

formule de Planck et de de Broglie

$$E = h\nu = \frac{1}{2} m v^2 \quad \lambda = \frac{h}{p}$$

Il m'a fait trouver la relation entre λ et ν
(Je sais pas pourquoi)

On se place dans l'atome d'hydrogène

Ensuite $E_m = E_c + E_p = f(R)$

quantification de $R : 2\pi R = h \lambda$ de Broglie
↑
 $\frac{h}{mv}$
et on remplace ν par $\frac{v}{\lambda} = \frac{v}{\frac{h}{mv}}$...
 \Rightarrow quantification de E_m

$$E_n = -\frac{E_1}{n^2} \rightarrow 13,6 \text{ eV} \quad (\text{le tiers de})$$

Il m'a fait calculer E_1

Ensuite: "Comment on le vérifie expérimentalement?"

- Emission spontanée, transition d'énergie
série de Balmer, paschen ...

Il m'a fait calculer $\lambda_{2 \rightarrow 1}$, $\lambda_{3 \rightarrow 1}$, $\lambda_{3 \rightarrow 2}$
(Planck)

, que des UV \Rightarrow pour avoir lumière il faut $\lambda_{1 \rightarrow 2}$
(le plus faible)

Et ensuite que se passe-t-il avec 2 électrons (He)

sur une même orbite: les 2 e^- se partagent λ

\Rightarrow pour l'orbite la plus faible on a 2 e^- au même endroit

\Rightarrow spin pour les différencier
et puis: comment on calcule les nouveaux R ?
(Je sais pas)

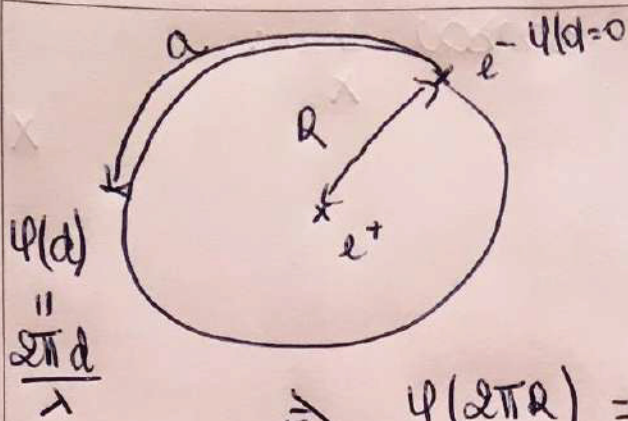
NOM / PRENOM		BOUBOU Jean					
4 2 0 1 8	Examinatrice (teu)r :	E	Physique	X	C	X	
	Lieu de passage : Mm	P	Maths		O	ENS	X
	Date de passage : 22 juin	R	SII		N	Mines	
	Heure de convocation : 15h	E	Français/Philo		C	Centrale	
	Durée de préparation : /	U	LV1		O	ENSAM	
	Durée de passage : 1h	V	LV2		U	CCP	
	Calculatrice : oui / non / fournie	E	TIPE		R	Petites Mines	
	Ordinateur : oui / non / fourni		TP Phys/Chimie		S	Autres ?	
Si oui quel logiciel ? \		TP SII					

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV: donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

→ redémonstration des lois concernant l'atome d'hydrogène.

dialogue avec le jury, pas de sujet.

- 1) donnez les lois de Planck et de De Broglie.
- 2) - lien entre les deux pour un électron (passé par l'énergie cinétique).
- 3) - loi de mouvement de l'électron et première relation de dispersion: w en fonction de λ (relation quadratique)
- 4) - qualité onde / corpuscule (Analogie avec corde de guitare) \hookrightarrow quantification de w à cause des conditions aux limites.



$$\varphi = \text{phase de } e^-$$

$$= kd$$

avec $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

$$\Rightarrow \varphi(2\pi R) = 2\pi R \times \frac{2\pi}{\lambda}$$

Pour qu'il y ait corrélation il faut $\varphi(2\pi R) = 2n\pi \quad n \in \mathbb{N}$.

$$\Rightarrow R = \frac{n\lambda}{2\pi}$$

5) Calcul de E_c

6) Calcul de E_p

Je me suis arrêté là mais je crois qu'il voulait aller plus loin.

J'ai passé beaucoup de temps sur la partie ondulatoire, je ne savais pas comment rajouter des ondes dans mon modèle...

Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Examinateur gentil, on a fait que parler il y avait en réalité pas de question sauf la toute première.

Emme a eu le même sujet

NOM / PRENOM						
Ψ 2 0 2 2	Nom examinateur/teur :	E	Physique	X	C	X
	Lieu de passage : ENS Ulm	P	Maths		O	ENS Ulm X
	Date de passage : 16/6/22	R	SII		N	Mines
		E	Français/Philo		C	Centrale
	Durée de préparation : 0 min	U	LV1		O	CCINP
	Durée de passage : 55 min	V	LV2		C	Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui / <u>non</u>	E	TIPE		O	TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / <u>non</u>		TP Phys/Chimie		R	Autres ?
Si oui quel logiciel ?		TP SII		S		

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Partie 1:

On veut mettre en orbite basse un satellite de 100 kg avec une fusée dont les moteurs ont une vitesse d'éjection des gaz de 2 km/s. Estimer la quantité de carburant nécessaire.

Partie 2: L'examinateur me tend une photo où on voit, dans un paysage californien, une structure en forme de disque. L'examinateur m'explique que c'est une centrifugeuse pour envoyer des satellites en orbite. question : évaluer la faisabilité.

L'examinateur a donné très peu d'indications, même quand je proposais des hypothèses il disait juste « continuez si vous pensez que c'est bon », mais était très agréable. Il m'a demandé quelques fois si j'étais sûr que mon résultat était homogène (il l'était) et m'a aidé pour quelques AN.

Globalement, oral très agréable et intéressant.

Partie 1:

Se propose de négliger le poids, les perturbations, et la différence de hauteur entre la surface fermée et l'orbite basse et de juste calculer la masse de carburant nécessaire pour passer d'une vitesse nulle à une vitesse orbitale (je propose la formule $\sqrt{\frac{GM}{R_T}}$, l'examinateur me demande si je connais l'ordre de grandeur (je propose 11 km/s) et d'utiliser ça). Après la démo pour la force de poussée les équations s'intègrent toutes seules et on trouve 5300 kg.

Partie 2:

On estime d'abord le rayon de la centrifugeuse avec des canions présents sur la photo ($R = 20$ m) et donc la vitesse de rotation nécessaire pour communiquer la vitesse orbitale au satellite, on trouve $\omega = 4000$ tr/min, pour quoi pas avec les bons matériaux et un bon équilibrage. Se propose d'évaluer la vitesse perdue à cause des frottements, avec une force de frottement en $\frac{1}{2} \rho S C_x v^2$ (je propose de calculer le ρ de l'atmosphère pour le justifier). Pour avoir $g(r)$ je refait l'atmosphère isotherme, inutile en fait car j'obtiens une équ. diff. impossible à intégrer après application du PFD. J'évalue donc la vitesse perdue sur les 2 1ers km de façon à pouvoir prendre $g(r) = g(0) = g_0$. Résultat, on perd 65% de la vitesse.

Commentaire: aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Sur les 15 dernières minutes, il me demande d'expliquer pourquoi des gens ont investi des milliards si ce n'est pas faisable. Finalement la centrifugeuse n'a pas vocation à mettre directement au vitesse orbitale mais simplement de communiquer une vitesse initiale pour réduire le carburant nécessaire.