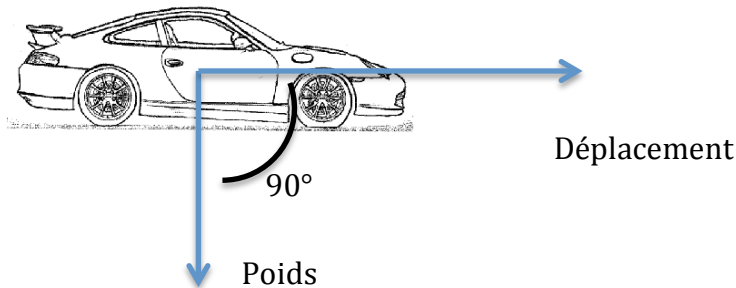


Correction des exercices sur Energie, Travail et Puissance

1.

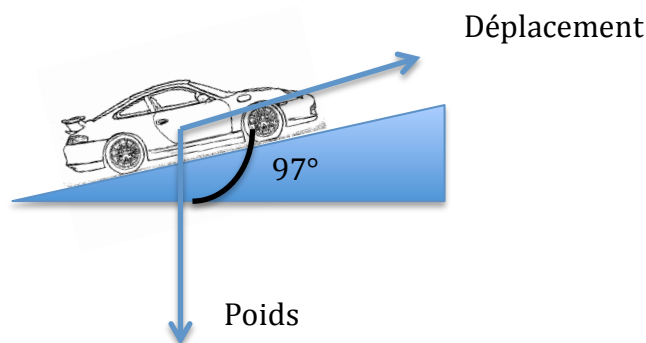
Comme chaque fois, il est préférable de faire un schéma, un croquis, un dessin de la situation des forces qui nous intéressent par rapport au déplacement.



- La surface est horizontale, donc l'angle entre le déplacement et le poids de la voiture est de 90° . Il faut toujours regarder l'angle entre la force dont on doit déterminer le travail et le déplacement.
- $W = P.d.\cos \alpha = (m.g).d.\cos \alpha = (1250.9,81).800.\cos 90^\circ = 0 \text{ J}$ car $\alpha = 90^\circ$ donc le travail est nul.
- Toute force perpendiculaire à un déplacement n'a pas d'impact en terme de travail.

2.

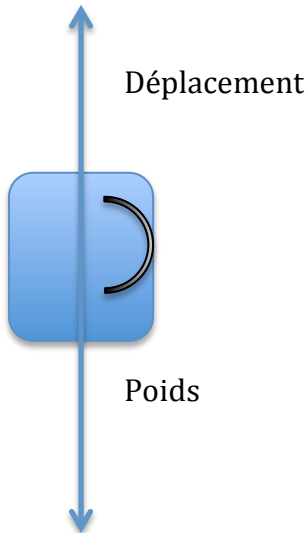
Ici aussi, il faut faire un schéma. La pente est de 7° et vient se rajouter à l'angle de 90° de la situation à l'horizontale soit 97°



- $W = P.d.\cos \alpha = (m.g).d.\cos \alpha = (1250.9,81).500.\cos 97^\circ = -747211 \text{ J}$
- Ce travail est résistant car il est négatif ; on comprend assez aisément que le poids lutte contre le fait que la voiture monte la pente.

3.

Prenons la peine de faire un schéma :



On s'aperçoit directement que le déplacement est opposé à l'influence de la force poids. Donc si l'objet monte, cela veut dire qu'il y a une force exercée dans le même sens et la même direction que le déplacement.

La force poids exerce ici un travail résistant.

$$E_p = m.g.h = 2500.9,81.100 = 2452500 \text{ J}$$

$$W_p = P. d. \cos \alpha = (2500.9,81).100.\cos 180^\circ = - 2452500 \text{ J}$$

Au signe près, l'énergie potentielle acquise est égale au travail de la force poids et elle correspond également au travail de la force de traction qui emmène la masse à 100 m. C'est logique que l'énergie accumulée corresponde exactement à ce travail moteur. Le poids quant à lui, a un travail résistant car négatif.

- La **vitesse** ? On ne peut la calculer directement sans l'énergie cinétique mais le principe de conservation de l'énergie mécanique totale sans frottement nous permet une pirouette :

Au moment de l'impact toute l'énergie potentielle a été transformée par ce principe en énergie cinétique dès lors :

$$E_c (0m) = E_p (100m) = 2452500 \text{ J}$$

On peut calculer maintenant la vitesse en modifiant la formule de l'énergie cinétique :

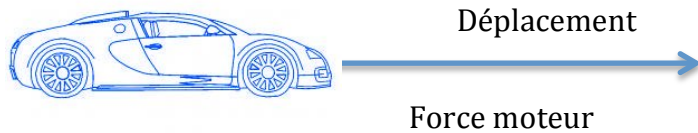
$$v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2.2452500}{2500}}$$

= 44,29 m/s soit 159 km/h et tout cela évidemment sans frottement.

- La **puissance de la force poids** ? C'est tout simple, on a son travail par la déduction ci-dessus. Ce travail est égal au signe près à l'énergie potentielle acquise. Comme une puissance n'est jamais négative, on néglige le signe.

$$P = \frac{Wp}{\Delta t} = \frac{2452500}{4,51} = 543791 \text{ W}$$

4.



Ici le déplacement a le même sens et la même direction que la force du moteur, logique. L'angle vaut 0° donc le travail devient $W = F \cdot d$

- **L'énergie cinétique ?** (à 100 km/h)

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = 1888 \cdot \frac{27,77^2}{2} = 727987 \text{ J}$$

- On connaît la puissance : 1001 CV convertie obligatoirement en Watt, cela donne $1001 \cdot 736 = 736736 \text{ W}$
- Par formule modifiée : $W(\text{moteur}) = \text{Puissance} \times \Delta t = 736737,3,4 = 2504902 \text{ J}$
- Or $W = F(\text{moteur}) \cdot d$ donc $F(\text{moteur}) = W/d = 2504902/48 = 52185 \text{ N}$

Ceci équivaldrait à la force que développerait une masse de 5300 kg dans le champ de gravité terrestre !!! Fameux moteur !

Dans ces deux calculs, on voit une légère différence entre la valeur du travail de la force moteur et l'énergie cinétique acquise. Cette différence s'explique par le fait que l'évaluation de la puissance du moteur est déterminée dans des conditions réelles et donc la différence est due ici aux forces de frottement négligées.

Remarques :

- Toujours faire un schéma des forces considérées par rapport au déplacement apparent
 - Attention aux unités et aux conversions de celles-ci dans vos calculs ;
 - Attention à la configuration de vos calculatrices, ici en degré et **non** en radians.
-