

## PHYSQ 208 – Devoir 5 (à rendre au cours du jeudi 20 octobre)

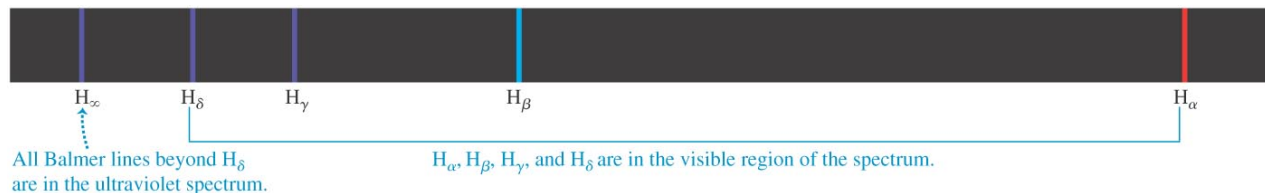
**1. Rayons cathodiques.** Un électron pénètre dans un appareil e/m de Thomson (Figures aux pp. 3-4 du chap. 3) à une vitesse initiale *horizontale* de  $4.0 \times 10^6$  m/s. L'aimant a un champ **B** de 12 mT.

- Quel champ **E** devriez-vous utiliser pour qu'un électron traverse cet appareil en ligne droite?
- La longueur sur laquelle **E** et **B** sont non-nuls est de 2.0 cm. Si **B** est éteint, mais que **E** reste, jusqu'à quelle hauteur le faisceau d'électrons peut-il être dévié (avec le **E** trouvé en (a))?

**2. Spectre de l'hydrogène.** La ligne visible de la série spectrale de Balmer de plus basse fréquence est rouge et appelée  $H_\alpha$ , la suivante est bleu-vert et appelée  $H_\beta$ , etc (voir figure). Utilisez la formule de Balmer pour calculer:

- la longueur d'onde,
- la fréquence, et
- l'énergie du photon en eV

pour la ligne  $H_\gamma$  de la série de Balmer pour l'hydrogène.



**3. Effet photoélectrique.** Considérez une lumière incidente sur trois surfaces de carbone, platine et sodium, dont les travaux d'extraction  $\phi$  valent 4.81 eV, 6.35 eV et 2.28 eV, respectivement.

- Pour chaque surface, calculez la fréquence de seuil,  $f_{\min}$ .
- Pour chaque surface, calculez la longueur d'onde de seuil,  $\lambda_{\max}$ .
- Si chaque surface est éclairée par de la lumière donc  $\lambda = 220$  nm, quelles surfaces émettront des photoélectrons et quelles seront leurs énergies cinétiques maximales?
- Même question pour  $\lambda = 300$  nm.

**4. Photons, rayons X.** Considérez la figure 3.19 de la p. 37 du chap. 3 des notes.

- En lisant le  $\lambda_{\min}$  du graphique pour les trois éléments illustrés, quel est le potentiel d'accélération  $V_0$  des électrons incidents?
- Sachant que le travail d'extraction du tungstène est  $\phi = 4.63$  eV, si on en tenait compte dans le calcul de  $\lambda_{\min}$ , de combien la valeur de  $\lambda_{\min}$  changerait-elle?

**5. Effet Compton.** Un photon de longueur d'onde 0.04250 nm frappe un électron et est défléchi d'un angle de  $35.0^\circ$  par rapport à sa direction initiale. Calculez:

- le changement de longueur d'onde du photon,
- la longueur d'onde de la lumière défléchie,
- la différence d'énergie de photons final vs initial, et indiquez si c'est un gain ou une perte, et
- l'énergie perdue ou gagnée par l'électron.