

COLLEGE DE LA RETRAITE	DEPARTEMENT DE PCT	ANNEE SCOLAIRE 2019-2020
1 ^{er} Trimestre	CLASSE : PC	DUREE : 2H00min
1 ^{ère} Mini-session	EPREUVE DE PHYSIQUE	COEF : 4

L'épreuve comporte deux parties constituées de deux exercices chacune. Le candidat prendra soin de bien numéroter les questions et de bien présenter les résultats.

Partie A : Evaluations des ressources (10 points)

Exercice 1 : Les savoirs (5 points)

1. Définir les termes suivants : Mesurage, Valeur vraie du mesurande. 1pt
2. Citer deux sources d'erreur systématique puis deux sources d'erreur aléatoire. 1pt
3. S'agissant des gaz parfaits, expliquer l'expression « Transformation Isotherme ». 0,5pt
4. La loi des gaz parfaits est traduite par l'équation : $PV=nRT$. Sachant que le produit RT s'exprime en $J.mol^{-1}$, déduire l'unité de mesure qui correspond au produit PV . A quelle grandeur physique peut-on associer le produit PV ? 1pt
5. Rappeler la loi de Gay-Lussac. Quelle transformation traduit-elle ? 07,5pt
6. Enoncer la loi d'Ohm. 0,75pt

Exercice 2 : Les savoir-faire (5 points)

1. Sous une pression $P=4$ bar, dix moles de gaz parfait occupe un volume $V=280$ cm³.
 - 1.1. Déterminer la température de ce gaz. 0,75pt
 - 1.2. Calculer le nombre de molécules que ce gaz peut contenir à cette température. 0,75pt
 - 1.3. Comment varie ce nombre de molécule avec la température ? Justifier. 0,5pt
2. On fait subir une transformation isochore (à volume constant) à un gaz parfait. Initialement on mesure $P_1=5$ bars et $T_1=100^\circ C$. L'état final est caractérisé par $P_2=400000$ Pa.
 - 2.1. Déterminer sa température finale T_2 . 0,75pt
 - 2.2. Evaluer l'incertitude absolue ΔT_2 ainsi que l'incertitude relative sur la température T_2 . 1pt
 - 2.3. En déduire l'écriture scientifique du résultat de la mesure de T_2 . 0,75pt
 - 2.4. Calculer l'intervalle de confiance. 0,5pt

On donne : Constante des gaz parfaits $R=8,32$ J.K⁻¹.mol⁻¹;
 Constante d'Avogadro $N_A=6,02 \times 10^{23}$ mol⁻¹;
 $\Delta P_1=0,25$ bar ; $\Delta P_2=20000$ Pa ; $\Delta T_1=5^\circ C$.

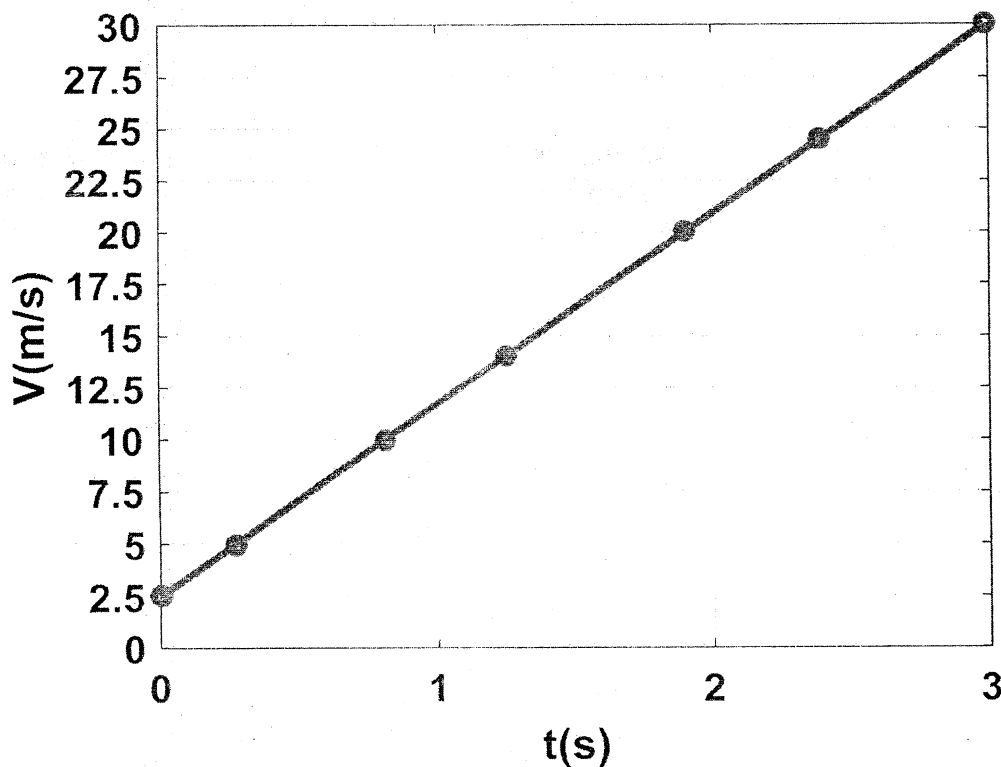
Partie B: Evaluation des compétences (9 points)

Exercice 1 : Vérification expérimentale d'une loi physique

1. La loi des vitesses du mouvement de chute libre est théoriquement décrite par l'équation $V=gt+V_0$, où V et V_0 désignent respectivement les vitesses à l'instant t quelconque et à l'instant initial $t=0$, g représente l'intensité de la pesanteur. Un objet ponctuel est libéré verticalement avec une vitesse initiale $V_0=9$ km/h et atterrit au sol avec la vitesse $V=22$ m/s au bout de 2 secondes.
 - 1.1. Calculer la valeur théorique g_{th} de l'intensité de la pesanteur. 0,5pt
 - 1.2. Calculer la précision sur g_{th} sachant que : $\Delta V=\Delta V_0=0.035$ m/s ; $\Delta t=0.003$ s. 1pt
 - 1.3. Quelle est la gamme des valeurs probables de g_{th} ? 0,5pt
2. Afin de vérifier le résultat de la question 1.3., un groupe d'élèves de premières scientifique simulent directement à l'aide d'un ordinateur le mouvement de chute du même objet libéré avec la même

vitesse initiale. Les résultats des simulations ont permis de générer numériquement le graphe ci-dessous.

- 2.1. Calculer la pente de la courbe obtenue en précisant son unité. 0,75pt
- 2.2. Ecrire la loi expérimentale des vitesses sous la forme $V=at+b$, où les constantes a et b sont à déterminer. On expliquera explicitement la démarche employée. 0,75pt
- 2.3. En comparant cette loi expérimentale à la loi théorique, en déduire la valeur expérimentale g_{exp} , de l'intensité de la pesanteur. 0,5pt
- 2.4. Cette valeur est-elle en accord avec celle trouver précédemment ? Justifier votre réponse. 0,5pt
- 2.5. Selon vous quelle hypothèse a été omise lors de la modélisation de ce mouvement de chute ? 0,5pt



Exercice 2 : Estimation des erreurs (4 points)

Dans un laboratoire de travaux pratiques de physique, on dispose d'un voltmètre de classe 0,5 qui est utilisé sur un calibre de 100 Volts et d'un ampèremètre sur lequel on peut visualiser la mesure de l'intensité du courant électrique en mA. On s'intéresse sur l'estimation des erreurs instrumentales du voltmètre et de l'ampèremètre. Mais pour manque de fidélité de l'ampèremètre, on répète 5 fois la mesure de l'intensité du courant électrique en mA qui traverse une résistance R . Les résultats obtenus sont : 101,00 ; 102,30 ; 99,80 ; 100,90 ; 98,50. Répondre aux consignes suivantes :

- Consigne 1 :** Calculer l'erreur instrumentale du voltmètre. Puis donner la nature de cette erreur. 1pt
- Consigne 2 :** Calculer l'intensité I délivrée par l'ampèremètre ainsi que son incertitude ΔI pour un niveau de confiance de 98% pour lequel le coefficient de student est $k=3,36$. 2,5pt
- Consigne 3 :** Déterminer l'intervalle de confiance de la mesure de son intensité. 0,5pt