

Étude du fonctionnement des moteurs thermiques et adaptation aux enjeux environnementaux

La densité du réseau routier, les types de véhicules ou de carburant, les trajets effectués et leurs durées, influent sur la production de gaz à effet de serre et autres polluants atmosphériques dont on sait qu'ils constituent des facteurs aggravants du changement climatique.

Les enjeux liés aux moteurs à combustion interne utilisés dans les véhicules, relèvent des principales préoccupations des villes engagées dans une politique de transition écologique visant à réduire les émissions de CO₂ et autres gaz à effet de serre.

Positionnement thématique (ETAPE 1)

PHYSIQUE (Mécanique), INFORMATIQUE (Informatique pratique).

Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Moteurs thermiques</i>	<i>Thermal engines</i>
<i>Optimisation</i>	<i>Optimization</i>
<i>Réseau routier</i>	<i>Road network</i>
<i>Rendement</i>	<i>Efficiency</i>
<i>Gaz à effet de serre</i>	<i>Greenhouse gaz</i>

Bibliographie commentée

Les moteurs thermiques sont des machines qui utilisent la chaleur pour produire de l'énergie mécanique. Leur histoire remonte à la machine à vapeur, inventée au XVIII^e siècle par James Watt. Cette dernière a révolutionné l'industrie et les modes de transport en permettant de produire de l'énergie de manière plus efficace et plus fiable que les méthodes précédentes. [1]

Le moteur Stirling, inventé au XIX^e siècle, est un autre exemple de moteur thermique. Ce moteur utilise la différence de température entre deux réservoirs pour produire de l'énergie. Il a été utilisé dans de nombreuses applications, notamment dans les générateurs de chaleur pour les habitations. [2]

Cependant, c'est le moteur à combustion interne qui a dominé l'industrie automobile et les secteurs industriels à partir du début du XX^e siècle. Ce moteur utilise une combustion interne pour produire de la pression, qui est convertie en énergie mécanique pour actionner le moteur. Les moteurs à combustion interne sont devenus la norme dans l'industrie automobile en raison de leur fiabilité et de leur efficacité, et ils sont toujours largement utilisés aujourd'hui. [3]

La chaîne de production liée au Taylorisme et au Fordisme au début du XX^e siècle a permis d'adapter les moteurs thermiques aux besoins de l'époque en les produisant de manière plus efficace et à moindre coût, permettant leur expansion dans le monde entier dont on observe les

conséquences jusqu'au dernières années par un monopole des véhicules thermiques sur le marché automobile. [4]

Cependant, les moteurs à combustion interne sont aujourd'hui confrontés à de nombreux défis environnementaux. Les émissions de gaz à effet de serre produites par les moteurs à combustion interne sont considérées comme l'une des principales causes du changement climatique, et il est donc nécessaire de développer des alternatives plus durables. Les moteurs électriques, hybrides et à pile combustible sont des alternatives prometteuses pour remplacer les moteurs à combustion interne dans l'avenir. Le gouvernement limite grandement l'accès aux villes pour ces véhicules tandis que les crises économiques, sanitaires et le manque d'infrastructures ne permettent pas aux citoyens l'accès aux nouvelles motorisations à moindre coût. [5]

Problématique retenue

En quoi l'étude approfondie du fonctionnement des moteurs thermiques et la recherche du trajet le plus écologique en circulation urbaine permettraient-elles d'accompagner progressivement la généralisation des véhicules électriques tout en tenant compte des enjeux environnementaux ?

Objectifs du TIPE

Je me propose :

- de comprendre le principe d'un moteur du point de vue thermodynamique et d'illustrer ces observations par l'étude du moteur de Stirling
- d'étudier le fonctionnement des moteurs à combustion interne utilisés dans l'industrie automobile et de comprendre comment optimiser sa consommation en carburant
- de modéliser le réseau routier d'une ville par un graphe afin de rechercher puis proposer un trajet davantage écologique pour ces véhicules suivant les résultats obtenus.

Références bibliographiques (ETAPE 1)

[1] LAROUSSE : Machine à vapeur :

https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/machine_%C3%A0_vapeur/100756

[2] MINES PARISTECH : Moteurs Stirling : [https://direns.mines-](https://direns.mines-paristech.fr/Sites/Thopt/fr/co/stirling.html)

[paristech.fr/Sites/Thopt/fr/co/stirling.html](https://direns.mines-paristech.fr/Sites/Thopt/fr/co/stirling.html)

[3] MINES PARISTECH : Moteurs alternatifs à combustion interne : [https://direns.mines-](https://direns.mines-paristech.fr/Sites/Thopt/fr/co/maci_1.html)

[paristech.fr/Sites/Thopt/fr/co/maci_1.html](https://direns.mines-paristech.fr/Sites/Thopt/fr/co/maci_1.html)

[4] DESIGN RESEARCH SOCIETY : Taylorisme, Fordisme et Toyotisme :

[https://dl.designresearchsociety.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1816&context=drs-conference-](https://dl.designresearchsociety.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1816&context=drs-conference-papers)
[papers](https://dl.designresearchsociety.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1816&context=drs-conference-papers)

[5] QUE CHOISIR : Fin programmée des moteurs thermiques :

[https://www.quechoisir.org/actualite-automobile-et-environnement-fin-programmee-des-moteurs-](https://www.quechoisir.org/actualite-automobile-et-environnement-fin-programmee-des-moteurs-thermiques-n101524/)
[thermiques-n101524/](https://www.quechoisir.org/actualite-automobile-et-environnement-fin-programmee-des-moteurs-thermiques-n101524/)