

But : lorsque l'on veut mesurer avec précision des tensions et des courants de très fortes valeurs en toute sécurité pour le matériel et les utilisateurs on utilise :

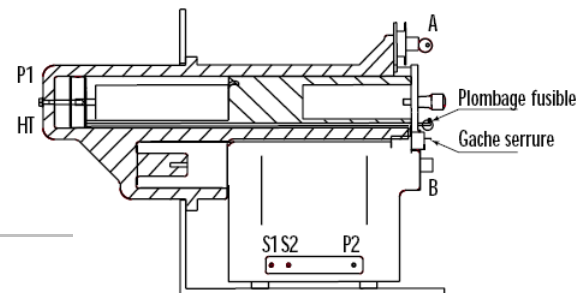
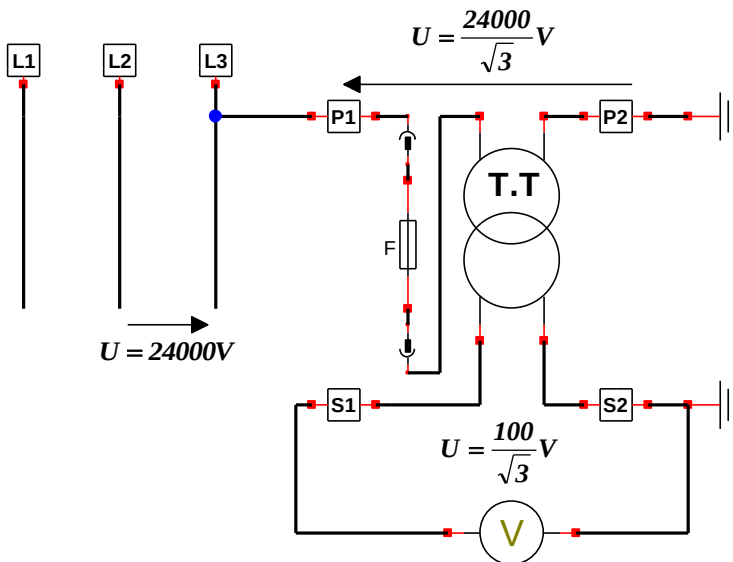
- Les transformateurs de tension : T.T
- Les transformateurs de courant : TI ou TC

I. Les transformateurs de tension : TT

Ils permettent de mesurer une tension du domaine de la H.T avec une bonne précision et sans intervention sur l'installation haute tension. L'isolation galvanique réalisée par le transformateur isole et sécurise l'utilisateur et le matériel car la tension recueillie aux bornes du secondaire appartient au domaine B.T : 100 à 110V en général.

Caractéristiques techniques constructeur (**RS ISOLSEC France**) d'un transformateur de tension

Ensemble transformateur de tension en résine époxy moulée auto-extinguible¹ à 1 pôle isolé pour la mesure des tensions alternatives **entre phase et terre** jusqu'à 24000 : $\sqrt{3}$ V. Cet ensemble est composé d'un transformateur de tension débrochable, d'un container porte fusible et d'un inter verrouillage. Il intègre les fonctions transformateur de mesure, protection par fusible HPC et sectionnement, permettant d'isoler l'appareil du circuit HTA, et est muni de dispositifs anti-retour par le circuit basse tension.



Caractéristiques générales

Niveau d'isolement :	3,6/16/45 kV à 24/50/125 kV
Tension primaire U_{pn} :	Jusqu'à $24000/\sqrt{3}$ V
Tension secondaire U_{sn} :	$100/\sqrt{3}$ V – $110/\sqrt{3}$ V
Fréquence :	50 ou 60 Hz
Puissance de précision :	Jusqu'à 100 VA cl 0,5 - 125 VA cl1 - 200 VA cl3
Classe de précision :	0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 3 - 3P - 6P

¹ Se dit d'une substance qui peut brûler dans une flamme, mais qui s'éteint d'elle-même dès qu'on l'en retire.

Facteur de tension :	1,9U _{pn} 30s
Puissance d'échauffement :	Jusqu'à 750 VA
Classe d'isolation :	A
Fusible :	6,3A
Température ambiante :	-40°C à +70°C
Normes :	CEI 60044-2 - NF C42501 - VDE 0414 - BS 3941

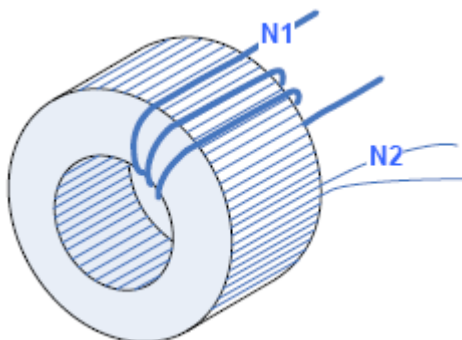
II. Les transformateurs de courant : TI ou TC

On utilise les transformateurs de courant (TC) en B.T et en H.T lorsque l'on veut mesurer avec précision des courants de très forte valeur.

a. Constitution

Un TC possède 2 circuits :

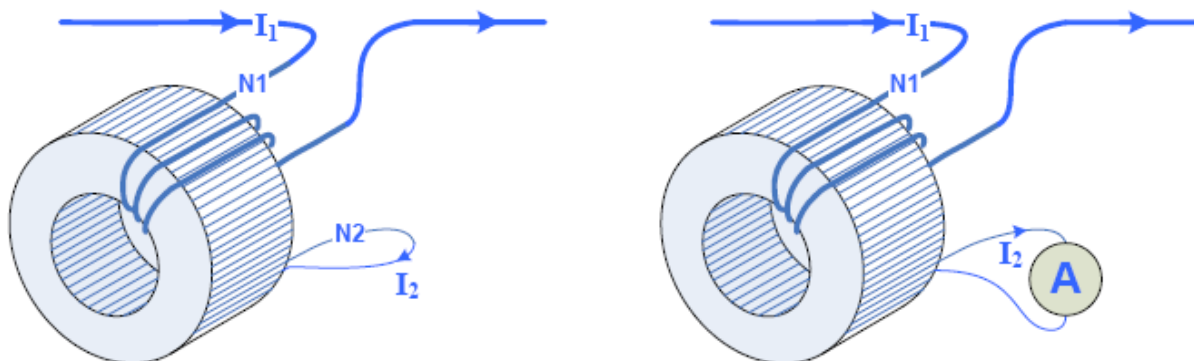
- ▶ Un primaire : N1
- ▶ Un secondaire : N2
- ▶ Un circuit magnétique cylindrique (torique)



b. Raccordement

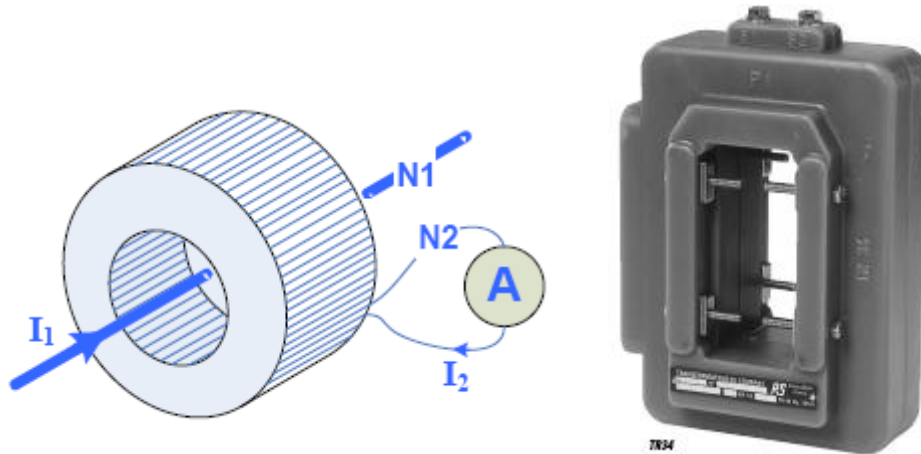
- ▶ Le **primaire** du TC doit être traversé par le courant I_1 dont on veut connaître la valeur.
- ▶ Le **secondaire** mis en court circuit génère le courant I_2 lié à I_1 par le rapport de transformation m : $I_2 = \frac{I_1}{m}$

Il suffit d'insérer un ampèremètre dans l'enroulement secondaire pour connaître la valeur de I_2 et par conséquent de I_1 .



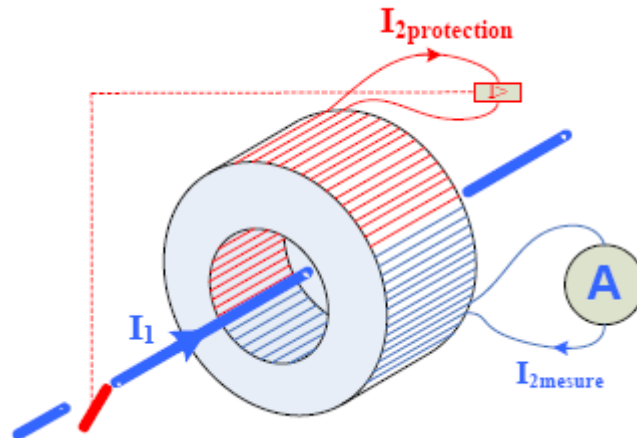
c. TC à passage de câble ou barre

Le primaire peut être constitué d'un conducteur unique traversant le circuit magnétique du TC.

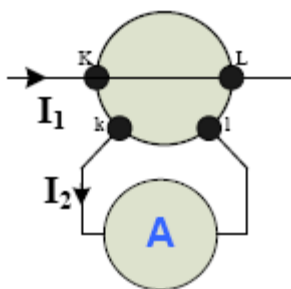


d. TC à plusieurs secondaires

Le TC peut être doté de 2 enroulements secondaires : dans ce cas, l'un des enroulements est dédié à la mesure du courant, l'autre à la protection du circuit contrôlé : par exemple commande de relais à maximum de courant



e. Symbole électrique



Le sens de branchement du TC est important car une inversion provoque une erreur de déphasage qui introduit une erreur de mesurage en triphasé lors du comptage de l'énergie.

► K : réseau L : charge

f. Décodage d'un document constructeur

Transformateurs de courant de type extérieur TPO 7x.xx

Tension du système la plus élevée	/kV/	36; 38,5; 40,5
Tension d'essai alternative, 1 minute	/kV/	70; 80; 90
Tension d'essai d'impulsion	/kV/	170; 180; 200
Courant primaire nominal		10 – 2500



Courant thermique nominal de courte durée	Inférieur à 100	
Charges, classe de précision	/VA/cl./	5, 10, 15, 30, 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 5P; 10P
Commutation de courant	Primaire inférieur à 600-1200 A ou secondaire	

Désignation des bornes du transformateur de courant données par le constructeur



Version standard des transformateurs

Type	I_{thn} (kA)	$m = \frac{I_1}{I_2}$	Charge (VA)	précision	FS/ALF
TPO 76.11	100 / 250	2500 / 5	30	5P	15
TPO 76.11	100 / 250	2500 / 5/5	30 / 60	0,5 / 5P	FS10/10

Le courant primaire assigné vaut :	☐ 100 kA	☐ 250kA	☐ 2500A	☐ 5A
Le courant secondaire assigné vaut :	☐ 100 kA	☐ 250kA	☐ 2500A	☐ 5A
Le rapport de transformation vaut :	☐ 100	☐ 200	☐ 300	☐ 500
Le courant I^{aire}_{max} admissible (1 s) :	☐ 100 kA	☐ 250kA	☐ 2500kA	☐ 5kA
Le courant $I^{aire}_{crête}$ admissible (1 s) :	☐ 100 kA	☐ 250kA	☐ 2500kA	☐ 5kA

Autres caractéristiques du TC

Le 1^{er} TC possède 1 seul enroulement secondaire donc 1 seule fonction : sa précision est de 5% (5P) pour un facteur limite de précision (ALF) de 15.

- Décodage : 5% de précision pour $I = 15 I_N$ cet enroulement est destiné à commander une protection

Le 2^{ème} TC possède 2 enroulements secondaires qui ont chacun 1 fonction précise :

- 1 enroulement de mesure d'une précision de 0,5% pour un facteur de sécurité (FS) de 10 : mesurage précis à 0,5% pour $I = 10 I_N$.
- 1 enroulement de protection identique au 1^{er} TC : 5% de précision pour $I = 15 I_N$

La colonne « charge » du tableau indique la puissance apparente que l'on peut appeler au I^{aire} du transformateur tout en restant dans sa limite de précision : elle est indispensable pour définir l'appareil à raccorder aux bornes de celui-ci.

On ne doit en aucun cas « ouvrir » le circuit I^{aire} d'un TC sous peine de voir apparaître entre ses bornes une tension qui peut atteindre plusieurs kV : cette manœuvre entraîne la destruction du TC et peut blesser gravement l'utilisateur.

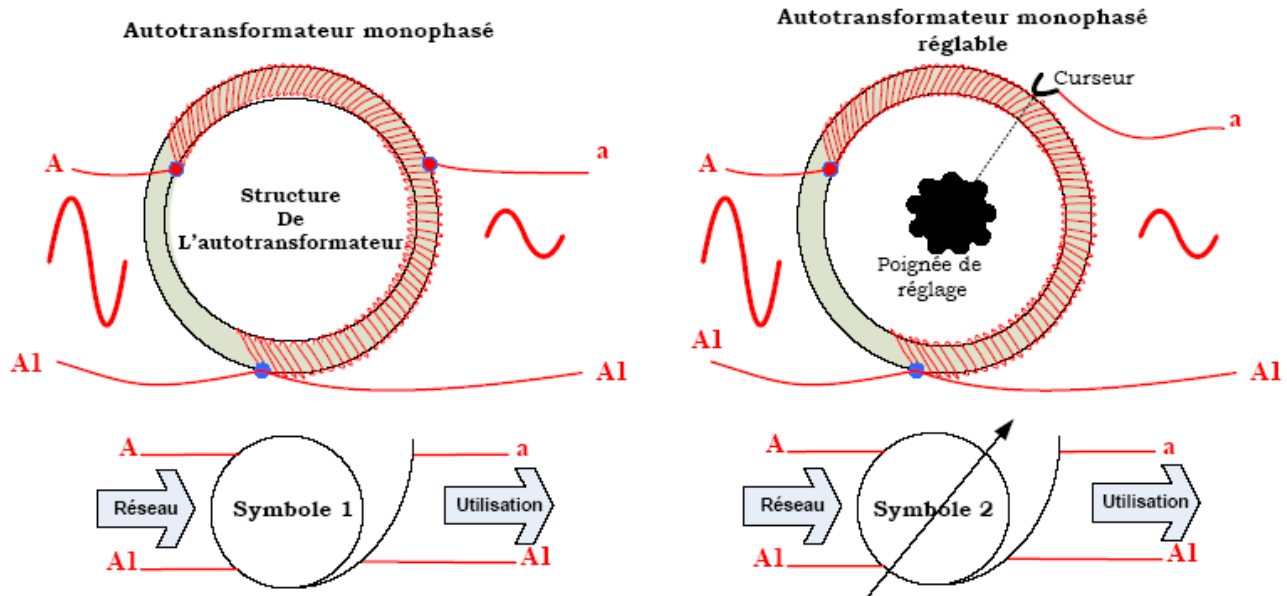
III. Les autotransformateurs

L'**autotransformateur**, comme le transformateur, permet « d'adapter » une tension destinée à alimenter un appareil ou un groupe d'appareils.

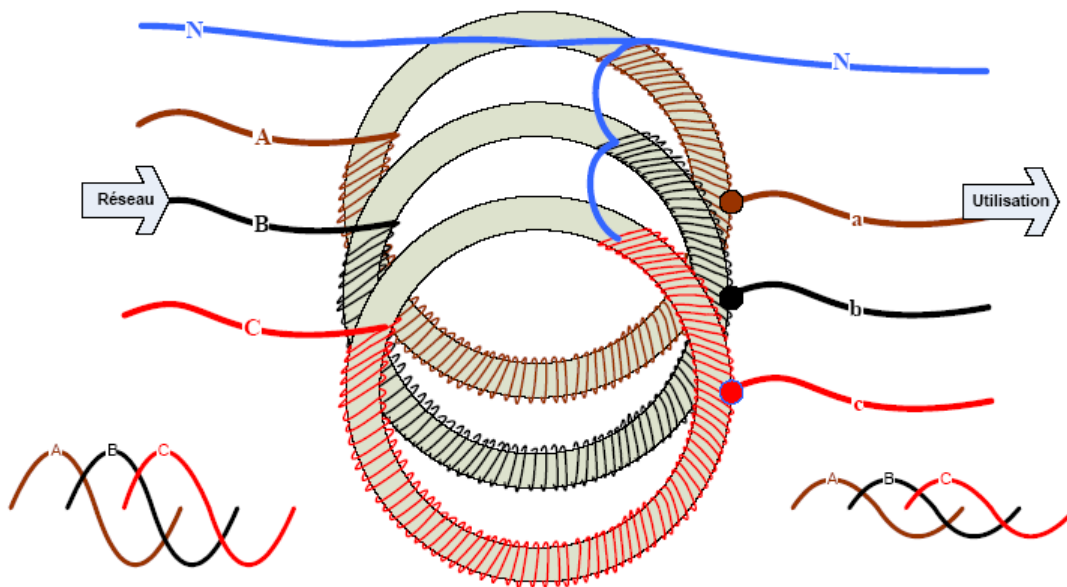
- En revanche, contrairement au transformateur, il ne permet pas de modifier le régime de neutre du circuit alimenté car ne possédant qu'**un seul enroulement** il ne réalise pas l'isolation galvanique : voir schéma ci dessous

I. Constitution et raccordement des autotransformateurs

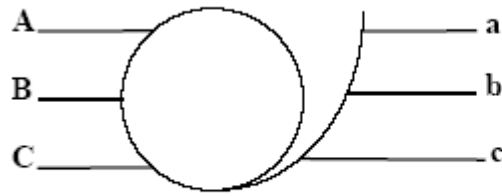
➤ Autotransformateur monophasé (déjà utilisé)



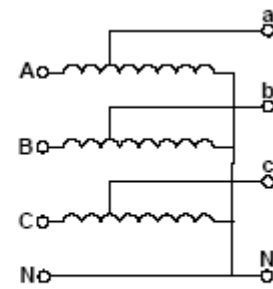
➤ Autotransformateur triphasé



➤ Symboles utilisés



Symbole 1



Symbole 2

► **Avantages :**

.....

.....

.....

.....

► **Inconvénients :**

.....

.....

.....

.....