

# Graisses

## Composants et caractéristiques

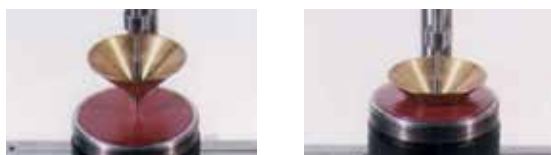


Energy lives here™

En fonction de l'application, une graisse peut présenter différents avantages par rapport à une huile. Les graisses constituent une barrière physique qui empêche la pénétration de contaminants. Elles limitent les effets du délavage par l'eau et restent en place dans les applications où les composants à lubrifier sont positionnés verticalement. Les graisses sont les seuls lubrifiants adaptés pour les applications dans lesquelles le renouvellement du lubrifiant est espacé ou économiquement injustifié, en raison de la configuration même de l'équipement, du type de mouvement ou du type de joint. L'emploi des graisses se justifie également lorsque le lubrifiant est partiellement ou totalement utilisé pour l'étanchéité, afin de prévenir les fuites ou la pénétration de contaminants. En raison de leur caractère semi-solide, les graisses ne peuvent pas assurer les fonctions de nettoyage ou de refroidissement, à l'inverse des huiles. A l'exception notoire de ces deux fonctions, les graisses remplissent toutes les autres fonctions assurées par les huiles. Même si l'emploi des huiles est très répandu et souvent préféré, les exigences techniques décrites ci-dessus subsistent et l'emploi des graisses reste donc justifié. Ainsi, les graisses sont utilisées dans environ 80 % des roulements.



**Illustration 1 :**  
Test ASTM D217 - Malaxeur de graisse



**Illustration 2 :**  
Pénétrromètre conique lâché dans la graisse

### Composants des graisses

Les graisses sont constituées d'un mélange de trois composants essentiels : **une huile de base, un épaississant** et **des additifs**.

**Les huiles de base :** Les huiles de base constituent le composant le plus important d'une graisse et représentent entre 80 et 97 % du poids total de la graisse. L'huile de base peut être minérale ou synthétique, ou composée de tout autre fluide possédant des propriétés lubrifiantes. Il est à noter que, dans une graisse, c'est l'huile de base qui assure la lubrification, à l'exception des applications très lentes ou oscillantes. Pour une graisse, le choix du grade de viscosité de son huile de base est défini sur la base des mêmes paramètres que ceux utilisés pour déterminer le grade de viscosité d'une huile.

**Épaississants :** L'épaississant est le composant qui permet de donner à la graisse une consistance plutôt dure ou plutôt semi-fluide. Pour donner une image simplifiée, un épaississant utilisé en combinaison avec l'huile de base agit quasiment comme une éponge. Parmi les principaux épaississants utilisés, seuls ou combinés, dans les graisses, figurent les savons complexes de lithium, d'aluminium et de calcium, ainsi que l'argile et les polyurées. Actuellement, le savon complexe de lithium est l'épaississant le plus utilisé.

**Additifs :** Exactement comme pour une huile, les additifs permettent d'obtenir des caractéristiques spécifiques ou de faire évoluer certaines caractéristiques des graisses. Les additifs généralement utilisés dans les graisses sont les inhibiteurs d'oxydation ou de corrosion, les polymères, les additifs Extrême-Pression et anti-usure, les agents augmentant le pouvoir lubrifiant, les additifs modificateurs du coefficient de friction ( particules solubles ou dispersées, telles que le bisulfure de molybdène et le graphite ) ainsi que des colorants ou des pigments. Les colorants et les pigments contribuent UNIQUEMENT à la couleur et n'influencent en aucun cas les caractéristiques lubrifiantes de la graisse.

# Graisses – Composants et caractéristiques

## Consistance de la graisse

La consistance se définit comme la capacité de résistance d'un matériau plastique à la déformation, sous l'effet d'une force. Dans le cas des graisses, il s'agit d'une mesure de leur fermeté ou de leur souplesse relative. Le choix de la consistance d'une graisse a une conséquence directe sur sa capacité à être facilement distribuée. La consistance est mesurée conformément au test ASTM D217 de pénétration d'un cône dans un échantillon de graisse. On exprime la consistance sous la forme d'un grade NLGI.

**Pénétration conique :** L'échantillon de graisse est tout d'abord soumis à 60 coups dans un malaxeur de graisse ( illustration 1 ). Après préparation de l'échantillon, réalisée à 25°C, un pénétromètre conique ( illustration 2 ) est lâché et pénètre dans la graisse durant 5 secondes sous l'effet de son propre poids. La profondeur atteinte par ce cône est ensuite mesurée en dixième de millimètre. Plus la valeur de pénétration est grande, plus la graisse est molle.

**Grade NLGI :** En se basant sur les tests de pénétration ASTM D217, le NLGI ( National Lubricating Grease Institute ) a normalisé une échelle numérique pour la consistance des graisses, allant du grade NLGI 000 pour les graisses très fluides jusqu'au grade NLGI 6 pour les graisses les plus dures ( tableau 1 ). Pour les graisses, le grade NLGI 2 est le grade le plus courant. Il correspond à une consistance moyenne, comparable à du beurre. La consistance de la graisse est directement liée à sa teneur en épaississant, et non à la viscosité de son huile de base.

Consistance Grade NLGI	Profondeur de pénétration (1/10 mm)	Description
000	445 - 475	Très fluide
00	400 - 430	Semi-fluide
0	355 - 385	Fluide
1	310 - 340	Souple
2	265 - 295	Moyenne
3	220 - 250	Relativement solide
4	175 - 205	Solide
5	130 - 160	Très solide
6	85 - 115	Bloc

Tableau 1 : Définition des grades NLGI

## Stabilité structurelle de la graisse

**Stabilité mécanique :** Il s'agit d'un paramètre de performance essentiel de la graisse, car il permet de mesurer la stabilité de la consistance de la graisse à l'usage, lorsqu'elle est soumise à une contrainte mécanique ( contrainte de cisaillement ) produite par le mouvement de pièces mobiles ou de vibrations, provenant de l'application ou extérieures. Le ramollissement de la graisse dans un palier ou dans un roulement peut entraîner une fuite de la graisse, d'où, le cas échéant, des opérations de maintenance supplémentaires et des besoins d'appoints réguliers en graisse, afin de prévenir les éventuelles avaries provoquées par le manque de lubrifiant au niveau des pièces en mouvement. Lors du développement des graisses, les composants de l'épaississant et le processus de fabrication sont soigneusement optimisés, afin de garantir une bonne stabilité mécanique. La stabilité mécanique est souvent mesurée à l'aide des tests ASTM D217 de Pénétration prolongée ( avec, par exemple, 100 000 coups ) ou ASTM D1831 de Stabilité au roulement. Le test ASTM D1831 soumet la graisse à un "cisaillement", en faisant tourner un cylindre contenant un rouleau de 5 kg durant 2 heures, à une vitesse de 165 tr / min. La variation de pénétration après le test permet de mesurer la stabilité mécanique de la graisse. L'illustration 3 permet de constater, à gauche, l'important ramollissement mécanique subi par la graisse, par rapport à une autre graisse, à droite, dont le ramollissement est limité. Ce test produit des contraintes de cisaillement réduites, assez similaires à celles mesurées avec le malaxeur de graisse utilisé pour le test ASTM D217.

L'introduction de contaminants environnants est un phénomène connu, qui nuit souvent à la stabilité mécanique de la graisse. Il est essentiel que les graisses soient formulées et développées afin d'avoir une excellente stabilité structurelle, non seulement lorsqu'elles sont neuves, mais aussi en présence de contaminants extérieurs tels que l'eau ou les fluides de process. Cette qualité peut être contrôlée en laboratoire, à l'aide de tests sur banc d'essai, effectués en présence d'eau et dans différentes conditions.

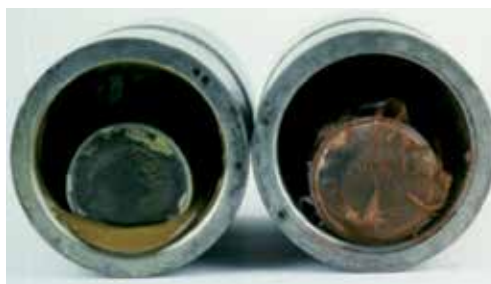


Illustration 3 :

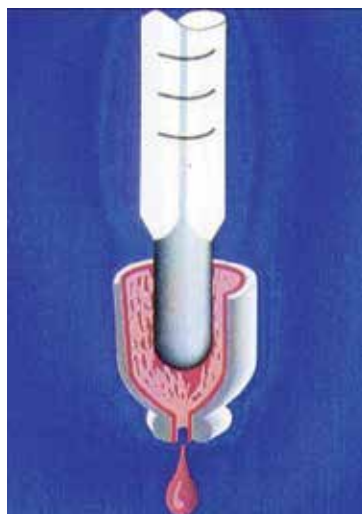
Graisses après le test ASTM D1831 de Stabilité au roulement

# Graisses – Composants et caractéristiques

**Point de goutte :** Le point de goutte d'une graisse est la température à laquelle l'épaississant perd sa capacité à retenir l'huile de base au sein de sa matrice. Ce phénomène peut apparaître si l'épaississant fond, ou si l'huile devient tellement fluide que la tension superficielle et la capillarité deviennent trop faibles pour la maintenir au cœur de la matrice. La méthode ASTM D2265 ( préférée au test ASTM D566, plus ancien et moins précis ) constitue le test standard permettant de déterminer le point de goutte d'une graisse. Un petit échantillon de graisse, déposé dans une coupelle, est chauffé sous contrôle dans un four. La température à laquelle la première goutte d'huile s'écoule par l'orifice inférieur de la coupelle détermine le point de goutte ( illustration 4 ). Le point de goutte dépend du type d'épaississant.

Les épaississants faisant appel à des savons complexes de lithium, de calcium ou d'aluminium, de même que les épaississants de type polyurée ou argile ont des points de goutte élevés, généralement situés au-delà de 240°C. Les points de goutte sensiblement inférieurs sont caractéristiques des savons plus classiques au lithium ( 180°C ), au calcium ( 180°C ) et au sodium ( 120°C ). Le point de goutte est l'un des paramètres qui caractérise la stabilité thermique d'une graisse. Cependant, il ne s'agit EN AUCUN CAS d'une détermination de la limite maximale de température d'utilisation d'une graisse, qui dépend d'une multitude d'autres variables telles que, par exemple : la stabilité à l'oxydation de son huile de base, la décomposition des additifs, la résistance au cisaillement de l'épaississant, ou bien encore le ressuage de l'huile, etc...

Néanmoins, le point de goutte constitue un indicateur de la température maximale pouvant être supportée par une graisse durant une brève période sans qu'une trop grande quantité d'huile ne s'en échappe, évitant ainsi de réduire sensiblement sa durée de vie et de provoquer sur le long terme des dommages aux équipements.



**Illustration 4 :**

Détermination du point de goutte d'une graisse : Thermomètre placé dans la coupelle contenant l'échantillon de graisse, afin de déterminer la température à laquelle la première goutte d'huile est libérée.

Pour plus d'informations sur les lubrifiants industriels, les graisses et les services Mobil™, veuillez contacter votre interlocuteur local habituel ExxonMobil ou notre service d'assistance technique au 0800 970 215, ou visitez [mobilindustrial.fr](http://mobilindustrial.fr)