E2.5. Utilisation du théorème de Millman.

On pose que le point D est au potentiel nul soit : $V_D = 0$.
Ce choix particulier permet d'écrire que $V_C = E_3$ car $V_C - V_D = E_3$
D'autre part : $u_{AB} = V_A - V_B$.
Pour déterminer la tension u_{AB} on applique le théorème de Millman au point A et au point B :

$$V_A\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)=\frac{E_1+V_C}{R_1}+\frac{E_2}{R_2}=\frac{E_1+E_3}{R_1}+\frac{E_2}{R_2}$$

$$V_B\left(\frac{1}{R_3}+\frac{1}{R_4}\right)=\frac{E_3}{R_4}$$

On obtient après réduction au même dénominateur et simplifications :

$$V_A = R_2\frac{E_1+E_3}{R_1+R_2}+R_1\frac{E_2}{R_1+R_2}$$

$$V_B = R_3\frac{E_3}{R_3+R_4}$$

$$u_{AB} = V_A - V_B = R_2\frac{E_1+E_3}{R_1+R_2}+R_1\frac{E_2}{R_1+R_2}-R_3\frac{E_3}{R_3+R_4}$$

$$u_{AB} = V_A - V_B = \frac{R_2}{R_1+R_2}E_1+\frac{R_1}{R_1+R_2}E_2+\left(\frac{R_2}{R_1+R_2}-\frac{R_3}{R_3+R_4}\right)E_3$$