

Mesure de tensions et de courants électriques et étude d'un résistor Éléments de correction

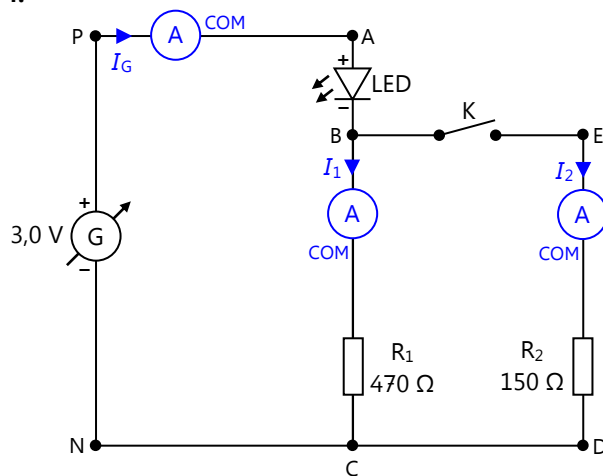
I. Mesures électriques avec une lampe double régime

A. Mesures d'intensités

3. On remarque que :

- Lorsque l'interrupteur K est ouvert, la LED éclaire faiblement (mode économique) ;
- Lorsque l'interrupteur K est fermé, la LED éclaire plus fortement (mode forte puissance).

4.



5. On mesure par exemple :

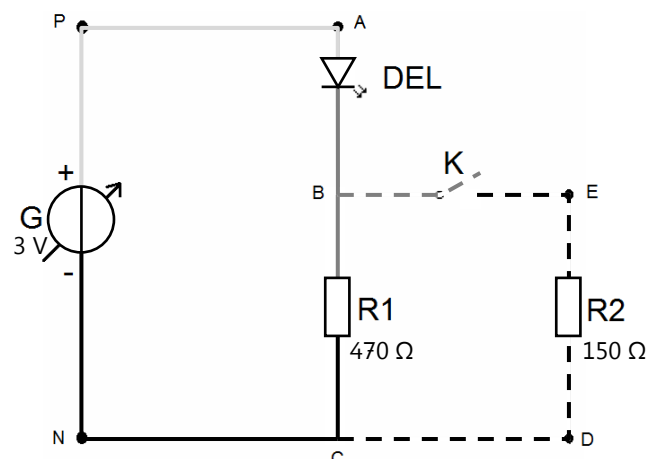
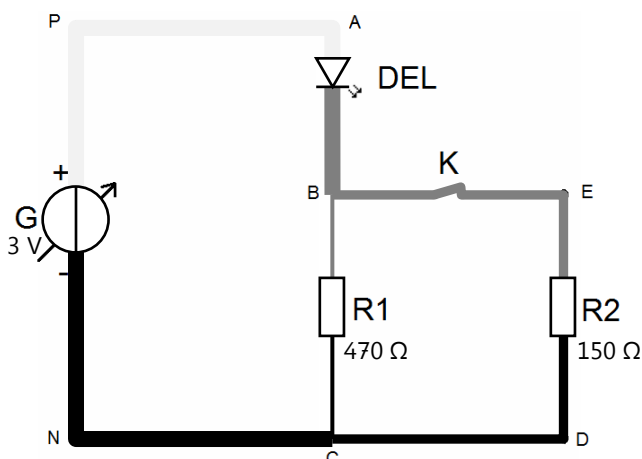
	int. fermé	int. ouvert
I_1	2,0 mA	2,2 mA
I_2	8,5 mA	0 mA
I_G		

6. D'après la loi des nœuds au point B, $I_G = I_1 + I_2$.

On obtient donc :

	int. fermé	int. ouvert
I_1	2,0 mA	2,2 mA
I_2	8,5 mA	0 mA
I_G	10,5 mA	2,2 mA

Lorsqu'on mesure I_G , on retrouve bien les valeurs attendues (à 0,1 mA près).

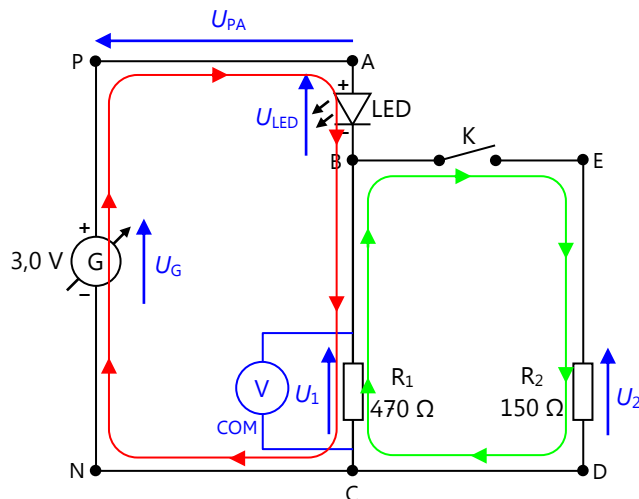


Sur les schémas précédents, plus l'intensité du courant électrique est importante et plus le trait est représenté épais (s'il est en pointillés, c'est qu'elle est nulle).

7. Lorsque l'interrupteur K est ouvert, l'intensité du courant électrique qui traverse la LED (c'est-à-dire I_G) est plus faible donc la LED éclaire moins.

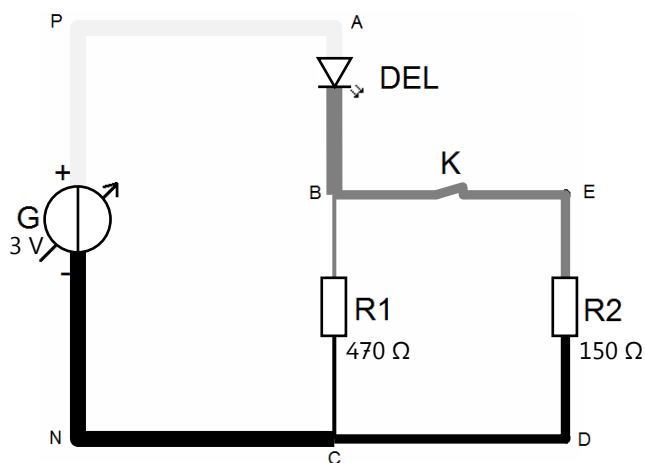
B. Mesures de tensions

8.



9. On mesure par exemple $U_G = 3,0 \text{ V}$ et $U_1 = 1,2 \text{ V}$.

10. U_{PA} est la tension aux bornes d'un fil conducteur donc $U_{PA} = 0 \text{ V}$ (tous les points de ce fil conducteur sont dans le même état électrique).



On mesure par exemple $U_{PA} = 0,00 \text{ V}$.

11. D'après la loi des mailles (maille en rouge) :

$$U_G = U_1 + U_{LED} \quad \text{donc} \quad U_{LED} = U_G - U_1 = 3,0 \text{ V} - 1,2 \text{ V} = 2,8 \text{ V}$$

$$(\text{OU } U_G = U_1 + U_{LED} + U_{PA} \quad \text{donc} \quad U_{LED} = U_G - U_1 - U_{PA} = 3,0 \text{ V} - 1,2 \text{ V} - 0,00 \text{ V} = 2,8 \text{ V})$$

On mesure effectivement une valeur de U_{LED} très proche de 2,8 V.

12. D'après la loi des mailles (maille en vert) :

$$U_1 = U_2 \quad \text{donc} \quad U_2 = U_1 = 1,2 \text{ V}$$

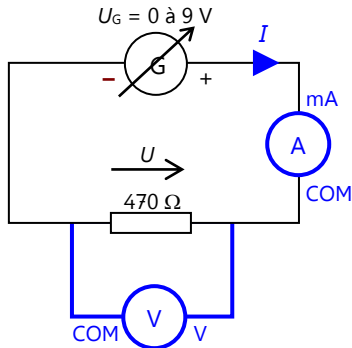
Autre méthode :

les résistors R_1 et R_2 sont en dérivation donc les tensions U_1 et U_2 sont égales donc $U_2 = U_1 = 1,2 \text{ V}$.

On mesure effectivement une valeur de U_2 très proche de 1,2 V.

II. Étude d'un résistor

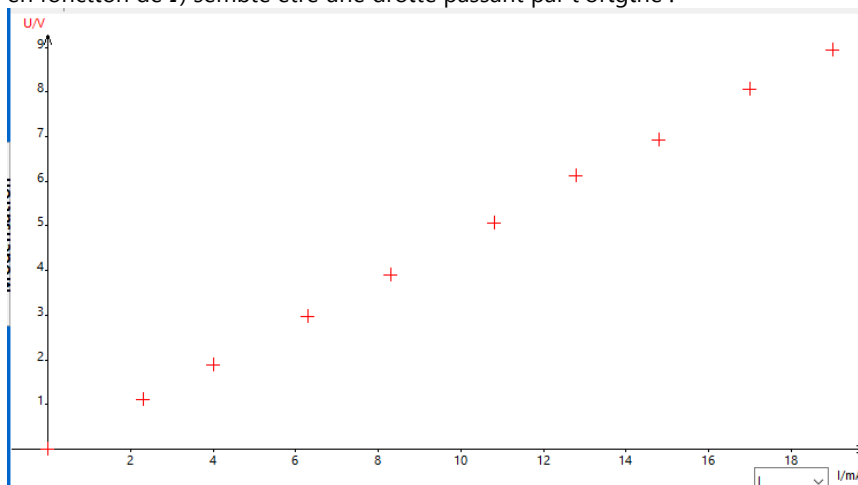
13.



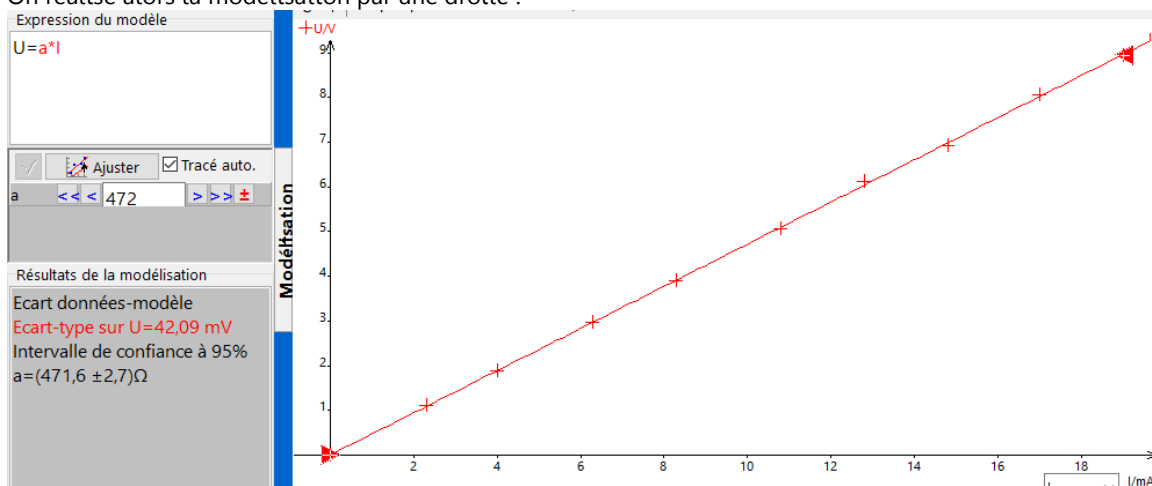
14. Exemple de valeurs obtenues (pour chaque mesure, penser à choisir le plus petit calibre acceptable) :

U_G valeurs approchées	9 V	8 V	7 V	6 V	5 V	4 V	3 V	2 V	1 V	0 V
U en V	8,94	8,06	6,91	6,12	5,06	3,90	2,97	1,89	1,108	0,004
I en mA	19	17,0	14,8	12,8	10,8	8,3	6,3	4,0	2,3	0,01

15. En utilisant Regressi, on constate que la représentation graphique de la caractéristique courant-tension (U en fonction de I) semble être une droite passant par l'origine :

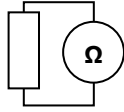


On réalise alors la modélisation par une droite :



La courbe modélisée (ici une droite) passe bien proche des points expérimentaux donc le modèle est validé : U et I sont proportionnels et la caractéristique courant-tension est $U = 472 \times I$ (avec U en V et I en A). On retrouve la loi d'Ohm ($U = R \cdot I$) avec $R = 472 \Omega$.

15 bis. Pour mesurer la valeur de la résistance R , le résistor doit être seul avec l'ohmmètre :



On mesure par exemple $R = 473 \Omega$, ce qui est en accord avec les 472Ω trouvés à la question précédente.

16. Si la tension électrique aux bornes de ce résistor vaut 3,3 V, l'intensité du courant électrique qui le traverse est (comme $U = 472 \times I$) $I = U / 472 = 3,3 / 472 = 7,0 \times 10^{-3} \text{ A} = 7,0 \text{ mA}$.

On peut aussi retrouver cette valeur graphiquement.

17. Exemple de programme :

```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.clf()
U = [8.94 , 8.06 , 6.91 , 6.12 , 5.06 , 3.90 , 2.97 , 1.89 , 1.108 , 0.004] # en V
I = [19 , 17.0 , 14.8 , 12.8 , 10.8 , 8.3 , 6.3 , 4.0 , 2.3 , 0.01] # en mA
plt.plot(I , U , "r-+")
plt.show()
```

18. On trouve graphiquement que, si la tension électrique aux bornes de ce résistor vaut 3,3 V ($x = 3,3$), l'intensité du courant électrique qui le traverse est $I = 7,0 \text{ mA}$ ($y = 7,0$).

