

EXERCICE I - BARÈME SUR 12 POINTS

Question	Éléments attendus (-0,25 maxi pour C.S.)	Barème	Points obtenus
1.1.1.	Définition d'un événement Définition simultanéité	0,25 0,25	/0,5
1.1.2.	Temps propre Définition du temps propre	0,25 0,25	/0,5
1.2.1.	Le temps n'est pas absolu mais relatif Durée mesurée toujours plus grande que durée propre	0,25 0,25	/0,5
1.2.2.	L'horloge retarde (justification nécessaire)	0,5	/0,5
1.3.1.	Expression de Δt Temps propre	0,25 0,25	/0,5
1.3.2.	Expression de $\Delta t'$ démontrée Expression correcte de γ	1 1	/2
1.3.3.	$\gamma > 1$ $\Delta t' > \Delta t$ et dilatation justifiée	0,25 0,25	/0,5
1.3.4.	Calcul correct de $\gamma = 10,22$	0,25	/0,25
2.1.1.	$N_1 = 564$ muons par heure Calcul de $E = 22$ $N_1 = (564 \pm 44)$ muons par heure	0,5 0,5 0,5	/1,5
2.1.2.	$N_2 = 408$ muons par heure Calcul de $E = 16$ $N_2 = (408 \pm 32)$ muons par heure	0,25 0,25 0,25	/0,75
2.1.3.	Un exemple valable d'erreur systématique	0,5	/0,5
2.2.1.	$N_2 = N_1 \cdot e^{-t/\tau}$ $N_2 = N_1 \cdot e^{-h/(v \cdot \tau)}$ justifié	0,25 0,25	/0,5
2.2.2.	$N_2 = 31$ muons par heure Valeur en-dehors de l'intervalle de confiance à 95%	0,25 0,25	/0,5
2.2.3.	$N_2 = N_1 \cdot e^{-h/(\gamma \cdot v \cdot \tau)}$ justifiée	0,5	/0,5
2.2.4.	$N_2 = 424$ muons par heure Valeur dans l'intervalle de confiance à 95% Preuve de la dilatation des durées	0,5 0,5 0,5	/1,5
2.3.1.	Seule la figure b est exploitable (justification nécessaire) $\tau = 4,8 \mu\text{s}$	0,25 0,25	/0,5
2.3.2.	Valeur très éloignée (calcul de comparaison nécessaire) Protocole valable (valeur moyenne)	0,25 0,25	/0,5

EXERCICE II - BARÈME SUR 8 POINTS

Question	Éléments attendus (-0,25 maxi pour C.S.)	Barème	Points obtenus
1.1.	r et m constants donc $f = m \times r$ contante	1	/1
1.2.	Analyse dimensionnelle correctement menée	1	/1
1.3.	$W_{AD}(\vec{P}) = m \times g \times h$ $W_{AD}(\vec{R}_N) = 0$ J $W_{AD}(\vec{f}) = -f \times L$	0,5 0,5 0,5	/1,5
1.4.	Seul le poids est une force conservative	0,5	/0,5
1.5.	Raisonnement énergétique correct Démonstration correcte de $v_A^2 = 2 \times (r \times L - g \times h)$	1 1	/2
1.6.	Calcul de $v_A = 5,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	0,5	/0,5
2.1.	Raisonnement correct Démonstration de $v_C = \sqrt{v_E^2 + 2 \times r \times L'}$	0,5 0,5	/1
2.2.	$5,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \leq v_C \leq 5,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	0,5	/0,5