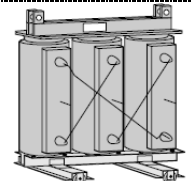
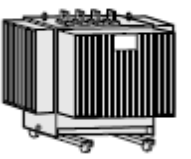
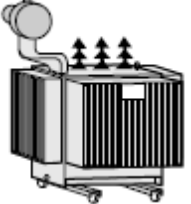


S1: Distribution de l'énergie

S1.2: Transformateurs HTA / BTA

Compléments d'informations sur les transformateurs de distribution : [voir lien intéressant](#)

1. Les transformateurs de distribution peuvent être classés en 3 catégories :

	<p>Les transformateurs secs (TRIHAL) enrobés dont l'isolation des enroulements est réalisée par des isolants secs. Ces transformateurs de part leur bonne résistance au feu, de comportement par rapport à l'environnement sont systématiquement installés dans les immeubles de grande hauteur : IGH.</p>
	<p>Les transformateurs de type immergés (dans de l'huile minérale en général) à remplissage total : ERT. Le diélectrique est protégé des risques de dégradation lié à la présence d'air : oxydation. En cas d'augmentation de la pression à l'intérieur de la cuve (Icc), les parois déformables absorbent l'augmentation de volume de la cuve.</p>
	<p>Les transformateurs de type immergés (idem cas précédent) .Ici, la dilatation s'effectue dans un vase d'expansion situé au dessus de la cuve. Le diélectrique étant en contact avec l'air, la cuve est équipée d'un assécheur d'air qui évite l'oxydation du diélectrique.</p>

2. Problèmes liés à la présence d'huile

La présence d'huile utilisée comme fluide caloporteur comporte des risques en cas de problème de fonctionnement du transformateur : court-circuit par exemple.

Un courant de court-circuit dans un enroulement de transformateur peut atteindre des valeurs très élevées : n'oublions pas qu'un transformateur de 800kVA débite un courant BT d'environ 1100A et un courant de court-circuit de 18kA !!

Les conséquences de l'apparition d'un courant de court-circuit a pour effet :

- ⇒ De provoquer l'augmentation de la température de l'huile très rapidement.
- ⇒ De générer un dégagement gazeux dans la cuve du transformateur.
- ⇒ De provoquer l'augmentation de la pression dans la cuve du transformateur qui peut provoquer son explosion.

D'autres défauts tels qu'un dépassement de la puissance nominale du transformateur, une mauvaise ventilation, une fuite du diélectrique sont d'autres phénomènes qu'il faut aussi détecter.

3. Détection d'un problème de diélectrique

L'apparition de trois défauts majeurs peut être détectée par un dispositif spécialisé appelé : **DGPT2**.

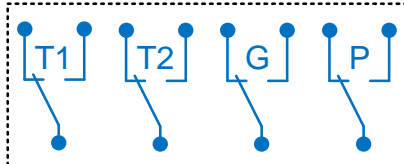
⇒ **DGPT2 = Détecteur de Gaz, Pression, Température 2 niveaux.**

Note : Le type de dispositif de refroidissement des enroulements des transformateurs est une information importante qui figure sur sa plaque signalétique.

- ⇒ Il est noté : AN ou AF pour les transformateurs secs : A= AIR, la deuxième lettre indique si la circulation est **N**ormale ou **F**orcée (ventilation mécanique).

⇒ Il est noté : ONAN ou ONAF pour les transformateurs immergés : O = OIL (huile), les autres lettres idem ci-dessus.

Le DGPT2 se présente sous la forme d'une ampoule dont une partie plonge à l'intérieur de la cuve du transformateur. L'appareil est équipé d'un bornier muni de contacts qui sont actionnés sous l'action du gaz (G) de la pression (P) ou de la température (T1 et T2).



4. Mise en œuvre du DGPT2

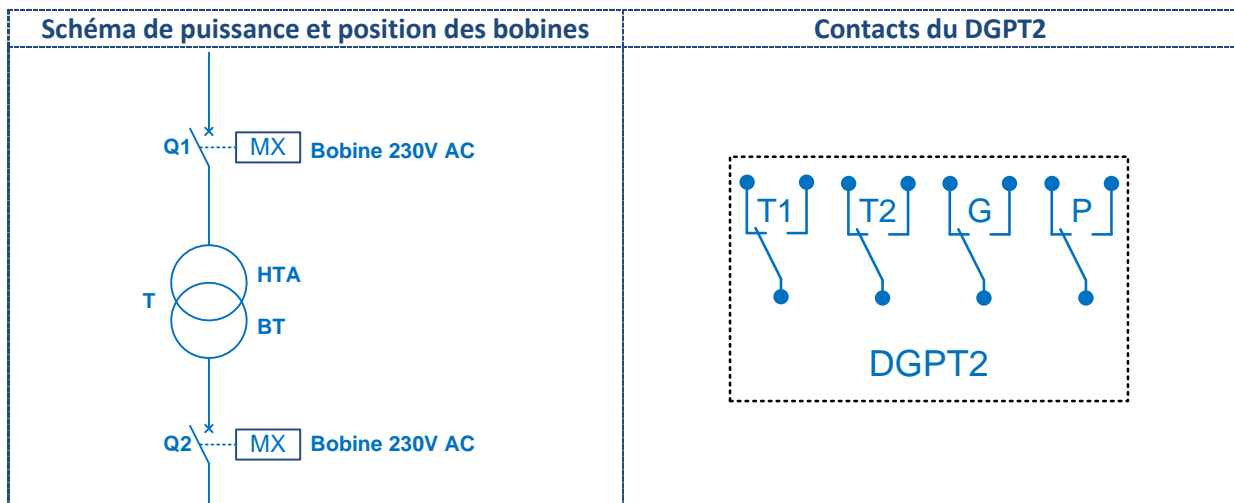
Le DGPT2 est généralement raccordé directement sur les appareils de protection HTA et BT d'un transformateur de distribution via les accessoires de déclenchement : **bobine MX et MN**.

Exemple d'application :

- ⇒ On désire déclencher une alarme en cas de montée en température = T1 (90°C réglage d'usine modifiable).
- ⇒ Provoquer l'ouverture du disjoncteur Basse tension en cas du franchissement du second seuil de température T2 (100°C réglage d'usine modifiable) : **mise hors énergie**.
- ⇒ Provoquer la mise hors tension en cas de dégagement gazeux ou de mise sous pression de la cuve : ouverture du disjoncteur HTA.

Schéma de raccordement du DGPT2

Réalisez le circuit de commande permettant l'ouverture des disjoncteurs dans les cas cités ci-dessus si chaque appareil est équipé d'une bobine à émission de tension qui, lorsqu'elle est alimentée provoque l'ouverture du disjoncteur auquel elle est associée.



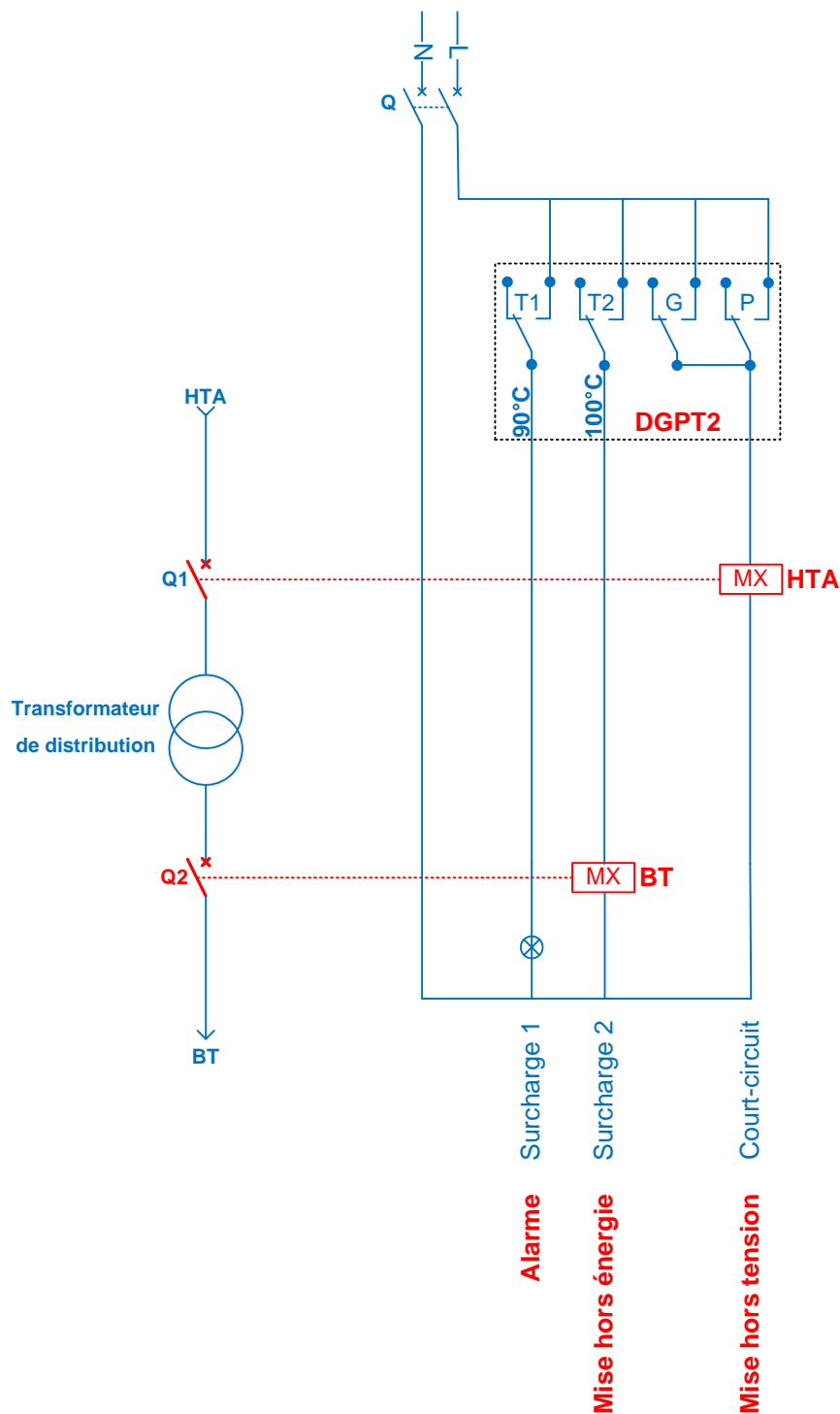
Rappel : Les bobines MX sont des accessoires qui peuvent équiper tous les disjoncteurs. Elles se montent sur le côté ou à l'intérieur des appareils suivant la puissance des disjoncteurs et permettent

la mise hors tension manuelle ou automatique de l'installation en agissant mécaniquement sur les pôles des appareils: commande par BP ou par dispositif de coupure DGPT2 comme ci-dessous.

Deux types de bobines sont très utilisés :

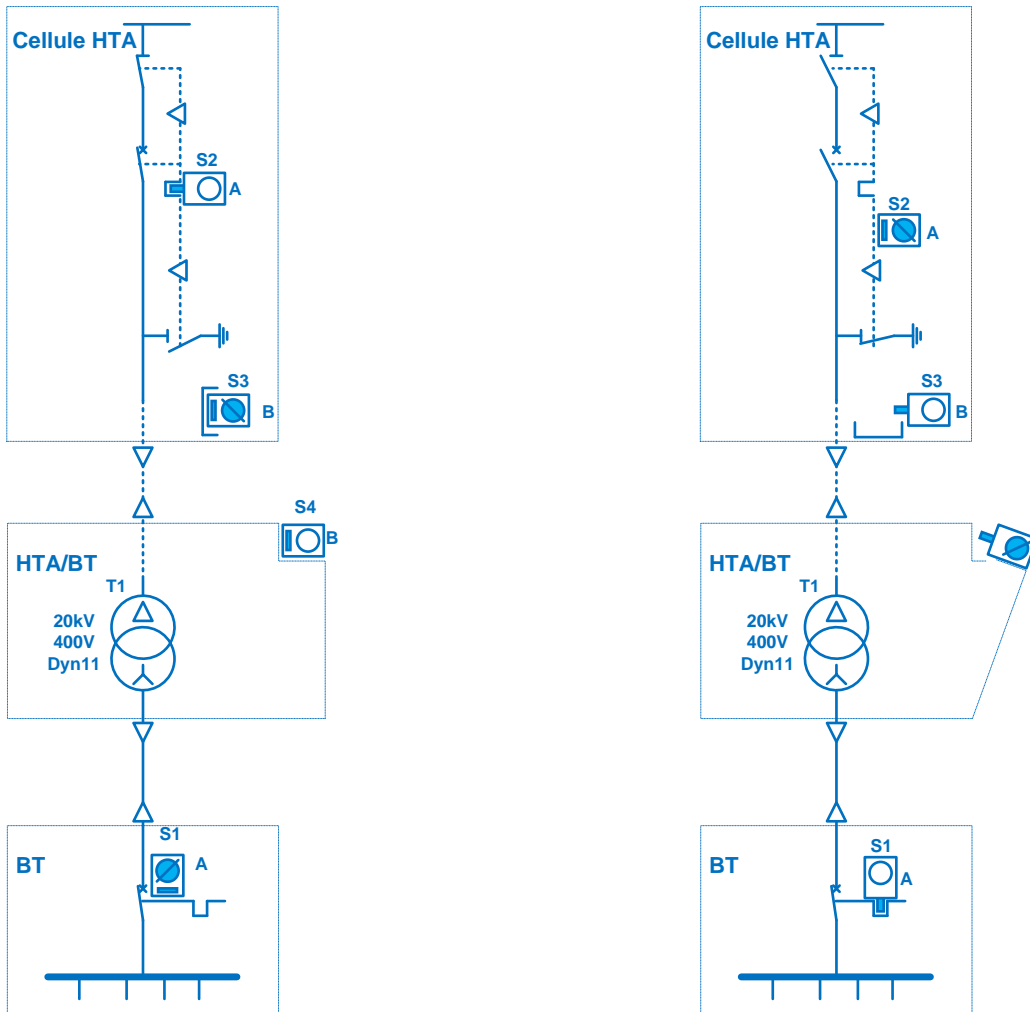
- ⇒ **Les bobines MX** : à émission de tension, il faut les alimenter pour provoquer l'ouverture de l'appareil de protection associé.
- ⇒ **Les bobines MN** : à manque de tension, il faut les mettre hors tension pour provoquer l'ouverture de la protection associée.

Schéma développé de principe :



5. **Compléments : Condamnation et consignation en HTA (Schneider)**

a) Exemple de schéma fonctionnel :



Symboles fonctionnels:

- Clé absente
- Clé prisonnière
- ∅ Clé libre



Ensemble mécanisme serrure



Clé libre – pêne rentré - manœuvre libre



Clé libre – pêne sorti - manœuvre bloquée



Clé absente – pêne rentré - manœuvre libre



Clé absente – pêne sorti - manœuvre bloquée



Clé prisonnière – pêne rentré - manœuvre libre



Clé prisonnière – pêne sorti - manœuvre bloquée

b) Procédures de consignation de l'installation ci-dessus

- ⇒ Les verrouillages doivent interdire la fermeture du sectionneur de mise à la terre et l'accès au compartiment câble HTA tant que le disjoncteur BT n'est pas verrouillé ouvert ou débroché.
- ⇒ D'interdire l'accès au transformateur si le sectionneur de mise à la terre n'a pas été au préalable fermé.

Pour accéder au transformateur il faut réaliser dans l'ordre indiqué les opérations suivantes :

Etape 1 : Ouvrir et verrouiller ouvert le disjoncteur BT. La clé A est libre dans la serrure S1
Etape 2 : Mettre la clé A dans la serrure S2 et déverrouiller le sectionneur de mise à la terre de la cellule HTA.
Etape 3 : Ouvrir le disjoncteur HTA. L'ouverture du disjoncteur autorise l'ouverture du sectionneur d'isolement amont.
Etape 4 : Ouvrir le sectionneur d'isolement amont. L'ouverture du sectionneur amont autorise la fermeture du sectionneur de mise à la terre.
Etape 5 : Fermer le sectionneur de mise à la terre. La clé A est prisonnière dans la serrure S2. LA fermeture du sectionneur de mise à la terre autorise l'ouverture du panneau d'accès au compartiment câbles MT et à la serrure S3.
Etape 6 : Ouvrir le panneau d'accès aux câbles HTA. La clé B est libre dans la serrure S3. La clé B absente dans la serrure S3 interdit la refermeture du panneau d'accès au compartiment câbles HTA. Avec la clé B dans la serrure S4, déverrouiller l'accès au local transformateur et aux bornes d'embrochage.
Etape 7 : Ouvrir l'accès au local transformateur ou aux bornes d'embrochage. La clé B est prisonnière dans la cellule S4. Pour la remise en service, procéder de la manière inverse.