

## Problème 205 – Voiture électrique vs. voiture thermique

Niveau : Quatrième (adaptable à tout niveau en Cycle 4)

Chapitres : Proportionnalité (Tâche complexe)

Inédit, publié le 05/05/2021



La révolution qui finira par changer les voitures thermiques (essence ou diesel) en voitures électriques est en cours (sans doute avec d'autres technologies, telles l'hydrogène...). 2020 a peut-être été l'année tournant : encore timides, car ne représentant jusqu'ici que moins de 7% des voitures immatriculées, les véhicules électriques ou hybrides rechargeables ont triplé en nombre en France en 2020. Ce n'est sans doute que le début : en effet, si l'intérêt écologique est généralement connu, le magazine UFC Que Choisir a montré dans une étude parue en octobre 2018<sup>(1)</sup> qu'il y avait désormais un intérêt économique. Nous allons essayer de le comprendre à travers un exemple simplifié.

Suivons pour ce problème la famille de Charlie, un élève de 4<sup>ème</sup>, dont les parents pensent à remplacer leur vieux véhicule. Dans la catégorie des véhicules qui les intéresse – le segment des petites citadines - ils cherchent à acquérir le véhicule qui leur revient le moins cher.

1) L'**Annexe 1** résume le prix d'achat moyen des véhicules des petites citadines pour 3 types de modèle : essence, diesel et électrique. Le gouvernement propose une subvention de 6 000 € pour l'achat d'un véhicule électrique.

Sur la base du seul indicateur du prix d'achat, quel modèle les parents de Charlie devraient-ils acquérir ?

2) L'étude d'UFC Que Choisir nous amène à réfléchir autrement le coût d'un véhicule, dit « coût de détention », en regardant la totalité des coûts tout le long de la vie d'un véhicule. Les parents de Charlie doivent donc estimer tout ce qu'ils dépenseront sur une période de 10 ans, qui est la durée moyenne pendant laquelle ils conservent généralement une voiture.

Ce coût de détention est principalement la somme de 5 composantes :

- **la dépréciation du véhicule** : c'est la différence entre le prix d'achat d'un véhicule et son prix de revente. Les parents de Charlie estiment qu'ils revendront leur voiture, quel que soit le modèle, dans tous les cas à 2 000 € dans 10 ans.

- **le coût du carburant** : celui-ci est de l'essence pour les véhicules thermiques (coût par litre), et de l'électricité pour les véhicules électriques (coût par KWh). Ce coût va dépendre de la consommation de la voiture, exprimé en L (ou KWh) par 100 km. Les parents de Charlie estiment qu'ils feront 150 000 km avec leur voiture avant de la revendre.
- **le financement de l'achat du véhicule** : c'est le coût du prêt financier nécessaire à l'achat. Pour simplifier<sup>(2)</sup>, on considère que ce financement équivaut à 10% le prix d'achat initial du véhicule (subvention éventuelle déduite).
- **l'entretien et la maintenance** : pour simplifier, on dira que c'est un coût fixe annuel moyen. On estime que ce coût est 2 fois moins cher pour une voiture électrique que pour une voiture thermique.
- **les assurances** : pour simplifier, on dira que c'est un coût fixe annuel, qui est le même quelle que soit la catégorie du véhicule.

De plus, spécifiquement pour la voiture électrique, il faut ajouter le coût d'installation d'une borne électrique de recharge à domicile.

Le tableau en **Annexe 2** résume des données estimées sur les 3 modèles de véhicules – essence, diesel, électrique - dans le segment des petites citadines visé par les parents de Charlie.

Calculer le coût total de détention pour les 3 modèles sur toute la durée d'utilisation prévue par les parents de Charlie, et en déduire le modèle qui leur serait le plus économique.

3) On sait de plus qu'il existe un **risque** qu'au bout de 8 à 10 ans, la batterie d'une voiture électrique nécessite d'être remplacée. Ceci entraînerait un surcoût d'environ 9 000 €. Cela modifie-t-il forcément la conclusion tirée à la question 2) ?

### Annexe 1

Prix d'achat moyen des voitures citadines	
Voiture essence :	19 000 €
Voiture diesel :	22 000 €
Voiture électrique :	30 000 € (hors subvention)

### Annexe 2

Segment des voitures citadines	Voiture Essence	Voiture Diesel	Voiture Electrique
Prix d'achat initial	19 000 €	22 000 €	30 000 € (sur lequel il faut déduire 6 000 € de subvention)
Prix d'installation de la borne électrique	-	-	1 000 €
Coût du carburant	Essence: 1,50 €/L	Essence: 1,35 euro €/L	Electricité: 0,15 €/KWh
Consommation	6 L/100 km	5L/100 km	20 kWh/100 km
Entretien (valeur moyenne)	500 €/an	500 €/an	250 €/an
Assurance	800 €/an	800 €/an	800 €/an

(1) Source : <https://www.quechoisir.org/action-ufc-que-choisir-cout-de-detention-des-vehicules-gare-aux-idees-recues-n59369/?dl=38189>

(2) Le calcul est normalement beaucoup plus compliqué, car il implique un taux de crédit et une durée de remboursement (pour ceux qui peuvent comprendre : on a considéré un taux de crédit annuel de 4% avec une durée de remboursement de 5 ans).