Examen : Techniques du vide **Master M1** **2023/2024**

Durée : 1 heure 10 min

1- **D'où provient le dégazage ?**

2- **Citez les différents domaines du vide ?**

3- **Quelles sont les différents régimes de pompage ?**

4- **Quelles sont les caractéristiques d'une pompe et les critères de choix ?**

5- **Exercice :**

Calculer la conductance d'une canalisation de 2 m de long et de 1 cm de diamètre pour les pressions de 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} et 10^{-6} bar. La viscosité dynamique de l'air à 20 °C est de 1.8 10^{-5} Pas.

Rappel : Masse de l'air = 29. 10^{-3} Kg/mol ; R = 8.314 J/mol.K

Bonne chance …

Correction de l'examen Techniques du vide Master M1 2023/2024

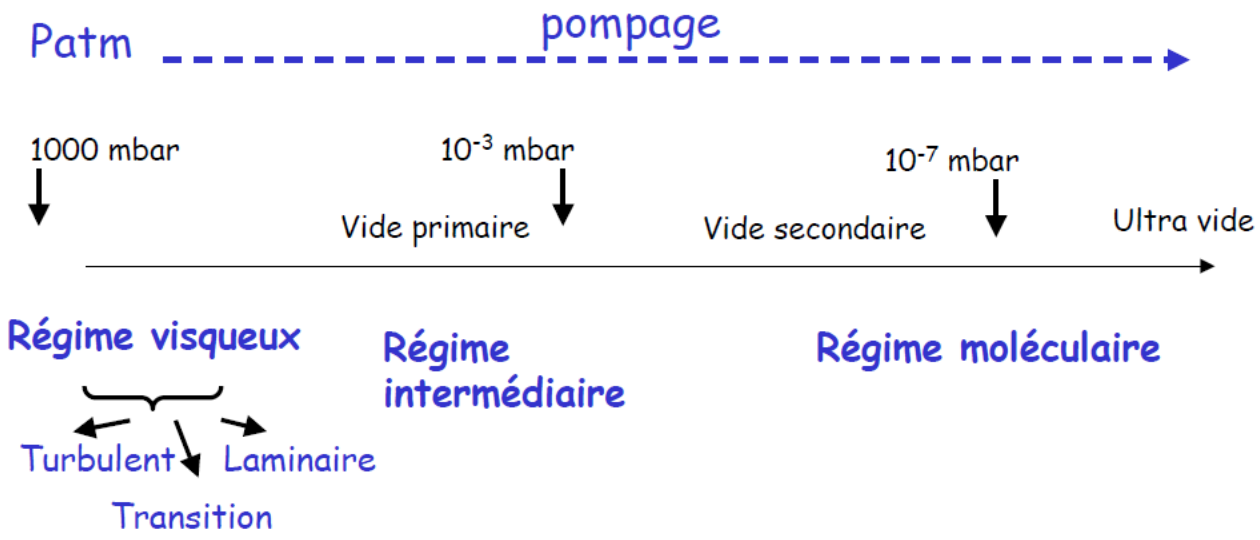
1- D'où provient le dégazage ?

1/ *Le dégazage :*

Dans une installation de vide , le dégazage provient des parois plus ou moins rugueuses piègeant les molécules ou couvertes de dépôts pulvérulents, des joints élastomères, des matériaux poreux, des pièces qui sont chauffées au cours des opérations …

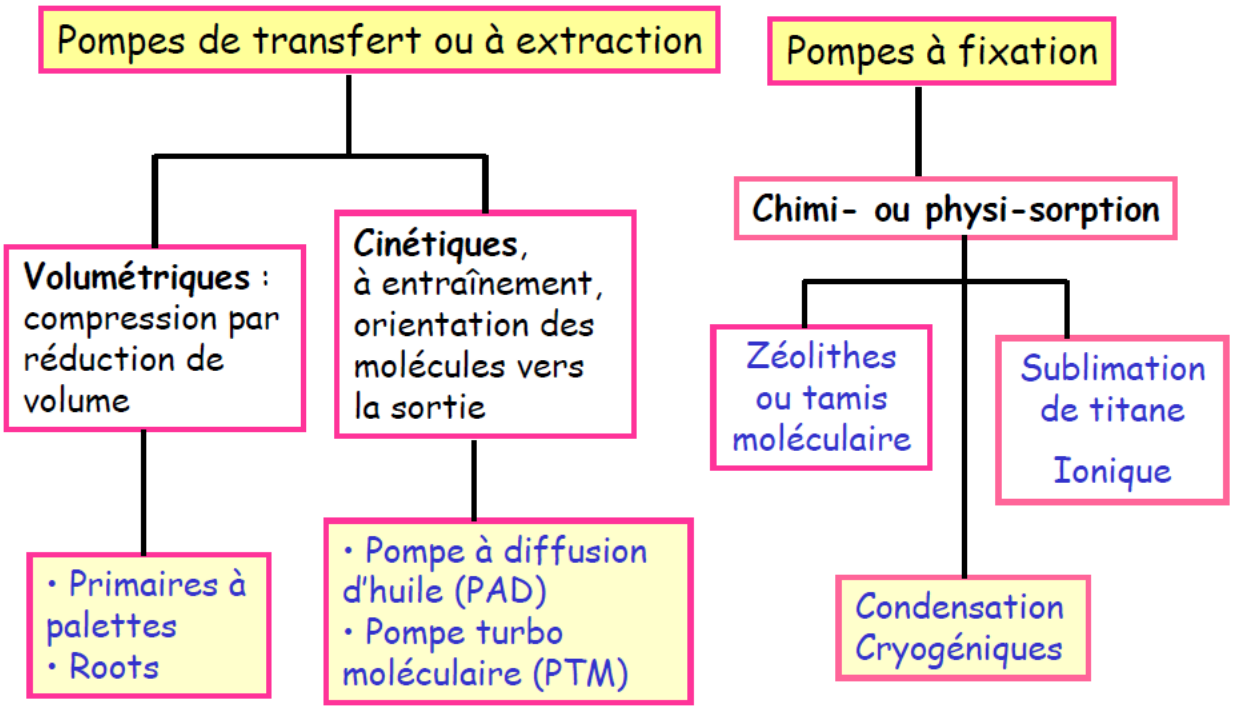
Phénomène inverse de l'adsorption : libération lente à basse pression des molécules adsorbées sur les surfaces

2/ les différents régimes du pompage :



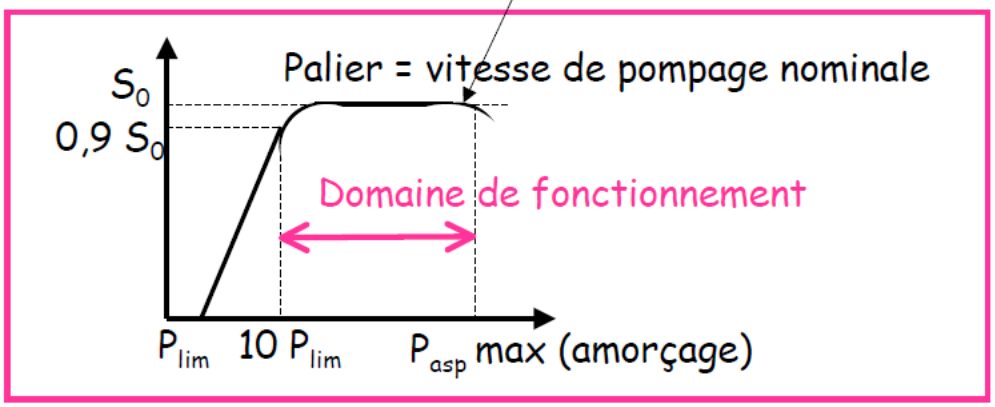
La valeur de la pression ne suffit pas à déterminer le régime, il faut tenir compte de la dimension des enceintes et canalisations, en particulier de leur diamètre.

3/ Quelles sont les principaux types de pompes classées selon leur principe de fonctionnement ?



4/ Quelles sont les caractéristiques d'une pompe et les critères de choix ?

- Sp = Dv = débit volume (0,5 l/s à 10^5 l/s)
- Pression limite (pour pompes courantes, jusqu'à 10^{-10} mbar)
- puissance d'aspiration = Q, flux maximal admissible = S_0. Pmax
- sélectivité



En fonction du régime de vide…

Primaires ou Préliminaires (régime visqueux)

- de P atmosphérique à $P=10^{-3}$ mbar
- capables de refouler le gaz pompé à Patm

Secondaires (régime moléculaire)

- à partir du vide primaire jusqu'à l'ultra vide
- après une pompe primaire (prévidage nécessaire)
- avec pompe primaire au refoulement pour pompes de transfert

Intermédiaires

- entre pompes primaires et secondaires

Autres caractéristiques :

- pompe autonome ou dans un groupe
- sélectivité, silence, vibrations,
- position, propreté (huile), coût

Exercice :

Calculer la conductance d'une canalisation de 2 m de long et de 1 cm de diamètre pour les pressions de 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} et 10^{-6} bar. La viscosité dynamique de l'air à 20 °C est de 1.8 10^{-5} Pas.

Rappel : Masse de l'air = 29. 10^{-3} Kg/mol ; R = 8.314 J/mol.K

Exo 1.

$l = 2m$; $D = 0,01m$; $P_1 = 10^{-2}$ bar $= 10^3$ Pa ; $P_2 = 10^2$ Pa ;
$P_3 = 10$ Pa ; $P_4 = 10^{-1}$ Pa ; $T = 293$ K ; $\mu = 1,8 \times 10^{-5}$ Pa.s ;
$M = 29 \times 10^{-3}$ kg.mol^{-1} ; $R = 8,314$ J.mol^{-1}.K^{-1}

a) $P_1 = 10^3$ Pa

Compte tenu de la pression et du diamètre de canalisation, $D_p = 0,01 \times 10^3 = 10$ Pa.m et cette grandeur correspond à un régime visqueux. Donc, la conductance est donnée par l'équation : $C = \frac{\pi D^4 P_m}{128 \mu l} = \frac{3,14 \times 0,01^4 \times 10^3}{128 \times 1,8.10^{-5} \times 2}$

$$C = 6,82 \times 10^{-3} m^3.s^{-1} = 6,82 \ L.s^{-1}$$

l'équation applicable pour l'air, aurait pu être utilisée : $C = \frac{1356 D^4 P}{l} = \frac{1356 \times 0,01^4 \times 10^{-3}}{2} = 6,78 \times 10^{-3} m^3.s^{-1}$

$C = 6,78 \ L.s^{-1}$