

1. Définition d'un circuit électrique

Le circuit minimum est constitué d'au moins un générateur (G) et d'un récepteur (R).

- Le générateur impose la tension $u(V)$
- Le récepteur converti l'énergie électrique en une autre forme d'énergie (thermique, mécanique, lumineuse, etc).
- Le courant $i(A)$ va du potentiel le plus « riche » vers le potentiel le plus « pauvre » à l'extérieur des générateurs.

Exemple : deux batteries en dérivation (typiquement, charge d'une batterie à partir d'une autre)

2. Notion de potentiel / différence de potentiel (=tension)

Pour des raisons de sécurité et/ou de fonctionnement, on relie ou pas une des fils (le retour) à la terre ou à la masse (on prendra par convention, les potentiels de masse et de terre égaux à 0 V)

Colorier d'une couleur différente les fils de potentiels différents :



3. Conventions fléchage des grandeurs effort (tension) et flux (courant)



4. Modèles électriques élémentaires

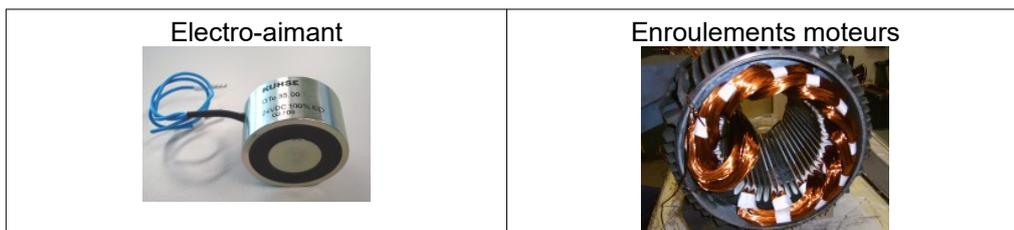
1. La résistance :

On l'utilise pour modéliser l'effet résistif d'une solution constructive de résistor , bobine (self), grande longueur de fil, effet résistif d'un accumulateur, d'un moteur (résistance interne) , etc.

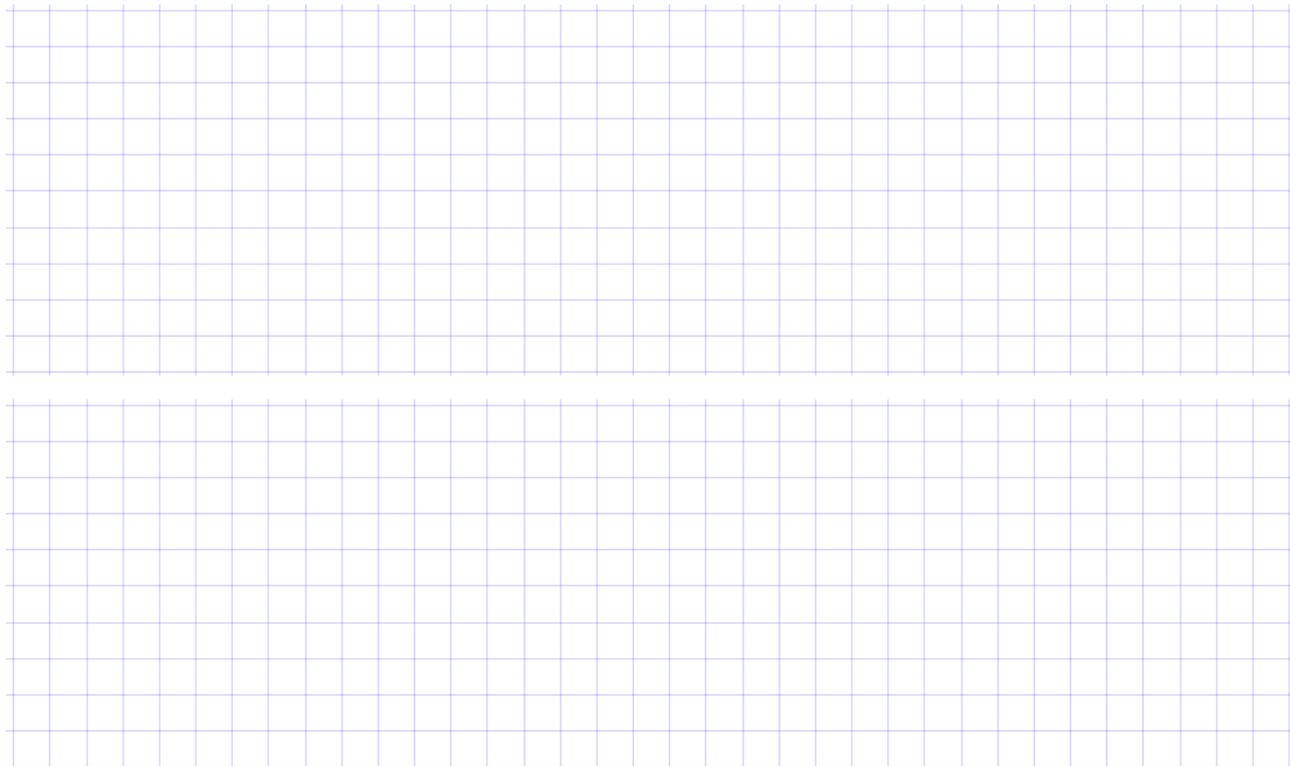


2. L'inductance:

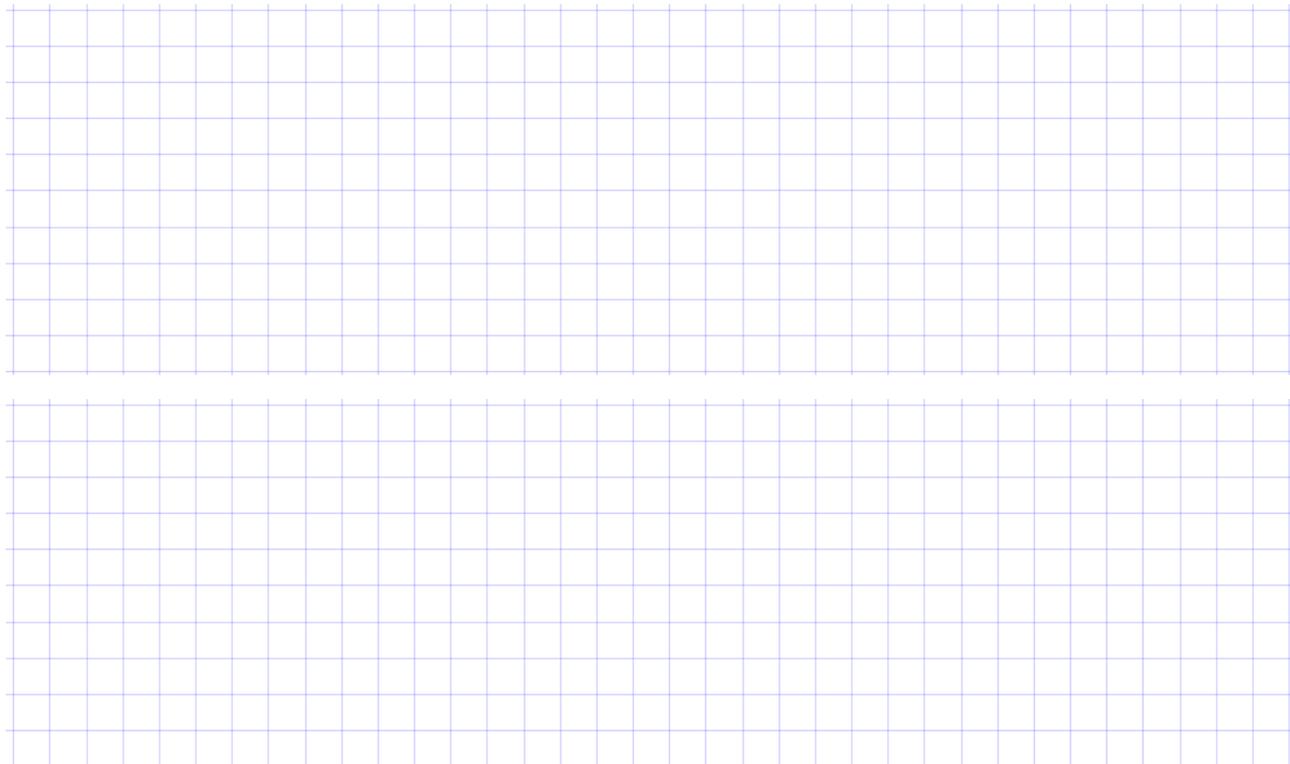
On l'utilise pour modéliser l'effet inductif résistor bobiné , bobine (self), effet inductif des pistes des circuits imprimés , etc.



Donner le schéma équivalent en régime permanent alimentation continue :



Donner le schéma équivalent en régime permanent alimentation sinusoidale :



6. Définition des grandeurs effort (tension) et flux (courant) des modèles élémentaires en INSTANTANE

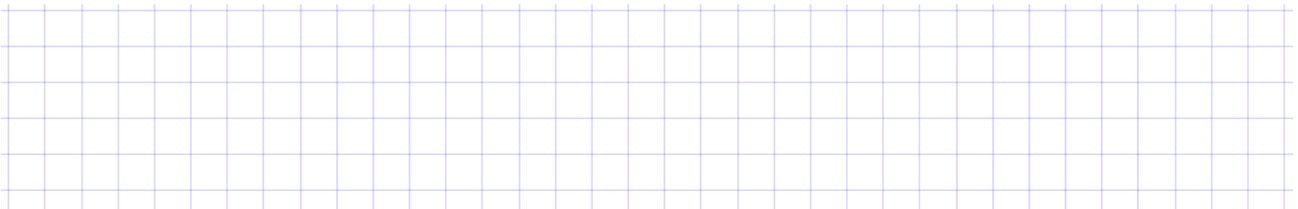
1. La résistance :



2. L'inductance :



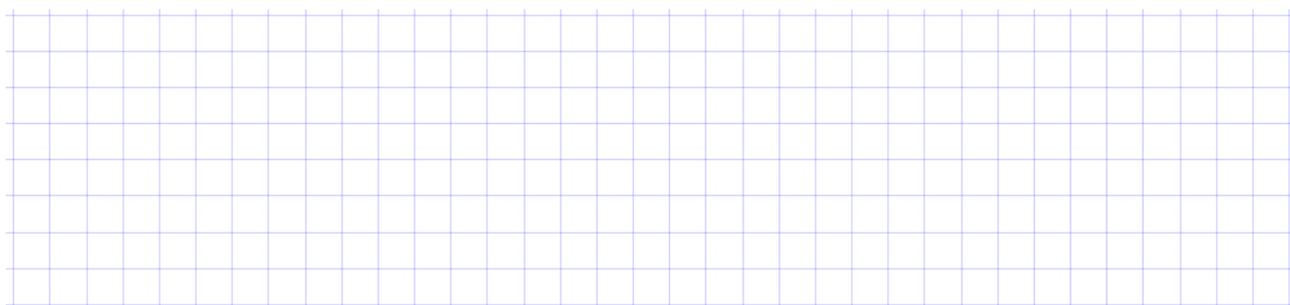
3. La capacité :



Interprétation en régime continu :



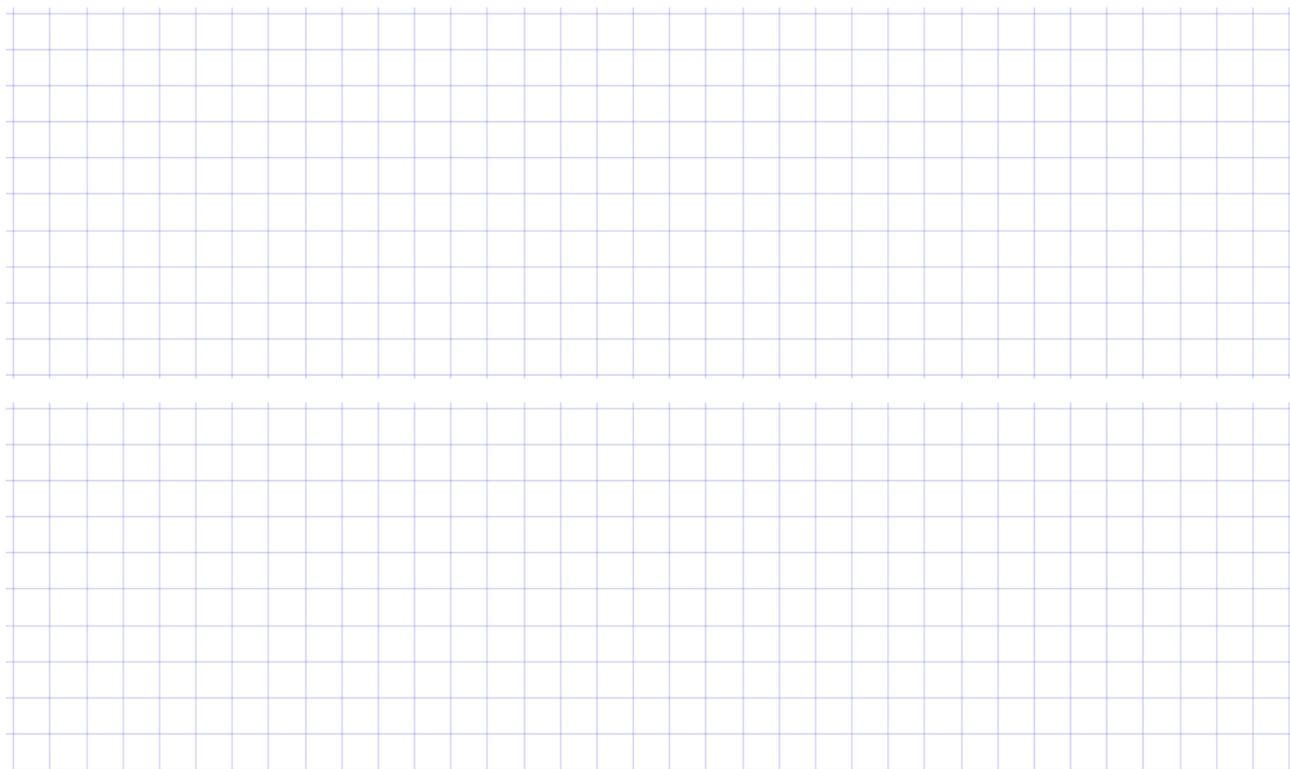
Interprétation en régime sinusoïdal:



Interprétation avec changement de convention :



Interprétation avec un signal non sinusoïdal



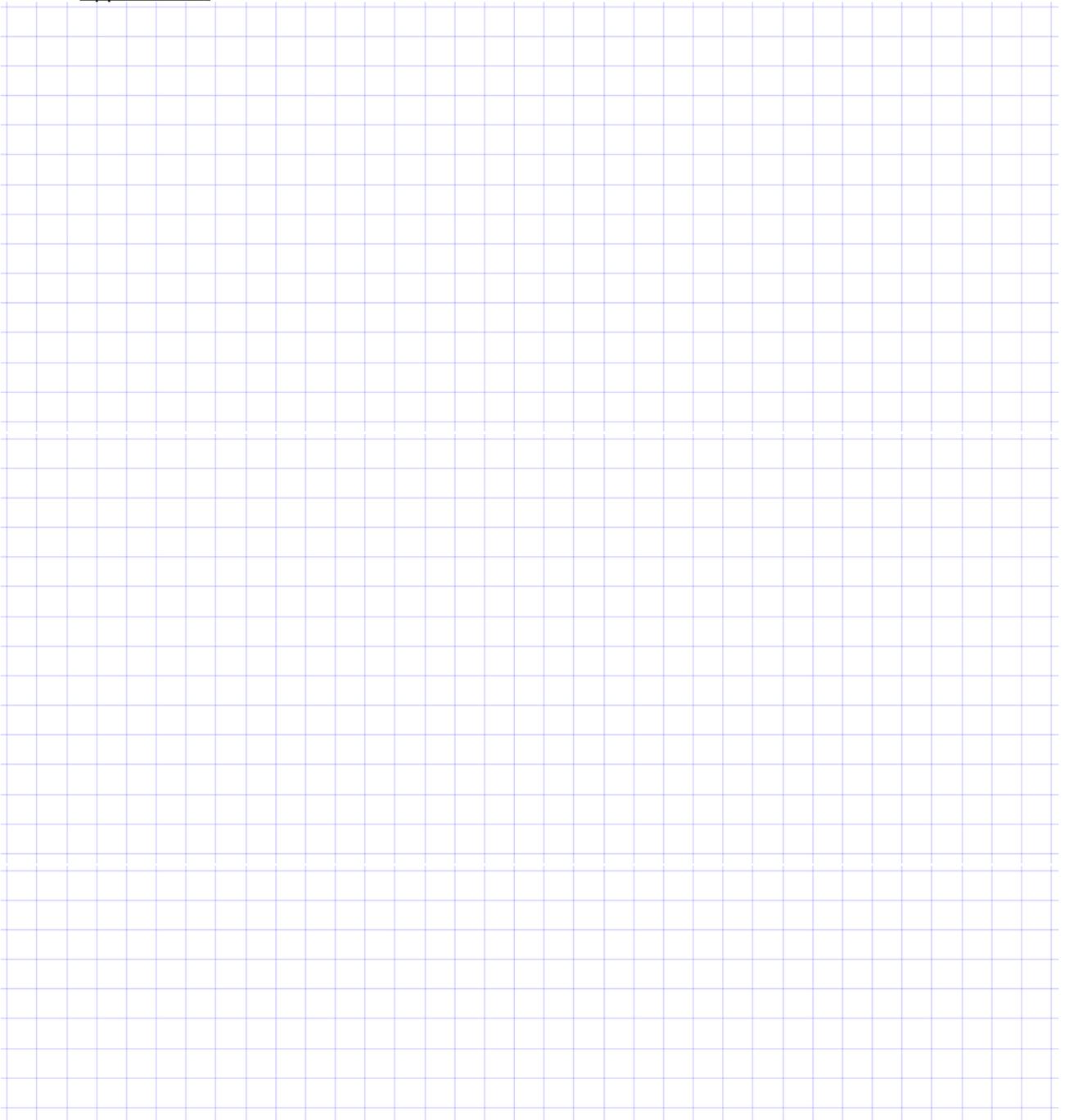
7. Lois de Kirchhoff (= loi des mailles, loi des nœuds)



Lois des mailles et des nœuds en instantané :



Applications :

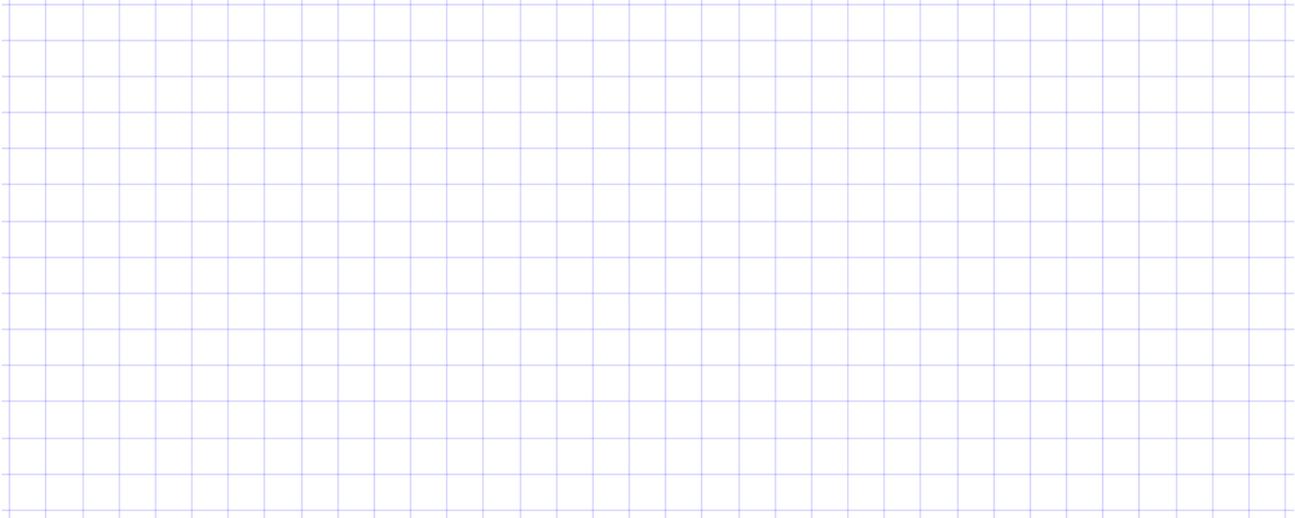




8. Associations de résistances (série et dérivation)

Dans certaines situations on souhaite connaître le courant global consommé ou les tensions aux bornes de certains éléments...

Exemple :



1. Association série :



2. Association dérivation (= parallèle) :

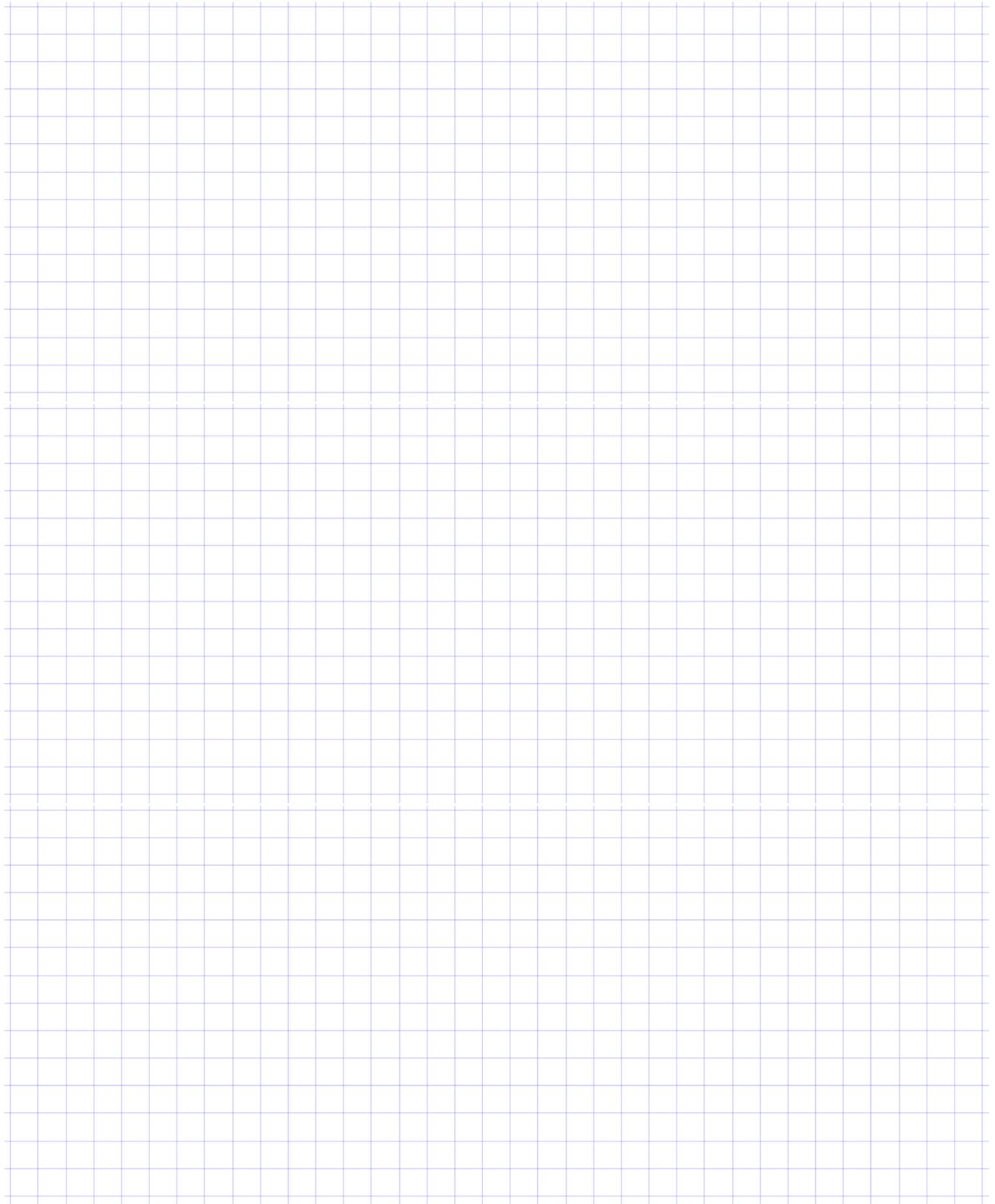


Cas particulier de deux résistances en dérivation (parallèle) :

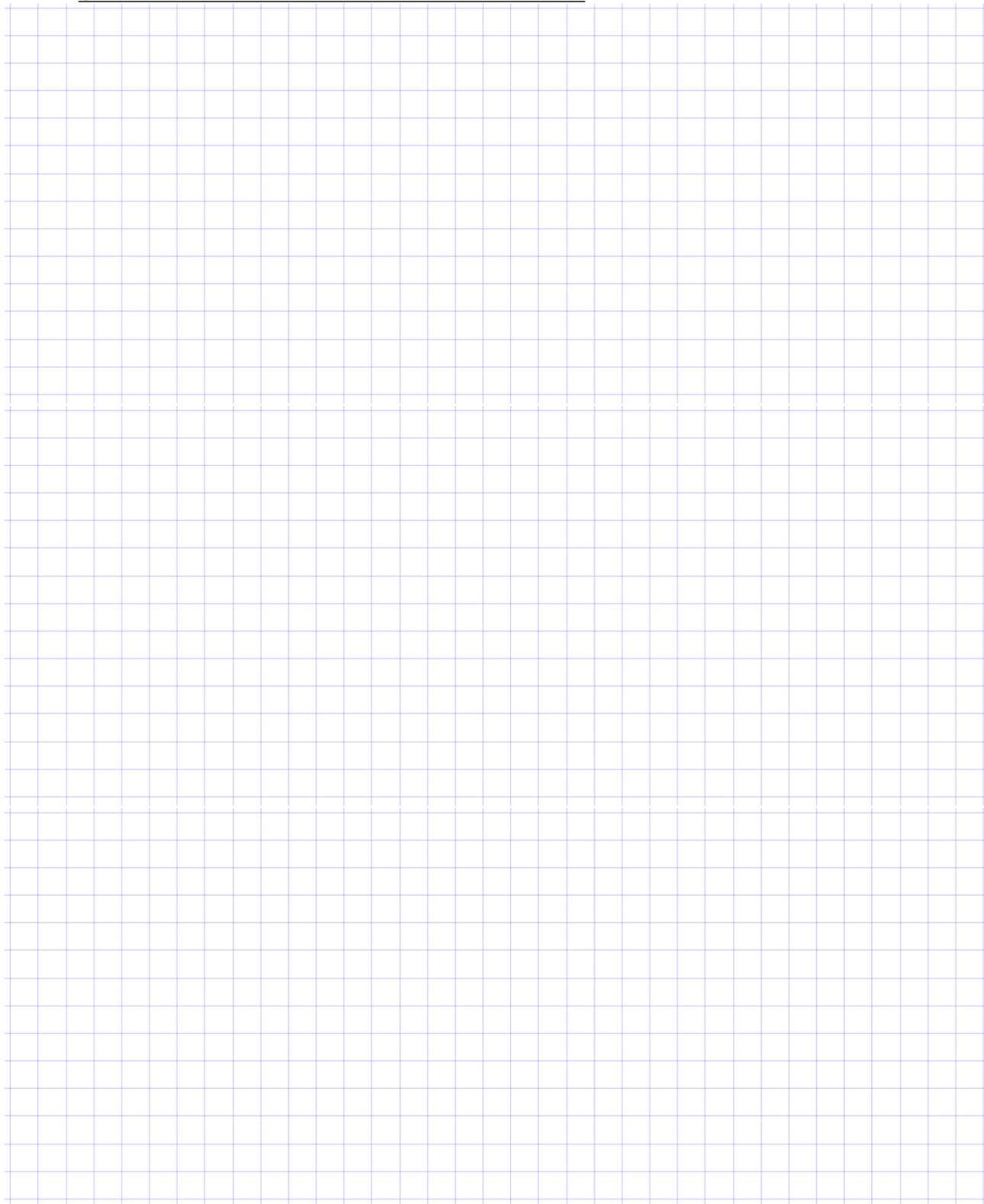


Application sur l'exemple :





Comment déterminer les intensités dans les résistances



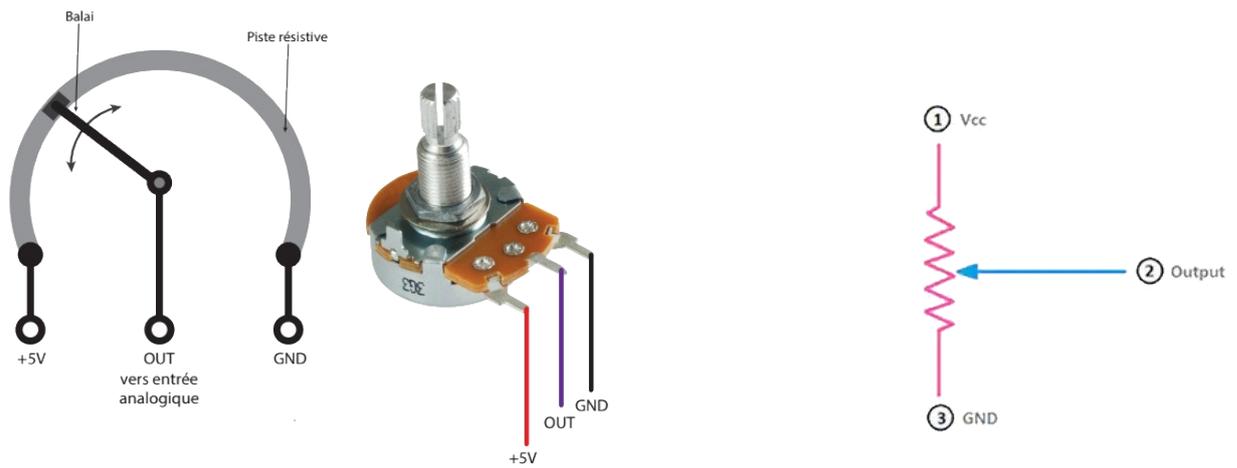
3. Le pont diviseur de tension



4. Potentiomètre

Le potentiomètre est très utilisé comme interface utilisateur pour convertir un angle (image d'une température, vitesse, pression, etc) en un signal électrique en tension.

Dans l'exemple ci-après, le potentiomètre étant alimenté entre +5V/0V(gnd), la tension entre le GND et la broche OUT peut évoluer entre 0V et 5V.



9. Expressions mathématiques – Etablissement des équations différentielles

La détermination des grandeurs électriques reste relativement aisée dans le régime établi (permanent) que ce soit en continu ou sinusoïdal. Dans le régime transitoire, c'est une autre histoire ! Il faut résoudre des équations différentielles. Heureusement, les logiciels de modélisation multi-physique font le travail à notre place !:)

Objectif :

La présente partie de ce cours vous montre comment aboutir aux équations différentielles et la méthode de résolution d'une équation différentielle du 1^{er} Ordre (ne pas confondre avec une équation du 1^{er} Degré)

