Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

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.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2012

ÉPREUVE E4.2

AUGMENTATION DE LA PRODUCTIVITÉ D'UNE SUCRERIE

DOSSIER CORRECTION

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Partie 1 : Choix du matériel nécessaire à la mise en œuvre de la motovariation des centrifugeuses

1.1 Forme de construction du moteur : IM V1 / IM 3011 code : 4

1.2 Référence complète du moteur : 1PQ8 357-8PB44

1.3 Vitesse maximum du cycle : $N_{max} = 2500\ tr \cdot min^{-1}$

1.4 Fréquence maximale f_{max} : $f_{max} = 66,12$ Hz
Rapport $f_{max} / f_{nominale}$: $f_{max} / f_n = 1,32$

1.5 Couple limite thermique à cette vitesse : $C / C_n = 0,75$ et $C_{(66.12Hz)} = 3045$ Nm

1.6 Couple thermique équivalent sur un cycle de fonctionnement : $C_{th} = 2570$ Nm

1.7 Justification :
- vitesse maximale et nominale compatibles ;
- couple nominal supérieur au couple thermique équivalent ;
- couple maximal suffisant.

1.8 Justification : Couple à basse vitesse

1.9 Référence du variateur : 6SL3710-7LE36-1AA0

1.10 Choix du câble :
- $I_n = 580$ A
- $I_{cable} = 290$ A
- Lettre F ;
- K3=1,12 ;
- $I_z = 259$ A ;
- S = 2 x 120 mm² ; réponse S=95 mm² acceptée
- OLFLEX FD 90 CY 120 mm².

1.11 Numéro d'article du câble : 0026665

1.12 Référence des fusibles : $I_n = 580$ A, réf : 3NE1 438 - 2

1.13 Référence complète du variateur avec ses options :
6SL3710-7LE36-1AA0 Z + L 60 + L83 + K50 + K82

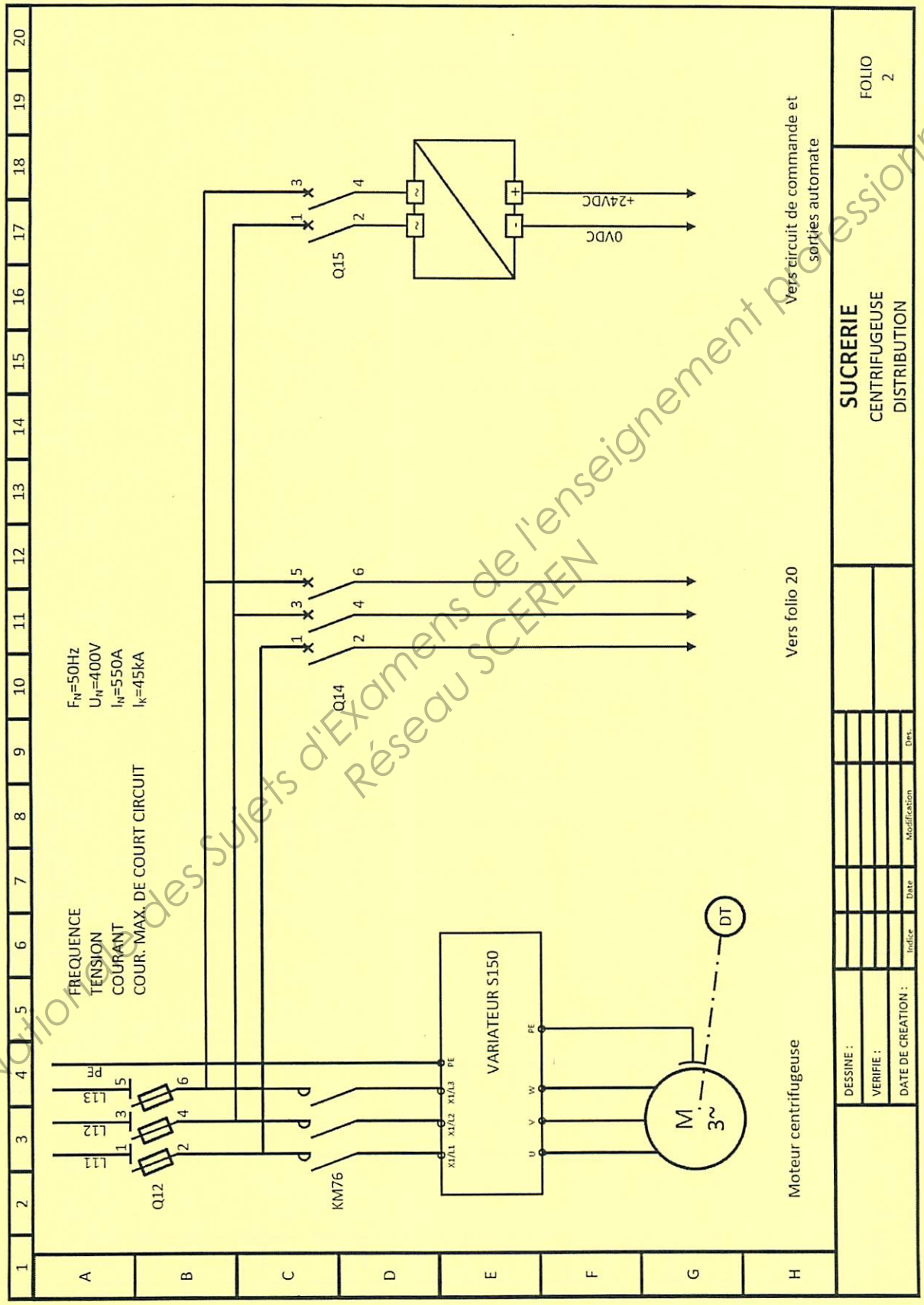
1.14 Référence de l'afficheur à installer : CA2100-P

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Partie 2 : Mise en œuvre de la motorisation des centrifugeuses

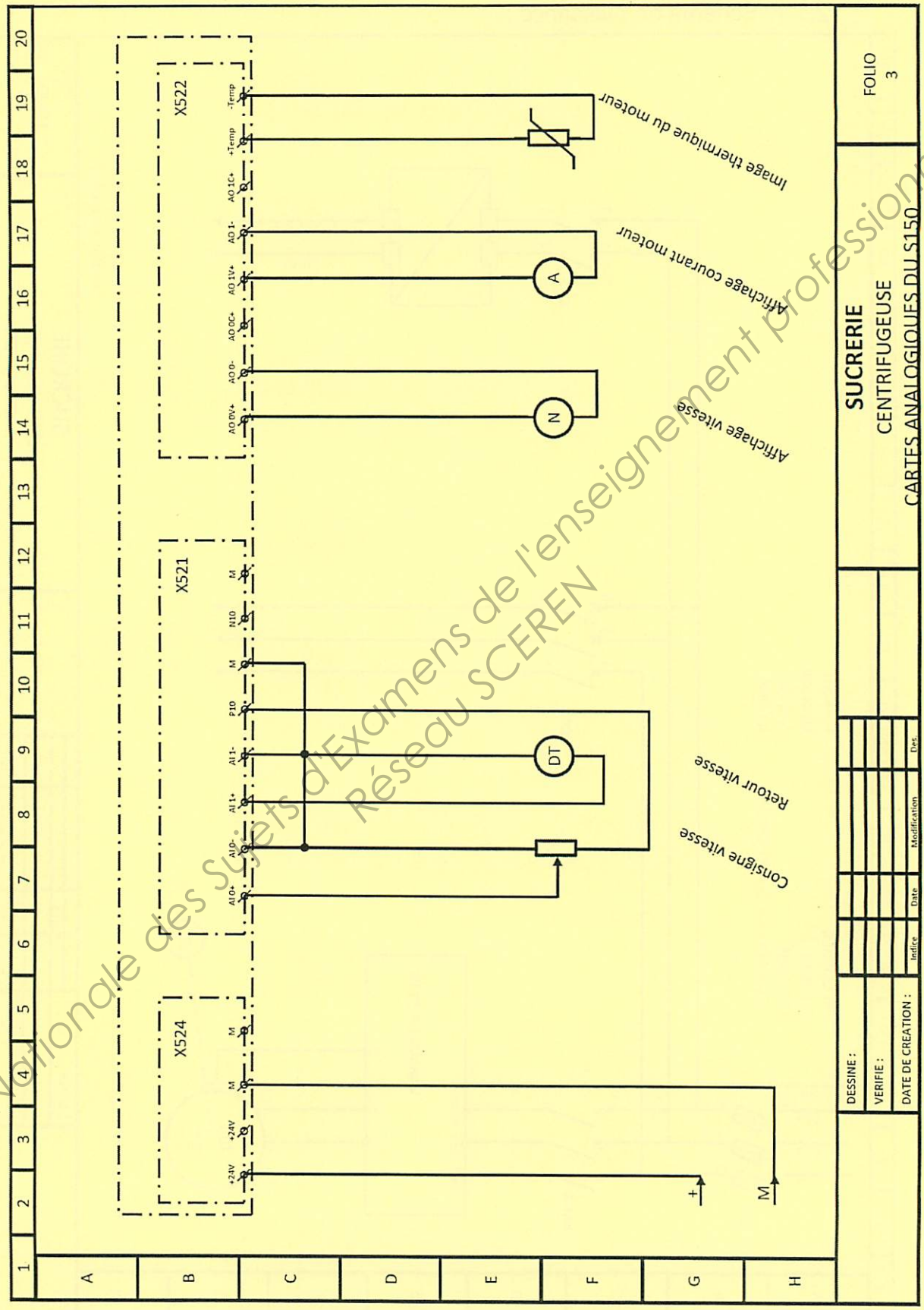
2.1. SCHÉMA DE CÂBLAGE

2.1.1. Schéma de puissance :

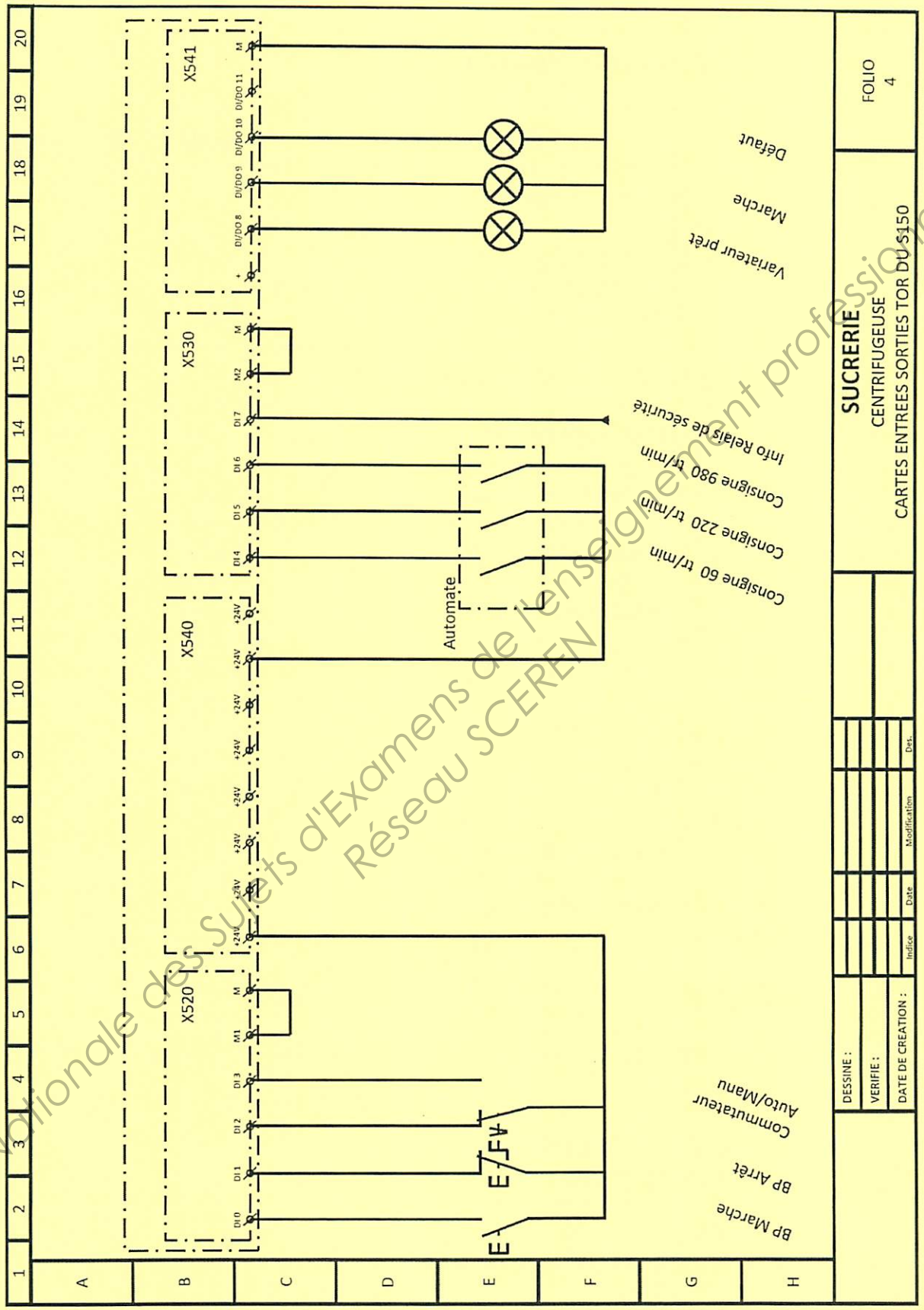


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

2.1.2. Schéma de commande :



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

2.2. PARAMÉTRAGE DU VARIATEUR

Paramètre	Désignation	Unité	Valeur à régler
p0304	Tension assignée	V	400
p0305	Courant assigné	A	580
p0307	Puissance assignée	kW	315
p0308	Facteur de puissance assignée		0,82
p0309	Rendement assigné	%	96
p0310	Fréquence assignée	Hz	50
p0311	Vitesse de rotation nominale	$tr \cdot min^{-1}$	741
p1082	Vitesse maximale	$tr \cdot min^{-1}$	980
p1001	Consigne vitesse 1	$tr \cdot min^{-1}$	60
p1002	Consigne vitesse 2	$tr \cdot min^{-1}$	220
p1003	Consigne vitesse 3	$tr \cdot min^{-1}$	980
p1120	Temps d'accélération	s	38,684
p1121	Temps de décélération	s	31,956

Détail du calcul du temps d'accélération : $p1120 = \frac{980 \times 30s}{980 - 220} = 38{,}684$

Détail du calcul du temps de décélération : $p1121 = \frac{980 \times 30s}{980 - 60} = 31{,}956$

2.3. GESTION DE LA SÉCURISATION

2.3.1. Analyse du risque :

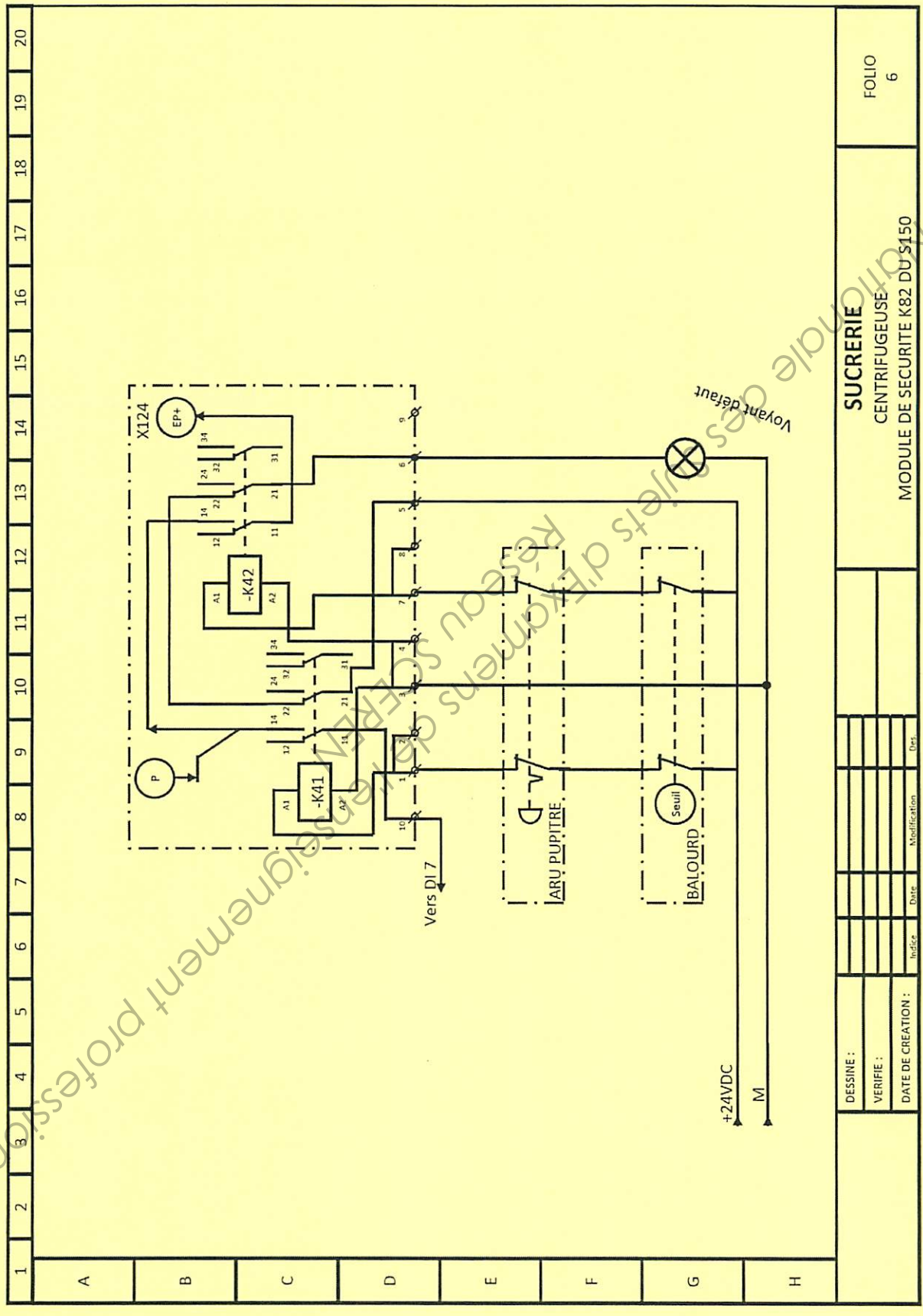
- Gravité de la liaison S2 ;
- Fréquence F1 ;
- Possibilité d'évitement P2.

2.3.2. Catégorie requise pour le relais de sécurité : Catégorie 2 ou 3

2.3.3. Fonction d'arrêt à utiliser : Safe Stop 2

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

2.3.4. Schéma de câblage du relais de sécurité :



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Partie 3 : Mise en place de la communication

3.1. Référence du commutateur :

- 8 ports TX (RJ45) pour les 6 variateurs ;
- 1 port fibre FX pour la liaison au superviseur (supérieur à 100m) ;
- réf. : 943 958-111.SPIDER II8TX/1FX.EEC

3.2. Référence des câbles :

- liaison variateur – switch : câble cuivre réf. R7072A ;
- liaison switch – superviseur : câble 4 fibres optiques réf. N6641.

3.3. Paramètres de la communication Ethernet :
Par exemple : 192.168.11.3 à 192.168.11.8

Équipement	Adresse IP	Masque de sous réseau
Centrifugeuse n°1	192.168.11.3	255.255.255.0
Centrifugeuse n°2	192.168.11.4	255.255.255.0
Centrifugeuse n°3	192.168.11.5	255.255.255.0
Centrifugeuse n°4	192.168.11.6	255.255.255.0
Centrifugeuse n°5	192.168.11.7	255.255.255.0
Centrifugeuse n°6	192.168.11.8	255.255.255.0

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Partie 4 : Étude économique de la solution

4.1. CALCUL DE L'INVESTISSEMENT

4.1.1. Calcul du coût du matériel :
Coût câble : 66,58 x 50 x 3 = 9 987 €
Coût matériel : 39 172 + 52 826 + 2 000 + 5 000 = 98 998 €
Coût total : 9 987 + 98 998 = 108 985 €

4.1.2. Calcul du coût de la main d'œuvre :
200h x 29 € = 5 800 € HT

4.1.3. Coût total de l'installation pour une centrifugeuse :
108 985 + 5 800 = 114 785 € HT

Désignation	Prix unitaire	Quantité	Coût HT
Câble liaison moteur - variateur	66,58 €.ml^{-1}	3 x 2 x50 ml	19 974 €
Matériels (moteur, variateur, divers) + mise en service			98 998 €
Main d'œuvre	29 €.h^{-1}	200 h	5 800 €
Coût total installation			124 772 €

4.2. CALCUL DU GAIN ESTIMÉ

4.2.1. Calcul du rendement de la transformation :

$\frac{120\,000}{700\,000} = 17{,}14\%$

4.2.1. Calcul de la masse de betterave pouvant être traitée avec la nouvelle motorisation :
120 000 t.j^{-1} x 70 j = 840 000 t de betteraves

4.2.2. Calcul de la quantité de sucre supplémentaire pouvant être produit :
(840 000 - 700 000) x 0,1714 = 23 996 t de sucre (soit environ 24 000 t)

4.2.3. Calcul du chiffre d'affaire :
23996 t x 335 €.t^{-1} = 8 038 660 €

4.3. BILAN ÉCONOMIQUE

4.3.1 Surcoût d'achat des betteraves :
2000 x 70 x 38 = 5 320 000 €

4.3.2 Calcul du surcoût d'énergie :
23 996 t x 0,124 x 850 € = 2 529 178 € HT

4.3.3 Calcul du temps de retour sur investissement :

- Investissement matériel : 124 772 € HT

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

- Coût énergétique supplémentaire : 2 529 178 € HT
- Surcoût d'achat des betteraves : 5 320 000 € HT
- Chiffre d'affaire supplémentaire (vente de sucre) : 8 038 660 €

Calcul du temps de retour sur investissement :
L'investissement pour les 6 centrifugeuses est de : 6 x 124 772 = 748 632 €
Par an, le gain s'élève à 8 038 660 € - 2 529 178 € - 5 320 000 = 189 482 €
TRI = 748 632 / 189 482 = 3,95 ans, soit environ 4 ans

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.