1. $j_n = C^{te} = -D\dfrac{n_L - n_0}{L}$

2. (a) $[n(x,t+dt) - n(x,t)]\,Sdx = S\,[j_n(x,t) - j_n(x+dx,t)]\,dt - KSdx.dt$ et $j_n = -D\dfrac{\partial n(x,t)}{\partial x}$

   (b) $\dfrac{\partial^2 n(x)}{\partial x^2} = K \ \rightarrow\ j_n = -Kx + j_0$.

   (c) $L' = \dfrac{j_0}{K}$.
   Peut être obtenu en écrivant que tous les neutrons entrant en $x = 0$ doivent être absorbés sur la distance $L'$ :$S.j_0 = K.S.L'$

   (d) Dépend de la densité particulaire en neutron : $K = k.n$.

3. D'après l'ED et la forme de la solution proposée :

$$\frac{f''}{f} + \frac{1}{D}\left(k - \frac{g'}{g}\right) = 0$$

Seule une solution oscillante pour $f(x)$ est physiquement envisageable pour vérifier les conditions aux limites, donc

$$f'' + \underbrace{\frac{1}{D}\left(k - \frac{g'}{g}\right)}_{\omega^2} f = 0$$

$f(x) = Acos\omega x + Bsin\omega x$ les C.L donnent $\begin{cases} f(0) = A = 0 \\ f(L) = A.cos\omega L + B.sin\omega L = B.sin\omega L = 0 \ \rightarrow\ \omega = \dfrac{p\pi}{L} \end{cases}$

$$f(x) = \sum_{p=1}^{\infty} B_p sin\frac{p\pi x}{L}$$

4. On a donc $\dfrac{1}{D}\left(k - \dfrac{g'}{g}\right) = \omega^2$, ce qui donne

$$g(t) = g_0.e^{-(D\omega^2 - k)t}$$

On doit avoir le temps caractéristique positif, soit

$$\omega^2 > \frac{k}{D} \ \rightarrow\ L < p\pi\sqrt{\frac{D}{k}} \ \rightarrow\ L_0 = \pi\sqrt{\frac{D}{k}}$$

Si $L > L_0$, alors la fission ne sera plus contrôlable.