

EP1  
EXPRESSION TECHNOLOGIQUE

**CHARGEUR  
DE  
HAUT FOURNEAU**

L'épreuve EP1 a pour objectif de vérifier vos connaissances en expression technologique pour les composantes suivantes :

- Technologie
- Schéma
- Dessin technique

pour résoudre des problèmes, d'interprétation, de choix, de justification et de communication.

***Constitution du thème :***

Il est constituée d'un dossier technique, d'un dossier d'évaluation (le questionnaire à rendre) et d'un dossier documentation.

Vous ne rendez que les feuilles 6 à 15 du questionnaire ( 3 de schéma, 5 de technologie et 2 de dessin).

***Temps alloué et barème :***

4 heures et 200 points.

***Importance des trois composantes :***

- 50 % de technologie      soit    100 points.
- 30 % de schéma            soit    60 points.
- 20 % de dessin technique soit    40 points.

*La gestion du temps de chaque composante à l'intérieur des 4 heures est laissée à votre initiative.*

POUR LE **BEP** TRAITER TOUTES LES QUESTIONS.

POUR LE **CAP** NE PAS TRAITER LES QUESTIONS GRISEES DANS LA COLONNE DE NOTATION

ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 1/21  <i>Durée 4H</i>
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

# DOSSIER TECHNIQUE

## PRESENTATION DU THEME.

### FONCTION :

un haut fourneau sert à transformer du minerais en métal.

Il suffit de charger le foyer du haut fourneau d'une couche de combustible puis d'une couche de minerais et ainsi de suite, et d'allumer le combustible. Le minerais fondu se transforme en métal. Le métal en fusion est disponible sous le haut fourneau et transformé en lingots pour être utilisé par l'industrie métallurgique

### CONSTITUTION :

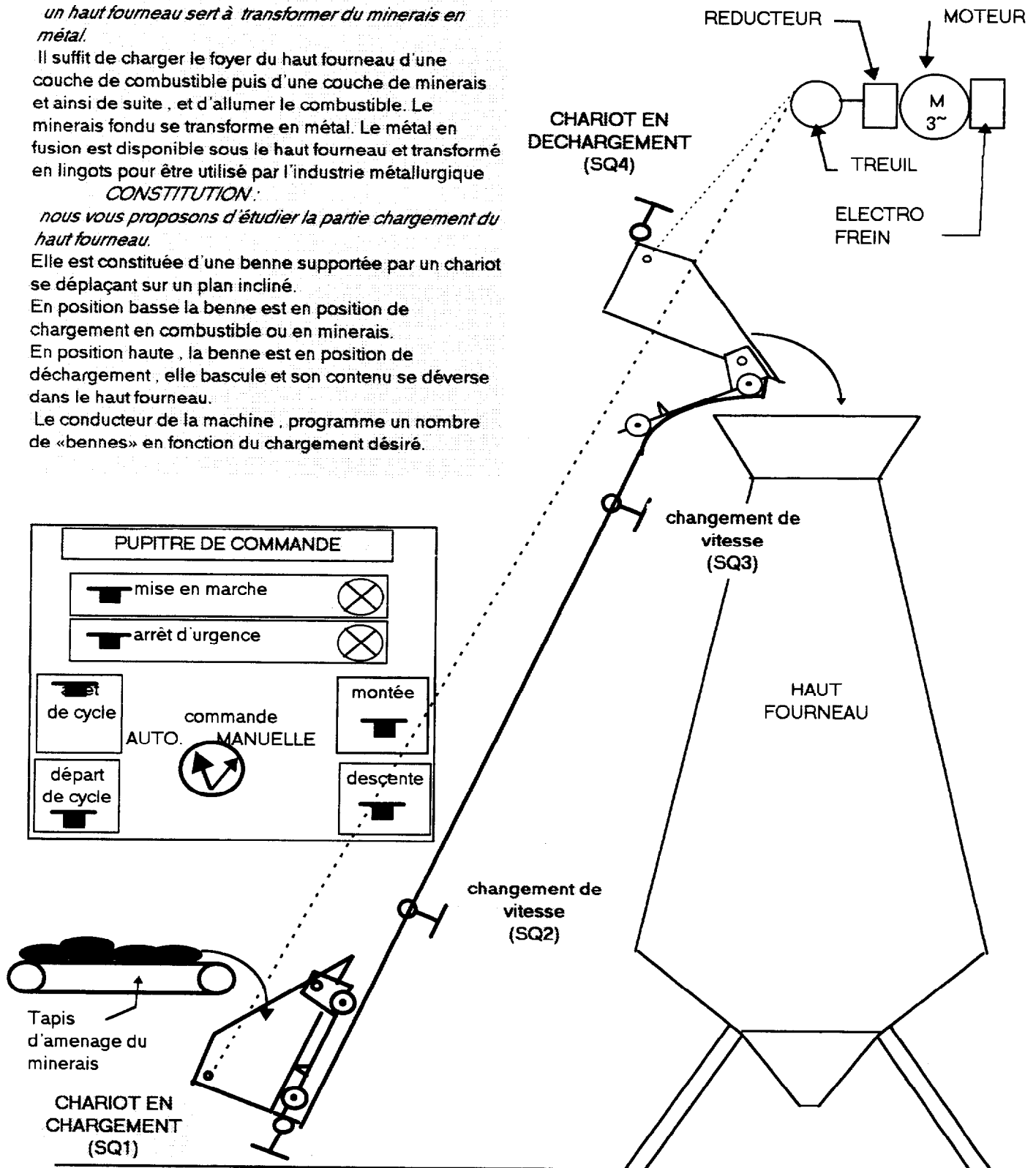
nous vous proposons d'étudier la partie chargement du haut fourneau.

Elle est constituée d'une benne supportée par un chariot se déplaçant sur un plan incliné.

En position basse la benne est en position de chargement en combustible ou en minerais.

En position haute, la benne est en position de déchargement, elle bascule et son contenu se déverse dans le haut fourneau.

Le conducteur de la machine, programme un nombre de «benne» en fonction du chargement désiré.



ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 2/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

## CAHIER DES CHARGES

*Pour le chargement du haut fourneau* Le moteur M1, asynchrone triphasé à deux vitesses à enroulements séparés, entraîne le chariot.

⊗ **La mise sous tension ou hors tension** est signalée par un voyant H1.

- Elle s'effectue par la commande manuelle du sectionneur.

⊗ **La mise en marche ou la mise à l'arrêt du montage** est signalée par le voyant H2.

- Une impulsion sur S2 (mise en marche) met sous tension le relais KA1 qui autorise le fonctionnement du système.
- Une impulsion sur S1 (arrêt d'urgence) ou la détection d'une anomalie de fonctionnement détectée par les relais de protection F2 et F3 ou l'absence d'énergie, déclenche le relais KA1.
- Seule une action volontaire sur S2 doit permettre la remise en marche.

**2 Types de marche sont désirées.** Le choix s'effectue par S3.

La marche normale en automatique(S3<sub>1</sub>).Elle est pilotée par l'automate programmable.

La marche manuelle (S3<sub>0</sub>) est utilisée pour effectuer la remise en position initiale après un arrêt d'urgence ou pour pouvoir produire quand même en cas de panne de l'automate.

### ① La marche normale en automatique.

- Le chariot est en bas SQ1 et plein, une impulsion sur S6 (départ du cycle) provoque le départ en montée lente (KM1 et KM3) de la benne.
- Pour gagner du temps, la montée s'effectue rapidement (KM1 et KM4) à partir de SQ2.
- Pour s'arrêter correctement la montée s'effectue lentement (KM1 et KM3) à partir de SQ3.
- En SQ4 la montée s'arrête pour effectuer le chargement du haut fourneau.
- Après le temps nécessaire au déchargement (5 secondes) la benne repart en descente lente (KM2 et KM3), puis en SQ3 passe en descente rapide (KM2 et KM4) jusqu'en SQ2 où elle passe en descente lente (KM2 et KM3) jusqu'en SQ1 où elle s'arrête.
- Si le nombre de chargements programmés n'est pas atteint (compteur ≠ nombre de cycles) et si on n'a pas demandé d'arrêt de cycle (S7) alors le chariot repart pour un nouveau cycle.
- Lorsque le nombre de chargements programmés est atteint (compteur = nombre de cycles) ou que l'on a demandé un arrêt de cycle(S7) le chariot s'arrête en bas.

### ② La marche manuelle.

- Une impulsion sur S4 provoque la montée lente de la benne jusqu'à SQ4 (position haute).
- Une impulsion sur S5 provoque la descente lente de la benne jusqu'en SQ1 (position basse).

### ⊗ Sécurité.

Le système possède les protections nécessaires au respect des normes en vigueur.

- Protection des circuits et du matériel: F1(fusibles généraux), F2 (disjoncteur magnéto-thermique petite vitesse de M1), F3 (disjoncteur magnéto-thermique grande vitesse du moteur M1), F4(fusible signalisation), F5 (fusible commande).

- Protection des usagers: conducteur de protection électrique. Le disjoncteur différentiel est en amont de l'armoire électrique.

-Impossibilité de remise en marche automatique après un arrêt d'urgence ou une coupure d'énergie.

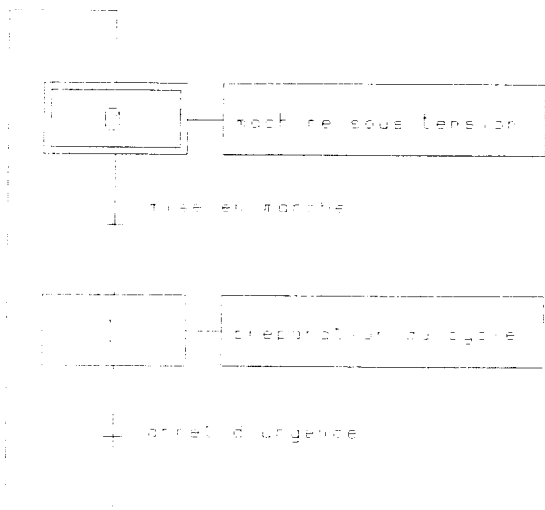
### Pour le tapis du chargement de la benne.

Le tapis est entraîné par un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit M2. L'énergie est commandée par un contacteur KM5. Le moteur est protégé par un relais thermique F6 et un coupe circuit à fusible F7.

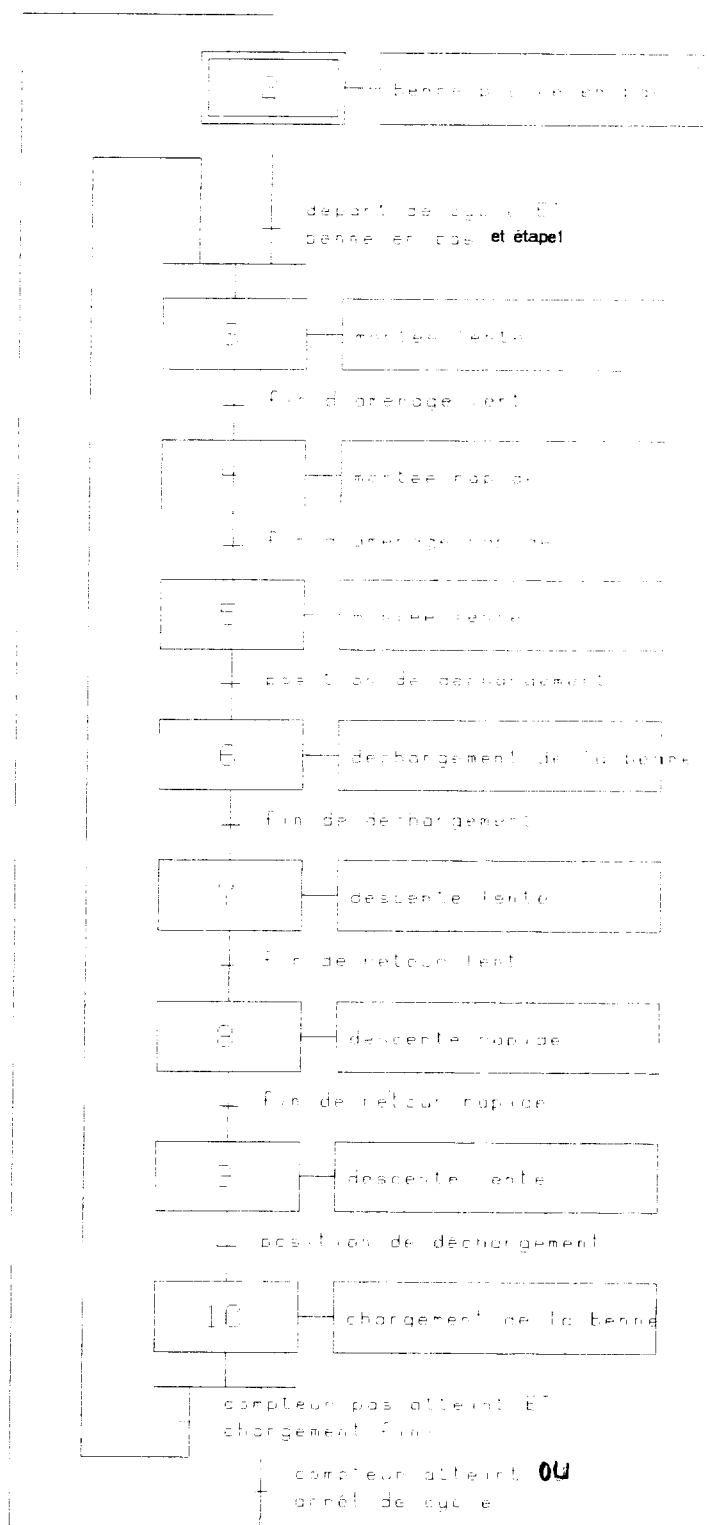
<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN:</b> B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 3/21
<b>SESSION 1999</b>	<b>Epreuve:</b> EP1 - Expression Technologique	<b>Durée 4H</b> Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

# GRAFCEET FONCTIONNEL

GRAFCEET DE CONDUITE

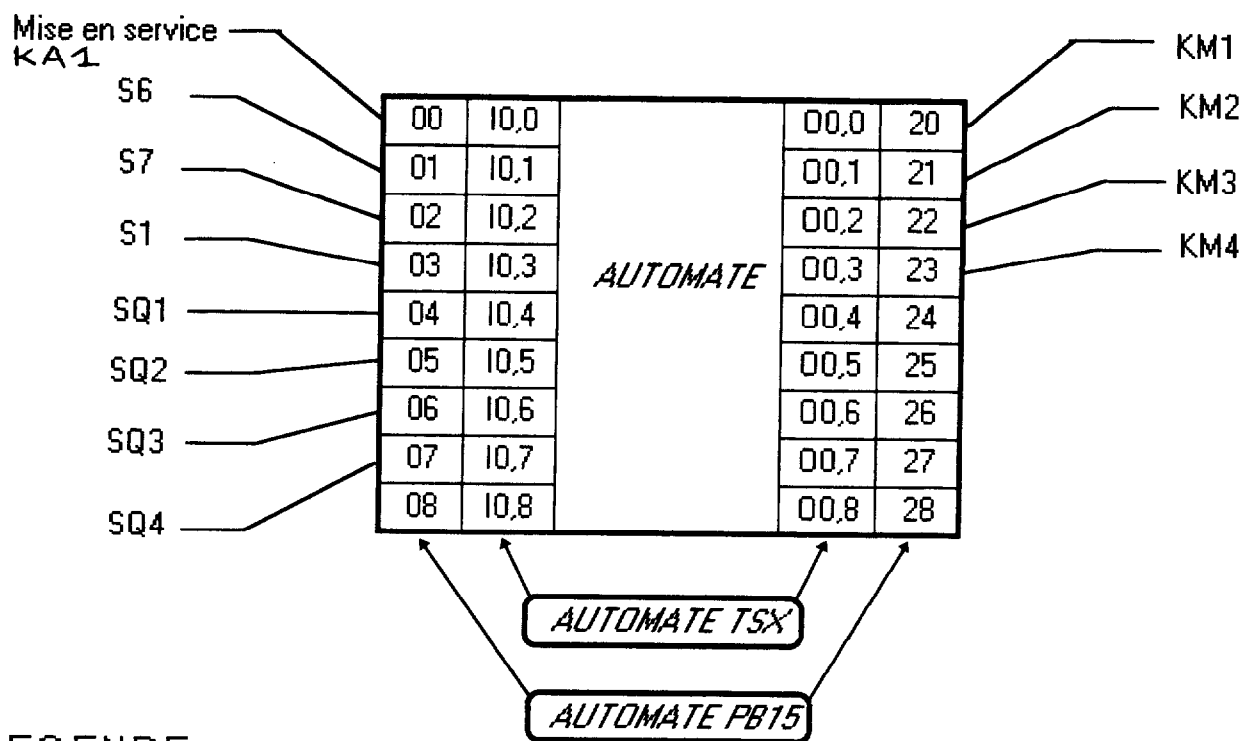


GRAFCEET DE ASSOCIATION



<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique</b>	<b>Feuille 4/21</b>
<b>SESSION 1999</b>	<b>Epreuve: EP1 - Expression Technologique</b>	<b>Durée 4H</b>
		<b>Coef BEP: 5 Coef CAP: 4</b>

# AFFECTATION DES ENTREES / SORTIES AUTOMATE



## LEGENDE

ENTREE	SORTIE
KA1: Relais de mise en marche	KM1: contacteur montée
S1: Arrêt d'urgence	KM2: contacteur descente
S6: Départ cycle en commande manuel	KM3: contacteur allure lente (petite vitesse)
S7: Arrêt de cycle en commande manuel	KM4: contacteur allure rapide (grande vitesse)
SQ1: Position basse du chariot	
SQ2: Changement de vitesse	
SQ3: Changement de vitesse	
SQ4: Position haute du chariot	
	<b>AFFECTATION DES BITS INTERNES</b>
	B0: Temporisation T1 (déchargement du chariot) Réglage usine: t = 5s
	B1: Temporisation T2 (déchargement du chariot) Réglage usine: t = 3s
	B2: Compteur programmable du nombre de bennes à charger Réglage usine: C = 2

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN:</b> B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 5/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

# QUESTIONNAIRE

## SCHEMA

A l'aide du dossier technique (feuilles 3, 4, 5) on vous demande de :

Q1 - Rechercher le grafcet technologique. (Sur la feuille .6.)

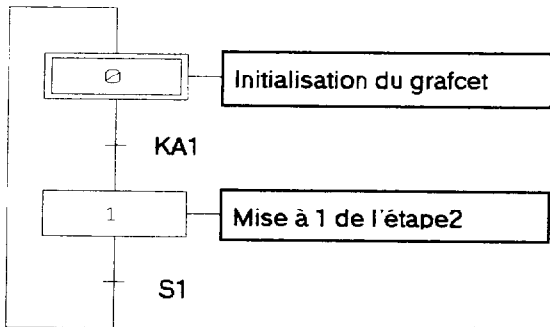
Q2 - Rechercher les schémas de puissance, du moteur de treuil ( moteur à 2 vitesses à enroulements séparés), et du moteur de tapis. (Sur la feuille.7.).

Q3 - Rechercher le schéma de signalisation. (Mise sous tension et mise en marche) et de terminer le schéma de commande du système :

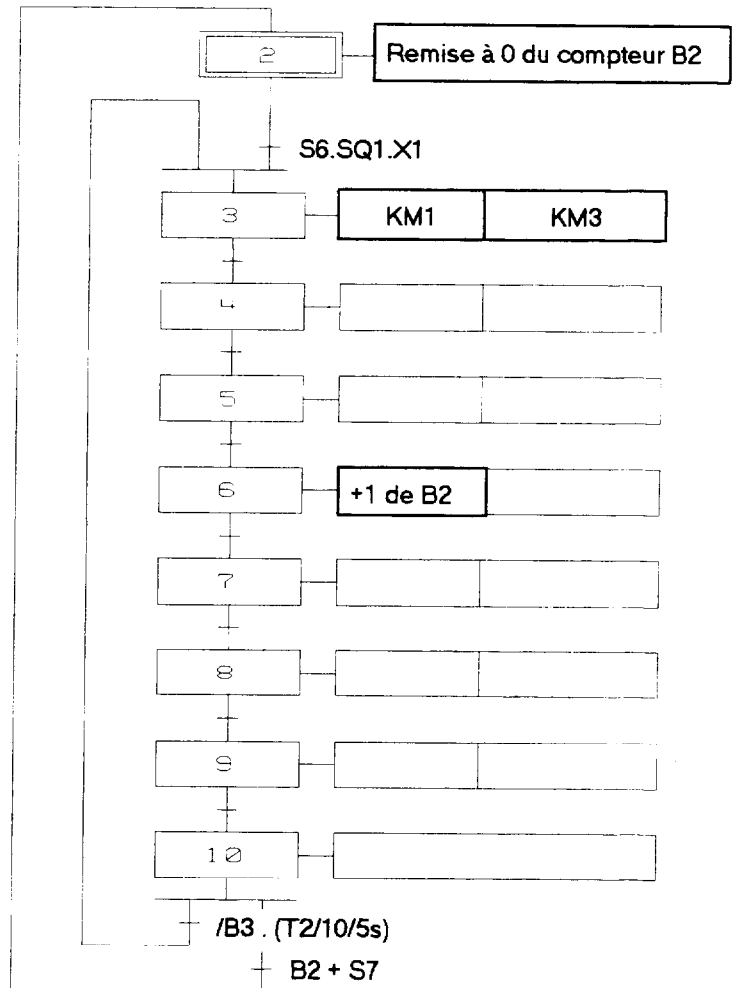
- du relais de mise en marche.
- des entrées de l'automate programmable (Sur la feuille 8).

### R1 - GRAFCET TECHNOLOGIQUE

GRAFCET DE CONDUITE



GRAFCET DE PRODUCTION

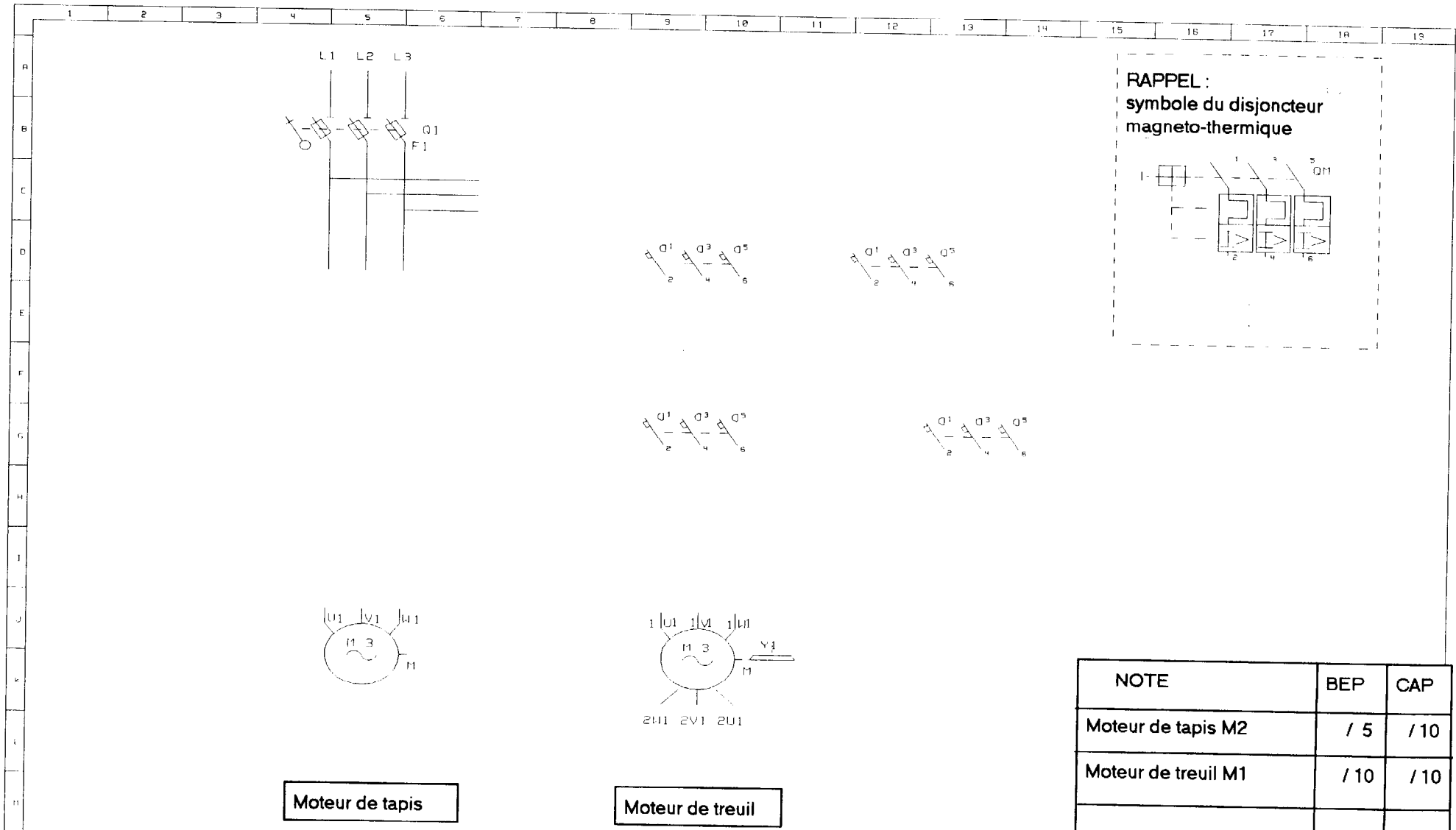


NOTE	BEP	CAP
Réceptivités	/ 8	/ 5
Actions	/ 7	/ 5
<b>TOTAL</b> page 6	<b>/ 15</b>	<b>/ 10</b>

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN:</b> B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 6/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 5

Prénom : \_\_\_\_\_  
NOM : \_\_\_\_\_

# R2 - SCHEMAS DE PUISSANCE

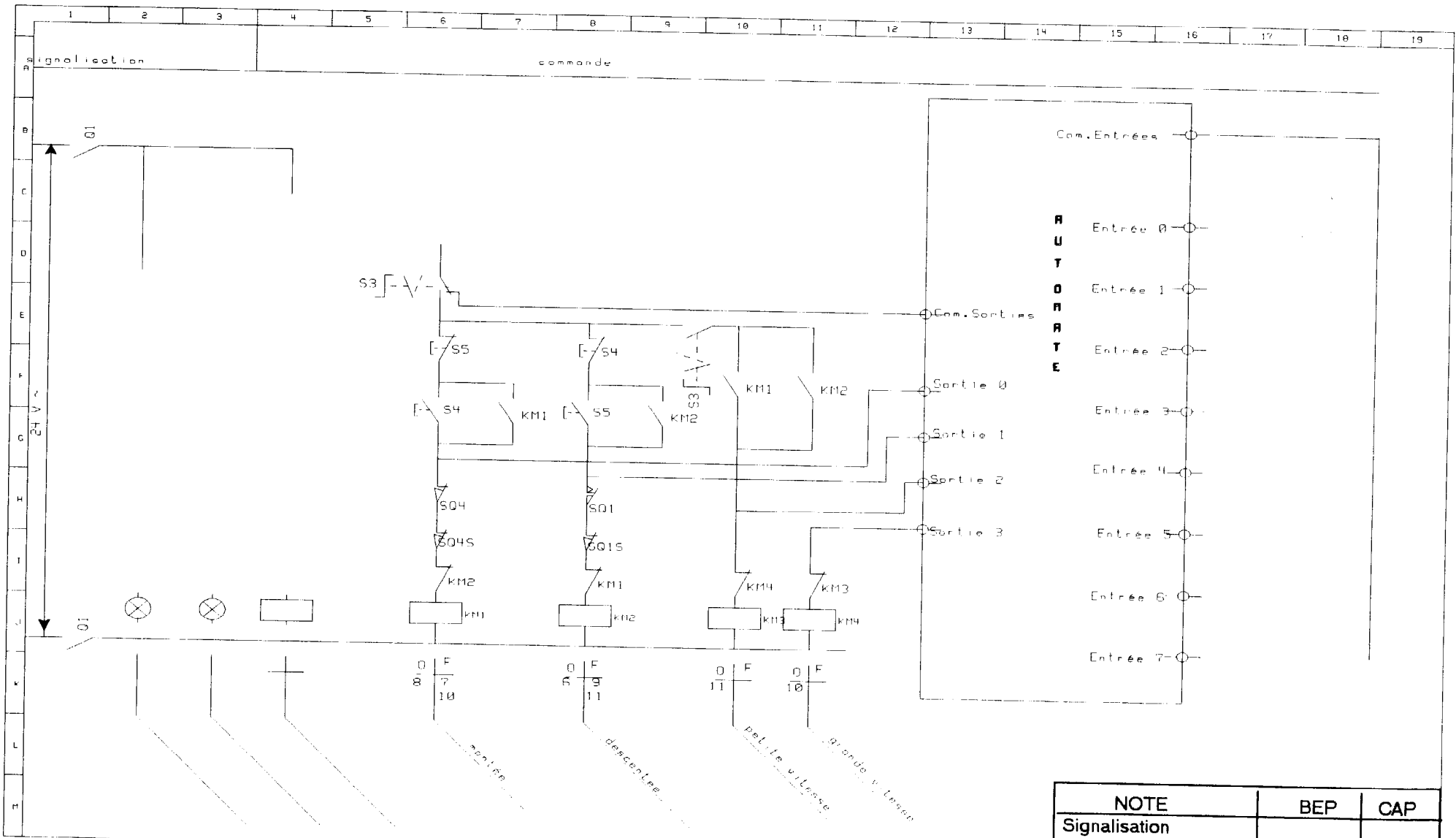


NOTE	BEP	CAP
Moteur de tapis M2	/ 5	/ 10
Moteur de treuil M1	/ 10	/ 10
<b>TOTAL page 7</b>	<b>/ 15</b>	<b>/ 20</b>

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN:</b> B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 7/21
<b>SESSION 1999</b>	<b>Epreuve:</b> EP1 - Expression Technologique	<i>Durée 4H</i> Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

Prénom :  
NOM :

# R3 - SCHEMAS DE SIGNALISATION ET DE COMMANDE.



ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN:	Feuille 8/21
	B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Durée 4H
SESSION 1999	Epreuve:	Coef BEP: 5 Coef CAP: 4
	EP1 - Expression Technologique	

NOTE	BEP	CAP
Signalisation	/ 5	/ 5
Relais KA1	/ 15	/ 15
Entrées automate	/ 15	/ 10
TOTAL page 8	/ 35	/ 30

Prénom :  
NOM :



# TECHNOLOGIE

## FONCTION D'USAGE

Q4 - Quelle est la fonction de ce système? ( fonction d'usage )

R4 -

NOTE	
BEP	CAP
/3	/3
/2	/1
/4	/2
/3	/2
/2	/2
/14	/10

## CHOIX TECHNOLOGIQUE

Q5 - Effectuer le choix technologique en fonctionnement automatique.

R5 - En vous aidant du dossier technique compléter le tableau suivant.

Fonctions	Effectueurs	Actionneurs	Préactionneurs	Capteurs
Amenage lent au poste de déchargement du minerai.	Treuil et câble	Moteur de treuil, M1, en petite vitesse, sens montée.	KM1 KM3	S6, SQ2, SQ3, SQ4
Amenage rapide au poste de déchargement du minerai.		Moteur de treuil, M1, en grande vitesse, sens montée.		
Chargement du minerai.	Benne levée en position haute	Câble du treuil et maintien en position haute.	Sans	SQ4 Tempo 1
Retour rapide au poste de chargement du minerai.				
Retour lent au poste de chargement du minerai.				
Chargement de la benne en minerai.	Tapis			Pas étudié

TOTAL page 9

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN:</b> B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 9/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

Prénom :  
NOM :

**CHOIX D'APPAREILLAGE**

Q6 - Effectuer le choix de l'appareillage du tapis.

R6 - En vous aidant du dossier documentation choisir, le relais thermique, le contacteur et le coupe circuit à fusible **du moteur de tapis**.

Caractéristiques du moteur :

U = 230/400 V ; P = 7,5 KW ; I<sub>N</sub> = 15,2 A ; Rendement = 84 %.

Caractéristiques du réseau :

Triphasé; f = 50 Hz; U = 230/400 V.

Désignation	Repère dans le cahier des charges	Caractéristiques	Références
Relais thermique			
Coupe circuit à fusible.			
Contacteur			

**CALCUL DE PUISSANCE**

Q7 - De calculer la puissance absorbée du moteur de tapis.

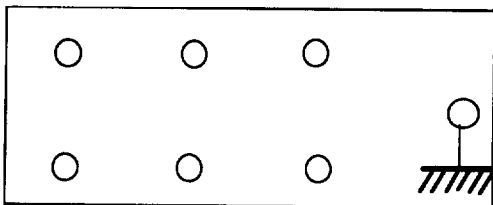
R7 - Préciser la formule, les unités et les calculs.

**COUPLAGE DE MOTEUR**

Q8 - Couplage du moteur de tapis M2.

R8 - A partir des caractéristiques de la question 6 :

- 1 - de dessiner les 3 fils d'alimentation et celui de protection électrique.
- 2 - de dessiner les bobinages.
- 3 - de dessiner sur la plaque à bornes l'emplacement des barrettes .
- 4 - de désigner par leur nom normalisé les bornes.



TOTAL page 10

NOTE	
BEP	CAP
/9	/18
/3	
/1	/2
/2	/3
/2	/3
/1	/2
/18	/28

ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 10/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

Prénom :  
NOM :

**SECURITE.**

Q9 - Quelle est la valeur minimale de la prise de terre si la tension de contact est de 24V et l'intensité différentielle est de 30 mA ?

R9 - Formule, unités et calcul.

Q10 - Quels régimes de neutre connaissez-vous?

R10 -

Q11 - Qu'indiquent les lettres?

R11 -

Q12 - Quels défauts apparaissent pour chaque régime de neutre?

R12 -

**HABILITATION.**

Q13 - Qu'indique l'habilitation «B1V»?

R13 -

Q14 - Qui délivre l'habilitation?

R14 -

Q15 - Donner les quatre étapes d'une consignation d'un ouvrage «BTA».

R15 -

NOTE	
BEP	CAP
/4	/4
/3	/3
/2	/2
/3	
/3	/4
/3	/4
/4	
TOTAL page 11 /	/22 /17

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique</b>	<b>Feuille 11/21</b>
<b>SESSION 1999</b>	<b>Epreuve: EP1 - Expression Technologique</b>	<b>Durée 4H</b> <b>Coef BEP: 5</b> <b>Coef CAP: 4</b>

Prénom :  
NOM :

## PROTECTION DES INSTALLATIONS DOMESTIQUES.

Q16 - Choisir la section des fils, le calibre des coupe-circuits à fusibles ou des disjoncteurs.

R16 -

Fonctions des circuits	Section des fils	Calibre des fusibles	calibre des disjoncteurs
Eclairage			
Prises de courant			
Machine à laver			
Appareils de cuisson			

### ECLAIRAGE.

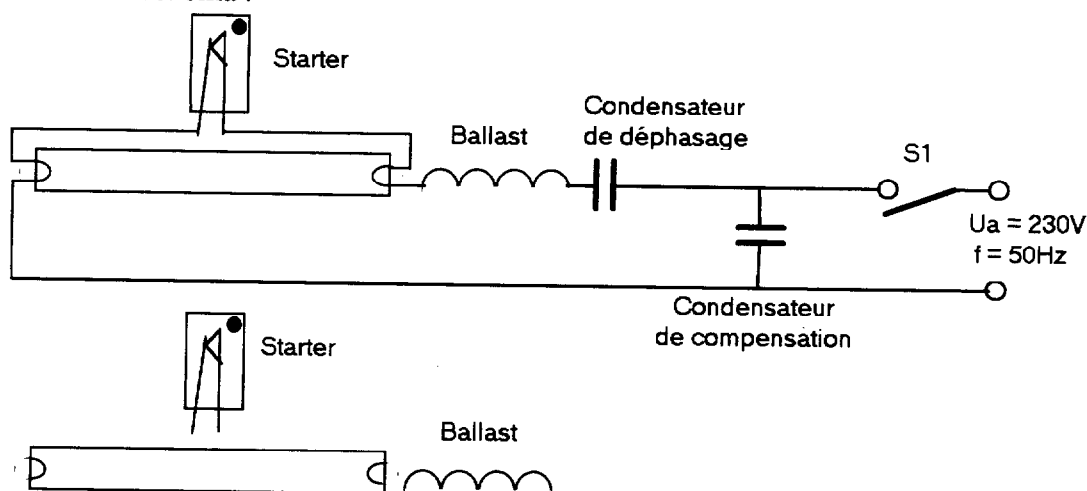
Le poste de commande est éclairé par un luminaire à tubes fluorescents montés en duo.

Q17 - Pourquoi est-il obligatoire, dans un local ayant des machines tournantes, que le système d'éclairage fluorescent soit un montage duo?

R17 -

Q18 - Terminer le schéma .

R18 - :



Q19 - quel est la fonction du condensateur de déphasage?

R19 - :

Q20 - Quel est la fonction du condensateur de compensation?

R20 - :

TOTAL page 12 /	/ 25	/ 30
-----------------	------	------

NOTE

BEP CAP

/12

/18

/2

/2

/7

/10

/2

/2

ACADEMIE DE  
POITIERS

EXAMEN:  
B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique

Feuille 12/21

SESSION  
1999

Epreuve:  
EP1 - Expression Technologique

Durée 4H

Coef BEP: 5  
Coef CAP: 4

Prénom :  
NOM :

**CHOIX DE MOTEUR.**

Caractéristiques du moteur de treuil :

Puissance petite vitesse: 8 KW; Puissance grande vitesse: 28 KW;

Petite vitesse: 990 tr/mn; Grande vitesse: 1475 tr/mn;

U= 400 V ; 4/6 pôles.

A l'aide, du dossier technique, du dossier documentation et des caractéristiques du moteur, on vous demande pour le moteur de treuil:

Q21 - De déterminer, en vous aidant de l'abaque, le couple en petite vitesse.

R21 - Expliquer votre démarche et donner la valeur de ce couple.

Q22 - De calculer les vitesses de synchronisme en petite vitesse et en grande vitesse.

R22 - Donner la formule et les calculs.

Q23 - De choisir la référence du moteur .

R23 - Le type est :

Q24 - Que veut dire IP55 marqué sur la plaque signalétique?

R24 - Donner la signification de IP, et la fonction de chacun des chiffres.

IP :

5 :

5 :

NOTE	
BEP	CAP
/10	/5
/4	/5
/4	
/3	/5
TOTALpage 13	/15
TOTAL Schéma / 60	
TOTAL Technologie / 100	
TOTAL Dessin Tech. / 40	
TOTAL GENERAL / 200	
NOTE FINALE /20	

TOTALpage 13 /21 /15

TOTAL Schéma / 60

TOTAL Technologie / 100

TOTAL Dessin Tech. / 40

TOTAL GENERAL / 200

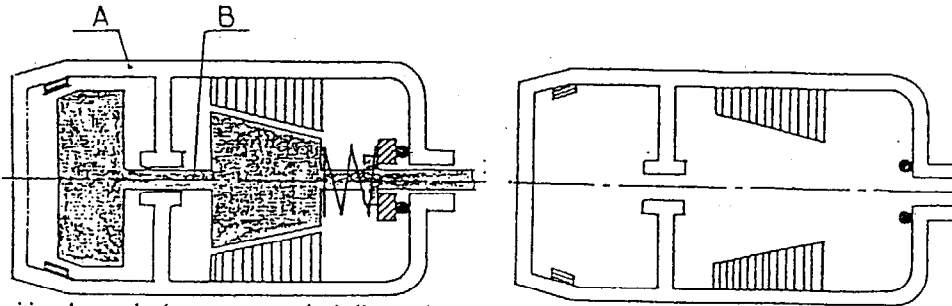
NOTE FINALE /20

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN:</b> B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	<b>Feuille 13/21</b>
<b>SESSION 1999</b>	<b>Epreuve:</b> EP1 - Expression Technologique	<b>Durée 4H</b> <b>Coef BEP: 5</b> <b>Coef CAP: 4</b>

Prénom :  
NOM :

**QUESTIONS :**

1) / 5 points



Position de marche (stator sous tension), l'attraction électromagnétique entre rotor et stator provoque le maintien de B vers la droite.

Compléter, ci-dessus, le schéma du moteur en position de freinage (stator hors tension).

2) / 5 points

« A » désigne le sous ensemble des pièces fixes, « B » le sous ensemble des pièces mobiles. Indiquer le repère des pièces constituant chaque sous-ensemble.

« A » : (5, ....  
« B » : (1, ....

3) / 5 points

Donner le nom des pièces repérées :

- 8 :
- 10 :

Décoder la désignation normalisée de la pièce 13

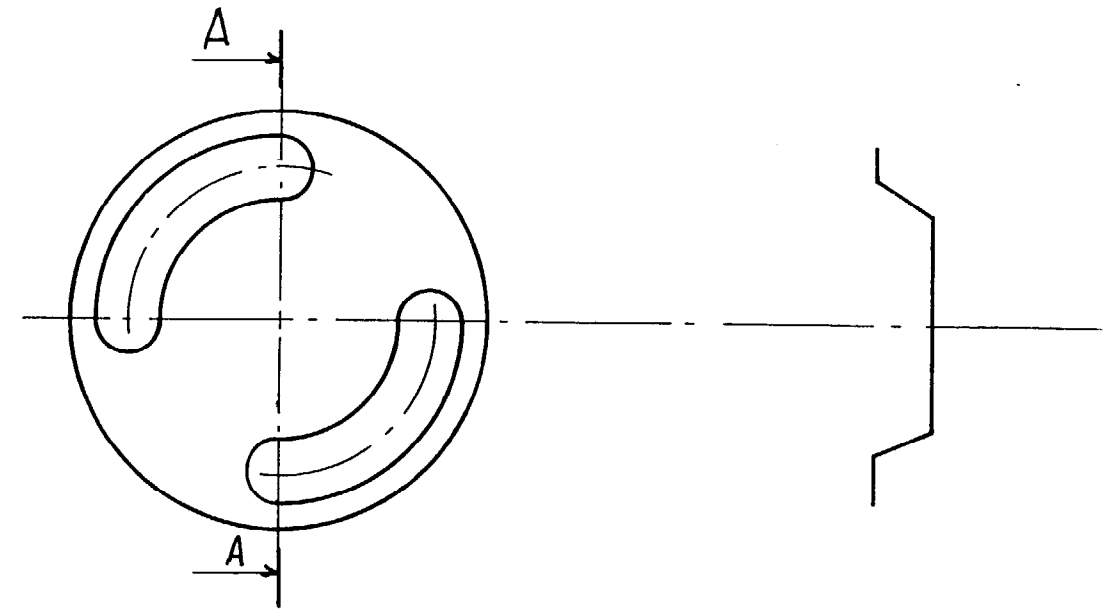
CHc : ..... M4 : ..... 32 : .....

4) / 5 points

Donner le nom de la liaison entre « A » et « B », le moteur étant sous tension.

5) / 20 points

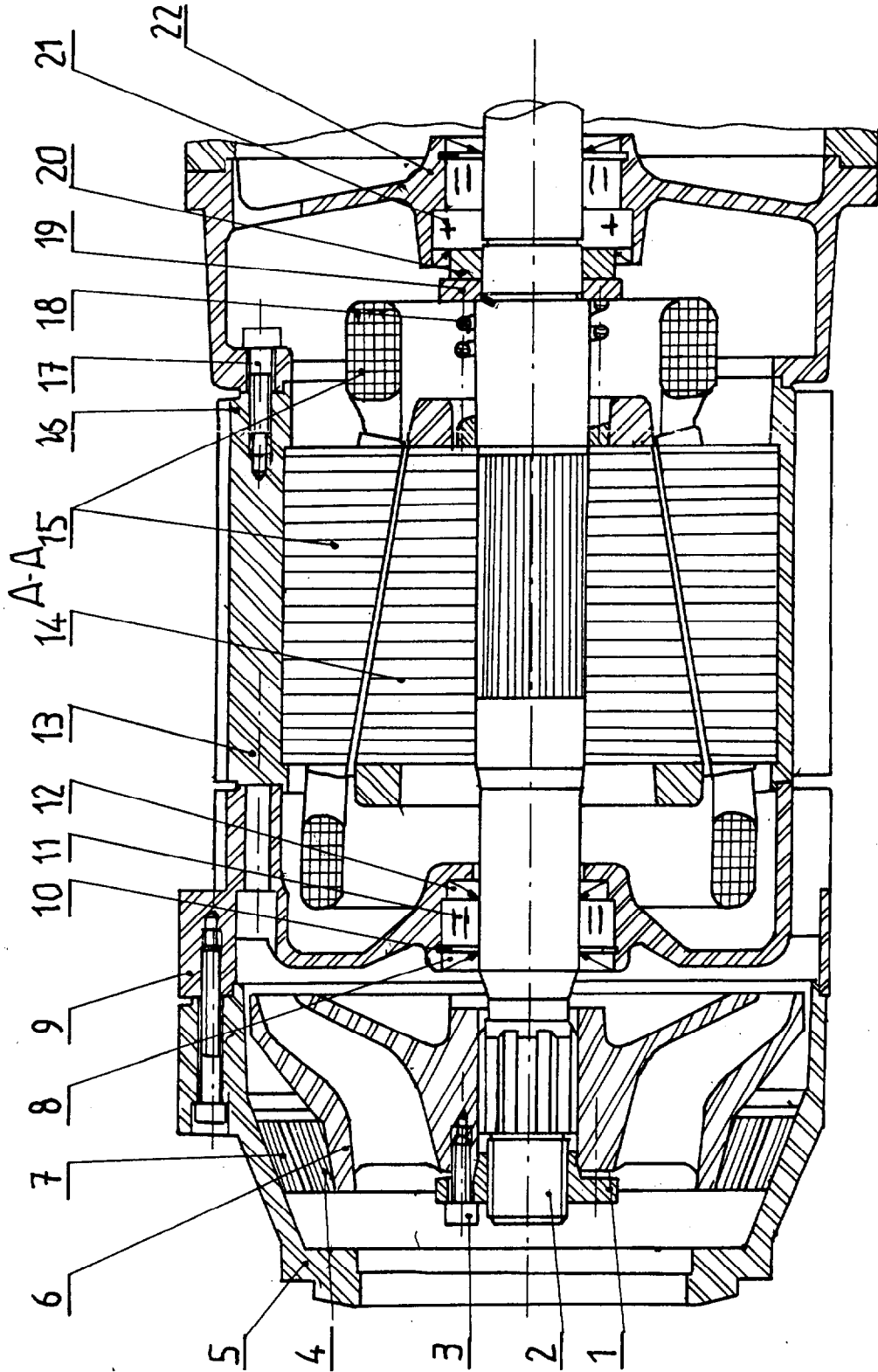
Dessiner ci-dessous à l'échelle 2:1 la pièce 1 en vue de face, en coupe A-A et en vue de droite (sans les parties cachées).



**TOTAL DESSIN TECHNIQUE :**  
/ 40

ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 15/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 1

Prénom :  
N°



22	1	Boite de guidage droite	A_U5GT
21	1		
20	1	Entretoise	20NLC6
19	1	Rondelle d'appui	20NLC6
18	1		
17	6		
16	1	Carcasse	
15	1	Stator	
14	1	Rotor	
13	12	Vis CHc M4-32	
12	1		
11	2	Roulement à rouleaux	
10	2		
9	1	boite de guidage gauche	
8	2		
7	1	Garniture fixe	Ferrodo
6	1	Plaque ventilateur.	A_U5GT
5	1	Couvercle	A_U5GT
4	1	Garniture mobile	Ferrodo
3	2		
2	1	Axe	35CD4
1	1	Ecrou de réglage	XL48
Rd	Nb	DESIGNATION	MATIERE

ACADEMIE DE POTIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 14/21
SESSION 1999	Epreuve: EPI - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 1

# DOCUMENTATION

## FUSIBLES

**Cartouches fusibles**

**Type aM** : protection des appareils à fortes pointes d'intensité (moteur, électro de train, etc.)

**Type gI/gG** : protection des circuits sans pointe de courant importante (chauffage, etc.).

**Références**

### Cartouches fusibles sans percuteur

Tension assignée maximale	Type aM		Masse kg	Type gI/gG	
	Calibre en A	Référence unitaire		Calibre en A	Référence unitaire
<b>Cartouches fusibles cylindriques 8,5 x 31,5 pour porte-fusibles DF2-AB06 (1)</b>					
~ 380 V	1	DF2-BA0100	0,010	1	DF2-BN0100
	2	DF2-BA0200	0,010	2	DF2-BN0200
	4	DF2-BA0400	0,010	4	DF2-BN0400
	6	DF2-BA0600	0,010	6	DF2-BN0600
	8	DF2-BA0800	0,010	8	DF2-BN0800
	10	DF2-BA1000	0,010	10	DF2-BN1000
				12	DF2-BN1200 (4)
				16	DF2-BN1600 (4)
				20	DF2-BN2000 (4)



DF2-CAxxx  
DF2-CNxx

<b>Cartouches fusibles cylindriques 10 x 38 pour sectionneurs LS1-D et porte-fusibles DF2-AB10 (1)</b>					
~ 500 V	0,16	DF2-CA001	0,010		
	0,25	DF2-CA002	0,010		
	0,50	DF2-CA005	0,010		
	1	DF2-CA01	0,010		
	2	DF2-CA02	0,010	2	DF2-CN02
	4	DF2-CA04	0,010	4	DF2-CN04
	6	DF2-CA06	0,010	6	DF2-CN06
	8	DF2-CA08	0,010	8	DF2-CN08
	10	DF2-CA10	0,010	10	DF2-CN10
	12	DF2-CA12	0,010	12	DF2-CN12 (4)
~ 400 V	16	DF2-CA16 (4)	0,010	16	DF2-CN16 (4)
	20	DF2-CA20 (4)	0,010	20	DF2-CN20 (4)
	25	DF2-CA25 (4)	0,010	25	DF2-CN25 (4)
				32	DF2-CN32 (4)



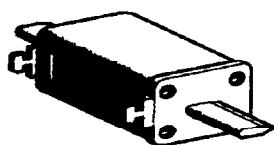
DF2-EAxxx  
DF2-ENxx

<b>Cartouches fusibles cylindriques 14 x 51 pour sectionneurs et porte-fusibles GK1-E (1)</b>					
~ 680 V	0,25	DF2-EA002	0,020		
	0,50	DF2-EA005	0,020		
	1	DF2-EA01	0,020		
	2	DF2-EA02	0,020		
	4	DF2-EA04	0,020	4	DF2-EN04
	6	DF2-EA06	0,020	6	DF2-EN06
	8	DF2-EA08	0,020		
	10	DF2-EA10	0,020	10	DF2-EN10
	12	DF2-EA12	0,020		
	16	DF2-EA16	0,020	16	DF2-EN16
~ 500 V	20	DF2-EA20	0,020	20	DF2-EN20
	25	DF2-EA25	0,020	25	DF2-EN25
	32	DF2-EA32 (4)	0,020	32	DF2-EN32 (4)
	40	DF2-EA40 (4)	0,020	40	DF2-EN40 (4)
~ 400 V	50	DF2-EA50 (4)	0,020		



DF2-FAxx  
DF2-FNxx

<b>Cartouches fusibles cylindriques 22 x 58 pour sectionneurs DK1-FB, GB (1) et porte-fusibles GK1-F</b>					
~ 680 V	4	DF2-FA04	0,045		
	6	DF2-FA06	0,045		
	8	DF2-FA08	0,045		
	10	DF2-FA10	0,045	10	DF2-FN10
	16	DF2-FA16	0,045		
	20	DF2-FA20	0,045	20	DF2-FN20
	25	DF2-FA25	0,045	25	DF2-FN25
	32	DF2-FA32	0,045	32	DF2-FN32
	40	DF2-FA40	0,045	40	DF2-FN40
	50	DF2-FA50	0,045	50	DF2-FN50
~ 500 V	63	DF2-FA63 (4)	0,045	63	DF2-FN63 (4)
	80	DF2-FA80 (4)	0,045	80 (3)	DF2-FN80 (4)
	100 (3)	DF2-FA100 (4)	0,045	100 (3)	DF2-FN100 (4)
~ 400 V	125 (3)	DF2-FA125 (4)	0,045		



DF2-GAxxxx  
DF2-GNxxxx

<b>Cartouches fusibles à couteaux taille 0 pour sectionneurs DK1-HC (2)</b>					
~ 500 V	50	DF2-GA1051 (4)	0,230	50	DF2-GN1051
	63	DF2-GA1061 (4)	0,230	63	DF2-GN1061
	80	DF2-GA1081 (4)	0,230	80	DF2-GN1081
	100	DF2-GA1101 (4)	0,230	100	DF2-GN1101
	125	DF2-GA1121 (4)	0,230	125	DF2-GN1121
	160	DF2-GA1161 (4)	0,230	160	DF2-GN1161
	200	DF2-GA1201 (4)	0,230		

ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 16/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 4



# RELAIS THERMIQUES

## Constituants de protection

Relais tripolaires de protection thermique  
réglables de 0,1 à 93 A pour la protection des moteurs

Encombrements :  
pages 1/264 à 1/266  
Schémas :  
page 1/267

### Références

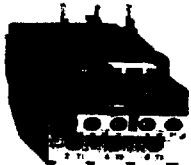
#### Relais de protection thermique différentiels à associer à des fusibles

Relais de protection thermique  
- compensés, à réarmement manuel ou automatique,  
- avec visualisation du déclenchement,  
- pour courant alternatif ou continu.

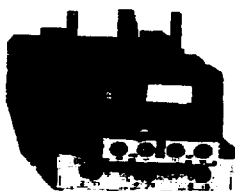
Zone de réglage du relais	Fusibles à associer au relais choisi:			Pour montage sous contacteur LC1, LP1	Référence
	Type	am	gf		
A	A	A	BS88	A	
<b>Classe 10 A (1)</b>					
0,10...0,16	0,25	2	-	D09...D32	LR2-D1301
0,16...0,25	0,5	2	-	D09...D32	LR2-D1302
0,25...0,40	1	2	-	D09...D32	LR2-D1303
0,40...0,63	1	2	-	D09...D32	LR2-D1304
0,63...1	2	4	-	D09...D32	LR2-D1305
1...1,6	2	4	6	D09...D32	LR2-D1306
1,6...2,5	4	6	10	D09...D32	LR2-D1307
2,5...4	6	10	16	D09...D32	LR2-D1308
4...6	8	16	16	D09...D32	LR2-D1310
5,5...8	12	20	20	D09...D32	LR2-D1312
7...10	12	20	20	D09...D32	LR2-D1314
9...13	16	25	25	D12...D32	LR2-D1316
12...18	20	35	32	D18...D32	LR2-D1321
17...25	25	50	50	D25 et D32	LR2-D1322
23...32	40	63	63	D25 et D32	LR2-D2353
28...36	40	80	80	D32	LR2-D2355
17...25	25	50	50	D40...D95	LR2-D3322
23...32	40	63	63	D40...D95	LR2-D3353
30...40	40	100	80	D40...D95	LR2-D3355
37...50	63	100	100	D60...D95	LR2-D3357
48...65	63	100	100	D60...D95	LR2-D3359
55...70	80	125	125	D65...D95	LR2-D3361
63...80	80	125	125	D80 et D95	LR2-D3363
80...93	100	180	180	D95	LR2-D3365



LR2-D13ee



LR2-D23ee



LR2-D33ee

#### Relais de protection thermique pour réseaux non équilibrés

**Classe 10 A :** dans la référence choisie ci-dessus, remplacer LR2 par LR3. Exemple : LR3-D1301.  
(1) La norme IEC 947-4 définit la durée du déclenchement à 7,2 fois le courant de réglage  $I_n$  :  
**classe 10 A :** comprise entre 2 et 10 secondes.

ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 17/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H
		Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

# CONTACTEURS

## Contacteurs

Types LC1-D et LP1-D pour commande de moteurs  
De 9 à 95 A, tripolaires  
Circuit de commande en courant alternatif



Encombrements :  
pages 1/80 à 1/83  
Schémas :  
pages 1/84 et 1/85

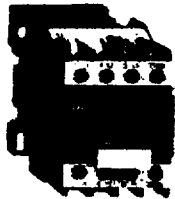
### Références

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3	220V 380V 660V 230V 400V 415V 440V 500V 690V						Courant assigné d'emploi en AC-3 440V jusqu'à A	Contacts auxiliaires instantanés	Référence de base à compléter par le repère de la tension (2) Fixation, raccordement (1)	Tensions usuelles	Mass kg
	kW	kW	kW	kW	kW	kW					
2,2	4	4	4	5,5	5,5	9	- -	LC1-D0900ee (3)	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
							1 -	LC1-D0910ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
							- 1	LC1-D0901ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	12	- -	LC1-D1200ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
							1 -	LC1-D1210ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
							- 1	LC1-D1201ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
4	7,5	9	9	10	10	18	- -	LC1-D1800ee (3)	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
							1 -	LC1-D1810ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
							- 1	LC1-D1801ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
5,5	11	11	11	15	15	25	- -	LC1-D2500ee (3)	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
							1 -	LC1-D2510ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,50	
							- 1	LC1-D2501ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,50	
7,5	15	15	15	18,5	18,5	32	- -	LC1-D3200ee (3)	B7 E7 F7 M7 Q7	0,32	
							1 -	LC1-D3210ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,52	
							- 1	LC1-D3201ee	B7 E7 F7 M7 Q7	0,52	
11	18,5	22	22	22	30	40	1 1	LC1-D4011ee	B5 E5 F5 M5 Q5	1,150	
16	22	25	30	30	33	50	1 1	LC1-D5011ee	B5 E5 F5 M5 Q5	1,150	
18,5	30	37	37	37	37	65	1 1	LC1-D6511ee	B5 E5 F5 M5 Q5	1,150	
22	37	45	46	55	45	80	1 1	LC1-D8011ee	B5 E5 F5 M5 Q5	1,500	
25	45	45	45	55	45	95	1 1	LC1-D9511ee	B5 E5 F5 M5 Q5	1,500	

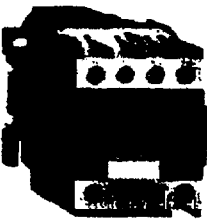
**Note :** blocs de contacts auxiliaires et modules : voir pages 1/46 à 1/57.  
 (1) Pour LC1-D09 à D32 : par encliquetage sur profilé  $\Gamma$  de 35 mm AM1-DP.  
 Pour LC1-D40 à D95 : par encliquetage sur profilé  $\Gamma$  de 35 mm ou 75 mm AM1-DL.  
 Bornes puissance : LC1-D09 à D95 protégées contre le toucher et vis maintenues desserrées.  
 (2) Tensions du circuit de commande existantes (délai variable, consulter notre agence régionale).  

Voits	24	42	48	110	220/230	230	240	380/400	400	415	440	500	660
50 Hz	B5	D5	E5	F5	M5	P5	U5	Q5	V5	N5	R5	S5	Y5
60 Hz	B6	D6	E6	F6	M6	-	U6	Q6	-	-	R6	-	-
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	M7	P7	U7	Q7	V7	N7	R7	-	-

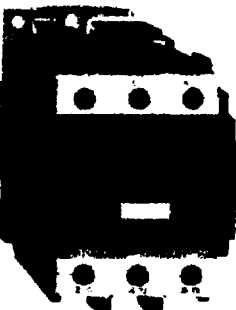
 Autres tensions entre 24 et 660 V, consulter notre agence régionale.  
 (3) Contacteurs tripolaires sans contact auxiliaire (norme EN 50012).



LC1-D0901ee



LC1-D2510ee



LC1-D6511ee

ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 18/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

# CARACTERISTIQUES MOTEURS

IP 55 - Cl. F

LS 80 L à LS 132 M : 1 bobinage (PAM)  
LS 160 M à LS 315 MT : 2 bobinages séparés\*



RESEAU 400 V

Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement	Courant démarrage / Courant nominal	Couple démarrage / Couple nominal	Couple maximal / Couple nominal	Moment d'inertie	Masse
	$P_N$ kW	$N_N$ tr/min	$I_N(400V)$ A	$\cos \varphi$	$\eta$	$I_D / I_N$	$M_D / M_N$	$M_M / M_N$	J kg.m <sup>2</sup>	M BC kg
LS 80 L	0.75	1400	1.8	0.87	67	3.8	1.1	1.5	0.0042	10
	0.25	905	0.9	0.88	48	2.1	0.8	1.2		
LS 90 S	1.1	1420	2.6	0.79	77	6	2.5	2.5	0.0039	15
	0.37	940	1.5	0.83	57	3.3	1.4	1.8		
LS 90 L	1.5	1425	3.6	0.8	76	6.1	2.5	2.6	0.0049	17
	0.55	940	2.2	0.84	57	3.3	1.4	1.9		
LS 100 L	2.2	1425	5.1	0.80	78	5.8	2.4	2.2	0.0039	18.5
	0.75	940	2.36	0.73	58	3.5	1.1	1.5		
LS 100 L	3	1435	7	0.8	78	5.6	2.4	2.2	0.0051	22
	1.1	955	3.2	0.75	67	3.5	1.1	1.6		
LS 112 MU	4	1425	8.7	0.84	79	5.9	1.7	2	0.015	30
	1.5	905	4.7	0.77	60	3	1.1	1.4		
LS 132 SM	5.5	1480	11.7	0.82	84	6.4	2.8	2.8	0.0334	56
	1.8	975	6.2	0.82	69	4	1.7	2.2		
LS 132 M	7.5	1445	15.5	0.84	83	7	2.2	2.6	0.0385	61
	2.5	970	7.4	0.70	70	4.4	1.4	2		
LS 160 M	8.8	1480	17.1	0.85	85.4	5.8	2.4	2.6	0.053	86
	2.7	975	6.8	0.76	75.7	4.2	1.8	2.1		
LS 180 L	12.3	1445	23.3	0.89	85.8	4.9	1.8	2	0.082	105
	3.7	970	9.2	0.74	78.9	4.7	1.9	2.1		
LS 180 MT	14	1480	28.1	0.86	87.9	6.1	2.4	2.4	0.089	113
	4.6	980	10.9	0.76	80	5	2.3	2.3		
LS 180 L	16.5	1465	30.9	0.87	88.5	6.5	2.6	2.6	0.137	147
	5.3	980	12.3	0.75	82.8	5.3	2.3	2.2		
LS 180 L	19	1460	35.7	0.87	88.2	5.8	2.4	2.5	0.137	147
	6	970	12.7	0.82	83	4.3	1.9	1.8		
LS 200 L	24	1485	45.3	0.87	87.8	6	2.4	2.7	0.29	190
	7	975	13.6	0.88	84.2	5.5	2.2	2.2		
LS 200 L	28	1475	53.9	0.83	90.4	6.9	2.3	2.8	0.23	200
	8	990	21.6	0.83	83.9	6.5	3.5	3.4		
LS 225 MK	35	1485	68	0.82	90.8	6.5	2.1	2.2	0.7	315
	11.5	980	36.4	0.83	86	5.1	2.7	2.6		
LS 225 MK	42	1480	80	0.83	91	6.8	2.2	2.6	0.7	315
	13.5	990	37.1	0.81	86	6.5	3.2	3.3		
LS 250 MK	52	1470	92	0.88	91.5	6.4	2.1	2.8	1.45	470
	19	985	40.1	0.77	88.8	7.4	3	3.3		
LS 280 MK	70	1475	130	0.88	90.2	6.7	2.2	2.9	3.61	600
	22	985	45	0.81	87.2	6.8	2.4	2.8		
LS 315 MT	92	1480	172	0.83	93	6	3.1	2	2.95	750
	33	980	69.9	0.78	89.7	5	3	1.5		

La ligne supérieure de chaque type correspond à la vitesse la plus élevée.

\* LS 80 à LS 132, 2 bobinages séparés, voir chapitre E2 page 97

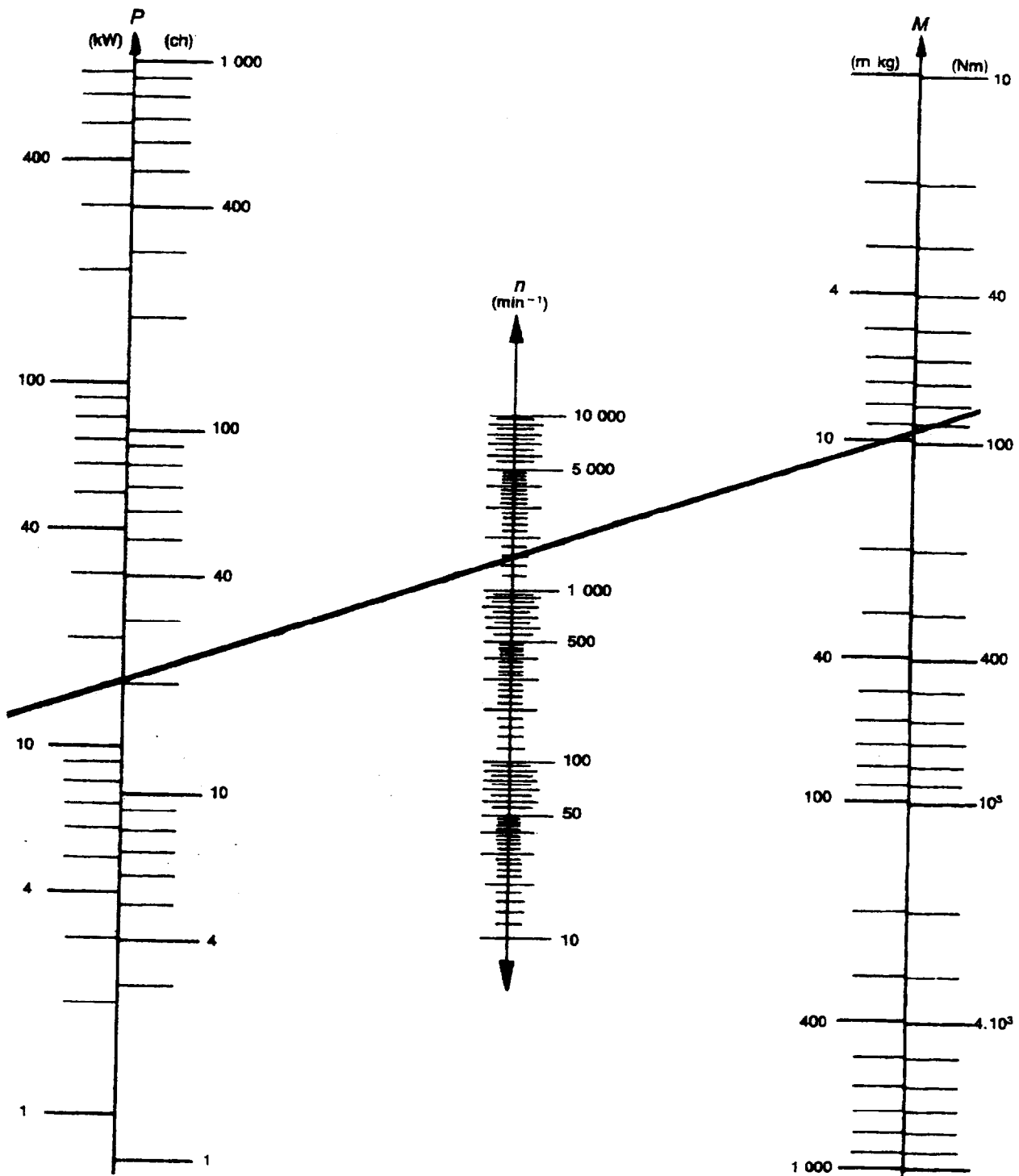


ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 19/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

# ABAQUE

## Transformation puissance couple

Abaque de transformation



\* anciennes unités.

ACADEMIE DE POITIERS	EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique	Feuille 20/21
SESSION 1999	Epreuve: EP1 - Expression Technologique	<i>Durée 4H</i> Coef BEP: 5 Coef CAP: 4

# COUPLAGES MOTEURS DEUX VITESSES

## Moteurs bi-vitesses

Tensions et Couplage	Schéma des connexions internes	Schémas de principe	Schémas des connexions Externes	
			Commutation manuelle	Commutation par commutateur
<p>Dahlander "Couple constant" ou "Usage courant"</p> <p>6 bornes (<math>\Delta</math> intérieur)</p> <p><math>\Delta</math>-YY</p>		<p>Vitesse inférieure (PV)</p> <p>Vitesse supérieure (GV)</p>		<p>(GV)</p>
<p>Dahlander ou PAM Machines centrifuges</p> <p>6 bornes (<math>\Delta</math> intérieur)</p> <p>Y-YY</p>		<p>Vitesse inférieure (PV)</p> <p>Vitesse supérieure (GV)</p>		<p>(GV)</p>
<p>Deux enroulements séparés</p> <p>2x3 bornes (Y intérieur)</p>		<p>Vitesse inférieure (PV)</p> <p>Vitesse supérieure (GV)</p>		<p>(PV)</p>

Nota : les repères normalisés sont portés par les câbles provenant du bobinage des stators

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN: B.E.P. - C.A.P. Electrotechnique</b>	<b>Feuille 21/21</b>
<b>SESSION 1999</b>	<b>Epreuve: EP1 - Expression Technologique</b>	<b>Durée 4H Coef BEP: 5 Coef CAP: 4</b>