

**Exercice 1:** (Questions indépendantes)

1) Une cellule photoélectrique ayant un travail d'extraction  $W = 1,2eV$  est éclairée avec une radiation  $\lambda = 5000\text{Å}$ .

- Déterminer le seuil photoélectrique.
- Calculer l'énergie cinétique et la vitesse des électrons arrachés.

2) Calculer le commutateur  $[X, P_X]$  dans la représentation  $\{|P\rangle\}$  sachant que l'action de l'opérateur X dans cette représentation s'écrit :  $X = i\hbar \frac{\partial}{\partial p_x}$ .

3) Montrer que l'opérateur défini par:  $T = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$  est unitaire.

**Exercice 2:**

On considère deux kets  $|\psi\rangle$  et  $|\psi'\rangle$  tel que :

$$|\psi'\rangle = e^{i\theta} |\psi\rangle$$

où  $\theta$  est réel.

- Montrer que si  $|\psi\rangle$  est normé, alors  $|\psi'\rangle$  est aussi normé.
- Montrer que la probabilité de prédire une mesure arbitraire est la même pour  $|\psi\rangle$  et  $|\psi'\rangle$ .

**Exercice 3:**

On considère l'opérateur A défini sur la base  $\{|e_1\rangle, |e_2\rangle, |e_3\rangle\}$  par sa matrice:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ i & 0 & 1+i \\ 1 & 1-i & 1 \end{pmatrix}$$

- Est-ce-que A est hermitique? Justifier.
- Déterminer les valeurs propres de A.
- On considère le ket défini par:  $|\psi\rangle = |e_1\rangle - |e_3\rangle$   
Déterminer la norme de  $|\psi\rangle$  et calculer  $\langle\psi|A|\psi\rangle$
- Est-ce-que A forme un ECOC à lui tout seul.

————— Bon courage —————