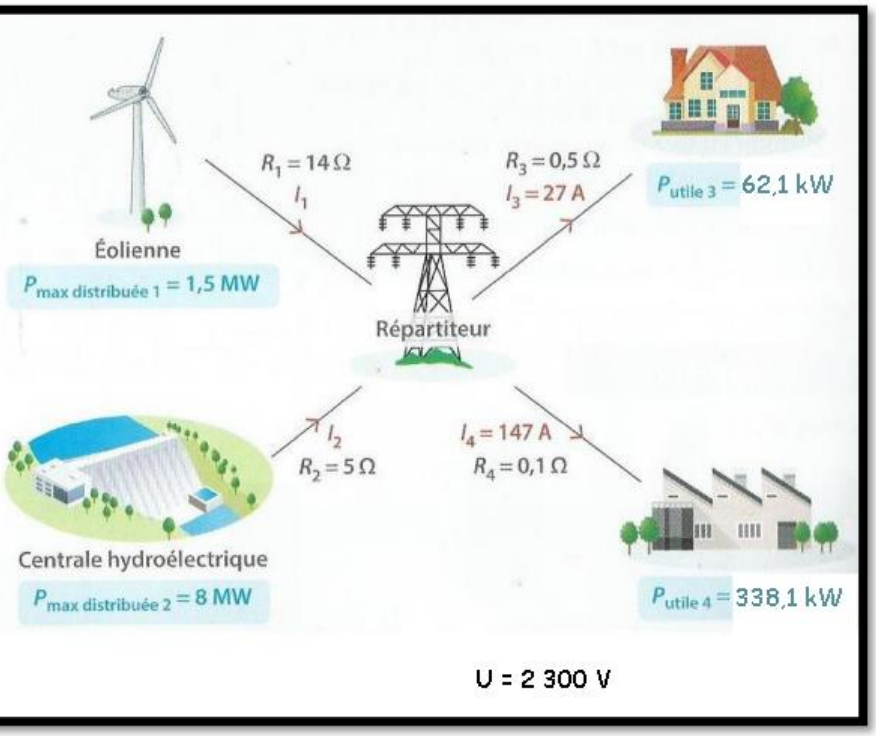
Exercice 4 : optimisation de la distribution de l'électricité

Pour étudier l'optimisation du fonctionnement du réseau électrique, il peut être simplifié, comme dans l'exemple ci-contre.

- Une éolienne et une centrale hydroélectrique alimentent le réseau avec des puissances électriques maximales différentes ($P_{max\ distribuée}$) et des intensités I_1 et I_2 ajustables.
- Deux usagers, aux besoins différents (P_{utile}), reçoivent des intensités différentes I_3 et I_4 connues et fixées.
- La distribution se fait par quatre câbles de résistances différentes connues (R_1, R_2, R_3 et R_4) parcourus respectivement par des intensités I_1, I_2, I_3 et I_4.
- Un répartiteur permet d'ajuster productions et besoins en tenant compte des pertes par effet Joule le long des différents câbles.



Schématisation :

- Faire le schéma orienté de ce réseau.

Contraintes :

- En utilisant la loi des nœuds, déterminer I_{tot}
- Calculer l'intensité maximale I_{1max} , I_{2max} du courant électrique que peut fournir chaque source distributive
- Modifier la fonction $P_J = R_1.I_1^2 + R_2.I_2^2 + R_3.I_3^2 + R_4.I_4^2$ en fonction de I_1
- Exprimer le polynôme sous la forme : $a\ x^2 + b\ x + c$
- Utiliser le programme python pour afficher la courbe et trouver l'intensité I_1 optimale

  PS : pour les matheux, on peut aussi trouver le résultat en calculant la dérivée

- En déduire l'intensité I_2
- Vérifier que l'intensité demandée de dépasse pas la puissance maximale des sources