

E1 - LES PILES, GENERATEURS DE TENSIONS ELECTRIQUES.

n°4

Lois des tensions dans les circuits en série ou en dérivation.

PROBLEMATIQUE

Une pile plate fournissant une tension de 4,5V est constituée de 3 cellules fournissant chacune une tension de 1,5V.



De même, une pile rectangulaire fournissant une tension de 9V est constituée de 6 cellules fournissant chacune une tension de 1,5V.



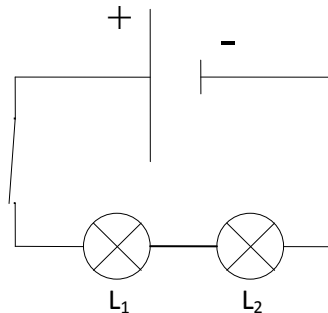
Dans tous les cas, on associe des cellules afin d'additionner les tensions pour obtenir une tension globale plus élevée.

Mais comment sont associées ces cellules, en série ou en dérivation ? Dans quel cas additionne t-on les tensions ?

PREMIERE PARTIE : LES TENSIONS ELECTRIQUES DANS UN CIRCUIT EN SERIE :

1°) Manipulation n°1 : Lois des tensions dans un circuit en série :

- Réaliser un circuit en série comportant un générateur 6V, une lampe L_1 (6V, 50 mA), une lampe L_2 (6V, 100 mA) et un interrupteur.



- Représenter, sur le schéma ci-dessus, les voltmètres permettant de mesurer les tensions suivantes :
 - La tension aux bornes du générateur : $U_{\text{gén}} = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la lampe L_1 : $U_{L_1} = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la lampe L_2 : $U_{L_2} = \dots\dots\dots$
- Quelle relation mathématique a-t-on entre ces 3 tensions ? On remarque que $U_{\text{gén}} = \dots\dots\dots$

Conclusion :

Dans un circuit en série, la tension fournie par le générateur est à la des aux bornes des autres dipôles qui constituent le circuit. C'est la loi d'additivité des dans un circuit en série.

2°) Manipulation n°2 : Cette loi dépend-elle de l'ordre des dipôles ?

- Refaire le circuit précédent en inversant les 2 lampes.

- Remesurer les tensions suivantes :
 - La tension aux bornes du générateur : $U_{\text{géné}} = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la lampe L_1 : $U_{L1} = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la lampe L_2 : $U_{L2} = \dots\dots\dots$
- La loi d'additivité des tensions est-elle toujours vérifiée ? $\dots\dots\dots$, On constate que $U_{\text{géné}} = \dots\dots\dots$

Conclusion : Dans un circuit en série, la loi d'additivité des tensions $\dots\dots\dots$ de l'ordre des dipôles.

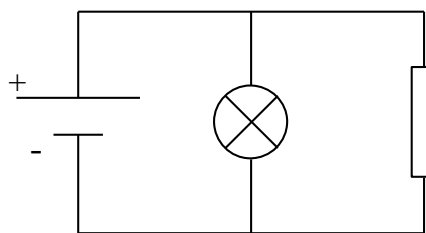
3°) Manipulation n°3 : Cette loi reste -elle valable quelque soit le nombre de dipôles ?

- Refaire le circuit précédent en ajoutant une résistance $R = 47 \Omega$ en série avec les autres dipôles.
- Remesurer les tensions suivantes :
 - La tension aux bornes du générateur : $U_{\text{géné}} = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la lampe L_1 : $U_{L1} = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la lampe L_2 : $U_{L2} = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la résistance : $U_R = \dots\dots\dots$,
- La loi d'additivité des tensions est-elle toujours vérifiée ? $\dots\dots\dots$, On constate que $U_{\text{géné}} = \dots\dots\dots$

Conclusion : Dans un circuit en série, la loi d'additivité des tensions $\dots\dots\dots$ quelque soit le nombre de dipôles dans le circuit.

2^{ème} PARTIE : LES TENSIONS ELECTRIQUES DANS UN CIRCUIT EN DERIVATION :

1°) Expérience : Réaliser un circuit en dérivation comportant un générateur, une lampe L (6V, 50mA) et une résistance $R = 47 \Omega$.



- Placer sur ce schéma les voltmètres permettant de mesurer les tensions suivantes :
 - La tension aux bornes du générateur $U_{\text{géné}} = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la lampe $U_L = \dots\dots\dots$,
 - La tension aux bornes de la résistance $U_R = \dots\dots\dots$

2°) Observations : On remarque que $U_{\text{géné}} = \dots\dots\dots$

**3°) Conclusion : Dans un circuit en dérivation, la loi d'additivité des tensions $\dots\dots\dots$
 La tension est $\dots\dots\dots$ aux bornes de chacun des dipôles, c'est la loi d'unicité des $\dots\dots\dots$**