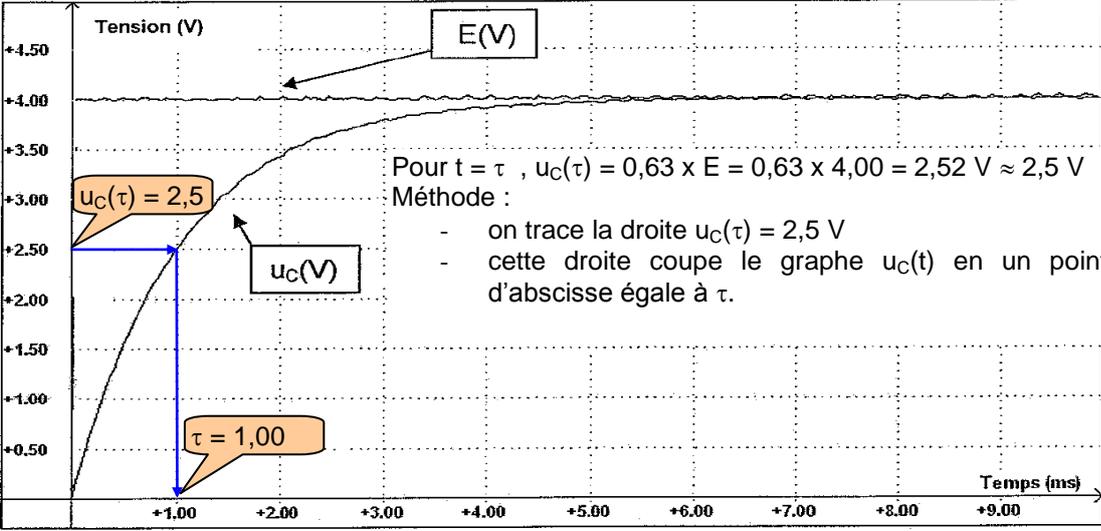


4) Durant le régime transitoire, il se produit la charge du condensateur .	1 pt
<p>5) a)</p>  <p>b) Donner l'expression littérale de τ en fonction des caractéristiques des éléments du circuit. $\tau = R.C$ donc $R = \frac{\tau}{C}$</p> <p>c) $R = \frac{1,00.10^{-3}s}{1,0.10^{-6}F} = 1,0.10^3 \Omega = 1,0 \text{ k}\Omega$.</p>	<p>2 pts</p> <p>1 pt</p> <p>1 pt</p>
Partie C : Dipôle « résistance et bobine en série »	
6) On observe le retard de l'établissement du courant $i(t)$ dans le circuit, le courant augmente progressivement; l'autoinduction . La bobine est la cause de ce retard.	1,5 pts
<p>7) Loi d'additivité des tensions : $E = u_L(t) + u_{R'}(t)$ en notant $u_L(t)$ la tension aux bornes de la bobine.</p> <p>Or : $u_L(t) = r.i + L.\frac{di}{dt}$ Et d'après la loi d'Ohm : $u_{R'} = R'.i$</p> <p>Donc : $E = r.i + L.\frac{di}{dt} + R'.i$ Finalement : $E = (r + R').i + L.\frac{di}{dt}$</p>	2,5 pts
8) En régime permanent, $i(t) = I_P = \text{Cte}$ donc $\frac{di}{dt} = 0$. L'équation différentielle devient : $E = (r + R').I_P$	1,5 pts
9) $E = r.I_P + R'.I_P$ $E - R'.I_P = r.I_P$ $r = \frac{E}{I_P} - R'$ $r = \frac{4,0 \text{ V}}{290.10^{-3}} - 10 \Omega = 3,8 \Omega$	2,5 pts

Exercice à caractère expérimental - Fentes de Young

Réponses		Barème																								
I. Source monochromatique																										
1) Les ondes issues des fentes F_1 et F_2 sont cohérentes car du fait de la diffraction elles représentent 2 images identiques de la source F.		1 pt																								
2) Le point M est sur une frange brillante à condition que les ondes issues de F_1 et F_2 , et se rencontrant en M soient en phase. Il se trouve sur une frange sombre lorsque les ondes s'y rencontrent en opposition de phase.		2 pts																								
3) La différence de marche égale $6.\lambda$ dans le cas a) ; M_1 est sur une frange brillante. Dans le cas b) la différence de marche vaut $5,5.\lambda$; le point M_2 est sur une frange sombre.		2 pts																								
II. Source non monochromatique																										
4) Les franges sont étroites, la précision de la mesure est améliorée quand, avec un instrument de mesure donné, on mesure une distance plus grande.		2 pts																								
5)		2 pts																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>λ (μm)</th> <th>0,47</th> <th>0,52</th> <th>0,58</th> <th>0,61</th> <th>0,65</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Couleur</td> <td>bleue</td> <td>verte</td> <td>jaune</td> <td>orange</td> <td>rouge</td> </tr> <tr> <td>$5i$ (mm)</td> <td>19</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>i (mm)</td> <td>3,8</td> <td>4,2</td> <td>4,6</td> <td>4,8</td> <td>5,2</td> </tr> </tbody> </table>	λ (μm)		0,47	0,52	0,58	0,61	0,65	Couleur	bleue	verte	jaune	orange	rouge	$5i$ (mm)	19	21	23	24	26	i (mm)	3,8	4,2	4,6	4,8	5,2	
λ (μm)	0,47		0,52	0,58	0,61	0,65																				
Couleur	bleue		verte	jaune	orange	rouge																				
$5i$ (mm)	19	21	23	24	26																					
i (mm)	3,8	4,2	4,6	4,8	5,2																					
6) La représentation graphique : axes orientés et nommés + choix de l'échelle, échelle reportée sur les axes + points, droite		(1+1+2) pts																								
<p style="text-align: center;">L'interfrange i en fonction de la longueur d'onde λ</p>																										
7) a) D'après le relation donnée i est proportionnel à λ ; la courbe doit être une ligne droite.		1 pt																								
b) Le coefficient directeur $m = 8 \text{ mm}/\mu\text{m} = 8.10^3$		1 pt																								
c) (sans unité)		1 pt																								
d) Le coefficient directeur $m = D/a$ donc les fentes F_1 et F_2 sont distantes de $a = D/m = 0,25 \text{ mm}$.		2 pts																								
8) Pour augmenter la précision de la mesure il faut agrandir l'image d'interférences. On y arrive en augmentant la distance D et/ou en diminuant la distance a .		1 pt																								
9) Avec le même dispositif de fentes d'Young on mesurerait la valeur de i et puis on utiliserait le graphique tracé pour lire la valeur correspondante de λ .		1 pt																								

Problème - Epreuve de ski nautique corrigé

Réponses	Barème
1) Schéma bilan des forces: Les forces extérieures qui s'exercent sur le skieur entre B et C sont : <ul style="list-style-type: none"> • le poids \vec{P} du skieur, toujours de direction horizontale, orientée vers le bas et dont le point d'application est le point G_M. • la réaction normale \vec{R}_N du tremplin, de direction perpendiculaire à celle du tremplin, orientée vers le haut et dont le point d'application est le point M. 	2 pts
2) $W_{AB}(\vec{P}) = AB \times P \times \cos(90^\circ)$ car \vec{AB} et \vec{P} sont orthogonaux. $W_{AB}(\vec{R}_N) = AB \times R_N \times \cos(90^\circ)$ car \vec{AB} et \vec{R}_N sont orthogonaux. $W_{AB}(\vec{F}) = AB \times F \times \cos(0^\circ)$ car \vec{AB} et \vec{F} ont la même direction et le même sens. $W_{AB}(\vec{f}) = AB \times f \times \cos(180^\circ)$ car \vec{AB} et \vec{f} ont la même direction, mais des sens opposés..	1 pt
3) $W_{BC}(\vec{R}_N) = BC \times R_N \times \cos(90^\circ)$ car \vec{BC} et \vec{R}_N sont orthogonaux. $W_{BC}(\vec{P}) = -mgh$.	1 pt
4) $W_{AB}(\vec{P}) = 0 \text{ J}$. $W_{AB}(\vec{R}_N) = 0 \text{ J}$. $W_{AB}(\vec{f}) = -20\,000 \text{ J}$ $W_{BC}(\vec{R}_N) = 0 \text{ J}$. $W_{BC}(\vec{P}) = -1\,600 \text{ J}$.	1 pt
5) Le théorème de l'énergie cinétique peut s'exprimer ainsi : « La somme des travaux des forces extérieures au système d'étude le long d'un trajet AB est égale à la variation de l'énergie cinétique entre les points A et B. »	1 pt
6) $W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}_N) + W_{AB}(\vec{F}) + W_{AB}(\vec{f}) + W_{BC}(\vec{R}_N) + W_{BC}(\vec{P}) = \frac{1}{2} \times m \times v_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times v_A^2 = \frac{1}{2} \times m \times v_C^2$ car v_A est nulle. $0 + 0 + FL - fL + 0 - mgh = 0,5 \times m \times v_C^2$. $F = f + \frac{0,5 \times m \times v_C^2 + mgh}{L}$.	3 pts
7) $F = 100 + \frac{0,5 \times 80 \times (72 \div 3,6)^2 + 80 \times 10 \times 2}{200}$ $F = 188 \text{ N}$	1 pt
8) Les forces extérieures qui s'exercent sur le skieur entre C et D sont : <ul style="list-style-type: none"> - le poids \vec{P} du skieur, toujours de direction horizontale, orientée vers le bas et dont le point d'application est le point G. 	1 pt

<p>9) Dans le repère (Ox, Oy), le système est : { le skieur }, le référentiel terrestre, supposé galiléen et le bilan des forces extérieures au système se résume à la seule force du poids \vec{P} du skieur.</p> <p>D'après la seconde loi de Newton : $\sum \vec{F}_{ext} = m \times \vec{a}_G$, on trouve donc :</p> $\vec{P} = m \times \vec{a}_G$ $m \times \vec{g} = m \times \vec{a}_G$ <p>D'où $\vec{a}_G(t) = \vec{g} \begin{pmatrix} a_x(t) = 0 \\ a_y(t) = -g \end{pmatrix}$ (1)</p> <p>En intégrant (1) par rapport au temps t, on trouve :</p> $\vec{v}_G(t) \begin{pmatrix} v_x(t) = C_1 \\ v_y(t) = -gt + C_2 \end{pmatrix}$ où C_1 et C_2 sont des constantes réelles. <p>Or à $t = 0$ s, $\vec{v}_G(0) \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \end{pmatrix} = v_C \begin{pmatrix} v_C \cos(\alpha) \\ v_C \sin(\alpha) \end{pmatrix}$,</p> <p>donc $\vec{v}_G(t) \begin{pmatrix} v_x(t) = v_C \cos(\alpha) \\ v_y(t) = -gt + v_C \sin(\alpha) \end{pmatrix}$ (2)</p> <p>En intégrant (2) par rapport au temps t, on trouve :</p> $\vec{OG}(t) \begin{pmatrix} x(t) = v_C t \cos(\alpha) + K_1 \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_C t \sin(\alpha) + K_2 \end{pmatrix}$ où K_1 et K_2 sont des constantes réelles. <p>Or à $t = 0$ s, $\vec{OG}(0) \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \end{pmatrix} = \vec{OC} \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$,</p> <p>donc $\vec{OG}(t) \begin{pmatrix} x(t) = v_C t \cos(\alpha) \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_C t \sin(\alpha) + 2 \end{pmatrix}$ (3)</p> <p>On en tire que : $t = \frac{x}{v_C \cos(\alpha)}$,</p> <p>puis que : $y = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x}{v_C \cos(\alpha)} \right)^2 + v_C \times \frac{x}{v_C \cos(\alpha)} \times \sin(\alpha) + 2$</p> $y = -\frac{1}{2} \frac{g}{v_C^2 \cos^2(\alpha)} x^2 + x \tan(\alpha) + 2$	5 pts
<p>10) La nature de la trajectoire du skieur de C à D est une parabole.</p>	1 pt
<p>11) En D $y_D = 0$ donc on résoud $y(x_D) = 0$ On obtient deux valeurs possible mathématiquement mais physiquement seule la solution positive est possible. $x_D = 37,8$ m</p>	3 pts

Etude de document - A la recherche des planètes Neuf et Dix

Réponses	Barème
1) La réponse se trouve dans le tableau avec les caractéristiques des planètes. Ici, on peut trouver la valeur d'une année pour la P9. Elle vaut plus de 10000 ans.	2 pts
2) On utilise plusieurs surnoms: Jehospat, George ou Phattie.	2 pts
3) Au départ, ces deux chercheurs voulaient prouver à l'aide de calculs, que la planète 9 n'existe pas mais le résultat de leur travail est contradictoire. Seule l'existence d'une planète géante au-delà de Neptune pourrait expliquer le comportement de certains objets de la ceinture de Kuiper.	3 pts
4) Il s'agit d'un tas d'objets qui se trouvent derrière l'orbite de Neptune – des planétoïdes, des planètes naines, des astéroïdes, ... Ils se déplacent sur des orbites très variées.	2 pts
5) Premièrement ce sont les trajectoires de six planétoïdes dans la ceinture de Kuiper. Elles sont très inclinées par rapport à l'écliptique. Deuxièmement c'est la stabilisation de certaines planètes naines dans le système solaire. Sans l'existence de la P9 elles devraient finir par s'écraser sur le Soleil...	3 pts
6) $v = \frac{2 \pi R}{T} = \frac{2 * \pi * 30 * 1,5 \cdot 10^8}{164,79 * 365 * 24 * 60 * 60} = 5,44 \text{ km.s}^{-1}$ (5,43 km.s ⁻¹ si les élèves utilisent une année avec 365,25 jours)	2 pts
<i>Qualité de rédaction</i>	6 pts

QCM – Radioactivité

Note : Afin de reconnaître le QCM utilisé regarder le titre de l'annexe réponse du QCM :

QCM – A	Questionnaire à choix multiples Radioactivité
QCM – B	Questionnaire à choix multiples Ⓢ Radioactivité
QCM – C	Questionnaire à choix multiples Ⓢ Radioactivité
QCM – D	Questionnaire à choix multiples Ⓢ Radioactivité

Grille de correction :

Questions	QCM - A	QCM - B	QCM - C	QCM - D
1	A	C	D	B
2	C	A	B	D
3	D	B	A	C
4	B	D	C	A
5	B	C	D	B
6	C	B	A	D
7	D	C	B	A
8	A	D	C	B
9	B	A	D	C
10	C	B	A	D
11	B	C	D	A
12	C	D	B	A
13	D	A	A	C
14	D	A	C	B
15	A	B	C	D