

### A. Effet photoélectrique

- a) Donner l'expression de la fréquence seuil en fonction du travail d'extraction de l'électron du métal
- b) Ecrire la conservation de l'énergie concernant l'échange d'énergie entre un photon et un électron
- c) Donner au moins un fait expérimental montrant que l'énergie lumineuse est répartie sous forme de quanta appelés « photons ».

B. 1) Exprimer la longueur d'onde associée à une particule dont la quantité de mouvement est notée  $p$ , l'exprimer ensuite en fonction de sa masse et de son énergie cinétique.

2) Pour un photon d'énergie  $E$ , exprimer sa fréquence puis sa longueur d'onde associée.

3) Quelle est la grandeur qui caractérise complètement l'état quantique d'un objet à la date  $t$ ? Comment se note-t-elle?

4) Rappeler l'inégalité de Heisenberg à une dimension et préciser la signification des notations.

5) Pour une particule libre mais confinée dans un espace de largeur  $L$  (à une dimension), les énergies sont quantifiées; rappeler l'expression de l'énergie  $E_n$  en fonction de  $E_1$ , la plus basse énergie possible; quelle est l'allure de la fonction d'onde spatiale?

Exo1 : soit un métal pour lequel le travail d'extraction d'un e- vaut  $W_e = 2\text{eV}$ ; dire s'il y a effet photoélectrique ou pas quand on éclaire ce métal par un rayonnement de longueur d'onde dans le vide  $400\text{nm}$ , en justifiant par un calcul.