1. Vu le domaine des longueurs d'onde pour le visible, $\omega_{lum} \simeq 10^{15} \text{ rad.s}^{-1}$. Comme le flux lumineux est proportionnel au carré de la vibration lumineuse, la linéarisation donne $\omega = 2.\omega_{lum}$.
2. On applique une loi des noeuds en terme de potentiel au point A. On se place en écriture complexe pour en revenir ensuite à l'équation différentielle

$$\underline{I} + (\underline{E} - \underline{V}_A) \cdot j.C.\omega \cdot (\underline{E} - \underline{V}_A) \cdot \frac{1}{R_d} + (0 - \underline{V}_A) \cdot \frac{1}{R_d} = 0$$

$$\underline{V}_A \cdot \left(\frac{1}{R_d} + \frac{1}{R_s} + j.C.\omega \right) = \underline{I} + \underline{E} \cdot \left(\frac{1}{R_d} + j.C.\omega \right)$$

En revenant à l'équation différentielle, on obtient donc :

$$u(u) \cdot \frac{1}{C} \left(\frac{1}{R_d} + \frac{1}{R_s} \right) + \frac{du(t)}{dt} = \dots$$

Le second membre ne nous intéresse pas car on recherche la solution homogène. On peut donc identifier cette équation

$$\text{à la forme canonique } \frac{1}{\tau} u(t) + \frac{du(t)}{dt} = 0$$

$$\text{On en déduit que } \tau = \frac{R_s \cdot R_d \cdot C}{R_s + R_d}$$

τ correspondra donc au temps de relaxation, c'est à dire au temps de réponse du récepteur.

3. En régime établi, la solution correspond à la solution particulière, que l'on peut décomposer en une forme constante et une forme variable.

$\underline{u}_{variable}$ est donc la réponse aux excitations variables, soit $\underline{u}_{var} = \alpha \cdot \Phi_0 \cdot e^{j\omega t}$, et vérifie l'équation différentielle :

$$\underline{u}_{var} \cdot \left(\frac{1}{R_d} + \frac{1}{R_s} + j.C.\omega \right) = \alpha \cdot \Phi_0 \cdot e^{j\omega t}$$

$$\text{Par conséquent } \underline{H} = \frac{\alpha}{\frac{1}{R_d} + \frac{1}{R_s} + j.C.\omega}$$

$$\text{On peut se ramener à la forme canonique } \underline{H} = \frac{H_0}{1 + j \cdot \frac{\omega}{\omega_c}}$$

$$\text{On a alors } \omega_c = \frac{1}{2.\tau} \text{ et donc } f_c = \frac{1}{4.\pi.\tau}$$

Mais pour un filtre passe pas $f_b = f_c - 0$

4. $f_b = \frac{1}{4.\pi.\tau}$

5. AN : $f_b = \frac{1}{4.\pi.10^8}$

Pour être sensible aux variations instantanées, il faudrait avoir $f_b > 2.10^{14} \text{ Hz}$ ce qui n'est pas le cas ici. Le capteur n'est donc sensible qu'à la valeur moyenne