

Physique Compléments : Cahier de devoirs (n° 3)

Numéro d'inventaire : 2024.0.53

Auteur(s) : François Loiseau

Type de document : travail d'élève

Période de création : 1er quart 20e siècle

Date de création : 1911-1912

Matériau(x) et technique(s) : papier vergé, papier ligné | encre noire

Description : Couverture en papier rigide souple, beige et de reliure cousue. Intérieur manuscrit à l'encre noire sur papier vergé fin ligné avec marge. Vergeures horizontales, pontuseaux verticaux et filigrane(s) coupé(s) "Sévigné Paper" avec une représentation de Madame de Sévigné en médaillon.

Mesures : hauteur : 22,2 cm ; largeur : 17,5 cm

Notes : Cahier de devoirs de François Loiseau (16/10/1892 Le Creusot - 18/04/1983 Conflans-Sainte-Honorine), élève de 3e année du Cours Supérieur des écoles Schneider & Cie (école dite du Groupe spécial, située Boulevard du Guide - rebaptisé rue Clémenceau) de la ville du Creusot (Saône-et-Loire), de la promotion 1911-1912. Promotions 1908-1914. Futur ingénieur et capitaine de réserve du 5e régiment du Génie. L'élève a renseigné son âge : 19 ans (cf. 1ère couv.) Cahier daté du 19/3/12 au 30/4/12. Cours de physique agrémentés de schémas et de graphiques manuscrits.

Contenu : Transformations rapides ou adiabatiques réelles : Etude d'un cas simple _ Etudes des vapeurs saturées Cas d'un mélange de vapeur et de liquide Entropie d'un mélange de vapeur et de liquide Chaleur spécifique de la vapeur saturée : Température d'inversion Détente adiabatique d'un mélange de vapeur et de liquide _ Expérience de Hirn Travail extérieur dans une détente adiabatique Applications aux machines thermiques Rendement théorique Augmentation du rendement de la machine à vapeur _ Ecoulement des gaz et des vapeurs Ecoulement d'un gaz à volume constant Ecoulement d'un gaz à température constante Ecoulement adiabatique Tirage des cheminées Influence du laminage Ecoulement des vapeurs

Mots-clés : Thermodynamique

Lieu(x) de création : Le Creusot

Autres descriptions : Langue : français

Nombre de pages : non paginé

Commentaire pagination : 80 p. dont 21 p. manuscrites

couv. ill. : Représentation de la statue d'Eugène Schneider (co-fondateur de la société) située place Schneider de la ville du Creusot. Eugène Schneider est représenté debout sur un piédestal. A ses pieds, une femme, symbolisant la "Reconnaissance" explique à son fils ce qu'il doit au patron.

Objets associés : 2023.0.110

2023.0.111

2023.0.112

Lieux : Le Creusot

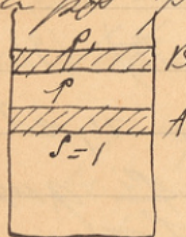
Physique

3

19/3/12

Transformations rapides ou adiabats - réelles
Etude d'un cas simple

Imag. l'un de m. d'un gaz parfait enfermé d'un cyl. de ppe imperm. à la ch. et compr. p. un pist. sans frot. et sans pds. Le gaz a un pds p . Supp la sect. du pist. = S . Le pds p repr. précis. la press. supp. p. le gaz.



A l'ét. init, le pist. ét. en A, le gaz, d. temp. t , occ. un vol. v et est soum. à la press. p

$$On a \quad pv = RT \quad (1)$$

Rempl. brusquem. p par un pds pl. folle p_1 . Le pist. s'élève, il oscille pend. un court inst puis se fixe en B l'équil est de nouv. rétab. d'exp. mtre que le gaz passe en peu de ts de l'ét. A à B. La transf. est d. rapide. En B, press. p_1 , vol. v_1 et temp. t_1 et on a : $p_1 v_1 = RT_1 \quad (2)$

Le trav. effect. d. la transf. au tra de dépl. de p_1 . Ce trav. τ_A^B est ég. à $-p_1(v_1 - v)$
$$\tau_A^B = -p_1(v_1 - v) = -p_1(v - v_1)$$

D'autre part la loi de Joule n. donne

$$U = J_c T + c$$

Pour la transf. A-B, la var. d'énerg. int. U_A^B
 ég. à $J_c(T_1 - T)$ ou $U_A^B = J_c(T_1 - T) < 0$, correspon-
 dant à détente

D'autre p., la transf. ét. adiabatique, a
 a $U_A^B = U_A^B$
 Egalons les 2 expr.

$$p_1(v - v_1) = J_c(T_1 - T) \quad (3)$$

Les eq. (1) (2) (3) perm. d'expr. v , et T , a part.
 des val. v et T , et du rapp. $\frac{p_1}{p}$ qui sert à
 éval. la détente

En élim. $v - v_1$ entre ces 3 eq. on obt.

$$\frac{T_1}{T} = \frac{R \frac{p_1}{p} + J_c}{R + J_c} \quad \text{et, en élim. } T_1 \text{ et } T, \text{ on obtient}$$

$$\frac{v_1}{v} = \frac{R + J_c \frac{p_1}{p}}{R + J_c}$$

On peut écr. $\frac{v_1}{v} = \frac{R + J_c \frac{p_1}{p}}{R + J_c}$ autre-
 re. $R = J(C - c)$, et $\frac{C}{c} = \gamma$

$$\text{D'où } \frac{T_1}{T} = \frac{1 + (\gamma - 1) \frac{p_1}{p}}{\gamma}$$

Appliquons cette form. à la détente d'un
 gaz d. l'appar. de Caillat.

D. un ex. numér. traité précéd. n. on calcule

refroid. prod. p. la dét. d'un gaz d. l'app. de
Cailletet en assimil. c. dét. à un phén. ^{revers.}

$$\text{ou } \frac{T_1}{T} = \left(\frac{p_1}{p}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad \text{en pren. l'ordonnée}$$

suiv. $p = 100 \text{ atm}$ $p_1 = 1 \text{ atm}$

$$T = 273 \quad \gamma = \frac{7}{5}$$

On a trouve $T_1 = 73,2$ ou $t_1 = -199,8$

Assum. la détente au cas que n. va de l'air
ou détente brusque la formule à appl. est

$$\frac{T_1}{T} = \frac{1 + (\gamma-1)\frac{p}{p_1}}{\gamma}$$

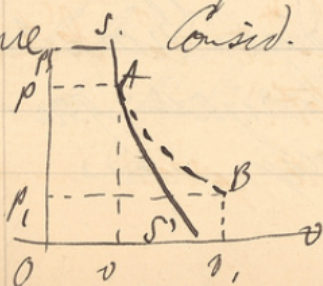
Si n. appl. aux mêmes don. on trouve

$$t_1 = -77^\circ, \text{ au lieu de } -200$$

Il f. remarq. que d. l'app. de Cailletet, la
ps. ne tbe pas brusq. de p à p_1 , cela à cause
de l'inertie et des frott. des lig. (H₂ et H₂O)
qui transm. la press. au gaz

La chute brusque consid. est le cas théor.
Défavor. à imag. au pt de vue de la prod.
du froid. D. la réalité, si la détente est
ass. rap. pour sensibl. adiab. on obt. 2 résult.
meill. qu'à s. de la, mais fa. ég. à -200°

Remarque



Consid. diagr. Opv. Fac. de co. que
B est à de de l'adial S, si d'appt A
C'est une consiq. du princ.
général