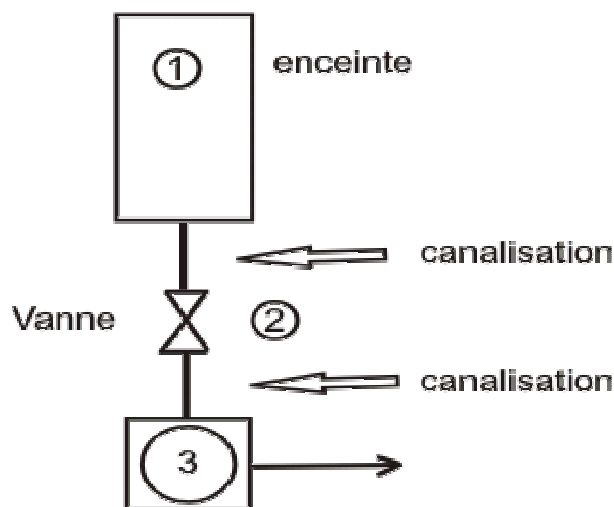


Quand on fait le vide dans une enceinte :

Vous avez à vider une enceinte pendant un cycle de production ou pour une expérience en laboratoire. Vous avez déterminé la pression à laquelle vous voulez travailler en un temps donné. Cette pression appartient à un certain domaine du vide.

Partons d'un exemple concret, une enceinte équipée d'un groupe de pompage très répandu dans l'industrie et les laboratoires, groupe dit avec pompe hybride (pompe turbomoléculaire + pompe moléculaire). Décrivons le processus à température constante.

Vous lancer le groupe de pompage.



Votre enceinte (1) est donc vidée par le groupe de pompage (3) à travers vanne(s) (2) et canalisation(s).

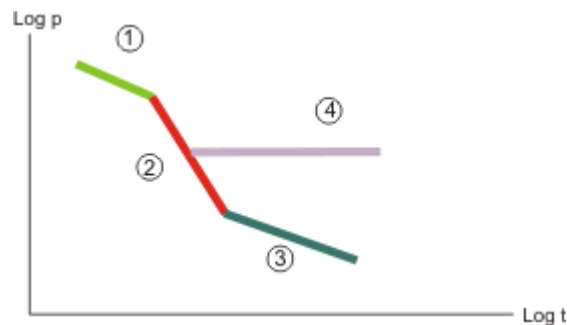
Au niveau de votre enceinte, que se passe-t-il dès lors que vous avez lancé votre pompage ?

Vous suivez, grâce à vos appareils de mesure (manomètres), la " descente en pression " comme disent les techniciens du vide. Pour de multiples raisons pratiques, vous avez tout intérêt à enregistrer votre pression p selon une courbe :

$$\log(p) = f(\log(t))$$

...Quand on fait le vide dans une enceinte :

avec un module de logarithme de même dimension pour la pression et pour le temps.



Phase 1 :

C'est le lancement de votre [groupe de pompage](#). Celui-ci n'est pas à plein régime. Les mesures ne sont pas toujours très fiables. Vous pouvez être brièvement en [régime d'écoulement turbulent](#). La descente n'est pas très spectaculaire. Heureusement, cette phase est très courte et si vous "écrasez" les premiers relevés, et cela est facile avec l'échelle logarithmique, elle passe souvent inaperçue en laboratoire.

Phase 2 :

La descente est rapide, voire spectaculaire. Vous êtes en [régime laminaire](#). Ce sont les forces de frottement engendrées par la viscosité des gaz évacués qui interviennent.

Phase 3 :

Brusquement, tout au moins avec les échelles logarithmiques que vous avez choisies, vous observez un changement de pente. Tout devient plus lent.

Que s'est-il passé ?

Les gaz dans l'enceinte commencent à se raréfier au point que chaque molécule ne rencontre que les parois de l'enceinte et l'instrumentation installée à l'intérieur. Après chaque choc, la molécule est émise de nouveau dans n'importe quelle direction, ce qui ne facilite pas la tâche du [groupe de pompage](#). D'où cette lenteur.

À quelle pression s'effectue ce changement de pente ?

C'est au moment où la dimension la plus petite de l'enceinte à vider, appelée quelquefois longueur caractéristique de l'enceinte, est de l'ordre de grandeur du [libre parcours moyen](#) des molécules du gaz résiduel de l'enceinte. Pour un tronçon de tube, la longueur caractéristique sera le diamètre.

...Quand on fait le vide dans une enceinte :

Conséquence inattendue : plus votre enceinte sera grande, plus vous " descendrez " vite en pression. En effet, vous resterez plus longtemps en régime laminaire, à condition que la performance de votre groupe de pompage reste à peu près constante en fonction des pressions atteintes. Comme, dans ce régime, les molécules " s'entraident " par l'intermédiaire des frottements visqueux et vont toutes dans le même sens, l'évacuation se fera plus rapidement : le régime moléculaire sera atteint moins vite, moment où les molécules vont dans toutes les directions.

Notons que cette phase est liée très souvent à la [désorption](#), les deux premières phases étant liées au pompage du volume de l'enceinte.

Phase 4 :

Cette phase n'existe pas toujours. Elle peut débuter au cours de la phase 1, 2 ou 3. Cette phase correspond à une introduction de gaz volontaire ou non (fuite). Le [flux de gaz](#) introduit correspond au flux de gaz évacué par le groupe de pompage.

Quand il y a une fuite sur l'installation, cette phase existe, avec plus ou moins d'instabilités, surtout en basse pression. Le fait que vous soyez en échelle logarithmique pour le temps dans vos relevés et non en échelle linéaire vous permet de bien faire la distinction entre fuite (phase 4) et descente en pression normale (phase 3).

Signalons le cas beaucoup plus rare d'une [perméation](#) détectable de gaz à travers de parois de membranes ou de joints qui donne le même genre de phénomène.

Naturellement, si vous chauffez une partie de l'enceinte ou toute l'enceinte, vous remontez en pression. A la fin du refroidissement, vous obtenez une pression plus basse que celle que vous aviez avant le chauffage.