NOTIONS D’ENERGIE

1. LES ENERGIES MISES EN JEU DANS L’AUTOMOBILE :

* *L’énergie nécessaire pour vaincre la résistance au roulement (due au frottement pneus-sol) du véhicule:*

Pour avancer le véhicule doit fournir une énergie Er qui permet de vaincre l’effort résistant au roulement Fr :

Force résistance au roulement Fr:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | **Fr = fr .F** | |  |   **Fr**: forcerésistante au roulement ( Newton )  **fr** : facteur de frottement au roulement  **F**  : force verticale donc le Poids ( Newton ) | [http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSzLWfRMsn1ryXlerpCFe5nQI-fnRaSqAFbqkRtd1bpGgYLwnhgmQ](http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://ludo-pneus-services.e-monsite.com/medias/images/logo.jpg&imgrefurl=http://ludo-pneus-services.e-monsite.com/&h=600&w=600&sz=64&tbnid=faNmVO2bpoNR7M:&tbnh=90&tbnw=90&prev=/search%3Fq%3Dphoto%2Bpneu%26tbm%3Disch%26tbo%3Du&zoom=1&q=photo+pneu&usg=__voe_7ONrJOS-6ZrPZyTeZQcjMHo=&docid=rf8Nn1n0uRlBjM&hl=fr&sa=X&ei=KdESUYyMJtG7hAeQyoGgBw&sqi=2&ved=0CDUQ9QEwAg&dur=7181) |

Er = Fr x distance parcourue (en m)

Remarque : on considère que la direction de l’effort Fr est confondue avec la direction de roulage.

* *L’énergie nécessaire pour vaincre la résistance aérodynamique :*

[](http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://www.leblogauto.com/wp-content/uploads/2007/03/Joest_Jonathan_Ouaknine/Rumpler_aero.jpg&imgrefurl=http://www.leblogauto.com/2007/03/breve-rencontre-rumpler-tropfen-auto.html&h=188&w=250&sz=14&tbnid=rlK2NjVsijymNM:&tbnh=90&tbnw=120&prev=/search%3Fq%3Dsoufflerie%2Bvoiture%26tbm%3Disch%26tbo%3Du&zoom=1&q=soufflerie+voiture&usg=__mQCFb7Jcke_6xFS_uUPtWB9NQck=&docid=ZJWJKWbs26NR8M&hl=fr&sa=X&ei=rNASUYDWIoGZhQf4woGwBA&sqi=2&ved=0CDIQ9QEwAQ&dur=2345)Pour avancer le véhicule doit fournir une énergie Erae qui permet de vaincre l’effort résistant de l’air Frae.

Force résistance de l’air :

**Frae = 1/2 . . SCx .** **ρ**

Erae = Frae x distance parcourue (en mètre)

* *L’énergie potentielle de pesanteur :*

Elle correspond à l’énergie emmagasinée par le véhicule lorsqu’il est élevé à une certaine altitude :

[](http://www.servimg.com/image_preview.php?i=17&u=11609596)Epp = P x h

Avec Epp : énergie potentielle de pesanteur (en Joule).

**P**: Poids (en Newton).

h : hauteur (en mètre).

On rappelle que le poids P = mg

Avec m : masse

g : accélération de la pesanteur

Exemple : un véhicule de 1200 kg qui aura gravi un col et augmenté son altitude de 2000 m aura emmagasiné une énergie potentielle de pesanteur supplémentaire de :

Epp = 1200 x 9.81 x 2000 = 23544000 Joules, soit 23544 kJoules.

Ou sachant que 1 kWh (kilowattheure) = 3600 kJoule alors

EPP = 23544/3600 = 6.54 kWh

* *L’énergie cinétique (énergie de vitesse)*

Elle correspond à l’énergie emmagasinée par le véhicule lorsqu’il est amené à une vitesse V :

Ec = **1/2 . m**

**Avec Ec : énergie cinétique (en Joule)**

**m : masse en kg**

**V : vitesse en m/s**

Exemple : pour arrêter un véhicule lancé à 50 km/h il faudra dissiper son énergie qui sera égale à :

Ec = 1/2 x 1200 x (50x1000/3600)2 = 115740 Joule

1. ENERGIE ELECTRIQUE STOCKEE DANS UN ACCUMULATEUR ELECTRO-CHIMIQUE (batterie) :

***Différentes caractéristiques de la batterie :***

**Tension électrique**

La [tension](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tension_%C3%A9lectrique) ou *potentiel* (en [volt](http://fr.wikipedia.org/wiki/Volt)) est un paramètre important (elle est de l'ordre de un à quelques volts pour un élément). Il suffit pour augmenter la tension de raccorder des éléments du même type en série au sein d'une [batterie d'accumulateurs](http://fr.wikipedia.org/wiki/Batterie_d%27accumulateurs). C'est sans aucun doute l'origine du terme « batterie » comme synonyme courant d’ « accumulateur ».

**Charge électrique :**

La charge électrique (une quantité d'électricité emmagasinée par l'accumulateur), se mesure en **Ah** ou **mAh** :((milli) ampère(s) pendant une heure). Elle se mesure dans la pratique en multipliant un courant constant par le temps de charge/décharge, en Ah ([ampère](http://fr.wikipedia.org/wiki/Amp%C3%A8re_(unit%C3%A9))-[heure](http://fr.wikipedia.org/wiki/Heure_(temps))) ou mAh ([milli](http://fr.wikipedia.org/wiki/Milli)[ampère](http://fr.wikipedia.org/wiki/Amp%C3%A8re_(unit%C3%A9))-heure), mais l'unité officielle de charge ([SI](http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_international_d%27unit%C3%A9s)) est le [coulomb](http://fr.wikipedia.org/wiki/Coulomb_(unit%C3%A9)) équivalent à un As (ampère pendant une seconde) :

1 Ah = 1 000 mAh = 3 600 C ; 1 C = 1 Ah/3 600 = 0,278 mAh.

La capacité de charge électrique, souvent appelée dans le langage courant **capacité de l'accumulateur** est la charge électrique que peut fournir l'accumulateur complètement chargé pendant un cycle complet de décharge. C’est le nombre d'heures durant lesquelles l'accumulateur peut fournir un courant, avec une tension supérieure à la tension de seuil (qui vaut, par exemple, 0,9 V pour un accumulateur NiMH). La capacité mesurée est alors le produit du nombre d'heures par le courant fourni.

REMARQUE : la tension à vide de l'accumulateur, facile à mesurer avec un voltmètre, ne donne généralement pas une indication fiable de la charge restant dans l'accumulateur.

***Ne pas confondre charge électrique et énergie stockée (voir ci-dessous).***

**Énergie stockée**

L'énergie stockée dans la batterie est égale à sa charge électrique multipliée par la tension moyenne sous laquelle cette charge est déchargée. L'énergie stockée est souvent donnée en [watt-heure](http://fr.wikipedia.org/wiki/Kilowatt-heure) (Wh) mais l'unité officielle (SI) est le [joule](http://fr.wikipedia.org/wiki/Joule_(unit%C3%A9)).

Energie stockée (Joule) = capacité (Coulomb) x tension (Volt)