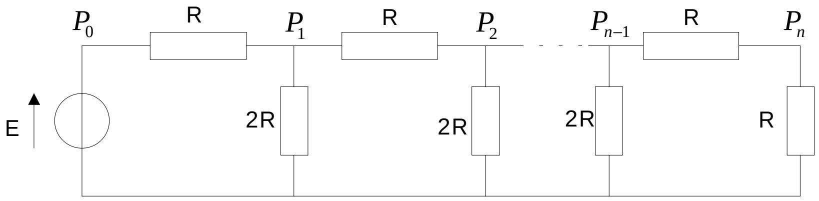
-EXERCICE 2.1-

• ENONCE :

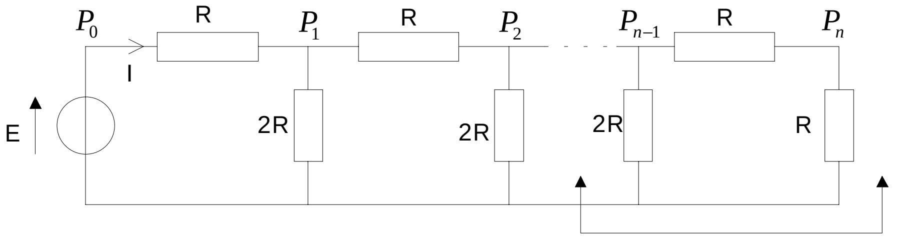
« Cellule R-2R »



Déterminer les potentiels aux points P_k , où $k \in [0,n]$

• CORRIGE :

« Cellule R-2R »



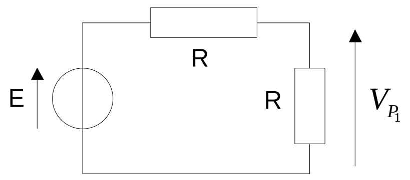
Déterminons la résistance équivalente de la dernière "cellule", soit R_e

• On a : $R_e = (R \oplus R) \,||\, (2R) = \dfrac{2R \times 2R}{2R + 2R} \;\Rightarrow\; \boxed{R_e = R}$

(désormais, le symbole $\oplus$ signifiera « en série », et $||$ correspondra à « en parallèle »)

• Cette résistance R_e va se trouver en série avec une résistance R, et l'ensemble en parallèle avec une résistance 2R, ce qui donne pour la résistance équivalente à 2 cellules : $R_e^{'} = R_e = R$.

• De proche en proche, on retrouve toujours, entre les points P_k quelconques et la masse, une résistance équivalente de valeur R ; finalement, la source de tension E « voit » le circuit suivant :



La "formule" du diviseur de tension permet d'écrire:

$$\boxed{V_{P_1} = E \times \frac{R}{R+R} = \frac{E}{2}}$$

• De même, on aura : $V_{P_2} = \dfrac{V_{P_1}}{2} = \dfrac{E}{2^2} \;\Rightarrow$ par récurrence : $\boxed{V_{P_K} = \dfrac{V_{P_{K-1}}}{2} = \dfrac{E}{2^K}}$

Rq : ce montage, qui peut sembler anecdotique, est en fait utilisé dans des convertisseurs numériques-analogiques, où l'on peut sommer certaines des tensions V_{P_K} (grâce à des interrupteurs dont l'état fermé ou passant dépend de la valeur 0 ou 1 d'un « digit » k) et reconstituer ainsi une tension analogique qui est l'image d'un nombre binaire.