



**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.

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

<b>Q.1-1</b>	Document à consulter : PR3	1 point
--------------	----------------------------	---------

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

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

<b>Q.1-2</b>	Document à consulter : PR3	2 points
--------------	----------------------------	----------

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

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

<b>Q.1-3</b>	Document à consulter : PR3	1 point
--------------	----------------------------	---------

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

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

<b>Q.1-4</b>	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.

<b>Q.1-5</b>	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

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

<b>Q.2-1</b>	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.

<b>Q.2-2</b>	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 %.

<b>Q.2-3</b>	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.

<b>Q.2-4</b>	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.

<b>Q.2-5</b>	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.

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

<b>Q.3-1</b>	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.

<b>Q.3-2</b>	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  $\text{min}^{-1}$  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

<b>Q.4-6</b>	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 :  $\text{moteur} + \text{réducteur} = \text{LB} + \text{R} = 265 + 261 = 526 \text{ mm} < 650 \text{ mm}$

<b>Q.4-7</b>	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.

<b>Q.4-8</b>	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.

<b>Q.4-9</b>	Document à consulter : DT9	5 points
--------------	----------------------------	----------

Compléter le schéma de raccordement du variateur.

R : voir DR1

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

<b>Q.5-1</b>	Document à consulter : aucun	3 points
--------------	------------------------------	----------

R : voir DR2

<b>Q.5-2</b>	Document à consulter : DT10	2 points
--------------	-----------------------------	----------

Déterminer les dimensions du coffret pour un montage sur châssis plein

R : coffret 600x600x300 mm

<b>Q.5-3</b>	Document à consulter : DT10	1 point
--------------	-----------------------------	---------

Déterminer la surface corrigée ( $S_c$ ).

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

<b>Q.5-4</b>	Document à consulter : DT11	1 point
--------------	-----------------------------	---------

Déterminer la puissance dissipée par l'enveloppe nue pour un échauffement  $\Delta t$  de 20°C

R : 75 W

<b>Q.5-5</b>	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

<b>Q.5-6</b>	Document à consulter : DT11	2 points
--------------	-----------------------------	----------

Déterminer la référence du ventilateur à installer.

R : ventilateur 34823

<b>6</b>	<b>Distribution</b>	
	Barème : 8 / 60	Durée conseillée : 20 min

<b>Q.6-1</b>	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.

<b>Q.6-2</b>	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

<b>Q.6-3</b>	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

<b>Q.6-4</b>	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 mm<sup>2</sup> et triphasé.

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

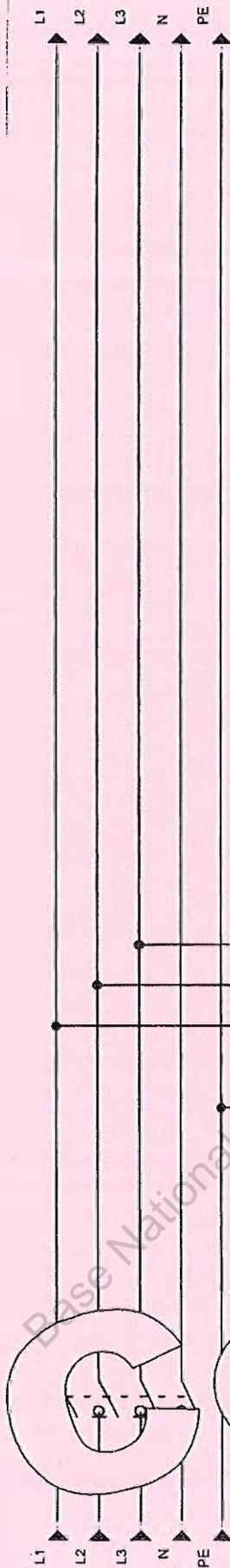
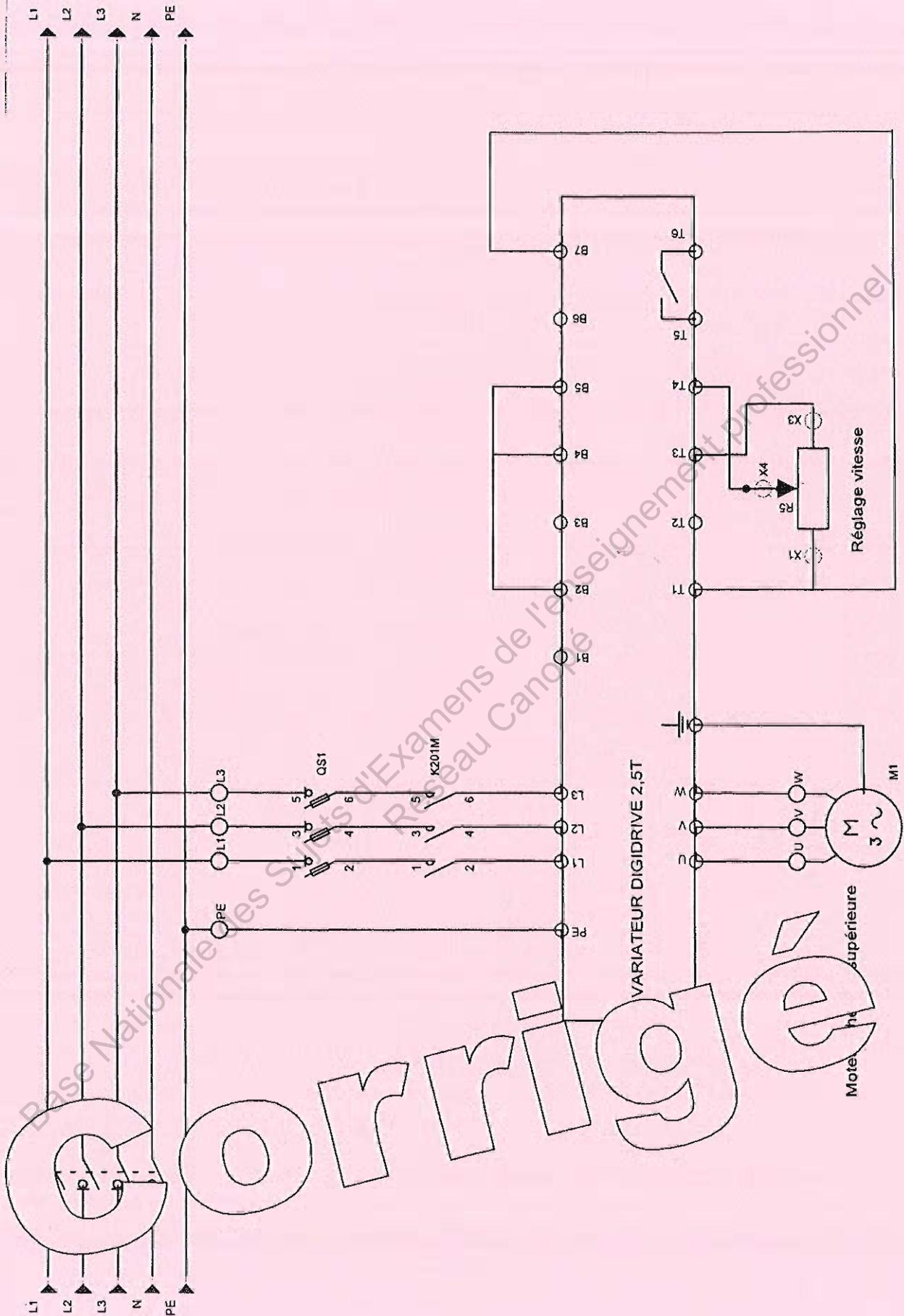
Calculer le courant maximal autorisé  $I_{max}$  pour le câble dans les conditions spécifiées.

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

Corrigé

Q.5-1 et Q.5-5

Composant	Nbre	Surface d'encombrement $S_e$ (dm <sup>2</sup> )	Profondeur $H_e$ (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

$S_u = 28,53 \text{ dm}^2$

He Max = 156 mm

Hu ≥ 256 mm

**CORRIGÉ**

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