

# L'ENERGIE PNEUMATIQUE

## 1. Mise en situation

L'air comprimé est une des formes les plus ancienne de l'énergie que l'homme a utilisé.

Les premières traces d'applications exploitant l'air remontent à plus de 2000 ans.

Pneumatique vient du mot grec « pneuma » qui signifie « vent » : *elle traite des phénomènes qui résultent de la dynamique de l'air.*

Bien connue depuis des siècles, il a fallu attendre le 19ème siècle pour en voir l'étude systématique et le 20ème pour que *la technologie pneumatique fasse son apparition dans toutes les branches de l'industrie.*



L'air comprimé est une énergie offrant de *nombreux avantages et permet de résoudre, de manière simple et rationnelle les problèmes de l'automatisation.*

## 2. Propriétés

- **PRESSION** : c'est la première grandeur, fondamentale, qui caractérise l'énergie pneumatique. On la mesure souvent en donnant *la différence avec la pression atmosphérique.*

*PRESSION absolue = PRESSION relative + PRESSION atmosphérique.*

*L'unité de pression* du système international (SI) est le *Pascal* mais l'unité usuelle en automatisme est le *bar*.

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 \quad 1 \text{ bar} = 1 \text{ daN/cm}^2 \quad 1 \text{ Pa} = 10^5 \text{ Pa}$$

La **pression de travail usuelle est de 6 bar**, ce qui correspond à une pression absolue d'environ 7 bar (puisqu'on considère que la pression atmosphérique est proche de 1 bar).

- **VOLUME** : l'indicateur d'un volume d'air n'a de sens **qu'accompagné de sa pression et de sa température**. Afin d'unifier les valeurs, on définit les conditions normale : température de 0°C et une pression de 1 atm (ou 1013 hPa). Le volume sera indiqué en **Normaux m<sup>3</sup> (ou Nm<sup>3</sup>)**.
- **DEBIT** : sous les mêmes conditions que pour le volume normal, on définit le débit d'air en indiquant **le volume d'air qui traverse une section de canalisation par unité de temps**. Le **débit (Q)** sera exprimé en **Nm<sup>3</sup>/h**.

## 1. Caractéristiques

Quels sont les avantages de l'air comprimé ?

- Disponibilité : l'air est partout présent en quantité illimitées.
- Transport : l'air comprimé peut être facilement transporté à l'aide de canalisations.
- Stockage : l'air peut être emmagasiné dans des cuves et prélevé à la demande.
- Antidéflagrant et ininflammable : aucun risque d'explosion.
- Propreté : aucun risque de pollution, inutile de prévoir des canalisations de retour.
- Vitesse : l'air comprimé s'écoule très rapidement (vitesse habituelle des vérins : 2 m/s).
- Tolérance à la surcharge : en cas de surcharge, les équipements pneumatiques fonctionnent jusqu'à l'arrêt sans risque de rupture ou détérioration.

Quels sont les inconvénients de l'air comprimé ?

- Traitement : obtenu à partir de l'air ambiant, l'air comprimé doit être **purifié et séché pour éviter l'usure des équipements**.
- Compressibilité : l'air étant, par nature, compressible, **on ne peut obtenir facilement des vitesses de piston régulières**.
- Pression limitée : de 6 à 8 bars. Au delà, le coût serait beaucoup plus important.
- Bruit : **les échappements d'air sont bruyants** et imposent l'installation de **silencieux**.
- Coût : la production et le traitement restent **d'un coup assez élevé**.