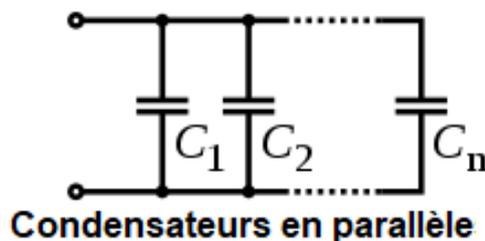


Association des condensateurs

Comme les résistances, les condensateurs peuvent aussi être associés en série ou en parallèle. Et là encore, on peut calculer une grandeur identique à la résistance équivalente, si ce n'est que les résistances sont remplacées par des capacités : la **capacité équivalente**. Ce concept est très simple pour qui se souvient de la définition de la capacité ($C = Q/U$). La capacité équivalente d'un ensemble de condensateurs se définit par la quantité de charges stockées dans le circuit, divisée par la tension aux bornes du générateur : $Q_{\text{tot}} = C_{\text{eq}} \cdot U_{\text{gen}}$

1. Association en parallèle



Le calcul de la capacité équivalente est très simple pour des condensateurs en parallèle. D'après la loi des mailles, la tension aux bornes de chaque condensateur est égale à la tension du générateur. Chaque condensateur stocke donc une charge égale à :

$$Q_1 = C_1 \cdot U$$

$$Q_2 = C_2 \cdot U$$

La charge totale stockée dans le circuit est donc de : $Q = Q_1 + Q_2$

En faisant le remplacement avec les équations précédentes, on a :

$$Q = C_1 \cdot U + C_2 \cdot U = (C_1 + C_2) \cdot U$$

En divisant par U , on trouve la capacité équivalente : $\frac{Q}{U} = C_1 + C_2 = C_{\text{eq}}$

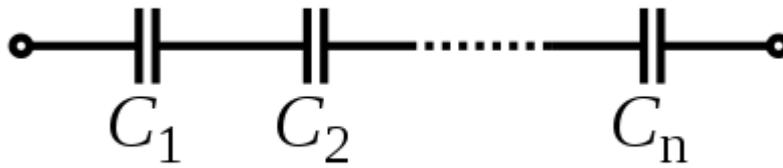
Conclusion :

La capacité équivalente de condensateurs en parallèle est donc la somme de leurs capacités. Et le raisonnement se généralise facilement pour plus de deux condensateurs en parallèle. Dit

autrement :

$$C_{\text{eq}} = \sum_i C_i$$

2. Association en série



Condensateurs en série

Maintenant, prenons deux condensateurs et plaçons-les en série.

- Les capacités des deux condensateurs sont respectivement C_1 et C_2
- Les tensions aux bornes de chaque condensateur sont notées U_1 et U_2 , celle du générateur étant notée U .
- Les charges de ces condensateurs sont notées respectivement Q_1 et Q_2 .

D'après la loi des mailles, on a : $U = U_1 + U_2$.

Vu qu'ils sont en série, ces condensateurs sont alimentés par un courant identique. En conséquence, la charge qu'ils ont accumulé est la même pour tous les condensateurs. On

applique alors la formule : $U = \frac{Q}{C} \rightarrow U = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2}$

On divise par Q pour obtenir l'inverse de la capacité équivalente : $\frac{U}{Q} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

On voit que la situation est similaire à celle pour des résistances : l'inverse de la capacité équivalente est égale à la somme des inverses des capacités. Et cela vaut aussi avec plus de deux condensateurs.

Conclusion

$$\frac{1}{C_{\text{éq}}} = \sum_i \frac{1}{C_i}$$