



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2010

Génie électrique
(Sous épreuve E 5-2)

Corrigé

Ce dossier contient les documents **CORRIGE 1 à CORRIGE 6,**
CORRIGE DR1 et CORRIGE DR2

Il est évident que les réponses nécessitant un commentaire peuvent être sujettes à interprétation, il convient donc de tenir compte de la cohérence.

1	Analyse de la situation	
	Barème : 7 / 60	Durée conseillée : 20 min

Q.1-1	Document à consulter : PR3	1 point
--------------	----------------------------	---------

Calculer la puissance totale P_t transmise à la goulotte par les 2 chenilles.

R : $P_t = F_t \times V = 12500 \times 11,3/60 = 2354 \text{ W}$

Q.1-2	Document à consulter : PR3	2 points
--------------	----------------------------	----------

Calculer la puissance P_M à transmettre par les moteurs M1 et M2.

R : $P_M = P_t / (\eta_r \times \eta_c) = 2354 / (0,9 \times 0,9) = 2906 \text{ W}$

Q.1-3	Document à consulter : PR3	1 point
--------------	----------------------------	---------

En déduire les puissances P_{M1} et P_{M2} que doivent fournir les moteurs M1 et M2.

R : $P_{M1} = P_{M2} = P_M / 2 = 2906 / 2 = 1453 \text{ W}$

Q.1-4	Document à consulter : DT1	2 points
--------------	----------------------------	----------

Quels sont les grandeurs physiques électriques permettant d'obtenir la variation de vitesse ?

R : la tension d'induit et le flux inducteur.

Q.1-5	Document à consulter : DT1	1 point
--------------	----------------------------	---------

Pourquoi, d'un point de vue sécurité, doit-on installer un relais de contrôle du courant inducteur K201F dans le circuit de l'inducteur du moteur M1 ?

R : la coupure du circuit inducteur entraîne l'emballement du moteur

2	Qualité de l'énergie	
	Barème : 9 / 60	Durée conseillée : 30 min

Q.2-1	Document à consulter : aucun	2 points
--------------	------------------------------	----------

Qu'entraîne un mauvais facteur de puissance au niveau du réseau, du dimensionnement des conducteurs et des protections associées ?

R : une augmentation du courant de ligne pour une même puissance active fournie entraîne un surdimensionnement des conducteurs et des protections ainsi qu'une fourniture de puissance apparente supérieure ; par conséquent des surcoûts.

Q.2-2	Document à consulter : DT4	2 points
-------	----------------------------	----------

En analysant le spectre du courant, indiquer si la variation de vitesse est polluante pour le réseau. Justifier la réponse.

R : la variation de vitesse est polluante car l'harmonique de rang 3 représente environ 75% du fondamental et le THD est de 81,6 %.

Q.2-3	Document à consulter : DT1	1 point
-------	----------------------------	---------

Quelle solution technique, le constructeur de l'unité de traction a-t-il mis en place afin de limiter cette pollution ? Donner les noms des repères correspondants.

R : installation d'inductances de ligne L201 et L202.

Q.2-4	Document à consulter : aucun	2 points
-------	------------------------------	----------

Calculer la puissance utile mécanique du moteur. Comparer avec la puissance des moteurs SIEMENS installés par le constructeur.

R : $P_u = P/F = 1,5/0,7 = 2,14 \text{ kW} \Rightarrow$ comparable au 2,5 kW du moteur installé.

Q.2-5	Document à consulter : aucun	2 points
-------	------------------------------	----------

D'un point de vue maintenance, quels sont les inconvénients de la solution technique employée pour la variation de vitesse linéaire des chenilles de l'unité de traction ?

R : cette solution obsolète entraîne des surcoûts de maintenance à cause du collecteur et des balais des MCC, des surconsommations d'énergie.

3	Critique de solution	
	Barème : 6 / 60	Durée conseillée : 15 min

Q.3-1	Document à consulter : DT2	2 points
-------	----------------------------	----------

Indiquer les types de défauts que signale H298.

R : des CC, des défauts thermiques et défauts internes des différents moteurs.

Q.3-2	Documents à consulter : DT2 et DT3	2 points
-------	------------------------------------	----------

En comparant les deux schémas DT2 et DT3, indiquer quels sont les avantages, d'un point de vue maintenance, de l'amélioration DT3 par rapport à la situation initiale DT2.

R : elle permet une identification plus rapide du type de défaut et du matériel concerné.

Q.3-3	Document à consulter : aucun	2 points
-------	------------------------------	----------

Cette solution est-elle suffisamment pertinente ? Justifier la réponse. Proposer en conséquence des axes de réflexions afin d'optimiser la communication des défauts.

R : axes possibles : un voyant par défaut
Des composants communicants, mais le surcoût se justifie-t-il ?

4	Recherche de solutions	
	Barème : 20 / 60	Durée conseillée : 50 min

Q.4-1	Document à consulter : DT5	1 point
-------	----------------------------	---------

Déterminer le type de moteur.

R : LSMV 90 L 1,5 kW

Q.4-2	Document à consulter : aucun	2 points
-------	------------------------------	----------

Calculer, pour les vitesses linéaires extrêmes des chenilles, la fréquence de rotation en min^{-1} des pignons d'entraînement des chenilles.

R : $N_{\min} = V/(\pi \times D) = 1/(\pi \times 0,13) = 2,45 \text{ min}^{-1}$
 $N_{\max} = 11,3/(\pi \times 0,13) = 27,7 \text{ min}^{-1}$

Q.4-3	Document à consulter : DT6	3 points
-------	----------------------------	----------

A partir des valeurs calculées précédentes, pour un couple résistant constant et un service continu, déterminer les solutions technologiques possibles afin de respecter les contraintes de couple et de vitesse.

R : $f = 50 \text{ Hz}$ pour $N_m = 1435 \text{ min}^{-1}$ et $N_{\max} = 27,7 \text{ min}^{-1}$
 $f = 4,4 \text{ Hz}$ pour $N_m = 127 \text{ min}^{-1}$ et $N_{\min} = 2,45 \text{ min}^{-1}$
 \Rightarrow 2 solutions : moteur LSMV avec ventilation forcée avec ou sans codeur

Q.4-4	Document à consulter : DT5	2 points
-------	----------------------------	----------

Calculer le rapport de réduction r du réducteur et son rapport inverse i afin d'être en accord avec un service continu et un couple constant.

R : $r = N_{\max}/N_m = 27,7/1435 = 0,0193$ soit $i = 1/r = 51,8$

Q.4-5	Document à consulter : DT7	2 points
-------	----------------------------	----------

Déterminer le réducteur compatible avec le moteur.

R : réducteur Planibloc 2102

Q.4-6	Document à consulter : DT8	2 points
--------------	----------------------------	----------

Déterminer les cotes d'encombrement du motoréducteur et vérifier s'il s'insère dans l'espace libre correspondant à une profondeur disponible $p = 650 \text{ mm}$.

R : $\text{moteur} + \text{réducteur} = \text{LB} + \text{R} = 265 + 261 = 526 \text{ mm} < 650 \text{ mm}$

Q.4-7	Document à consulter : DT8	1 point
--------------	----------------------------	---------

Le mode de fixation du motoréducteur sur le pignon étant B5, doit-on prévoir un support supplémentaire ?

R : non car la masse moteur est de 17 kg soit inférieure à 100 kg.

Q.4-8	Document à consulter : aucun	2 points
--------------	------------------------------	----------

Argumenter, d'un point de vue maintenance, sur les avantages de la nouvelle solution d'entraînement par rapport à l'ancienne.

R : simplification du système d'entraînement, donc moins de pièces à maintenir, plus de courroie, meilleur rendement, utilisation du MAS ayant une maintenance moindre.

Q.4-9	Document à consulter : DT9	5 points
--------------	----------------------------	----------

Compléter le schéma de raccordement du variateur.

R : voir DR1

5	Protection des biens	
	Barème : 10 / 60	Durée conseillée : 30 min

Q.5-1	Document à consulter : aucun	3 points
--------------	------------------------------	----------

R : voir DR2

Q.5-2	Document à consulter : DT10	2 points
--------------	-----------------------------	----------

Déterminer les dimensions du coffret pour un montage sur châssis plein

R : coffret 600x600x300 mm

Q.5-3	Document à consulter : DT10	1 point
--------------	-----------------------------	---------

Déterminer la surface corrigée (S_c).

R : $0,76 \text{ m}^2$

Q.5-4	Document à consulter : DT11	1 point
--------------	-----------------------------	---------

Déterminer la puissance dissipée par l'enveloppe nue pour un échauffement Δt de 20°C

R : 75 W

Q.5-5	Document à consulter : aucun	1 point
--------------	------------------------------	---------

Calculer et compléter, le tableau du document DR2, avec la puissance totale à dissiper à l'intérieur de l'armoire.

R : voir DR2

Q.5-6	Document à consulter : DT11	2 points
--------------	-----------------------------	----------

Déterminer la référence du ventilateur à installer.

R : ventilateur 34823

6	Distribution	
	Barème : 8 / 60	Durée conseillée : 20 min

Q.6-1	Document à consulter : DT12	1 point
--------------	-----------------------------	---------

L'entreprise est classée en transformation de caoutchouc. Vérifier que le câble peut être utilisé en fonction des influences externes.

R : le câble peut convenir car ses caractéristiques sont supérieures ou égales à celles de l'entreprise.

Q.6-2	Document à consulter : DT13	1 point
--------------	-----------------------------	---------

Indiquer si le câble est souple ou rigide et s'il convient pour la tension du réseau ?

R : souple et tension 450/750 V

Q.6-3	Document à consulter : DT14	1 point
--------------	-----------------------------	---------

Déterminer le n° de référence du mode de pose ainsi que la lettre de la méthode de référence correspondante.

R : réf 14 et méthode E car câble multiconducteurs

Q.6-4	Document à consulter : DT13	1 point
--------------	-----------------------------	---------

Déterminer le courant admissible la dans la canalisation.

R : $I_a = 25$ A car PVC3 (température âme inférieure à 70°C) et méthode E et S = 2,5 mm² et triphasé.

Q.6-5	Document à consulter : DT15	3 points
-------	-----------------------------	----------

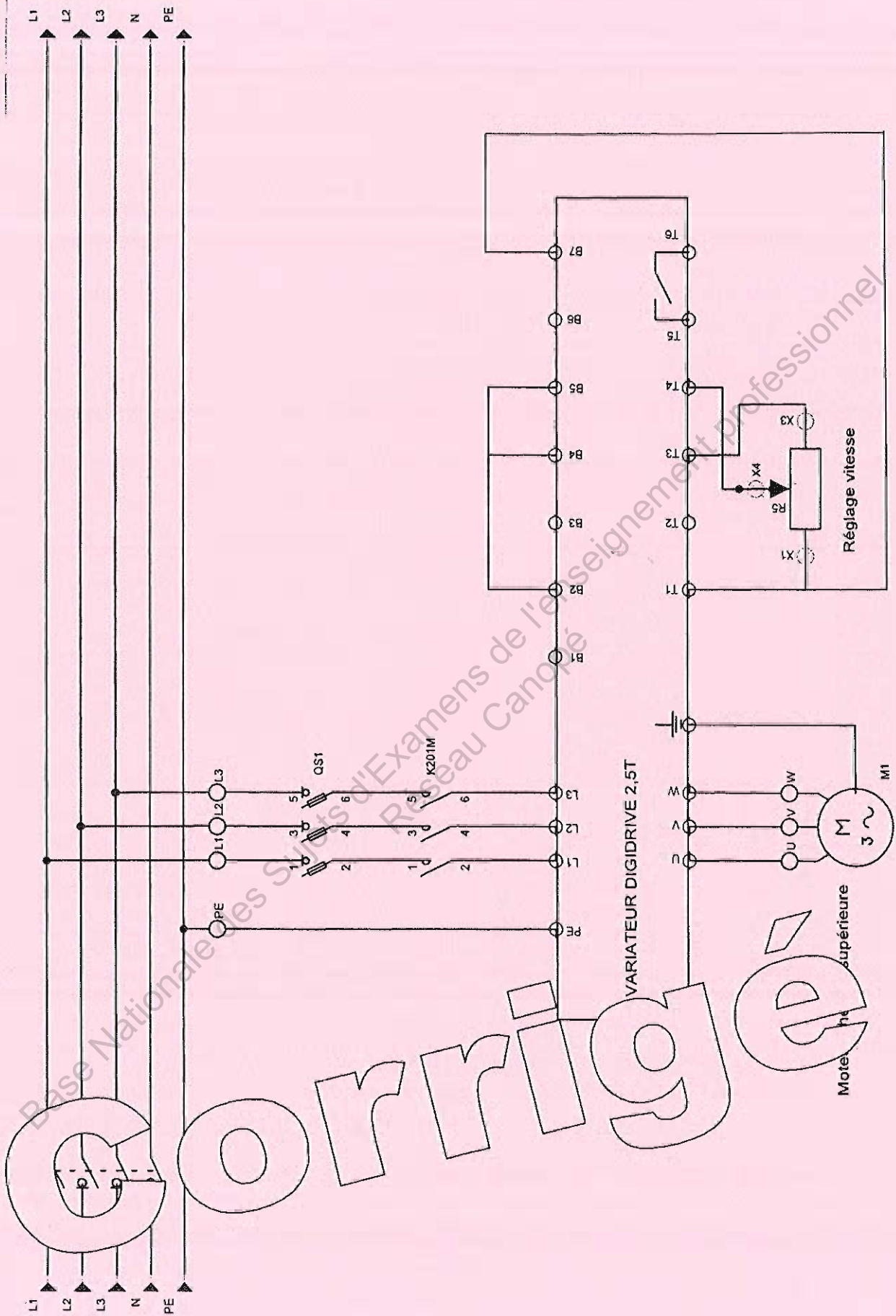
Calculer le courant maximal autorisé I_{max} pour le câble dans les conditions spécifiées.

R : $K_1 = 1$ $K_2 = 0,91$ (40°C) $K_3 = 1$ (une couche) $K_4 = 0,88$ (2 circuits)
 $I_{max} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times I_a = 1 \times 0,91 \times 1 \times 0,88 \times 25 = 20$ A

Q.6-6	Document à consulter : aucun	1 point
-------	------------------------------	---------

Vérifier, par rapport au courant réel de 3,2 A traversant les conducteurs en régime nominal, si le câble en stock peut-être utilisé pour l'application.

R : $I_{max} = 20$ A est largement supérieur au courant de 3,2 A fourni par le variateur en régime nominal => utilisation possible du câble en stock.



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel

Q.5-1 et Q.5-5

Composant	Nbre	Surface d'encombrement Se (dm ²)	Profondeur He (mm)	Dissipation (W)
Variateur	2	3,485	156	270
Contacteur	2	0,54	80	6
Protection	2	0,847	113	4
Bornier	1	1,485	40	0
Goulotte		5,16	60	0
Option		2,75	85	20
		Se TOTALE : 14,27	He Max : 156	TOTALE : 300

Su = 28,53 dm²

He Max = 156 mm

Hu ≥ 256 mm

CORRIGÉ

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement Professionnel
Réseau Canopé