

**TP/TD n°9 – Module 6 : Les énergies –
L'énergie mécanique et ses conversions**

A retenir !

Document n°1 : L'énergie mécanique

Tout corps sur Terre possède une **énergie mécanique** (E_m), plus ou moins grande qui résume en deux énergies : l'**énergie cinétique** (E_c) et l'**énergie potentielle de position** (E_{pp}). On peut alors en faire la somme :

$$E_m = \dots\dots\dots$$

avec : E_{pp} , E_c , E_m (en)

Et on peut détailler : $E_c = 1/2.m.v^2$

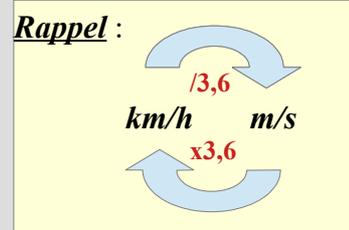
avec : m : masse du corps (en),

v : vitesse du corps (en)

Et de même : $E_{pp} = m.g.h$

avec : m : masse du corps (en); h : altitude (en);

g : constante de la pesanteur terrestre = **9,81** (à la surface terrestre)



Document n°2 : La chute libre

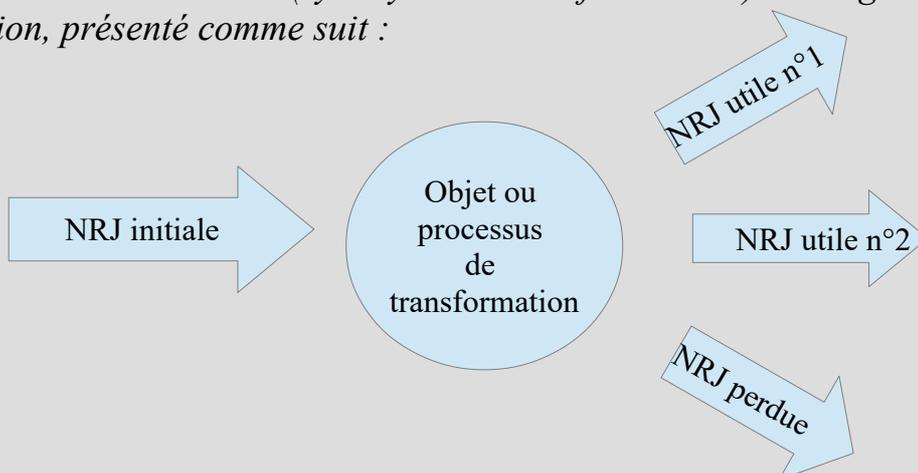
On dit qu'un objet est en chute libre lorsque celui tombe, en adoptant une trajectoire, lorsque **seule** la **Terre** exerce une force attractive (phénomène de **pesanteur**, due à la **force gravitationnelle**) sur cet objet (et sur n'importe quel objet !).

Dans ce cas, la preuve d'une **chute libre** est qu'il y a **conversion intégrale** de l'**énergie potentielle de position** (E_{pp}) en **énergie cinétique** (E_c), **sans perte** d'énergie mécanique (E_m).

A retenir !

Document n°3 : Conversions d'énergie

En physique, tous les phénomènes ayant lieu ont besoin d'une énergie pour se réaliser, et ces formes d'énergie n'arrêtent pas de se transformer l'une en l'autre et on représente ces conversions (synonyme de transformations) en diagramme de conversion, présenté comme suit :



I) Questions préliminaires

1. En s'aidant du Doc.2, comment évolue alors l'énergie potentielle d'un corps qui **tombe** en **chute libre** ? Justifier.

.....
.....
.....

2. En s'aidant des Doc.1 et 2, pourquoi alors la vitesse ne peut qu'augmenter lors de cette chute ?

.....
.....
.....

II) Etude de la chute de Luke Aikins

Document n°4 : La chute de Luke Aikins

Certains adeptes de grandes sensations aiment parfois sauter dans le vide, de très haut, la sensation de "glisse" dans l'air dépendant grandement de la vitesse atteinte lors de la chute. En général des parachutes sont utilisés pour ralentir la chute et faciliter l'atterrissage, mais on peut aussi, dans certains cas exceptionnels, utiliser des filets de sécurité pour amortir la chute à l'arrivée sur Terre.

Luke Aikins a sauté sans parachute d'une hauteur de 7,600 km et est arrivé au sol dans les filets à un vitesse de 200 km/h, sa masse était de 80 kg.



Felix Baumgartner, lui, a sauté d'une hauteur de 39 km



Grue télescopique de 95 m

Filet de sécurité à l'atterrissage

3. Calculer l'énergie potentielle de pesanteur de Luke Aikins dans sa position initiale (notée **E_{ppi}**), alors qu'il n'a pas encore de vitesse ?

.....
.....

E_{ppi} =

4. Calculer l'énergie cinétique finale de Luke Aikins, lorsqu'il arrive au sol (notée E_{cf}).

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

$E_{cf} = \dots\dots\dots$

5. Comparer ces deux valeurs et conclure : Luke Aikins a t'il réalisé une chute libre ? Justifier.

.....
.....
.....
.....

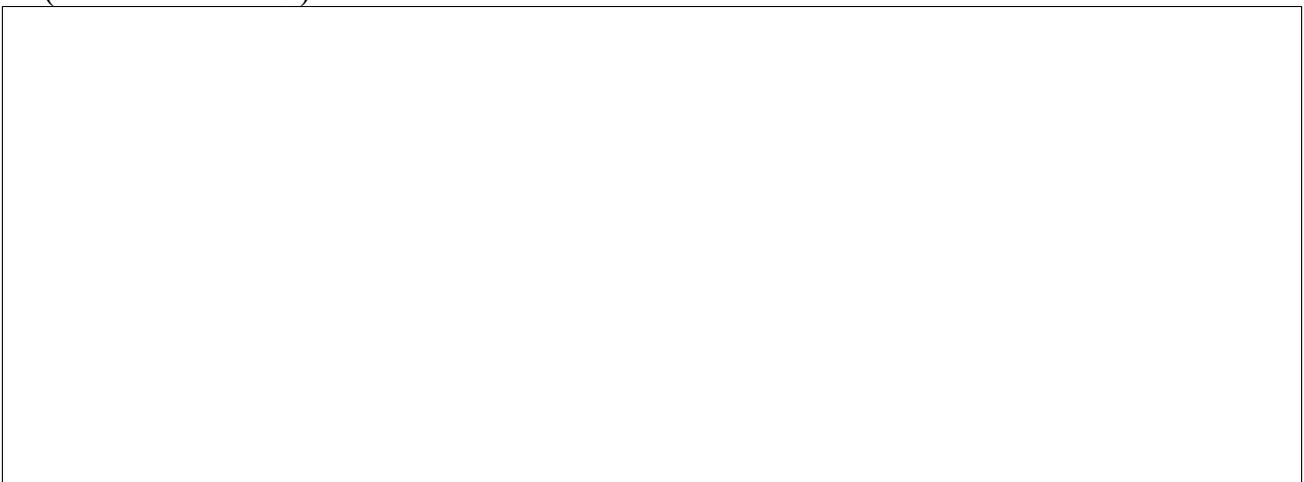
6. Quelle autre force (que la gravité) semble être impliquée dans le saut ? Justifier.

.....
.....
.....
.....

7. Lorsque Luke arrive dans le filet, y a t'il une conversion ou un simple transfert d'NRJ ? Justifier.

.....
.....
.....
.....

8. Dessiner dans le cadre ci-dessous, le diagramme de cette conversion ou transfert (s'aider du Doc.3).



III) Exemple d'Application aux barrages hydro-électriques

Document n°4 : Les barrages hydroélectriques

Les barrages hydroélectriques sont des dispositifs permettant de produire de l'électricité à partir d'une retenue d'eau, en général installée dans le lit d'un fleuve de gros débit.



Fleuve au Congo

9. En s'aidant du Doc.2, pourquoi, dans sa construction, a t-on réalisé une dénivellation entre les points A et B (voir photographie ci-dessus) ?

.....
.....
.....
.....

10. Qu'est ce qu'une turbine ? D'après vous, où sont elles dans ce barrage ? Justifier.

.....
.....
.....
.....
.....

11. Quelle est la conversion énergétique réalisée par une turbine ?

.....
.....
.....

12. Pourquoi veut on obtenir une énergie cinétique d'eau la plus grande possible ?

.....
.....
.....
.....

- Une tonne d'eau sort du barrage avec une vitesse nulle et dévale une pente, dans les conduits menant à la turbine de 35 m de hauteur. On suppose que le trajet de l'eau est assimilé à une chute libre.

13. Calculer l'énergie potentielle de cette masse d'eau avant qu'elle dévale la pente.

.....

14. Déduire alors l'énergie cinétique transférée à la turbine qui la reçoit si on suppose que l'eau réalise une chute libre. Justifier.

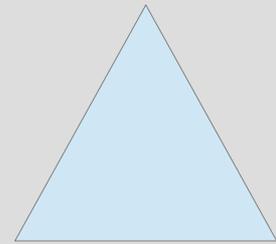
.....

BONUS

Document n°5 : La puissance, qu'est ce que c'est ?

En physique, l'énergie est ce qui permet directement de produire des phénomènes, mais s'il y a plus ou moins d'énergie disponible en un temps donné, les phénomènes peuvent être alors plus ou moins importants, et cette donnée de temps définit la puissance : c'est la **quantité d'énergie** disponible (en **J**) par **unité de temps** (s), qui se mesure en **Watt (W)** par la relation :

$$P = E / t$$



15. Compléter alors ci-dessus le triangle-formulaire donnant la puissance.

16. Calculer alors la puissance d'une telle centrale hydroélectrique possédant 10 turbines recevant chacune 500 tonnes d'eau par minute.

.....

