

Thermodynamique

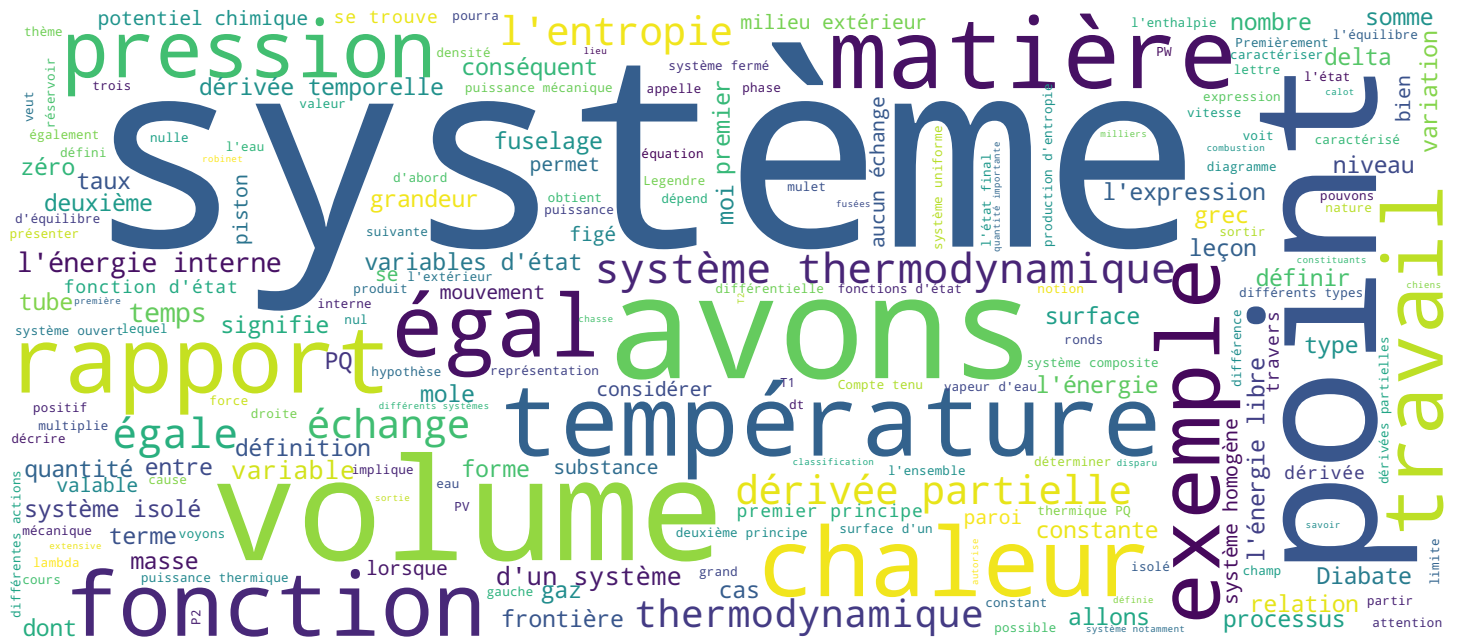
Système, Actions en surface et Typologie



James Joule, 1818-1889



Ing. Dr. Paul-Salomon NGOHE-EKAM



Search MOOC



Video



EPFL

Système – Actions en surface - Typologie



- Système thermodynamique
- Actions à la surface d'un système
- Typologie des systèmes thermodynamiques

Thermodynamique

Bonjour. C'est encore pour moi un grand plaisir de contribuer au mot récif thermodynamique pour données par l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, en Suisse. Je suis l'ingénieur docteur Paul Salomon de Brighton, enseignant à l'École nationale supérieure polytechnique de Yaoundé, au Cameroun. Je vais vous entretenir cette fois sur le thème système à son insu face. Et typologie à l'issue de celle de son. Vous allez être capable des défis actuellement. Un système thermodynamique. À la suite de cette définition, vous pourrez ensuite définir les différentes actions qui ont lieu à la surface d'un système thermodynamique. Et à la fin de la leçon, vous pourrez aussi définir et décrire les différents types de systèmes thermodynamique que l'on rencontre.

Notes

Summary



0m 05s

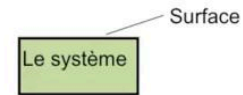
Système thermodynamique



- Définition

Corps, substance (ou partie de la matière) ou ensemble de substances dont on s'intéresse à l'évolution éventuelle avec le temps

- **Hypothèse** : Le système contient toujours au moins une mole de matière (ordre de grandeur)
- **Conséquence** : 1 mole \rightarrow Grand \rightarrow Décomposition possible en sous-systèmes (et inversement !)



- Délimitation

Parois = Surface = Frontière

Thermodynamique

Comment pouvons nous donc définir un système thermodynamique ? Nous dirons qu'un système thermodynamique est une substance, un corps, une quantité de matière qui intéresse le physicien et dont il va étudier l'évolution. Le système thermodynamique a donc une hypothèse de définition qui consiste à dire que ce système possède une quantité importante de matière, donc tout au moins une mole de matière. La conséquence immédiate de cette hypothèse est que une boule de matière étant une quantité importante de matière, on pourra donc discréditer ou diviser un système thermodynamique en plusieurs sous systèmes et vice versa. On pourra aussi considérer plusieurs sous systèmes et en formant un ensemble qu'on appellera plus tard un système thermodynamique à étudier. Bien. La quantité de matières qui constituent un système thermodynamique, bien sûr, n'est pas infinie, elle est limitée. Ainsi donc, le système thermodynamique aura une limite qui va être appelée la surface ou la frontière ou la paroi du système thermodynamique au delà du système et de sa frontière qui est sa surface.

Notes

Summary



1m 06s

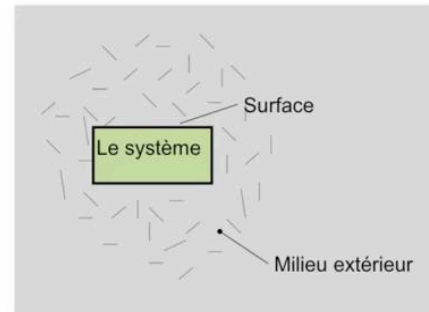
Système thermodynamique



- Définition

Corps, substance (ou partie de la matière) ou ensemble de substances dont on s'intéresse à l'évolution éventuelle avec le temps

- **Hypothèse** : Le système contient toujours au moins une mole de matière (ordre de grandeur)
- **Conséquence** : 1 mole \rightarrow Grand \rightarrow Décomposition possible en sous-systèmes (et inversement !)



- Délimitation

Parois = Surface = Frontière

- Hors des limites

Milieu extérieur

- Système + Milieu extérieur = Univers

Thermodynamique

Toute autre quantité de matière constitue le milieu extérieur. Nous avons le privilège ensuite de préciser. Que l'ensemble constitué par le système et les milieux inférieurs est appelé univers. Mais attention, le milieu extérieur défini ici. Ne va pas le présenter. Des milliers, des centaines, des milliers de galaxies que nous pouvons avoir dans l'univers géographique. Nous allons laisser le thème, le mêler extérieur, en toute quantité ou toute partie de cet univers géographique qui est susceptible d'agir ou d'être en interaction avec le système. Voilà ce que nous allons appeler le Milieu extérieur en thermodynamique. Après avoir défini le système, sa frontière et le milieu extérieur. Nous allons maintenant caractériser les différents types de systèmes.

Notes

Summary



2m 32s

Typologie des systèmes thermodynamiques



• Facteurs de classification :

(1) Actions en surface

(2) Constitution interne

Système	Echange de matière	Echange d'énergie	
		Q	W
Isolé	Non	Non	Non
Fermé	Non	Oui	Oui
Ouvert	Oui	Oui	Oui

Thermodynamique

Bien. Deux facteurs principaux sont utilisés pour la classification des systèmes. Premièrement, nous avons les actions en surface et ainsi nous avons les constituants internes du système, pas le long des actions en surface. Et pour cela, à partir des types d'échanges qui se déroulent à travers la surface d'un système, notamment un échange de matière ou un échange d'énergie sous forme de chaleur ou de travail. Nous aurons donc un type articulé, des systèmes. Ainsi, pour le premier type de système, nous avons un système isolé. Un système isolé caractérisé par le fait qu'il n'autorise aucun échange de matière avec l'extérieur, qui n'autorise aucun échange de travail. Ni décharge de chaleur. C'est le système isolé. À côté des systèmes isolés. On a un système fermé. Le système fait mal la caractéristique. d'Interdit tout échange de matière. Les jardins enneigés peut être possible sous forme de chaleur ou de travail. Après le système isolé, le système fermé. On a maintenant un système ouvert. Le système pouvait à la caractéristique principale d'autoriser un échange de matière, un peu comme un robinet qui, ouvert, permet que de l'eau circule à travers le robinet.

Notes

Summary



3m 29s

Typologie des systèmes thermodynamiques



• Facteurs de classification :

(1) Actions en surface

Système	Echange de matière	Echange d'énergie	
		Q	W
Isolé	Non	Non	Non
Fermé	Non	Oui	Oui
Ouvert	Oui	Oui	Oui
Adiabate	Oui	Non	Oui
Sans travail	Oui	Oui	Non

(2) Constitution interne

Système	Constitution interne	Exemple
Homogène (phase)	Nature des constituants identique en tout point	Vapeur d'eau
Hétérogène	Nature des constituants non identique en tous points	Mélange de deux corps non miscible (Exemple : eau + huile agités)

Thermodynamique

Mais là, c'est un mauvais procès au lien des champs de chaleur, mais aussi un échange de travail. Après le système ouvert, nous avons donc le système. A. Diabate. La caractéristique principale. Diabate, c'est qu'il ne théorise ou sa volonté n'autorise pas d'échange de chaleur. On peut avoir un échange des idées sous forme de travail ou à l'échelle de matière. Voilà, c'est ça Ma Diabate. Après le schéma Diabate, nous avons. Un système sans travail. Comme son nom l'indique, sa spécialité, c'est de n'autoriser aucun travail avec le mulet. Des chiens de chasse est possible, mais aussi les chats de matières. Très bien là, c'est la caractérisation d'un système en fonction des échanges au niveau de sa frontière. Maintenant, par rapport aux consultants internes d'un système, nous avons les caractéristiques suivantes. Premièrement. Nous avons un système homogène qu'on appelle les phases. La nature des constituants des cellules homogènes est la même partout dans le système en tout point du système. Et un bon exemple des systèmes homogènes est la vapeur d'eau. Nous avons ensuite un système hétérogène pour les systèmes hétérogènes. La nature des constituants n'est pas identique en tout point.

Notes

Summary



5m 08s

Typologie des systèmes thermodynamiques



• Facteurs de classification :

(1) Actions en surface

Système	Echange de matière	Echange d'énergie	
		Q	W
Isolé	Non	Non	Non
Fermé	Non	Oui	Oui
Ouvert	Oui	Oui	Oui
Adiabate	Oui	Non	Oui
Sans travail	Oui	Oui	Non

(2) Constitution interne

Système	Constitution interne	Exemple
Homogène (phase)	Nature des constituants identique en tout point	Vapeur d'eau
Hétérogène	Nature des constituants non identique en tous points	Mélange de deux corps non miscible (Exemple : eau + huile agités)
Inhomogène	Propriétés physiques et chimiques continues	Eau avec front de solidification
Composite	Association de phases	Eau + huile au repos
Uniforme	Caractéristiques / propriétés égales en tout point	Pression de l'air en enceinte fermée

Thermodynamique

Et un bon exemple de systèmes hétérogènes, c'est le mélange de deux corps non miscibles. Comme l'eau et l'huile, mais agitée par l'eau agitée. On a là un mélange hétérogène. Après. Un système homogène ainsi qu'un moteur érogènes. Nous pouvons donc avoir un système. Inhomogène. Un système inhomogène est caractérisé par le fait que les propriétés physiques et chimiques au niveau du système sont contenu. Donc variable, mais de manière continue. Un bon exemple de système homogène. Fait. Une eau en phase de solidification, dans la veine d'un front de solidification isolant par exemple. La densité de cette eau, qui variera avec le pont, se trouve après le système homogène. Nous avons donc. Un système composite. Un système composite, comme son nom l'indique, est composé de plusieurs faces. Par exemple un mélange d'huile et d'eau au repos. On a deux faces totalement différentes l'une de l'autre. Appelé système composite. On va donc distinguer le système. Une forme. Le système uniforme est caractérisé par le fait que ses propriétés sont égales en tout point. Et un bon exemple d'un système uniforme. Et de la vapeur d'eau. Contenu dans une enceinte fermée. Bien. Après la classification donc d'un système.

Notes

Summary



6m 48s

Typologie des systèmes thermodynamiques



• Facteurs de classification :

(1) Actions en surface

Système	Echange de matière	Echange d'énergie	
		Q	W
Isolé	Non	Non	Non
Fermé	Non	Oui	Oui
Ouvert	Oui	Oui	Oui
Adiabate	Oui	Non	Oui
Sans travail	Oui	Oui	Non

(2) Constitution interne

Système	Constitution interne	Exemple
Homogène (phase)	Nature des constituants identique en tout point	Vapeur d'eau
Hétérogène	Nature des constituants non identique en tous points	Mélange de deux corps non miscible (Exemple : eau + huile agités)
Inhomogène	Propriétés physiques et chimiques continues	Eau avec front de solidification
Composite	Association de phases	Eau + huile au repos
Uniforme	Caractéristiques / propriétés égales en tout point	Pression de l'air en enceinte fermée

Thermodynamique

Notamment en tenant compte des assurances face à la compétition interne. Nous allons maintenant présenter. Nous allons maintenant parler de la représentation des différents systèmes. Effectivement en fonction des échanges. Autorisée au niveau de la surface.

Notes

Summary



8m 49s

Typologie des systèmes thermodynamiques



- Types de systèmes et représentation schématique

	Représentation schématique	Système thermodynamique	Transfert	Exemple de machine
(a)		Fermé Adiabate Sans travail	- - -	Récipient fermé calorifugé indéformable
(b)		Fermé Non adiabate Sans travail	- Chaleur -	Récipient fermé non calorifugé à volume fixe



Thermodynamique

Nous avons donc premièrement. Ce système qui est là. Pour le calme. Nous voyons bien que la partie intérieure qui constitue en fait notre système. Est inchangée, donc elle a un volume. On peut le dire, qui est figé. Le système. Elle est constituée. D'une partie. Le besoin en calories. Fichage. Et notre système est entièrement fermé. On ne voit aucune issue par laquelle on peut acheter de la matière ou sortir de la matière. Nous avons donc ici un système fermé. A. Diabate à cause du calot, le fuselage et sans travail parce que son volume est figé. Un bon exemple de ces systèmes était à l'essai. Fut fermé Talos, les fusées et indéformable. C'est le cas de l'ovale Doha ou l'ovale bien fermé. Deuxième type de système. C'est un système pour lequel, comme on le voit ici au CA, le fuselage a disparu. Le système tout fermé pass n'autorise aucunement aucune sortie de matière, mais le système autorise un échange de chaleur. Ce n'est pas la lettre Q. Et aucun échange de travail. Le volume des systèmes est toujours figé. Un bon exemple. C'est un récipient fermé à l'eau. Diffuser et un volume fixe. C'est le cas de votre bouteille de jus. Étaient les réfugiés dont la sécheresse est bien faible mais surtout faible, mais sous pression.

Notes

Summary



9m 08s

Typologie des systèmes thermodynamiques



• Types de systèmes et représentation schématique

	Représentation schématique	Système thermodynamique	Transfert	Exemple de machine
(a)		Fermé Adiabate Sans travail	- - -	Récipient fermé calorifugé indéformable
(b)		Fermé Non adiabate Sans travail	- Chaleur -	Récipient fermé non calorifugé à volume fixe
(c)		Fermé Adiabate Avec travail	- - Travail	Récipient fermé calorifugé à volume variable
(d)		Fermé Non adiabate Avec travail	- Chaleur Travail	Récipient fermé non calorifugé à volume variable

Donc aucune matière ne peut sortir de la fermeture. Mais le système échange de la chaleur avec le mult accélére. Mais avec un volume entièrement fixe, pas en représentation. Nous avons un système. À nouveau fermé. Il n'y a aucune ouverture pour l'entrée de masse ou pour la sortie de masse, le volant local ou les fuselages. Dans le système de Toulouse de connaissance. De chaleur avait l'air sérieux, mais nous voyons aussi que le volume du système est variable. Il s'est implanté par un piston qui permet donc que le volume du système soit valable. Le système ne change pas, la matière est fermée. Le système n'est pas de la chaleur et la DIABATE. Le système peut échanger du tabac avec le mélange cellulaire. Un bon exemple de ce système. C'est un récipient fermé qu'à l'eau diffusé mais à volume variable. Quatrième représentation. Nous voyons aussi que le fuselage a disparu. Le système est bien fermé, il l'est non à Diabate. Il autorise les chiens de chasse avec le mult assez bien, mais en même temps le volume est valable dans le système et sans doute avec le mult à là. Bon, les anciens récipients n'ont qu'à le figer et à volume variable. Prochaines représentations.

Notes

Summary



11m 07s

Typologie des systèmes thermodynamiques



Types de systèmes et représentation schématique

	Représentation schématique	Système thermodynamique	Transfert	Exemple de machine
(e)		Ouvert Adiabate Sans travail	Masse - -	Tube calorifugé
(f)		Ouvert Non adiabate Sans travail	Masse Chaleur -	Tube non calorifugé Tube de chaudière Tube de Condenseur

Thermodynamique

C'est un système ici sur lequel nous voyons bien le coloris fugace. Le volume interne du système n'est pas variable. Nous avons là un débit massique un temps, un début massé sur le temps. Notre système est ouvert et permet l'échange de matière. Le système est adiabatique, aucun échange de chaleur avec le milieu sériel et le système est rigide, fermé à volume constant. Il ne permet que l'échange des travaux avec la cellule. Un bon exemple de ce type de système. C'est un type camelot diffusé. Vous n'avez pas les tubes. L'eau de fusées qui conduisent de l'air conditionné d'un local à un autre dans de l'air entrent et sortent à travers les tubes. Le tube est rigide. Aucun des seins. Des femmes avec le mulet Celia. Le tunnel à l'eau, le figé pour éviter les singes avec le mulet. Le prochain type de système ? C'est un système qui a ouvert dans tous les champs de matières. Le système blanc a diabate, le taux de chaleur lamellaire sérieux et des systèmes allégés. Le volume du système est. Constat on prend les armes, c'est un tube, donc allons le fusil. Et on ne peut pas laisser à rencontre au niveau de la chaudière ou de la combustion dans le tube doit récupérer la chaleur qui provient de la combustion et le transmettre aux fluides qui circulent à l'intérieur du tube.

Notes

Summary



12m 47s

Typologie des systèmes thermodynamiques



Types de systèmes et représentation schématique

	Représentation schématique	Système thermodynamique	Transfert	Exemple de machine
(e)		Ouvert Adiabate Sans travail	Masse - -	Tube calorifugé
(f)		Ouvert Non adiabate Sans travail	Masse Chaleur -	Tube non calorifugé Tube de chaudière Tube de Condenseur
(g)		Ouvert Adiabate Avec travail	Masse - Travail	Machine à vapeur Pompe alternative
(h)		Ouvert Non adiabate Avec travail	Masse Chaleur Travail	Compresseur à piston Moteur à essence Moteur diesel



Pour sa représentation. Nous avons ici le système qui autorise un échange de matériel ouvert. Le système autorise un échange de travail redevenu valable. Mais le système est à Diabate. Un bon exemple de ce système on le trouve dans la machine à vapeur ou encore dans les pompes alternatives. Prochain système opposé à l'implantation. Ici, nous avons un système ouvert entrées et sorties de matériels autorisés. Nous avons le calot, le fuselage qui n'a plus la chance de chaleur. La baleine bleue est autorisée. Nous avons ici un piston qui nous fait voir les champs de travail à Val-Bélair. Cellules. Un bon exemple de ce système et notre seul à piston. Moi aussi votre moteur diesel au moteur essence.

Notes

Summary



Système – Actions en surface - Typologie



- Système thermodynamique
- Actions à la surface d'un système
- Typologie des systèmes thermodynamiques

Thermodynamique

En conclusion de cette étude, nous retenons que nous avons. Définir ce qu'est un système thermodynamique. Ainsi que sa frontière et ce qui peut être considéré comme son milieu extérieur. Nous avons ensuite. Défini ou décrit les différentes actions qui peuvent avoir lieu au niveau de la surface ou de la frontière des systèmes de Bogdanovic. Et à partir des différentes actions ainsi définies. Nous avons vu comment l'on peut non seulement. Il fallait un type de système, moi aussi. Comment représenter les différents systèmes thermodynamique ? Vous remerciant pour votre attention à ce qu'au. Nous estimons avoir un autre problème de. Merci.

Notes

Summary



15m 21s