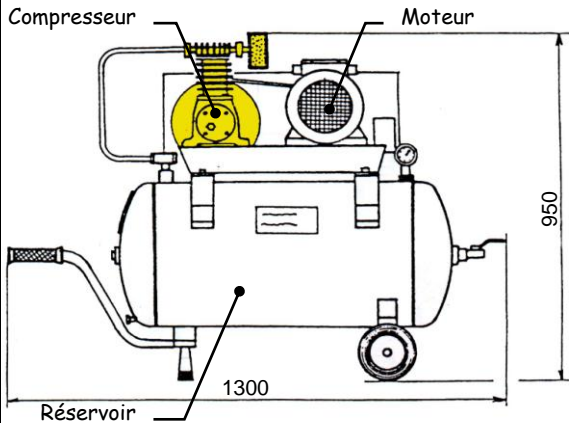


1) MISE EN SITUATION :

Le compresseur d'air représenté sur le dessin d'ensemble DT01 est destiné à alimenter une petite centrale de production d'air comprimé schématisée ci-contre.



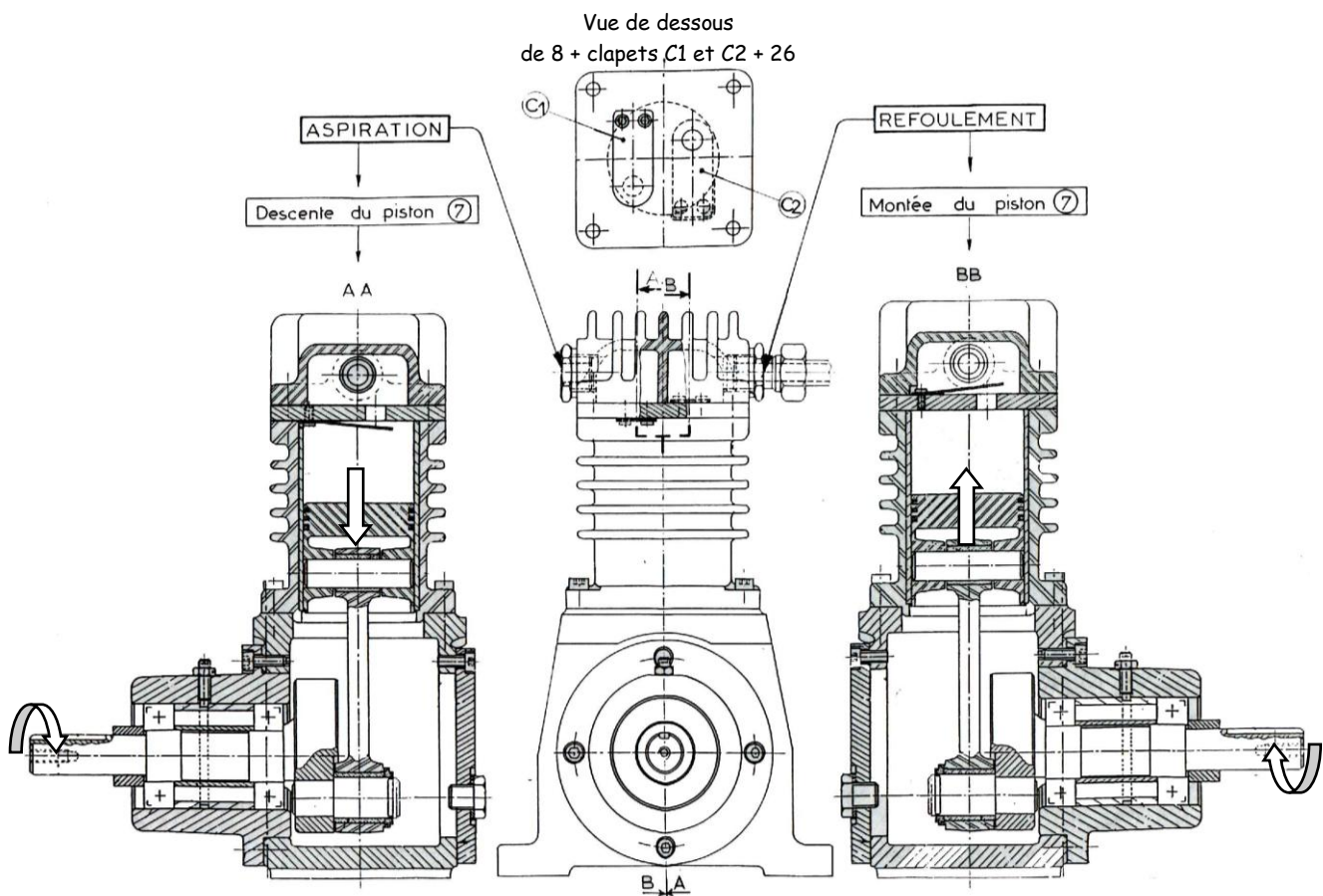
• Spécifications :

- Compresseur : Monocylindre débitant 37,5 l/mn à 1500 tr/mn à Patm (pression atmosphérique); chemise en acier; cylindre en alliage d'aluminium, socle en fonte
- Moteur : CEM de 1 KW, 3000 tr/mn
- Réservoir : 100 l
- Equipements : Dispositifs de mise à l'air de la canalisation pour démarrage à vide; soupape de sécurité; robinet de purge; manomètre 12 bars, clapet anti-retour; vanne cuve.
- Modes de fonctionnement : Marche manuelle ou automatique entre 6 et 8 bars par contacteur manométrique.

2) FONCTIONNEMENT :

Lorsque le vilebrequin (4) est entraîné en rotation par le moteur, la bielle (6) transmet au piston (7) un mouvement de translation rectiligne alterné; ainsi la descente du piston a pour effet "d'aspirer" l'air extérieur à la pression atmosphérique qui, pour entrer dans le cylindre, soulève le clapet d'admission. Lorsque le piston arrive à son point mort bas (PMB) l'air n'est plus aspiré et le clapet qui était ouvert se referme. Le piston (7) remonte, comprimant l'air qui a été aspiré; lorsque la pression intérieure du cylindre est égale à la pression de la cuve (réservoir), le second clapet se soulève et laisse passer l'air du cylindre vers la cuve.

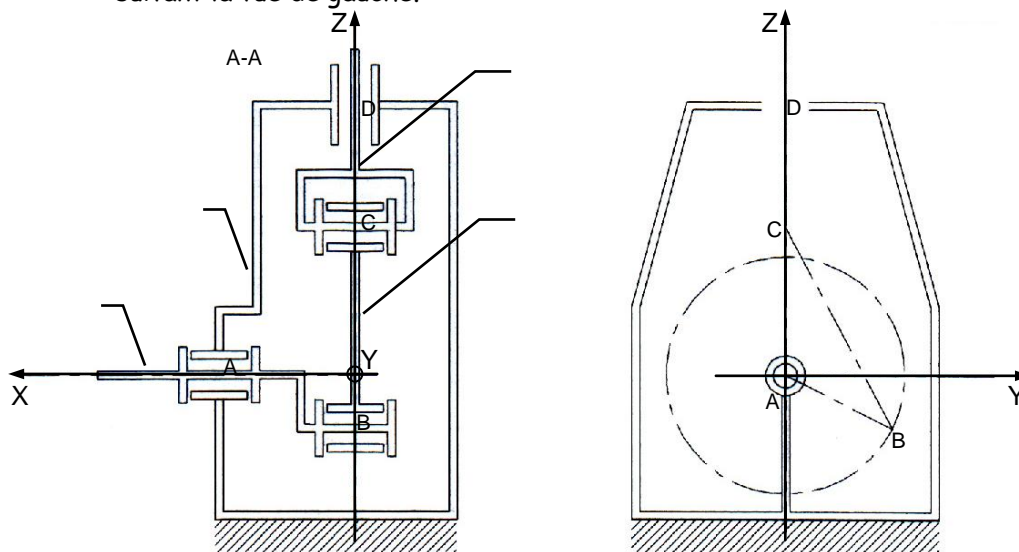
☞ ON DONNE : Trois vues réduites du compresseur d'air.



- 2.1. COLORIER EN BLEU SUR LES VUES ADEQUATES LES VOLUMES CONTENANT DE L'AIR ASPIRE (P = PATM)
- 2.2. COLORIER EN VERT SUR LES VUES ADEQUATES LES VOLUMES CONTENANT DE L'AIR REFOULE (P = Pcuve)
- 2.3. PAR QUEL(S) ORIFICE(S) SORT L'AIR COMPRI ME (A OU B OU A ET B)? :
- 2.4. QUEL CLAPET SE SOULEVE LORS DU REFOULEMENT DE L'AIR COMPRI ME (C1 OU C2 OU C1 ET C2) :

3) MODELISATION CINEMATIQUE DU COMPRESSEUR D'AIR :

ON DONNE : Le schéma cinématique du compresseur suivant la vue de face en coupe A-A et son ébauche suivant la vue de gauche.



3.1. INDENTIFIER LES CLASSES D'EQUIVALENCE :

a) Pièces à exclure de toutes classes d'équivalence :(car déformables ou autres)

Pièces à exclure = {12 + 13 + 14 + 21 + 26 + 27 + 28 + 29 + 30 + 31+34}

b) Compléter les différentes classes d'équivalence en indiquant

E1 = {04 + + 15 + +}

E2 = {06 + +}

E3 = {07 +}

E4 = {01 + + + + + + + + + +}

c) Colorier les pièces composant chaque classe d'équivalence d'une même couleur sur la vue de face en coupe A-A de DT01 et indiquer ci-dessus la couleur de coloriage.

d) Colorier et repérer les classes d'équivalence sur le schéma cinématique suivant la coupe A-A .

3.2. IDENTIFIER LES LIAISONS ENTRE LES CLASSES D'EQUIVALENCE EN COMPLETANT LE TABLEAU :

| | Repère de la liaison | Nature de la géométrie du contact (ponctuel, cylindrique, plan, ...) | Translation suivant l'axe | | | Rotation suivant l'axe | | | Nom, centre, axe ou normale au plan de contact de la liaison |
|----------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|---|---|------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------|
| | | | X | Y | Z | X | Y | Z | |
| Entre E1 et E2 | L12 | | | | | | | | Nom de la liaison : Centre : Axe : |
| Entre E1 et E4 | L14 | | | | | | | | Nom de la liaison : Centre : Axe : |
| Entre E2 et E3 | L23 | | | | | | | | Nom de la liaison : Centre : Axe : |
| Entre E3 et E4 | L34 | | | | | | | | Nom de la liaison : Centre : Axe : |

3.3. COMPLETER LE SCHEMA CINEMATIQUE EBAUCHÉ SUIVANT LA VUE DE GAUCHE (AVEC COULEURS ET SANS OUBLIER LES SYMBOLES MANQUANTS).

4) ETUDE DU SYSTEME BIELLE-MANIVELLE :

4.1. IDENTIFIER LE MOUVEMENT DU VILEBREQUIN (4) PAR RAPPORT AU CORPS (1) FIXE :

Mouvement 4/1 :

4.2. IDENTIFIER LE MOUVEMENT DU PISTON (7) PAR RAPPORT AU CORPS (1) FIXE :

Mouvement 7/1 :

4.3. Y A T IL CONSERVATION OU TRANSFORMATION DU MOUVEMENT ENTRE L'ENTREE ET LA SORTIE DU SYSTEME ? :

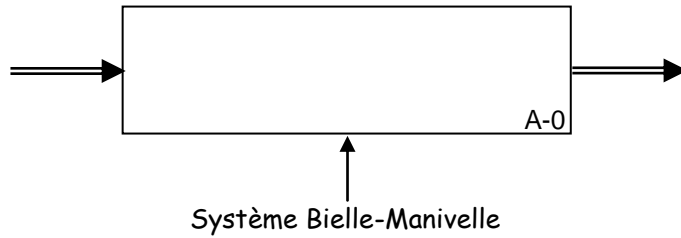


*Le compresseur d'air est un système **BIELLE-MANIVELLE**.*

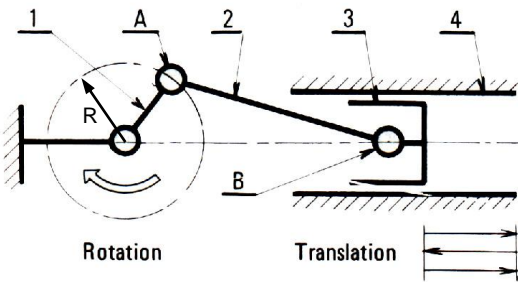
Ce système est couramment employé en mécanique

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME BIELLE-MANIVELLE

4.4. **COMPLETER L'ACTIGRAMME DE NIVEAU A-0 DU SYSTEME BIELLE-MANIVELLE :**



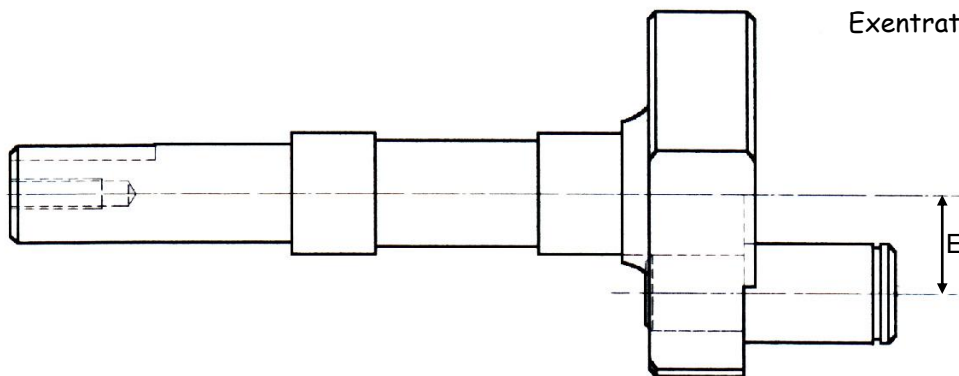
4.5. **IDENTIFIER LES DIFFERENTS ELEMENTS COMPOSANT CE SYSTEME BIELLE-MANIVELLE EN FONCTION DES TERMES GENERAUX DEFINIS CI-DESSOUS :**



| Termes généraux | | Désignation des pièces du compresseur d'air |
|-----------------|------------|---------------------------------------------|
| 1 | Manivelle | |
| 2 | Bielle | |
| 3 | Coulisseau | |
| 4 | Glissière | |

**Remarque : R = rayon de la manivelle*

4.6. **DONNER LA VALEUR DE L'EXENTRATION ENTRE L'AXE DE ROTATION DU VILEBREQUIN (4) ET L'AXE DU MANETON (5) :**



Excentration (E) = R =

Figure 1 : Position quelconque

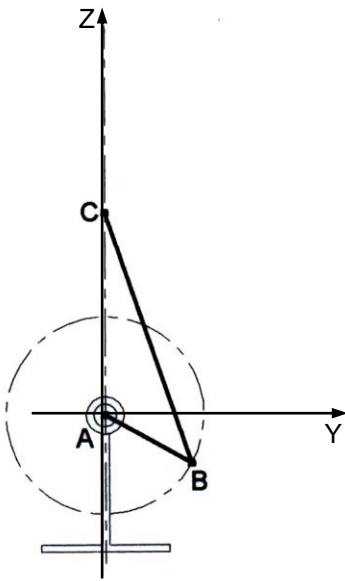


Figure 2 : Position minimum

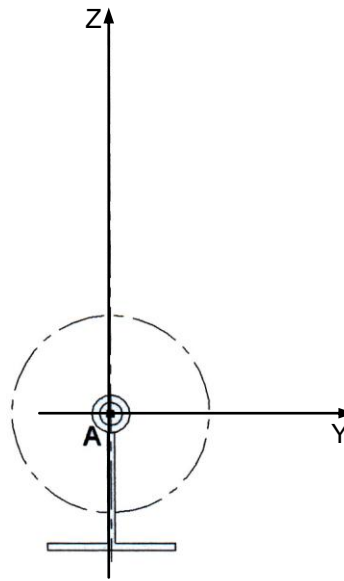
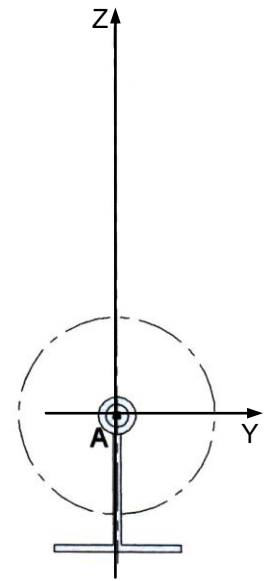


Figure 3 : Position maximum



4.7. TRACER LE SEGMENT B'C' SUR LA FIGURE 2, CORRESPONDANT A LA BIELLE BC EN POSITION MINIMUM PENDANT LA ROTATION DU VILEBREQUIN AB.

B' et C' sont les points morts bas (PMB)

4.8. TRACER LE SEGMENT B''C'' SUR LA FIGURE 3, CORRESPONDANT A LA BIELLE BC EN POSITION MAXIMUM PENDANT LA ROTATION DU VILEBREQUIN AB.

B'' et C'' sont les points morts hauts (PMH)

COURSE DU PISTON

*La course du piston notée (C), correspond au déplacement total du piston.
Elle est égale à la distance verticale B'B'' ou à la distance verticale C'C''*

4.9. INDIQUER SUR LES FIGURES LA COURSE DU PISTON ET DONNER SA VALEUR EN LA MESURANT SUR LES FIGURES.

Course du piston (C) = $d(B'B'')$ = $d(C'C'')$ = mm

4.10. EXPRIMER LA COURSE DU PISTON (C) EN FONCTION DE L'EXENTRATION (E) :

Course du piston (C) =

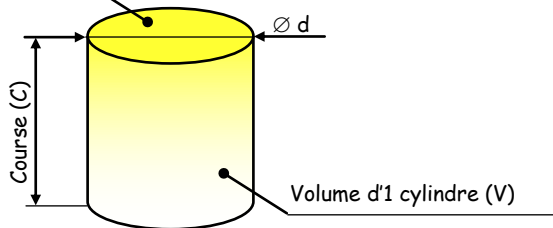
4.11. CALCULER LA CYLINDREE DU COMPRESSEUR EN cm^3 :CYLINDREE

La cylindrée est le volume (V) déplacé par le piston dans l'alésage de diamètre (d) pour un tour de vilebrequin.

Le piston se déplace alors du PMB au PMH de la valeur de la course (C).

Cylindrée = [Surface de l'alésage (S) x Course du piston (C)] x nombre de cylindres (n)

Surface de l'alésage (S)



$$\text{Cylindrée} = \frac{\pi \times d^2 \times C \times n}{4}$$

Nombre de cylindres (n) = ; Ø Alésage (d) = cm ; Course (C) = cm

Cylindrée du compresseur = $S \times C \times n = \underbrace{(\pi \times d^2 \times C \times n)}_V / 4 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots cm^3$

4.12. VERIFIER LA VALEUR DU DEBIT VOLUMIQUE DU COMPRESSEUR A 1500 TR/MIN :DEBIT VOLUMIQUE

Le débit volumique (Q_v) en cm^3/min est le volume d'air refoulé en une minute.

$$Q_v (cm^3/min) = \text{Cylindrée} (cm^3) \times \text{Vitesse de rotation} (Tr/min)$$

Cylindrée = cm^3 ; Vitesse de rotation = tr/min (voir mise en situation)

Débit volumique (Q_v) en cm^3/min = = cm^3/min

Débit volumique (Q_v) en l/min (ou dm^3/min) = = l/min (ou dm^3/min)

* **Rappel** : 1 litre (l) = 1 dm^3 = 1000 cm^3

4.13. CALCULER LE TAUX DE COMPRESSION MAXI DU COMPRESSEUR :TAUX DE COMPRESSION

Le taux de compression est le rapport

entre la pression de sortie (refoulement) et la pression d'entrée (admission)

$$\text{Taux de compression} = (\text{pression de sortie}) / (\text{pression d'entrée})$$

Pression d'entrée = pression atmosphérique = 1 bar ; Pression de sortie Maxi = bars (voir mise en situation)

Taux de compression Maxi = Pression de sortie Maxi / Pression d'entrée = =