

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2009

**Génie électrique
(Sous-épreuve E 52)**

Questionnaire

**Toutes les réponses se font obligatoirement
sur les documents réponses !**

**Toutes les questions sont indépendantes
sauf 3.2 et 3.5**

Ce dossier contient les documents Q 1 à Q 3

| | | |
|----------|---|-----------------------|
| 1 | ETUDE 1 : DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE | |
| | Barème : 12 / 20 | Durée conseillée : 2h |

| | | |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Question 1 | Documents à consulter : PR2 | Répondre sur DR 1 |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------|

1.1 Quel est l'avantage du schéma d'alimentation de l'ensemble des postes P0 P2, P3, P4, P5, P6.

1.2 Pour le poste de livraison HT P0 (document DR1 *schéma S0267 folio 02*), tracer lorsque le système est en exploitation :

- en rouge fléché le sens de parcours de l'énergie électrique
- en vert fléché le circuit tension du comptage
- en bleu fléché le circuit courant du comptage

| | | |
|-------------------|--|------------------------------|
| Question 2 | Documents à consulter : DR3, DT1, PR2 | Répondre sur DR2, DR3 |
|-------------------|--|------------------------------|

L'objectif est de décrire la procédure de maintenance pour le remplacement de l'élément F du schéma S0267 folio 8.

2.1 Le transformateur TR1 (schéma document réponse DR3) possède en amont une cellule de protection référencée VM6 PM. Donner le nom et le rôle de ses constituants dans le tableau du document réponse DR2.

2.2 Dessiner sur le document réponse DR 3 les différents appareils dans leur position en fonctionnement normal établi pour l'ensemble du poste.

2.3 A l'aide du document DT1 « mise hors tension du Poste P6 TE12 TR1 », classer par ordre chronologique, les opérations destinées au remplacement de l'élément repéré « F » sur DR3. (Répondre sur DR2).

| | | |
|-------------------|---|-------------------------|
| Question 3 | Documents à consulter : DT1 et DT2 | Répondre sur DR4 |
|-------------------|---|-------------------------|

Le service maintenance électrique réalise en collaboration avec EDF, tous les six mois, des relevés et analyses poussées sur le réseau, en vue de maintenir la qualité et la disponibilité de l'énergie électrique.

3.1 A l'aide de DT1, calculer en % les taux de distorsion harmoniques « τ_h » relevés et admissibles, pour les rangs de 2 à 13. Calculer également le taux de distorsion harmonique global « d ». (Relevé effectué en amont de TR1).

3.2 Ces taux relevés sont-ils acceptables dans les termes du contrat de tarification de l'énergie électrique « tarif Vert Emeraude » d'EDF. Justifier votre réponse.

3.3 Relier sur DR4 (extrait du rapport de thermographie de DT2), par une flèche bleue ou verte, la zone en défaut sur la photo et l'image thermique.

3.4 Quelle est la température du point le plus chaud ? (lire sur DT2).

3.5 Comme l'indique le rapport APAVE, le taux de charge estimé est de 65% ; évaluer quelle pourrait être cette valeur de température à 100% de charge ($\theta_{\text{ambiante}} = 20^{\circ}\text{C}$). (Voir bas de DT2 pour exemple de calcul).

| | | |
|-------------------|--|------------------------------|
| Question 4 | Documents à consulter : DT3, DT4, DT5, DT6, DT7, DT12, DT13 | Répondre sur DR5, DR6 |
|-------------------|--|------------------------------|

La modification des lignes (reprise manuelle est en cours d'automatisation et deviendra YOP 3). A cette fin les contrôles des courants de court-circuit Icc et des protections sont en cours.

4.1 Déterminer l'intensité présumée du courant de court-circuit maximal qui se développerait à l'origine de la canalisation protégée par le disjoncteur NS160 N et alimentant le Prisma Ligne Sérac 3 (point M sur DR5). La puissance de court-circuit du réseau amont est 250 MVA (les longueurs et sections sont précisées sur le schéma S0396 folio 02, DT3 et sur le document DR5).

4.2 On suppose ce courant de court-circuit I_{k3} égal à 20 kA en ce point.
Indiquer sur DR6 en argumentant, si le pouvoir de coupure Icu du disjoncteur NS160 N est suffisant. (Voir DT7).
Justifier que seul le disjoncteur NS160 N déclenche (voir DT13).

4.3 Le déclencheur électronique qui équipe le disjoncteur NS160 N est de type STR22SE (DT4). Les relevés précédents en fonctionnement nominal, effectués par le service maintenance donnent une intensité de 140 A en sortie du disjoncteur.
Calculer sur DR6 pour l'électricien habilité le réglage de I_0 et I_r ; proposer et justifier le réglage de I_m .
(Remarque : à la mise sous tension de la PRISMA SERAC 3, on a constaté des pointes d'intensité de 1000 A).

4.4 Donner et justifier sur DR6, le temps de déclenchement lors de ce court-circuit présumé de 20 kA. (Voir DT5).

4.5 A quoi remarque t-on sur le DT3 (Schéma S0396 folio 2), que le régime du neutre est IT ? Au niveau de la PRISMA SERAC 3, vérifier que la protection des personnes contre les contacts indirects est bien assurée au second défaut. (Voir DT6 et répondre sur DR6).

| | | |
|----------|---|---------------------------|
| 2 | ETUDE 2 : CONVOYEUR PALETTES PLEINES | |
| | Barème : 5 / 20 | Durée conseillée : 30 min |

La modification des lignes (la ligne « reprise manuelle » est en cours d'automatisation et deviendra la ligne « YOP 3 »). A cette fin la parfaite connaissance des matériels et schémas électriques est indispensable pour assurer homogénéité, compatibilité, repérage et bon fonctionnement des schémas.

| | | |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Question 5 | Documents à consulter DT8, DT9 | Répondre sur DR7, DR8 |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|

- 5.1** Compléter le schéma de puissance DR7, sachant que le variateur de vitesse V3 alimente tous les moteurs et que chaque disjoncteur QM protège un groupe de 2 moteurs.
- 5.2** Compléter sur DR8, à l'aide de DT8 et DR7, le tableau de repérage des entrées du variateur.
- 5.3** Pourquoi ces entrées du variateur sont-elles raccordées à l'API par un câble blindé relié à la terre (répondre sur DR8). Repasser en rouge ce blindage sur DR7.
- 5.4** Choisir à l'aide de DT9, la référence du variateur V3 de DR7. Justifier votre choix (répondre sur DR8)

| | | |
|----------|---|---------------------------|
| 3 | ETUDE 3 : MODIFICATION FONCTIONNEMENT PASSERELLE | |
| | Barème : 3 / 20 | Durée conseillée : 15 min |

| | | |
|-------------------|---|-------------------------|
| Question 6 | Documents à consulter DT10, DT11 | Répondre sur DR9 |
|-------------------|---|-------------------------|

Le passage d'un piéton sur la passerelle arrête le convoyeur palette pleine. L'objectif d'amélioration du rendement de la ligne palettes pleines a fait apparaître dans une AMDEC que le réarmement automatique de la barrière de sécurité autorisant le passage sur la passerelle piéton, serait très préférable au réarmement manuel fait actuellement.

Proposer le câblage de l'émetteur et récepteur de la barrière de sécurité de type barrage immatériel.
 (Emetteur : bornes 2, 5 et 7 à câbler. Récepteur : bornes 2, 5, 6 et 7 à câbler)
 L'entrée « TEST » 5 de l'émetteur sera configurée en « autotest ».

Proposer le câblage du relais RA7 avec un réarmement automatique.
 (Relais RA7 : bornes S33, S34, S12, S21, S31, S22, A1 et A2 à câbler).