

# Formule 1 et refroidissement des moteurs

Ewan MARCOS, MP1-MPi, 2025-2026

**Professeur encadrant : Mr Chauchat**

## Motivations pour le choix du sujet (50 mots)

La Formule 1 est un sport qui me passionne depuis toujours grâce à mon père. Si au départ la vitesse de ce sport était le plus captivant, les détails techniques et l'optimisation constante présents dans cette discipline me semblent désormais bien plus intéressants.

Ton père aussi

## Ancrage du sujet au thème de l'année (50 mots)

Dans la recherche de performance, la course à l'optimisation est présente dans tous les domaines. Le cycle de refroidissement des moteurs en est un parfait exemple car il conditionne à lui seul le bon fonctionnement de la partie mécanique des monoplaces.

## Positionnement thématique

*Physique de la matière, Thermodynamique*

## Mots-clefs

**Mots-clefs** – refroidissement moteur – effet peltier – transferts thermiques – conduction – diffusivité

**Keywords** – engine cooling – peltier effect – thermal transfers – conduction – diffusivity

## Bibliographie commentée (650 mots maximum)

Dans les championnats de Formule 1, et plus particulièrement dans les courses, l'optimisation des performances de la voiture est primordiale si les pilotes ou les équipes veulent espérer l'emporter.

Plusieurs paramètres, tels l'aérodynamisme de la monoplace ou le refroidissement que ce soit des pneus, des freins ou des composants mécaniques du moteur, doivent constamment être améliorés afin d'atteindre les meilleures performances.

Cette course au développement est particulièrement visible dans le développement des systèmes de refroidissements des moteurs.

En effet, les circuits de refroidissement des moteurs sont essentiels pour permettre aux monoplaces de pouvoir se suivre : lorsqu'une voiture se trouve suffisamment proche d'une autre, elle reçoit l'air chaud de la machine voisine. Le moteur a fortement tendance à surchauffer dans ce genre de situations, entraînant des grands risques de pertes de performance voire de casse.

Avec les différents changements de réglementations, les monoplaces évoluent. En 2014, avec le passage au moteur v6 turbo, les circuits de refroidissement se sont considérablement sophistiqués et de nouveaux composants sont apparus sous les carcasses de voitures.[1]

De fait, l'optimisation des circuits de refroidissement moteur est d'une importance capitale pour atteindre le niveau de performance souhaité. Nous concentrons donc notre étude sur ceux-ci et les différentes solutions techniques mises en oeuvre pour l'améliorer.

Cependant, ces dispositifs ne peuvent pour autant pas être fabriqués n'importe comment. En effet, les circuits de refroidissement ont une influence directe sur l'aérodynamisme de la voiture, autre paramètre capital dans la performance du véhicule, et doivent donc être aussi compacts que possible. [2]

À cause de la confidentialité des données concernant les monoplaces de Formule 1, nous devons nous contenter des données de la catégorie Formula student / FSAE, une compétition dédiée aux étudiants dans laquelle les équipes construisent des voitures de type "formule" et concourent avec.

La combustion se produisant lors du fonctionnement du moteur atteint des températures extrêmes. Pour refroidir le moteur [3] [4]. Plusieurs solutions ont été développées, que ce soit des solutions impliquant des transferts air-air ou des transferts liquide-air [5].

## Problématique retenue (50 mots)

Comment les différentes innovations techniques en Formule 1 permettent l'optimisation du cycle de refroidissement du moteur ?

## Objectifs du TIPE (100 mots maximum)

1. Modélisation des différentes solutions trouvées dans les différentes conditions rencontrées en piste.
2. Comparaison des différents résultats afin de trouver la meilleure solution avec les moyens à notre disposition
3. Validation des résultats avec ce qui est actuellement utilisé dans les monoplaces.

## Références

- [1] F1i : Technique f1 : Pourquoi le refroidissement est-il crucial? F1i, Mars 2019. <https://f1i.autojournal.fr/magazine/magazine-technique/technique-f1-pourquoi-le-refroidissement-est-il-crucial/>.
- [2] Henri SITTONEN : Improving the aerodynamics of a cooling system of a formula student car. *Mikkeli University of Applied Sciences*, 2011.
- [3] Janne KEMPPAINEN : Designing a cooling system for a formula student race car. *University of Oulu, Faculty of Technology*, 2020.
- [4] Harriet Alicia CHIU : Improving the aerodynamics of a cooling system of a formula student car. *Massachusetts Institute of Technology*, 2019.
- [5] Eugenio DE SIMONE : Thermal management strategy for a formula student vehicle modelling and control of the cooling loop. *Politecnico Di Torino, Department of Mechanical and Aerospace Engineering*, 2025.