dynamiques (frottement assez faible).

Les joints toriques sont généralement suffisants pour les applications statiques.

En principe, le diamètre moyen d'un joint et le diamètre moyen de la gorge recevant le joint doivent être identiques.

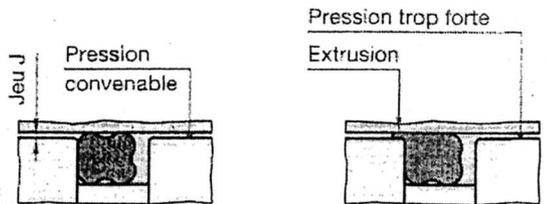
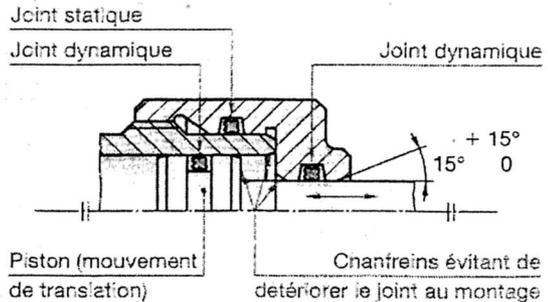
Pratiquement, un joint admet une légère extension, de 2 à 5 % suivant les proportions.

| MATIÈRES | NBR | EPM | FPM |
|--------------|--|----------------------------|-------------------------|
| | Butadiène-acrylonitrile | Éthylène-Propylène | Fluocarboné |
| Dureté DIDC* | 83 | 83 | 77 |
| Températures | -30 + 120 °C | -55 + 175 °C | -25 + 275 °C |
| Applications | Produits pétroliers Air comprimé Eau | Résistance aux intempéries | Acides Hydrocarbures |

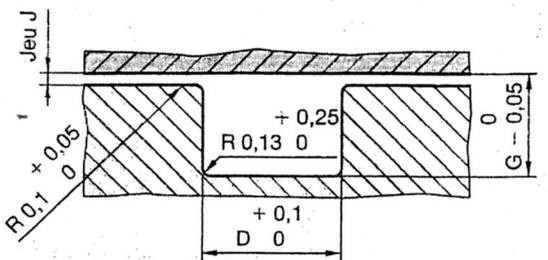
* DIDC : Degrés Internationaux de Dureté du Caoutchouc.

| d | a* | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1,78 | 2,90 | 3,68 | 4,47 | 4,62 | 5,28 | 5,70 | 6,07 | 6,65 | 7,65 |
| | 8,70 | 9,25 | 9,70 | - | - | - | - | - | - |
| 2,62 | 9,19 | 9,80 | 10,77 | 11,70 | 12,37 | 12,80 | 13,70 | 13,94 | 14,70 |
| | 15,54 | 17,12 | 17,75 | 18,72 | 19,60 | - | - | - | - |
| 3,53 | 18,64 | 20,22 | 20,90 | 21,82 | 23,39 | 23,99 | 24,99 | 25,90 | 26,57 |
| | 27,57 | 28,17 | 29,74 | 31,34 | 32,04 | 32,92 | 33,80 | 34,52 | 36,09 |
| 5,33 | 37,69 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 37,47 | 39,64 | 40,64 | 41,80 | 43,82 | 45,04 | 45,84 | 46,99 | 47,80 |
| 6,99 | 50,17 | 52 | 53,34 | 54,50 | 56,52 | 57,52 | 59,69 | 61,54 | 62,87 |
| | 64,59 | 66,04 | 67,64 | 69,22 | 70,64 | 72,39 | 73,84 | 75,57 | 78,74 |
| 13,98 | 80,09 | 81,92 | 83,39 | 85,09 | 86,64 | 88,27 | 89,59 | 91,44 | 94,62 |
| | 97,99 | 100,97 | 102,34 | 104,14 | 105,80 | 107,32 | 110,49 | 113,67 | - |
| 17,98 | 113,67 | 115,84 | 116,84 | 120,02 | 123,19 | 126,37 | 129,54 | 132,72 | 135,89 |
| | 139,07 | 142,24 | 145,42 | 148,59 | 151,77 | 155,02 | 158,12 | 161,02 | 164,47 |
| 23,98 | 167,02 | 170,82 | 173,52 | 177,17 | 180,52 | 183,52 | 186,02 | 189,87 | 192,02 |

* D'après le Joint français.



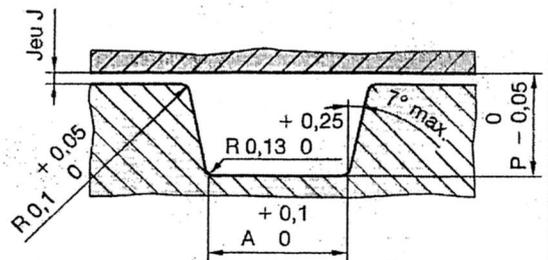
Détail des gorges Montage dynamique



Tolérance de coaxialité : 0,05
État de surface Ra : 0,4 max.

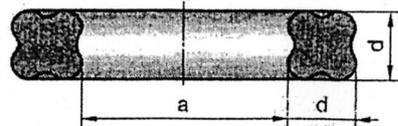
| | 1,78 | 2,62 | 3,53 | 5,33 | 6,99 |
|---|-------|------|-------|------|------|
| d | 1,78 | 2,62 | 3,53 | 5,33 | 6,99 |
| D | 2 | 2,9 | 3,9 | 6,1 | 7,9 |
| G | 1,575 | 2,4 | 3,275 | 5 | 6,5 |

Montage statique



Tolérance de coaxialité : 0,05
État de surface Ra : 0,4 max.

| | 1,78 | 2,62 | 3,53 | 5,33 | 6,99 |
|---|------|------|------|------|------|
| d | 1,78 | 2,62 | 3,53 | 5,33 | 6,99 |
| A | 2,14 | 3,15 | 4,10 | 6,40 | 8,40 |
| P | 1,42 | 2,15 | 2,86 | 4,33 | 5,70 |



EXEMPLE DE DÉSIGNATION : Joint quadrilobe, a x d.

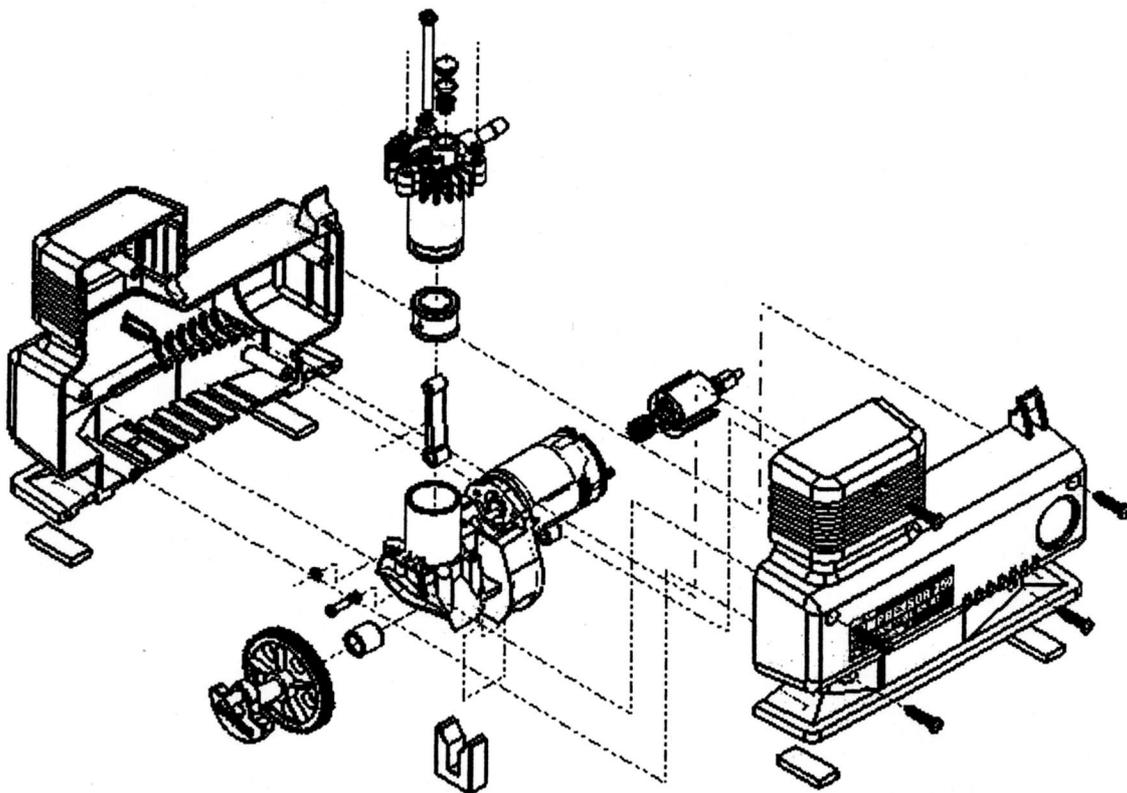
BEP MAINTENANCE DES VÉHICULES ET DES MATÉRIELS

**Sujet commun : dominantes Parcs et Jardins, Travaux Publics,
Tracteurs et Matériels Agricoles**

SESSION 2006

EP2 Analyse Fonctionnelle et Structurale

DOSSIER TECHNIQUE



Mini - Compresseur d'air

| | | | | |
|---|----------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
| Groupement inter académique II | Session 2006 | Facultatif : code 123-EG06 | | |
| Examen et spécialité BEP Maintenance des Véhicules et Matériels : les 3 dominantes | | | | |
| Intitulé de l'épreuve EP2 – Analyse Fonctionnelle et Structurale | | | | |
| Type DOSSIER TECHNIQUE | Facultatif : date et heure | Durée 2 H | Coefficient 4 | N° de page / total DT 1 |

MINI COMPRESSEUR A AIR

123-EG06

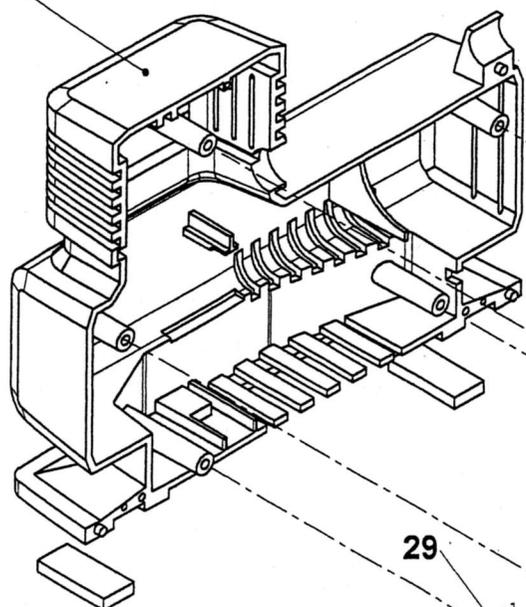
Durée : 2h

Coef : 4

DT2

Echelle 2:3

2



28

27

21

20

18

16

17

15

19

29

30

11

10

9

12

7

5

26

25

24

23

22

20

18

16

17

15

19

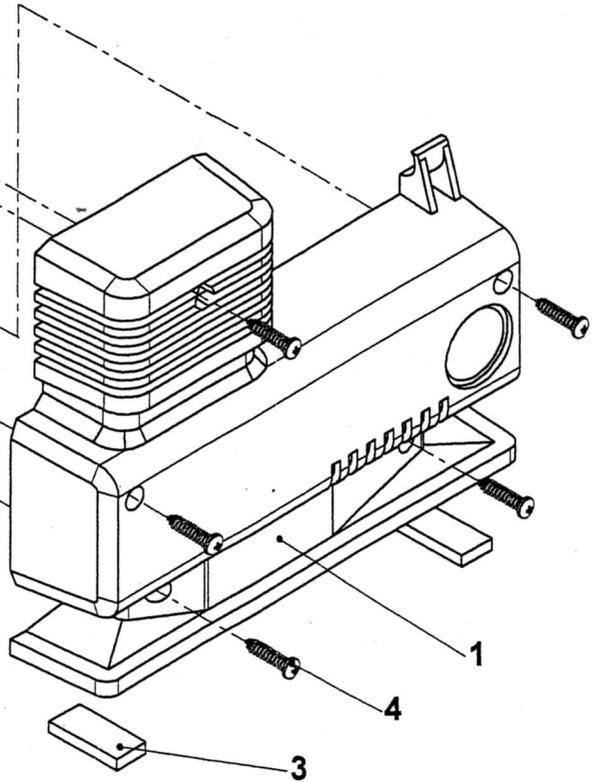
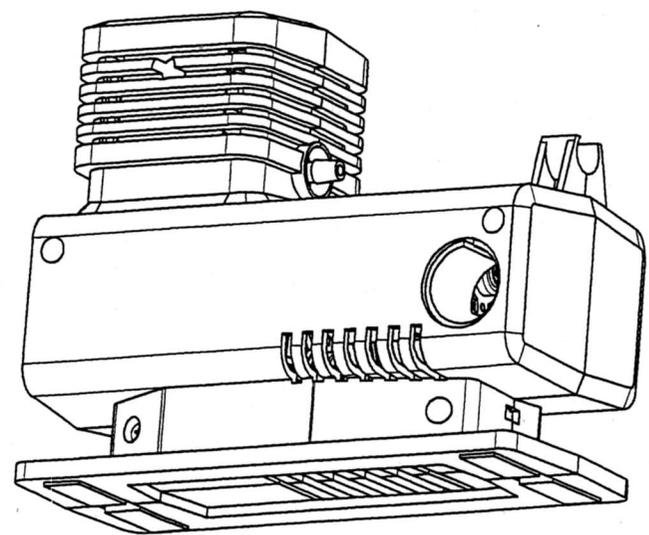
8

6

7

Moteur électrique

14



Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

| 30 | 2 | Vis à tête cylindrique bombée large M3 x 10 , 4.8 | | ISO 7045 |
|------|-----|---|------------|-----------------------------|
| 29 | 2 | Rondelle élastique W3 | | NF E 25-515 |
| 28 | 3 | Vis à tête cylindrique bombée large M4 x 40 , 4.8 | | ISO 7045 |
| 27 | 3 | Rondelle élastique W4 | | NF E 25-515 |
| 26 | 1 | Bouchon | CuZn33 | |
| 25 | 1 | Joint torique 8 x 1 | NBR | |
| 24 | 1 | Ressort | C 75 | |
| 23 | 1 | Soupape d'échappement | PP | |
| 22 | 1 | Culasse | Zamak 3 | |
| 21 | 1 | Clapet d'admission | C 60 | |
| 20 | 1 | Joint de culasse | Fibre | |
| 19 | 1 | Cylindre | C 45 | |
| 18-2 | 1 | Rondelle | PA | Joint axial en 2 parties |
| 18-1 | 1 | Coupelle | PTFE | |
| 17 | 1 | Axe piston | C 45 | |
| 16 | 1 | Piston | Zamak 3 | |
| 15 | 1 | Bielle | C 75 | |
| 14 | 1 | Pignon | 35 Cr Mo 4 | Z = 11 ; m = 0,75 |
| 13 | 1 | Segment d'arrêt à montage radial 5 x 0.7 | | NF L 23-203 |
| 12 | 1 | Roue | PA11 | Z = 64 ; m = 0,75 |
| 11 | 1 | Axe de masselotte | C 45 | |
| 10 | 1 | Masselotte | E 335 | |
| 9 | 1 | Arbre | C 45 | |
| 8 | 1 | Coussinet 5x9x8 | CuSn8 | |
| 7 | 1 | Coussinet 8x12x12 | CuSn8 | |
| 6 | 1 | Bloc moteur | Zamak 3 | |
| 5 | 1 | Silentbloc | PP | |
| 4 | 5 | Vis auto taraudeuse ST 4,2 x 19 - C | | ISO 1482 |
| 3 | 4 | Patin | PUR | Collés sur 1 et 2 |
| 2 | 1 | Capot arrière | PA11 | |
| 1 | 1 | Capot avant | PA11 | |
| Rep | Nbr | Désignation | Matière | Observations |

MINI COMPRESSEUR A AIR