


Entropie

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Entropie> (thermodynamique)

L'**entropie** est une grandeur physique qui caractérise le degré de désorganisation d'un système. Introduite en 1865 par Rudolf Clausius, elle est nommée à partir du grec ἐντροπή, littéralement « action de se retourner » pris au sens de « action de se transformer ».

La thermodynamique statistique fournit un nouvel éclairage à cette grandeur physique abstraite : elle peut être interprétée comme **la mesure du degré de désordre d'un système au niveau microscopique**. Plus l'entropie du système est élevée, moins ses éléments sont ordonnés, liés entre eux, capables de produire des effets mécaniques, et plus grande est la part de l'énergie inutilisable pour l'obtention d'un travail, c'est-à-dire libérée de façon incohérente. Ludwig Boltzmann exprime en 1872 l'entropie statistique en fonction du nombre d'états microscopiques Ω , ou nombre de complexions (également nombre de configurations), définissant l'état d'équilibre d'un système donné au niveau macroscopique (formule de Boltzmann, où est la constante de Boltzmann) : **$S = K_b \ln \Omega$** .

Exemples (*métaphoriques*) de calculs pour un jeu de 52 cartes (pour un classement conventionnel)

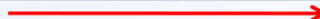


Nombre total de configurations possibles : $\Omega = 52 ! \approx 8 \times 10^{67}$

Nombre de façons de classer par couleur (sans nécessairement d'ordre dans une couleur) : $\Omega = 13 ! \times 13 ! \times 13 ! \times 13 ! = (13 !)^4 \approx 1,5 \times 10^{39}$

Nombre de façons d'obtenir un jeu totalement ordonné : $\Omega = 1$

	Jeu ordonné	Jeu désordonné
probabilité	$1,24 \times 10^{-68}$	1



<https://www.connaissancedesenergies.org/questions-et-reponses-energies/quest-ce-que-lentropie> **Extrait**

Qu'est-ce que l'entropie ?

L'entropie est une mesure de l'incertitude ou du désordre dans un système, quantifiant le nombre de configurations possibles que le système peut adopter. En thermodynamique, elle est souvent associée à la quantité d'énergie inutilisable dans un système, augmentant généralement au fil du temps, conformément au second principe de la thermodynamique.

Définition. L'entropie caractérise l'aptitude de l'énergie contenue dans un système à fournir du travail, et donc également son incapacité à le faire : **plus cette grandeur est élevée, plus l'énergie est dispersée**, homogénéisée et donc moins utilisable (pour produire des effets mécaniques organisés).

Elle définit l'état d'un système thermodynamique, c'est-à-dire d'un ensemble matériel délimité capable d'échanger de la chaleur et du travail avec le milieu extérieur. Plus généralement, **toute transformation d'un système thermodynamique au contact d'un milieu extérieur s'effectue avec une croissance du bilan entropique global. Si une injection d'énergie organisée abaisse l'entropie propre du système, elle est compensée par une augmentation entropique supérieure du milieu extérieur.**

Lorsqu'un système thermodynamique est isolé sans échange possible avec l'extérieur, il ne peut qu'évoluer spontanément vers le maximum de son entropie pour tendre vers un état d'équilibre définitif (2^e principe) alors que son énergie interne reste conservée (1^{er} principe).

<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/physique-entropie-3895/>

L'entropie, une mesure du désordre. La thermodynamique statistique permet de préciser que l'entropie caractérise le désordre microscopique d'un système, son degré de désorganisation. **L'entropie d'un système rend donc compte du degré de dispersion de l'énergie** au sein même du système. Et selon le deuxième principe de la thermodynamique, l'énergie d'un système isolé a tendance à se disperser le plus possible. Son entropie a donc, de même, tendance à augmenter.

Par ailleurs, selon la loi de Boltzmann, l'entropie est proportionnelle au logarithme népérien du nombre de micro-état d'un système : $S = k_b \ln \Omega$. L'état d'équilibre étant celui qui offre le plus de possibilités de réalisations microscopiques, **l'entropie est maximum à l'équilibre.**