



2023

6. Circuits en Série et en Parallèle

R2: SCRAPY Guide

Projet numéro: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**

Introduction 1

2 Circuits en Série 2

2.1 Circuits en
Définis 3

3. Circuits en

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

 Co-funded by
the European Union

ECAM EPMI

30/04/2023



2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617



Co-funded by
the European Union

3.1 Circuits en Série et en Parallèle Travaillant Ensemble	4
3.2 Calcul des Résistances Équivalentes dans les Circuits en Série	5
3.3 Calcul des Résistances Équivalentes dans les Circuits en Parallèle	5
4. Conclusion	6

1 Introduction

Les circuits simples, c'est-à-dire ceux qui contiennent seulement quelques composants, sont généralement assez simples à comprendre pour les débutants. Cependant, les choses peuvent devenir plus compliquées lorsque d'autres composants entrent en jeu. Où va le courant ? Que fait la tension ? Est-il possible de simplifier tout cela pour une meilleure compréhension ? Pas d'inquiétude, cher lecteur intrépide. Des informations précieuses suivent.

Dans cette leçon, nous allons d'abord discuter de la différence entre les circuits en série et les circuits en parallèle, en utilisant des circuits contenant les composants les plus basiques (résistances et piles) pour montrer la différence entre ces deux configurations. Ensuite, nous allons explorer ce qui se passe dans les circuits en série et en parallèle lorsque l'on combine différents types de composants, tels que des condensateurs et des inducteurs.

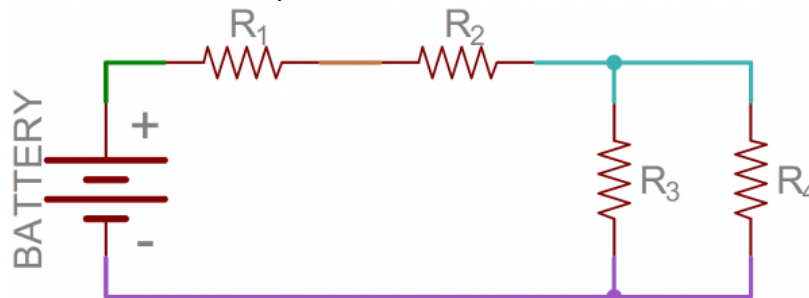
Points abordés dans cette leçon :

- À quoi ressemblent les configurations de circuits en série et en parallèle.
- Comment les composants passifs se comportent dans ces configurations.
- Comment une source de tension agira sur les composants passifs dans cette configuration.

2 Circuits en Série

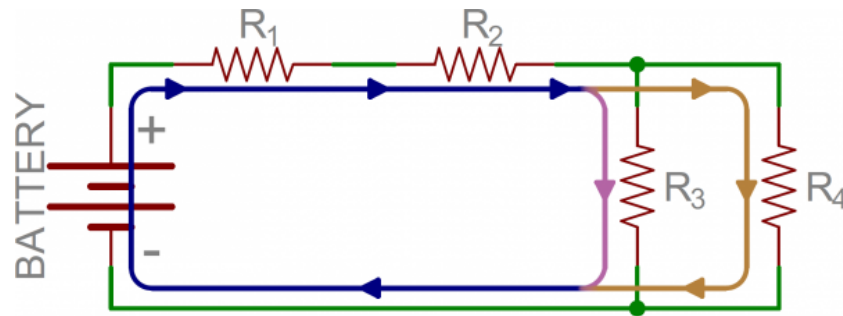
Noeuds et Flux de Courant

Avant d'aller trop loin dans ce sujet, nous devons mentionner ce qu'est un nœud. Il n'y a rien de compliqué, c'est simplement une représentation d'une jonction électrique entre deux composants ou plus. Lorsqu'un circuit est modélisé sur un schéma, ces nœuds représentent les fils entre les composants.



Example schematic with four uniquely coloured nodes.

C'est déjà une partie essentielle pour comprendre la différence entre les circuits en série et en parallèle. Il est également important de comprendre comment le courant circule dans un circuit. Le courant circule d'une tension élevée vers une tension plus basse dans un circuit. Une certaine quantité de courant circulera à travers tous les chemins possibles pour atteindre le point de tension le plus bas (généralement appelé masse). En utilisant le circuit ci-dessus comme exemple, voici comment le courant circulerait en partant de la borne positive de la batterie vers la borne négative :

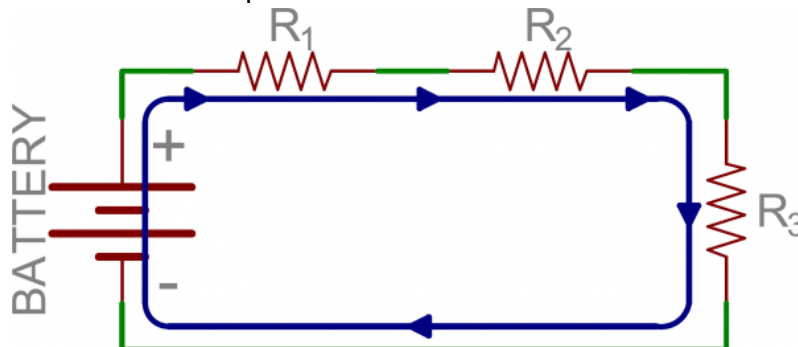


Courant (indiqué par les lignes bleues, orange et roses) circulant dans le même circuit que ci-dessus. Les différentes couleurs représentent des courants différents.

Remarquez que dans certains nœuds (comme entre R_1 et R_2), le courant est le même en entrant et en sortant. À d'autres nœuds (notamment à la jonction à trois voies entre R_2 , R_3 et R_4), le courant principal (bleu) se divise en deux courants différents. C'est la différence clé entre les circuits en série et les circuits en parallèle !

2.1 Circuits en Série Définis

Deux composants sont en série s'ils partagent un nœud commun et si le même courant les traverse. Voici un circuit d'exemple avec trois résistances en série :



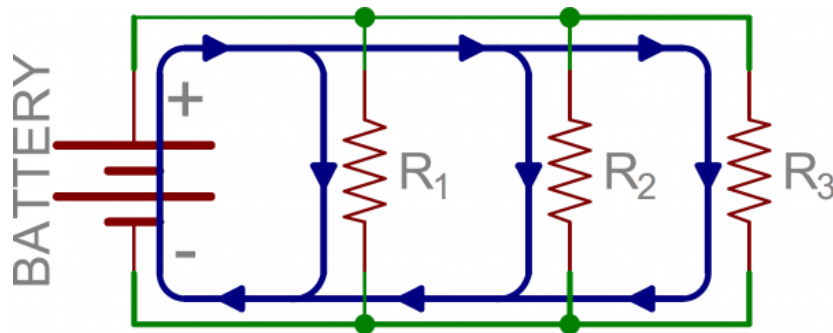
Circuits en Série Définis

Il n'y a qu'une seule voie pour le courant dans le circuit ci-dessus. En partant de la borne positive de la batterie, le courant rencontrera d'abord R_1 . Ensuite, le courant passera directement à R_2 , puis à R_3 , et enfin retournera à la borne négative de la batterie. Remarquez qu'il n'y a qu'un seul chemin pour le courant à suivre. Ces composants sont en série.

3. Circuits en Parallèle

Circuits en Parallèle Définis

Si les composants partagent deux nœuds communs, ils sont en parallèle. Voici un schéma d'exemple de trois résistances en parallèle avec une batterie :



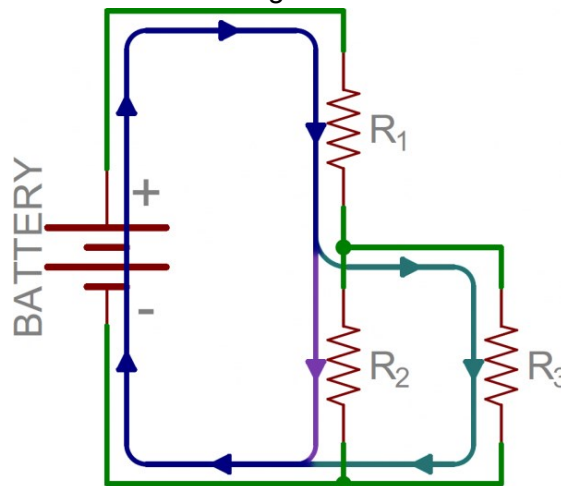
Parallel Circuits Defined

À partir de la borne positive de la batterie, le courant circule vers R_1 ... et R_2 , et R_3 . Le nœud qui relie la batterie à R_1 est également connecté aux autres résistances. Les autres extrémités de ces résistances sont également liées entre elles, puis renvoyées à la borne négative de la batterie. Il existe trois chemins distincts que le courant peut emprunter avant de revenir à la batterie, et les résistances associées sont dites être en parallèle.

Alors que les composants en série ont tous des courants égaux les traversant, les composants en parallèle ont tous la même chute de tension (série : courant : parallèle : tension).

3.1 Circuits en Série et en Parallèle Travaillant Ensemble

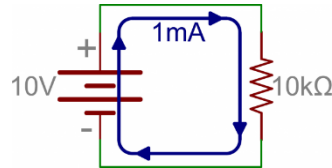
Ensuite, nous pouvons faire des combinaisons. Sur l'image suivante, nous voyons à nouveau trois résistances et une batterie. À partir de la borne positive de la batterie, le courant rencontre d'abord R_1 . Mais, de l'autre côté de R_1 , le nœud se divise et le courant peut aller à la fois vers R_2 et R_3 . Les chemins du courant à travers R_2 et R_3 sont ensuite réunis, et le courant retourne à la borne négative de la batterie.



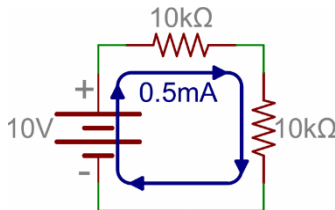
Dans cet exemple, R_2 et R_3 sont en parallèle l'un avec l'autre, et R_1 est en série avec la combinaison en parallèle de R_2 et R_3 .

3.2 Calcul des Résistances Équivalentes dans les Circuits en Série

Voici quelques informations qui peuvent vous être plus pratiques. Lorsque nous combinons des résistances de cette manière, en série et en parallèle, nous modifions la façon dont le courant circule à travers elles. Par exemple, si nous avons une alimentation de 10V sur une résistance de 10k Ω , la loi d'Ohm nous dit que nous avons un courant de 1mA qui circule.



Si nous ajoutons ensuite une autre résistance de 10k Ω en série avec la première et laissons l'alimentation inchangée, nous divisons le courant par deux car la résistance est doublée.



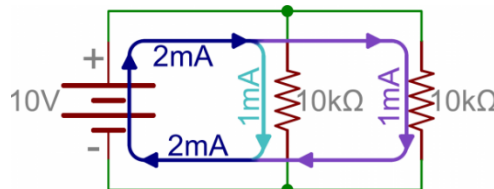
En d'autres termes, il n'y a toujours qu'un seul chemin pour le courant à prendre, et nous venons de rendre la circulation du courant encore plus difficile. À quel point est-ce plus difficile ? 10k Ω + 10k Ω = 20k Ω . Et c'est ainsi que nous calculons les résistances en série, en additionnant simplement leurs valeurs.

Pour exprimer cette équation de manière plus générale : la résistance totale de N (quelconque nombre de) résistances est la somme totale de leurs valeurs.



3.3 Calcul des Résistances Équivalentes dans les Circuits en Parallèle

Et les résistances en parallèle ? C'est un peu plus compliqué, mais pas beaucoup. Prenons l'exemple précédent où nous avons commencé avec une alimentation de 10V et une résistance de 10k Ω , mais cette fois nous ajoutons une autre résistance de 10k Ω en parallèle au lieu de série. Maintenant, il y a deux chemins que le courant peut prendre. Puisque la tension d'alimentation n'a pas changé, la loi d'Ohm dit que la première résistance va toujours tirer 1mA. Mais la deuxième résistance aussi, et nous avons maintenant un total de 2mA provenant de l'alimentation, ce qui double le 1mA d'origine. Cela signifie que nous avons réduit de moitié la résistance totale.



Alors que nous pouvons dire que $10\text{k}\Omega \parallel 10\text{k}\Omega = 5\text{k}\Omega$ (« \parallel » signifie « en parallèle avec »), nous n'aurons pas toujours 2 résistances identiques. Et ensuite ?

L'équation pour ajouter un nombre arbitraire de résistances en parallèle est :

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{N-1}} + \frac{1}{R_N}$$

Si les réciproques ne sont pas votre fort, nous pouvons également utiliser une méthode appelée « produit sur la somme » lorsque nous avons deux résistances en parallèle :

$$R_{tot} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Cependant, cette méthode n'est valable que pour deux résistances dans un même calcul. Nous pouvons combiner plus de 2 résistances avec cette méthode en prenant le résultat de $R_1 \parallel R_2$ et en calculant cette valeur en parallèle avec une troisième résistance (encore une fois, sous forme de produit sur la somme), mais la méthode des réciproques peut être moins fastidieuse.

4. Conclusion

Maintenant que vous êtes familiarisé avec les bases des circuits en série et en parallèle, essayez de consulter certaines de ces leçons :

- Introduction aux Capteurs
- Analogique contre Numérique
- Binaire
- Logique Numérique