|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Logo VINCI.jpg

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **APP** | S’**APP**ROPRIER |  |
|  |  |  |
| **ANA** | **ANA**LYSER |  |
|  |  |  |
| **REA** | **REA**LISER |  |
|  |  |  |
| **VAL** | **VAL**IDER |  |
|  |  |  |
| **COM** | **COM**MUNIQUER |  |

 | Quel role jouentles transformateursdans le reseau electrique ? (Comment l’energie electrique est-elledistribuee a l’entreprise ?) | *TP 1**Electricité**BAC PRO* |
|  | Objectifs*-* mettre en évidence expérimentalement le rôle du transformateur. | *Nom :* *Prénom :*  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Document ➊ : *Câbles électriques aériens*http://static.ladepeche.fr/content/media/image/zoom/2012/07/21/201207211538.jpg  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/ACSR_%26_ACCC_Conductors.JPGLes conducteurs en [cuivre](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cuivre) sont de moins en moins utilisés.On utilise en général des conducteurs électriques en alliage d'aluminium. | Document ➋ : *Pylône électrique* **Triphasé 20kV/50Hz****entre phases****Triphasé 410V/50Hz****entre phases****Transformateur****20kV/410V****Puissance 400kVA** |
|  |
|  | Document ➌ : *Éléments d’un transformateur*Un transformateur est constitué par deux enroulements de fil de cuivre placés sur un circuit magnétique.Les deux bobines de fils, dont le nombre de spires (d’enroulements) est différent, ne sont pas en contact électrique.Le transformateur doit être alimenté en courant alternatif.

|  |  |
| --- | --- |
| transformateur-avec-joug.jpgdeftransfo21*symbole du transformateur* | **Enroulement PRIMAIRE****Enroulement SECONDAIRE**Circuit magnétique**ENTRéE****SORTIE** |

 |

|  |  |
| --- | --- |
| **APP****ANA** | ***➀* *1)*** Quel élément permet de transporter le courant électrique du lieu de production au consommateur ?  ***2)***  Relever la tension du courant électrique transporté par les câbles du pylône du document ➋ :  ***3)***  Relever la tension du courant électrique délivré à la sortie du pylône du document ➋ :  ***4)***  Les bobines de fils constituant un transformateur sont-elle reliées électriquement entre-elles ? ❑ oui ❑ non***➁* *« Quel semble être le rôle du transformateur fixé sur les pylônes électriques ? ».*** émettre une hypothèse.     ***➂*** Parmi les montages proposés, entourer celui qui permet d’étudier le rôle d’un transformateur à vide. |
| **ANA** | 6 VG**I****II*****900 spires/1800 spires******(primaire) (secondaire)***Système d’acquisitionCapteurvoltmètre ***EA1***Capteurvoltmètre ***EA2***➊6 VG**I****II*****900 spires/1800 spires******(primaire) (secondaire)***Système d’acquisitionCapteurvoltmètre ***EA1***Capteurvoltmètre ***EA2***➋6 VG**I****II*****900 spires/1800 spires******(primaire) (secondaire)***Système d’acquisitionCapteurampèremètreCapteurvoltmètre ***EA2***➌6 VG**I****II*****900 spires/1800 spires******(primaire) (secondaire)***Système d’acquisitionCapteurampèremètreCapteurvoltmètre ***EA2***➍

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Appel n°1 : Faire vérifier votre choix de montage.** |

 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **REA****REA****VAL****COM****VAL****REA****VAL****REA****COM****VAL****VAL****COM** | ***➃* *1)*** Réaliser le montage validé par le professeur (interrupteur ouvert), puis régler le logiciel LATIS PLP comme suit : - Activer les voies ***EA1*** et ***EA2*** et les renommer respectivement en ***U1*** et ***U2***. - Régler les propriétés des courbes ***U1*** et ***U2*** pour que le style d’affichage soit en mode « trait » ; - Choisir le mode d’acquisition « Temporelle », en activant l’option « périodique » avec 3 périodes.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Appel n°2 : Faire vérifier votre montage, puis effectuer une acquisition.** |

 ***2)***  Relever les valeurs maximales des tensions (à 0,1 V près) :*U1*max ≈  *U2*max ≈  ***3)***  En déduire les valeurs efficaces de ces tensions (à 0,1 V près) :*U1* = $\frac{U\_{1max}}{\sqrt{2}}$ =  *U2* =  ***4)***  Comment qualifier le transformateur utilisé? ❑ il est abaisseur de tension ❑ il est élévateur de tension ***5)***  Calculer (à 0,1 près), puis **comparer** les deux rapports suivants : $\frac{U\_{2}}{U\_{1}}$ = ............................................ $\frac{Nombre de spires du secondaire du transformateur}{Nombre de spires du primaire du transformateur}$ = ........................................    ***6)***  Mesurer les périodes *T1* et *T2* des deux tensions respectives *U1* et *U2* :  *T1* ≈ *T2* ≈  ***7)***  En déduire les fréquences *f1* et *f2* de ces deux tensions :   ***⑤* *1)*** Modifier le montage précédent en **inversant** seulement les bornes du transformateur. Le circuit primaire est alors constitué d’une bobine de 1800 spires, et le secondaire d’une bobine de 900 spires. Effectuer une acquisition et observer l’allure des courbes obtenues.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Appel n°3 : Faire vérifier votre acquisition, puis présenter oralement vos observations.** |

 ***2)***  Comment qualifier, dans ce cas, le transformateur ? ❑ il est abaisseur de tension ❑ il est élévateur de tension***⑥* *1)*** Choisir la conclusion appropriée :  ❑ Un transformateur modifie la forme, la valeur et la fréquence d’une tension sinusoïdale. ❑ Un transformateur modifie la forme et la valeur d’une tension sinusoïdale mais pas sa fréquence. ❑ Un transformateur modifie la valeur d’une tension sinusoïdale tout en conservant sa forme et sa fréquence. ***2)***  Confirmer ou infirmer l’hypothèse formulée à la question ***➁***, en l’explicitant.     |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **REA****REA****COM****VAL****APP****VAL****ANA****COM** | ***➆*** ***1)*** Réaliser le montage **A** ci-contre. Observer l’éclat de la lampe.***2)***Pour le transport de l’électricité, on considère que les câbles des lignes électriques ont une résistance de l’ordre de 1 Ω/km. On souhaite simuler une ligne de 20 km entre l’unité de production du  courant et le lieu de consommation. Réaliser le montage **B**, fermer l’interrupteur, et commenter l’éclat de la lampe en le comparant au montage **A**.     |

|  |
| --- |
| 6 VG6 V |
| Montage **A** |
|  |

|  |
| --- |
| 20 Ω6 VG6 V20 Ω |
| Montage **B** |

 |
|  ***3)*** Cocher la case correspondant à l’affirmation exacte : Dans les lignes électriques pour la distribution d’électricité, la résistance des câbles n’est pas négligeable. Il en résulte : ❑ des pertes ***E*** d’énergie. ❑ des gains ***E*** d’énergie.***➇*** On admet que cette énergie ***E*** peut se calculer avec la relation : ***E*** = ***R* ×** $\frac{P^{2}}{3×U^{2}}$ **× *t* .** (où *R* est la résistance des lignes électriques, *P* la puissance transportée et *U* la tension électrique). ***1)*** A partir de la relation ci-dessus, indiquer l’affirmation exacte : ❑ L’énergie ***E*** est d’autant plus faible que la tension ***U*** est grande. ❑ L’énergie ***E*** est d’autant plus faible que la tension ***U*** est faible. ***2)*** En déduire comment doit se faire le transport de l’électricité. Argumenter votre réponse.    ***3)*** Parmi les montages suivants mettant en jeu des transformateurs, indiquer celui qui pourrait réduire la quantité d’énergie ***E*** et ainsi réduire l’effet observé sur l’éclat de la lampe.6 VG6 V**I****II****I****II***6V/48V**6V/48V***T1****T2**➎6 VG6 V**I****II****I****II***6V/48V**48V/6V***T1****T2**➏6 VG6 V**I****II****I****II***48V/6V**48V/6V***T1****T2**➐6 VG6 V**I****II***6V/48V***T1**➑ ***4)*** Dans ce cas, indiquer le rôle joué alors par le transformateur : - **T1**: ❒ abaisseur de tension ❒ élévateur de tension - **T2** : ❒ abaisseur de tension ❒ élévateur de tension  *L'enjeu de ces pertes peut se mesurer aux montants d'*[*énergie*](http://fr.wikipedia.org/wiki/Portail%3A%C3%89nergie) *très importants que cela représente.**Ainsi pour le réseau français (source : RTE), ces pertes sont en moyenne de 11,5TWh (téraWatt-heure) par an, soit 2,5% de la consommation globale !* |

**Matériel**

**(Electricité - TP 1 – Quel rôle jouent les transformateurs dans le réseau électrique ?)**

**PAR POSTE CANDIDAT :**

- 1 générateur de courant alternatif 6 V/12 V

- 1 interrupteur sur socle

- 1 interrupteur sur support

- 1 lampe 6V/350 mA sur support

- 2 résistances R = 20 Ω sur support

- 1 platine de câblage

- 1 transformateur « transfomodèle 2 » possédant 900 ou 1 800 spires en entrée et sortie : scotcher la borne centrale d’un côté et la borne du bas de l’autre côté

- 7 fils électriques (des longs !) et pas de fils de sécurité

- 1 centrale d’acquisition ExAO avec connectiques et ordinateur

+ transformateur démontable avec bobines (mallette « transformateur »)

+ borne WiFi

**POSTE PROFESSEUR :**