

**Devoir commun de physique chimie
Mai 2021**

/ 20

Exercice 1 : Transformations nucléaires

/ 4 points

La transformation d'un noyau d'uranium réalisée dans une centrale nucléaire peut être modélisée par l'équation suivante : ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{134}_{51}\text{Sb} + {}^{99}_{41}\text{Nb} + 3{}^1_0\text{n}$

L'énergie libérée par cette transformation, pour un kilogramme d'uranium 235, est $4,62 \cdot 10^{14}$ J.

Données : L'antimoine 121, ${}^{121}_{51}\text{Sb}$ et l'antimoine 123, ${}^{123}_{51}\text{Sb}$ sont présents dans la nature.
Énergie libérée par la combustion d'un kilogramme de butane : $50 \cdot 10^6$ J.

1- (1 pt) **Pourquoi** peut-on dire que cette transformation est une transformation nucléaire ?

.....
.....

2- (1 pt) Quel **type** de transformation nucléaire est-ce ?

.....
.....

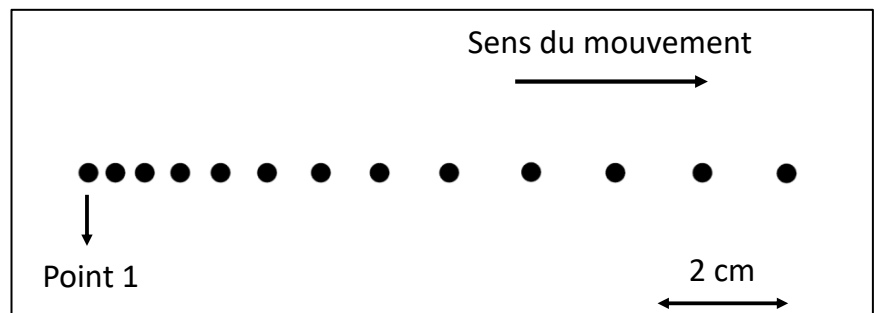
3- (2 pts) On divise l'énergie libérée par la transformation d'un kilogramme d'uranium 235 par l'énergie libérée par la combustion d'un kilogramme de butane. **Réaliser le calcul** et donner la **signification** du résultat.

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

Exercice 2 : Principe d'inertie

/ 5 points

L'enregistrement du mouvement d'un mobile autoporteur sur une table horizontale est représenté ci-après. La durée entre deux positions est de $t = 20$ ms.



1- (1 pt) **Énoncer** le principe d'inertie.

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

2- Le mouvement du mobile autoporteur peut se décomposer en deux phases distinctes.

Étude de la première phase :

- a) (1 pt) Sur le schéma, **identifier** cette première phase. Quel est le **mouvement** du centre du mobile ?
Justifier.

.....
.....

- b) (1 pt) Les forces s'exerçant sur le mobile se compensent-elles ? **Justifier** la réponse.

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

Étude de la deuxième phase :

- c) (1 pt) Sur le schéma, **identifier** cette seconde phase en indiquant à partir de quel point la seconde phase commence. Quel est le **mouvement** du centre du mobile ? **Justifier.**

.....
.....

- d) (1 pt) Que peut-on dire des forces appliquées au mobile ? **Justifier.**

.....
.....

Exercice 3 : La boule de pétanque

/ 8 points

Une boule de pétanque, de masse $m = 720 \text{ g}$, est immobile sur le sol horizontal.

- 1- (2 pts) Quelles **forces** sont exercées sur la boule ? Donner les **caractéristiques** du poids.

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

- 2- (2 pts) **Représenter**, sur un schéma de la situation, les vecteurs force avec pour échelle 1 cm pour 2 N.



On considère dans la suite de l'exercice que le poids de la boule et la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur la boule sont la même force.

3- (2 pts) La force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur la boule peut être calculée avec la relation $F_{T/b} = G \frac{m_T m_b}{d^2}$. Déterminer la **masse** de la Terre.

.....

.....

.....

.....

.....

La boule est maintenant immobile sur la surface de la Lune.

4- (2 pts) Déterminer l'intensité de la pesanteur sur la Lune g_{Lune} .

.....

.....

.....

.....

.....

Données :

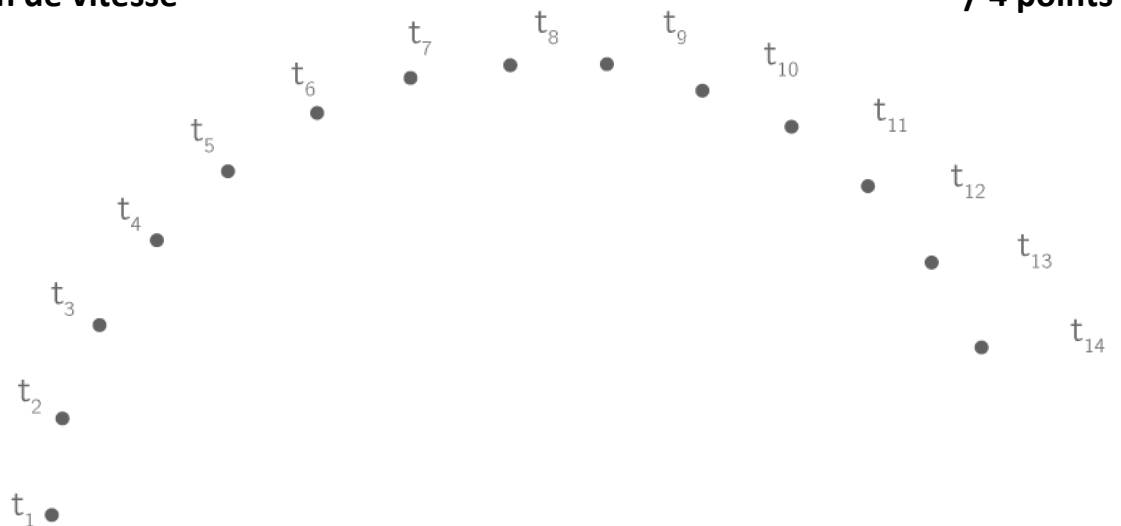
$g_{Terre} = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$
 $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-1}$
 rayon de la Terre $R_T = 6371 \text{ km}$

rayon de la Lune $R_L = 1737 \text{ km}$
 masse de la Lune $m_L = 7,36 \times 10^{22} \text{ kg}$

Exercice 4 : Notion de vitesse

/ 4 points

Échelle : 1cm → 20 m



1- (2 pts) **Exprimer** puis **calculer** la valeur de la vitesse au point 3 sachant que $\Delta t = 0,5 \text{ s}$. Vous donnerez sa valeur en m.s^{-1} puis en km.h^{-1} .

.....

.....

.....

2- (2 pt) **Représenter** cette vitesse sur la chronophotographie avec l'échelle suivante 1 cm → 25 m.s^{-1} .

Exercice 5 : Déterminer la hauteur d'un son

/ 7 points

1- (3 pts) **Recopier** sur votre copie et **compléter** :

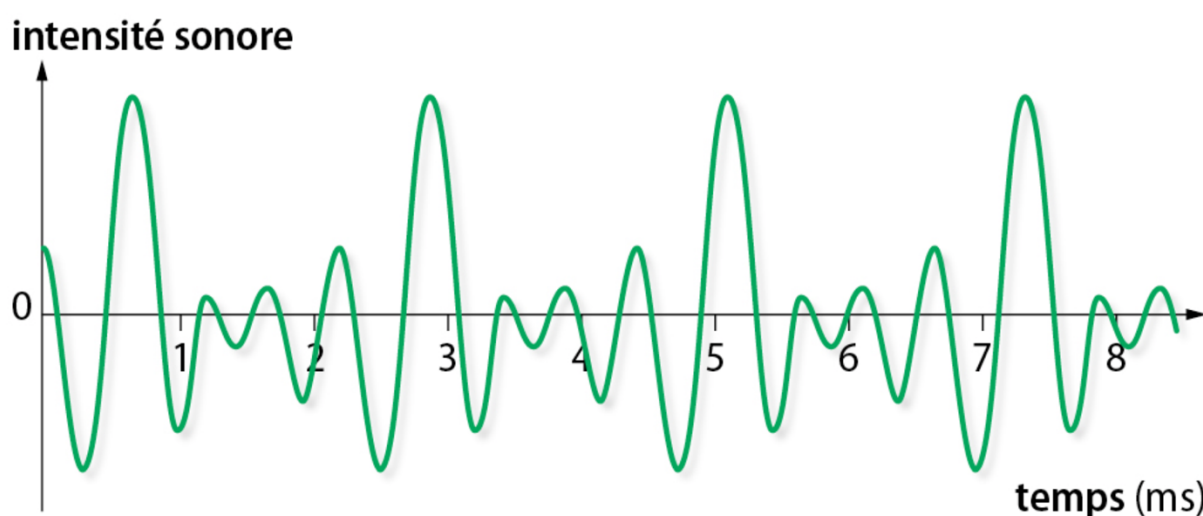
La vitesse du son dans l'air est égale à m.s⁻¹. La période d'un son (ou d'un phénomène périodique) correspond (définition)

La fréquence d'un son correspond (définition)

La hauteur d'un son correspond (définition)

2- (3 pts) Analyse d'une note jouée par une trompette

Un musicien joue une note. À l'aide d'un système d'acquisition, on enregistre le son émis par la trompette. On obtient l'enregistrement du signal électrique correspondant (ci-dessous).



On a déterminé la fréquence du son émis : $f = 4,55 \cdot 10^2$ Hz.

Expliquer et **réaliser** la démarche suivie pour obtenir cette valeur avec la plus grande précision possible en utilisant le signal.

3- (1 pt) **Expliquer** pourquoi ce son est audible.