

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE I : PHYSIQUE CHIMIE (30 min, 25 points)

TOUTES LES REPONSES seront rédigées sur une COPIE.

Un record en rollers

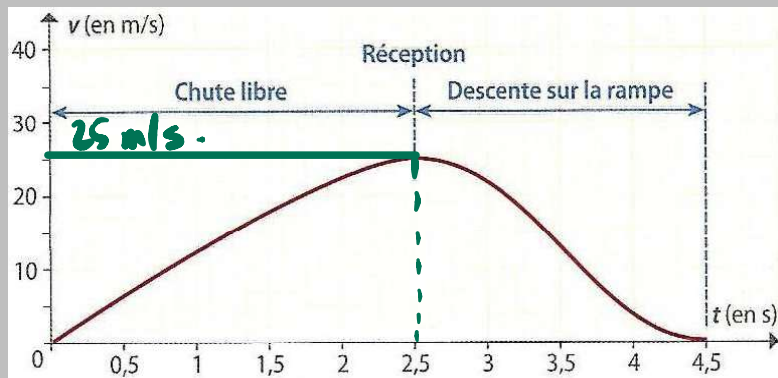
Le 29 mai 2010, l'athlète gréco-algérien Taïg Khris établit, à 35 ans, le record du monde de saut en rollers.



Pour établir son record, Taïg Khris (78 kg) se jette du premier étage de la tour Eiffel. Après un saut en chute libre, il se réceptionne 12,5 mètres plus bas, sur une rampe, pour y être freiné par des blocs de mousse.



Doc 1 – Le saut



Doc 2 – Evolution de la vitesse de Taïg Khris au cours du temps

Question 1 :

1.a. Comment appelle-t-on l'action exercée par la Terre sur Taïg Khris ?

1 pt

1.b. Est-ce une action à distance ou une action de contact ?

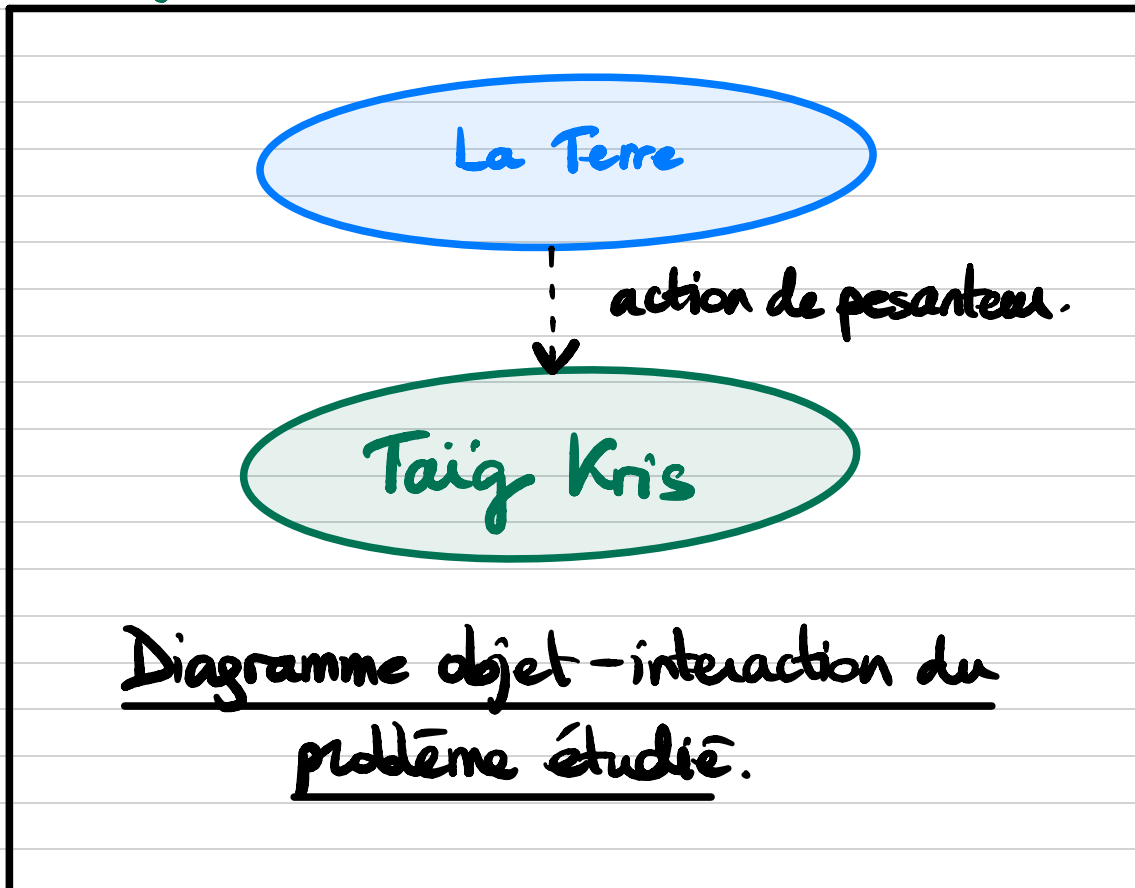
1 pt

1.c.) Faire le DOE au moment du saut en négligeant les forces de frottement de l'air ?

1) a) L'action exercée par la Terre sur Taïg Kris est l'action de pesanteur terrestre / la gravitation.

b) Il s'agit d'une action à distance car il n'y a pas de contact direct entre notre système (Taïg Kris) et la Terre.

c)



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2 :

- 2.a. Donner une formule liant le poids **P** d'un objet, sa masse **m** et l'intensité de pesanteur **g**. **1,5 pt**
- 2.b. Sachant que sur Terre **g ≈ 9,81 N/kg**, calculer la valeur du poids de Taïg Khris.
Ecrire le calcul. **1,5 pt**
- 2.c. Parmi les affirmations suivantes, indiquer celles qui sont exactes. **1,5 pt**

Si Taïg Khris pouvait se rendre sur la Lune, il constaterait que :

- (a) son poids ne changerait pas ;
- (b) sa masse ne changerait pas ;
- (c) l'intensité de pesanteur ne changerait pas ;
- (d) son poids serait plus faible ;
- (e) sa masse serait plus faible ;
- (f) l'intensité de pesanteur serait plus faible.

Question 3 :

- 3.a. Quelle forme d'énergie possède Taïg Khris lorsqu'il se situe au premier étage de la tour Eiffel ? **1,5 pt**
l'énergie potentielle de pesanteur (car au départ, il est immobile)
- 3.b. Quelle conversion d'énergie se produit-il lors la chute libre ? **2 pts**
Energie potentielle de pesanteur qui devient de l'énergie cinétique.
- 3.c. Les courbes ci-contre représentent l'évolution des énergies **potentielle E_p** , **cinétique E_c** et **mécanique E_m** de Taïg Khris au cours de sa chute libre. **1,5 pt**

en Joule (J)

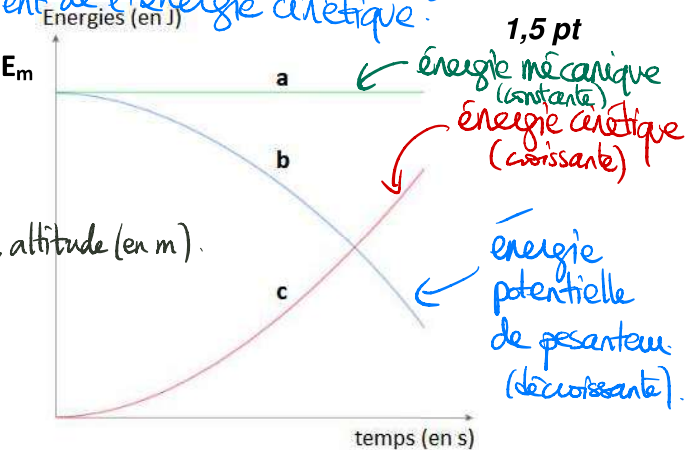


Associer chaque courbe à la forme d'énergie qu'elle représente.

Energie potentielle de pesanteur : liée à l'altitude du système étudié. $E_p = m \times g \times z$

Energie cinétique : liée à la vitesse du système étudié. $E_c = \frac{1}{2} m \times v^2$

vitesse (en m/s).



Question 4 :

- 4.a. D'après le document 2, quelle vitesse maximale Taïg Khris a-t-il atteint ? **1 pt**
- 4.b. Rappeler la formule permettant de calculer l'énergie cinétique **E_c** d'un objet en fonction de sa masse **m** et de sa vitesse **v**. Indiquer les unités (en toutes lettres) de **E_c** , **m** et **v**. **2,5 pts**
- 4.c. Montrer que l'énergie cinétique maximale de Taïg Khris est de **24 375 J**. Ecrire le calcul. **3 pts**
- 4.d. Comparer cette énergie cinétique à l'énergie cinétique d'une moto de masse 250 kg roulant à une vitesse de 50 km/h. Ecrire le calcul. **3 pts**
- 4.e. A partir des réponses précédentes, expliquer pourquoi le saut de Taïg Khris est une performance. **1,5 pt**

Présentation et utilisation de la langue française :

2,5 pts

2a) Le poids se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$P = m \times g$$

poids
↳ force
en Newton (N)

masse
↳ en kg

intensité de pesanteur
↳ en N/kg.

2b) On a: $P_{\text{Taïg Khris}} = m_{\text{Taïg Khris}} \times g$

Application numérique: $P_{\text{Taïg Khris}} = 78 \times 9,81$

$$P_{\text{Taïg Khris}} = 765,18 \text{ N.}$$

2.c. Parmi les affirmations suivantes, indiquer celles qui sont exactes.

Si Taïg Khris pouvait se rendre sur la Lune, il constaterait que :

- (a) son poids ne changerait pas ; **FAUX** car l'intensité de pesanteur sur la Lune est différente de celle sur la Terre.
- (b) sa masse ne changerait pas ; **VRAI**.
- (c) l'intensité de pesanteur ne changerait pas ; **FAUX** (voir qu' ≈ 1)
- (d) son poids serait plus faible ; **VRAI** car $g_{\text{Lune}} < g_{\text{Terre}}$.
- (e) sa masse serait plus faible ; **FAUX**, la masse reste la même.
- (f) l'intensité de pesanteur serait plus faible. **VRAI**.

Complément de cours: les énergies.

Le système mécanique qu'on étudie possède plusieurs formes d'énergie:

* **l'énergie potentielle de pesanteur notée E_{pp}** : l'énergie liée à l'altitude du système étudié (hauteur du système par rapport à l'origine du repère considéré).

~>
$$E_{pp} = m_{\text{système}} \times g \times z.$$

(en N.m = J) masse (en kg) intensité de pesanteur (en N/kg) altitude (en m)

* **l'énergie cinétique notée E_c** : l'énergie liée à la vitesse du système.

~>
$$E_c = \frac{1}{2} \times m_{\text{système}} \times v^2$$

(en J). masse (en kg) vitesse (en m/s)

* **l'énergie mécanique E_m** : c'est la somme de l'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie cinétique.

$$\leadsto \boxed{E_m = E_{pp} + E_c} \quad (\text{en J})$$

(en J) (en J)

Une énergie s'exprime en Joule (J).

4a) D'après le doc. 2, $v_{\max} = 25 \text{ m/s}$.

$$= 25 \times 3,6 \text{ km/h}$$

$$= 90 \text{ km/h}$$

4b) 4c) $E_{c_{\text{Taig Kris}}}^{(\max)} = \frac{1}{2} \times m_{\text{Taig Kris}} \times v_{\max}^2$

A.N.: $E_{c_{\text{Taig Kris}}}^{(\max)} = \frac{1}{2} \times 78 \times 25^2$

$$= 24\,375 \text{ J}$$

4d) $E_{c_{\text{Moto}}} = \frac{1}{2} \times m_{\text{Moto}} \times v_{\text{Moto}}^2$

A.N.: $v_{\text{Moto}} = 50 \text{ km/h} = \frac{50}{3,6} \text{ m/s} \approx 14 \text{ m/s}$

$$E_{c \text{ Moto}} = \frac{1}{2} \times 250 \times 14^2 = 24\,500 \text{ J.}$$

On a environ: $E_{c \text{ Taig Kris}} \approx E_{c \text{ Moto}}$
(max)

4e) Le résultat précédent prouve que la performance réalisée par Taig Kris est risquée et remarquable (comparable à l'énergie d'une moto à 50 km/h).