Données de calculs

HKW-aero Jeune Entreprise Innovante

www.HKW-aero.fr

© Michel Kieffer 2010-2017 Indice D1 le 16.10.2017

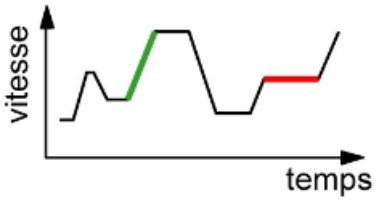
L'exploitation de nos différentes modélisations nécessite de multiples données. Ce document les présente et illustre la relative difficulté à trouver des données fiables.

Quelles sont ces données ?

Données

1- Caractéristiques du véhicule :
- aérodynamiques (S.Cx)
- masse
- Coefficient de roulement

2- Cycle de conduite



3- Caractéristiques des carburants :
- MJ / kg
- masse volumique (kg/l)

4- Consommation du véhicule sur le cycle de conduite retenu

Energie utile au déplacement (Eu)

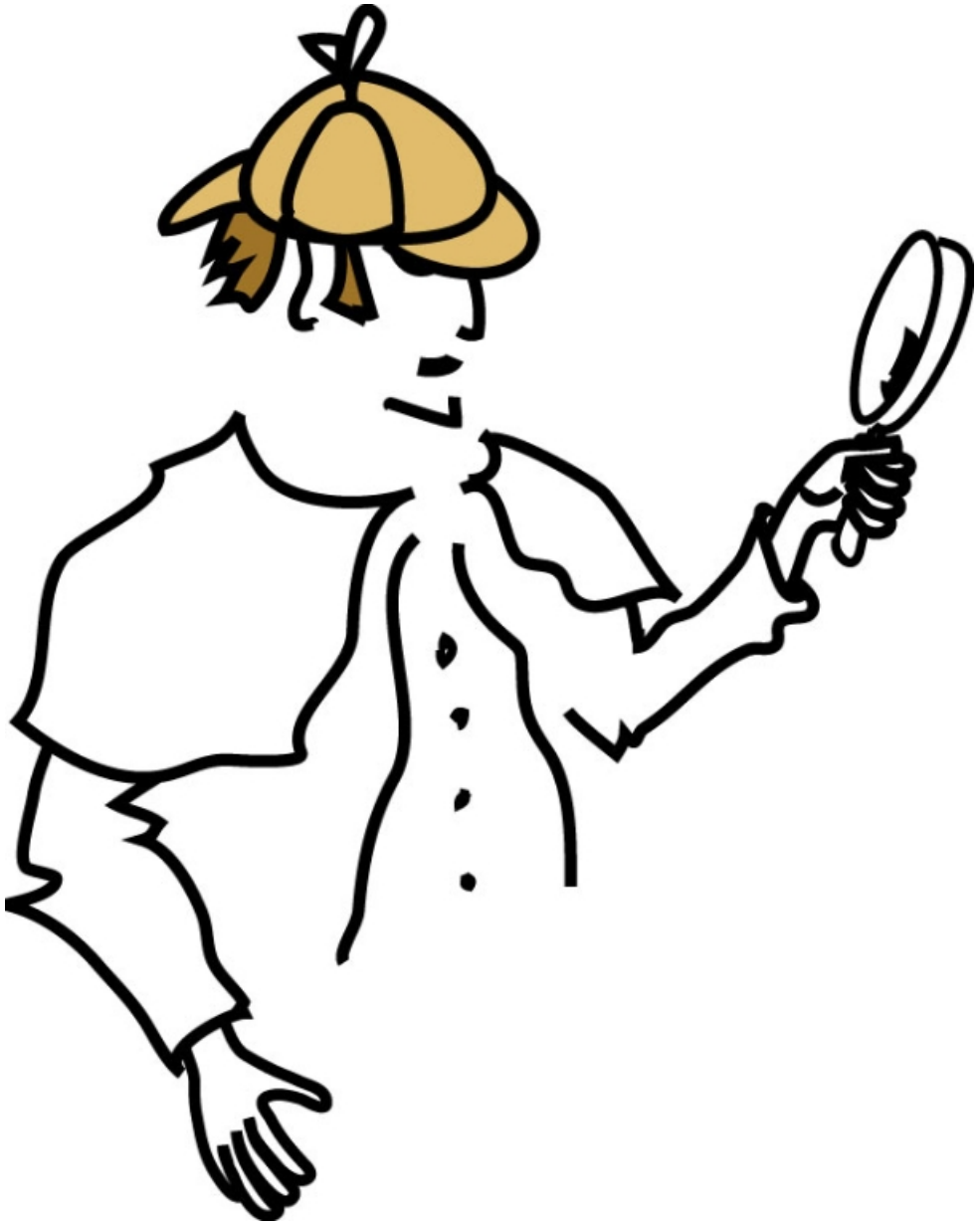
Energie consommée (Ec)

Exploitations

Rendement d'une voiture (rv)

© Michel Kieffer 2007/2017

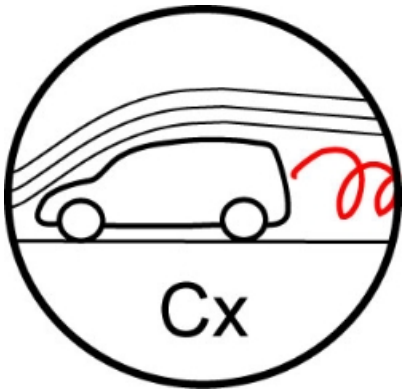
Le rendement du véhicule est exploité dans les documents suivants :
voitures optimisées ;
les véhicules hybrides ;
énergie récupérable lors des ralentissements
voitures électriques et CO2…
Ce rendement, que nous calculons, est donc une donnée essentielle.

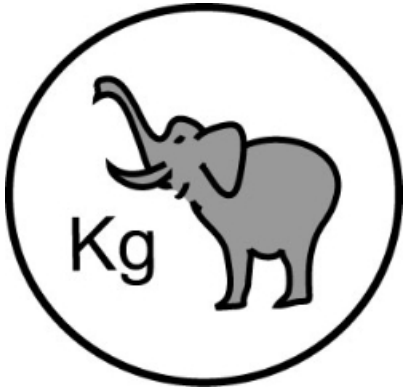


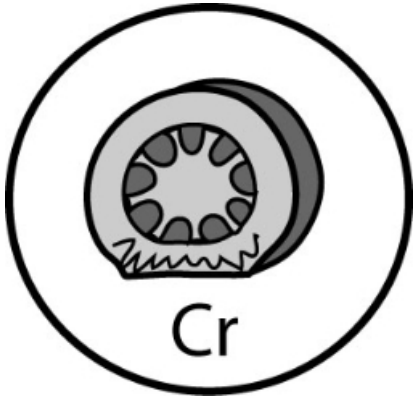
Partons maintenant à la recherche de ces données…

1- Caractéristiques du véhicule :

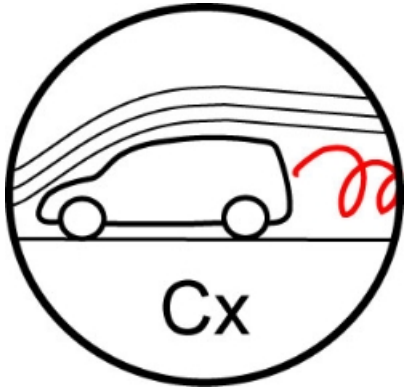
- aérodynamiques (S.Cx)
- masse
- Coefficient de roulement



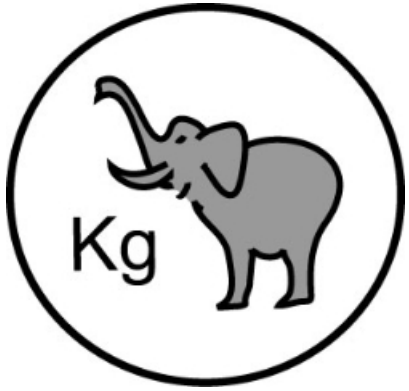




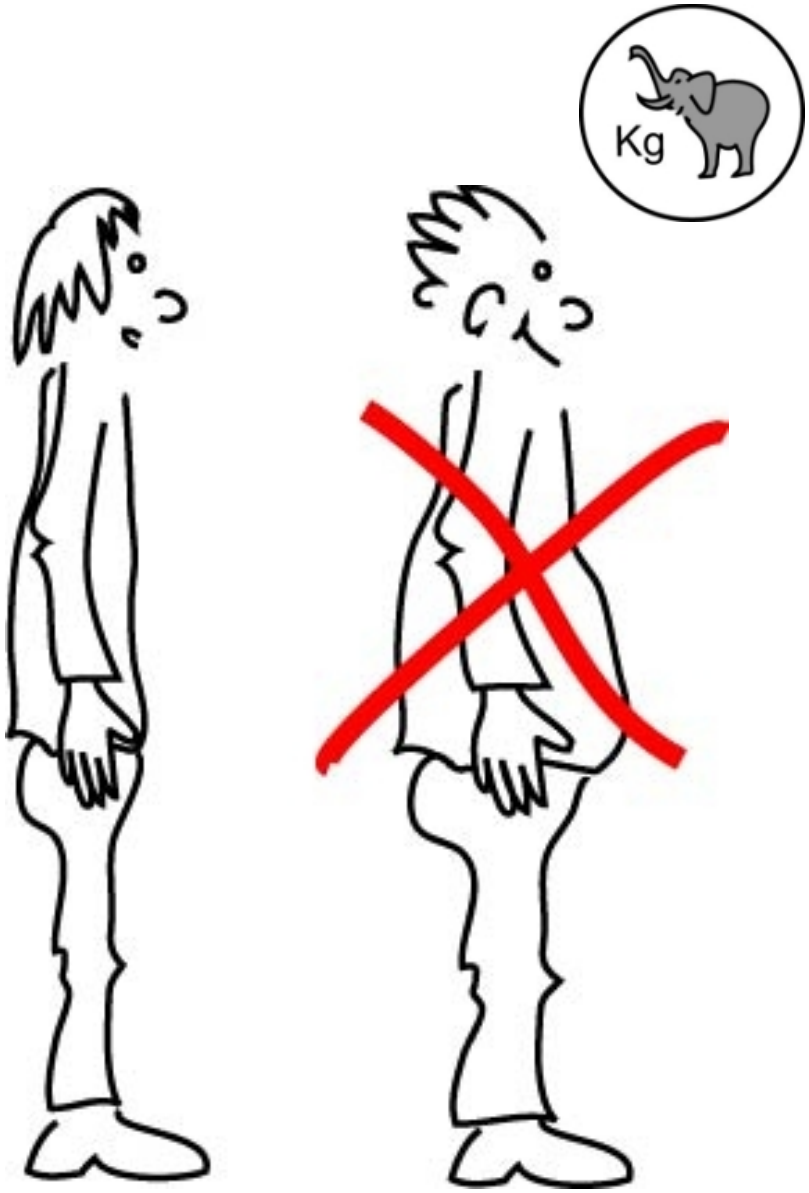
Nous prendrons pour véhicule référence une moyenne des voitures actuelles de type compacte. Caractéristiques aérodynamiques moyennes rencontrées pour ce type de véhicule : surface projetée frontale = 2,2 m² ; Cx = 0,32.



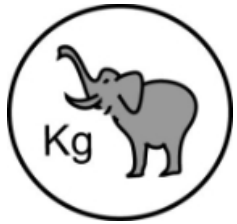
Quant à la masse, rappelons tout d'abord qu'elle est responsable d'environ 70% de la consommation d'énergie sur cycle mixte ville route. Sachant que l'énergie utile (Eu) calculée et la consommation mesurée (Ec) lors des essais dépendent de la masse, nous voyons alors l'importance de nous y attarder quelques instants.



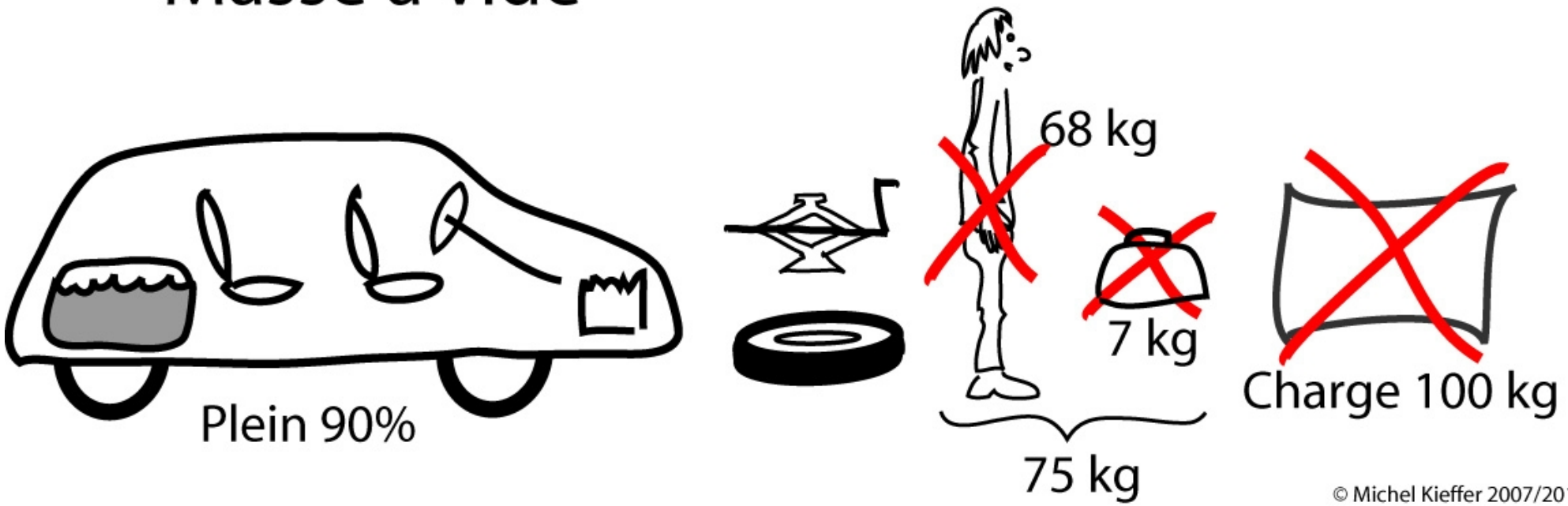
A noter que le conducteur référence pris en compte par la réglementation est particulièrement léger : 68 kg.



Quelques définitions…



Masse à vide

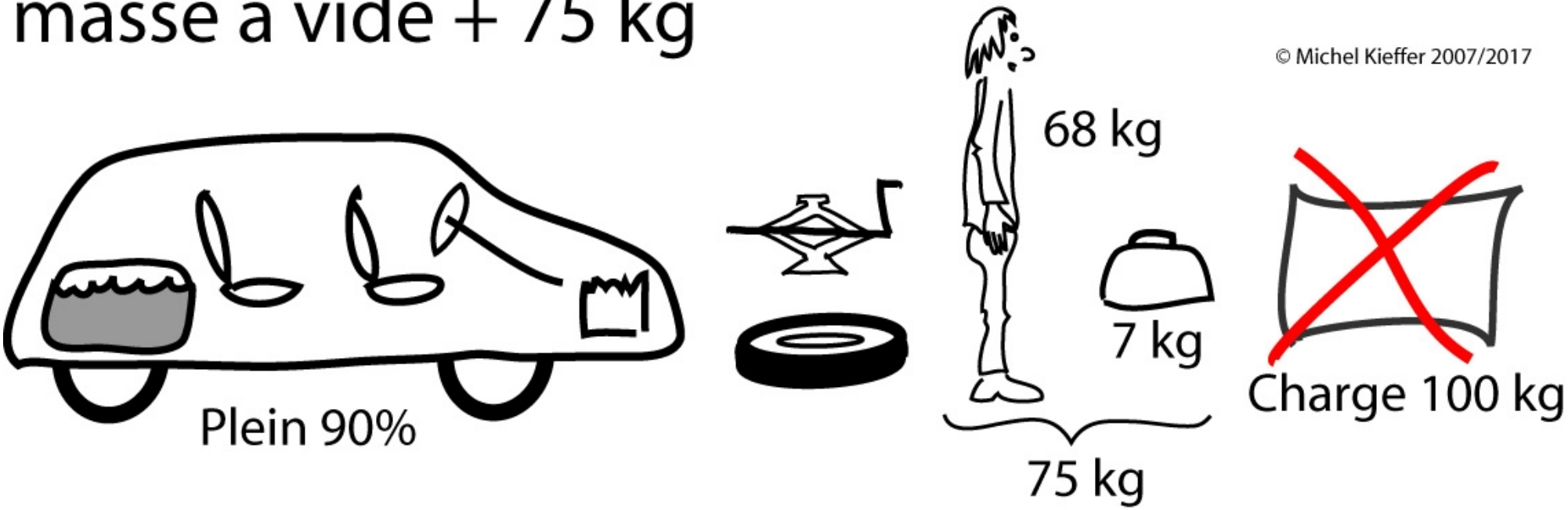


© Michel Kieffer 2007/2017

Nota : masse à vide = "Poids à vide national" (Mention G1 sur la carte grise)

Masse à vide en ordre de marche = masse à vide + 75 kg

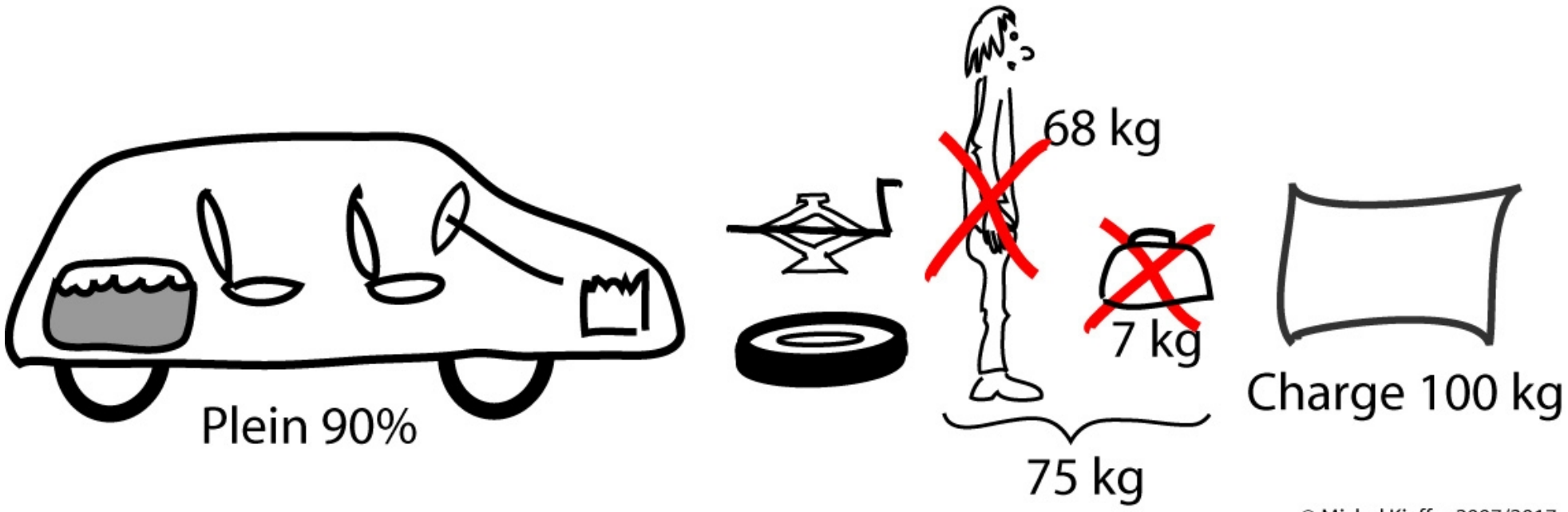
© Michel Kieffer 2007/2017



Nota : masse en ordre de marche = "masse du véhicule en service... "
(Mention G sur la carte grise)

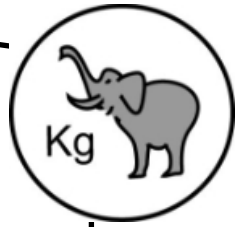
C'est en principe la masse de référence qui est retenue lors de la mesure des consommations sur un cycle donné (voir quelques pages plus loin).

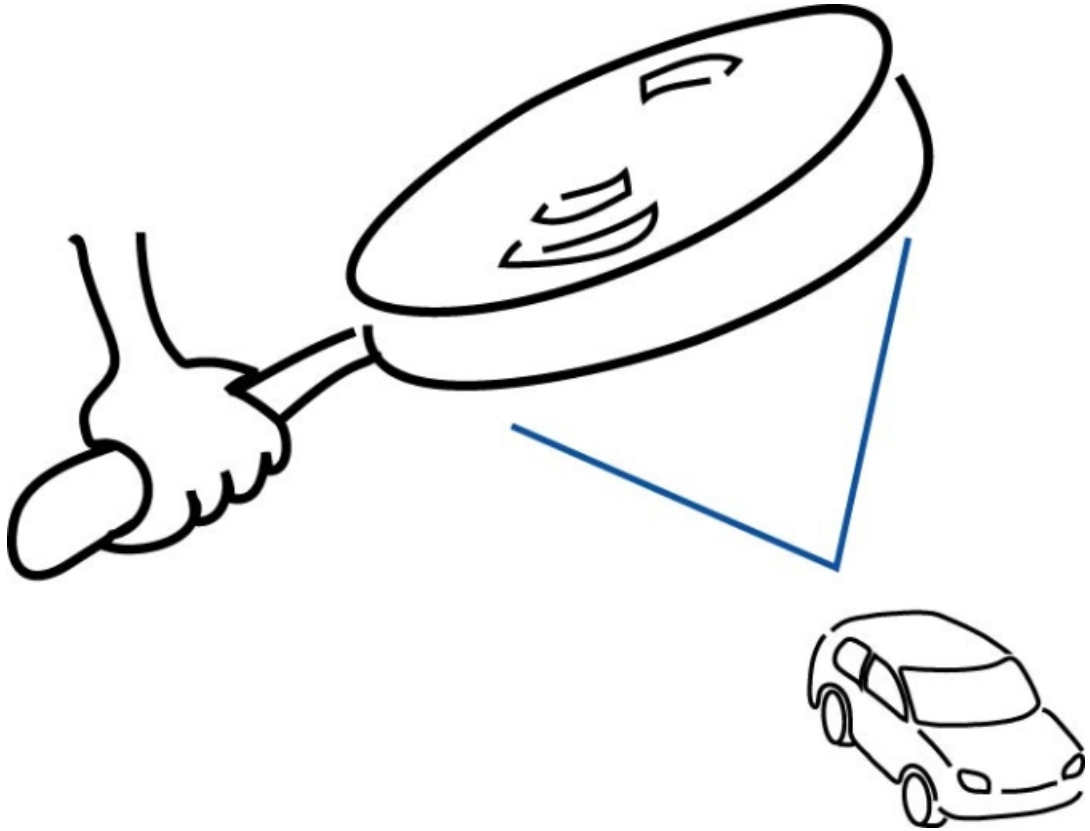
Masse de référence = masse à vide + 100 kg



© Michel Kieffer 2007/2017

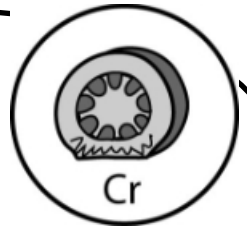
L'analyse de multiples voitures actuelles nous donne des masses à vide moyennes de…



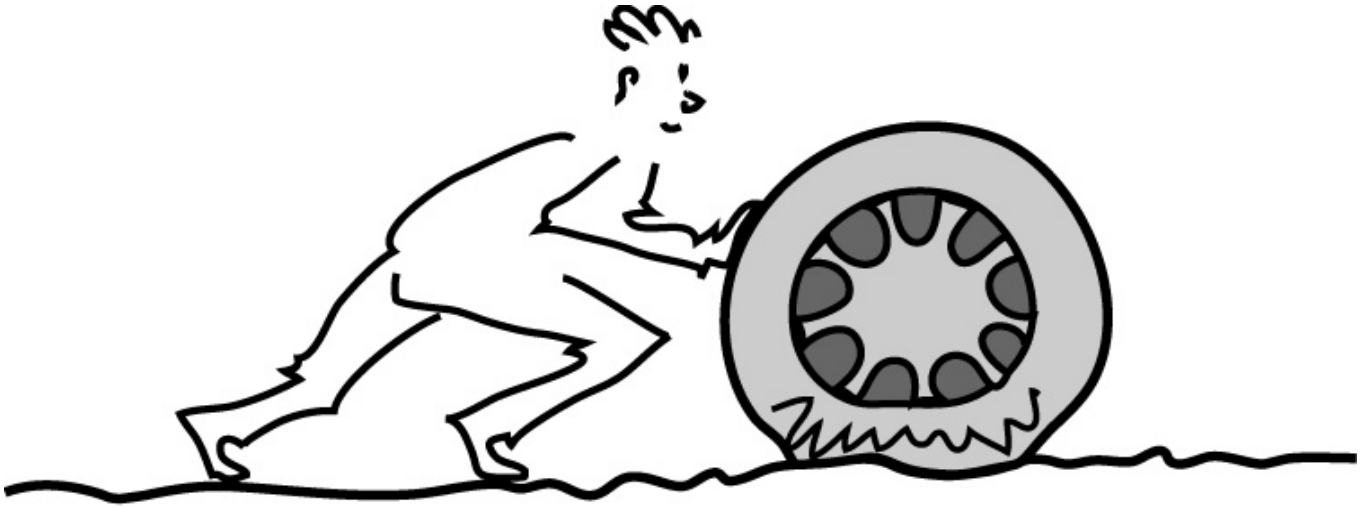


Masses à vide moyennes

	Citadines	Compactes
Essence	1116 kg	1286 kg*
Diesel	1203 kg	1389 kg
Δ	+8% (coef. 1,08)	+8% (coef. 1,08)

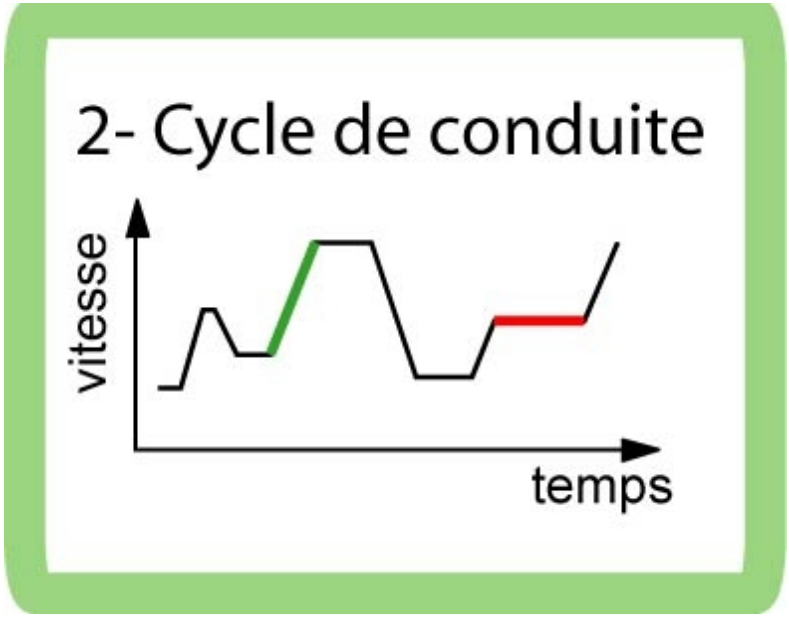


Passons au coefficient de roulement. Nous prendrons Cr = 0,012. Ceci signifie que pour mouvoir un véhicule de 1000 kg, il nous faut générer une force de F = m.g.Cr = 1000 . 10 . 0,012 = 120 N. Cette force est à peu près constante quelle que soit la vitesse de la voiture*.



© Michel Kieffer 2007/2017

∗ Puissance = Force x vitesse ; Energie = Puissance x temps ⇒ E = F x distance



Un cycle de conduite représente un usage du véhicule. Le cycle le plus utilisé en Europe est le cycle « NEDC » ou « MVEG ». Ce cycle représente un usage mixte ville route.

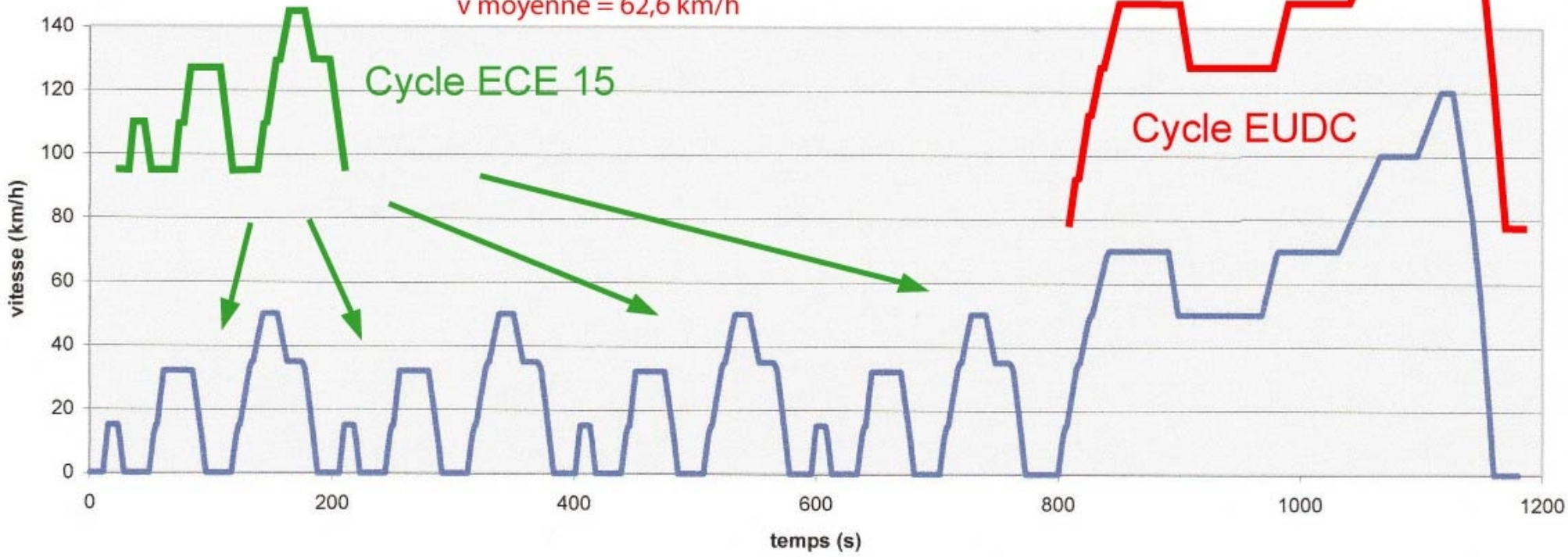
Cycle Européen NEDC

4 x cycle ECE 15 + 1 x cycle EUDC = cycle NEDC (ou MVEG)

Partie urbaine : 4 x (195s ; 1013 m)
soit **37% de la distance**
v moyenne = 18,7 km/h

Partie extra urbaine :
1 x (400 s ; 6955 m)
soit **63% de la distance**
v moyenne = 62,6 km/h

Ensemble : 1180 s ; 11007 m
NEDC = New European Driving Cycle
MVEG = Motor Vehicle Emission Group

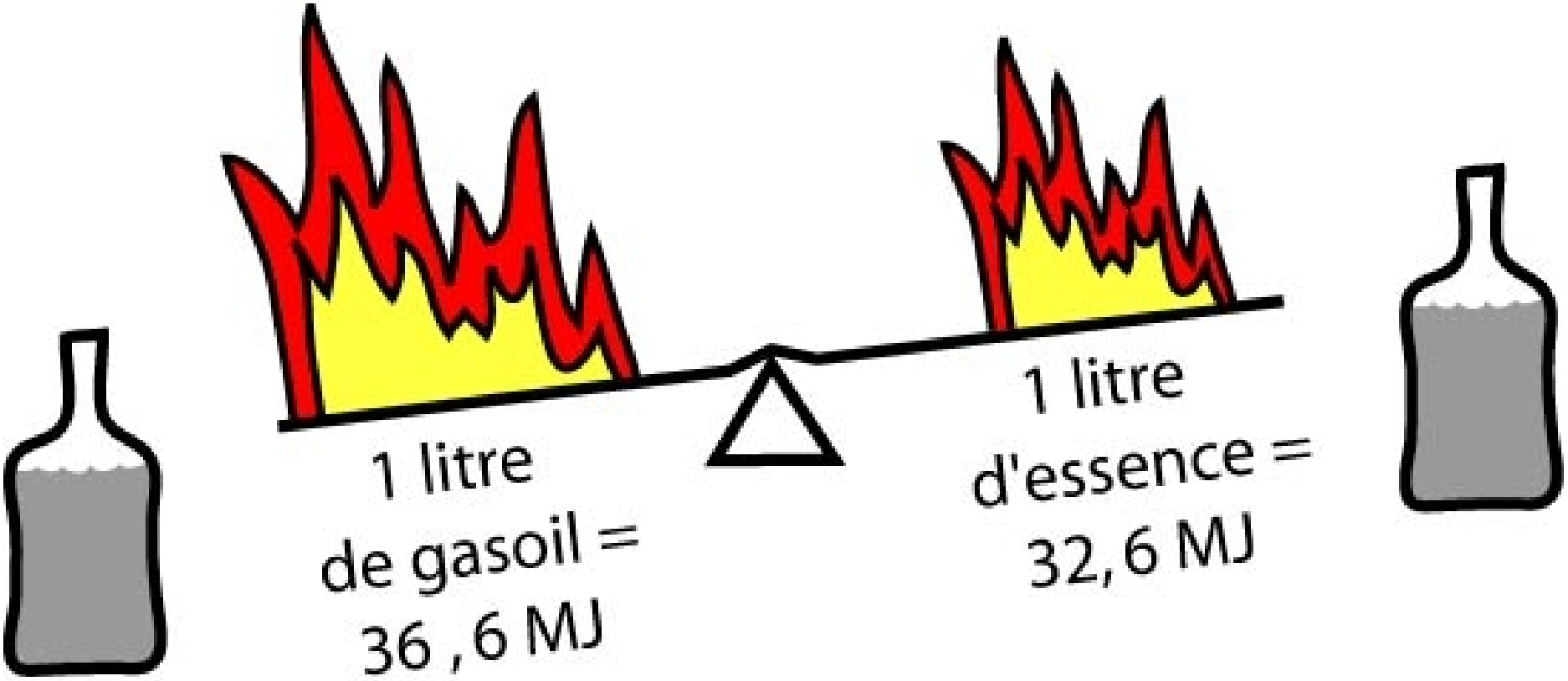


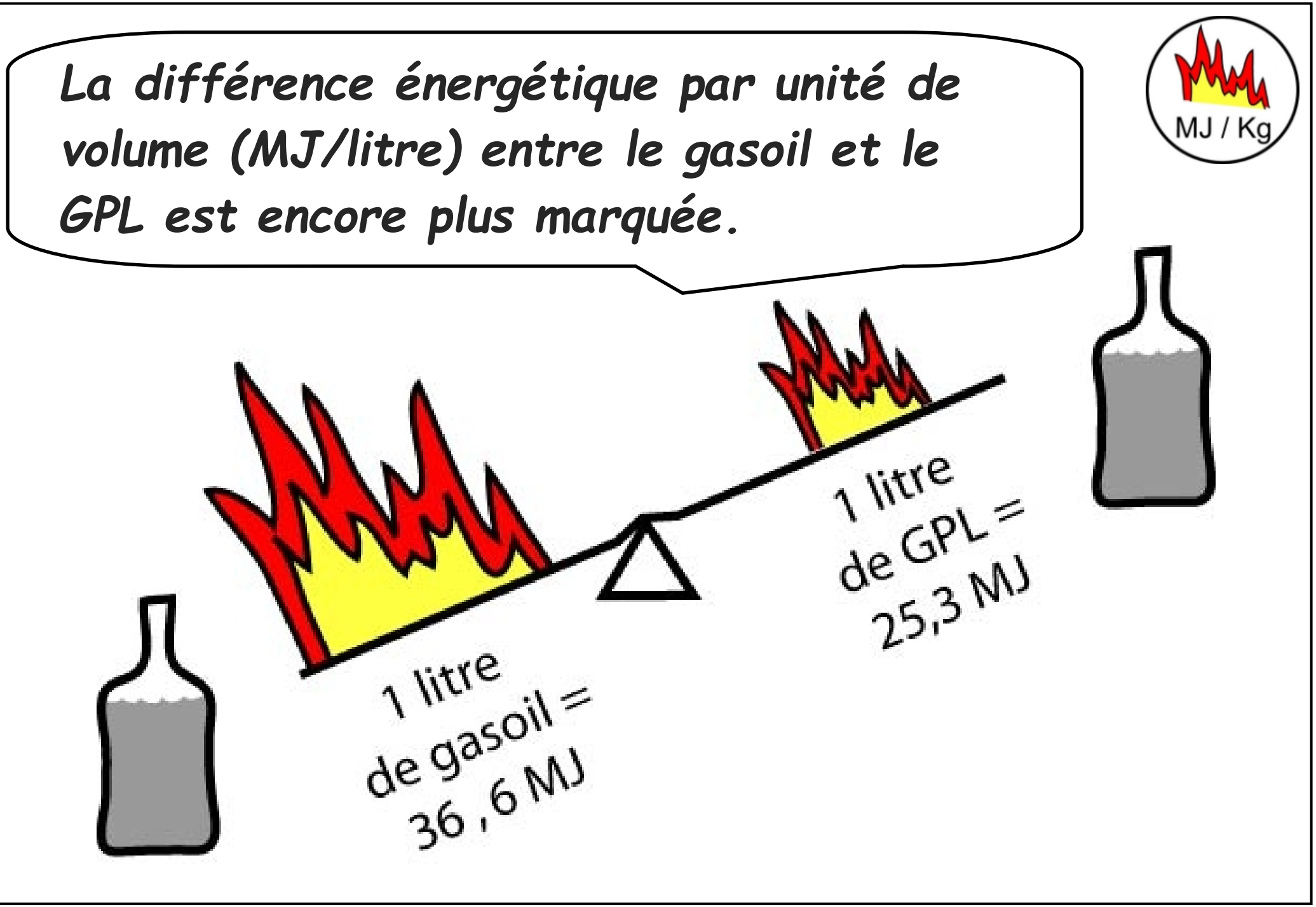
3- Caractéristiques des carburants :
- MJ / kg
- masse volumique (kg/l)

Vaut-il mieux facturer les différents carburants par litres ou par Joules ?

Carburant	B MJ / kg carb	D Masse volumique	E = B . D MJ / l =	A Kg CO2 / kg carb.	C = A/B Kg CO2 / MJ
Gasoil	43	0,85	36,6	3,16	0,073
Essence	44	0,74	32,6	3,09	0,070
GPL / LPG	46	0,55	25,3	3,02	0,066

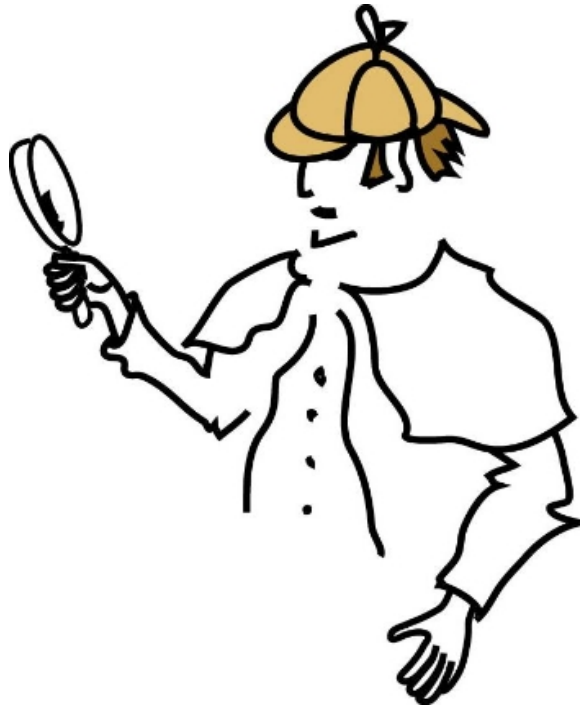
La différence énergétique par unité de volume (MJ/litre) entre le gasoil et l'essence donne la réponse à cette question…




La différence énergétique par unité de volume (MJ/litre) entre le gasoil et le GPL est encore plus marquée.
MJ / Kg
1 litre de gasoil = 36 ,6 MJ
1 litre de GPL = 25,3 MJ

4- Consommation du véhicule sur le cycle de conduite retenu

L'analyse de multiples voitures actuelles nous donne des consommations moyennes de…

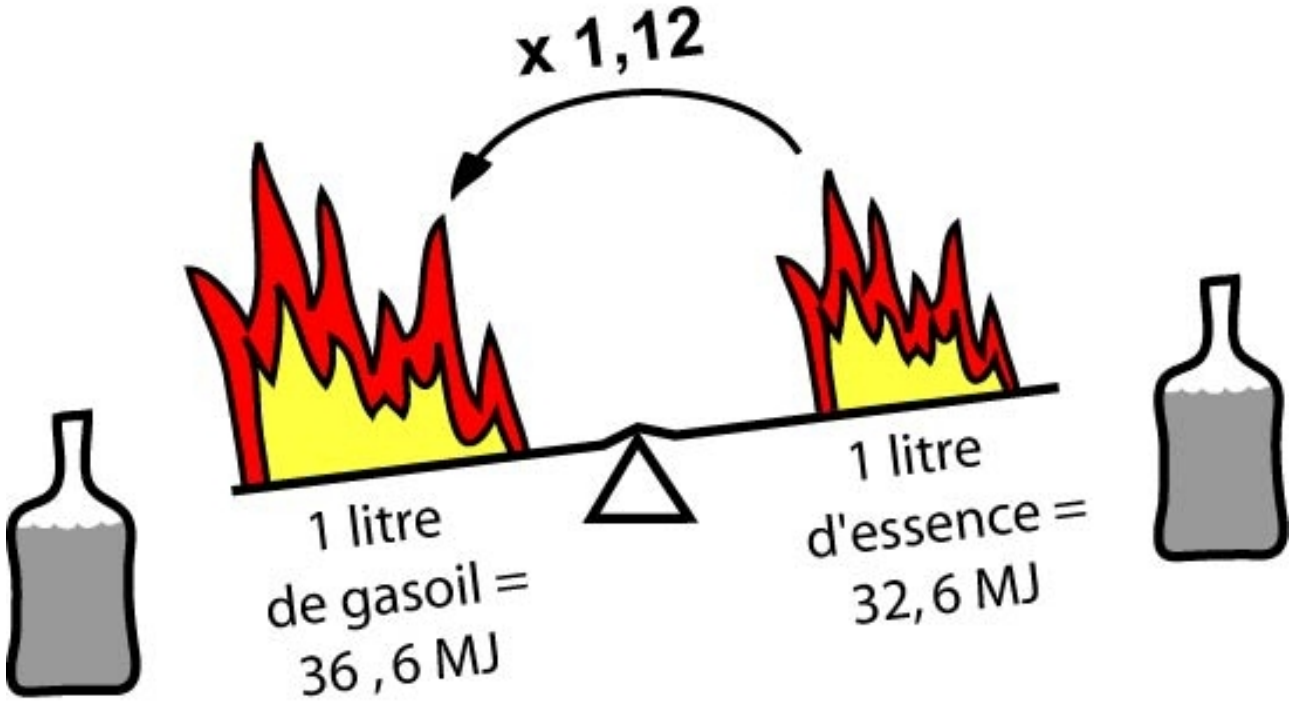


Consommations moyennes sur cycle mixte à la masse de référence

	Citadines	Compactes
Essence	7,15 l au cent	8,40 l au cent**
Diesel	5,47 l au cent	6,43 l au cent
Delta	-23,5% (coef. 0,765)	-23,5% (coef. 0,765)

∗ Faute de données sur les compactes essences, cette valeur est obtenue à l'aide du coefficient des citadines : 6,43 l / 0,765 = 8,40 l

A noter que le véhicule moyen diesel consomme 23% de moins que le véhicule essence. Cette valeur s'explique pour moitié parce que le rapport des « MJ/litre » est de 1,12* en faveur du gasoil.



Ceci sous entend que l'avantage du diesel <u>en Joules</u> est de 14%*… soit nettement moins que nos 23% initiaux !

Ces données sont exploitées dans les autres documents. Bien entendu, si le lecteur dispose de données plus précises, il ne manquera pas de déterminer les rendements avec ses propres données… Il lui faudra alors simplement exploiter les modélisations des autres documents.

FIN