1. On note $\underline{Y} = \frac{1}{R} + j.C.\omega$ l'admittance de l'association en parallèle des dipôles R et C , ainsi que $\underline{Z}$ l'impédance associée.

D'après le diviseur de tension : $\underline{s} = \frac{\underline{Z}}{\underline{R} + \underline{Z}} \cdot \underline{e}$, soit $\underline{H} = \frac{1}{R.\underline{Y} + 1} = \frac{1}{R. \left(\frac{1}{R} + j.C.\omega \right) + 1} = \frac{1}{2 + j.R.C.\omega}$

2. Si $\omega \rightarrow 0$, alors $\underline{H} \simeq \frac{1}{2}$, donc $GdB(\omega \rightarrow 0) = -20.\log 2 = -6,02 \text{ dB}$

C'est bien la valeur lue sur le diagramme.

3. Par définition $H(\omega_c) = \frac{H_{max}}{\sqrt{2}}$ avec ici $H_{max} = \frac{1}{2}$

On a $\underline{H} = \frac{\frac{1}{2}}{1 + j.\frac{RC}{2}.\omega} = \frac{H_{max}}{1 + j.\frac{RC}{2}.\omega}$ donc $H = \frac{H_{max}}{\sqrt{1 + \left(\frac{RC}{2}.\omega\right)^2}}$

On a donc à la pulsation de coupure $\sqrt{1 + \left(\frac{RC}{2}.\omega_c\right)^2} = 2$ soit $\omega_c = \frac{2}{RC}$

On aurait pu également partir de la forme canonique de la fonction de transfert $\underline{H} = \frac{H_{max}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_c}} \dots$

4. On linéarise l'expression : $e(t) = E.\cos^2(2.\pi.f_0.t) = \frac{E}{2} \cdot [1 + \cos(4.\pi.f_0.t)]$

On a donc la superposition de deux signaux $e_1(t) = \frac{E}{2}$ et $e_2(t) = \frac{E}{2} \cos(4.\pi.f_0.t)$

Le signal de sortie sera la superposition $s_1(t) + s_2(t)$ avec $\begin{cases} \underline{s}_1 = \underline{H}_{(\omega=0)} \cdot \underline{e}_1 \\ \underline{s}_2 = \underline{H}_{(\omega=4.\pi.f_0)} \underline{e}_2 \end{cases}$

On ne veut que la composante continue, on doit donc faire en sorte que $s_2(t) \simeq 0$, soit $H_{(\omega=4.\pi.f_0)} \rightarrow 0$

Ce sera le cas si $4.\pi.f_0 \gg \omega_c$