



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

session 2011

# 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 SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2011**

---

**EPREUVE E4  
MOTORISATION DES SYSTEMES**

**CORRIGE**

---

**PLATE FORME TOURNANTE**

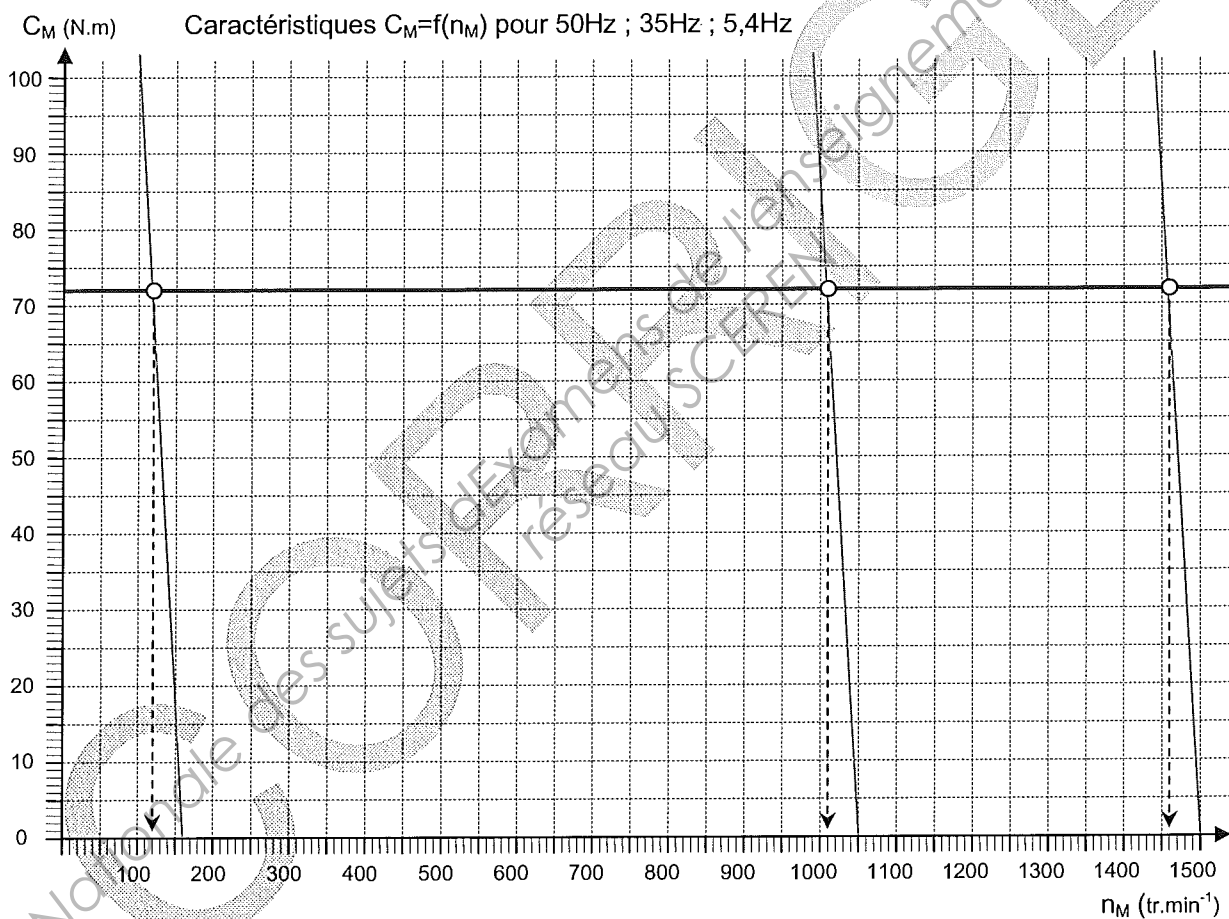
Ce dossier comporte 5 pages avec le filigrane "CORRIGE"

Question 1.	$\omega_{PF}$ (rd.s <sup>-1</sup> )	$\omega_R$ (rd.s <sup>-1</sup> )	$n_R$ (tr.min <sup>-1</sup> )
	0,0785	6,59	62,9

Question 2.	Référence du motoréducteur	Couple $C_R$	Nb de pôles	Hauteur d'axe
	SK 9052.1 – 160 M/4	1667 Nm	4	160 mm

Question 3.	$C_N$ (N.m)	$J_M$ (kg.m <sup>2</sup> )	$C_A$ (N.m)	$\omega_M$ (rd.s <sup>-1</sup> )
	72	0,061	166	153

Question 6.	f (Hz)	$n_S$ (tr.min <sup>-1</sup> )	$n_N$ (tr.min <sup>-1</sup> )	$C_R$ (Nm)
	5,4	162	122	72
	35	1050	1010	72
	50	1500	1460	72



Question 7.	Alim. $U_{AC}$ (V)	Référence	Bobine $U_{DC}$ (V)
	400	GHE-40	$400 \cdot 0.45 = 180$

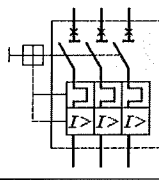
Questions 8  
et 9.

Frein	Option 1	Option 2	Sondes
BRE100	SR	HL	TF

Question 10.

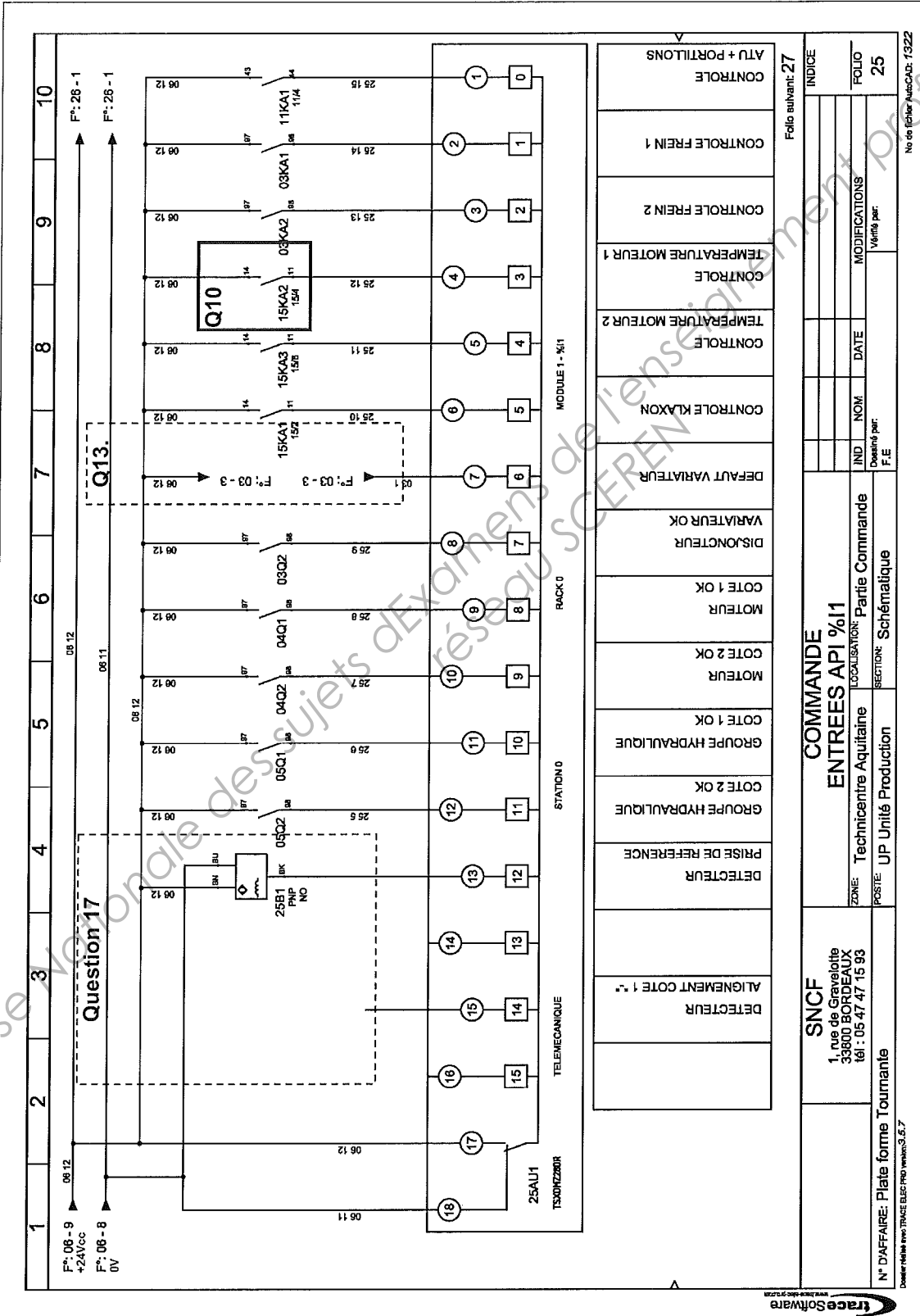
Repère 1	04B1
Repère 2	15KA2

Question 11.

	Fonctions assurées
	Interrompre ; Sectionner
	Protéger contre les surcharges Protéger contre les courts-circuits
Référence	GV2-P22
Réglage	$I_{th}=I_N=22A$

Question 12.

Référence
-222-340-A



## Question 14.

0...320,00s = valeurs de réglage possible  
[2,00] = valeur par défaut

Paramètre	Réglage / Description / Remarques	Valeur
<b>P102</b> 0 ... 320,00 s [ 2,00 ]	<b>Rampe d'accélération</b> C'est le temps nécessaire pour atteindre la fréquence maximale réglée (P105) à partir d'une fréquence de 0 Hz.	[ 5,00 ]
<b>P104</b> 0,0 ... 400,0 Hz [ 0,0 ]	<b>Fréquence minimale</b> C'est la fréquence délivrée par le variateur, dès lors qu'il reçoit un ordre de marche et qu'aucune autre consigne n'ait été activée.	[ 5,4 ]
<b>P105</b> 0,1 ... 400,0 Hz [ 50,0 ]	<b>Fréquence maximale</b> C'est la fréquence délivrée par le variateur après libération et en présence de la consigne maximale.	[ 50,0 ]
<b>P202</b> 300...24000 U/min [ xxx ]	<b>Vitesse de rotation nominale</b> La vitesse de rotation nominale du moteur est une information essentielle pour le calcul du glissement moteur et l'indication vitesse.	[ 1460 ]
<b>P203</b> 0,1...540,0 A [ xxx ]	<b>Courant nominal moteur</b> Le courant nominal du moteur est un paramètre décisif pour la régulation vectorielle du courant.	[ 44 ]
<b>P205</b> 0,00... 315 kW [ xxx ]	<b>Puissance nominale moteur</b> La puissance nominale peut être affichée pour vérifier la puissance du moteur réglée.	[ 22 ]
<b>P207</b> 0 ... 1 [ x ]	<b>Couplage du moteur</b> 0 = Etoile ; 1 = Triangle	[ 1 ]
<b>P429</b> -400 ... 400 Hz [ 0 ]	<b>Fréquence fixe 1</b> La fréquence fixe est utilisée comme consigne après l'activation via une entrée numérique et la validation du variateur.	[ 50 ]
<b>P430</b> -400 ... 400 Hz [ 0 ]	<b>Fréquence fixe 2</b> Description du fonctionnement du paramètre, voir P429.	[ 35 ]

## Question 18.

Référence	<b>XS1N12PA349D</b>
-----------	---------------------

## Question 20.

Caractéristiques	Réponses proposées	Codeur incrémental	Codeur Absolu
Insensibilité aux coupures réseau	oui / non	<b>NON</b>	<b>OUI</b>
Système de comptage	oui / non	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
Liaison	parallèle / série	<b>SERIE</b>	<b>PARALLELE</b>
Prix	+ / +++	<b>+</b>	<b>+++</b>

## Question 21.

Angle entre 2 voies	<b>5,8° = 0.1 rd</b>
Résolution	<b>3100</b>

## Question 22.

	Codeur incrémental	Codeur Absolu
Nombre d'entrées automate	<b>3</b>	<b>12</b>

## Question 23.

Type de Codeur	<b>Codeur incrémental</b>
----------------	---------------------------

## Question 24.

Référence Codeur	<b>XCC1912PS36KN</b>
------------------	----------------------

## Justifications et calculs

Question 1.	<p>Vitesse angulaire de la plate-forme :</p> $\omega_{PF} = \pi / t_{1/2} = 0,0785 \text{ rd.s}^{-1}$ <p>Vitesse angulaire du motoréducteur :</p> $k_G = k_E \cdot (D_G/D_{VR}) = (25/62) \times (0,65/22) = 0,012$ $\omega_R = \omega_{PF} / k_G = 0,079 / 0,012 = 6,59 \text{ rd.s}^{-1}$ <p>Fréquence de rotation du motoréducteur :</p> $n_R = 30 \cdot \omega_R / \pi = 30 \times 6,59 / \pi = 62,9 \text{ tr.min}^{-1}$
Question 3.	<p>Couple au démarrage <math>C_A</math> :</p> $DT9 \Rightarrow C_A/C_N=2,3 \Rightarrow \text{Couple au démarrage } C_A=2,3 \times 72=166 \text{ Nm}$ <p>Vitesse angulaire du moteur <math>\omega_N</math> :</p> $\omega_N = \pi \times n_N / 30 = 1460 \cdot \pi / 30 = 153 \text{ rd.s}^{-1}$
Question 4.	<p>Durée de l'accélération <math>\Delta t_A</math> :</p> $\Delta t_A = J_t \cdot \Delta \omega_M / (C_A - C_R) = 1,96 \times 153 / (166 - 72) = 3,2 \text{ s}$ <p>Justifier la valeur de 5 secondes.</p> <p><b>Valeur paramétrée supérieure à celle calculée précédemment (cas d'un démarrage sans variateur). Cette valeur de 5s permet un démarrage sans risque de glissement du galet sur le rail.</b></p>
Question 5.	<p>Vitesse de synchronisme <math>n_{S1}</math> :</p> $n_{S1} = 60 \cdot (f_1 / p) = 60 \times 50 / 2 = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$ <p>Glissement nominal <math>g_N</math> :</p> $g_N = 100 \cdot (n_{S1} - n_N) / n_{S1} = 100 \times (1500 - 1460) / 1500 = 2,67\%$

Question 9.	<p>Principe de fonctionnement des sondes thermométriques (CTP) :</p> <p>La sonde de température augmente brutalement sa valeur de résistance lorsque sa température nominale de service est atteinte. Elle doit être raccordée à un dispositif de déclenchement.</p>
Question 15.	<p>Indiquer et justifier le type de détecteur nécessaire :</p> <p>Détection d'une plaque métallique à proximité, donc il s'agit d'un détecteur inductif</p>
Question 16.	<p>Préciser les avantages / inconvénients d'un détecteur 2 fils par rapport à un 3 fils.</p> <p>2 fils : raccordement en série, alimentation AC/DC mais tension de déchet et courant résiduel.</p> <p>Si on s'oriente vers un détecteur 3 fils, indiquer et justifier le type de technologie adaptée (NPN ou PNP).</p> <p>PNP car module TSXDMZ28DR raccordé en logique positive (sink) avec un commun au 0V, il est donc nécessaire de ramené le +24VCC afin d'alimenter l'entrée API.</p>
Question 19.	<p>Préciser le type de système utilisé par ces détecteurs photoélectriques ainsi que l'intérêt du filtre de polarisation.</p> <p>Reflex polarisé ; détection fiable non parasitée par un renvoi quelconque</p>
Question 21.	<p>Calculer l'angle entre deux axes de voies.</p> <p><math>\alpha = 180 / 31 = 5,8^\circ</math></p> <p>Déterminer la résolution du codeur pour une précision de <math>\pm 2\%</math>.</p> <p>Précision : <math>p = 5,8 \times 2/100 = 0,116 \Rightarrow</math> Résolution : <math>r = 360 / 0,116 = 3100</math> points / tr</p>
Question 22.	<p>Déterminer et justifier le nombre d'entrées automate nécessaires avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un codeur absolu ;</li> <li>- un codeur incrémental.</li> </ul> <p>Codeur absolu : <math>2^{12} = 4096</math> donc 12 entrées.</p> <p>Codeur incrémental : 1 entrée voie A (1 sens de rotation), 1 entrée voie B (2<sup>ième</sup> sens) et une entrée pour le détecteur de prise de référence donc 3 entrées (on acceptera dans la réponse la valeur 2 si le candidat n'a pas pris en compte le détecteur).</p>
Question 23.	<p>Choisir le codeur permettant une mise en œuvre simple et économique</p> <p>Le codeur incrémental ne nécessitera pas de matériel supplémentaire.</p> <p>Le codeur absolu avec ses 11 entrées supplémentaires (12 entrées - 1 pour le détecteur de référence) nécessitera un module d'entrée automate supplémentaire.</p>
Question 24.	<p>Référence du codeur</p> <p>Codeur incrémental, résolution <math>\geq 3100</math> (donc 3600), tension alimentation 24Vcc (donc push pull) <math>\Rightarrow</math> XCC1912PS36KN</p>