

Les candidats doivent composer, pour cette partie « Physique-Chimie », sur l'énoncé.

/ 25

LE VIF D'OR DU QUIDDITCH

Le Quidditch est un célèbre sport du monde des sorciers et également l'un de leurs sports favoris. Il s'agit d'un jeu sur balai qui consiste en l'opposition de deux équipes de sept joueurs. Les vainqueurs d'un match sont ceux ayant le plus de points à la fin d'une partie.

Le Vif d'or est la balle la plus importante dans un match de Quidditch. Il a la taille d'une noix et est doté de petites ailes. Il vole très vite dans les airs ce qui rend sa capture parfois compliquée surtout à cause de sa vitesse.



Le Vif d'or pèse 147 g et a un volume d'environ 14 cm³.

L'or est un élément chimique dont l'atome possède 197 nucléons.

1. Quel est le symbole de l'or ? / 1
 **Au**

2. Dans le **noyau** de l'atome d'or, on retrouve : *entoure la bonne réponse*
- a) des électrons et des protons.
 - b) des nucléons et des électrons. / 1
 - c) **des neutrons et des protons.**

Retrouve la composition de l'atome d'or en entourant le bon chiffre dans chacune des propositions suivantes. L'atome d'or possède :

- 79**, 118, 120, 197 protons.
- 79, **118**, 120, 197 neutrons / 3
- 79**, 118, 120, 197 électrons

59 Ni 28	64 Cu 29	65 Zn 30
106 Pd 46	108 Ag 47	112 Cd 48
195 Pt 78	197 Au 79	201 Hg 80

Les sorciers utilisent souvent du Vif-Argent, un métal argenté et liquide à température ambiante. Il a pour symbole Hg. Pour les moldus (non-sorciers), il s'agit du mercure.

Formule de la masse volumique

$$\rho = \frac{m}{V}$$

1. Quel est le **numéro atomique** du Vif-Argent ? / 1
 **80**

2. À l'aide de calculs simples, justifie que le Vif d'or n'est pas entièrement rempli d'or et détermine le volume d'air qu'il contient.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti.

Si le vif d'or était entièrement fait d'or, il aurait un volume de : $V = m / \rho = 147 / 19,3 = 7,62 \text{ cm}^3$

avec $\rho = 19,3 \text{ g/cm}^3$ la masse volumique de l'or.

Or le vif d'or a un volume de 14 cm³ supérieur à celui d'un objet plein donc il est en partie vide.

Le volume de vide (ou d'air) est égal au volume total moins le volume d'or : $14 - 7,62 = 6,38 \text{ cm}^3$.

/ 4

3. En quel métal devrait être fabriqué un Vif entièrement plein pour avoir une masse de 147 g et un volume de 14 cm³ ? Explique ton raisonnement. / 4

La masse volumique du vif d'or est : $\rho = m/V = 147/14 = 10,5 \text{ g/cm}^3$.

Il a donc la même masse volumique que l'argent. Un vif d'argent plein aurait la même masse et le même volume que le vif d'or.

Métal	Masse volumique en (g/cm ³)
Or	19,30
Fer	7,86
Aluminium	2,70
Cuivre	8,92
Zinc	7,15
Argent	10,50
Étain	7,29
Nickel	8,90
Titane	4,50
Plomb	11,35

.....

L'Éclair de Feu fut fabriqué dans le plus grand secret par Randolph Spudmore. Il contient plusieurs pièces en métal forgé. C'est un balai de compétition qui est capable de se passer de 0 à 240 km/h en 10 s.



Au cours d'une rencontre de Quidditch, un coéquipier d'Harry Potter tombe de son balai, à la verticale, d'une hauteur de 60 m.

4. Quels adjectifs caractérisent le mouvement de chute verticale du coéquipier ?

/ 2

Coche les réponses correctes :

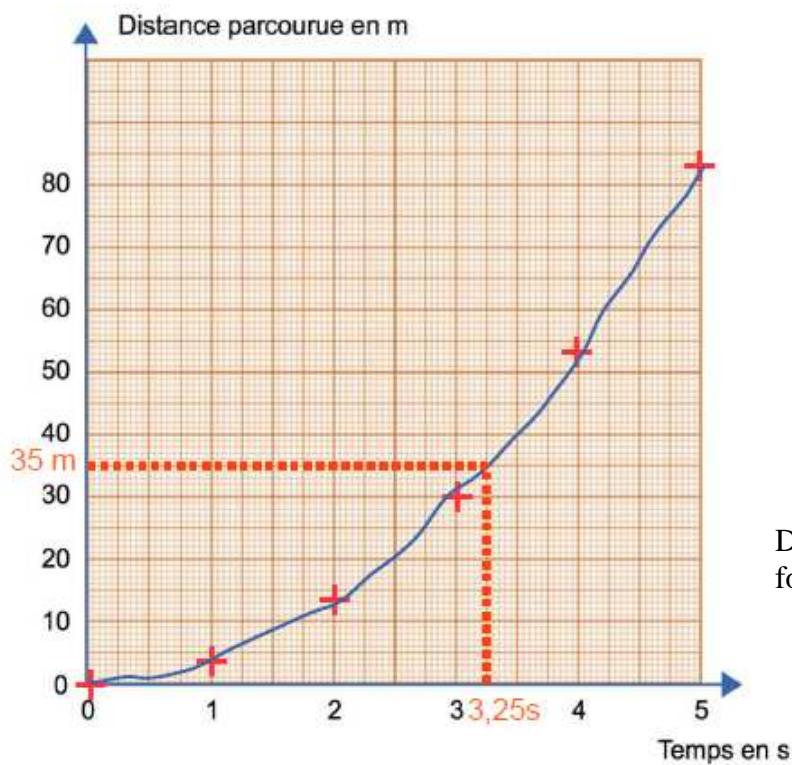
<input checked="" type="checkbox"/>	rectiligne	<input type="checkbox"/>	uniforme
<input type="checkbox"/>	circulaire	<input checked="" type="checkbox"/>	accélééré
<input type="checkbox"/>	curviligne	<input type="checkbox"/>	ralenti

D'après les lois de la gravitation, il va mettre 3,5 s pour atteindre le sol. Harry est au sol à l'arrêt sur son balai Éclair de Feu à 35 m de la verticale du point d'impact de son coéquipier. Il s'élanche alors pour secourir son coéquipier. Voici la distance parcourue par Harry en fonction du temps.

Temps (s)	0	1	2	3	4	5
Distance parcourue (m)	0	3	13	30	53	83

5. Trace la courbe montrant la distance parcourue par Harry en fonction du temps sur le papier millimétré fourni ci-dessous.

/ 3



Distance parcourue par Harry en fonction du temps

6. Harry, arrivera-t-il à temps pour secourir son coéquipier ? Justifie

/ 3

D'après la courbe, Harry atteint les 35 mètres en moins de 3,5 secondes (environ 3,25s), il sera donc au point d'impact avant son coéquipier et pourra le secourir.

7. A quelle vitesse moyenne Harry parcourt-il les 30 premiers mètres ?

/ 3

$V = d/t = 30 / 3 = 10 \text{ m/s}$ La vitesse moyenne d'Harry sur les 30 premiers mètres est de 10 m/s soit 36km/h.