

N° DU CANDIDAT :

THERMOFORMEUSE

**DOSSIER DE REALISATION
EP2 CONSTRUCTION INSTALLATION**

Groupement académique Est	Session 2004	SUJET
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A industriel
Epreuve EP2 INTERVENTION TECHNIQUE	Durée 6 H	Coef
		Page 1 / 18

THERMOFORMEUSE

DOSSIER DE REALISATION EP2 CONSTRUCTION INSTALLATION

SOMMAIRE

Page 3 : Travail demandé

Page 4 : Caractéristiques générales et utilisation du thermoformage

Page 5 : Fonctionnement

Page 6 : Grafcet fonctionnel

Page 7 : Partie opérative

Page 8 : Dessin du principe de fonctionnement

Page 9 : Implantation de la platine de cablage

Page 10 : Nomenclature de la platine de cablage

Page 11 : Affectation des borniers

Page 12 : Matière d'oeuvre

Page 13 : Schéma de puissance

Page 14 : Schéma des entrées de l'automate

Page 15 : Schéma de commande 1

Page 16 : Schéma de commande 2

Page 17 : Evaluation

Page 18 : Récapitulatif notes EP2

Groupement académique Est	Session 2004	SUJET
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A: industriel
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE	Durée : 6 H	Coef.
		Page 2/18

THERMOFORMEUSE

TRAVAIL DEMANDE

Conditions, ressources:

- le document technique partiel avec les documents d'exécution.
- la platine support sur laquelle sont monté
 - l'ensemble du matériel de commande et de protection identifié.
 - Les accessoires de raccordement (borniers repérés)
 - les auxiliaires de câblage (goulotte, lyre, couvercle)
- les conducteurs et embouts requis pour la réalisation du câblage(puissance et commande)

EN RESPECTANT LES REGLES DE SECURITE ET EN PARTICULIER

MISE SOUS TENSION INTERDITE

On demande de réaliser le câblage de la platine :

- Prendre connaissance de l'ensemble du dossier de construction de l'installation.
- Vérifier la conformité du matériel à disposition pour la réalisation de l'ouvrage (caractéristiques des appareils, respect de l'implantation imposée, fixation correcte, repérage, ...)
- Câbler les circuits de puissance et de commande
 - circuit de puissance : conducteur noir H07-VK 1,5 mm² avec embouts
 - circuit de protection équipotentielle : conducteur jaune-vert H07VK 1,5 mm² avec embouts
 - circuit de commande :
 - conducteur rouge H07VK 0,75 mm² avec embouts
 - commun des bobines : conducteur blanc H07VK 0,75 mm² avec embouts
 - entrées de l'automate : conducteur bleu H07VK 0,75 mm² avec embouts

- NE CABLER PAS LES EXTERIEURS

- Repérer tous les conducteurs du circuit de commande.
- Vérifier la conformité des travaux par rapport aux règles de l'art spécifiques au domaine technique de la réalisation (qualité des connexions, rangement des conducteurs, identification des appareils, repérage des conducteurs, ...)
- Nettoyer et ranger le poste de travail.

Groupement académique Est	Session 2004	SUJET	
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A: industriel	
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE	Durée : 6 H	Coef.	Page 3/18

THERMOFORMEUSE

CARACTERISTIQUES GENERALES ET UTILISATION

Les machines de fabrication allemande "Hünge & Konrad", sont des thermoformeuses sous vide, destinées au travail des thermoplastiques usuels, en plaques, en feuilles ou en bobines.

Elles se prêtent à des fabrications extrêmement variées. Elles sont particulièrement adaptées à la production des jouets, d'articles publicitaires, de pièces techniques et de pièces en moyennes séries, et à la réalisation des emballages alvéolaires BLISTER, ou péliplaqués SKIN-PACK.

SYSTEME DE FORMAGE

Définitions :

- Un moule ou un formage **mâle** ou **positif**, est entièrement compris au dessus du plan de verrouillage de la plaque thermoplastique à travailler.
- Un moule ou un thermoformage **femelle** ou **négatif**, est entièrement compris au dessous du niveau du plan de verrouillage de la feuille plastique.
- un moule ou un thermoformage peuvent donc être positif ou négatif, ou **positif / négatif combinés**.

PRINCIPE DU THERMOFORMAGE

La machine effectue le thermoformage sur moules mâles positifs ou femelles négatifs.

La feuille de plastique en bobine ou en formats prédécoupés est bloquée mécaniquement par un cadre de serrage basculant.

Cette feuille est chauffée au moyen d'un panneau mobile infra-rouge, jusqu'à son point de ramollissement.

Après retour arrière du panneau chauffant, une table porte-moule mobile verticalement, monte vers le flan plastique.

En fin de montée du moule, une dépression, obtenue par le groupe de vide, plaque la matière sur les parois du moule.

Après moulage et refroidissement, à l'air libre, les pièces formées sont extraites du moule par insuflation d'air comprimé entre la feuille moulée et les parois du moule, par une commande pneumatique.

Groupement académique Est	Session 2004	SUJET	
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A: industriel	
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE	Durée : 6 H	Coef.	Page 4/18

THERMOFORMEUSE

FONCTIONNEMENT

DEMARRAGE DE LA MACHINE

- Ouvrir l'alimentation d'air comprimé du réseau.
- Mettre sous tension l'armoire électrique à l'aide de l'interrupteur général.
- Mettre en service le panneau chauffant à l'aide de l' interrupteur de chauffage. Laisser la température se stabiliser environ 10 minutes.
- Au bout de ce temps de stabilisation mettre la pompe à vide en route au moyen de l'interrupteur correspondant.

La machine est prête à travailler.

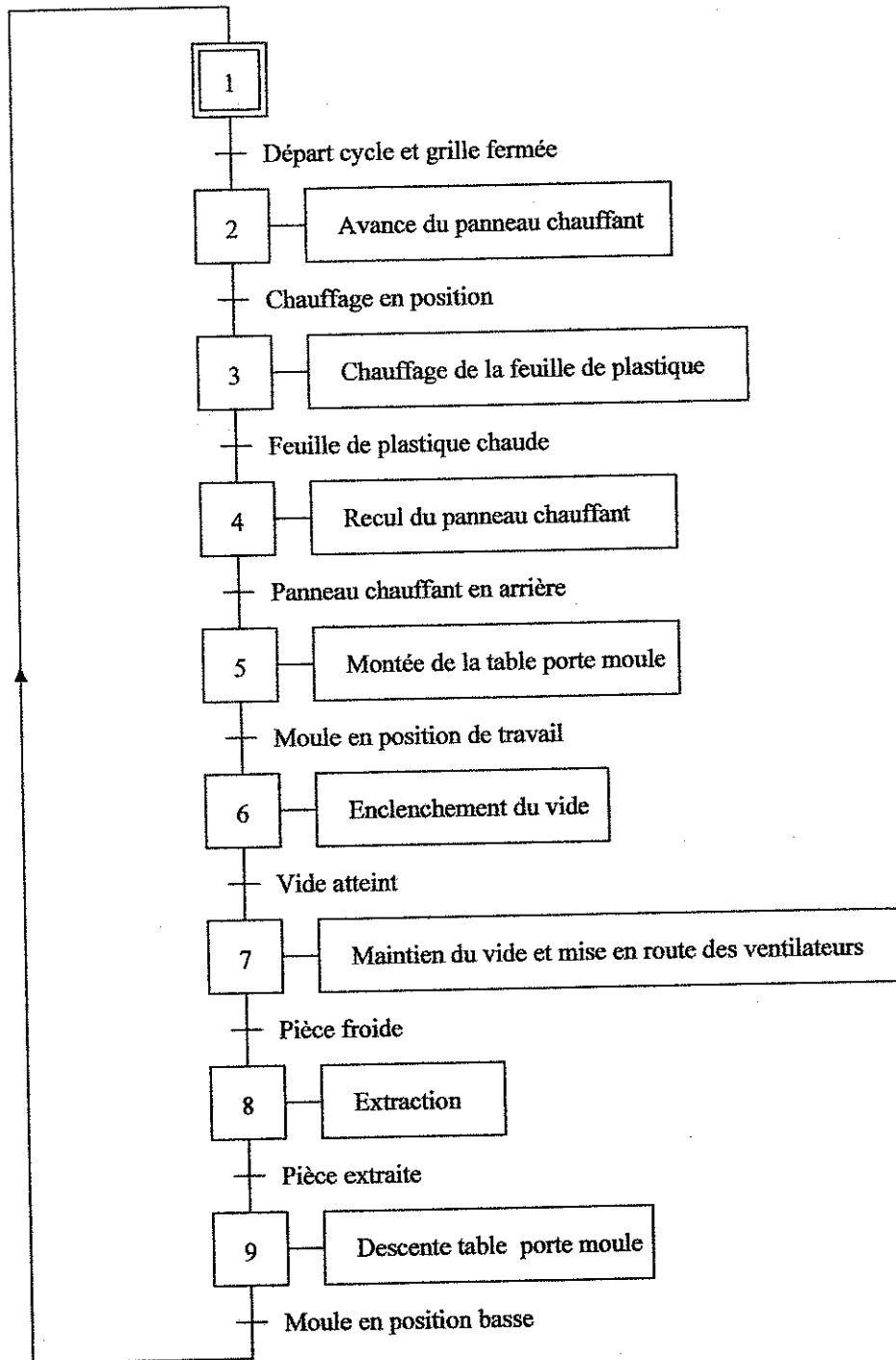
DESCRIPTION DU CYCLE DE THERMOFORMAGE

- a/ Avancement du panneau chauffant de la matière.
- b/ Retour arrière du panneau chauffant.
- c/ Montée de la table porte moule.
- d/ Enclenchement du vide.
- e/ Mise en route des ventilateurs.
- e/ Arrêt du vide et des ventilateurs.
- f/ Extraction.
- g/ Descente de la table et fin de cycle.

Groupement académique Est	Session 2004	SUJET	
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A: industriel	
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE	Durée : 6 H	Coef.	Page 5/18

THERMOFORMEUSE

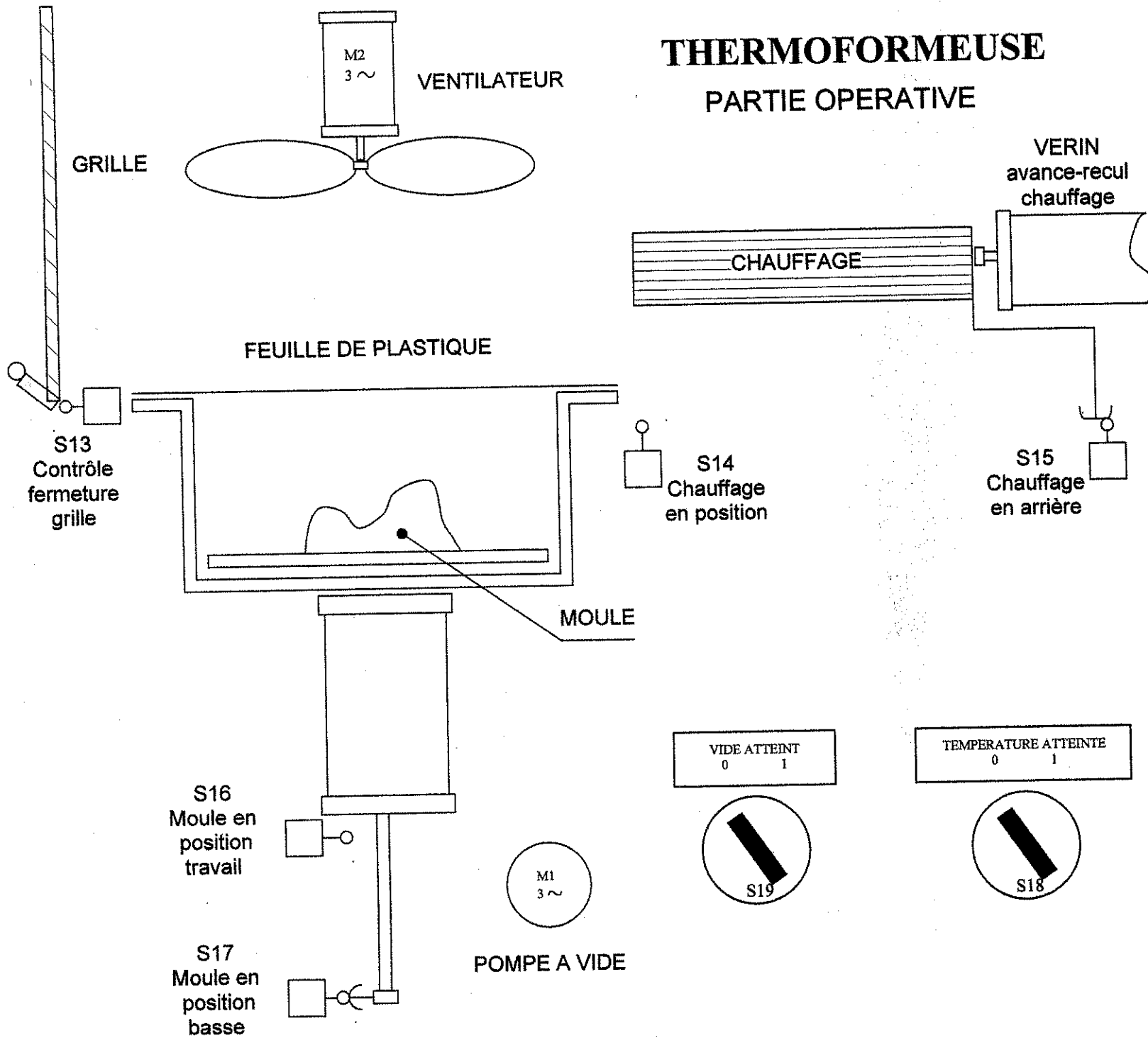
GRAFCE T FONCTIONNEL



Groupement académique Est	Session 2004	SUJET
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A: industriel
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE	Durée : 6 H	Coef.
		Page 6/18

THERMOFORMEUSE

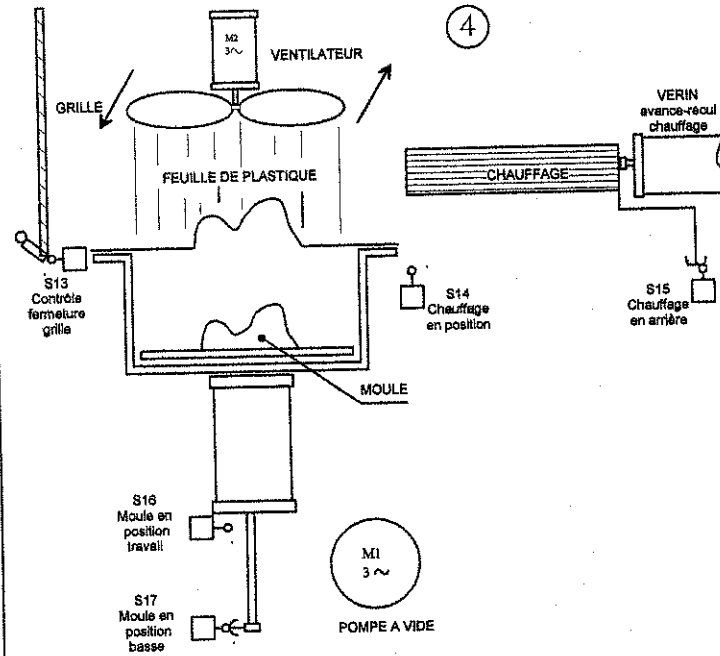
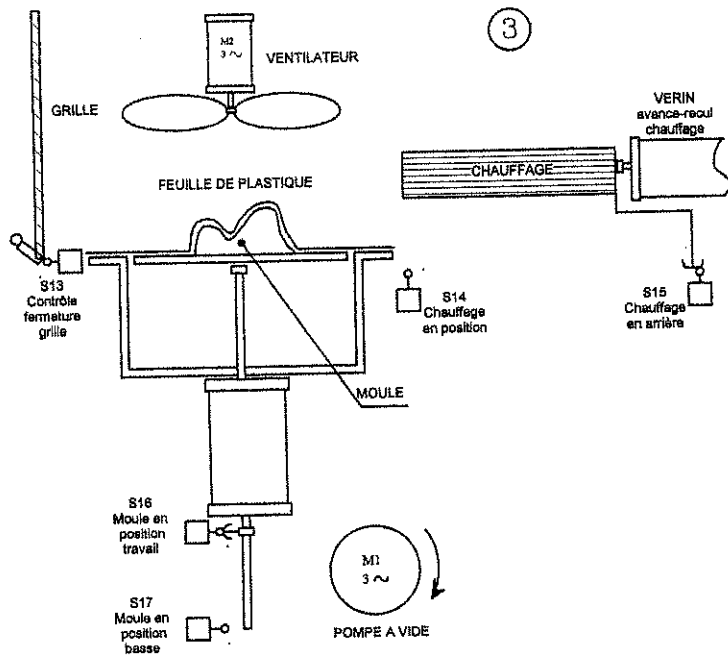
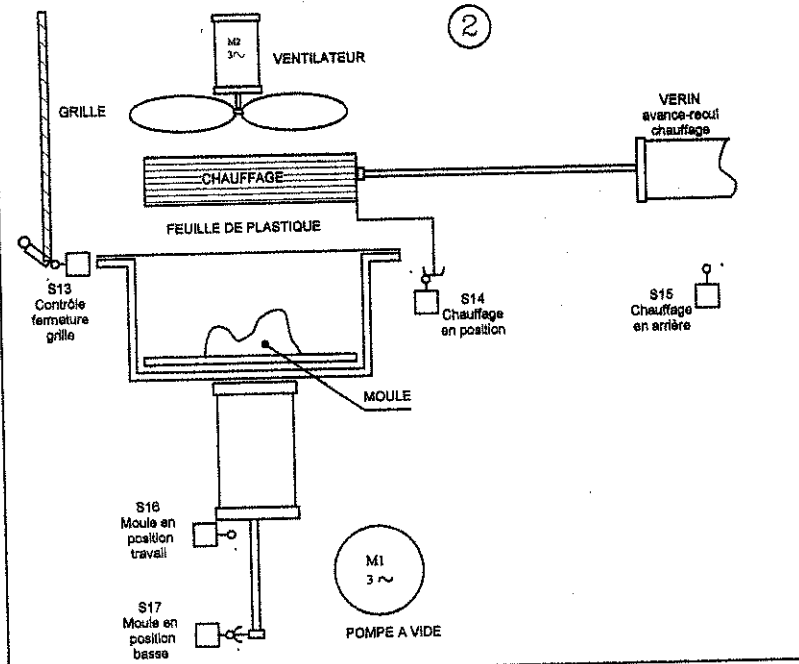
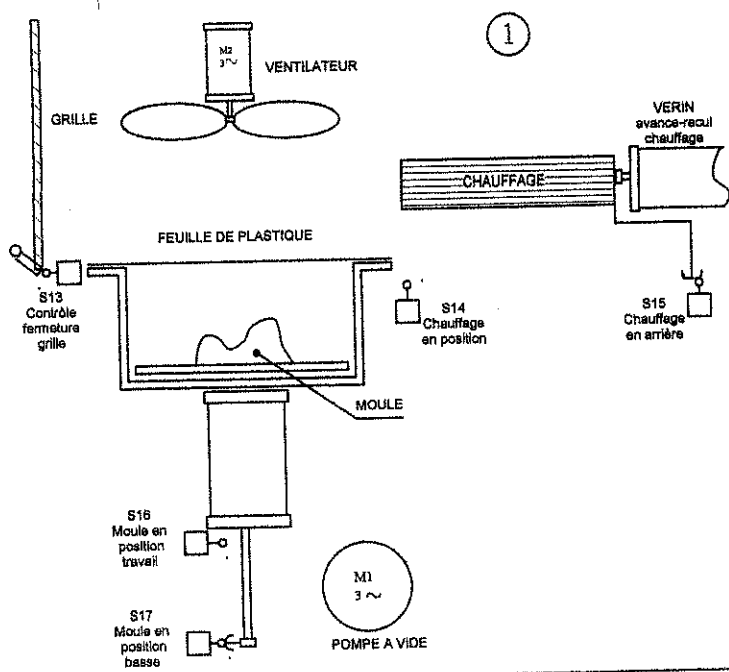
PARTIE OPERATIVE



Groupe ment académique Est	SUJET	Secteur A: industriel	Page 7/18
	Session 2004	Coef.	
CAP ELECTROTECHNIQUE	Durée : 6 H		
	Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE		

THERMOFORMEUSE

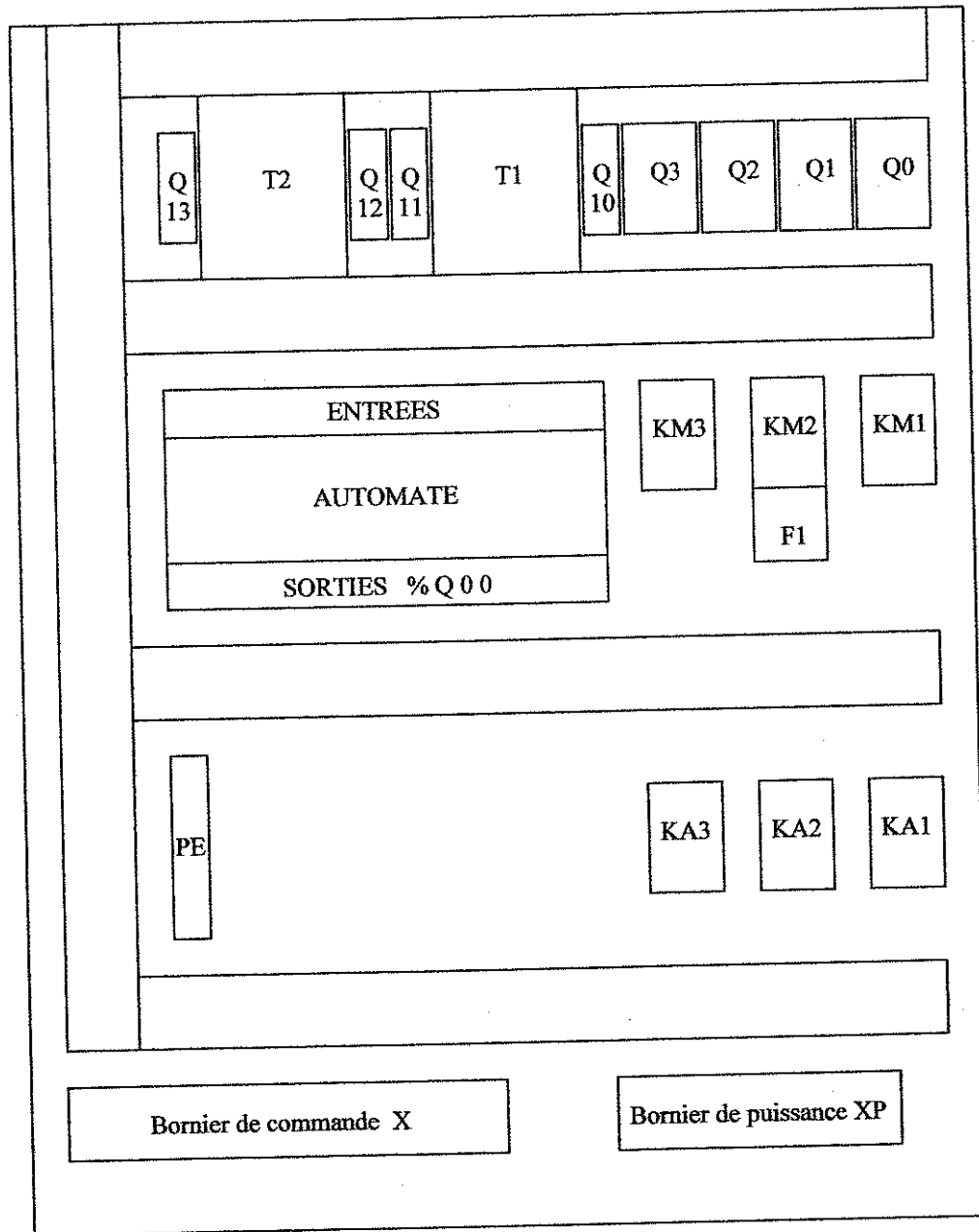
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



SUJET	Secteur A: industriel	Page 8/18
Session 2004	Coef.	Durée : 6 H
Groupement académique Est		
CAP ELECTROTECHNIQUE		
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE		

THERMOFORMEUSE

IMPLANTATION DU MATERIEL SUR LA PLATINE DE CABLAGE



Groupement académique Est	Session 2004	SUJET	
CAP ELECTROTECHNIQUE			Secteur A industriel
Epreuve EP2 INTERVENTION TECHNIQUE	Durée 6 H	Coef	Page 9/18

THERMOFORMEUSE

NOMENCLATURE DE LA PLATINE DE CABLAGE

Repères	Désignations	Caractéristiques
Q0	Sectionneur porte fusibles	3Pôles + 1 NO précoupure
Q1	Sectionneur porte fusibles	3Pôles + 1 NO précoupure
Q2	Sectionneur porte fusibles	3Pôles + 1 NO précoupure
Q3	Disjoncteur magnéto-thermique	3Pôles + 1 NO précoupure
Q10	Sectionneur porte fusibles	2Pôles, Protection primaire T1
Q11	Sectionneur porte fusibles	2Pôles Ph + N, Protection secondaire T1
Q12	Sectionneur porte fusibles	2Pôles, Protection primaire T2
Q13	Sectionneur porte fusibles	2Pôles Ph + N, Protection secondaire T2
T1	Transformateur d'alimentation du circuit de commande	400-230 V / 24V
T2	Transformateur d'alimentation de l'automate programmable	400-230 V / 230V
KM1	Contacteur de puissance	3 pôles, bobine 24 V AC
KM2	Contacteur de puissance	3 pôles, bobine 24 V AC
KM3	Contacteur de puissance	3 pôles, bobine 24 V AC
F1	Relais thermique	3Pôles + 1 NF
API	Automate programmable	230 V AC, 7 sorties, 8 entrées 24 V CC
KA1	Contacteur auxiliaire	3 NO, bobine 24 V AC
KA2	Contacteur auxiliaire	7 NO, bobine 24 V AC
KA3	Contacteur auxiliaire	7 NO, bobine 24 V AC
X	Bornier de commande	40 P + 2PE
XP	Bornier de puissance	9 P + 3 Pe
PE	Répartiteur de terre	

Groupement académique Est	Session 2004	SUJET
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A industriel
Epreuve EP2 INTERVENTION TECHNIQUE	Durée 6 H	Coef
		Page 10/18

THERMOFORMEUSE

BORNIERS

Bornier de puissance

XP

XPU1	}	Chauffage
XPV1		
XPW1		
⏏	}	Moteur Pompe à vide
XPU2		
XPV2		
XPW2		
⏏		
XPU3	}	Moteur Ventilateur
XPV3		
XPW3		
⏏		

Bornier de commande
X

1	X0
2	X1
8	X2
9	X3
10	X4
11	X5
12	X6
13	X7
14	X8
15	X9
16	X10
17	X11
19	X12
22	X13
23	X14
24	X15
26	X16
27	X17
29	X18
30	X19
31	X20
33	X21
34	X22
36	X23
37	X24
39	X25

40	X26
41	X27
42	X28
43	X29
43	X30
43	X31
43	X32
44	X33
45	X34
47	X35
48	X36
49	X37
50	X38
51	X39
⏏	
⏏	

Groupement académique Est

Session 2004

SUJET

CAP ELECTROTECHNIQUE

Secteur A
industriel

Epreuve EP2 INTERVENTION TECHNIQUE

Durée 6 H

Coef

Page 11/18

THERMOFORMEUSE

MATIERE D'OEUVRE

Désignations	Références	Quantité par candidat	Quantité par centre	Remarques
Conducteur noir	H07VK 1,5 mm ²	20 m		Cablage puissance
Conducteur jaune-vert	H07VK 1,5 mm ²	5 m		Cablage protection équipotentielle
Conducteur rouge	H07VK 0,75 mm ²	25 m		Cablage commande
Conducteur blanc	H07VK 0,75 mm ²	5 m		Cablage commun des bobines
Conducteur bleu	H07VK 0,75 mm ²	17 m		Cablage commun des bobines
Embouts noirs	1,5 mm ²	55		
Embouts rouges	0,75 mm ²	160		

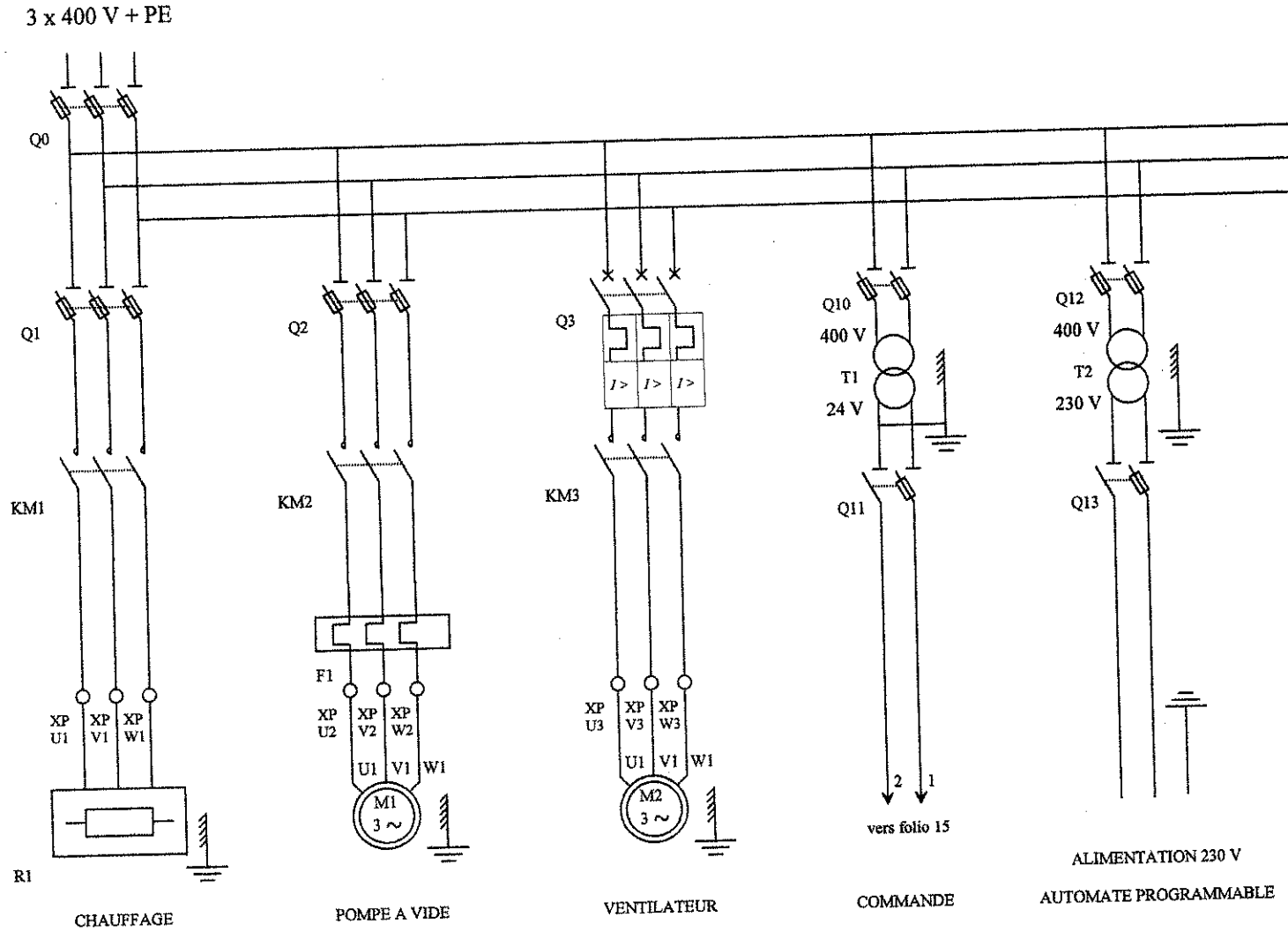
Repères conducteurs	Quantité par candidat	Quantité par centre
1	10	
3	2	
4	2	
5	2	
6	2	
7	2	
8	2	
9	2	
10	4	
11	16	
12	0	
13	2	
14	0	
15	2	
16	2	
17	2	
18	2	
19	2	
20	4	
21	2	
22	2	
23	4	
24	0	
25	2	
26	2	

Repères conducteurs	Quantité par candidat	Quantité par centre
27	4	
28	2	
29	2	
30	4	
31	0	
32	2	
33	2	
34	4	
35	2	
36	2	
37	4	
38	2	
39	2	
40	4	
41	2	
42	0	
43	10	
44	2	
45	2	
46	2	
47	2	
48	2	
49	2	
50	2	
51	2	

Groupement académique Est	Session 2004	SUJET
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A industriel
Epreuve EP2 INTERVENTION TECHNIQUE	Durée 6 H	Coef
		Page 12/18

THERMOFORMEUSE

PUISSANCE

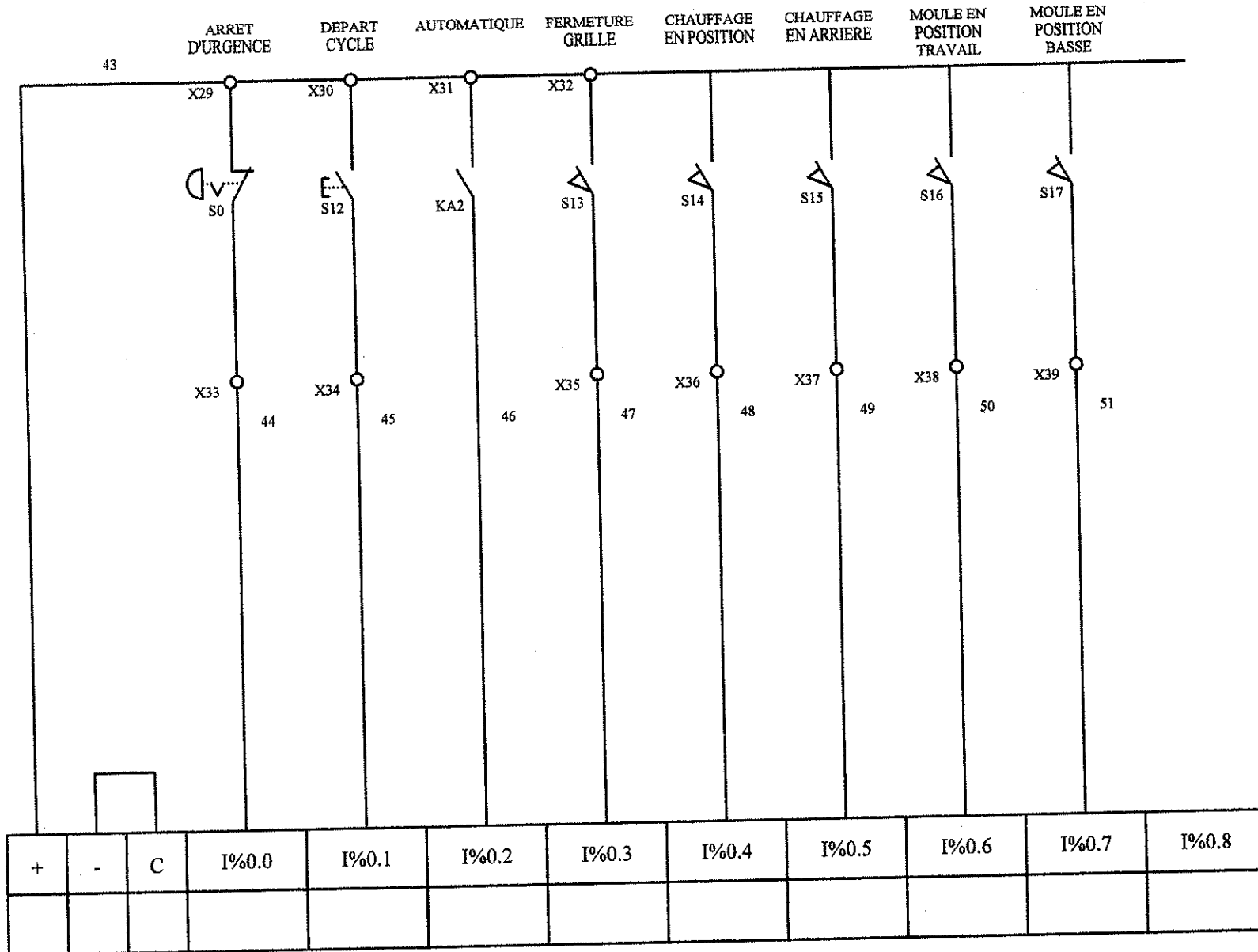


Groupement académique Est	Session 2004	SUJET	Secteur A: industriel
	CAP ELECTROTECHNIQUE		Page 13/18
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE		Durée : 6 H	Coef.

THERMOFORMEUSE

NE PAS CABLER LES EXTERIEURS

ENTREES AUTOMATE



Groupement académique Est	Session 2004	SUJET	Secteur A: industriel
		CAP ELECTROTECHNIQUE	
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE		Durée : 6 H	Page 14/18

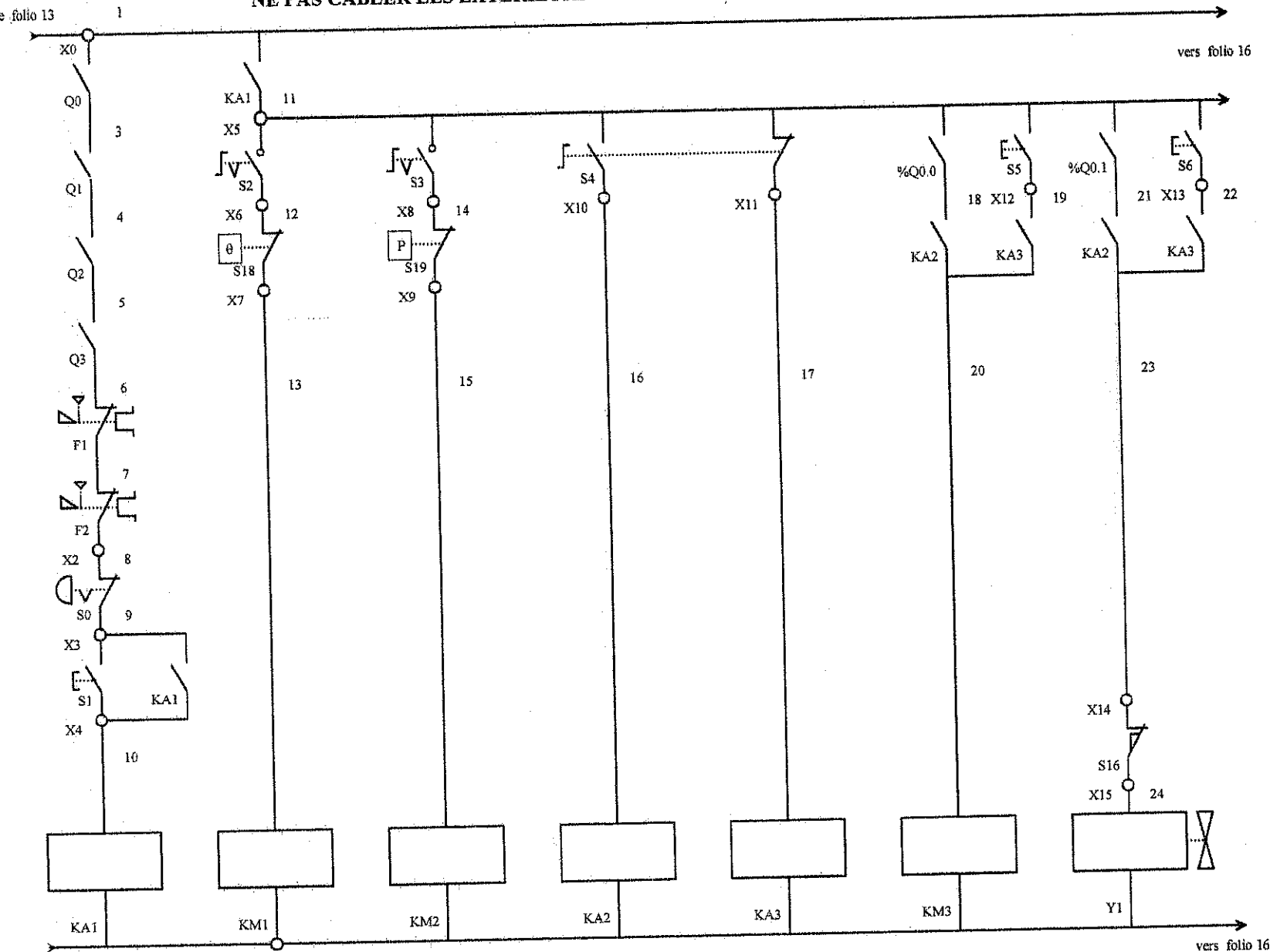
COMMANDE 1

THERMOFORMEUSE

NE PAS CABLER LES EXTERIEURS

de folio 13

vers folio 16



de folio 13

2

vers folio 16

MISE EN SERVICE

CHAUFFAGE

POMPE A VIDE

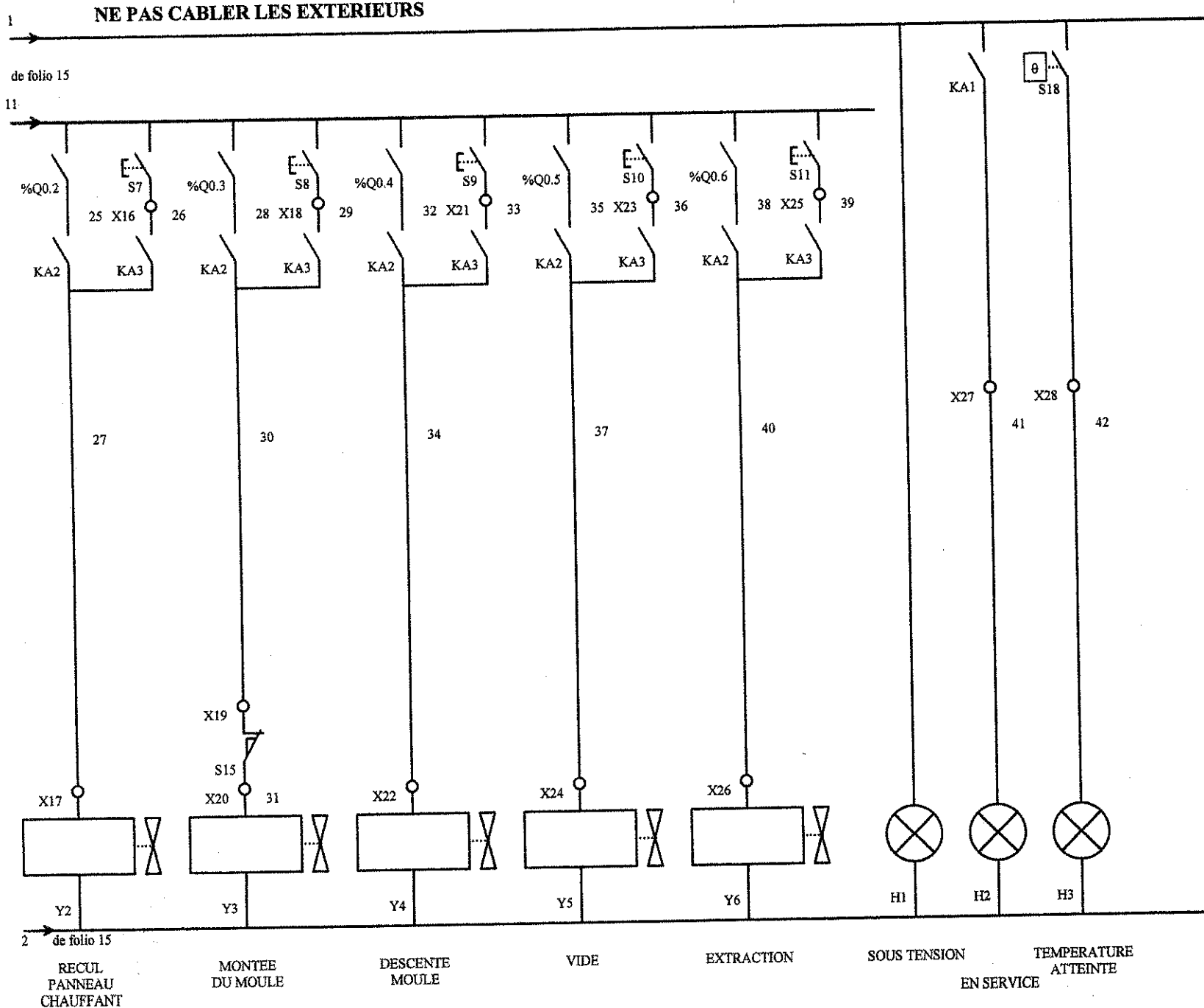
AUTOMATIQUE

MANUEL

VENTILATEUR

AVANCE
PANNEAU
CHAUFFANT

Groupement académique Est	SUJET	Secteur A: industriel
	Session 2004	
CAP ELECTROTECHNIQUE	Coef.	Page 15/18
	Durée : 6 H	
Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE		



Groupement académique Est	SUJET	Secteur A: industriel
	Session 2004	
CAP ELECTROTECHNIQUE	Durée : 6 H	Coef.
	Epreuve EP - INTERVENTION TECHNIQUE	Page 16/18

N° DU CANDIDAT :

THERMOFORMEUSE

EP2 EVALUATION

CRITERES D'EVALUATION	NOMBRES D'ERREURS				
	0 erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs
FONCTIONNEMENT (40 points) :					
Commande :	35	30	20	10	0
Puissance :	5	0	0	0	0
REALISATION (80 points) :					
Esthétique (critères à , l'appréciation du jury)	10	0	0	0	0
Raccordement : (Dénudage des conducteurs , serrage correct, pas de serrage sur isolant, pas d'isolant blessé, pas plus de 2 conducteurs par borne, ...)	40	30	20	10	0
Repérage : (tous les conducteurs sont repérés aux 2 extrémités conformément au schéma, tous les repères sont dans le même sens, alignement des repères, ...)	15	10	5	0	0
Liaison de terre : (1 seul conducteur par borne, toutes les bornes de terre sont connectées à la barrette PE, ...)	10	5	0	0	0
Respect des couleurs des conducteurs imposées pour le câblage :	5	0	0	0	0
Observations :	Total des points				
NOTE :					/ 120

NOTE IMPORTANTE:

- Dans les critères d'évaluation, il sera pris en compte le **nombre d'erreurs** réellement constatées

Exemple : - 2 conducteurs mal raccordés = 2 erreurs

- Pour évaluer le candidat, **entourer la note** correspondant au nombres d'erreurs constatées

- L'évaluation de la partie réalisation ne peut se faire que si le candidat a effectué **les 3/4 du travail** demandé

Groupement académique Est		Session 2004	SUJET
CAP ELECTROTECHNIQUE			Secteur A industriel
Epreuve EP2 INTERVENTION TECHNIQUE	Durée 6 H	Coef	Page 17/18

N° DU CANDIDAT :

THERMOFORMEUSE

RECAPITULATIF DES NOTES EP2

EPREUVE	CAP ELECTROTECHNIQUE
	Note coefficientée
REALISATION	/ 120
MISE EN SERVICE	/ 30
MAINTENANCE	/ 50
TOTAL	/ 200
NOTE FINALE	/20

NOTE IMPORTANTE:

1) Les notes des sous épreuves Réalisation , Mise en service , Maintenance ne sont pas arrondies.

2)Seule la NOTE FINALE sera arrondie au point supérieur.

Exemple : 12,2 = 13

Groupement académique Est	Session 2004	SUJET
CAP ELECTROTECHNIQUE		Secteur A industriel
Epreuve EP2 INTERVENTION TECHNIQUE	Durée 6 H	Coef
		Page 18/18