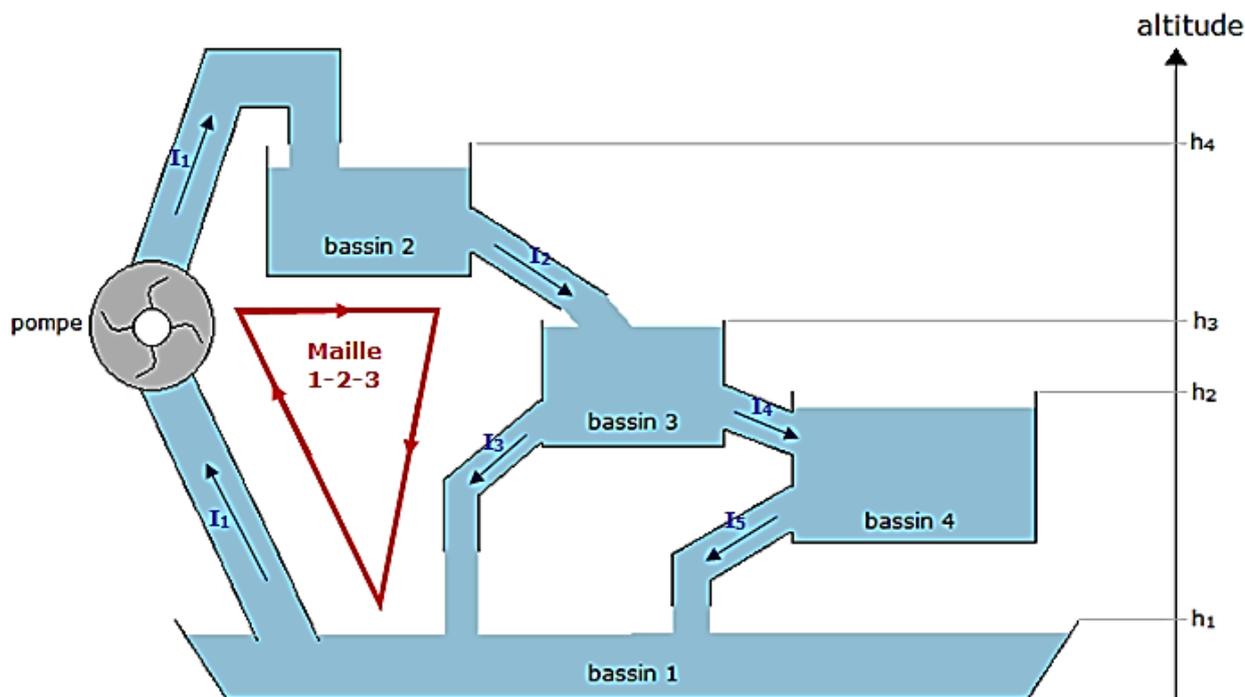


**But de l'activité : Découvrir les lois des mailles et des nœuds ; Utiliser la loi d'Ohm.**

Lorsque l'on branche deux ampoules en série dans un circuit, leur luminosité est plus faible que lorsqu'elles sont seules ; mais ce n'est pas le cas lorsqu'elles sont branchées en dérivation. Nous allons ici expliquer ce phénomène.

**Partie I : Analogie hydraulique**

On considère le système de bassins et pompe ci-dessous. Ce système est fermé (aucune arrivée d'eau extérieure) et le niveau d'eau dans les bassins est constant. On nomme  $I$  le débit d'eau (quantité d'eau en mouvement chaque seconde) et la dénivelée  $H$  correspond à la différence d'altitude  $h_{finale} - h_{initiale}$  (dans cet ordre).



On considère la maille correspondant au chemin de l'eau bassin 1 → bassin 2 → bassin 3.

**I.1.** Donner l'expression des dénivelées  $H_{12}$ ,  $H_{23}$  et  $H_{31}$  entre les bassins 1-2, 2-3 et 3-1.

**I.2.** Que peut-on alors dire de la somme des dénivelées,  $H_{12}+H_{23}+H_{31}$ , dans la maille ?

On considère maintenant le bassin 3.

**I.3.** En une seconde, quelle quantité d'eau entre dans le bassin ? Et sort du bassin ?

**I.4.** Le niveau d'eau dans le bassin étant constant, que peut-on dire des débits d'eau  $I_2$ ,  $I_3$  et  $I_4$  ?

**Vous venez de découvrir les lois des mailles et des nœuds !**

**Partie II : Circuits électriques**

Ces phénomènes sont les mêmes dans un circuit électrique.

**Loi des mailles**

La somme des tensions des dipôles autour d'une maille est nulle.

En suivant le sens de la maille, les tensions allant dans le même sens sont positives et celle opposées sont négatives.

**Loi des nœuds**

La somme des courants entrants dans un nœud est égale à la somme des courants sortants.

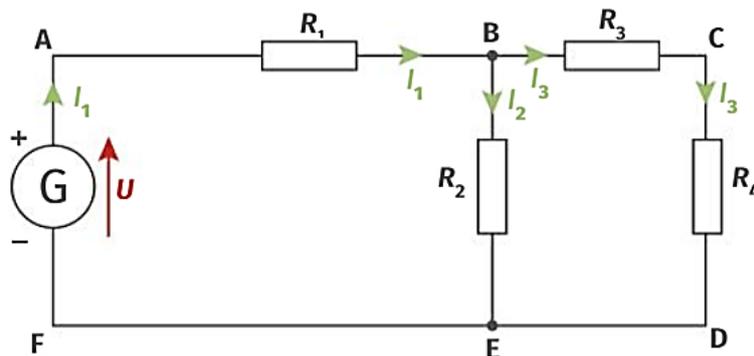
**Loi d'Ohm**

Pour un dipôle ohmique, la tension  $U$  (en V) aux bornes du dipôle et l'intensité du courant  $I$  (en A) traversant le dipôle sont proportionnelles, suivant la loi d'Ohm :

$$U = R \times I$$

$R$  correspond à la résistance de dipôle et s'exprime en ohm ( $\Omega$ ).

On considère le circuit ci-dessous. Le générateur fournit une tension  $U = 12 \text{ V}$  et une intensité  $I_1 = 0,24 \text{ A}$ , et les résistances ont pour valeur  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 30 \Omega$ .



**II.1.** Représenter par une flèche sur le schéma les tensions  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  et  $U_4$ , respectivement aux bornes des résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$ , en faisant attention au sens des flèches.

**II.2.** Combien y a-t-il de nœuds dans le circuit ? Les désigner.

**II.3.** Combien y a-t-il de mailles dans le circuit ? Les désigner.

On considère la maille ABEF.

**II.4.** Déterminer la valeur de la tension  $U_1$  aux bornes de la résistance 1.

**II.5.** A l'aide de la loi des mailles, déterminer la valeur de la tension  $U_2$  aux bornes de la résistance 2.

**II.6.** Quelle est alors la valeur de l'intensité du courant  $I_2$  traversant la résistance 2 ?

**II.7.** Calculer les valeurs de l'intensité  $I_3$  et des tensions  $U_3$  et  $U_4$ .

**II.8.** Vérifier que la loi des mailles est bien valide dans les mailles BCDE et ACDF.

**II.9.** La luminosité d'une ampoule est proportionnelle à la tension à ses bornes. Expliquer alors pourquoi, lorsque l'on branche deux ampoules en série, leur luminosité diminue alors que ce n'est pas le cas lorsqu'elles sont branchées en dérivation. (Un schéma peut aider).

**Ce qu'il faut retenir**

❖ **Loi des mailles**

La somme des tensions des dipôles autour d'une maille .....

En suivant le sens de la maille, les tensions allant dans le même sens sont positives et celles opposées sont négatives.

❖ **Loi des nœuds**

La somme des courants entrants dans un nœud est égale à .....