

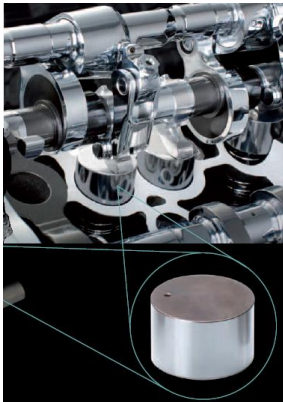


La lubrification

Les graisses



Introduction



Technologie N°152 Nov-Déc 2007

Depuis l'invention de la roue, un phénomène a toujours défié l'homme dans toutes ses créations : le frottement. Jusqu'à présent la solution qui lui permettait de le vaincre et qui fera l'objet des deux chapitres à venir était la lubrification au moyen de graisses ou d'huiles. Pour la petite histoire une équipe de recherche (collaboration de l'École centrale de Lyon, du California Institute of Technology (Caltech) américain et de Nissan Motors au Japon) a pu être trouvée le moyen de l'éradiquer en combinant un revêtement de ta-C (abréviation anglaise pour « carbone tétraédrique », une sorte de diamant non cristallin) avec une huile non polluante et biodégradable le glycérol, deux surfaces métalliques peuvent donc glisser l'une sur l'autre pratiquement sans frotter !

Cette découverte est une révolution vous pourrez en approcher l'importance au travers de ces quelques chiffres :

- En France la lubrification représente 3% brut du PIB soit 25 Milliards d'euros dont 50% pour la maintenance.
- Le remplacement des huiles minérales par un dérivé du glycérol soulagerait la France d'une partie des plus de 240 000 tonnes d'huiles produites chaque année, selon l'ADEME. Outre que le retraitement de ces déchets est coûteux, 15 % échappent encore à la collecte.
- Aux USA, cela représente 6% soit 794 milliards de dollars.

1. Les Graisses

1.1- C'est quoi ?



Cartouche de graisse



Épaississant à base de :

- Savon métallique (Savon de lithium, de calcium, de sodium,...)
- Savon sans savon : argile, gel de silice,

3 à 20%

70 à 95%

Huile de base :

Minérale
ou
De Synthèse



0 à 10%

Additifs :

- Antioxydant
- Inhibiteur de corrosion
- Extrême pression
- Anti-usure

Les graisses



1.2- Classification.



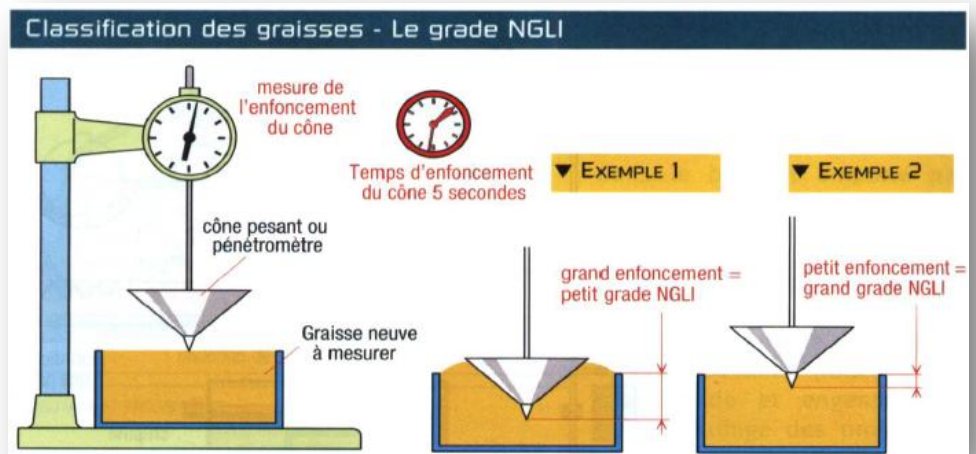
Pompe à graisse manuelle



Pompe à graisse automatique pneumatique



Le grade NLGI (National Lubricating Grease Institute-USA) est la **classification la plus usuelle**. Il est lié à la valeur d'enfoncement, en dixièmes de mm, d'un cône pesant posé pendant 5 secondes sur la surface aplanie de la graisse à tester, préalablement malaxée à 25°C.



Ce grade est défini par la norme NF T60-132, le nombre définit la **consistance de la graisse qui va de 000 (très fluide) à 6 (extra dure)**.

LES DIFFÉRENTS GRADES NLGI									
Grade NLGI	000	00	0	1	2	3	4	5	6
Consistance	très fluide	fluide	semi-fluide	très molle	molle	moyenne	dure	très dure	extra-dure
Enfoncement du cône (en 0,1 mm)	445 à 475	400 à 430	355 à 385	310 à 340	265 à 295	220 à 250	175 à 205	130 à 160	85 à 115
Utilisation	A	A	A-B	B-C-E	B-C-D E	E			

- A : Engrenages sous carters
- B : Engrenages apparents, chaînes, câbles...
- C : Articulations cardans...
- D : Graisse tout usage
- E : Roulements, galets...

Remarque :

il existe une classification ISO (ISO 6743-9 ; exemples : X-CCHA 2, X-BCEB 1...) concernant les graisses.



Les graisses



Embout femelle pour graisseur



Graisseurs males

1.3- Propriétés des graisses :

Consistance : C'est la résistance à la déformation de la graisse, la consistance diminue lorsque la température augmente.

Point de goutte : C'est la température à laquelle la graisse devient liquide (liquéfaction).

Point de solidification : C'est la température à laquelle la graisse devient solide.

Avantage de la graisse / l'huile	Inconvénient de la graisse / l'huile
➤ Permettent le graissage à vie, ➤ Application aisée, ➤ Tiennent mieux aux vitesses lentes ➤ Supportent mieux les chocs et vibrations ➤ Prix de revient modique.	➤ Tendance au vieillissement, ➤ Ne convient pas aux vitesses élevées, ➤ Ne convient pas lorsqu'il y a des échauffements importants.

Graisse calcique :

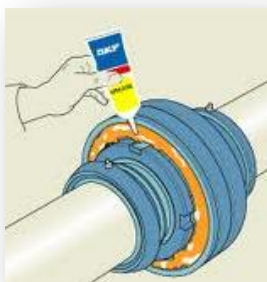
- aspect butyreux (qui a l'apparence de beurre),
- point de goutte 90° à 110°C,
- insoluble dans l'eau, graissages courants peu sévères, et certaines approuvées pour les contacts accidentels avec les aliments.

Graisse sodique :

- aspect fibreux (qui a l'apparence de chewing-gum),
- point de goutte 150 à 200°C,
- sensible à l'eau, (protège de la rouille en absorbant l'eau mais perd son pouvoir lubrifiant), à éviter dans les milieux humides.

Graisse à l'aluminium :

- aspect butyreux,
- point de goutte 110 à 120°C,
- de moins en moins utilisée, elles ont une très faible résistance mécanique.



1.4- Les différents types de graissage.

1.4.1-Graissage au montage.

C'est une solution simple, le graissage peut être :

- à vie (Roulement étanche par exemple),
- périodique,
- après démontage ou nettoyage lors des opérations de maintenance.



Les graisses



1.4.2-Utilisation de graisseurs.

Les graisseurs permettent un graissage périodique sans démontage du dispositif.

1.4.3-Utilisation de graisseurs automatiques.

Les graisseurs automatiques se montent en lieu et place du graisseur standard et assure une lubrification permanente, leur remplissage rapide et facile se fait à l'aide d'une pompe à graisse. Il permet :

- le réglage simplifié du débit de graisse,
- le fonctionnement que lorsque la pièce est en mouvement,
- d'éviter les arrêts de production.

Vidéos 1 - 2

1.4.4-Utilisation de graisseurs automatisés centralisés.

Ces graisseurs automatisés sont intéressants lorsque les points à lubrifier sont nombreux. [vidéo](#)



Graisseur
Automatique



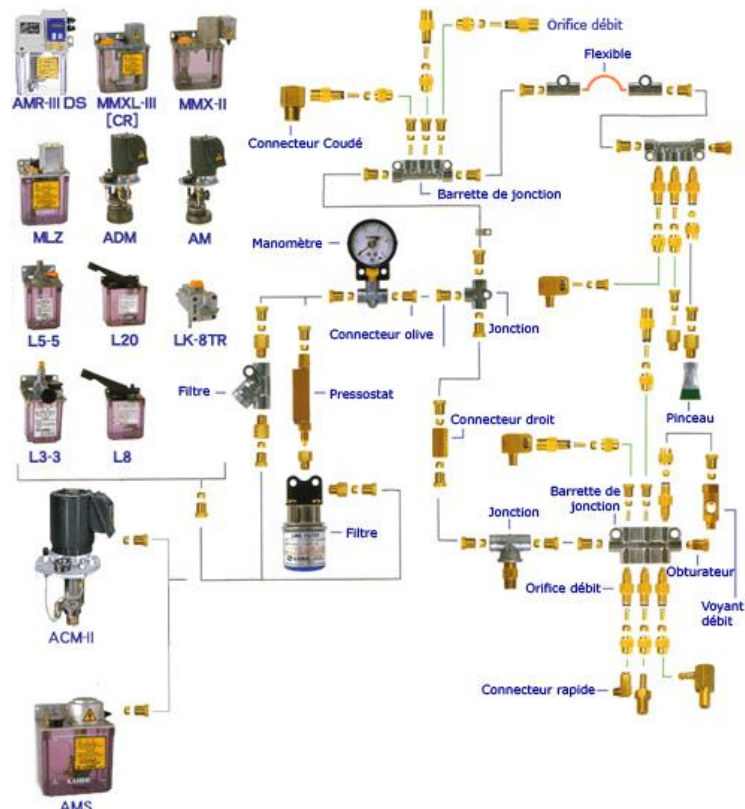
G. A. programmable

Illustrations :

http://www.codaitec.fr/LUBE_Orifice.html



Centrale de 100 litres pour lubrification des glissières d'une rectifieuse.





La lubrification

Les graisses



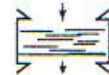
2- Exemple d'un planning de graissage.

La légende :

- Tous les jours
 Toutes les semaines
 Tous les mois
 Tous les trimestres
 Tous les ans



Contrôle du niveau



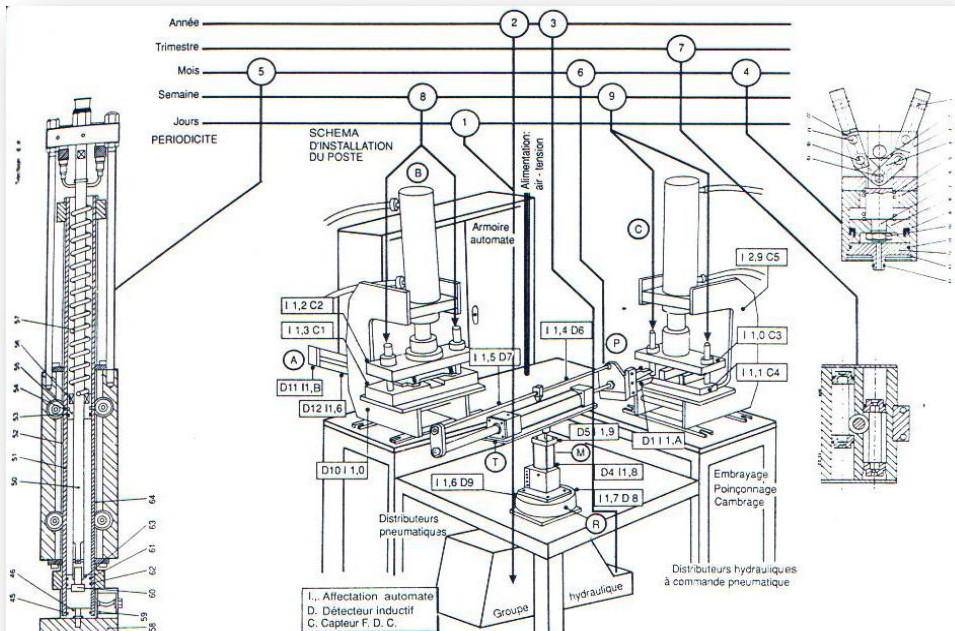
Vidange



Remplacement du filtre



Graissage ou lubrification



Compléter le planning suivant :

1-Contrôler le niveau d'huile de la **centrale hydraulique** tous les jours

2-Contrôler et remettre le niveau, du **module de rotation** tous trimestres

3-Remplacer le filtre de la **centrale hydraulique** tous les ans

4-Vidanger la **centrale hydraulique** tous les ans

5-Graisser le **Module de préhension** tous les mois

6-Graisser **l'unité linéaire** tous les mois

7-Graisser le **Module petite course** tous les mois

8-Graisser **l'unité de poinçonnage** toutes les semaines

9-Graisser **l'unité de cambrage** toutes les semaines

Organes de la machine	Centrale hydraulique			Module de préhension	Unité linéaire	Module petite course	Module de rotation	Unité de poinçonnage	Unité de cambrage
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Symbole des interventions									
Nature des interventions									
Contrôler									
Contrôler et remettre à niveau si nécessaire									
Refaire le plein									
Remplacer									
Vidanger									
Graisser									

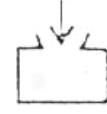
La lubrification

Les graisses

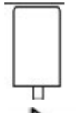


Plateforme de stockage avec récupération

Autres symboles :



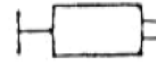
Remplir – Compléter



Remplacer ou Recharger



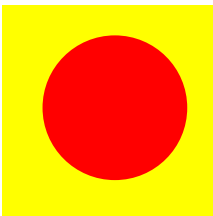
Lubrification centralisée à commande manuelle



Lubrifier à la graisse



Enduire de graisse



Signifie :

- Lubrification journalière
- Huile pour lubrification
- Mouvement ordinaire

Les symboles utilisés pour la lubrification et le graissage sont constitués sur un **fond carré Jaune**, d'une figure géométrique principale et dont la couleur précise le type de lubrifiant à utiliser.

Huiles pour lubrification	Huiles pour commandes hydrauliques	Graisses
Pour mouvements ordinaires 	Pour circuits de puissance 	Multi fonctions 
Pour pignonnerie chargée : vis sans fin 	Pour circuits de commande et de graissage 	
Pour broches grande vitesse 		

- un petit cercle au centre indique la viscosité du lubrifiant.

3- Exemple d'un abaque de calcul



Pompe à graisse électrique

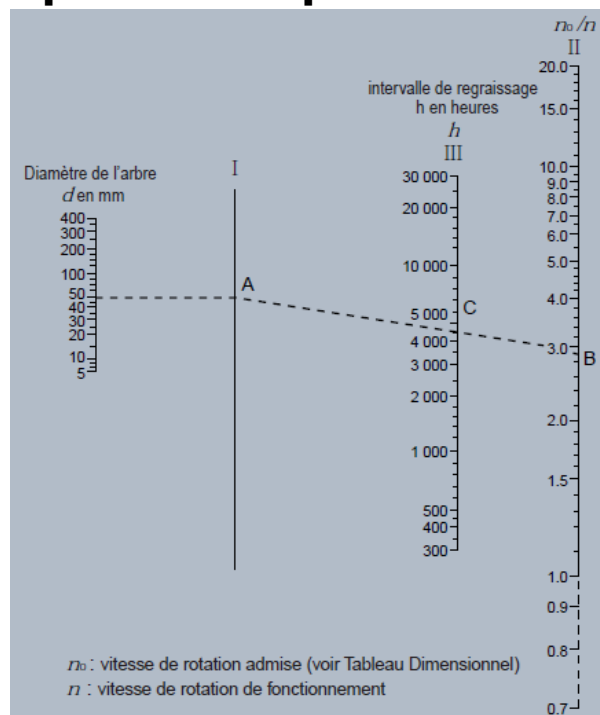


Figure 8.2: Diagramme pour déterminer l'intervalle de regraissage