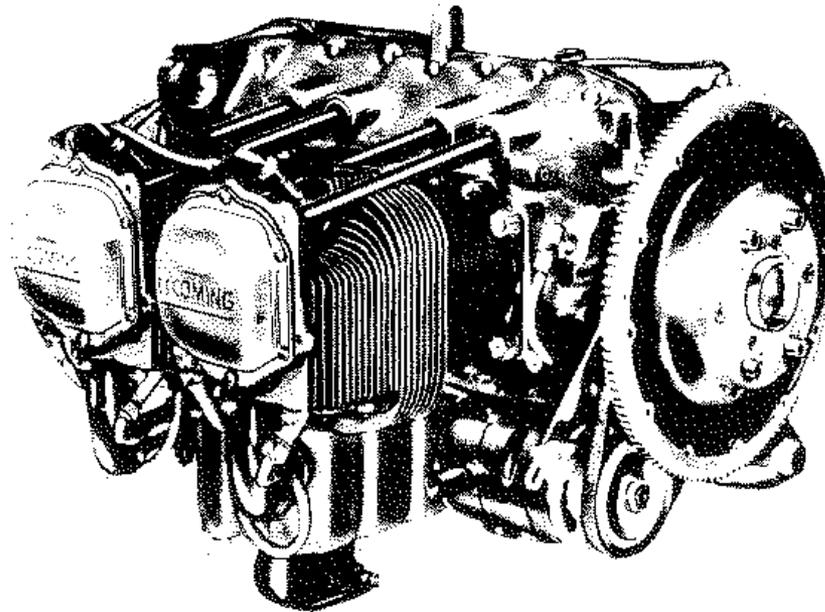
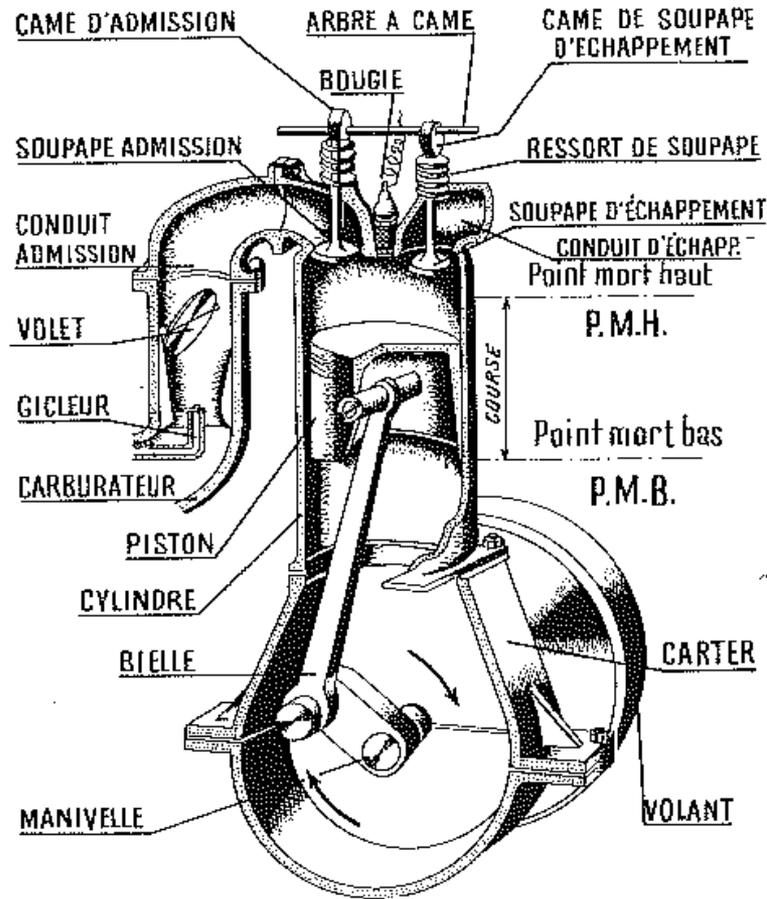


# ACAT – Cours de mécanique

## Principes et fonctionnement du moteur

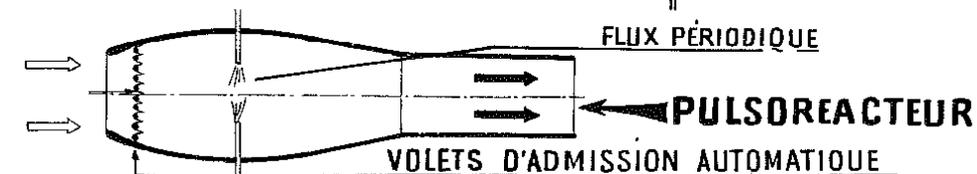
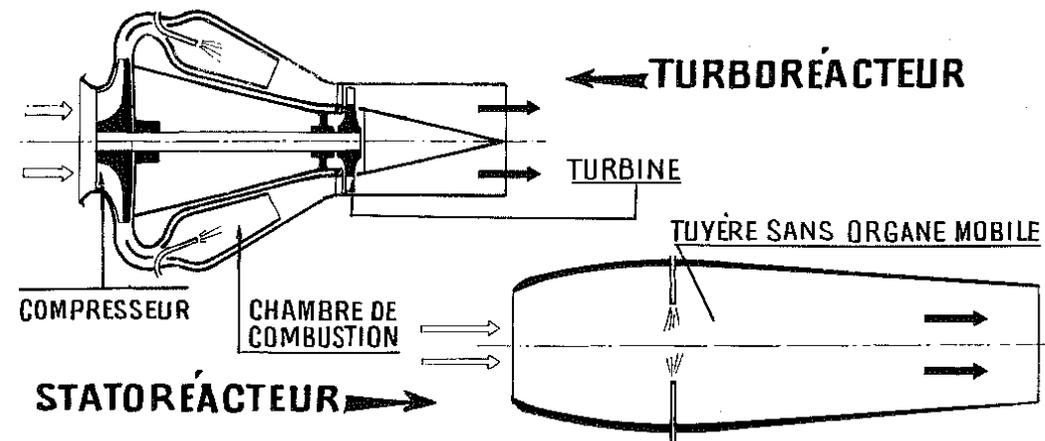
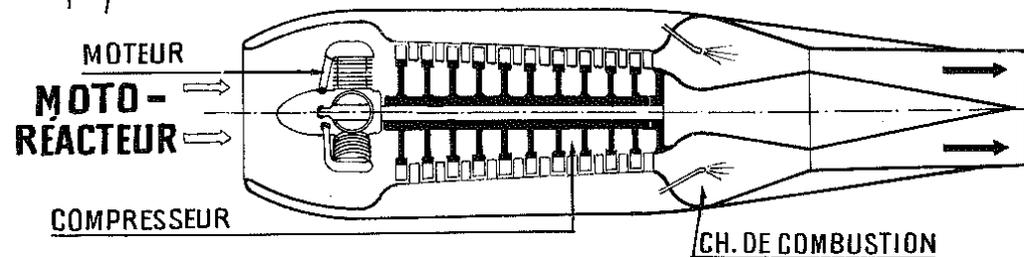
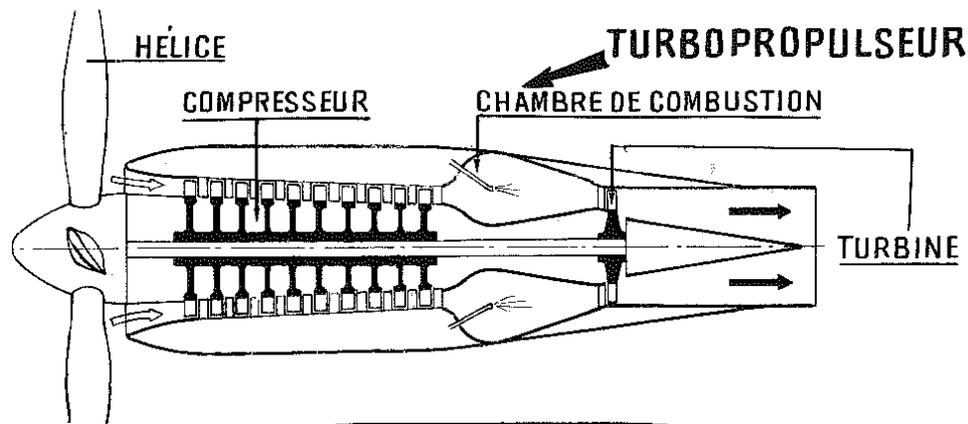


# Coupe d'un moteur

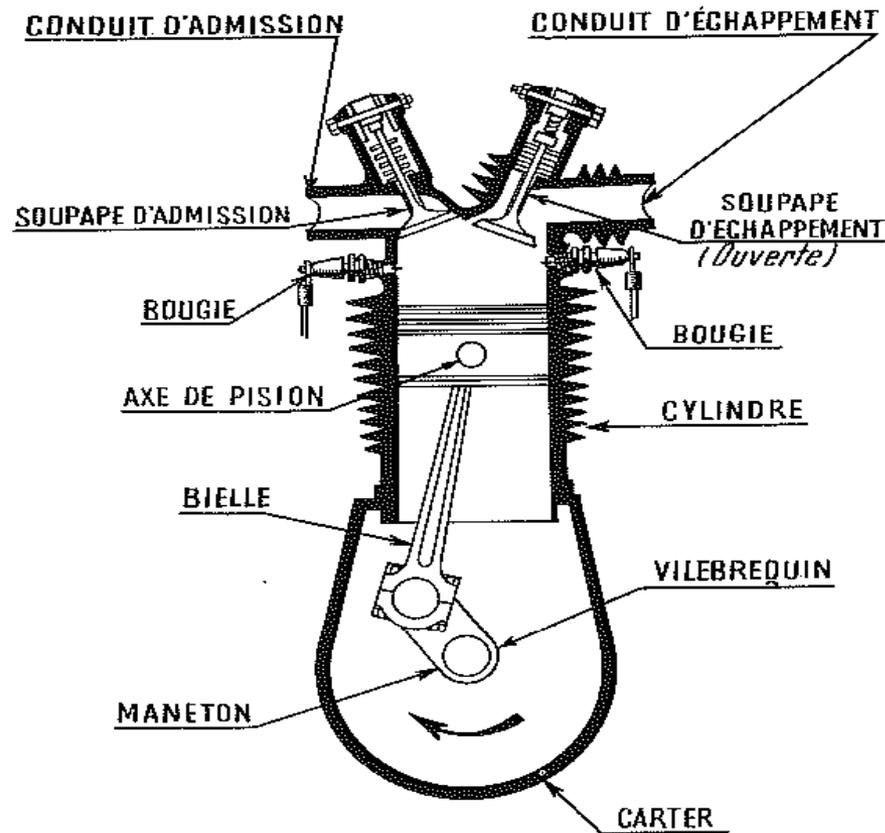


Coupe d'un moteur monocylindrique

# Types de moteurs à réaction

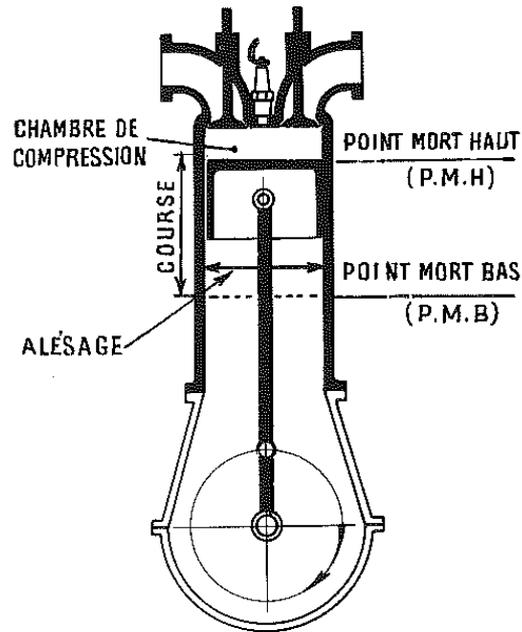


# Composition d'un moteur à explosion

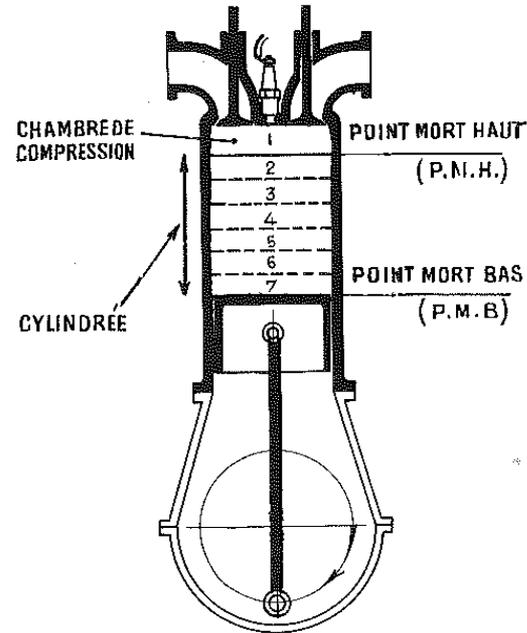


Différentes parties d'un moteur à explosion

# Cylindrée - Compression volumétrique



Point Mort Haut – Point Mort Bas

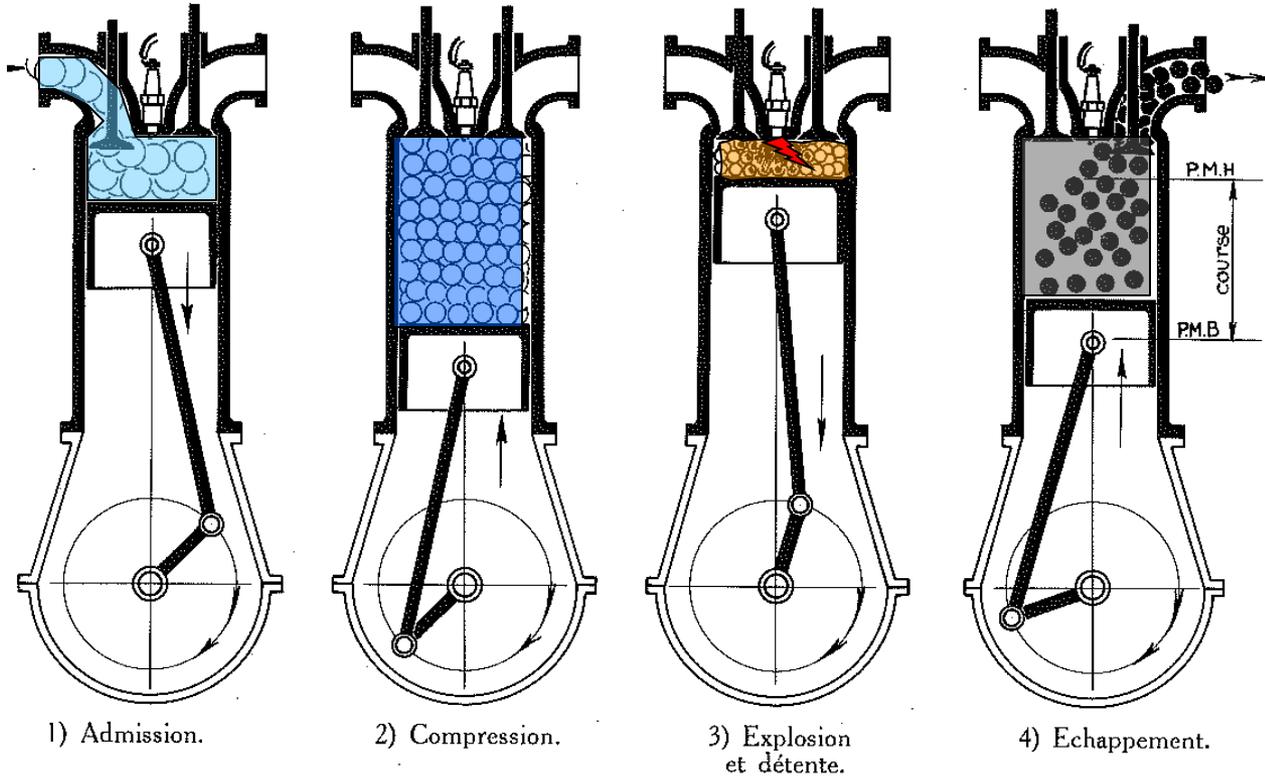


Compression Volumétrique

$$\text{cylindrée} = \frac{\pi D^2 L}{4}$$

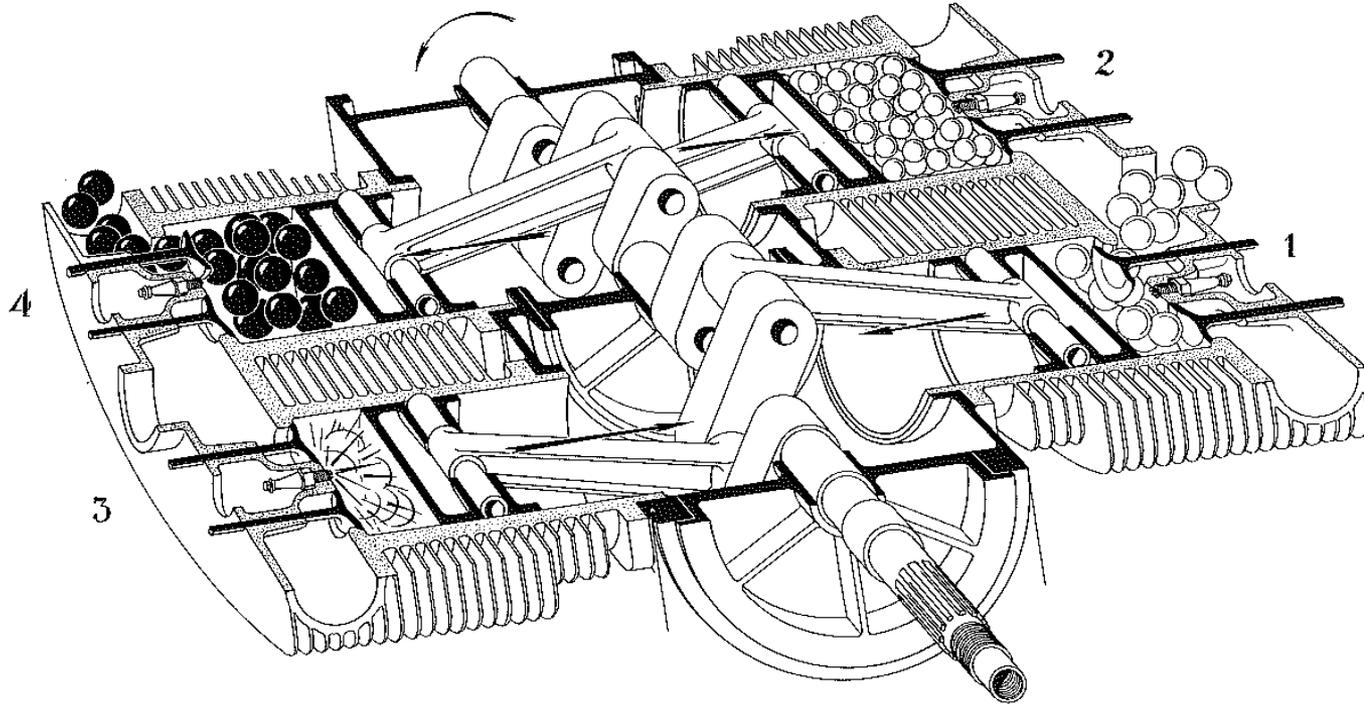
$$\text{C.V.} = \frac{\text{cylindrée} + \text{volume de la chambre de compression}}{\text{volume de la chambre de compression}}$$

# Moteur à quatre temps



Cycle à quatre temps

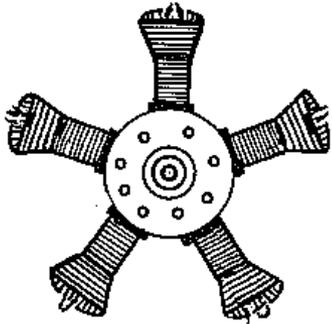
# Moteur à quatre cylindre à quatre temps



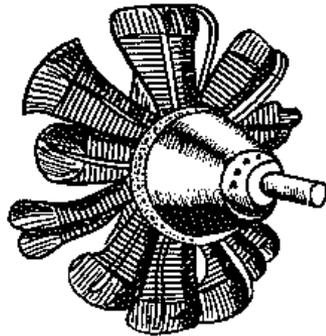
Réalisation des différents temps du cycle

Ordre d'allumage des cylindres: 1 - 4 - 3 - 2

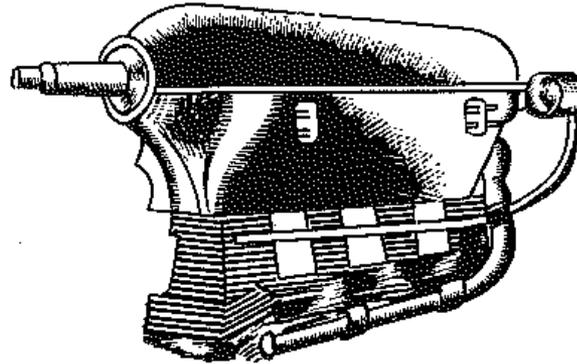
# Types de moteurs à explosion



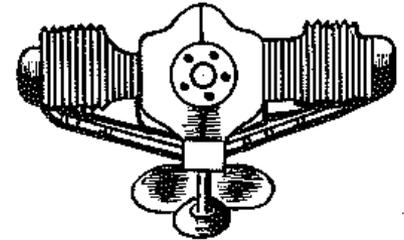
a) EN ETOILE SIMPLE



b) EN ETOILE DOUBLE



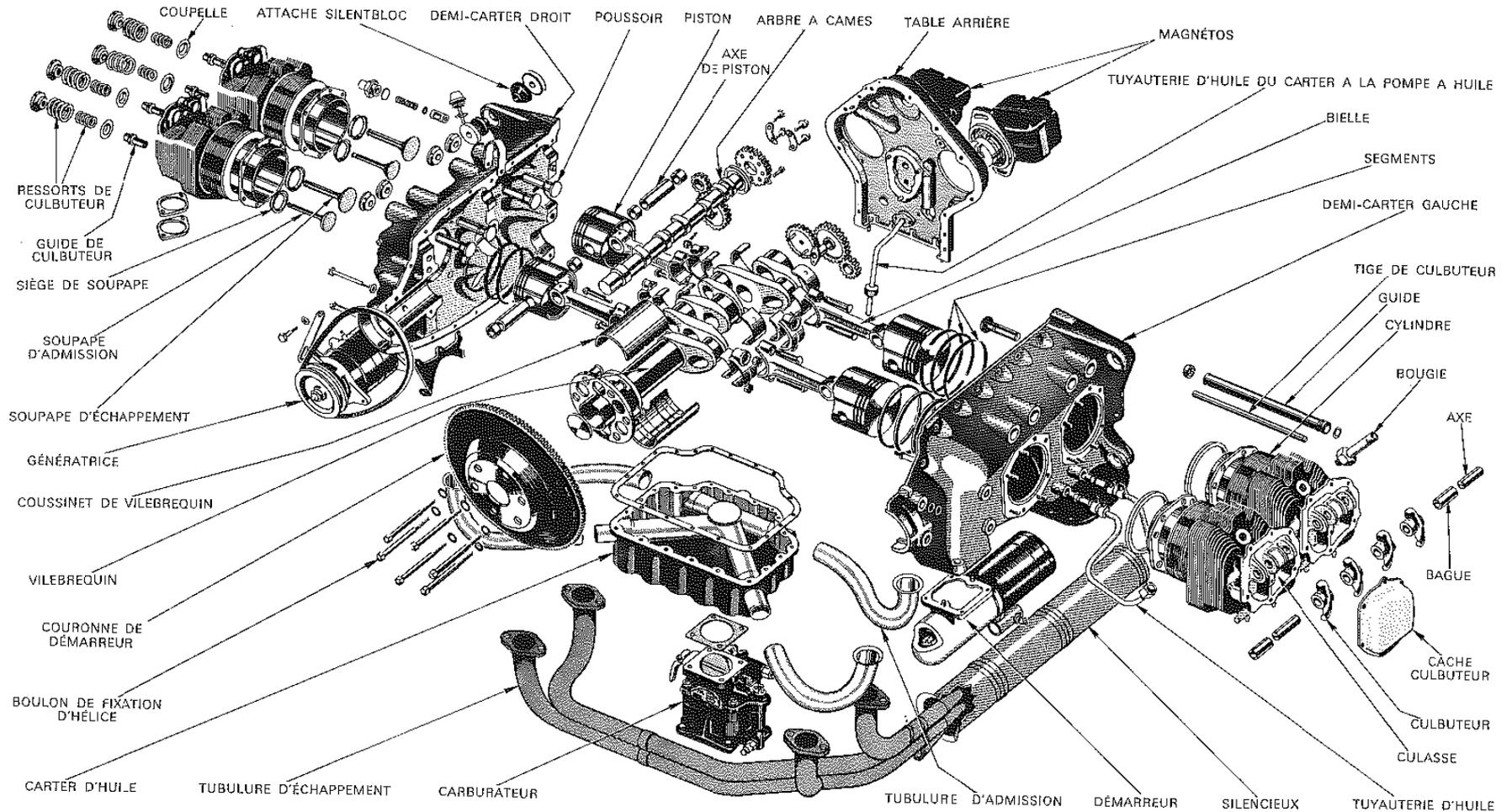
c) EN LIGNE



d) EN FLAT

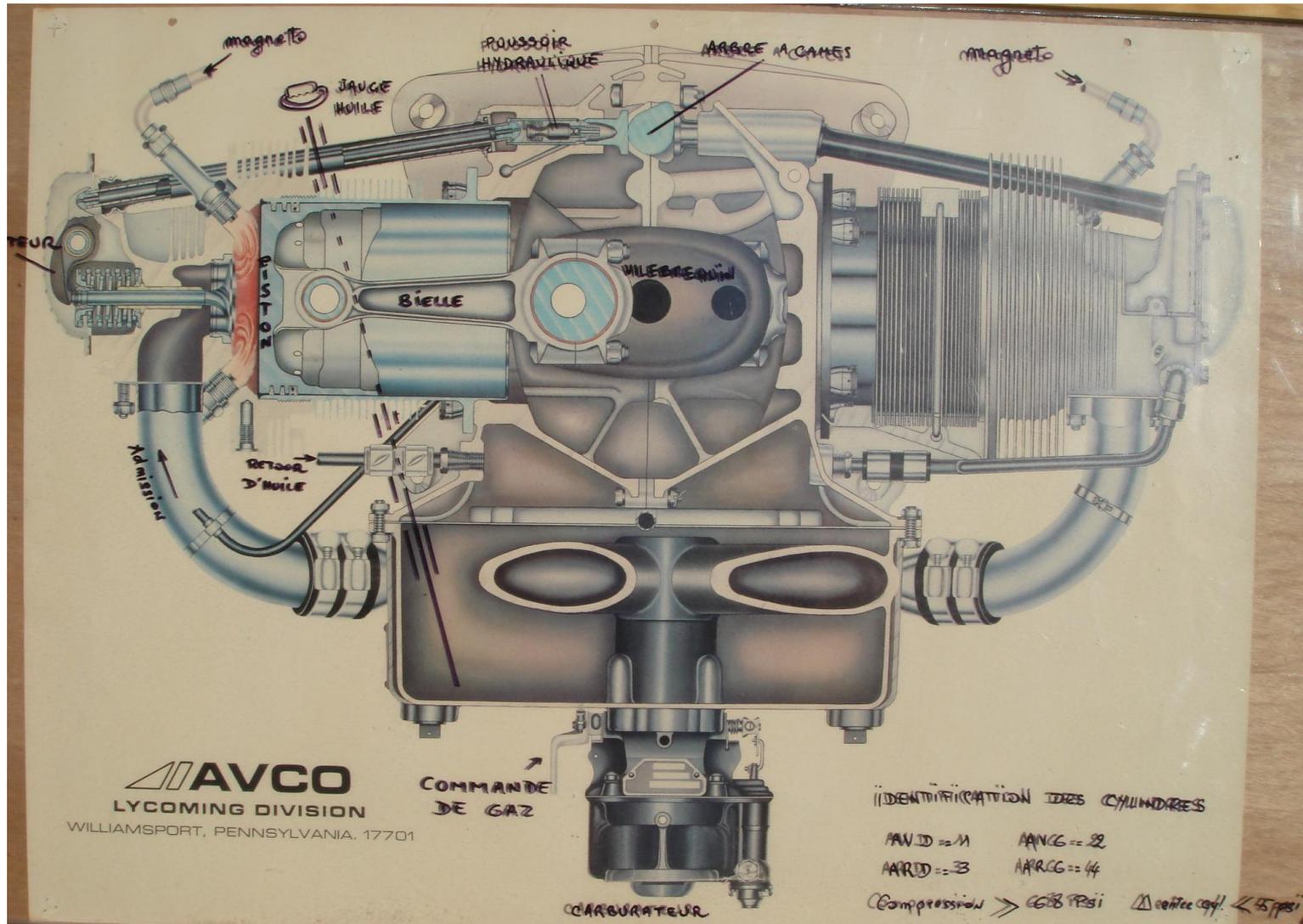
Différentes dispositions des cylindres

# Moteur LYCOMING O-320



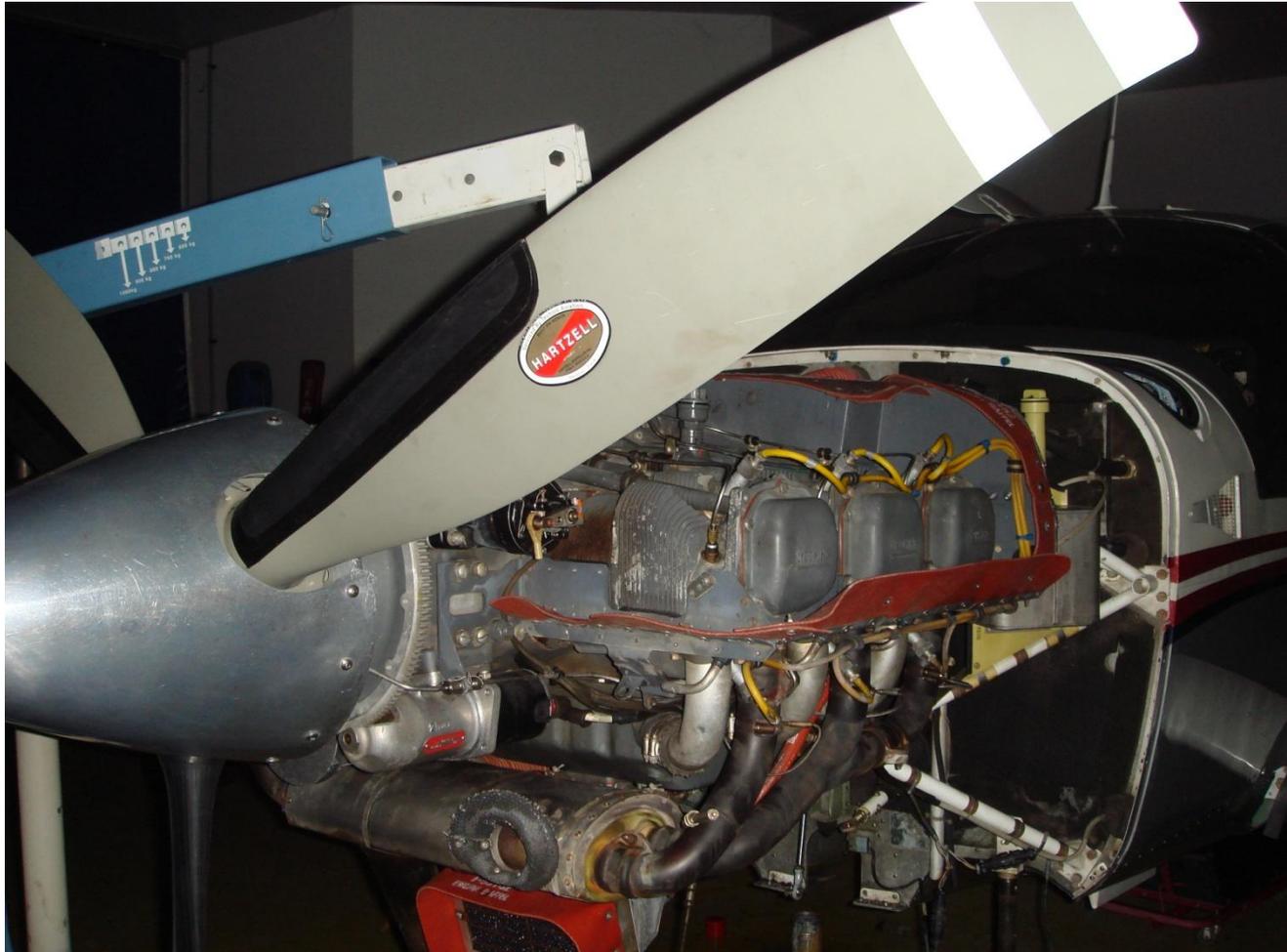
Moteur LYCOMING O-320 (vue éclatée)

# Moteur LYCOMING O-320



Moteur LYCOMING O-320 (coupe)

# Moteur LYCOMING IO-540



Moteur LYCOMING IO-540 6cyl injection 250cv (coté gauche)

# Moteur LYCOMING IO-540



Moteur LYCOMING IO-540 6cyl injection 250cv (coté droit)

# Moteur ROTAX 912 S

IT'S LIGHT, QUIET, POWERFUL AND CLEAN  
IT'S A ROTAX 912



**ROTAX**  
AIRCRAFT ENGINES

ROTAX 912 UL DCDI  
TAKE-OFF PERFORMANCE  
81 HP @ 2550 RPM

# Eléments d'un moteur à explosion (monocylindre)

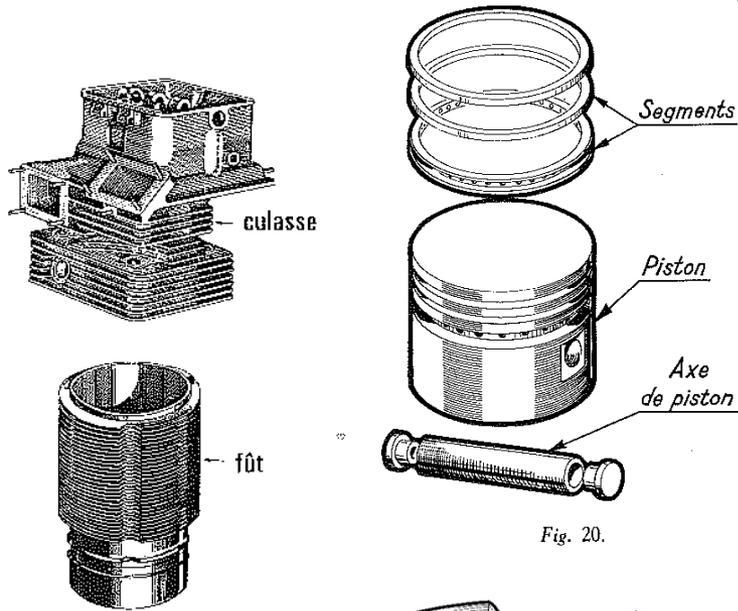


Fig. 18 — Cylindre.

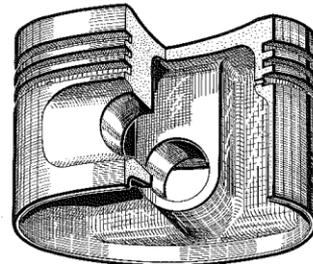


Fig. 19 — Ecorché d'un piston.

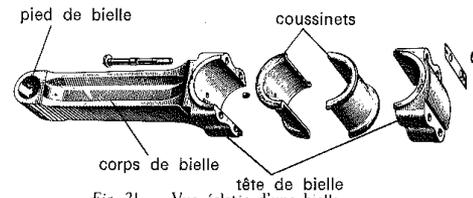


Fig. 21 — Vue éclatée d'une bielle.

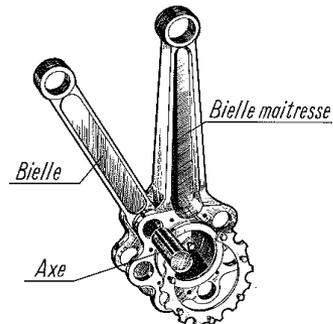


Fig. 22 — Bielle maîtresse d'un moteur en étoile.

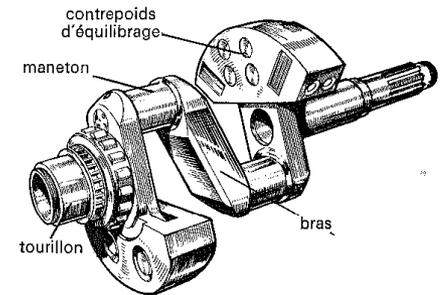
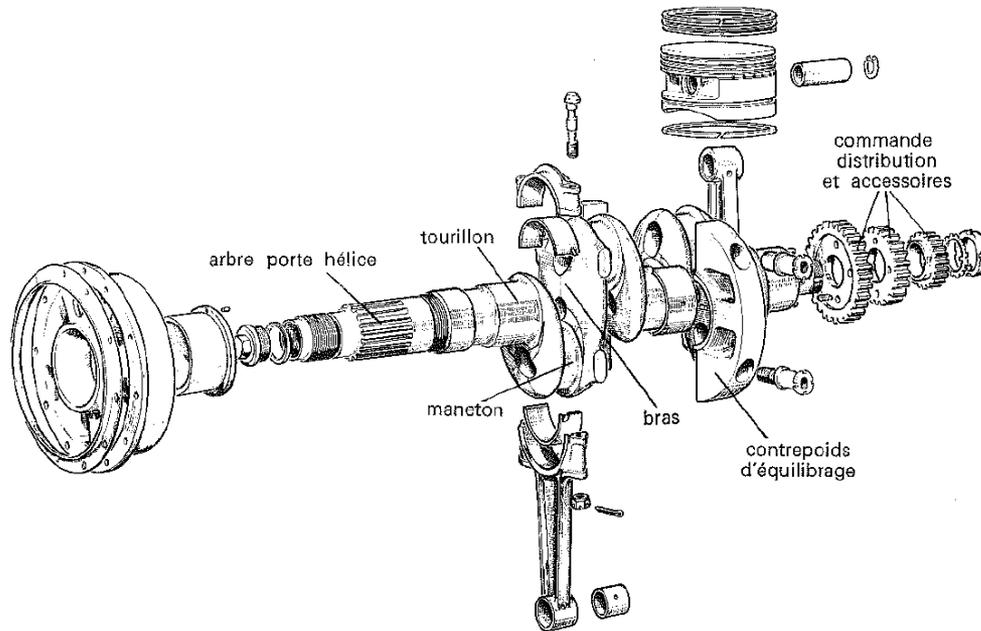
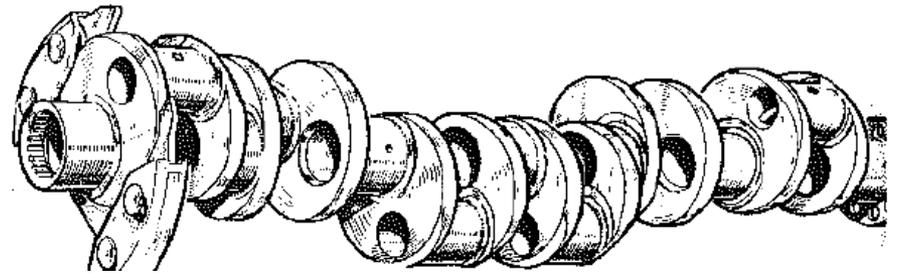


Fig. 23 — Vilebrequin.

# Embiellage

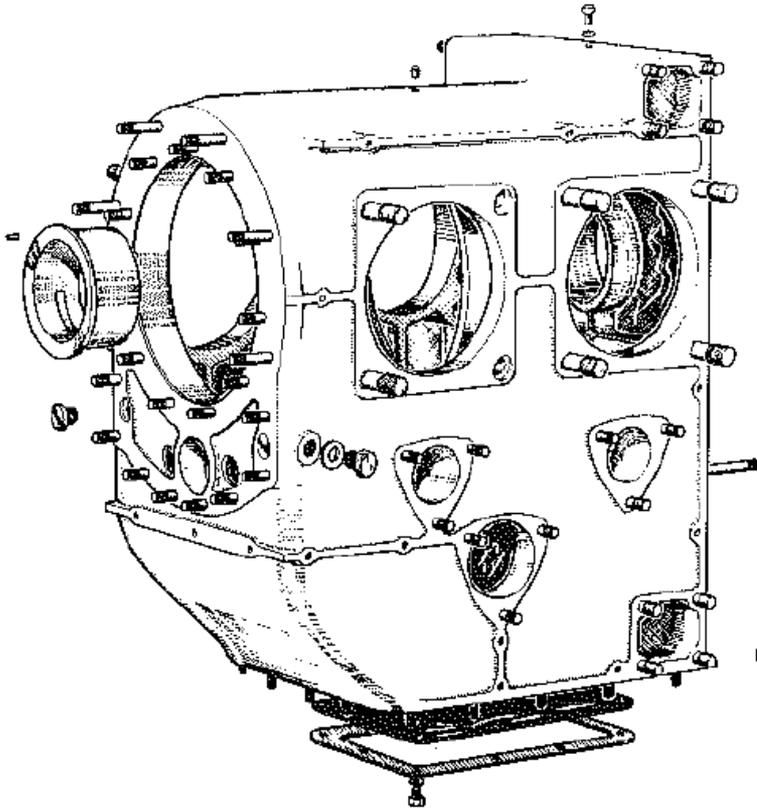


Vilebrequin, bielles et piston

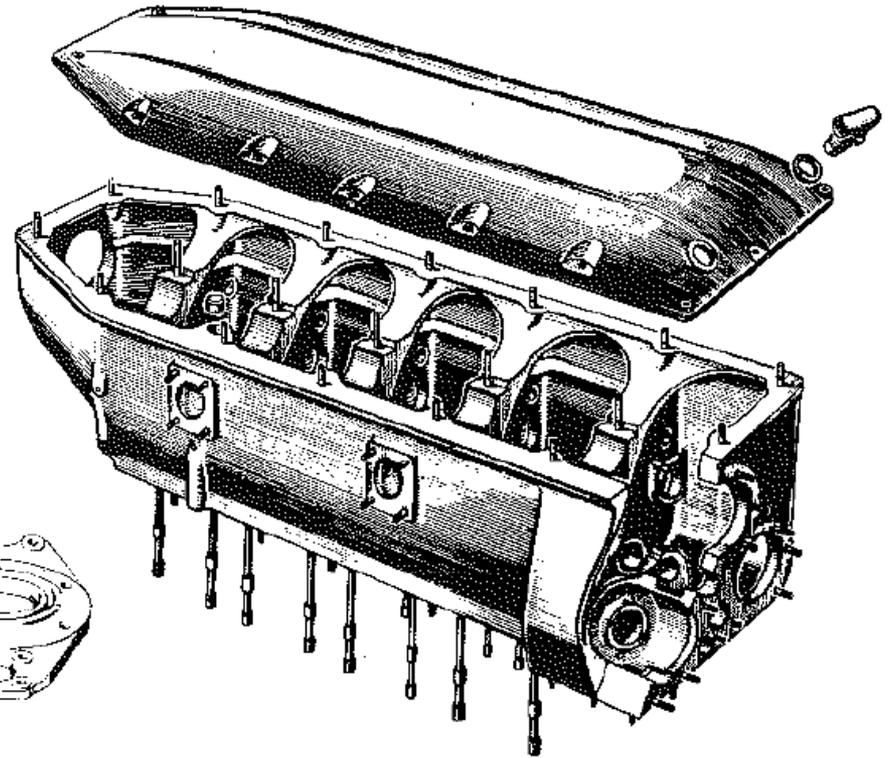


Vilebrequin (moteur six cylindre en ligne)

# Carter moteur



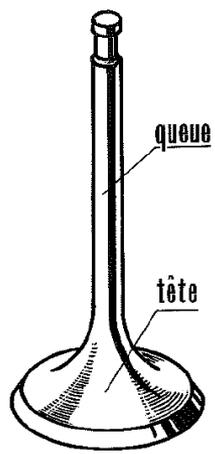
Quatre cylindres à plat



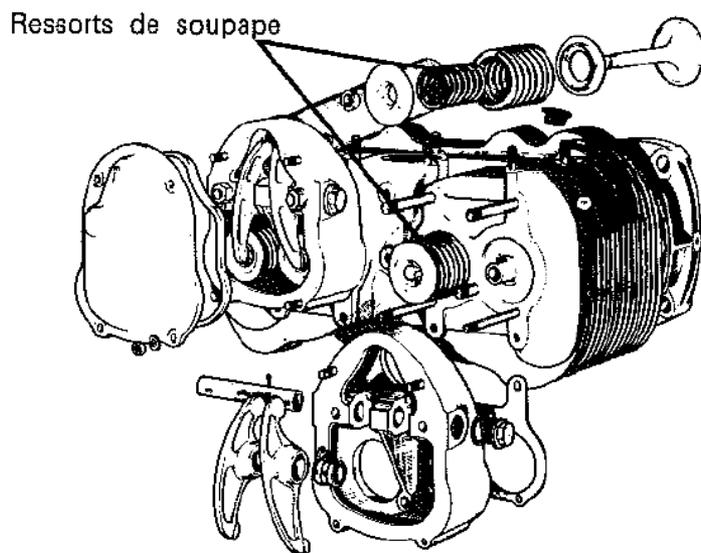
Quatre cylindre en ligne inversé

Carters moteurs

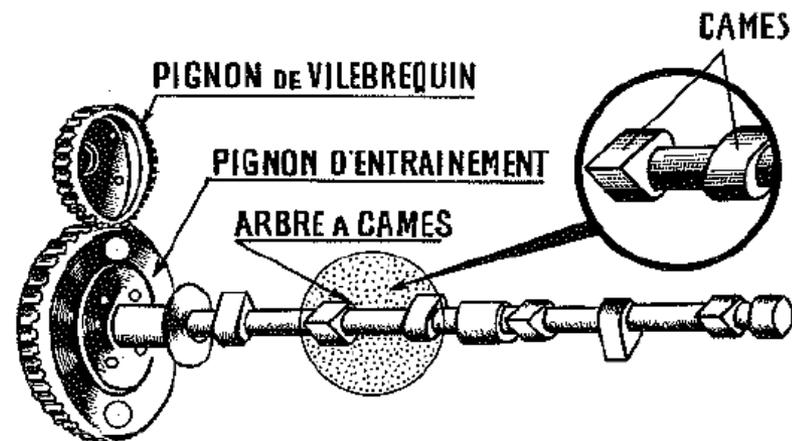
# Arbre à cames et soupapes



Soupape

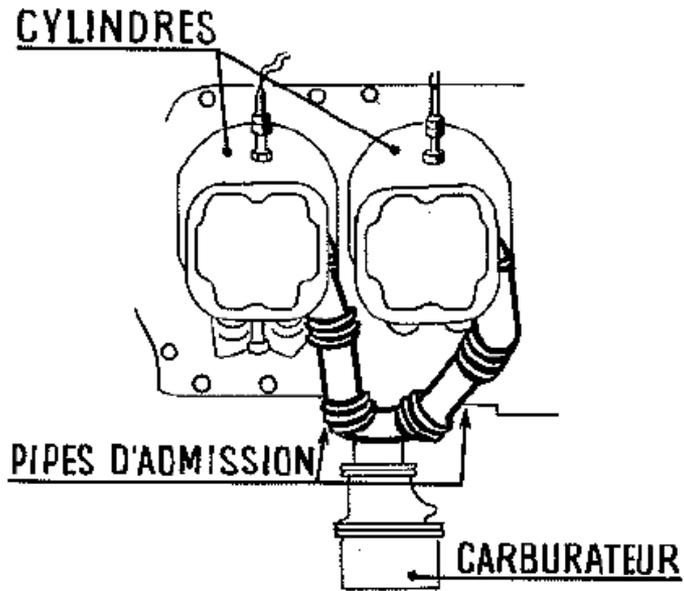


Ressorts de soupape

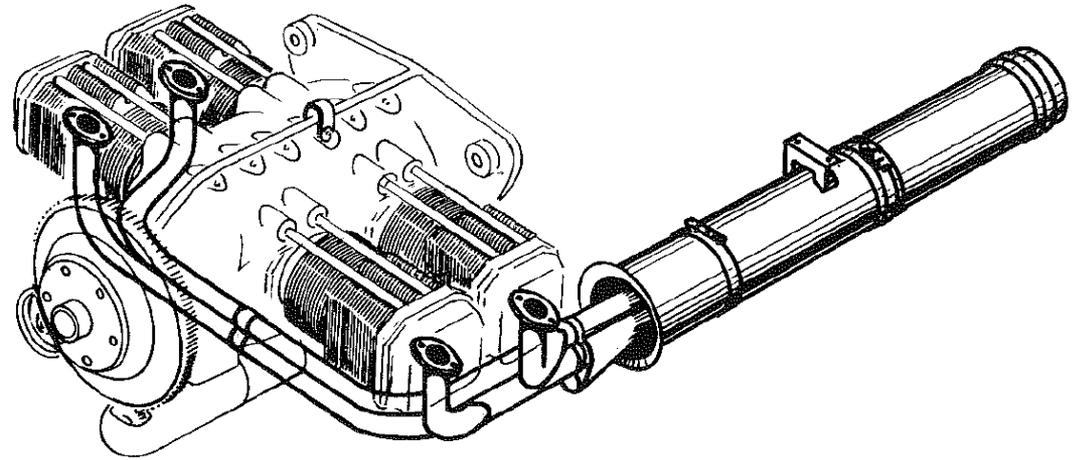


Arbre à cames

# Admission - Echappement

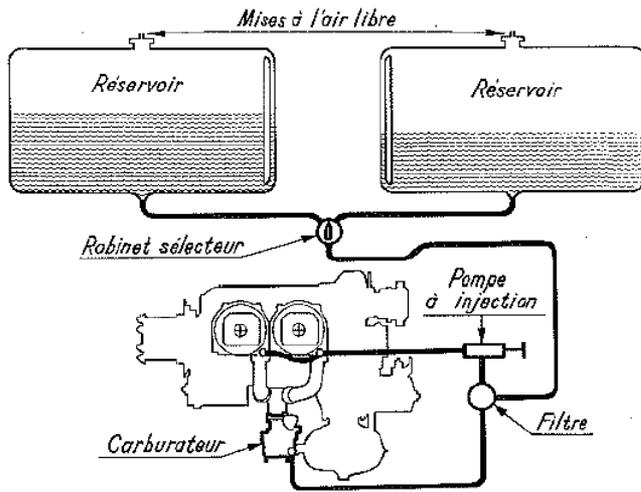


Tubulure d'admission

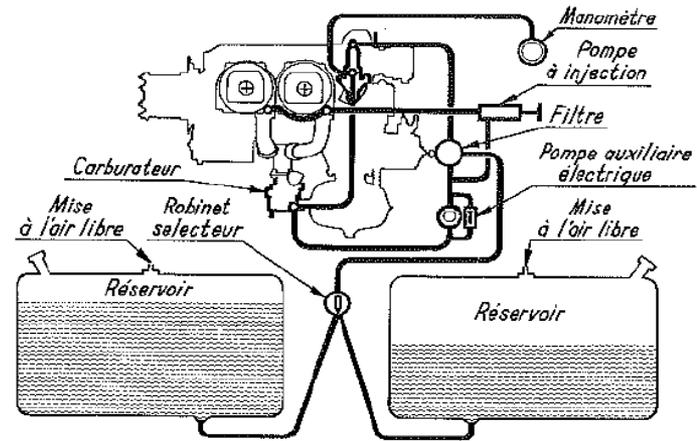


Tubulure d'échappement

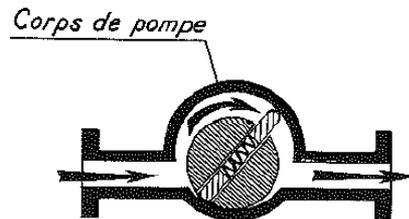
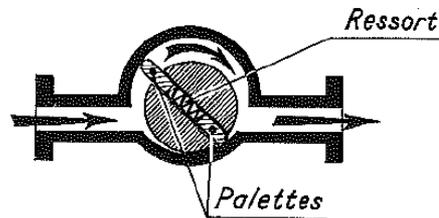
# Systeme d'alimentation



Alimentation par gravité

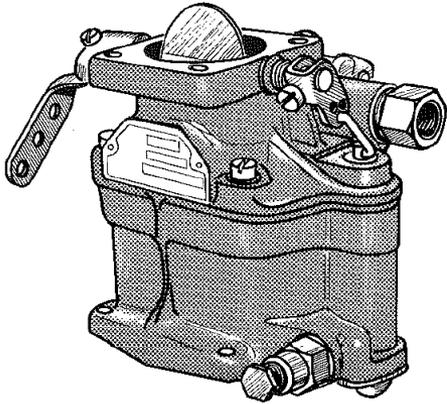


Alimentation par pompes

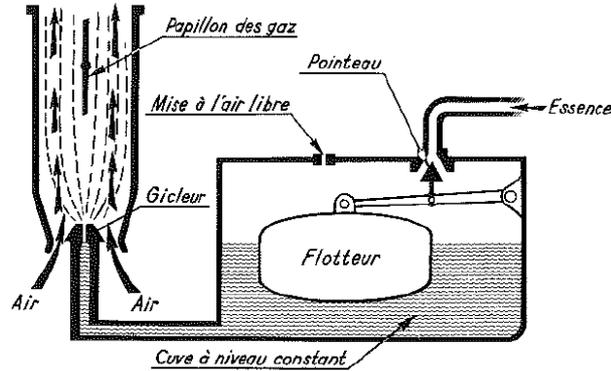


Fonctionnement d'une pompe à palette

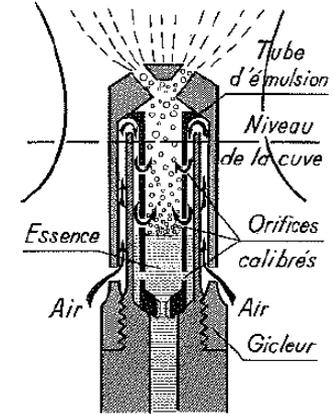
# Carburateur



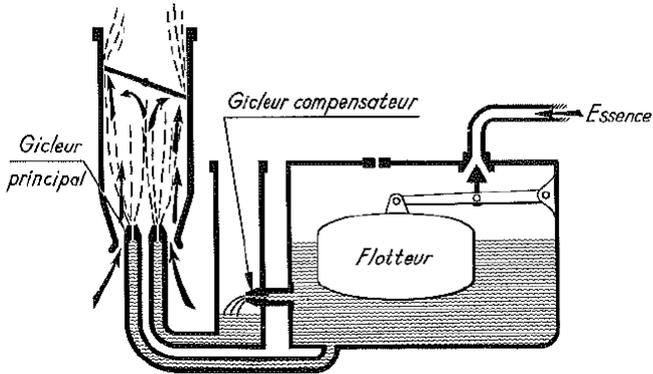
Carburateur



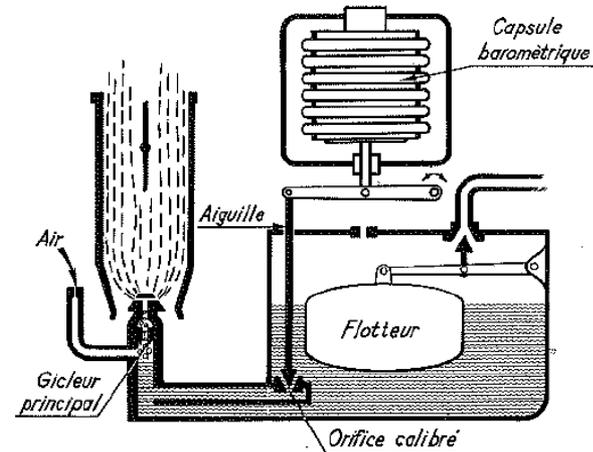
Principe du carburateur



Gicleur noyé en dérivation

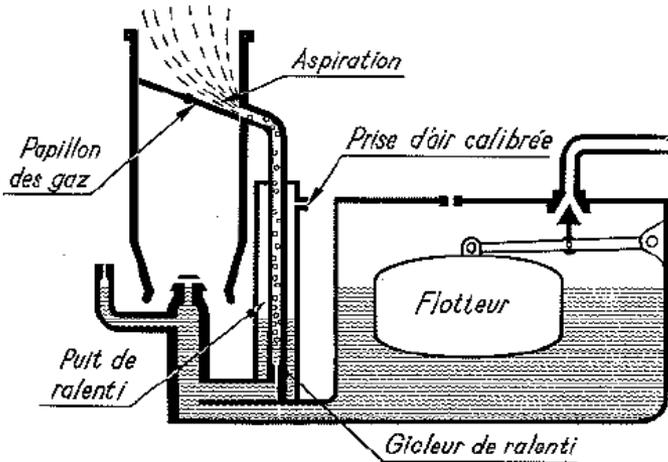


Gicleur de compensation

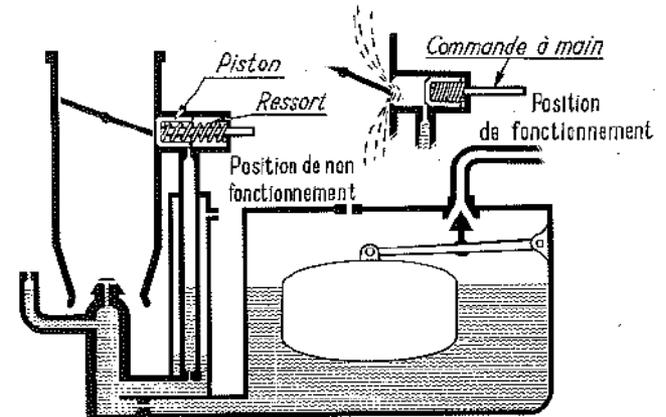


Correction altimétrique

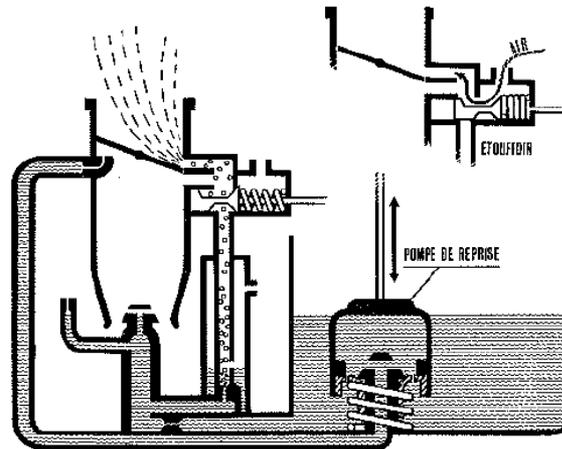
# Carburateur – Dispositifs annexes



Dispositif de ralenti

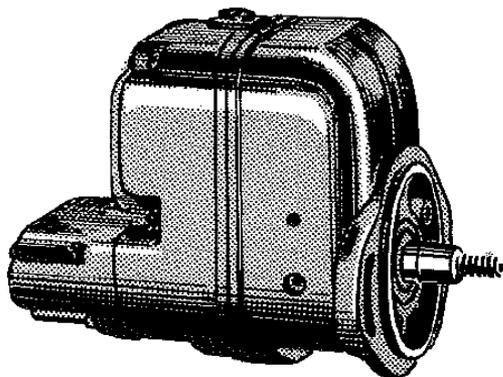


Dispositif starter

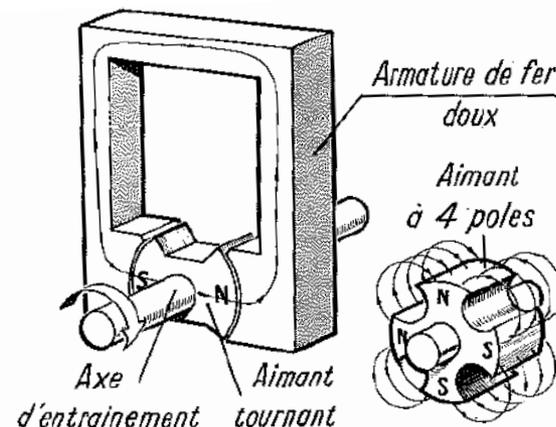
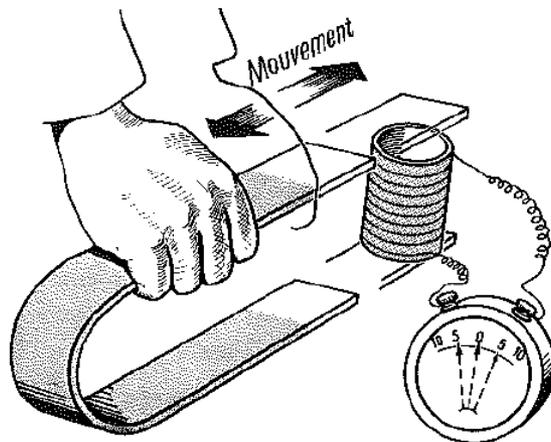


Pompe de reprise et étouffoir

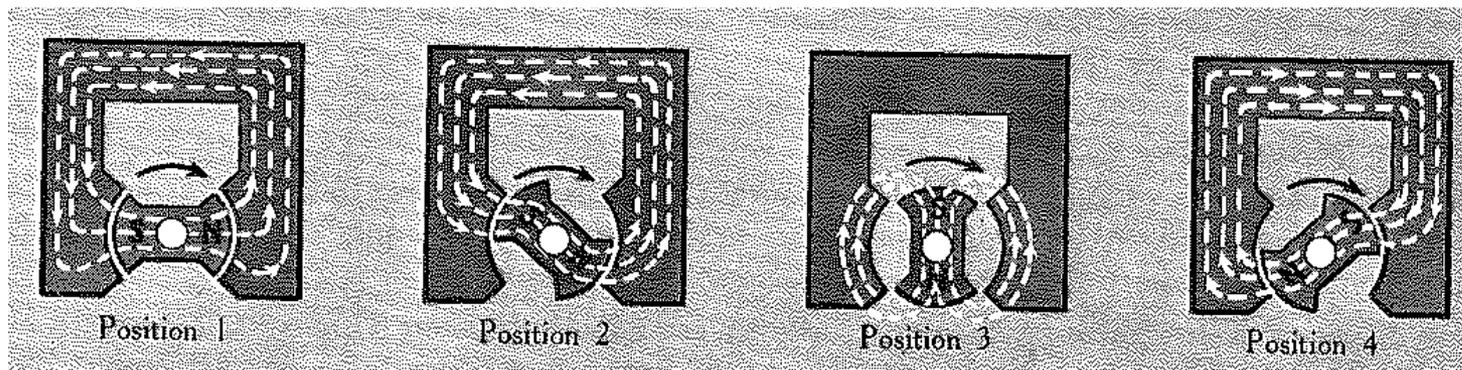
# Systeme d'allumage



Magnéto

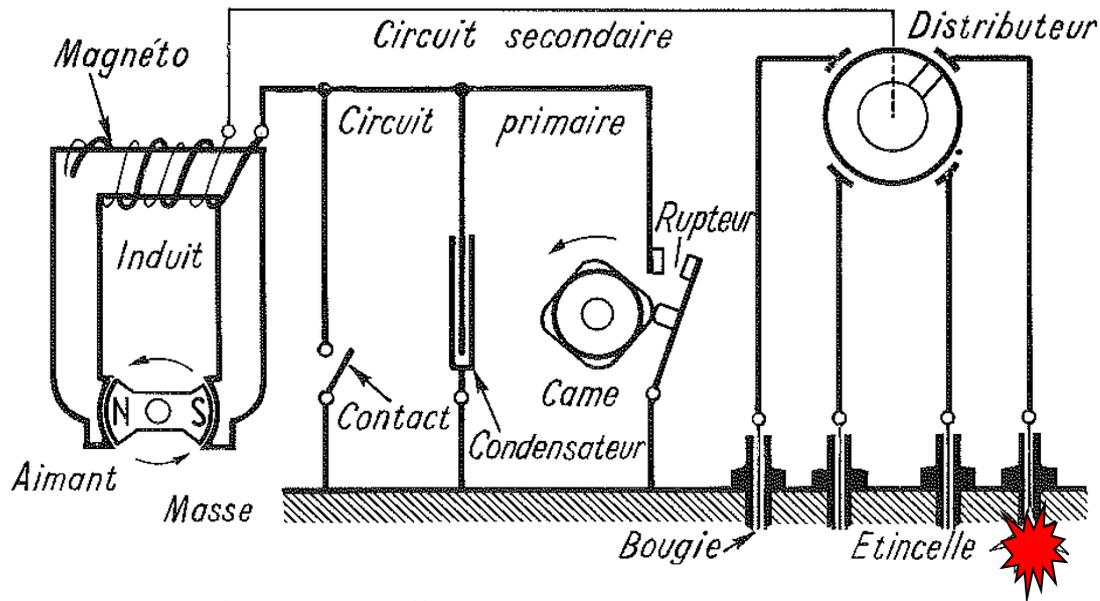


Circuit magnétique

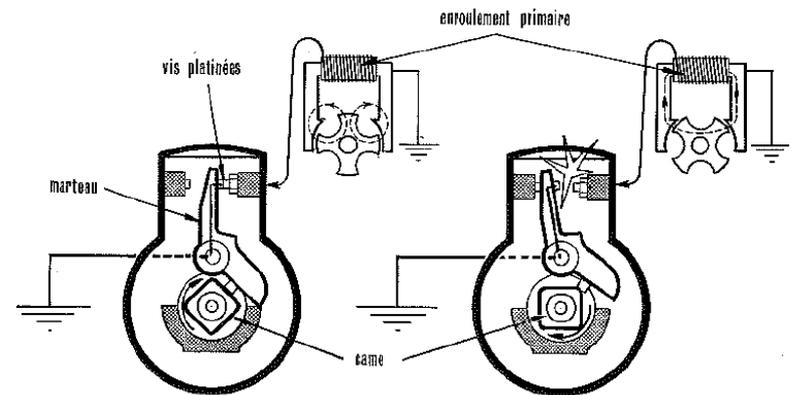


Variation du flux magnétique

# Allumage par magneto

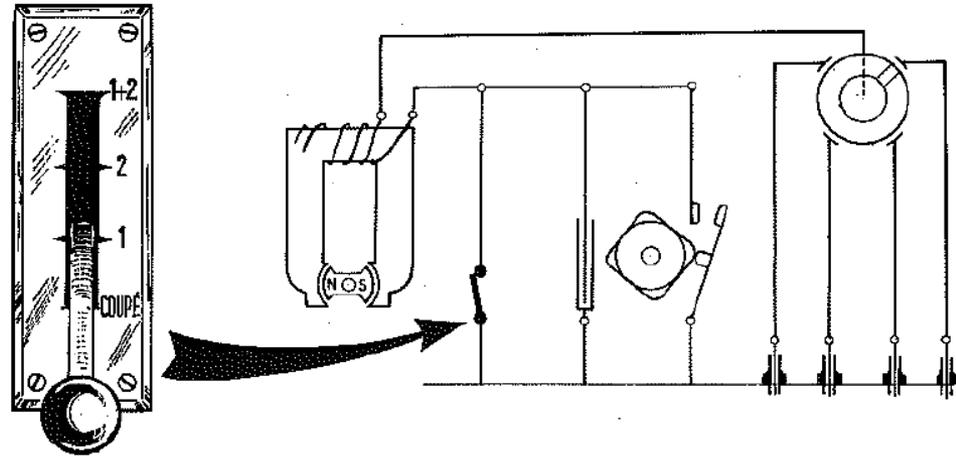
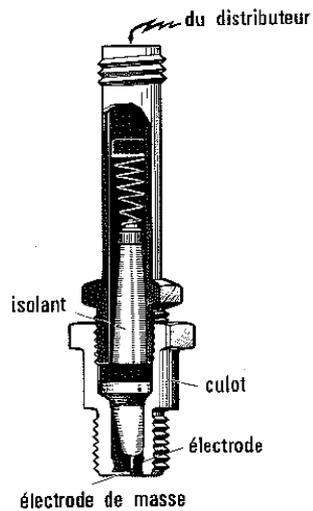


Système d'allumage par magnéto



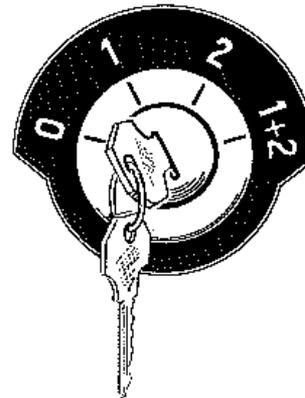
Principe de fonctionnement du rupteur

# Allumage - Contact - Bougies

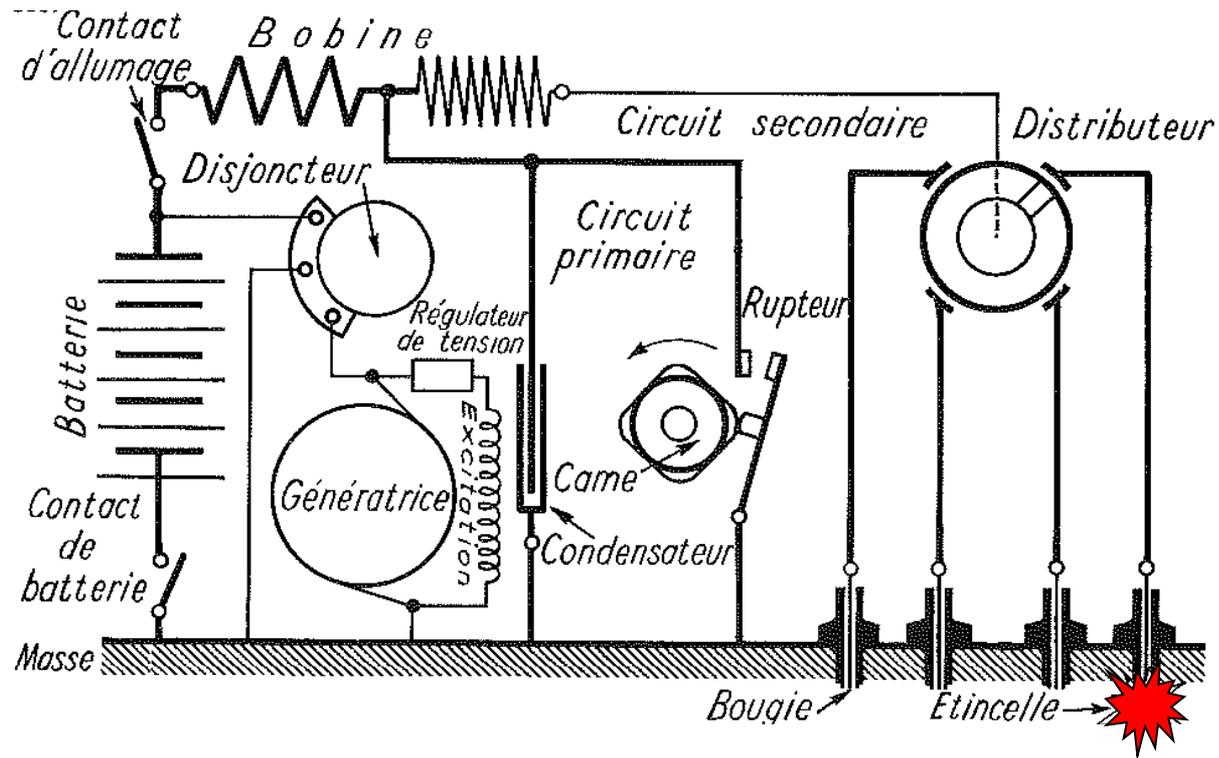


Mode d'action du contact

Bougie, vue en coupe

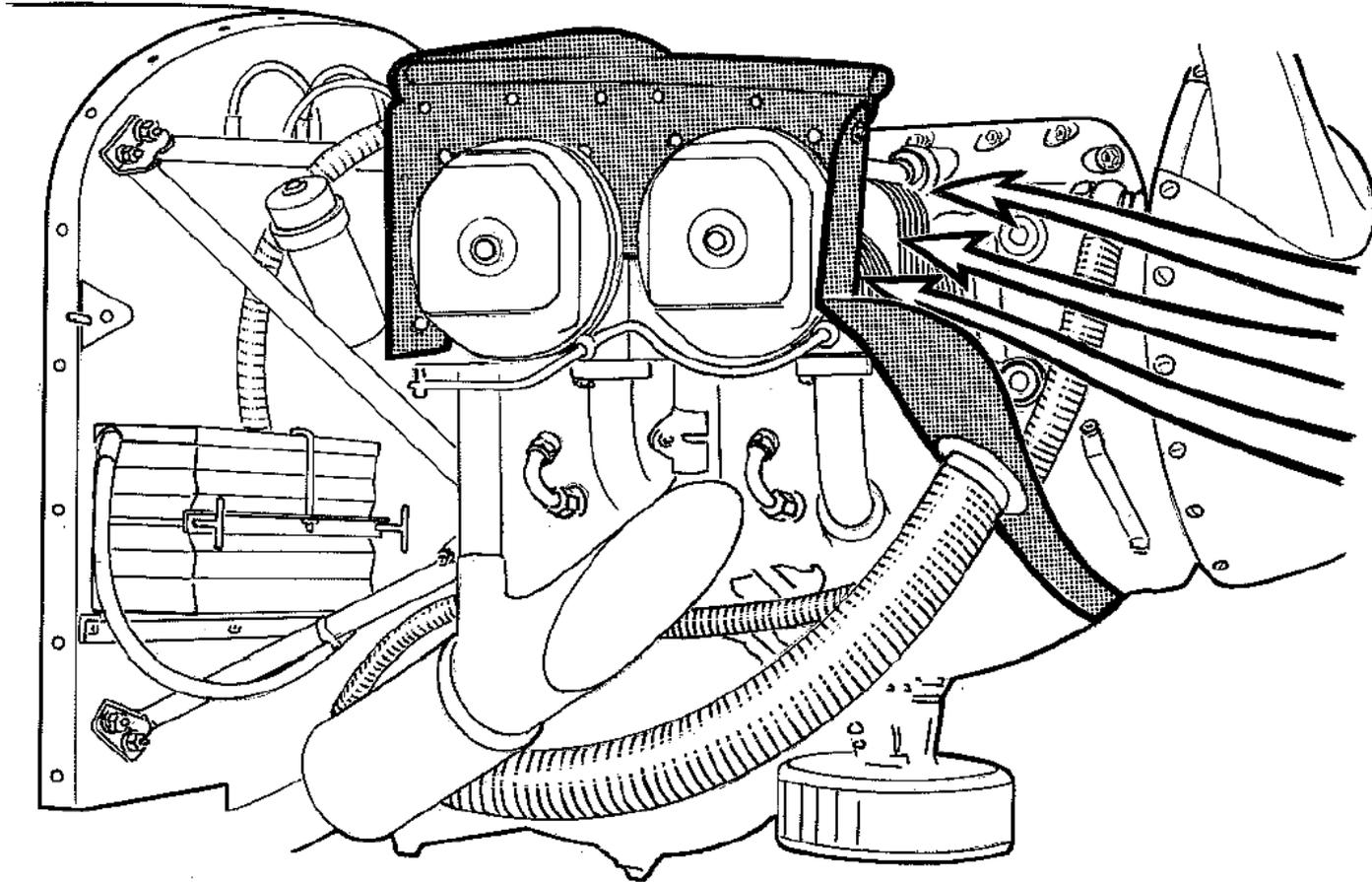


# Système d'allumage par batterie



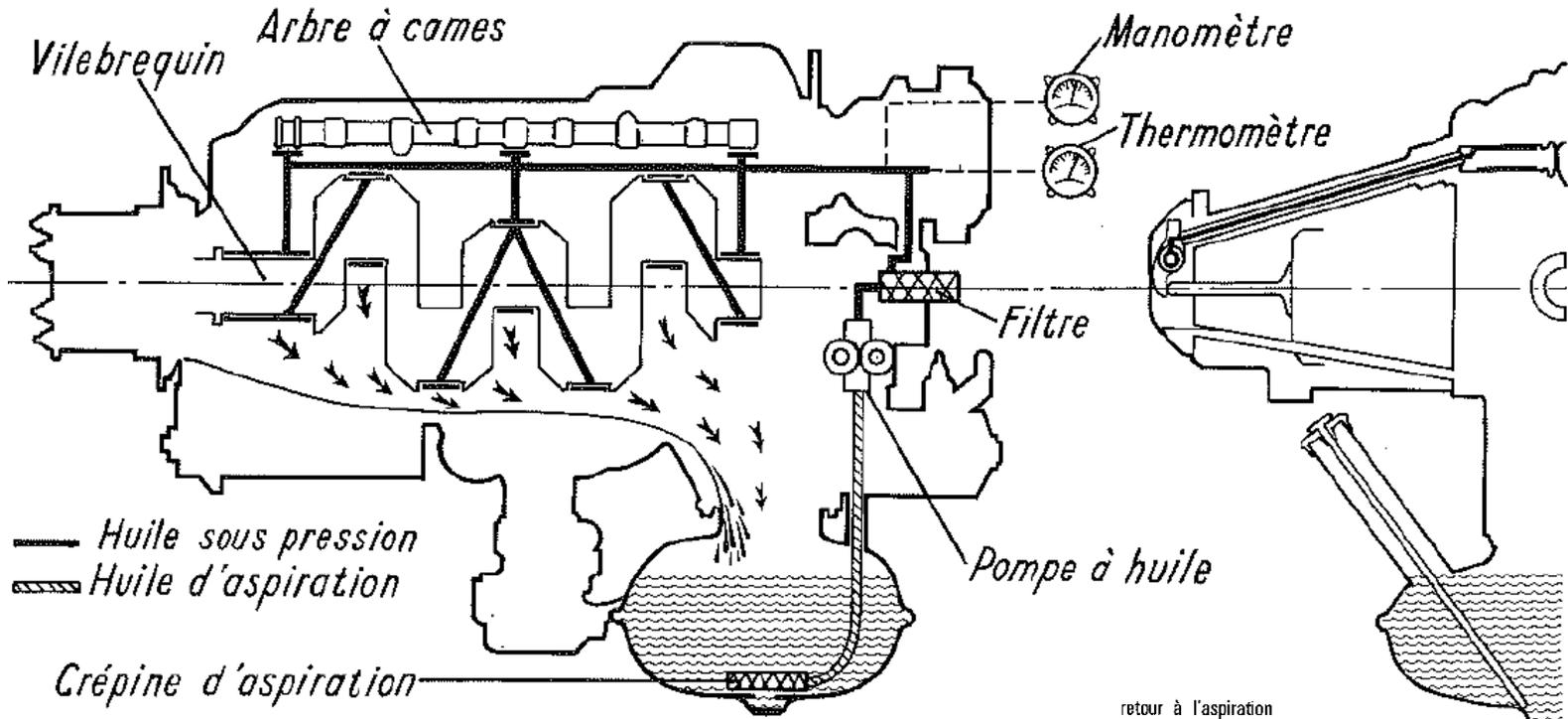
Système d'allumage par batterie

# Refroidissement

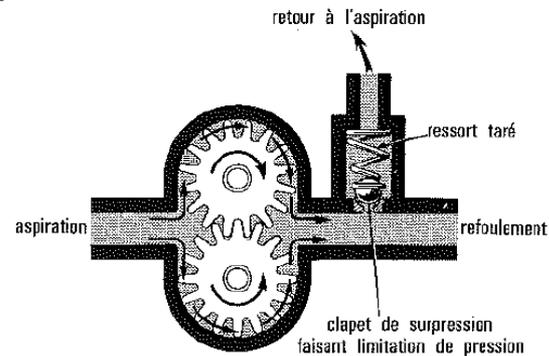


Système de refroidissement par air

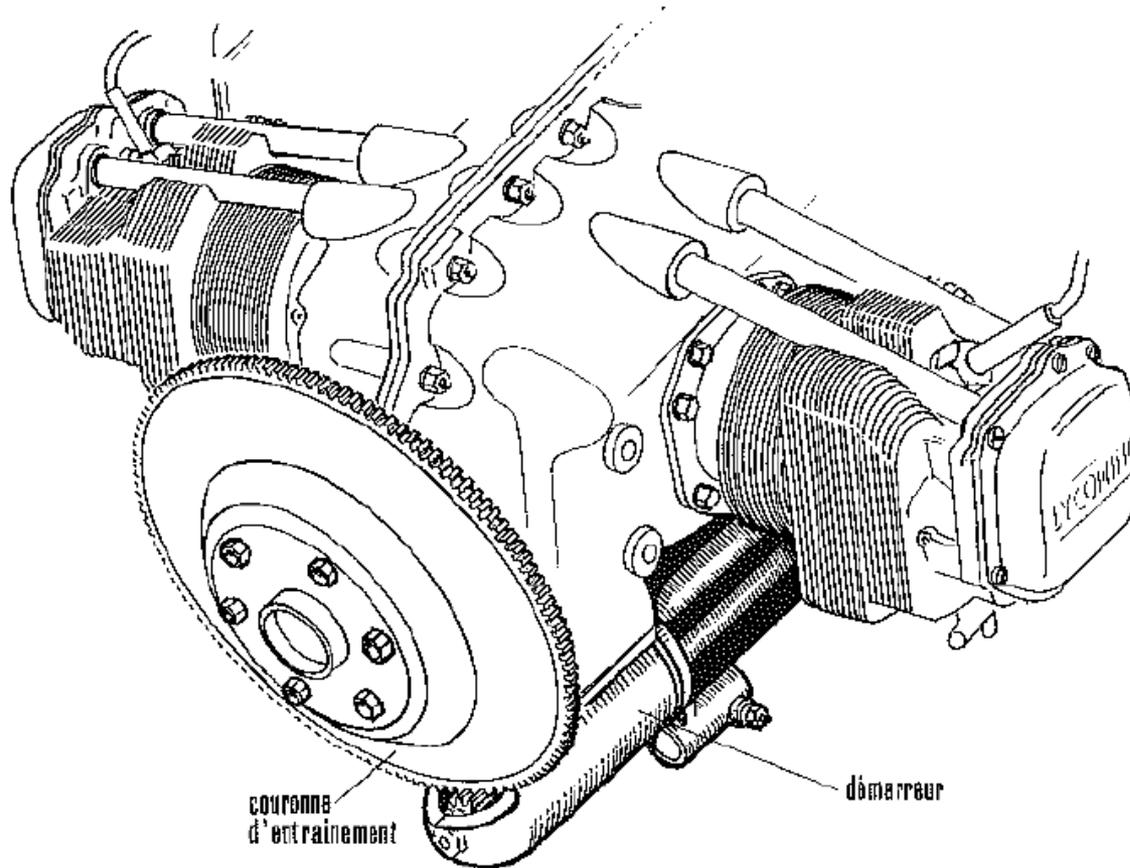
# Lubrification



Systeme de lubrification

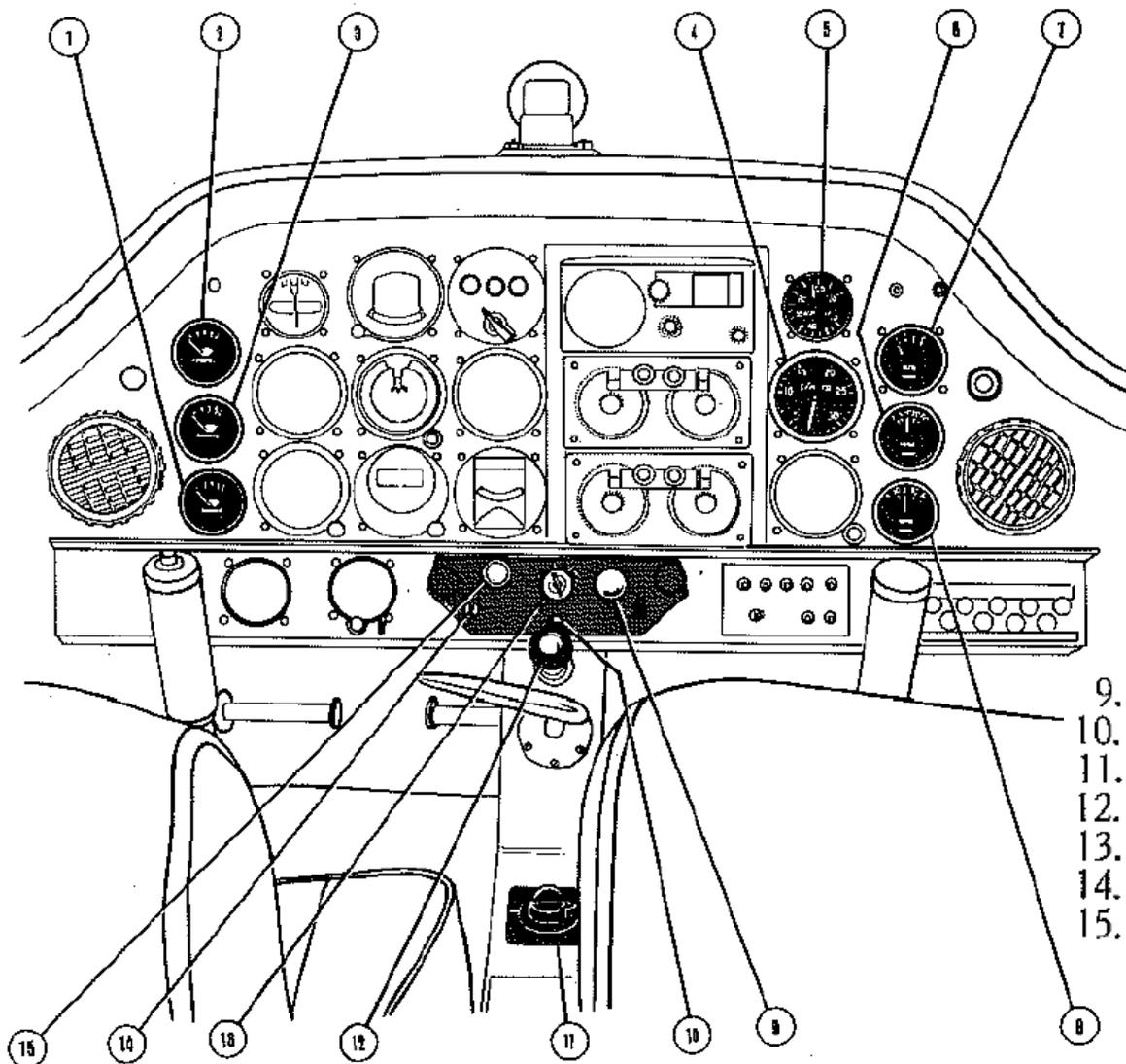


# Démarrage



Démarrateur électrique

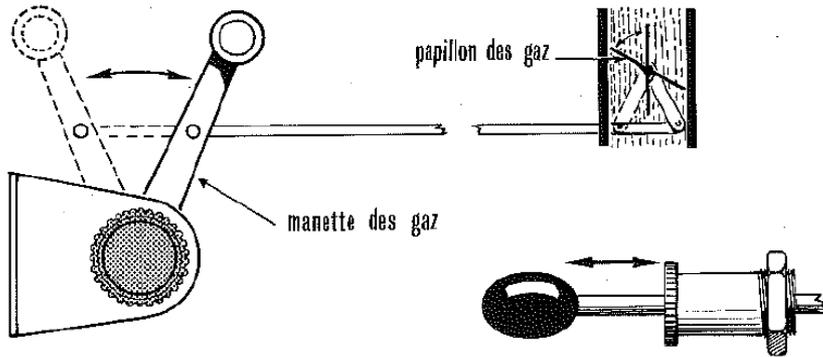
# Planche de bord – Commandes et indicateurs



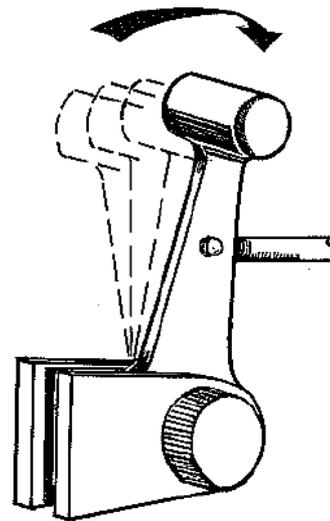
1. — Jauge réservoir AV droit.
2. — Jauge réservoir AV gauche.
3. — Jauge réservoir AR.
4. — Tachymètre.
5. — Manomètre pression admission.
6. — Thermomètre d'huile.
7. — Manomètre pression essence.
8. — Ampèremètre.

9. — Réchauffage carburateur.
10. — Démarreur.
11. — Robinet carburant, sélecteur réservoir.
12. — Manette des gaz.
13. — Contact.
14. — Pompe électrique.
15. — Pompe à injection.

# Commandes et indicateurs



Commande de puissance



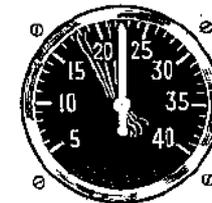
a. Hélice à calage fixe



Compte-tours

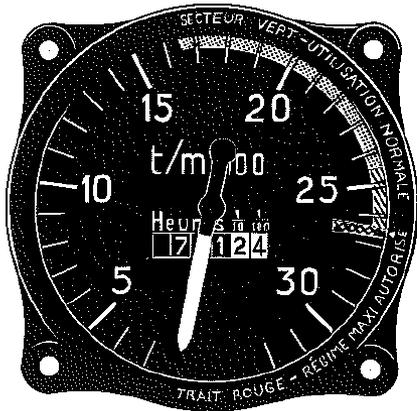
Pression d'admission

b. Hélice à calage variable

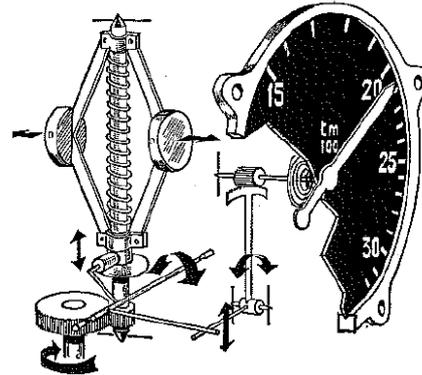


Commande de pas d'hélice et compte tours (régime)

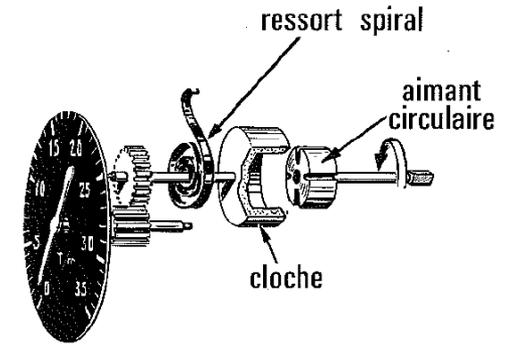
# Indicateurs - Compte tours - Pression d'admission



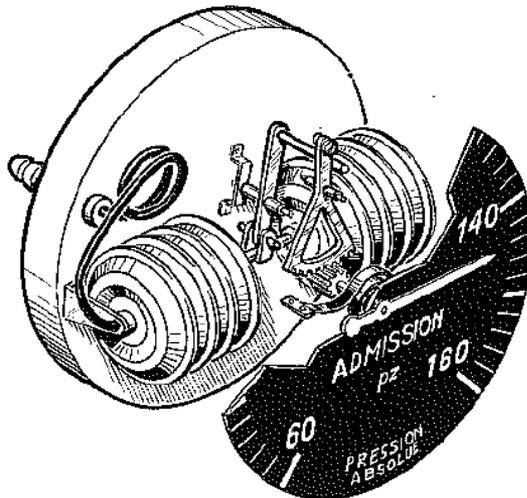
Tachymètre



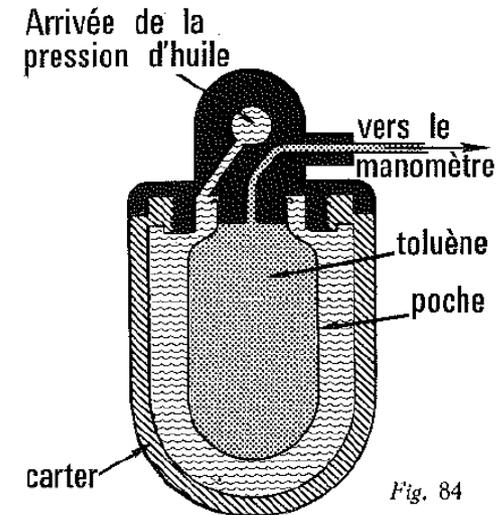
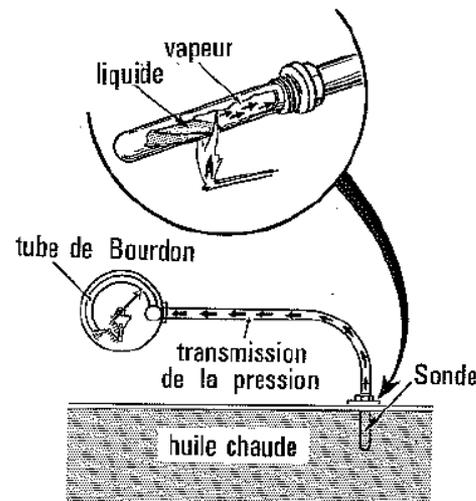
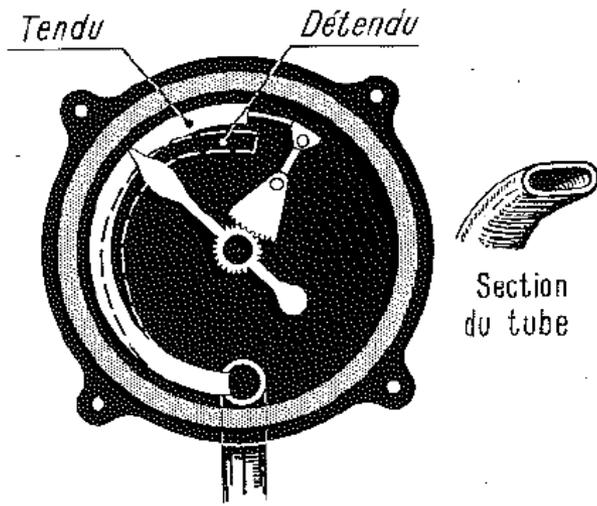
Tachymètre chronométrique



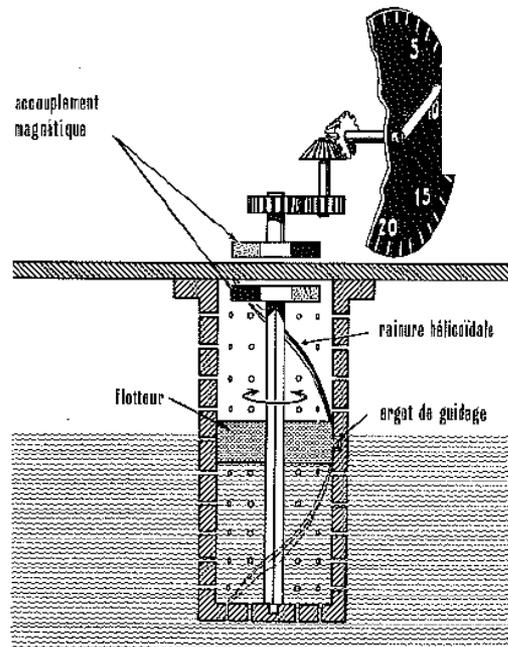
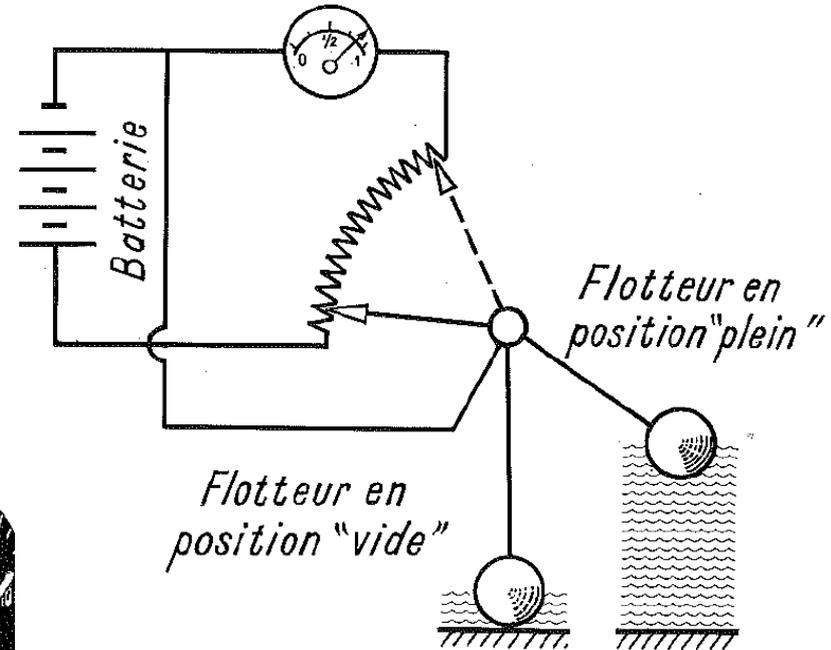
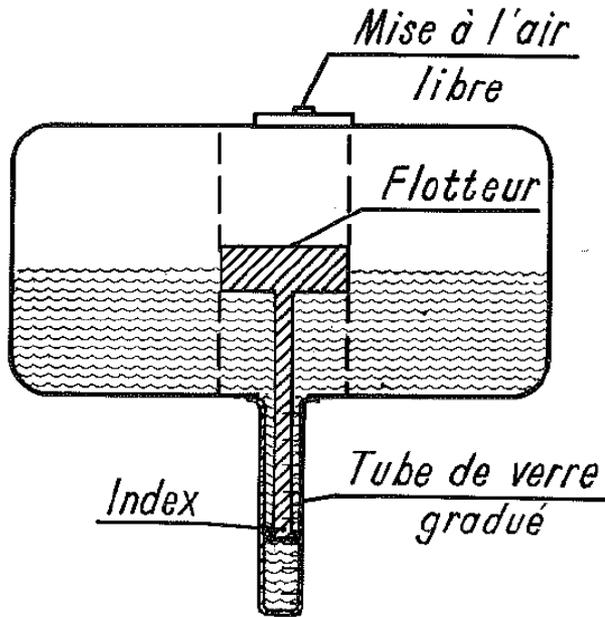
Tachymètre électromagnétique



# Indicateurs - Pression d'huile et température



# Contrôle de la quantité de carburant



# Démarrage du moteur

- Faciliter les premières explosions
  - > magneto à déclic
  - > mélange riche (surcarburé)
  
- Démarrage moteur froid
  - Hélice PPP (Plein Petit Pas)
  - Ouverture du robinet d'essence
  - Pompe électrique sur « ON » => manomètre de pression essence
  - Contacts magneto sur `` 1+2 ``
  - Injection par la manette des gaz (action sur la pompe de reprise)
  - Vérification pression d'huile = 0
  - Action sur le démarreur 20s max. (Freins et sécurité devant l'avion) => Vérification pression d'huile – Normale t<30s max.
  - ❖ Si T° très basse
    - ❖ Brassage hélice (  contacts coupés) → dégommage
    - ❖ Injection directe (Primer)
  
- Démarrage moteur chaud
  - Pas d'injection par la manette des gaz (l'essence du carburateur se vaporise dans les tubulures d'admission et remonte dans les cylindres.

# Temps de chauffe et vérifications avant décollage

## ■ Temps de chauffe après démarrage

- Mettre les éléments du moteur en t° de fonctionnement
- Diminuer la viscosité de l'huile pour un graissage correct
- ❖ Si froid et humide mettre le réchauffage carbu pour la mise en t° ... et le roulage
  - ▲ Diminution de la puissance (air chaud moins dense)

## ■ Avant décollage

- Alimentation en carburant (Quantité – Sélection – Pression)
- Huile (Pression et température)
- Allumage: Régime au 2/3 du RPM nominal ~ 1800 t/mn ( voir manuel du constructeur)  
Sélection magnéto variation < 50 à 100 t/mn (voir manuel du constructeur)
- Réchauffage carburateur: => diminution du RPM moteur (si augmentation => **Givrage**)
- Régulations hélice: augmentation du pas d'hélice => diminution du RPM moteur
- Pompe électrique avant décollage (+ check-list avant décollage)

# Vérifications en croisière

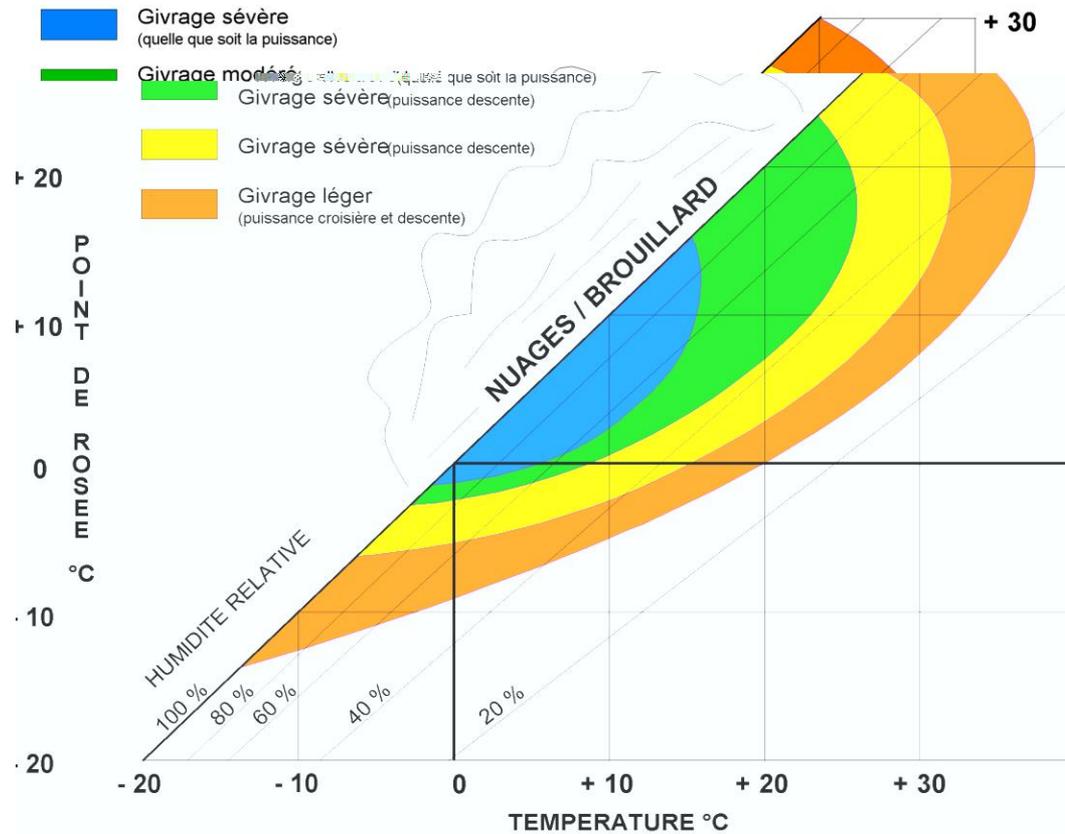
- Décollage et montée initiale: P max.
- En montée
  - Si élévation de la t° d'huile => mise en palier (qd t° stabilisée reprendre la montée)
- Croisière
  - Régime de croisière normal 70 à 80 %
  - Régime de croisière économique 65 à 70 %
    - ✓ En montée: V diminue RPM diminue
    - ✓ En descente: V augmente RPM augmente
- En altitude > 5000ft => réglage de la mixture
  - Baisse du régime moteur dû à la diminution de la densité de l'air => mélange riche
- En descente
  - Pas descente longue et rapide au ralenti (risque de choc thermique)

# Givrage carburateur

## ■ Givrage carburateur

- **Dangereux** pendant le décollage et le vol basse altitude
- Cause : dépression au niveau des gicleurs du carburateur => refroidissement de l'environnement dû à la vaporisation (passage de l'état liquide à l'état gazeux)
- Conséquences: perte de puissance..... pouvant aller jusqu'à l'arrêt du moteur
- Précautions: Réchauffage carburateur (fonctionne en tout ou rien) à utiliser à espace de temps régulier et en fonction du risque.
  - ▲ l'air réchauffé ne passe par le filtre => (éviter d'utiliser le réchauffage carbu en atmosphère poussiéreuse)
    - ❖ Avec Réchauffage carburateur: -> RPM augmente => **Givrage**
    - ❖ " " " " : -> RPM diminue => pas de givrage

# Givrage carburateur



# Arrêt du moteur

- Arrêt du moteur

- Laisser le moteur qq minutes au ralenti (rétablissement des T° culasses)
- Essai coupure magneto
- Etouffoir (manette de mixture plein pauvre)
- Contacts sur « OFF »
- Arrêt batterie

# Questions

