



# Les coefficients calorimétriques–part 3-Applications



- Quantités infinitésimales de chaleur échangée
- Coefficients calorimétriques de chaleur sensible
- Coefficients calorimétriques de chaleur latente
- Relations entre Coefficients calorimétriques
- Obtention des Coefficients calorimétriques
- Cas des gaz parfaits
- Application: calcul de Q et W

Thermodynamique

Bonjour. C'est encore un réel plaisir pour moi de contribuer. Aux mots récents de thermodynamique. Coordonné par l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, en Suisse. J'ai soulagé le docteur Paul Salomon comme enseignant à l'Ecole nationale supérieure pour les techniques de Yaoundé au Cameroun. C'est le plaisir cette fois ci, de vous entretenir sur le thème Les multiples applications. Il s'agit en fait d'appliquer tout ce que nous avons vu, ce que laisse le couple mythique. Leur définition, la détermination, les relations qui les lient. Et appliquer cela à la détermination de la quantité de chaleur échangée et du travail échangée entre le système et les créatures. Dans le cas particulier des gaz parfaits.

Notes

Summary



0m 05s

# Application : Exemple de calcul d'échanges de W et Q



Preuve

$$\oint Q = 0$$

- Transformation isotherme réversible d'un gaz parfait

(1) Travail échangé :

$$W = -nRT \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$$

(2) Chaleur échangée :

$$Q = nRT \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$$

Thermodynamique

Donc. Nous commençons. Par examiner le cas d'une perturbation isolée mais réversible d'un gaz parfait. Nous allons montrer que le travail a changé et donc donné pas w. D. L'homme devait être surveillé. En effet, le gaz caractérisé par son équation d'état est V. Il a été. Nous avons défini le travail élémentaire sous la forme  $\delta w = p dv$ . Cette équation de base nous permettant d'obtenir près d'elle a été soulevée. Nous avons donc des W et N et LT.  $dV$  silver avec l'information est un terme était égal à constant dans w pour passer de l'état initial à l'état final. W est intégré à l'état de à l'état final. De moins en.  $dV$  survey atteint sa synthèse de TNT est une constante dans la quantité NTR constante et l'intégrale N était du caporal chef des mesures V. C'est à dire  $RT \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$  donne l'ordre de v et à l'état f n et a t que multiplie. WF. Lock. L'homme des Pays-Bas avait la peau beauté dès lors que nous avons au moins une aide. Alors DVF, suivez. Voilà les vos pour passer des. Et cette décision va. On monte les deux mêmes. Que la chaleur échangée lors de l'installation réversible isotrope d'un gaz parfait est donnée par Q in ld lors des VF sur V. En effet. La chaleur infinitésimale échangée était le même.

Notes

Summary



1m 01s

# Application : Exemple de calcul d'échanges de W et Q



## Preuve

$$\begin{aligned} \delta Q &= C_V dT + l dV \\ &= l dV \\ &= p dV \quad \text{or} \quad pV = nRT \\ &= \frac{nRT}{V} dV \\ &= nRT \frac{dV}{V} \end{aligned}$$

$$Q_{i \rightarrow f} = nRT \int_i^f \frac{dV}{V}$$

$$Q_{i \rightarrow f} = nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$$

- Transformation isotherme réversible d'un gaz parfait

(1) Travail échangé :

$$W = -nRT \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$$

(2) Chaleur échangée :

$$Q = nRT \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$$

Thermodynamique

Pas le poisson. Une CVD. Elle qui était le poisson. Une bonne transmission iso TM des DTS nuls. Nous avons un décodeur à l dv. Or pour le gaz parfait, nous avons démontré que l est égal à p. Nous avons p. dV. A ce niveau. Les locations de gaz. Parfait. PV égales a été menée à la haine. LT Silver pdv. Nous avons été DNV Silver Level intégration dans le d'Olympus pour aller de l'état initial à l'état final. Elle était intégrale. Des PV suivaient pour valider l'état initial à l'état final. Donc en dehors de six mois, nous avons encore. NS usa nt. Log de VF. Suivi chaleur. Et changer l'escalier pour aller de l'état est à F dans le cas d'une consommation isolée tellement réversible.

Notes

Summary



# Application : Exemple de calcul d'échanges de W et Q



Preuve

$$\left. \begin{aligned} \delta Q &= c_v dT + \ell dV \quad (1) \\ \delta Q &= c_p dT + h dP \quad (2) \end{aligned} \right\}$$

$$\delta Q = 0$$

$$c_v dT = -\ell dV$$

$$c_p dT = -h dP$$

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v} = \frac{-h dP}{-\ell dV} = \frac{h}{\ell} \frac{dP}{dV}$$

$$\ell = P \quad h = -V$$

$$\gamma = -\frac{V}{P} \cdot \frac{dP}{dV} \rightarrow \gamma \frac{dV}{V} = -\frac{dP}{P}$$

- Transformation adiabatique réversible d'un gaz parfait

(1) Equation de l'adiabatique rév. d'un G.P.:

$$PV^\gamma = C^{te}$$

Thermodynamique

Le deuxième cas de transformation que nous allons considérer est une transformation réversible adiabatique d'un gaz parfait. Nous allons commencer par établir l'équation de la détente à bâtir ou essayer d'un gaz parfait, à savoir dix fois V. Puissant gamma et TVA. La constante. En effet les équations de donnant les quantités infinitésimales de chaleur échangées. Son de la forme. Décou de la CFDT. LD mais ça a été l'équation une et la deuxième équation du CP. Été. L'usage des équations. Une menace nous considérons que nous sommes dans le cas de la sommation adiabatique est égal à zéro. La combinaison de cette loi permet d'avoir dans la PME l'équation dont cv dt et tva la L1 des V dans la deuxième équation. CP dt. Egalement H. DP. C'est le désir de faire de l'apport de ces deux dernières équations dont nous avons C.P. Su. CSV des p. Si l des LBV. S'est elle dissipée ? Celui de l'autre côté cp. Su ? Cv. On l'a bien noté gamin. Bien. Compte tenu du fait qu'elle était là la paix. Et la mauvaise. Mais dans l'église. Damas à h v su help que multiplie. BP lui devait. Et son décès. Le CPL est valable. Nous avons donc. Gamma dv survey. Égal à moins. Juppé. Équation que nous intégrons dans.

Notes

Summary



4m 34s

# Application : Exemple de calcul d'échanges de W et Q



Preuve

$$\left. \begin{aligned} \delta Q &= c_v dT + \ell dV \quad (1) \\ \delta Q &= c_p dT + h dP \quad (2) \end{aligned} \right\}$$

$$\delta Q = 0$$

$$c_v dT = -\ell dV$$

$$c_p dT = -h dP$$

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v} = \frac{-h dP}{-\ell dV} = \frac{h}{\ell} \frac{dP}{dV}$$

$$\ell = P \quad h = -V$$

$$\gamma = -\frac{V}{P} \cdot \frac{dP}{dV} \rightarrow \gamma \frac{dV}{V} = -\frac{dP}{P}$$

$$\gamma \int \frac{dV}{V} = - \int \frac{dP}{P} \rightarrow \gamma \ln V = -\ln P + \ln C^te$$

$$\ln V^\gamma - \ln \frac{1}{P} = \ln C^te \rightarrow \ln P V^\gamma = \ln C^te \rightarrow \boxed{P V^\gamma = C^te}$$

- Transformation adiabatique réversible d'un gaz parfait

(1) Equation de l'adiabatique rév. d'un G.P.:

$$P V^\gamma = C^te$$

Thermodynamique

Un effet intégral. d'Obama intégral. DDV suivait également des DP Juppé. En tenant compte bien sûr des constantes. Lorsque nous faisons une intégrale généralisée comme celle ci, nous allons gamma lors des est égal à moins. Lors des PAI, c'est à dire lors des épuisantes dama. Égal à. Lors d'un souper. Bien sûr, la était la température lors d'une constante. Lors d'une constante. En voyant, donc. P. De l'autre côté, selon l'ordre des sens commun. Lors d'un souper galant, lors d'une constante. Et la langue de P. Avant l'ordre de l'ordre de cette année là, de paix avec Damas, égal à l'ordre d'une constante que nous tirons dans le PV de Goma. Il y a une constante. Voilà l'équation de la dramatique. D'un gaz parfait. Allons maintenant donc ayant pu établir l'équation adiabatique. Un gaz parfait. Déterminer les charges, déclarer les champs de chaleur dans le cas d'une transmission adiabatique d'un gaz parfait.

Notes

Summary



6m 53s



# Application : Exemple de calcul d'échanges de W et Q



Preuve

$$\begin{aligned} \int W &= -P dV = -\frac{C^te}{V^\gamma} dV \\ &= -C^te \int \frac{dV}{V^\gamma} \\ W &= -C^te \int dV \cdot V^{-\gamma} = -C^te \left[ \frac{1}{1-\gamma} V^{1-\gamma} \right]_1^2 \\ &= \frac{1}{\gamma-1} C^te \left( V_2^{1-\gamma} - V_1^{1-\gamma} \right) \\ \text{or } C^te &= P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \\ W &= \frac{1}{\gamma-1} [P_2 V_2 - P_1 V_1] \end{aligned}$$

- Transformation adiabatique réversible d'un gaz parfait

(1) Equation de l'adiabatique rév. d'un G.P.:

$$PV^\gamma = C^te$$

(2) Travail échangé :

$$W = \frac{1}{\gamma-1} [P_2 V_2 - P_1 V_1]$$

Thermodynamique

D'abord, la quantité de travail échangée lors du déplacement Sabatier d'un gaz parfait. Nous allons montrer qu'elle est égale à eux sur un pied levé d'au -1 V1 ou l'état final à l'indice de l'état initial. L'indice. En effet. Définition des w. P dv. On avait le poisson p à la constante. On a donc des constantes. Surpuissant Gamma, le tout comme le WW du hollandais W. Égale constante. Au mois de Constantin dV suivait. Do. Si l'on doit intégrer dans un parcours allant de détenus à l'état final, on a w. Égal à au moins constante intégrale DDV puissance de la main dans le monde constante. Que multiplie sur mon gamma que multiplier les puissances gamma à prendre entre les initiales un et final deux C ne donne donc. Une évolution de la faune. C'est un manga, mais au moins ici, nous aurons donc un sur un qui multiplie une constante qui va multiplier V de puissance. Un bon gamma. On veut un puissance, un gamma. Mais en autant que celle ci. Elle était déjà là et avait un puissant gamma, me céda l'appui de mes deux puissants gamma, puisque l'équation adiabatique et vérifiée était un tout état d'équilibre, en particulier à l'état initial d'équilibre de l'étagage d'équilibre deux dans le plan d'équation de W ici.

Notes

Summary



8m 22s

# Application : Exemple de calcul d'échanges de W et Q



Preuve

$$\begin{aligned} \oint W &= -P dV = -\frac{C^te}{V^\gamma} dV \\ &= -C^te \cdot \frac{dV}{V^\gamma} \\ W &= -C^te \int dV \cdot V^{-\gamma} = -C^te \left[ \frac{1}{1-\gamma} V^{1-\gamma} \right]_1^2 \\ &= \frac{1}{\gamma-1} C^te \left[ V_2^{1-\gamma} - V_1^{1-\gamma} \right] \\ \text{or } C^te &= P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \\ W &= \frac{1}{\gamma-1} \left[ P_2 V_2^\gamma \cdot V_2^{1-\gamma} - P_1 V_1^\gamma \cdot V_1^{1-\gamma} \right] \\ \boxed{W} &= \frac{1}{\gamma-1} \left[ P_2 V_2 - P_1 V_1 \right] \end{aligned}$$

- Transformation adiabatique réversible d'un gaz parfait

(1) Equation de l'adiabatique rév. d'un G.P.:

$$PV^\gamma = C^te$$

(2) Travail échangé :

$$W = \frac{1}{\gamma-1} [P_2 V_2 - P_1 V_1]$$

Thermodynamique

Avec un. Et puis la constante Calamity Blonde, pavé de plain pied levé comme ici, pied levé depuis cinq ans. Masquer la constante de toutefois vu depuis demain la consonne multipliée par le PNV, un puissant gamma et tout comme multiplie v1 puissance. Un bon gamin, c'est sûr que multiplie. Puis deux essais avant de puissance. Gamin, vous avez les puces. Un monde de plus en plus, un monde d'envie, de puissance, un WIMP et un V1 aussi puissance. Un. Do w. Dans le cas d'une transformation adiabatique réversible d'un gaz parfait. Est égal à un paquet de PDV de V1. Lorsque la transmission a lieu de l'État à l'état de.

Notes

Summary



10m 29s



# Application : Exemple de calcul d'échanges de W et Q



Preuve

$$\oint \delta Q = 0 \rightarrow Q = \int \delta Q = 0$$

- Transformation adiabatique réversible d'un gaz parfait

(1) Equation de l'adiabatique rév. d'un G.P.:

$$PV^\gamma = C^{te}$$

(2) Travail échangé :

$$W = \frac{1}{\gamma - 1} [P_2 V_2 - P_1 V_1]$$

(3) Chaleur échangée :

$$Q = 0$$

Thermodynamique

Pour une restauration alternative à celui d'un gaz parfait dont nous avons la sagesse indiquait nul à l'alternative. Même pas besoin d'aller démontrer l'autre. La transmutation adiabatique. DQ est égal à zéro et que la somme des DQ est égale à zéro. Dans le avant une chaleur échangée nulle. Nous allons maintenant considérer une troisième transformation.

Notes

Summary



11m 31s

# Application : Exemple de calcul d'échanges de W et Q



## Preuve

$$\int \delta Q = c_V \Delta T + p \Delta V \quad (1)$$

isochore:  $\Delta V = 0$

$$\hookrightarrow \delta Q = c_V \Delta T$$

$$Q_{1 \rightarrow 2} = \int_1^2 \delta Q = \int_1^2 c_V \Delta T$$

$$Q_{1 \rightarrow 2} = c_V [T]_1^2$$

$$\rightarrow \boxed{Q_{1 \rightarrow 2} = c_V (T_2 - T_1)}$$

- Transformation isochore réversible d'un gaz parfait

(1) Travail échangé :

$$W = 0$$

(2) Chaleur échangée :

$$Q_V = c_V (T_2 - T_1)$$

Thermodynamique

Toujours les cibles d'un gaz parfait, à savoir la cible ISO core. Bien. ISO comme. Mais on dit que le volume est constant. Un DVD à la zéro. Et comme de travailler le maintien à la montée des DVD à la télé. Nul dans W qui est l'intégrale. À l'étage, il a laissé un compte dans les échelons. Donc pour ça il a fait le travail et, sans ennui, ont monté un peu. Pour la transformation, il cible la chaleur et s'en est donné par PV égal ACV. Va t elle été démontée ou T était descendue et sous vêtements ? Elle est un peu la télé. l'État initial, l'état final. En effet, la quantité de chaleur élémentaire  $\delta Q$  nous est donnée par l'équation de tout valeur  $c_V$  t elle devient une. Nous avons une transformation iso colle, c'est à dire que la combinaison de ces deux équations permet d'indiquer que était l'ACV dt. Et la chaleur échangée peut passer d'un état initial à un état final de l'intégrale des temps à l'état final des détenus de l'intégralité des salles à l'étage final des CMDT de nous obtenons. La chaleur, changer la L'ACV que multiplie et prend de l'Internet a aidé, c'est à dire plus peut aller à la TV qui est de moins. Et qui est là.

Notes

Summary



11m 57s

# Les coefficients calorimétriques—part 3-Applications



- Quantités infinitésimales de chaleur échangée
- Coefficients calorimétriques de chaleur sensible
- Coefficients calorimétriques de chaleur latente
- Relations entre Coefficients calorimétriques
- Obtention des Coefficients calorimétriques
- Cas des gaz parfaits
- Application: calcul de  $Q$  et  $W$

Thermodynamique

Bien au terme de cette leçon. Je vous remercie pour votre attention. On ne peut pas sans souci. J'ose croire que les quelques applications. Que nous avons fait pendant cette leçon, à savoir. Le calcul de quelque quantité de chaleur échangée lors de transformations particulières. L'engagement à faire. Moi aussi. Les calculs calcul des quantités de travail échangées entre le système, les cellules. C'est un cas particulier de transformation réversible des gaz parfaits. Vous ont permis de mieux comprendre. Une leçon de travail chaleur et surtout l'utilité de coefficients de calories multiples. J'espère que nous allons continuer de recevoir présents et attentifs dans les leçons suivantes d'Eco récif thermodynamique coordonné par les PSL, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Je vous remercie.

Notes

Summary



13m 50s