

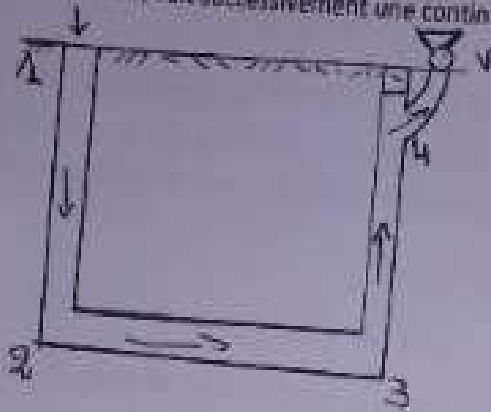
Aérogé

V Résistance des circuits de ventilation et répartition naturelle de l'air (calcul)

On distingue les circuits de ventilation en série, en parallèle et maillés.

1/ Circuit de ventilation en série :

On appelle aérage en série, une disposition des galeries dans laquelle la veine d'air (courant d'air) suit successivement une continuité d'ouvrages souterrains sans ramification.



Désignons par 1, 2, 3 etc. la suite de changements du courant d'air.

Ensuite nous désignons par R_1, R_2, R_3 etc. les résistances des différents ouvrages souterrains.

La résistance totale des ouvrages réunis en série sera évidemment égale à la somme (Σ) des résistances partielles.

$$R_{tot} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_N = \sum_{i=1}^N R_i$$

En multipliant tous les facteurs de l'équation par Q^2 , en sachant que $Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = Q_{tot}$

$$R_{tot} Q^2 = R_1 Q_1^2 + R_2 Q_2^2 + \dots + R_N$$

$$h_{tot} = h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_N$$

La dépression totale (perte de charge) de la mine sera égale à la somme des dépressions de chaque excavation.

2/ Circuit en parallèle :

On appelle circuit de ventilation en parallèle, une ramification des galeries, qui après une séparation en un certain point, elles se réunissent de nouveau en un autre et qu'en dehors de ces deux points, elles ne sont réunies par aucune autre voie commune de circulation d'air.

La dépression du courant d'air $(1-2-3-4-5)$ est égale à la différence de pression aux points 2 et 5, de même pour la dépression entre $(2-6-7-5)$, elle est égale à la différence des pressions entre 2 et 5. Par conséquent les dépressions sont égales :

$$h_{2-3-4-5} = h_{2-6-7-5}$$

alors on peut écrire : $R_I Q_I^2 = R_{II} Q_{II}^2 = R_{tot} Q_{tot}^2$

Où R_I et R_{II} : sont les résistances des branches 2,3,4,5 et 2,6,7,5,

Q_I et Q_{II} : sont les débits d'air circulant à travers les deux branches 2,3,4,5 et 2,6,7,5.

R_{tot} : La résistance totale (ou équivalente) du circuit.

Q_{tot} : Débit d'air total circulant à travers le circuit.

$$Q_I + Q_{II} = Q_{tot}$$

$$\frac{R_I}{R_{II}} = \frac{Q_{II}^2}{Q_I^2} \equiv \frac{Q_{II}}{Q_I} = \sqrt{\frac{R_I}{R_{II}}}$$

En ajoutant à chaque terme (+1) l'unité on aura :

$$\frac{Q_{II}}{Q_I} + 1 = \sqrt{\frac{R_I}{R_{II}}} + 1$$

$$\frac{Q_{II} + Q_I}{Q_I} = \frac{Q_{tot}}{Q_I} = \sqrt{\frac{R_I}{R_{II}}} + 1$$

Donc :

$$Q_I = \frac{Q_{tot}}{\sqrt{\frac{R_I}{R_{II}}} + 1} \quad Q_{tot} - Q_I = Q_{II} = \frac{Q_{tot}}{\sqrt{\frac{R_{II}}{R_I}} + 1}$$

Calcul de la résistance totale (ou équivalente)

$$\frac{Q_{tot}^2}{Q_i^2} = \frac{R_i}{R_{tot}} \Rightarrow \frac{Q_{tot}}{Q_i} = \sqrt{\frac{R_i}{R_{tot}}} = \sqrt{\frac{R_i}{R_{II}}} + 1$$

$$\frac{R_i}{R_{tot}} = \left(\sqrt{\frac{R_i}{R_{II}}} + 1 \right)^2 \Rightarrow R_{tot} = \frac{R_i}{\left(\sqrt{\frac{R_i}{R_{II}}} + 1 \right)^2}$$

$$R_{tot} = \frac{R_i}{\left(\sqrt{\frac{R_i}{R_{II}}} + 1 \right)^2} : \text{Kilo - murgue}$$

Dans le cas particulier où $R_i = R_{II} \Rightarrow R_{tot} = \frac{R_i}{4}$, c'est-à-dire que la résistance totale (équivalente) de deux galeries en parallèle, ayant la même valeur de la résistance, représente seulement 25% de celle-ci.

Pour un système (réseau) composé de « N » veines d'air parallèles, la quantité d'air passant par chaque branche séparée, est donnée par la formule suivante :

$$Q_i = \frac{Q_{tot}}{\sqrt{\frac{R_i}{R_{II}}} + \sqrt{\frac{R_i}{R_{III}}} + \dots + \sqrt{\frac{R_i}{R_N}} + 1} \cdot m^3/s$$

$$Q_{II} = \frac{Q_{tot}}{\sqrt{\frac{R_{II}}{R_i}} + \sqrt{\frac{R_{II}}{R_{III}}} + \dots + \sqrt{\frac{R_{II}}{R_N}} + 1} \cdot m^3/s$$

La résistance totale (ou équivalente) sera égale à :

$$R_{tot} = \frac{R_i}{\left(\sqrt{\frac{R_i}{R_{II}}} + \sqrt{\frac{R_i}{R_{III}}} + \dots + \sqrt{\frac{R_i}{R_N}} + 1 \right)^2}$$