

Physique Compléments : Cahier de devoirs

Numéro d'inventaire : 2023.0.115

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 simple. Intérieur manuscrit à l'encre noire sur papier vergé fin ligné avec marge. Vergeures horizontales, pontuseaux verticaux et filigrane(s) coupé(s) "Sévigné" avec une représentation de Madame de Sévigné en médaillon sur la droite.

Mesures : hauteur : 22,2 cm ; largeur : 17,3 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 12/12/11 au 12/3/12. Cours de physique agrémentés de schémas et de graphiques manuscrits. N.B. L'étudiant a écrit "2e semestre" en date du 27/2/12 (cf. p. 27)

Thermodynamique. Effet joule-Kelvin. Point d'inversion. Application à la liquéfaction des gaz. Machine à air liquide de Linde. Liquéfaction de l'hydrogène. Liquéfaction par détente avec travail extérieur. Dispositions relatives des isothermes et adiabatiques des gaz sur un diagramme de Clapeyron. Principe de Carnot : définition de la machine thermique, Définition de la réversibilité, Définition de la source de chaleur, Cycle de Carnot, Coefficient économique - Rendement, Quantité de travail dégradé dans le parcours d'un cycle de Carnot (réversible), Postulat de Carnot. Températures absolues ou thermodynamiques. Entropie : Diagrammes entropiques - Représentation graphique de la chaleur absorbée dans une modification réversible d'un système, Modifications isothermiques et modifications isentropiques. Principe de la dissipation de la force vive. Cas d'une machine en régime permanent. Dégradation de l'énergie Etude des changements d'états. Volatilisation ou vaporisation. Fusion - Variation avant la pression. Formules de Clapeyron. Elévation de température produite par une compression adiabatique. Variation de température qui accompagne la traction ou la compression des tiges élastiques. Transformations monothermiques. Travail non compensé. Propriétés des adiabatiques et des isothermes. Transformations rapides ou adiabatiques réelles.

Mots-clés : Thermodynamique

Lieu(x) de création : Le Creusot

Autres descriptions : Langue : français

Nombre de pages : non paginé

Commentaire pagination : 80 p.

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.

2

12/12/11

Thermodynamique

Effet Joule-Kelvin - Point d'inversion

L'effet direct. précéd. obs. étant

$$St = t_0 - t_1 \quad (t_1 \text{ init})(t_0 \text{ ap. détente})$$

Ils ont trouvé que p. l'air et CO_2 , St était < 0 , ou $t_0 < t_1$.

La temp. ap. détente $<$ temp. init, la détente est acc. d'un refroid.

Pour H, St très faible, mais > 0 , un très léger échauffement

L'exp. a montré que St prop. à $(p_1 - p_0)$ degré de détente

P. l'air et CO_2 , St diminue q. la temp. du gaz augmente, Joule et Thomson ont résumé les mesures dans :

$$\text{Pour l'air, } St = -0,276(p_1 - p_0) \left(\frac{273}{273 + t} \right)^2$$

$$\text{Pour } CO_2, St = -1,392(p_1 - p_0) \left(\frac{273}{273 + t} \right)^2$$

p est évalué en atmosph., les temp. en degrés centigrades

L'eff. Joule-Kelvin, St ch. de signe q. on passe de CO_2 ou l'air à H. Or, les

2^e pren - gaz se compr. plus que l. de M^{re}.
H moins. Il y a aussi corrélat.

En outre, la chute de temp. st augm.
à mes que le gaz est pl. froid, on t diminue
Il y a d. lieu de penser que pour H, près à
temp. ass. basse, la détente d. être acc.
d'un refroidis. car il augm. à mes que temp
gaz dim.

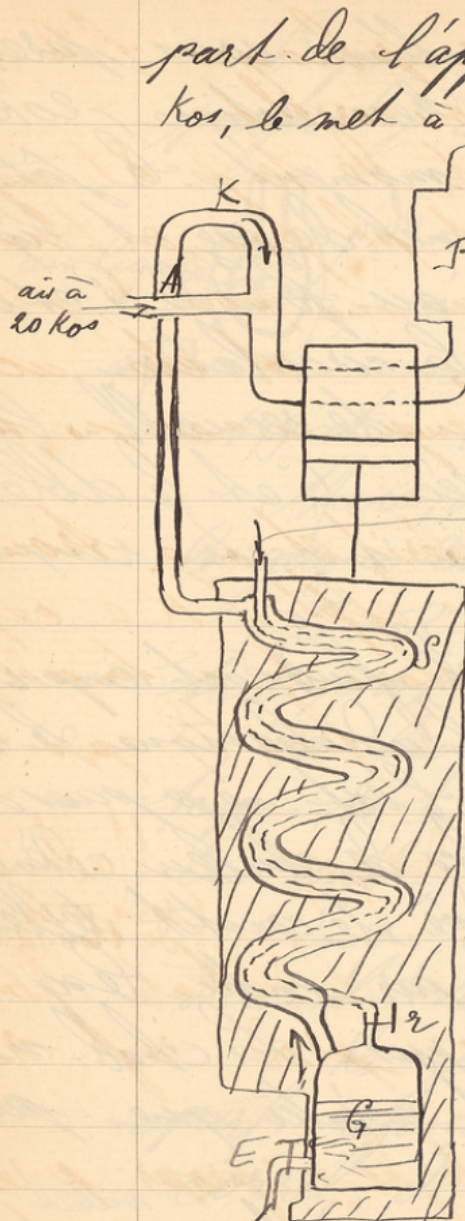
Cette hyp. a été vérif. et on a trouvé
- 70° pour pt invers. effet J-K et ce qui
concerne H. Au dessous de c. temp^{re}, la
dét. libre de H prod. du froid. On app. ce
pt à pt d'inversion.)

Application à la liquéfaction des gaz - Machine à
air liquide de Linde (sans product
de froid. d. b. vide)

Les exp. montrent que la détente libre
d'un gaz réel (air, CO₂) prod. refr. crois
as. abais temp gaz.

Linde a tiré parti de c. propr. p. réel
en 1898 les pren. mach. indust. perm. de lq.
direct l'air atm. sans av. recours à gaz lq.
interméd (méth. des cascades)

L'air, préal. compr. à 20 K^{os} entre par
un conduit A et p. se rendre d. l'été la



part. de l'app. Un 2^e comp. le puise à 20
Kcs, le met à 200 ch. le refoult d. un réservoir R
réfr. par circ. H₂O, puis passe d. un réfrig.
pour le dessécher. Sur
le serp. avec robinet
de détente r. Cel-ci est
ouvert, le gaz passe d.
récip. G où il passe à 20 Kcs
Celle détente le ref.

La détente est 1/50 at.

L'air fr. détendu par
en sens inverse un serp.
plus gros qui a toure le

Le haut de ce gros
serpentin commun. av. le
tube K qui ram. l'air
au comp. Le gaz est
rare - à nous - à 200 Kcs

et repr. son chem., mais pass. dans S
il se refroidit d'avant, de plus en plus. Et
Par c. circ. continue, le gaz voit sa
temp. décroître et apr. 9 heures, le gaz
détendu d. G att. la temp. crit. puis