

Nom et prénom :	Classe :	Répondre directement sur le sujet
DEVOIR DE VACANCES pour les élèves ayant choisi la spécialité PHYSIQUE en classe de 1^{ère} Générale		Note / 50

Ce devoir de vacances sera ramassé, évalué et intégré à la moyenne du premier trimestre. Chaque étoile vaut 0,5 pt

AUTOMATISMES INDISPENSABLES (21,5 points)

EXERCICE N°1 : Détermine le nombre de chiffres significatifs de chacune de ces mesures :			* * *
28,0 mL → ...	0,0067 g → ...	2,690 g → ...	
2500 mL → ...	0,0230 cm → ...	43,07 cm → ...	
EXERCICE N°2 : Fais les calculs suivants, écris le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs :			* * *
0,0853 + 0,0547 + 0,0370 + 0,00387 =		27,68 – 14,369 =	
25,37 + 6,850 + 15,07 + 8,056 =		0,093 – 0,05 =	
EXERCICE N°3 : Fais les calculs suivants, puis écris le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs :			* * *
3,08 x 5,2 =		0,075 / 0,030 =	
0,0036 x 0,02 =		39 / 24,2 =	
EXERCICE N°4 : Donne la signification des lettres grecques suivantes, la grandeur associée et l'unité SI			* * * *
Θ se lit	Grandeur :	Unité :	
λ se lit	Grandeur :	Unité :	
ρ se lit	Grandeur :	Unité :	
EXERCICE N°5 : Fais les calculs, écris le résultat en notation scientifique avec les bons chiffres significatifs:			* * *
(0,0006 x 8000) / 120 =		(380.10 ⁶ / 3,00.10 ⁸) + 7,4 =	
0,51.10 ⁻³ / 6.10 ⁻⁷ =		2,4.10 ⁵ x 5,2.10 ⁻⁶ x 9,8.10 ⁻² =	
EXERCICE N°6 : Convertis. Ecris ton résultat en décimales.			* * * *
70,0 mL = L		540 μs = s	
2 L = mL		12 000 g = kg	
23,75 tonnes = kg		6 MV = V	
EXERCICE N°7 : Donne l'ordre de grandeur des calculs suivants :			* * *
8,03.10 ⁵ x 3,79.10 ⁻⁴ → ...		3,56.10 ² x 8,2 → ...	
(2,7.10 ²⁰ x 4,7.10 ¹²) / 5,9.10 ³² → ...		(68.10 ⁻⁹ x 267) / (2,6.10 ⁻²) → ...	
EXERCICE N°8 : (A FAIRE SUR UNE FEUILLE)			* * * * * *
Dans les formules ci-dessous, exprime la variable qui est donnée entre parenthèses sur fond gris, en fonction des autres variables. En cas d'écriture fractionnaire, celle-ci devra être la plus simple possible.			
① U = R . I (R) ② P = R . I ² (I) ③ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ (R) ④ I = I ₀ (1 + Θ.α) (Θ) ⑤ λ = $\frac{c}{f}$ (f)			
⑥ $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ (C2) ⑦ V = $\frac{1}{3}$ a ² h (h) ⑧ V = $\frac{(B+b)}{2}$ (b) ⑨ R = ρ . $\frac{l}{S}$ (S)			

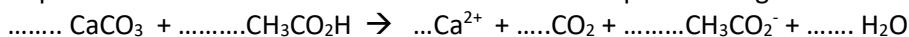
THEME 1 : CHIMIE (9 points)

Détartre une bouilloire

Le tartre (ou calcaire) est un dépôt solide de carbonate de calcium de formule chimique CaCO_3 qui se forme dans les appareils utilisant de l'eau. Lorsqu'une bouilloire est « entartée », ses performances sont réduites. Le vinaigre blanc qui contient de l'acide éthanóique de formule $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ permet de détartre un appareil entarté.

Données : Noyau d'un atome d'hydrogène : ${}^1_1\text{H}$ d'oxygène : ${}^{16}_8\text{O}$ Masse d'un nucléon : $m_{\text{nu}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masse d'un atome de carbone : $m_{\text{C}} = 2,00 \times 10^{-26} \text{ kg}$ Masse d'un atome de calcium : $m_{\text{Ca}} = 6,68 \times 10^{-26} \text{ kg}$
Nombre d'Avogadro : $N_{\text{A}} = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ Masses molaire (en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) : C : 12 - O : 16 - H : 1 - Ca : 40

Q1 – Equilibrer l'équation suivant traduisant la dissolution du tartre par le vinaigre



Q2 – Calculer la masse d'un atome d'oxygène

Q3 – Calculer la masse de la molécule de calcaire

Q4 – En utilisant le document ci-contre, montrer que la quantité de matière de calcaire dans la bouilloire vaut $n = 0,6 \text{ mol}$



La bouilloire neuve pèse : 550 g
La bouilloire entartée pèse : 610 g

Q5 – Pour éliminer une molécule de calcaire, il faut utiliser 2 molécules d'acide éthanóique. Combien faut-il de molécules de vinaigre pour dissoudre tout le calcaire de la bouilloire ?



Un vinaigre à 18 ° signifie que 100 mL de vinaigre contiennent 18 g d'acide éthanóique.
Il reste environ 1 L de vinaigre dans le bidon.

Q6 – On dispose d'un bidon de vinaigre (voir document ci-contre). En détaillant votre raisonnement, expliquer s'il y a assez de vinaigre pour enlever la totalité du tartre de la bouilloire.

Q7 – On désire diluer 10 fois la solution de vinaigre précédente pour préparer 50,0 mL de solution diluée. - Parmi la liste suivante, cocher le matériel nécessaire à la préparation de cette solution.

- | | | | |
|---|---|--|--|
| ☐ Fiole jaugée de 100,0 mL | ☐ Balance | ☐ Entonnoir | ☐ pipette jaugée de 10,0 mL |
| ☐ Pipette jaugée de 5,0 mL | ☐ éprouvette graduée de 50mL | ☐ Fiole jaugée de 50,0 mL | |
| ☐ coupelle de pesée | ☐ eau distillée | ☐ bécher de 100 mL | ☐ Poire à pipeter |

Sur une copie, écrire le protocole de préparation de cette solution. Faire un schéma de chaque élément de verrerie nécessaire.

Q8 – Si la solution mère a une concentration en masse de $18 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, calculer la concentration de la solution diluée. Vous écrirez les formules et calculs nécessaires.

THEME 2 : PHYSIQUE (19,5 points)

Dans le cadre d'une mission de l'Agence spatiale européenne (ASE/ESA), la sonde *Rosetta* transportant le robot *Philae* a été envoyée le 2 mars 2004 par la fusée Ariane 5 vers la comète surnommée *Tchouri*. La mission a été officiellement clôturée à l'automne 2016.

Une des difficultés dans l'atterrissage sur cette comète est la faible intensité de la pesanteur à sa surface. Pour empêcher que l'atterrisseur reparte dans l'espace, chaque pied de *Philae* a été muni de vis ainsi que d'harpons devant s'enfoncer dans le sol.



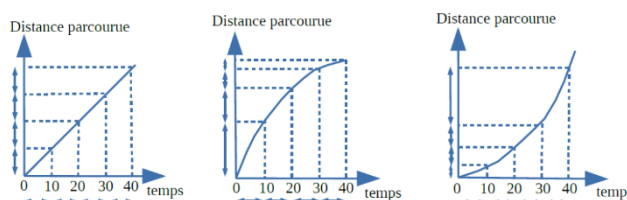
PARTIE 1 : Atterrir sur la comète Tchouri

Q1 – Philae est largué par la sonde Rosetta à 9h35min (heure de France métropolitaine) depuis un point A_1 situé à 20 km de Tchouri et atteint la surface de Tchouri ce 12 novembre 2014 à 16h34. Calculer la vitesse moyenne de Philae lors de la totalité de ce largage. Vous donnerez cette vitesse en m.s^{-1} et en km.h^{-1} .

Q2 – Quel est le nom de la technique utilisée pour obtenir le document 2 ?

Q3 – Donner deux adjectifs permettant de décrire le mouvement de Philae : et

Q4 – Quel graphique décrit le mieux l'évolution de la vitesse au cours du temps de Philae (entourer votre choix) Justifier.

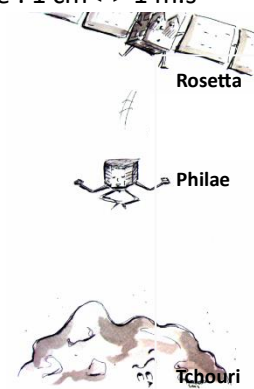


Q5 – Le document 2 présente une partie du relevé des positions de Philae lors de sa descente vers Tchouri. Sur ce document 1 cm représente 4 km.

En utilisant ce document, calculer la vitesse de Philae aux points A_9 et A_{16} . Vous donnerez ces vitesses en m.s^{-1} .

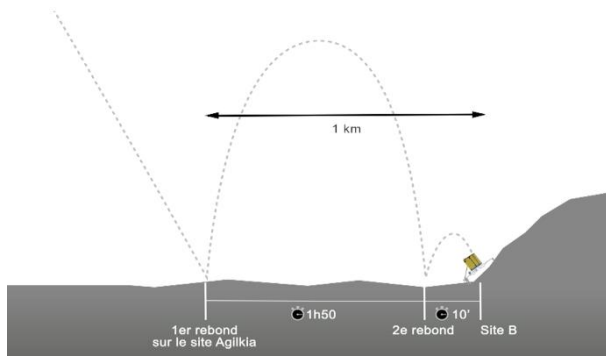
Q6 – Représenter les vecteurs vitesses $\vec{v}_9$ et $\vec{v}_{16}$ sur le document 2 avec l'échelle suivante : 1 cm $\leftrightarrow$ 1 m.s^{-1} .

Q7 – Sur le schéma ci-contre, représenter la ou les forces subies par Philae au cours de sa descente vers Tchouri. Vous donnerez les caractéristiques de votre (vos) force(s) et ferez un diagramme objet-interactions.



Q8 – Philae est-il soumis à des forces qui se compensent ? Justifier votre réponse en citant le théorème utilisé.

PARTIE 2 : A LA SURFACE DE TCHOURI



Si Philae s'est bien posé à la surface de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko, ce n'est pas à l'endroit attendu. Même la façon dont il s'y est pris a été très surprenante ! Il a effectué deux rebonds, un grand puis un petit, la parabole du premier ayant duré 1 h 50 avec une distance parcourue d'environ un kilomètre en longueur et en hauteur.

Q9 - L'intensité de la pesanteur g_A à la surface d'une planète A, de rayon R_A (en m) et de masse M_A (en kg) s'exprime par : $g_A = \frac{G \times M_A}{(R_A)^2}$. Après avoir exprimé cette formule sous forme littérale avec les notations de l'énoncé, calculer l'intensité de la pesanteur sur Tchouri.

**
**

Q10 – Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle $F_{Tch/ros}$ exercée par Tchouri sur la sonde Rosetta lorsque celle-ci se trouve à $d = 1500$ km de la comète Tchouri.

**
**

Q11 – Sur le schéma représenter cette force $\overrightarrow{F_{Tch/ros}}$ avec une échelle de $1\text{cm} \leftrightarrow 2 \times 10^{-7} \text{ N}$



**

Q12 – Calculer le poids de Philae à la surface de la comète Tchouri.

**

Q13 – Quelle serait la masse d'un objet à la surface de la Terre ayant le poids de Philae sur Tchouri ? Vous exprimerez cette masse en g.

**

Données : Constante de la gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I.}$

Rayon de Tchouri : $R_{Tch} = 2,0 \text{ km}$

Intensité de la pesanteur sur la Terre : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ Masse de la sonde Rosetta : $m_{ros} = 1500 \text{ kg}$

Masse de la comète : $m_{Tch} = 1,00 \times 10^{13} \text{ kg}$ Masse de Philae : $m_{ph} = 100 \text{ kg}$

