

Corrigé et barème – Électricité : circuits en série et en dérivation

Dipôles, branchements série et dérivation, loi des nœuds

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 4^e

Exercice 1 – Lecture d'un schéma décrit

(4 pts)

- a) 2 nœuds (A et B) ; 4 branches : la principale (G, K, M) et trois branches dérivées (L1, L2, R). (1)
- b) Tout s'éteint : M est dans la branche principale, le circuit est ouvert, aucun courant ne circule dans aucune branche. (1)
- c) L2, R et M continuent de fonctionner : L1 est sur sa propre branche dérivée, les autres branches restent alimentées. (1)
- d) Un coude n'est pas un nœud : il n'y a que deux fils reliés en ce point. Un nœud exige au moins trois fils. (1)

Repère — un dipôle de la **branche principale** commande tout le circuit ; un dipôle d'une **branche dérivée** ne commande que sa branche.

Exercice 2 – Exploiter un tableau de mesures (intensités)

(4 pts)

- a) 0,875 A ; 0,315 A ; 0,42 A ; 0,14 A. (1)
- b) La somme des intensités qui arrivent à un nœud égale la somme de celles qui en repartent. $0,315 + 0,42 + 0,14 = 0,875$ A : les mesures la respectent. (1)
- c) Il arrive 0,875 A ; il en repart 0,315 A vers la lampe, et $0,42 + 0,14 = 0,56$ A vers le reste du circuit (moteur et résistance). (1)
- d) $0,875 + 0,42 = 1,295$ A : une branche de plus s'ajoute à l'intensité principale. (1)

Erreur fréquente — additionner des mA avec des A sans convertir : $315 + 0,42 + 140$ ne veut rien dire.

Exercice 3 – Tensions dans un circuit en série

(4 pts)

- a) Loi d'additivité des tensions : $U_R = 13,5 - 3,85 - 6,4 = 3,25$ V. (1)
- b) $3,25$ V = 3 250 mV. (1)
- c) Non : $3,85 + 6,4 = 10,25$ V, ce qui dépasse déjà les 9 V du générateur ; la somme des tensions ne peut pas excéder U_G . (1)
- d) En série, l'intensité est la même en tout point : le moteur et la lampe sont traversés par le même courant, seules les tensions diffèrent. (1)

Le point clé — en série, ce qui se partage est la **tension** ; l'**intensité**, elle, est unique.

Exercice 4 – Court-circuit : conséquences et sécurité*(4 pts)*

- a) $U_{L2} = 0 \text{ V}$: le courant passe par le fil, L2 s'éteint. (1)
- b) $U_{L1} = 4,5 - 0 = 4,5 \text{ V}$: L1 brille beaucoup plus fort et risque de griller (tension double de la normale). (1)
- c) C'est un court-circuit du générateur : plus aucun récepteur ne limite le courant, l'intensité devient très grande, le fil et la pile chauffent (brûlure, incendie). (1)
- d) Un fusible ou un disjoncteur ; en série, car il ne peut couper le courant que s'il est sur le seul chemin du courant. (1)

Attention — court-circuiter un récepteur l'éteint ; court-circuiter le **générateur** est un accident.

Exercice 5 – Circuit mixte : raisonner et calculer*(4 pts)*

- a) $U_M = 6 - 1,35 = 4,65 \text{ V}$; $U_L = U_M = 4,65 \text{ V}$ (mêmes nœuds). (1)
- b) $I_R = 0,285 + 0,115 = 0,4 \text{ A}$. (1)
- c) Elle augmente : une branche dérivée de plus ajoute son intensité, $I_R = 0,285 + 2 \times 0,115 = 0,515 \text{ A}$. (1)
- d) La lampe s'éteindra : un dipôle en panne dans la branche principale ouvre tout le circuit. (1)

Astuce — dans un circuit mixte, traite d'abord la branche principale (série), puis le bloc en dérivation (mêmes tensions).