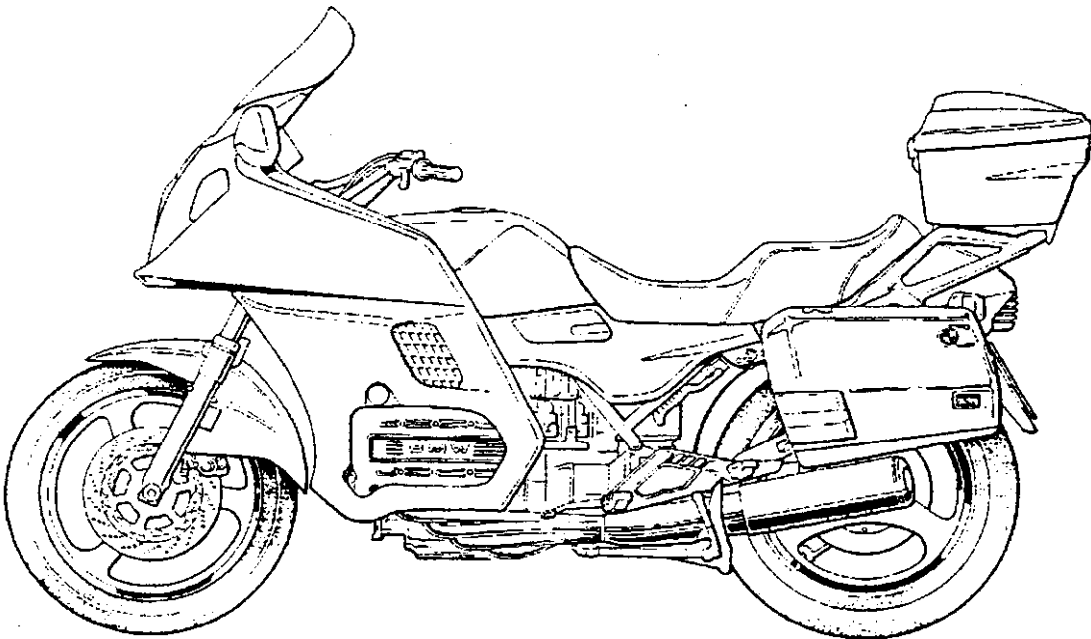


EP3 (1^{ière} et 2^{ème} partie)

Dossier technique ressources

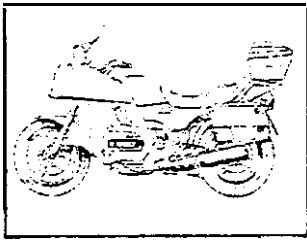


BMW 1100 LT

(Analyse des mécanismes et de l'entreprise)

Durée : 4 heures

Coefficient : 4



La 11 OOLT a été développée sur la base de la série K. Elle est animée par un puissant moteur 4 soupapes de 1100 cm³. Elle possède une suspension parelever (bras oscillant monobranche, s'articulant sur le carter souple du couple conique).

Moteur:

Nombre de cylindres	4
Cylindrée(effective)	1092 cm ³
Alésage	70.5 mm
Course	70 mm
Carburant	super sans plomb 95 RON
Ordre d'allumage	1-3-4-2
Taux de compression	11 à 1
Filtre à huile	cartouche filtrante micronic
Capacité du carter d'huile	3.5l + 0.25l (pour le filtre)
Pompe à huile	Pompe à engrenages

Carburant/Allumage

Système électronique digital (motronic MA 2.1)

Refroidissement:

Il est régulé par un thermostat avec circulation forcée par une pompe rotative. Un ventilateur électrique assure l'évacuation de la chaleur.

Embrayage:

Embrayage monodisque à sec, avec ressort diaphragme et garniture de friction sans amiante. Diamètre du disque : 180 mm

Boite de vitesses:

Boite à 5 rapports, commande par crabots. Affichage digital de la vitesse enclanchée.

Vitesse	Rapports
1 ^o	4.497
2 ^o	2.959
3 ^o	2.303
4 ^o	1.879
5 ^o	1.611

Transmission secondaire:

Couple conique à denture hélicoïdale

Rapport de réduction	2.9 1
Nombre de dents	32/11

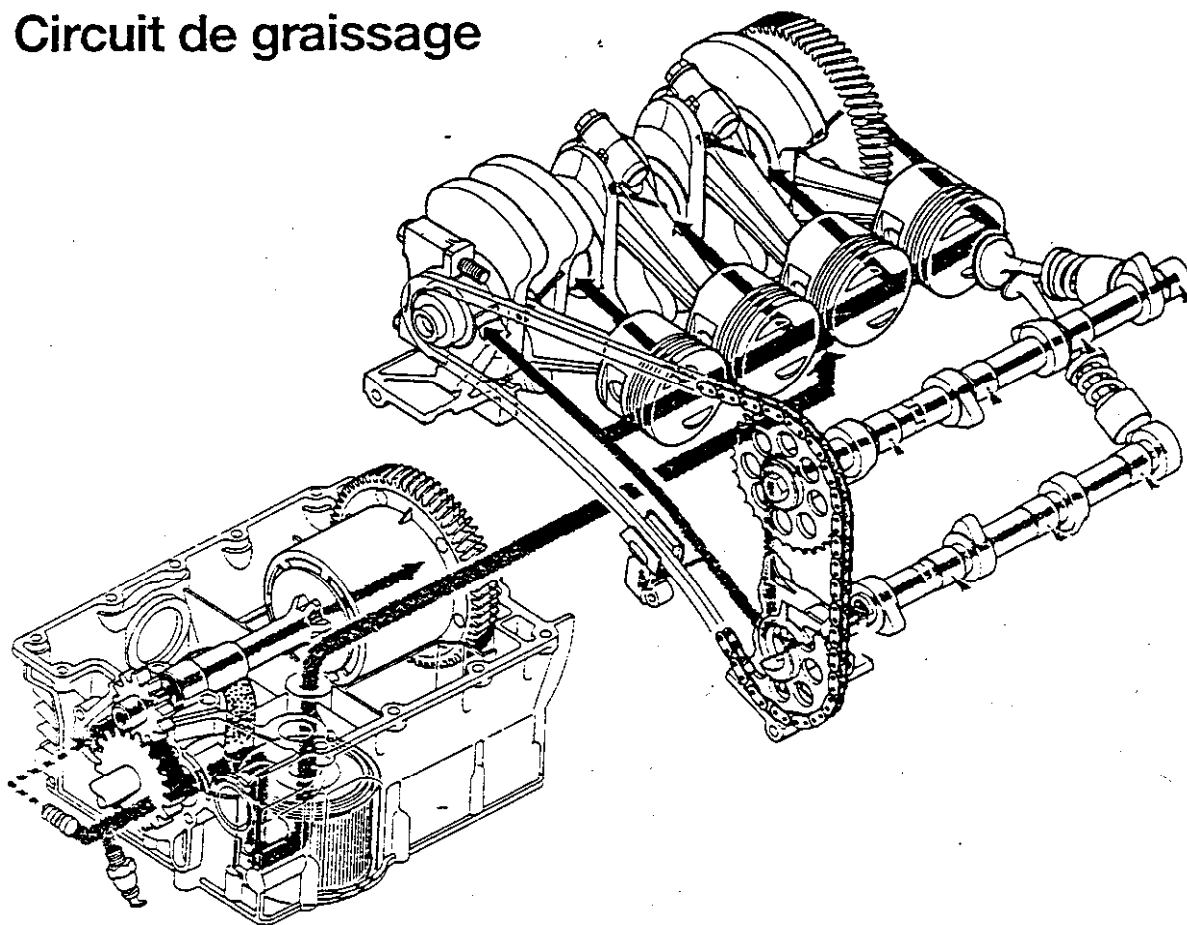
Suspension:

Fourche avant télescopique à amortissement hydraulique à double effet. A l'arrière, système parelever.

Roues (pneus tubeless).

Dimensions avant	2.50 x 18
Dimensions arrière	3.00 x 17

Circuit de graissage



La pompe à huile constitue avec la pompe à eau (non représentée sur l'écorché) une unité fonctionnelle de nouvelle conception logée dans un même carter qui est disposé, de façon bien accessible, à l'avant du carter-moteur inférieur. Le graissage est assuré par une pompe à engrenages débitant un maximum de 1800 l/h et dont le pignon menant est entraîné par l'arbre moteur intermédiaire. La pression d'huile se situe entre 5 et 6 bars; au-delà de cette valeur, un clapet de surpression monté entre le refoulement et l'aspiration s'ouvre pour laisser s'échapper l'excédent d'huile. Le manocontact d'huile est fixé directement sur la chambre de refoulement.

La pompe puise l'huile par l'intermédiaire d'une goulotte d'aspiration pour la refoulée à travers le filtre placé dans le carter inférieur dans le canai principal central du carter-cylindres.

Le canai principal dirige l'huile vers les cinq paliers du vilebrequin et – à travers les perçages internes au vilebrequin – vers les coussinets de bielles. Le brouillard d'huile qui se forme au niveau du vilebrequin assure la lubrification de la paroi des cylindres. Le canal principal alimente également le tendeur hydraulique de chaîne de distribution ainsi que les paliers avant des arbres à cames.

Le perçage axial de chaque arbre à cames et des canaux radiaux acheminent l'huile aux quatre autres paliers. Les cames et les poussoirs sont lubrifiées par l'huile qui reste en permanence dans des logements se trouvant à leur niveau.

Le pignon d'entraînement (à montage mobile) de l'arbre moteur intermédiaire est alimenté directement par la pompe à huile à travers le perçage central pratiqué dans l'arbre. Les paliers sont lubrifiés par l'huile de projection.

Cet écorché montre les arbres disposés dans le moteur et au niveau du flasque intermédiaire. Le vilebrequin entraîne l'arbre moteur intermédiaire, disposé parallèlement au-dessous de lui, par l'intermédiaire d'un pignon à denture droite (1: 1). Les contrepoids de l'arbre intermédiaire compensent intégralement les moments d'inertie libres de premier ordre engendrés par l'embellage. Cette solution permet de réduire à un minimum les vibrations du moteur.

Du fait que l'arbre moteur secondaire a pour rôle de compenser les moments d'inertie libres de l'embellage, il a fallu adopter un rapport de transmission de 1: 1, ce qui conduit à une prescription de montage spéciale (repères sur le pignon de vilebrequin et le pignon de l'arbre moteur intermédiaire).

Des griffes d'entraînement asymétriques empêchent par ailleurs un montage incorrect, c'est-à-dire avec un décalage de 180°, de l'arbre intermédiaire sur le pignon.

La denture intérieure du pignon droit reçoit le plateau support d'embrayage qui, quant à lui, assure le centrage de l'arbre moteur intermédiaire et qui est vissé sur celui-ci. La transmission se fait donc directement du vilebrequin sur le plateau support d'embrayage par l'intermédiaire du pignon d'entraînement à denture droite. Le vissage côté embrayage garantit en même temps la transmission vers l'arbre intermédiaire qui à son tour entraîne la pompe à huile et la pompe à eau.

Les moments d'inertie de ces arbres contrarotatifs sont répartis de telle sorte que le couple de renversement du moteur a pu être complètement annulé sans masses supplémentaires.

L'arbre auxiliaire entraîne l'alternateur, qui est monté sur la face arrière du flasque. Cet arbre porte en outre une roue libre qui assure l'engrenage des deux pignons au moment du démarrage. Le démarreur entraîne alors l'arbre auxiliaire par l'intermédiaire du petit arbre de renvoi.

La pompe à huile et la pompe à eau sont jumelées, c'est-à-dire qu'elles constituent une unité fonctionnelle logée dans un même carter. L'extrémité avant de l'arbre moteur intermédiaire entraîne la pompe à engrenages assurant le graissage par le biais d'un petit pignon. L'arbre commun au grand pignon et à la turbine de pompe à eau est étanché au moyen d'un joint à lèvres du côté du circuit de graissage et par une bague d'étanchéité avec rondelle céramique maintenue en pression par un ressort du côté de la pompe à eau. En raison de la surmultiplication dans la pompe à engrenages, la turbine de pompe à eau n'atteint qu'un régime maxi de 3850 tr/mn, ce qui la protège contre les endommagements par cavitation.

Comment diminuer le coefficient
de frottement ?

- Par le choix des matériaux : matériaux antifriction
- l'amélioration des états de surfaces :
Rectification - polissage - chromage.
- l'utilisation de roulements
- Par le graissage : interposition d'un corps gras appelé en auto-
- mobile Lubrifiant.

qu'est-ce-qu'un Lubrifiant ?

C'est une matière fluide ou solide interposée entre deux corps dont
le rôle est de : — Réduire les forces de frottement

- Evacuer la chaleur
- Préserver les pièces de l'usure, de la corrosion
- Eliminer les déchets
- Participer à l'étanchéité

les différents types de lubrifiants

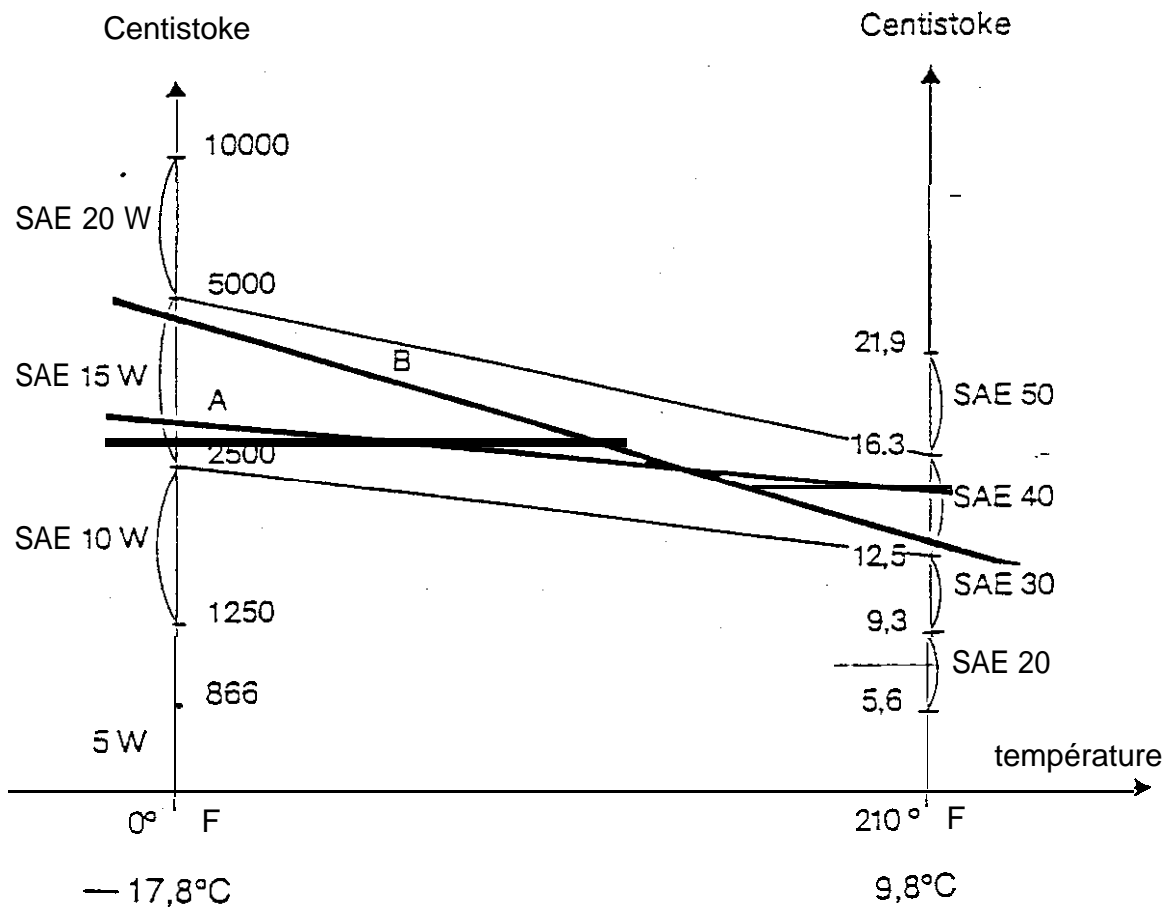
- Les huiles végétales.
- Les huiles minérales.
- Les huiles de synthèse.
- Les grasses consistantes.
- Le graphite.

Quelles sont les caractéristiques physiques et chimiques des huiles que l'on utilise dans les moteurs

La principale caractéristique est :

LA VISCOSITÉ qui est la résistance du lubrifiant à l'écoulement.
 Sa valeur est donnée en centistokes, °C degré Celsius °F degré Fahrenheit.

Elle est obtenue soit par \nearrow le choix du mélange des huiles de base.
 -- l'additif améliorant l'indice de viscosité.



Graphique montrant que les courbes des huiles A et B quoique légèrement différentes appartiennent toutes les deux à la série 15W40 qui est une huile multigrade.

LA POMPE A HUILE

Pour obtenir la pression de graissage;
une pompe à huile est placée dans le circuit.
Quel est son rôle ?



Aspirer l'huile dans le carter inférieur et la diriger sous pression, à travers des canalisations vers les éléments à graisser.

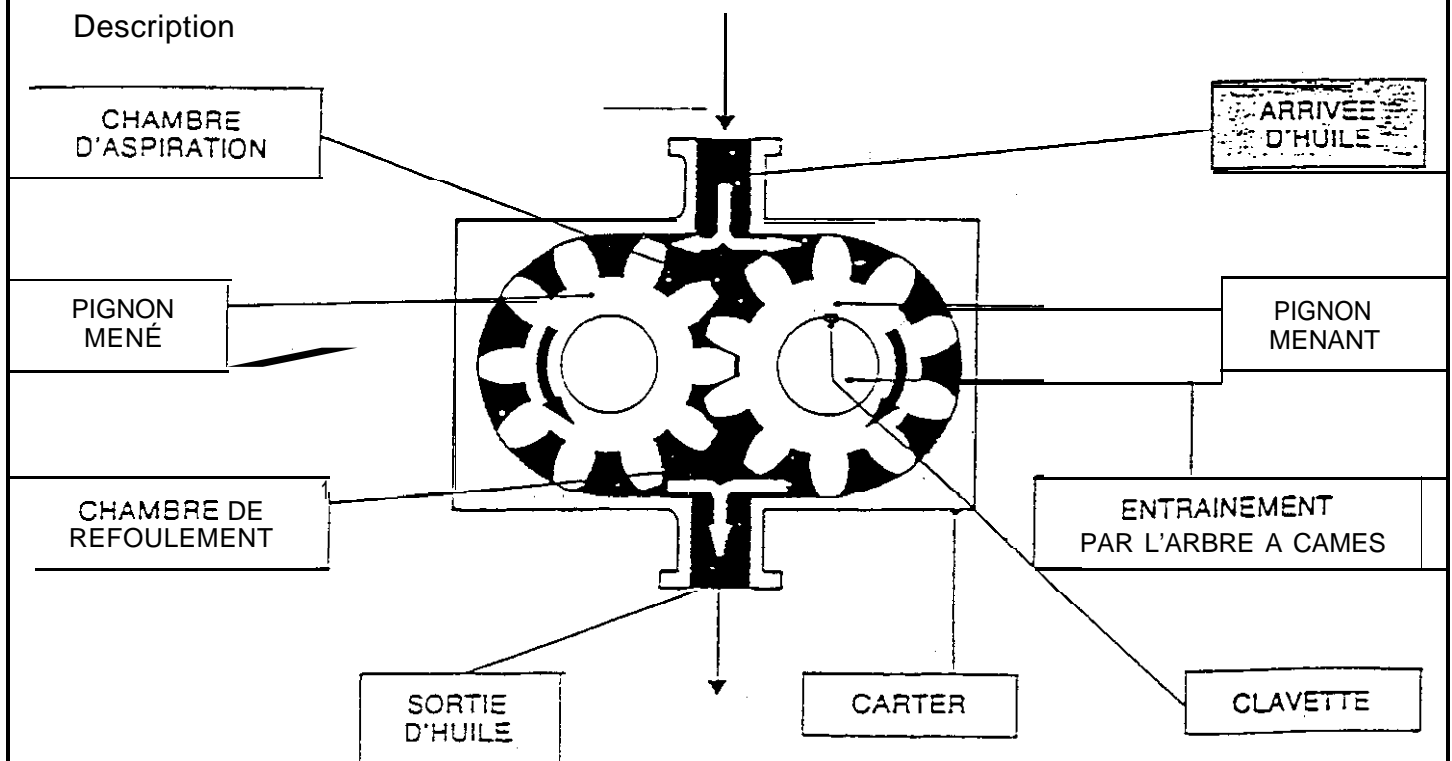
Etudions les 3 principaux types
de pompe à huile :

- Pompe à engrenages
- Pompe à palettes
- Pompe à rotor



1. POMPE A ENGRENAGES

Description



Quel est son fonctionnement ?

DÈS QUE LE MOTEUR TOURNE



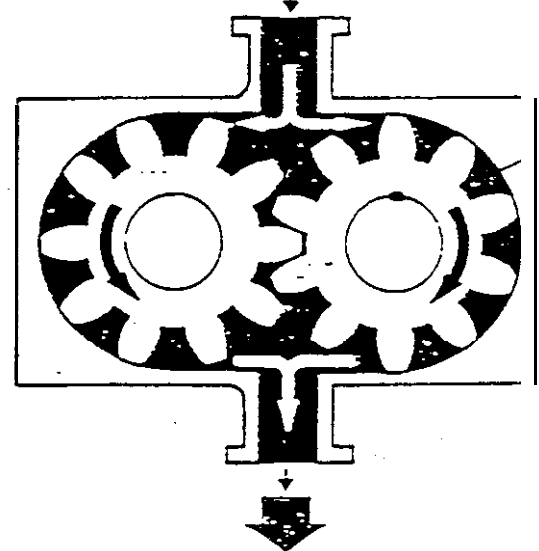
LES PIGNONS DE LA POMPE
SONT ENTRAÎNÉS



IL Y A ASPIRATION DE L'HUILE
DANS LE CARTER INFÉRIEUR



L'HUILE SE LOGE ENTRE CHACUNE
DES DENTS ET LES PAROIS DU
CORPS DE POMPE [Cavités]



AINSI MISE SOUS PRESSION
L'HUILE EST DIRIGÉE
VERS LA RAMPE PRINCIPALE



LA VALEUR DE LA PRESSION
EST GÉNÉRALEMENT DE
L'ORDRE DE 3 BARS
AU RÉGIME DE 3000 tr/min.

Schématisme hydraulique et pneumatique

LES TRAITS

Conduite d'alimentation de travail et de retour (trait continu fort)		Encadrement de plusieurs appareils réunis dans un seul ensemble (trait mixte fin)	
Conduite de pilotage (trait inter. long fin)		Liaison mécanique (double trait fort)	
Conduite d'évacuation des fuites (trait inter. court fin)		Croisements de conduites	
Conduite flexible			
Canalisation électrique			

POMPES ET COMPRESSEURS

Pompe hydraulique à cylindrée fixe - à un sens de flux		Compresseur à cylindrée fixe	
Pompe hydraulique à cylindrée fixe - à deux sens de flux		Pompe-moteur à cylindrée fixe à deux sens de flux	

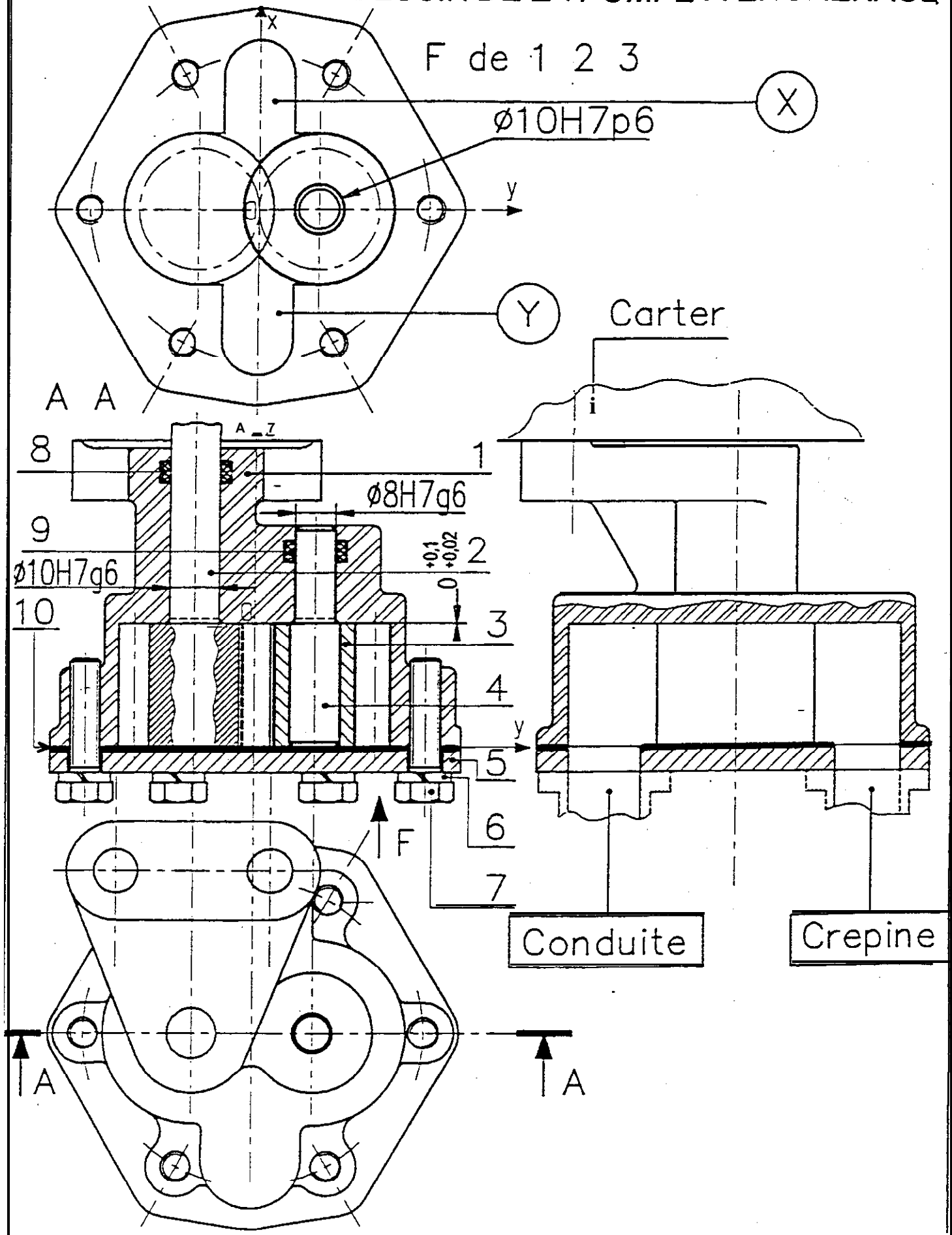
SOURCES D'ÉNERGIE

Pression hydraulique		Moteur électrique	
Pression pneumatique		Moteur thermique	

APPAREILS DE RÉGULATION

<p>CLAPETS DE NON RETOUR</p> <p>non taré taré</p> <p></p> <p>piloté pour ouvrir</p> <p></p> <p>avec étranglement</p> <p></p>	<p>RÉGULATEURS DE PRESSION</p> <p>Limiteurs de pression (soupapes de sécurité)</p> <p>avec orifice de décharge avec retour au réservoir</p> <p></p> <p></p>
<p>RÉGULATEURS DE DÉBIT</p> <p>à débit fixe à débit réglable</p> <p></p> <p></p>	<p>Détendeurs</p> <p>sans orifice de décharge avec orifice de décharge</p> <p></p> <p></p>

DESSIN DE LA POMPE A ENGRENAGE



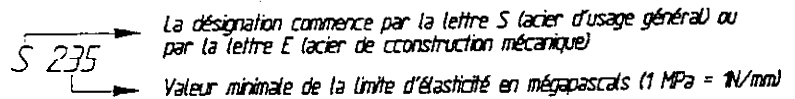
NOMENCLATURE DE LA POMPE A HUILE

1	0	1	~Joint plat	
9	:	1		
8	:	1		
7	:			
6	:			
5	—	1	~Plaque	E 360
4	:	1	...Axe	30 Cr Mo 12
3	:	1	: Pignon fou	25 Cr Mo 1
2	:	1	~Pignon menant,	25 Cr Mo 1
1	:	1	Corps	A S 13
Rep	Nb		Désignation	Matière

Info matériaux

1. Les aciers (NF EN 10025, NF EN 10027) :
 1.1 Les aciers d'usage général

Nuance	R min	Re min	Emplois
S 185 (A 23)	290	185	Constructions mécaniques et métallurgiques générales, assemblages de soudure.
S 235 (E 24)	340	235	
S 275 (E 28)	410	275	
S 355 (E 36)	490	355	Ces aciers ne comprennent pas les traitements thermiques.
E 295 (A 50)	470	295	
E 335 (A 60)	570	335	
E 360 (A 70)	670	360	
Montage	GS 235 - GS 275 - GS 355		
	GE 295 - GE 335 - GE 360		

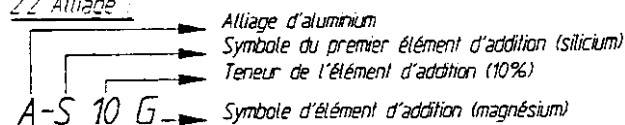


2 Métaux et alliages non ferreux : * (NF A 02-004) S'applique aux aluminiums de fonderie

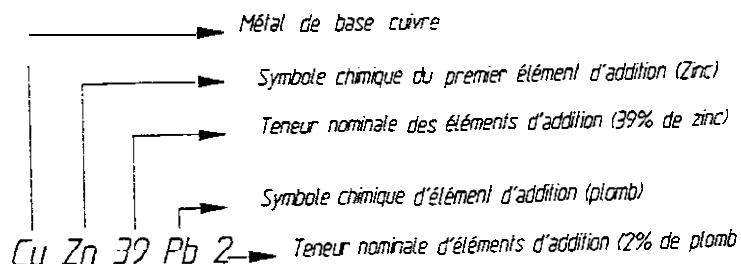
2.1 Métal non allié

A 5 → Aluminium à 99,5%

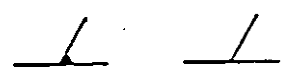
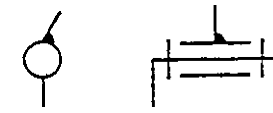

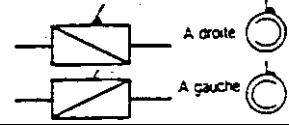
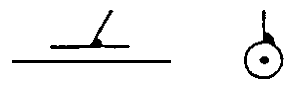

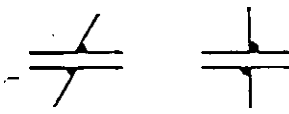

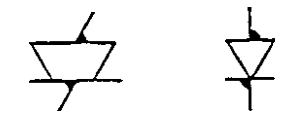
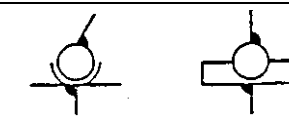
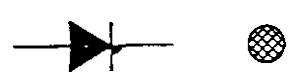
2.2 Alliage :



4 Cuivre et alliages de cuivre : (NF A 02-009)



Schématisation des liaisons

Désignation	Mouvements relatifs	Représentation plane
Liaison encastrement ou liaison fixe	0 rotation 0 translation	 <p style="text-align: center;">* S'il n'y a pas d'ambiguïté</p>
Liaison pivot	1 rotation 0 translation	
Liaison glissière	0 rotation 1 translation	
Liaison hélicoïdale	1 rotation, 1 translation conjuguées	
Liaison pivot-glissant	1 rotation 1 translation	
Liaison sphérique à doigt	2 rotations 0 translation	
Liaison appui plan	1 rotation 2 translations	
Liaison rotule ou Liaison sphérique	3 rotations 0 translation	
Liaison linéaire rectiligne	2 rotations 2 translations	
Liaison linéaire annulaire	3 rotations 1 translation	
Liaison ponctuelle	3 rotations 2 translations	

FORMULAIRE

Résistance des matériaux

$$\text{Contrainte (daN/mm}^2\text{)} = \frac{\text{Effort (en daN)}}{\text{Surface (en mm}^2\text{)}}$$

Cinématique

K (rapport de démultiplication)

$$K = \frac{N(\text{entrée})}{N(\text{sortie})} = \frac{\omega(\text{entrée})}{\omega(\text{sortie})} = \frac{\text{Produit Z des roues menées}}{\text{Produit Z des roues menantes}}$$

Z (nombre de dents)

N (fréquence de rotation en tr/min)

ω (vitesse angulaire en rad/s)

K (Rapport total) = K1 . K2 . K3 . K4

Vitesse linéaire ou tangentielle

$$V \text{ (en m/s)} = \omega \text{ (en rad/s)} \cdot R \text{ (en m)}$$

Relation entre la vitesse angulaire et la fréquence de rotation:

$$\omega \text{ (en rad/s)} = \frac{\pi \cdot N \text{ (en tr/min)}}{30}$$

Puissance

$$1 \text{ cv} = 0.736 \text{ KW}$$