

Les sens de la prise secteur

La distribution du secteur EDF

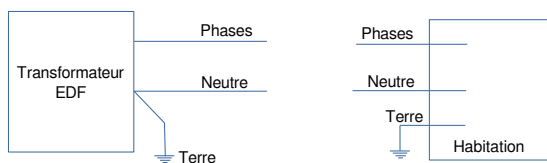


Figure 1: Réseau de distribution

Le neutre fourni par le réseau de distribution est mis à la terre dans le transformateur pour fixer le potentiel du réseau par rapport à la terre. Sans cela les fils aériens de distribution pourraient collecter des charges électrostatiques atmosphériques et le potentiel par rapport à la terre grimper très haut jusqu'à des valeurs dangereuses notamment lors d'orages.

Dans les appareils

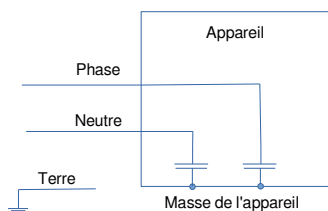


Figure 2: Capacités parasites

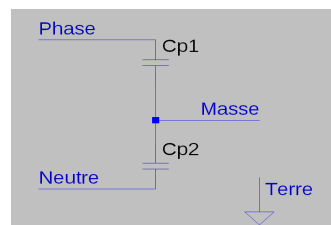


Figure 3: Schéma équivalent

Les capacités entre phase neutre et masse de l'appareil forment un diviseur capacitif, le potentiel entre la masse et la terre va dépendre des valeurs respectives des capacités. Les capacités parasites les plus importantes sont dans le transformateur d'alimentation, leurs valeurs dépend essentiellement de ses caractéristiques géométriques, des surfaces en regard des enroulements primaires et secondaires. En reliant la masse de l'appareil à la terre un courant va circuler entre phase / neutre et la terre.

Lorsque plusieurs appareils sont connectés ensemble, si les capacités parasites ne sont pas identiques un courant va circuler entre eux par le conducteur de masse des câbles de modulation.

Connecter tous les appareils à la terre n'est pas une solution. Les courants vont se répartir entre les conducteurs de masse et les fils de terre en fonction de leurs résistances respectives.

Sur la figure 4 le courant entre les deux masses passe par R_c et R_{t1} R_{t2} . Comme la résistance de la terre de l'installation est plus importante que les résistances des fils seule une petite partie du courant va retourner à la terre.

De plus cette configuration crée une boucle de masse qui va faire circuler un courant supplémentaire en captant par induction les champs magnétiques ambiants. La remède est souvent pire que le mal.

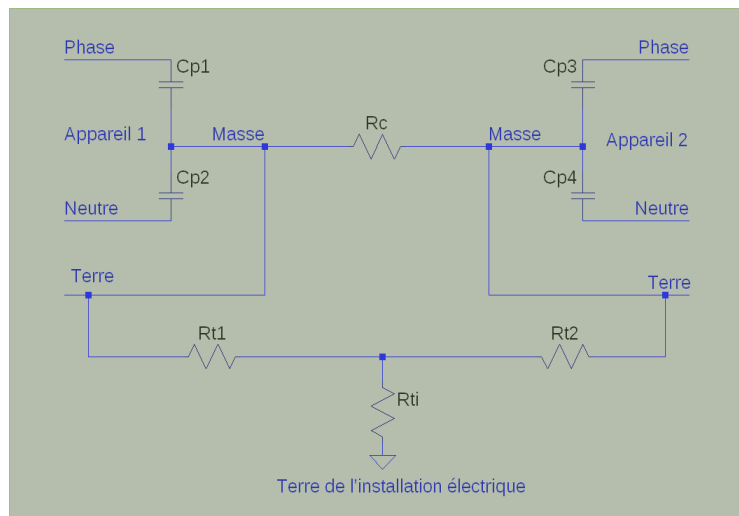


Figure 4: Interconnection de 2 appareils

Le transformateur

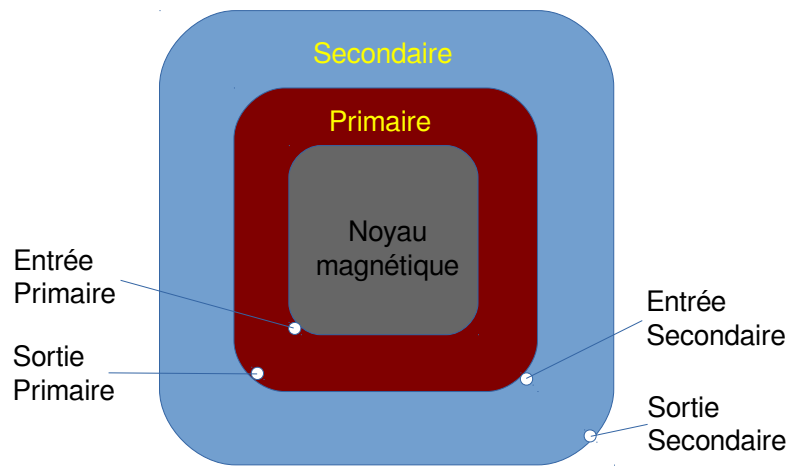


Figure 5: Coupe d'un transformateur torique

La capacité parasite entre l'enroulement primaire et l'enroulement secondaire est une capacité répartie entre les surfaces en regards. Elle peut être modélisée par 4 condensateurs comme représenté sur la figure 1.

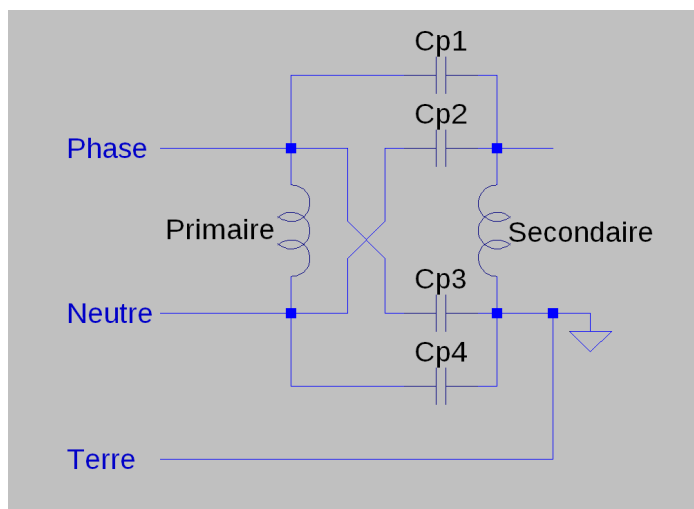


Figure 6: Modèle complet

Grâce au redressement et au condensateur de filtrage on peut considérer que les 2 bornes de l'enroulement secondaire sont reliées en alternatif et le modèle peut être réduit à 2 condensateurs.

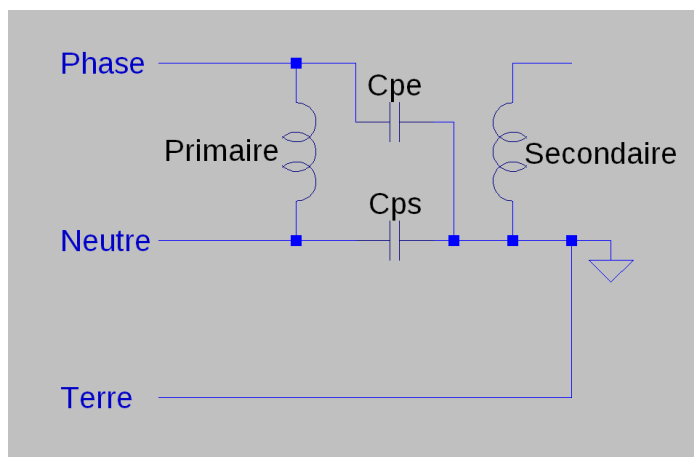


Figure 7: Modèle simplifié

Les valeurs des capacités Cpe et Cps ne sont pas identiques. Cps entre la sortie de l'enroulement primaire et le secondaire est plus importante que Cpe.

Comme le neutre est à un potentiel peu différent de la terre le courant sera moins important en connectant la sortie de l'enroulement primaire au neutre plutôt qu'à la phase.

Cela peut être réalisé en déconnectant provisoirement les câbles de modulation ainsi que la terre de la masse de l'appareil et en mesurant la tension entre la masse et la terre. Le bon sens de la prise est celui qui donne la tension la moins élevée. La mesure doit être faite sur chaque appareil.

Transformateur d'isolation symétriseur

Mais il est possible de faire mieux en symétrisant le secteur par rapport à la terre avec un transformateur d'isolation à point milieu relié à la terre. Plus de neutre mais 2 phases de 115 volts en opposition de phase.

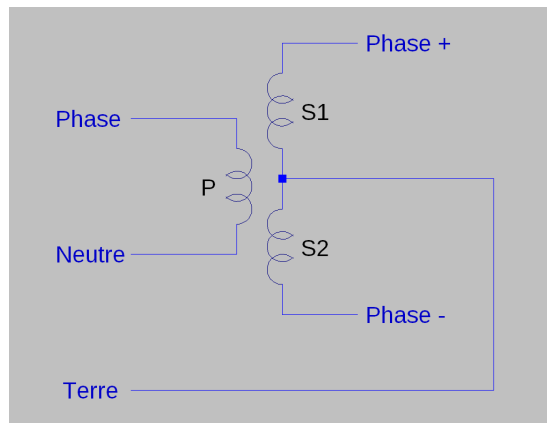


Figure 8: Secteur symétrisé

On voit sur la figure 10 que si C_{p1} et C_{p2} sont de mêmes valeurs la tension entre masse et terre est nulle. Une fois la masse et la terre reliées le courant sera nul, il circule dorénavant d'une phase vers l'autre.

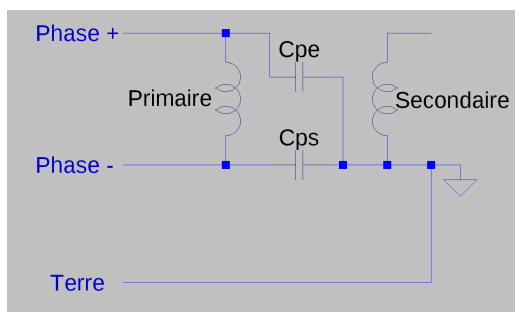


Figure 9: Transformateur alimenté par un secteur symétrisé

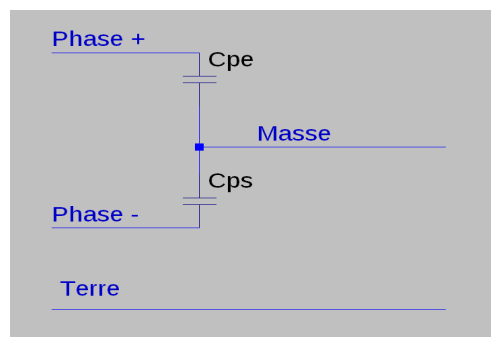


Figure 10: Schéma équivalent

C_{pe} et C_{ps} n'ont généralement la même valeur mais la différence est facilement compensée en rajoutant un condensateur entre une phase et la masse. En appliquant cette technique sur chacun des appareils les courants entre les masses peuvent être réduits à néant.