

Résumé Général

samedi, 29 décembre 2018 14:04

Référentiel :

Inertiel :

Le principe d'action réaction est respecté

Non inertiel :

Le référentiel est accéléré donc le principe d'action réaction n'est pas respecté

Vecteurs :

Vecteurs position:

Représente la position d'un objet à un instant donné

On le décompose par projection dans le repère orthonormé se mesure en mètre

Vecteur Vitesse:

Représente la vitesse d'un objet à un instant donné (ou changement de position par unité de temps)

Se mesure en ms^{-1}

Vecteur accélération

Représente l'accélération d'un objet a un instant donné, est donnée en ms^{-2} (peut se voir aussi comme le changement de vitesse par unité de temps) toujours dirigé vers l'intérieure d'un virage. Se décompose dans un repère orthonormé en un vecteur normal à la trajectoire qui indique le changement de direction et un vecteur tangente à la trajectoire qui indique le changement de vitesse.

Force :

Représente la force appliquée par un objet. Si elle n'est pas compensée, il en résulte une accélération qui dépend de la masse (voir seconde loi de Newton) elle est donnée en N

Pression :

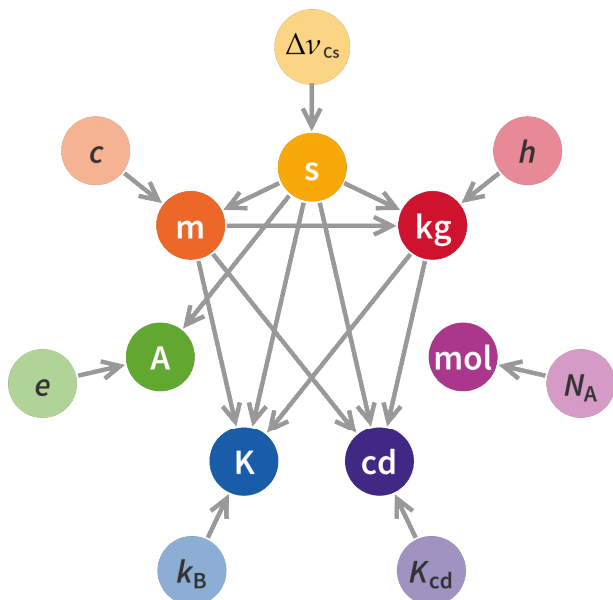
La pression n'est pas une force,

C'est une force par unité de surface. Elle s'applique perpendiculairement à celle-ci. Elle se mesure en Pascal ($\frac{1\text{Newton}}{\text{mètre}^2}$)

$101\,325\text{ Pa} \approx 10^5\text{ Pa} = 1,013\,25\text{ bar} = 1\text{ atm} = 760\text{ Torr} = 760\text{ mmHg}$

Unité SI:

New SI



Constante:

Avogadro : $6.022140857(74) \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Gravitation : $6,674\,08 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$

Boltzmann : $1.38064852(79) \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

Formules:

$$pV = NkT$$

$$\frac{\text{Force}}{\text{Surface}} = \text{Pression}$$

$$F = m \cdot a$$

$$F = -k \cdot d$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \cdot \vec{e}_r$$

$$Fg = G \frac{M \cdot m}{d^2}$$

$$Eg = -G \frac{M \cdot m}{d}$$

$$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_{\text{potentiel}} = mgh$$

$$E_{\text{potRessort}} = \frac{1}{2}kd^2$$

$$E_{\text{thermiqueGaz}} = \frac{3}{2}NkT$$

$$E_{\text{électrique}} = \text{Volt} \cdot \text{Coulomb}$$

$$E_{\text{cinétiqueRotation}} = \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$\text{Energie} = \text{Newton} \cdot \text{mètre} = \text{Joule}$$

$$\frac{P_{\text{vapMesuré}}}{P_{\text{saturation}}} = \text{HumiditéRelative}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{initiale}}}$$

Lois de Newton:

Première Loi de Newton : Si on ne fait rien, rien ne se passe

Seconde Loi de Newton : Plus un corps est massif, plus il est difficile de l'accélérer ($F=ma$)

Troisième Loi de Newton : Action = Réaction

Quantité de mouvement:

$$P = m\vec{v}$$

$$F = m\vec{a}$$

Lors d'un choc élastique, la quantité de mouvement est conservée

$$P_R = I\omega$$

$$M = I\dot{\omega}$$

Energie:

L'Energie se mesure en Joule [J]

$$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_{\text{potentiel de gravitation}} = -G \frac{M * m}{d}$$

$$E_{\text{électrique}} = \text{Volt} * \text{Coulomb}$$

$$E_{\text{potentiel}} = mgh$$

$$E_{\text{potRessort}} = \frac{1}{2}kd^2$$

$$E_{\text{thermiqueGaz}} = \frac{3}{2}NkT$$

$$E_{\text{cinétiqueRotation}} = \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$\text{Energie} = \text{Newton} * \text{mètre} = \text{Joule}$$

Puissance:

La puissance est une quantité d'Energie par unité de temps

Elle s'exprime en Watt [W]

$$1W = 1Js^{-1}$$

Gaz Parfait:

$$pV = NkT$$

Pression [Pascal] * Volume occupé par le gaz [m³] = nombre de molécules * constante de Boltzmann = $1.38 * 10^{-23}$ [J/K] * Température absolue [K] (PAS EN CELSIUS)

On peut remplacer le nombre de molécule par le nombre de mol et remplacer la constante de Boltzmann seule par le produit de celle-ci et d'Avogadro.

Transformations particulières (à N=cte)

$$\text{À } T = \text{cte (isotherme)} \quad p_1V_1 = p_2V_2$$

$$\text{À } V = \text{cte (isochore)} \quad p_1/T_1 = p_2/T_2$$

$$\text{À } P = \text{cte (isobare)} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

- 1) Les molécules n'interagissent pas entre elles.
- 2) Les molécules n'ont pas de volume propre. Ce sont juste des masses ponctuelles (point matériel)
- 3) Les molécules rebondissent sur les parois en conservant totalement l'énergie cinétique (choc élastique)

Pression:

Il s'agit d'une force par unité de surface. On peut la calculer à une profondeur donnée avec la formule suivante :

$$h[\text{mètre}] \rho_{\text{fluide}} [\text{masse volumique du fluide}] g [\text{Constante gravitationnelle}] = P [\text{Pa}]$$

La poussée d'Archimède qui pousse tout corps immergé vers la surface se calcule comme suit : $\rho_{\text{fluide}} * V_{\text{objet}} * g = F_{\text{Archimède}}$

Le volume de l'objet doit être de la même unité que celle du volume de la masse volumique

Pression de saturation:

La pression de saturation est la pression à laquelle la proportion d'une phase et d'une autre phase d'un élément sont à l'équilibre.

la pression de saturation augmente avec la température. donc si on refroidit un gaz saturé à 100% d'eau, elle va se condenser et l'humidité relative restera constante à 100% mais si on réchauffe, elle va baisser

Température:

La température est la mesure de la vitesse moyenne des particules qui composent un corps, elle donne pas d'information concernant l'Energie que celui-ci contient car elle dépend de la capacité calorifique du matériau.

États de la matière:

La matière peut se présenter sous plusieurs formes : Solide, liquide gazeuse (plasma, condensat Bose-Einstein, ...) et le passage d'un état à l'autre porte un nom spécifique

Pour passer d'un état à l'autre il faut ajouter ou enlever de l'énergie au système. Lors de cette opération la température reste constante.

Transfert d'énergie:

La chaleur (Energie thermique) peut se transférer d'un milieu à l'autre de trois façons.

la première, par contact

la seconde, par convection

et la troisième, par radiation, en effet, tout corps émet un rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde dépend de sa Température.

La vitesse de transfert dépend de la différence de température entre les milieux pour les 2 premières. mais pour la troisième elle ne dépend que de sa propre température.

Oscillateur harmonique.

La position en fonction du temps s'exprime :

$$x(t) = A \cos(\omega_0(t - t_0) + \varphi)$$

$$\dot{x}(t) = -A\omega_0 \sin(\omega_0 t)$$

$$\ddot{x}(t) = -A\omega_0^2 \cos(\omega_0 t) = -\omega_0^2 x(t)$$

ou A est l'amplitude du mouvement, ω sa période et φ son déphasage.

Système à ressort :

la pulsation (ω) propre se calcule avec la relation suivante :

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ ou } k \text{ est la constante du ressort et } m \text{ la masse qui oscille.}$$

Pendule simple :

pour de petites oscillations seulement ! le pendule simple peut être considéré comme un oscillateur harmonique.

dans ce cas, sa pulsation se calcule comme suit :

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

Cas général :

En théorie, un système est un oscillateur harmonique si la seconde dérivé de sa position par rapport au temps est égal à $\ddot{x} = -\omega_0^2 x \quad \forall t$ pour calculer x en fonction du temps, on utilise la formule de Newton et on la dérive pour obtenir l'accélération puis on bourre le tout dans le moule.

Il ne faut pas confondre la Fréquence en Hz qui représente le nombre d'oscillation par seconde, avec la période qui est la durée d'une oscillation en seconde et se calcule à partir de la pulsation comme suis :

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} \text{ (période)}$$

$$x = X_m \cos \varphi \cos \omega_0 t - X_m \sin \varphi \sin \omega_0 t$$

$$\ddot{x} = -\omega_0^2 x$$