

**Devoir commun de physique chimie
mai 2022**

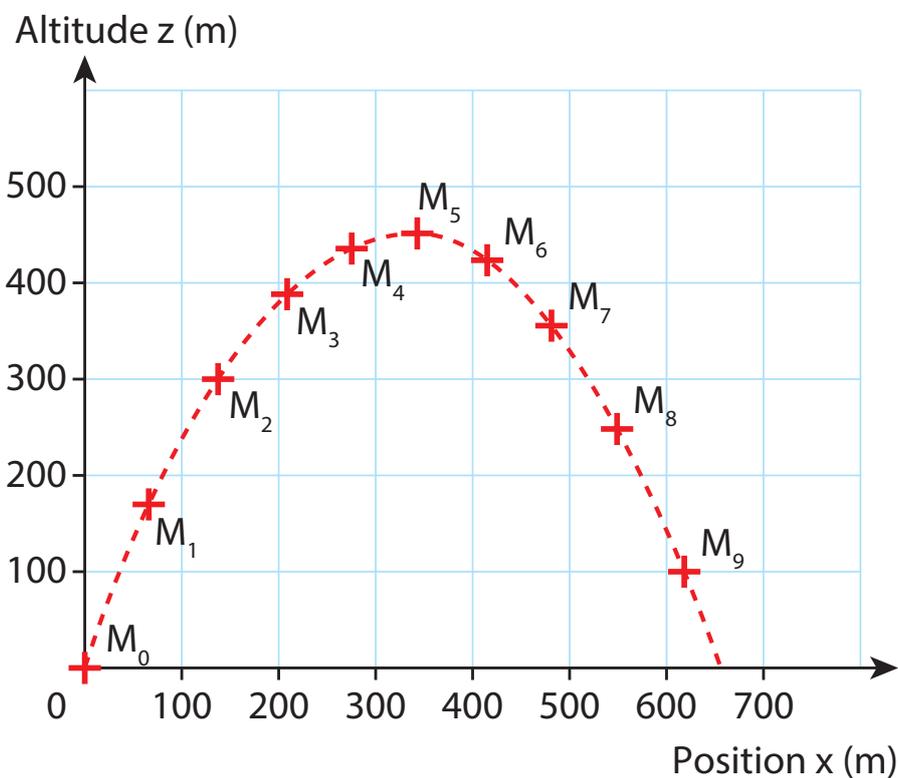
Pensez à bien rédiger vos réponses et à bien présenter vos calculs.

Exercice 1 : Le mouvement

/ 9 points

Un tir balistique de canon est réalisé. Le boulet est envoyé avec un angle de 70° par rapport à l'horizontale avec une vitesse initiale de 100 m.s⁻¹. Le graphique ci-dessous représente les positions successives occupées par le boulet toutes les 2 secondes dans un repère orthonormé. On utilise l'échelle : 1 cm représente 77 m.

- 1- (1 pt) Définir le système étudié et le référentiel d'étude.
- 2- (1 pt) Donner le nom de la trajectoire du boulet.
- 3- (2 pts) Calculer la valeur du vecteur vitesse \vec{v}_5 et \vec{v}_8 du boulet aux points M₅ et M₈.
- 4- (2 pts) Tracer les vecteurs vitesse \vec{v}_5 et \vec{v}_8 du boulet aux points M₅ et M₈. On fera bien apparaître les traits de construction sur le graphique. On respectera l'échelle 1 cm représente 25 m.s⁻¹.
- 5- (2 pts) Comment évoluent les caractéristiques du vecteur vitesse entre les positions M₅ et M₉ ?
- 6- (1 pt) Qualifier le mouvement du boulet entre les positions M₅ et M₉. Justifier.



Exercice 2 : Seul sur Mars

/ 7 points

Elon Musk, patron de SpaceX, a été abandonné à la surface de Mars par ses employés. Après avoir mangé une barre chocolatée du même nom que la planète sur laquelle il se trouve, sa masse est $m = 85,0$ kg. Il est immobile sur le sol horizontal.

- 1- (2 pts) En modélisant Elon Musk par un point, représenter sur un schéma, le vecteur poids de celui-ci, avec pour échelle 1 cm pour 100 N.

- 2- (2 pts) Donner les caractéristiques de l'autre force exercée sur Elon Musk et représenter son vecteur sur le schéma précédent.

On considère que le poids et la force d'attraction gravitationnelle exercée par Mars sur Elon Musk sont la même force.

- 3- (1 pt) Donner l'expression de la force d'attraction gravitationnelle exercée par Mars sur Elon Musk.
4- (2 pts) Déterminer la masse de Mars.

Données : $g_{\text{Mars}} = 3,72 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$
 $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$
 rayon de Mars $R_M = 3390 \text{ km}$

Exercice 3 : Synthèse de l'éthanoate de géranyle / 8 points

Le protocole de synthèse de l'éthanoate de géranyle $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2$, présent dans l'huile essentielle d'Ylang-Ylang, est le suivant :

- Introduire dans un ballon 0,050 mol de géraniol $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$, 0,040 mol d'acide éthanoïque $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, 5 gouttes d'acide sulfurique concentré (catalyseur) et quelques grains de pierre ponce.
- Chauffer à reflux pendant 55 min

On isole l'espèce chimique synthétisée. On recueille un liquide de volume $V = 6,2 \text{ mL}$ et de masse $m = 5,65 \text{ g}$.

Données :

	Géraniol	Acide éthanoïque	Acide sulfurique
Pictogrammes de danger			

Masse volumique de l'éthanoate de géranyle : $\rho = 0,91 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$
 L'acide sulfurique est un catalyseur, il n'apparaît pas dans l'équation.

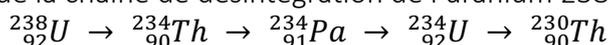
- 1- (1 pt) Nommer les réactifs de cette synthèse.
- 2- (1 pt) Écrire l'équation de réaction de cette synthèse sachant qu'il se forme aussi de l'eau.
- 3- (2 pts) Lister les consignes de sécurité à respecter.
- 4- (2 pts) En expliquant le raisonnement, indiquer quel est le réactif limitant.
- 5- (2 pts) Vérifier que l'espèce synthétisée est celle attendue.

Exercice 4 : Un minéral radioactif : l'autunite / 12 points

Données :

Nom du noyau ou de la particule	Uranium	Strontium	Xénon	électron	Neutron	Hélium	Proton
Symbole	${}^{235}_{92}\text{U}$	${}^{94}_{38}\text{Sr}$	${}^A_{54}\text{Xe}$	${}^0_{-1}\text{e}$	${}^1_0\text{n}$	${}^4_2\text{He}$	${}^1_1\text{p}$

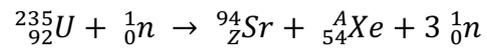
- 1- (1 pt) Qu'appelle-t-on noyau radioactif ?
- 2- L'uranium présent dans l'Autunite comprend 3 isotopes naturels : ${}^{238}\text{U}$, présent en écrasante majorité, ${}^{235}\text{U}$ et ${}^{234}\text{U}$.
 - a) (1 pt) Rappeler la définition de noyaux isotopes.
 - b) (1 pt) Comparer la composition des noyaux des atomes d'uranium 235 et 238.
- 3- Voici une petite partie de la chaîne de désintégration de l'uranium 238 :



- a) (1 pt) Rappeler les lois de conservation intervenant lors d'une réaction nucléaire.
- b) (2 pts) Écrire l'équation de cette désintégration du noyau d'uranium 238 en thorium 234.

- c) (1 pt) Quel est le type de radioactivité correspond à cette désintégration ?
- d) (2 pts) Le thorium 234 se désintègre lui-même en protactinium ${}_{91}^{234}\text{Pa}$. Écrire l'équation de cette deuxième réaction de désintégration. Quelle particule est alors émise ?

Dans certaines conditions, l'uranium 235 peut se scinder en deux noyaux plus légers et plus stables comme le strontium et le xénon selon l'équation suivante :



- 4- (1 pt) Comment appelle-t-on ce type de réaction ?
- 5- (2 pts) Déterminer la valeur de A et de Z.