

Remarques :

1. Ce devoir est à réaliser individuellement.
2. Votre devoir ne sera pas corrigé si vous n'avez pas rempli la déclaration d'intégrité académique.
3. Reportez-vous à vos notes de cours, le manuel et le portail de cours où avons discuté de la matière. Parfois, vous devrez peut-être extrapoler à partir de la matière présentée en classe afin de répondre à la question.
4. Chaque question vous demande de montrer vos démarches et/ou de justifier votre réponse. Une réponse montrant une réponse sans montrer les étapes correspondantes reçoit un zéro.
5. Déposez votre Devoir 1 au début du cours (10h30) le 6 octobre 2021.
6. Vous perdrez 50% pour une soumission de devoirs après la date limite. Un devoir soumis plus que 24 h en retard recevra une note de 0.

Questions :

- 1) En considérant (seulement) que $[E]=J$, $[F]=N$, $[q]=[e]=C$ (une charge électrique, la charge fondamentale), $[c]=[v]=m \cdot s^{-1}$ (vitesse), $[a]=[g]=\Delta v/\Delta t$ (accélération), $[t]=s$ (temps), $[\lambda]=m$ (longueur d'onde), $[masse]=kg$, $[d]=m$ (distance), $[p]=kg \cdot m \cdot s^{-1}$ (quantité de mouvement), l'exemple suivant et/ou des formules présentés dans les cours jusqu'à maintenant, trouvez w , x , y , z pour le suivant :

Exemple : $[F]=C^w \cdot kg^x \cdot m^y \cdot s^z$

Utilisant : $F=ma$, ($[F]=[m][a]=kg[a]$) et

$$a=\Delta v/\Delta t \quad ([a]=[\Delta v]/[\Delta t]=[m \cdot s^{-1}]/[s]=m \cdot s^{-2})$$

→ On trouve : $w=0$, $x=1$, $y=1$, $z=-2$

Trouvez les valeurs w , x , y , z pour les suivants :

- (/2) $[h]=kg^x \cdot m^y \cdot s^y \cdot C^z$ (constante de Planck)
- (/2) $[\phi]=kg^w \cdot m^x \cdot s^y \cdot C^z$ (potentiel)
- (/1) Exprimer les unités d'un Volt en unités de système international.

2) (/4) L'effet photoélectrique

En considération des données suivantes sur l'énergie cinétique des photoélectrons émises (E_k) à cause de l'irradiation d'une surface de métal par des photons avec des longueurs d'onde différentes (λ), déterminer : (1) la valeur de la constante de Planck et (2) l'énergie d'extraction de la surface du métal (Φ).

λ [nm]	200	250	300	350
E_k [eV]	2,990	1,750	0,923	0,333

Partie 1: La mécanique quantique

3) (/4) Longueur d'onde de Broglie

Calculer la quantité de mouvement p et la différence de potentiel $\Delta\phi$ d'un électron accéléré par la différence de potentiel et qui émette selon le modèle de Broglie à une longueur d'onde de :

- a) 675,170 pm;
- b) 21,350 pm;
- c) 2,135 pm

4) (/2) Eqn. de Schrödinger

Trouver une formule pour l'énergie cinétique pour un électron trouvée dans l'espace libre qui possède une fonction d'onde : $\psi = 2\sin(\frac{2\pi}{\lambda}x) + 5\cos(\frac{2\pi}{\lambda}x)$. Vérifier que le vôtre correspond à la formule de l'énergie cinétique classique.

5) (/4) Probabilité

F: Esquissez un diagramme pour la fonction d'onde $\Psi(x) = e^{-ax^4}$ (où $a > 0$). Où la particule est-elle la plus susceptible d'être trouvée? À partir de quelles valeurs de x la probabilité de trouver la particule est-elle réduite de 50 % par rapport à sa valeur maximale?

6) (/4) Électrons dans une boîte

En appliquant les équations sur des électrons dans une "boîte moléculaire" qui contient 5 électrons et donnant que la première transition électronique apparaît à $2.8 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ trouver la longueur de la molécule.

TOT (/23)