

CORRIGE

CONCOURS D'AGENT DE MAITRISE TERRITORIAL 2015 EXTERNE, INTERNE ET TROISIEME CONCOURS

Spécialité : Mécanique, électromécanique, électronique, électrotechnique

Une épreuve écrite consistant en la résolution d'un cas pratique exposé dans un dossier portant sur les problèmes susceptibles d'être rencontrés par un agent de maîtrise territorial dans l'exercice de ses fonctions, au sein de la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.

Durée : 2 h 00
Coefficient : 3

Ce sujet comporte 6 pages. Veuillez vérifier que ce document est complet.

Il vous est demandé de répondre directement sur votre copie en y indiquant le numéro de l'exercice traité. Vous pouvez traiter les exercices dans l'ordre que vous souhaitez. Vous devez impérativement détailler l'ensemble de vos calculs et justifier vos réponses.

IMPORTANT

Aucun signe distinctif ne doit apparaître sur votre copie : ni votre prénom ou votre nom, ni votre collectivité, ni votre n° de convocation, ni votre signature.... Vous ne devez pas mentionner dans vos réponses des noms imaginaires ou existants (par exemple, nom d'une commune, nom d'un agent....) **mais seulement utiliser les éléments qui vous sont fournis dans les questions.**

Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur, sauf consignes particulières selon plan ou tableau à rendre.

L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.

Les feuilles de brouillon (de couleur) ne seront pas notées par les correcteurs.

Le non respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

ATTENTION : Détaillez tous vos calculs.

Le Directeur des Services Techniques (DST) de Technville vous informe en votre qualité d'agent de maîtrise que le marché de remplacement des 9 rideaux métalliques de fermeture des réserves de véhicules municipaux par des rideaux métalliques motorisés a été attribué à une entreprise. Les anciens rideaux sont à ouverture et fermeture manuelle par le biais d'une manivelle. Ils mesurent 5 mètres de large pour une hauteur de 3 mètres. La société souhaite débiter les travaux prochainement.



Votre DST vous demande de prendre contact avec le chef d'entreprise afin d'élaborer le planning et les modalités d'intervention en tenant compte du fait que les réserves devront être fermées chaque soir pour la nuit et le weekend.

Vous devrez également programmer pour les services de la collectivité en régie :

- le démontage des anciens rideaux métalliques, au fur et à mesure de l'intervention de l'entreprise,
- l'électrification de la motorisation fournie et pour cela, il vous est indiqué qu'une puissance de 850 Watts est nécessaire sous une tension de 220 Volts pour faire monter et descendre ces rideaux mais les motoréducteurs affichent une consommation de 4.5 Ampères.

Partie N°1 (20 points)

Il vous est demandé de :

1-1) Déterminer la puissance totale consommée par ces moteurs, arrondir au chiffre supérieur. Ecrire la formule permettant d'arriver au calcul.

Puissance totale d'un moteur : $220 \times 4.5 = 990$ Watts arrondis à 1000 Watts,
Puissance totale nécessaire : $990 \times 9 = 8910$ Watts soit 8,910 KW arrondis à 9 KW.

1-2) Déterminer le cosinus phi de ces moteurs. Ecrire le détail du calcul.

$850 / 990 = 0,86$.

1-3) Déterminer le type et la section du câble triphasé 5 fils (3 + N + T), d'une longueur de 50 m environ, qui alimentera le coffret de commande générale. (On prendra comme référence 4 A par mm² et on tiendra compte d'une légère perte de charge due à la longueur du câble).

Câble de type RO2V (ou R2V) et de section 5G 6 mm².

C'est le type de câble qui est utilisé à 95%, donc très connu. Mais si le candidat indique déjà la bonne section, c'est le principal.

1-4) Déterminer

- le type d'interrupteur différentiel à mettre en tête du Coffret de commande générale,
- Interrupteur différentiel tétra polaire 40 A, 30 mA, servant de sectionneur général pour le coffret
- le type de disjoncteur de protection à mettre en amont du câble d'alimentation,
- Disjoncteur spécial accompagnement moteur, tétra polaire 25 A
- le type de disjoncteur à mettre en protection de chacun des motoréducteurs.
- Disjoncteur spécial accompagnement moteur, bipolaire 10 A

1-5) Déterminer le type et la section des câbles monophasés 3 fils (Ph + N + T) qui alimenteront les coffrets de commande (longueur moyenne de 30 m) de chacun des moteurs puis le type et la section des câbles monophasés 3 fils (Ph + N + T) qui alimenteront les moteurs, longueur moyenne 3 m. On prendra comme référence 4 A par mm². Voir schéma en annexe.

Câble de type RO2V (ou R2V) - 3G 2,5 mm² pour les coffrets de commande (compensation des pertes de charges dues à la longueur).

Câble de type RO2V (ou R2V) 3G 1.5 mm² ou 3G 2.5 mm² pour les moteurs. Du 1.5 mm² supportant 6 A, il est donc suffisant. Le 3G 2.5 mm² pourra être accepté et noté de la même façon car qui peut le plus peut le moins.

1-6) Citer au moins 2 documents à fournir obligatoirement par l'entreprise

- Déclaration CE de conformité du constructeur,
- Notice technique d'installation,
- Notice d'utilisation,
- Notice de maintenance,
- Notice technique d'entretien.

1-7) Citer au moins 2 documents complémentaires pouvant être demandés à l'entreprise

- Une proposition de contrat de maintenance de la porte automatique,
- Document des matériaux constitutifs produits,
- Document d'analyse des risques d'utilisation,
- Attestation d'essais initiaux de type (rédigé par l'organisme notifié),
- Rapport d'essais initiaux de type (rédigé par l'organisme notifié),
- Le catalogue des pièces détachées.

1-8) Citer au moins 2 documents à mettre à disposition de l'entreprise par la Collectivité

- Les consignes générales incendie/évacuation,
- Le cahier des charges des travaux à réaliser,
- Le plan du site où se déroulent les travaux,
- Le permis feu.

1-9) Dans le cadre des obligations de sécurité, citez au moins 2 documents devant être fournis par l'entreprise.

- Titre d'habilitation du personnel pour les travaux en hauteur,
- Attestation de formation du personnel aux travaux par point chaud,
- Titre d'habilitation électrique du personnel,
- Attestations de conformité de l'engin de levage et/ou de l'échafaudage utilisés.

1-10) Au titre de la coordination SPS pour des travaux ≥ à 400 heures sur 12 mois (travaux continus ou discontinus) effectués dans un bâtiment par une entreprise extérieure, à quelle obligation la collectivité et l'entreprise sont-elles soumises ?

Partie N°2 (20 points)

L'installateur des rideaux métalliques souhaite utiliser une nacelle à ciseaux pour le montage. Cette nacelle pèse 3 tonnes, elle est montée sur 4 roues qui ont chacune une portée au sol de 400 cm². L'empattement entre les 2 essieux est de 3 mètres. Le centre de gravité est dans l'axe des essieux. Il est situé à 1 m de l'essieu avant.

Le plancher d'une des salles où la nacelle doit être utilisée est limité à une charge maxi de 3T/m².

2-1) Est-ce que la nacelle peut être utilisée sur ce plancher ? Eventuellement faire un petit schéma pour illustrer votre réponse.

2/3 1/3 l'essieu avant porte 2 Tonnes, l'essieu arrière 1 Tonne, on prend le plus lourd en référence.

Sur l'essieu AV chaque roue porte 1 Tonne / 400 cm², soit 1000 kg/400cm², soit 2,5 kg/cm²

Charge maxi plancher : 3T/m² soit 3000 kg/ 10 000 cm² soit 0,3 kg/cm².

La nacelle ne peut pas être utilisée sur ce plancher.

2-2) Quelle capacité et quels documents l'utilisateur de la nacelle doit-il posséder ?

CACES ou équivalent, autorisation de l'employeur, contrôle à jour de moins de 6 mois de la nacelle.

Un bâtiment isolé du centre technique municipal est également équipé d'un rideau métallique, de modèle identique à ceux qui seront remplacés. Ce rideau, peu utilisé, est encore en bon état. Le boîtier de manœuvre est doté d'une entrée moteur, via laquelle on peut motoriser les mouvements du rideau. Le bâtiment, pour des raisons de sécurité, n'est pas alimenté en énergie électrique basse tension. On vous demande d'étudier un montage électrique en courant continu avec des batteries.

Le tambour d'enroulement du rideau est d'un diamètre moyen de 48 cm.

On souhaite une vitesse linéaire du rideau de 3 m/mn.

2-3) Quelle doit-être la vitesse de rotation du tambour d'enroulement ? Arrondir les résultats à l'unité supérieure.

Diamètre 0.48 * 3,14 = 1,572

3/1,572 = 1,99 tr/mn soit 2 tr/mn

Le tambour est équipé d'un pignon 60 dents. Pour faire tourner ce pignon, l'entrée moteur est équipée d'un pignon de 20 dents.

2-4) Quelle doit-être la vitesse de rotation de ce pignon ?

6 tr/mn

Le moteur utilisé pour actionner le rideau a une vitesse de rotation de 120 tr/mn. Entre la sortie de ce moteur et l'entrée moteur du rideau il est nécessaire de monter un réducteur.

2-5) Quel doit être le rapport de réduction de cet élément situé entre le moteur et le boîtier du rideau ?

120/6 = 20/1

La tension d'utilisation du moteur à courant continu est de 48 V.

2-6) Combien de batteries sont-elles nécessaires, sous quelle tension et quel type de couplage ?

Faire un schéma de principe.

4 batteries de 12 volts ou 2 batteries de 24 volts avec montage en série

La puissance du moteur est de 960 W.

2-7) Quelle sera l'intensité de service ? Indiquer la formule qui permet de la calculer.

$$P = UI \quad I = P/U$$

$$960/48 = 20 \text{ Ampères}$$

Le local est ouvert au maximum 15 fois en une journée.

2-8) Quel est le temps d'utilisation maximum du rideau pour 24 heures ?

3m/mn la porte fait 3m de haut donc 1 mn ouverture, 1 mn fermeture

2 mn X 15 fois soit 30 mn

2-9) Quelle doit être la capacité minimale (en Ah) des batteries pour une autonomie de 2 jours ?

20 A X 30 mn X 2 jours soit 20 Ah

Le bâtiment est déjà équipé de panneaux solaires d'une surface de 2 m² qui produisent quotidiennement, en moyenne, l'équivalent de 20 Ah sous 48 V. Ces panneaux servant à d'autres installations, ils ne pourront donc pas être utilisés.

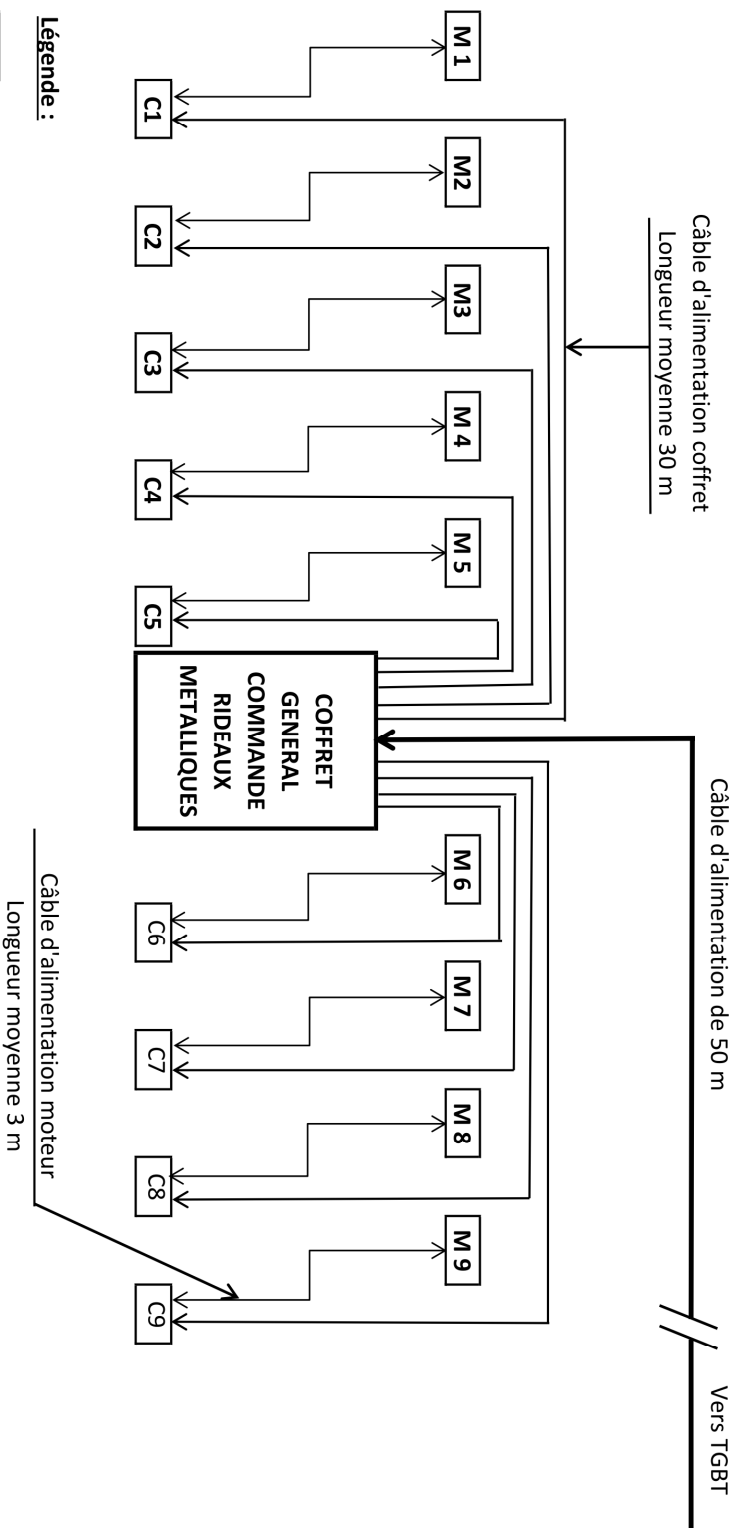
Les batteries définies à la question 2-6 précédente seront chargées par le biais de panneaux solaires supplémentaires, identiques à ceux déjà en place. Ces derniers leur seront exclusivement réservés.

2-10) Quelle surface de panneaux solaires est-elle nécessaire pour charger ces batteries servant à la manœuvre de ce rideau métallique ?

Il faut 20A x 30 mn/ jour soit 10Ah

2 m² = 20 Ah, il faut donc 1 m²

SCHEMA GENERAL DES ALIMENTATIONS ELECTRIQUES



Légende :

- M** Motorréducteur
- C** Coffret de commande unitaire