

Série et dérivation

Corrigé des exercices - niveau 5e

Voici le corrigé des exercices sur les circuits en série et en dérivation. Compare tes schémas et tes justifications avec ceux-ci, en vérifiant surtout le raisonnement : « est-ce qu'il reste une boucle fermée ? ».

Ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée : corrigé dérivation

Correction de l'exercice 1 : Vocabulaire

1. Le circuit doit former une **boucle** fermée contenant un **générateur**.
2. Récepteurs : une lampe et un moteur ; générateur : une pile.
3. Le courant sort de la borne + de la pile et revient par la borne –.

Correction de l'exercice 2 : Série ou dérivation ?

- a. **Série** : une seule boucle, si elle est coupée tout s'éteint. b. **Dérivation** : les deux lampes fonctionnent indépendamment. c. **Dérivation** : l'autre phare continue d'éclairer. d. **Série** : les deux piles sont l'une à la suite de l'autre sur la même boucle.

Correction de l'exercice 3 : Dessiner un schéma

1. Le schéma est un rectangle de fils sur lequel on intercale, l'un après l'autre, la pile, l'interrupteur, la lampe (cercle barré d'une croix) et le moteur (cercle avec M).
2. La flèche part de la borne + (trait long) de la pile, traverse les dipôles et revient à la borne – (trait court épais).
3. Si on ouvre l'interrupteur, la boucle est coupée : **la lampe s'éteint et le moteur s'arrête**.

Correction de l'exercice 4 : Lire un schéma

1. L1 est en série avec l'ensemble formé par L2 et L3. L2 et L3 sont **en dérivation** entre elles.
2. Il y a **2 nœuds** (A et B) et **3 branches** : la branche principale (pile, K, L1), la branche de L2 et la branche de L3.

3. Si L1 grille, la branche principale est coupée : **L2 et L3 s'éteignent.**
4. Si L2 grille, la branche de L2 est coupée mais la boucle passant par L3 reste fermée : **L1 et L3 continuent de briller.**
5. Si on ouvre K, la branche principale est coupée : **les trois lampes s'éteignent.**

Correction de l'exercice 5 : Quel montage ?

1. Circuit A : **série** (une seule boucle, tout s'éteint). Circuit B : **dérivation** (L2 reste alimentée par sa propre boucle).
2. Les lampes brillent le plus dans le **circuit B** en dérivation : chacune est alimentée par la pile comme si elle était seule, alors qu'en série elles se partagent l'énergie et brillent moins.
3. Le schéma B : une branche principale avec la pile (et un interrupteur), puis deux branches dérivées contenant L1 et L2, séparées par deux nœuds.

Correction de l'exercice 6 : Danger : court-circuit

1. C'est un **court-circuit**.
2. Le courant passe par le fil, qui n'offre aucune résistance, plutôt que par la lampe : plus de courant dans la lampe, elle s'éteint.
3. Le courant devient très grand : le fil et la pile chauffent, risque de brûlure, d'explosion de la pile ou d'incendie.
4. Le fusible est un dipôle placé **en série** : il fond quand le courant est trop grand, ce qui coupe la boucle.

Correction de l'exercice 7 : La guirlande

1. Les **19 autres s'éteignent** : en série il n'y a qu'une boucle et elle est coupée par l'ampoule grillée.
2. On remplace successivement chaque ampoule par une ampoule neuve (ou on teste chacune) : quand la bonne est changée, tout se rallume.
3. En dérivation, **seule l'ampoule grillée serait éteinte.**
4. Le montage en dérivation demande plus de fils et la pile se vide plus vite, car chaque branche demande de l'énergie ; en série les ampoules partagent une même alimentation moins coûteuse.

Correction de l'exercice 8 : Vrai ou faux ?

- a. **Faux** : en série, il commande tout le circuit où qu'il soit. b. **Faux** : il ne commande que sa branche. c. **Vrai** : une dérivation se sépare à un nœud et se rejoint à un autre. d. **Faux** : elles sont en dérivation. e. **Faux** : le fil court-circuite la lampe, qui s'éteint.

Correction de l'exercice 9 : La voiture jouet

1. Schéma : la pile alimente deux nœuds A et B. Entre A et B, trois branches dérivées : (phare 1 en série avec phare 2 n'est pas adapté) ; on choisit la **branche des phares** contenant deux sous-branches dérivées (une par phare), précédées d'un interrupteur I1, et la **branche du moteur** avec son interrupteur I2.
2. Les phares sont en dérivation entre eux, et la branche des phares est en dérivation avec la branche du moteur.
3. I1 est sur la branche commune aux deux phares ; I2 est en série avec le moteur ; le troisième interrupteur peut être placé sur la branche principale pour tout couper (interrupteur général).

Correction de l'exercice 10 : Le tableau électrique de la maison

1. En dérivation, chaque appareil est alimenté de façon indépendante : on peut en éteindre un sans arrêter les autres, et chacun fonctionne normalement.
2. Un disjoncteur se place **en série** avec ce qu'il protège : ainsi, tout le courant qui alimente l'appareil le traverse et il peut couper la boucle en cas de problème.
3. Chaque appareil ajouté en dérivation demande du courant supplémentaire ; avec trop d'appareils, le courant dans les fils devient trop grand, ils chauffent et risquent de provoquer un incendie.

Correction de l'exercice 11 : Une lampe et un moteur

1. La branche de la lampe et la branche du moteur sont **en dérivation**.
2. K1 ouvert, K2 ouvert : lampe éteinte, moteur à l'arrêt. K1 fermé, K2 ouvert : **lampe allumée, moteur à l'arrêt**. K1 ouvert, K2 fermé : lampe éteinte, **moteur en marche**. K1 et K2 fermés : **lampe allumée et moteur en marche**.
3. **2 nœuds** (en haut et en bas de la branche de la lampe) et **3 branches** : la pile, la lampe avec K1, le moteur avec K2.
4. Sur la branche principale, avec la pile, en série avec elle.

Correction de l'exercice 12 : Une lampe court-circuitée

1. La lampe **L2**.
2. L2 **s'éteint** : le courant passe par le fil, qui n'offre aucun obstacle, et non par la lampe.
3. L1 brille **plus fort** : elle est seule dans la boucle, donc elle reçoit toute l'énergie de la pile.
4. Parce que L1 reste en série dans la boucle : le fil ne relie pas directement les deux bornes de la pile, il y a toujours un récepteur.

Correction de l'exercice 13 : La durée de vie de la pile

1. **10 h** pour une lampe et **20 h** pour deux lampes en série.
2. $10 \div 5 = 2$ **fois plus courte**.
3. Plus on ajoute de lampes en dérivation, plus la pile s'use vite (5 h, puis environ 3 h).
4. En série, les lampes brillent moins fort et se partagent l'énergie de la pile : elles demandent moins d'énergie à chaque seconde, donc la pile dure plus longtemps.

Correction de l'exercice 14 : Vrai ou faux (2)

- a. **Vrai**. b. **Faux** : en série elles brillent moins. c. **Faux** : le courant sort de la borne +. d. **Faux** : le fusible est en série. e. **Vrai** : c'est un court-circuit.

Correction de l'exercice 15 : Construire un circuit

1. La pile est reliée à deux nœuds A et B. Entre A et B, deux branches dérivées : la branche de L1 seule, et une seconde branche qui contient l'interrupteur K en série avec un ensemble de deux sous-branches en dérivation portant L2 et L3. K est donc en série avec L2 et L3 ensemble, et en dérivation avec L1.
2. Si L1 grille, **L2 et L3 continuent de briller** (elles sont sur une autre branche).
3. Si K est ouvert, **L2 et L3 s'éteignent** et L1 reste allumée.

Correction de l'exercice 16 : Une lampe de poche en panne

1. Schéma : un rectangle fermé comprenant deux piles bout à bout (+ vers -), l'interrupteur et la lampe.
2. Causes possibles : ampoule grillée, piles usées, mauvais contact de l'interrupteur ou d'une pile : dans tous les cas, la boucle est coupée ou le générateur est vide.
3. Il peut essayer de remplacer les piles par des piles neuves, ou tester les piles dans une autre lampe en état de marche.

Correction de l'exercice 17 : La multiprise

1. **En dérivation** : chaque appareil est sur sa propre branche, alimenté par la même prise.
2. **Oui**, les autres continuent de fonctionner.
3. **En série** : il est sur la branche principale, il commande tous les appareils.

Correction de l'exercice 18 : Trouver l'erreur

1. L'élève pense qu'un interrupteur sur une branche dérivée coupe tout, ce qui est faux.
2. Ouvrir K arrête **seulement le moteur** ; la lampe L1 reste allumée.
3. Il doit placer K sur la **branche principale**, en série avec la pile.

Correction de l'exercice 19 : Éclairage d'une salle de bains

1. L'interrupteur est en série avec la pile, sur la branche principale ; les trois spots sont sur trois branches dérivées entre deux nœuds.
2. Sur la **branche principale**.
3. **2 nœuds** et **4 branches** (principale + trois branches de spots).
4. En dérivation, un spot grillé n'éteint pas les autres et chacun brille normalement ; en série, un spot grillé couperait tout et les spots brilleraient peu.

Correction de l'exercice 20 : La guirlande à piles

1. Un montage **en dérivation** (ou mixte avec plusieurs petites séries en dérivation) : si une ampoule grille, les autres branches restent allumées. Un montage purement en série ne convient pas.
2. Chaque branche demande de l'énergie à la pile : la pile s'use plus vite qu'en série.
3. Schéma : pile et interrupteur sur la branche principale, puis deux nœuds et trois branches dérivées portant chacune une ampoule.

Comment progresser après ce corrigé

Devant un schéma, cherche d'abord le générateur, puis suis le fil avec ton doigt : s'il n'y a qu'un seul chemin, c'est une série ; s'il y a un nœud où le fil se sépare, tu as une dérivation. Pour prévoir ce qui arrive quand une lampe grille, demande-toi s'il reste une boucle fermée pour chaque autre lampe. Refais les schémas des exercices 3, 5 et 9 à la règle.

Retour aux énoncés des exercices