

# Pompe hydraulique

Maquette didactique de pompes et moteurs à piston pour l'étude de la construction mécanique

## La Pompe hydraulique en un clin d'œil

### ➤ Sections

- ✓ Mécanique

### ➤ Points Forts & Activités Clés :

- ✓ Étude de la transformation des mouvements, de la distribution du fluide et de l'iso-statisme
- ✓ Montage, démontage et réglages
- ✓ Dessin sur Autocad et Solidworks

### ➤ Composants Particuliers :

- ✓ Pompe à 6 pistons radiaux
- ✓ Compresseur Walter Kidd
- ✓ Moteur Ruston

### ➤ Référence :

- ✓ PH10: Pompe hydraulique

### ➤ Caractéristiques

- ✓ L / I / H : 310 x 290 x 105 mm
- ✓ Masse : 1.5 kg

### ➤ Ce système est accompagné d'un dossier technique et pédagogique (sur CD) avec notamment:

- ✓ La nomenclature des pièces.
- ✓ Les dessins d'ensemble sur Autocad et Solidworks



## Description matérielle

### ➤ Pompe hydraulique à 6 pistons radiaux

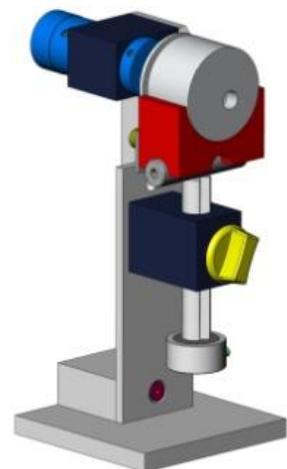
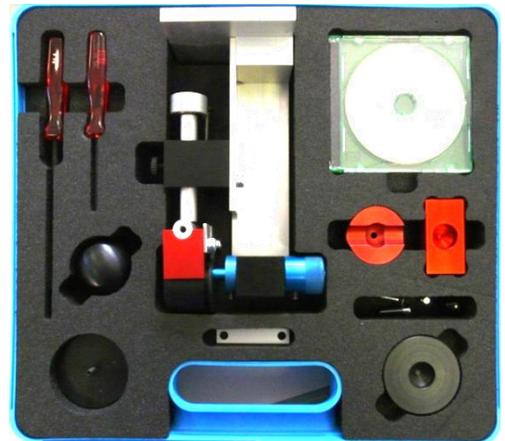
- ✓ La disposition des 6 pistons, répartis en 2 étoiles de 3 séparés de 120° les uns des autres, permet de limiter la charge supportée par les roulements.
- ✓ Une lumière d'alimentation usinée sur les excentriques, permet le passage du fluide à travers les patins, et les pistons, pour remplir le cylindre.
- ✓ Le refoulement se fait par une bille clapet.
- ✓ L'ensemble piston et patin est maintenu en contact sur l'excentrique par un ressort.

### ➤ Compresseur Walter Kidd

- ✓ Il s'agit d'un compresseur utilisé sur des avions de transport pour remplir des réservoirs accumulateurs d'air comprimé sous forte pression (200 Bars).
- ✓ L'air est aspiré par un premier piston; après compression, l'air est refroidi, puis envoyé vers un deuxième piston, et ainsi de suite, vers deux autres pistons.
- ✓ La dimension des pistons diminue à mesure que la pression augmente, la distribution du fluide est assurée par des clapets.
- ✓ C'est le vilebrequin qui commande le déplacement de tous les pistons par l'intermédiaire de la bielle.

### ➤ Moteur Ruston

- ✓ Il s'agit d'un moteur lent, de forte cylindrée, donc de couple important.
- ✓ La rotation de l'arbre excentrique commande le mouvement du palier d'excentrique (pentagone), qui par l'intermédiaire des anneaux de poussée, assure le mouvement des pistons.
- ✓ La distribution est assurée par le mouvement du palier d'excentrique par rapport à l'arbre d'excentrique, qui ouvre et ferme les orifices de circulation du fluide. Un joint tournant situé en bout d'arbre d'excentrique, permet de relier les canalisations fixes du carter, à celles, mobiles de l'excentrique.





## Approche pédagogique

### ➤ **But de la maquette:**

- ✓ Elle constitue un schéma cinématique en relief et mobile. Elle permet :
  - De vérifier si le mécanisme est isostatique
  - De sentir les conditions géométriques de bon fonctionnement (Pour les systèmes hyperstatiques)
  - De sentir certains problèmes technologiques, comme le frottement
  - De mettre en œuvre plusieurs solutions technologiques pour une même liaison
- ✓ Conçue au départ pour modéliser des pompes hydrauliques à pistons radiaux, elle permet en fait de modéliser de nombreux mécanismes de transformation de mouvement circulaire continu (liaison d'entrée pivot), en mouvement rectiligne alternatif (liaison de sortie glissière ou pivot glissant)
- ✓ La maquette permet de réaliser environ 15 schémas cinématiques « utiles » de base, mais on peut en réaliser plus de 50 en utilisant toutes les combinaisons de pièces et de réglages disponibles.

### ➤ **Activités pédagogiques**

- ✓ Pompe à 6 pistons radiaux :
  - Étude de la transformation de mouvement
  - Étude de la distribution du fluide
- ✓ Compresseur Walter Kidd :
  - Étude de la transformation de mouvement
  - Étude des formes de la bielle
  - Étude de l'iso-statisme
- ✓ Moteur Ruston :
  - Étude de l'iso-statisme
- ✓ Dessin sur Autocad et Solidworks
- ✓ Montage, démontage et réglages
- ✓ Pompe hydraulique :
  - Étude de la transformation de mouvement sur une pompe à 6 pistons radiaux et un compresseur Walter Kidd
  - Étude de la distribution du fluide sur une pompe à 6 pistons
  - Étude de l'iso-statisme sur un moteur moteur Ruston et le compresseur Walter Kidd
  - Étude des formes d'une bielle sur le compresseur Walter Kidd

### ➤ **Exemples de travaux pratiques proposés par ERM Automatismes Industriels**

#### TP 1: Pompe à 6 pistons radiaux - Étude de la transformation de mouvement et de la distribution des fluides

- ✓ Cinématique : étude de la transformation de mouvement
  - Recherche des classes d'équivalence et des liaisons entre classes d'équivalence
  - Réalisation du schéma cinématique et de la maquette correspondante
- ✓ Construction : étude de la distribution des fluides
  - Identification des zones de haute et basse pression
  - Détermination des positions des pistons (Aspiration, refoulement ou point mort)

#### TP 2: Compresseur Walter Kidd – Etude de la transformation de mouvement

- ✓ Etude de la commande des pistons 7 et 5
  - Détermination des classes d'équivalence et surfaces de contacts
  - Recherche des liaisons existant entre les classes d'équivalence
  - Déduction du schéma cinématique du mécanisme de commande
- ✓ Etude des formes de la bielle: Réalisation du dessin de définition de la bielle 3
- ✓ Dessin : étude des formes de la bielle

#### TP 3: Compresseur Walter Kidd - Etude de l'iso-statisme

- ✓ Écriture de la formule de mobilité et vérification de l'isostatisme du système
- ✓ Étude de l'impact de différents réglages sur le degré d'hyperstaticité

#### TP 4: Moteur Ruston - Étude du mécanisme de transformation de mouvement

- ✓ Recherche des principales classes d'équivalence et des liaisons entre classes d'équivalence
- ✓ Réalisation du schéma cinématique du mécanisme et montage de la maquette correspondante
- ✓ Écriture de la formule de mobilité et recherche des conditions géométriques de bon fonctionnement
- ✓ Détermination d'une pièce intermédiaire à ajouter pour rendre le mécanisme isostatique