

1) Qu'est-ce que la viscosité ?

La viscosité est une **propriété physique** qui caractérise **l'état d'un fluide** dont les molécules sont entravées dans leur déplacement par des interactions, des collisions ou des associations moléculaires. Pour parler en termes non physiques et plutôt informels, on peut utiliser le concept d'« épaisseur » et décrire la viscosité comme un des aspects du comportement d'un fluide (gaz ou liquide) en mouvement. Plus précisément, la viscosité d'un fluide définit son **comportement d'écoulement**, c'est-à-dire sa capacité à un écoulement uniforme et sans turbulence. **La viscosité d'un fluide est influencée** par différents facteurs et notamment **la température**.

2) Quelles différences entre viscosité absolue et viscosité cinématique ?

Lorsque l'on parle de viscosité, deux termes peuvent se rencontrer : **la viscosité absolue** (aussi appelée **viscosité dynamique**) et **la viscosité cinématique**.

2.1) La viscosité dynamique

Est désignée par le mot viscosité ce qu'on appelle la viscosité absolue ou la viscosité dynamique. Il s'agit d'une **grandeur physique notée μ (mu)**. La viscosité absolue caractérise **la résistance d'un fluide incompressible (eau, huile, miel, etc.) à l'écoulement** laminaire, c'est-à-dire à un écoulement orienté plus ou moins dans la même direction. Pour parler plus simplement, on dira que la viscosité absolue désigne la résistance interne d'un fluide par rapport à son écoulement.

2.2) La viscosité cinématique

En physique et plus précisément dans le domaine de la [mécanique des fluides](#), il est aussi fréquent de rencontrer le terme de viscosité cinématique. Attention, car il ne s'agit pas de la même notion. La viscosité cinématique définit la capacité de rétention des particules d'un fluide. En d'autres termes, **la viscosité cinématique évalue la capacité d'un fluide à se répandre**. La viscosité cinématique **se note ν (nu)**.

Pour conclure sur ces deux notions et la relation qui les lie, on peut dire que la viscosité cinématique se calcule en divisant la viscosité dynamique (ou absolue) par la masse volumique du fluide. Voici l'opération qu'il est nécessaire de faire pour obtenir la viscosité cinématique :

$$\nu = \mu/\rho.$$

Avec ν (viscosité cinématique), μ (viscosité dynamique) et ρ (masse volumique).

3) Dans quel cadre est-il important de mesurer la viscosité d'un liquide ?

D'une très grande importance pratique dans l'industrie, le calcul de la viscosité s'applique à tous les liquides et [fluides industriels](#). Mesurer la viscosité d'un fluide ou d'un liquide possède de nombreux avantages, et ce dans de nombreux secteurs industriels car **la viscosité influence les conditions d'écoulement des fluides** dans les canalisations notamment.

Pour l'**industrie alimentaire** par exemple, le calcul de la viscosité maximise les coûts et l'efficacité de la production. En se basant sur la viscosité d'un produit, on pourra choisir avec justesse quelles [pompes industrielles](#) mettre en place et définir les méthodes adéquates d'écoulement, les temps de séchage, etc. Si l'on songe à l'**industrie automobile**, les mesures de viscosité sont utiles pour les **huiles de moteurs**. En effet, la viscosité d'une huile variera selon sa température. Il est donc important de connaître sa viscosité selon qu'elle sera en contact avec un moteur chaud ou froid. Prenons le cas du secteur pétrochimique. **L'acheminement du pétrole** est très dépendant de la viscosité du produit brut. Selon **la température des sols ou des zones traversées**, la viscosité du pétrole ne sera pas la même. Il faut prendre en compte cette donnée pour la construction des **pipelines** par exemple.

En résumé, on peut dire que dans l'industrie, mesurer la viscosité permet :

- D'assurer le bon fonctionnement d'un équipement.
- De **caractériser la qualité d'un produit final**.
- De dimensionner les équipements.
- De **contrôler la progression des réactions chimiques** en cours de production.

4) Comment mesurer la viscosité ?

L'**instrument** servant à calculer la viscosité d'un fluide s'appelle un **viscosimètre**. Il existe différents types de viscosimètres et donc **plusieurs dispositifs** permettant de mesurer la viscosité d'un fluide ou d'un liquide. Ces dispositifs peuvent être à **écoulement libre, rotatifs, vibrants**, à chute de bille, etc. Il y a deux techniques principales distinctes :

- Soit on calcule le temps (ou la vitesse) de déplacement du fluide d'un récipient à un autre (ou d'un point à un autre).
- Soit on calcule le temps (ou la vitesse) de déplacement d'un petit objet à travers le fluide enfermé dans un récipient.

Par exemple, pour le viscosimètre à écoulement libre, la mesure se fait sur le temps nécessaire à un fluide pour passer d'un point A supérieur à un point B inférieur.

5) Quelles unités pour la mesure de la viscosité ?

Plusieurs unités de mesure sont utilisées pour mesurer la viscosité. En milieu industriel et dans le Système international (SI), l'unité de mesure de la viscosité dynamique est le **pascal-seconde** (Pa.s). Le **poiseuille** (Pl), qui équivaut à un pascal-seconde, est aussi largement répandu pour rendre le taux de viscosité d'un fluide ou d'un liquide. Enfin, on peut rencontrer **la poise**, notée Po ou P. La poise est égale à un dixième de poiseuille, c'est-à-dire à 0,1 Pa.s.

A titre d'exemples, voici **quelques valeurs typiques** de viscosité à 20 °C données en millipascal-seconde (mPa.s) :

- **Eau : 1 ;**
- Mercure : 1,5 ;
- Huile d'olive : 10^2 ;
- **Miel : 10^4 ;**
- Goudron : 10^6 .