


COLLÈGE Mgr F. X. VOGT		Année scolaire 2019 - 2020
Département de Physique	CONTRÔLE N° 1	Date : 21 septembre 2019
<b>EPREUVE DE PHYSIQUE</b>		
Classe 1 <sup>ère</sup> C                      Durée : 2 h		

Partie A :                      EVALUATION DES RESSOURCES / 10 points

Exercice 1 :                      Vérification des savoirs / 4,0 points

- 1- Définir : mesurande – mesurage – erreur aléatoire – erreur systématique 0,5 \* 4 = 2,0 pts
- 2- Quelle différence faites-vous entre l'incertitude de type A et l'incertitude de type B ? 0,5 pt
- 3- Expliquer en quelques mots, le but du calcul d'erreurs ? 0,5 pt
- 4- Soient les grandeurs physiques A, B et C. Si  $C = A \cdot B$ , montrer que la formule de propagation des incertitudes absolues sur C est :  $U(C)^2 = B^2 U(A)^2 + A^2 U(B)^2$  0,5 pt
- 5- Identifier trois sources d'erreurs 0,5 pt

Exercice 2 :                      Application des savoirs / 6,0 points

1- Un opérateur effectue plusieurs fois la même mesure de la durée de chute d'une bille sur une altitude donnée h ?

- Avec un premier chronomètre de bonne qualité, il trouve :

$$t_1 = 10,0 \text{ s} \quad - \quad t_2 = 10,3 \text{ s} \quad - \quad t_3 = 10,1 \text{ s} \quad - \quad t_4 = 10,0 \text{ s} \quad - \quad t_5 = 10,2 \text{ s}$$

- Avec un autre chronomètre, pour la même opération, il trouve :

$$t'_1 = 11,0 \text{ s} \quad - \quad t'_2 = 10,9 \text{ s} \quad - \quad t'_3 = 10,8 \text{ s} \quad - \quad t'_4 = 11,0 \text{ s} \quad - \quad t'_5 = 11,2 \text{ s}$$

1-1 Calculer l'erreur aléatoire commise sur la valeur de  $t_2$ . 1,0 pt

1-2 Calculer l'erreur systématique commise avec le deuxième chronomètre 1,0 pt

2- On lit avec une règle graduée la longueur d'une table :  $L = 15,0 \text{ cm}$ . On évalue l'erreur liée à la lecture à  $u_{\text{lecture}} = 0,5 \text{ mm}$ . Calculer l'incertitude type puis l'incertitude élargie, liée à la lecture de L qui correspond à un niveau de confiance de 99%. Donner le résultat du mesurage. 1,5 pt

3- Un voltmètre à une précision de 2% reading + 1 digit. Il affiche la valeur 5,32 V. Calculer l'incertitude type relative à la précision de l'appareil correspondant à un intervalle de confiance de 95%. Donner le résultat du mesurage. 1,5 pt

4- Le rayon de la trajectoire de la Terre autour du Soleil est :  $R = (6,40 \pm 0,05) \times 10^3 \text{ km}$ . Sa période de révolution vaut  $T = (84,6 \pm 0,1) \times 10^3 \text{ km}$ .

5- Calculer l'incertitude U (r) commise sur le rapport  $r = \frac{T^2}{R^3}$ . Présenter le résultat du calcul de r. 1,0 pt

Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES / 10 points

Exercice 1 : Utilisation des acquis / 5,0 points

On mesure plusieurs fois la vitesse  $V$  d'un train en mouvement uniforme à l'aide d'un radar. On obtient les valeurs suivantes en  $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ .

302 – 304 – 301 – 308 – 307 – 307 – 304 – 320 – 308 – 305 – 308 – 309 – 310.

Le fabricant du radar indique que son appareil est précis à 4%.

En rappelant au préalable le but visé quant à l'évaluation des erreurs de mesure en physique, exploiter cette série d'informations pour donner la vitesse du train avec un niveau de confiance de 95%. Commentez le résultat obtenu.

Tableau de mesures entre 2 et 16, et pour des niveaux de confiance de 95% et 99%

n	2	3	4	5	6	7	8
K à 95%	12,7	4,30	3,18	2,78	2,57	2,45	2,37
K à 99%	63,7	9,93	5,84	4,60	4,03	3,71	3,50

n	9	10	11	12	13	14	15	16
K à 95%	2,31	2,26	2,23	2,20	2,18	2,16	2,15	2,13
K à 99%	3,36	3,25	3,17	3,11	3,06	3,01	2,98	2,95

Exercice 2 : Utilisation des acquis lors d'une expérience / 5,0 points

Au laboratoire de physique du collège Mgr F. X. Vogt, les élèves réalisent une expérience en vue de la détermination de la valeur de la résistance  $R$  d'un dipôle passif linéaire.

Ils disposent d'un multimètre qui mesure l'intensité du courant qui traverse le circuit et d'un voltmètre de classe 2, utilisé au calibre 15 V, mesurant la tension aux bornes de ce dipôle.

Le constructeur indique la précision liée au multimètre en mode ampèremètre :

$$u(I) = 1\% \text{ reading} + 5 \text{ digits.}$$

Le tableau de mesure ci-dessous a été obtenu :

$I$ (mA)	0	100	200	300	400	500
$U$ (V)		1,9	4,0	6,1	7,0	10,2

Faire un commentaire détaillé du mesurage de la résistance  $R$  de ce dipôle.