

Projet Thermodynamique : *Les vacances de monsieur Hulot*

Un collectionneur de voitures (on l'appellera M. Hulot) se réveille brusquement un matin suite à un cauchemar : « *il serait impossible de trouver la moindre goutte d'essence ou de gasoil en France à l'horizon 2040* ». Terrifié à l'idée que ses voitures pourraient être clouées au garage à jamais, il décide de consacrer ses prochaines vacances à la recherche d'une solution : alimenter les moteurs de ces véhicules au gaz naturel ! (carburant, qui bizarrement ne fait pas partie de son cauchemar...).

Il décide alors d'étudier le cas d'un moteur à pistons 4 temps des années 50 (dont le fonctionnement de base est représenté sur la figure1) :

- Cylindrée : 1,4 litre
- Nombre de tours maximum : 4000 (un record pour l'époque !)

et il se pose des questions toutes simples comme la puissance maximale du moteur, la consommation aux 100km, la possibilité d'embarquer le gaz (liquifié ou non) dans la voiture ... l'opportunité d'installer un turbo-compresseur ?

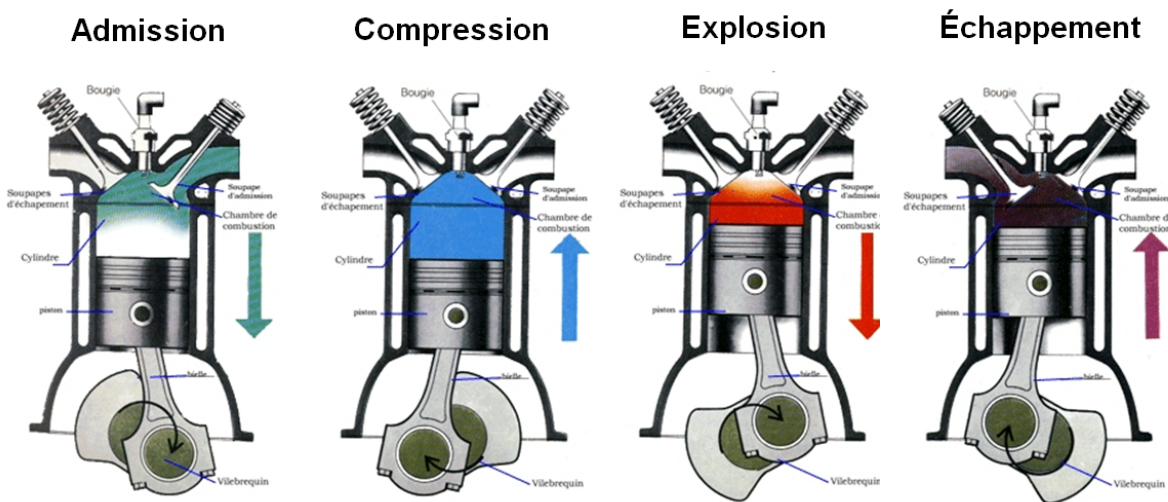


Figure 1 : Les 4 temps d'un moteur à pistons à allumage commandé

Le premier objectif de ce projet est de réaliser un bilan thermodynamique du moteur alimenté au gaz (on prendra du méthane) afin de l'exposer à vos camarades. Il sera donc nécessaire d'expliquer le principe du moteur à pistons à allumage commandé, de réaliser une étude thermodynamique à l'aide de modèle simple et à l'aide des tables et diagrammes afin d'analyser le comportement des différents éléments constituant le cycle moteur 4 temps.

Tout calcul fait, M. Hulot s'aperçoit qu'il y a des solutions mais aussi des contraintes et se dit qu'en 2040, ce sera peut-être le « tout électrique » pour les voitures ? Alors, il continue à se poser des questions toutes simples comme l'énergie consommée par an par le parc automobile français et son équivalent en Kwatt heure ? Quel serait le type et le nombre d'unités de production nécessaires pour produire l'électricité supplémentaire pour les voitures (réacteur nucléaire, centrale à charbon, éoliennes, centrale hydro-électrique, hydrolienne, panneau solaire ...) ?

Autant de nouvelles questions, auxquelles vous essaieriez de répondre par des ordres de grandeurs, en réfléchissant aux contraintes associées à chaque type de moyen de production.

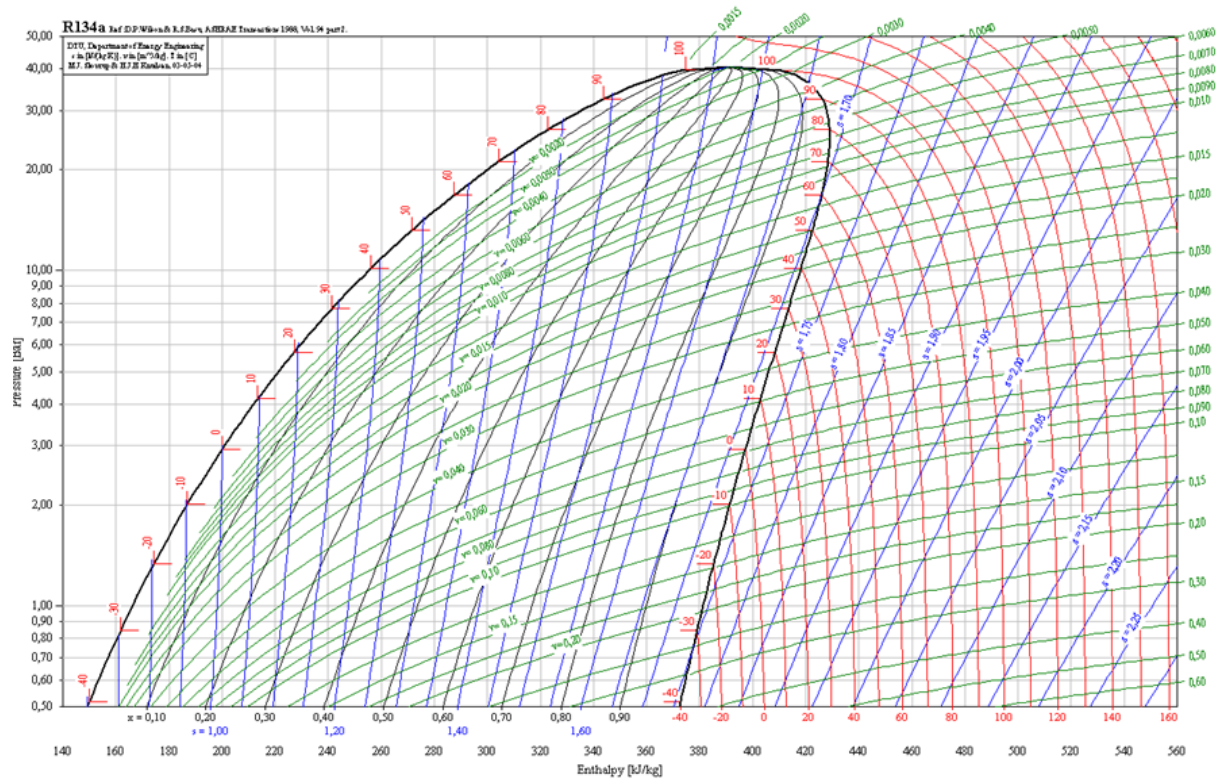


Figure 2 : Diagramme enthalpique du R134a