



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier 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.

Baccalauréat Professionnel

Microtechniques

Session 2010

E2 - EPREUVE DE TECHNOLOGIE
Préparation d'une intervention microtechnique

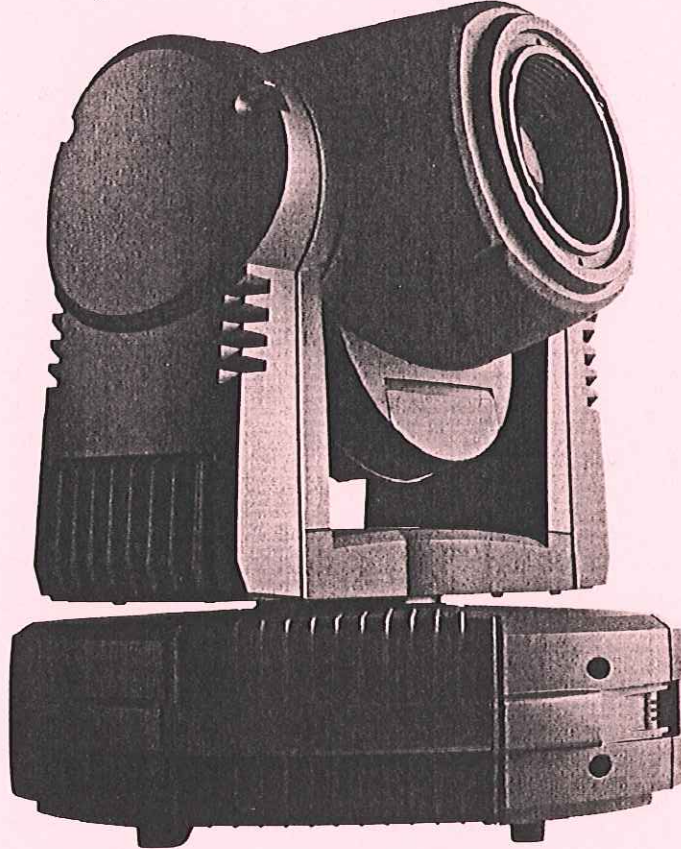
DOSSIER CORRECTION (DC)

Baccalauréat Professionnel Microtechniques		
Repère de l'épreuve : 1006-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2010	Dossier correction 1/8	

A - Présentation de l'épreuve

A1 - Mise en situation :

Le SmartMac est une lyre (projecteur asservi généralement utilisé en discothèque) de 150 watts fabriquée en moyenne série dans l'entreprise Martin.



A2 - Problématique :

Un exemplaire est envoyé au service après vente de la société pour le problème suivant : **Le client ne parvient pas à projeter une image nette sur un mur situé à 2 mètres.**

A3 - Objet de l'étude :

- Sous-ensemble « effet-zoom »

A4- Matériel autorisé :

- Calculatrice.

A5 - Documents fournis :

- Un dossier sujet (8 feuilles notées DS 1/8 à DS 7/8).
- Un dossier technique (9 feuilles notées DT 1/9 à DT 9/9).
- Un dossier ressources (5 feuilles notées DR 1/5 à DR 5/5).

A6 - Documents autorisés :

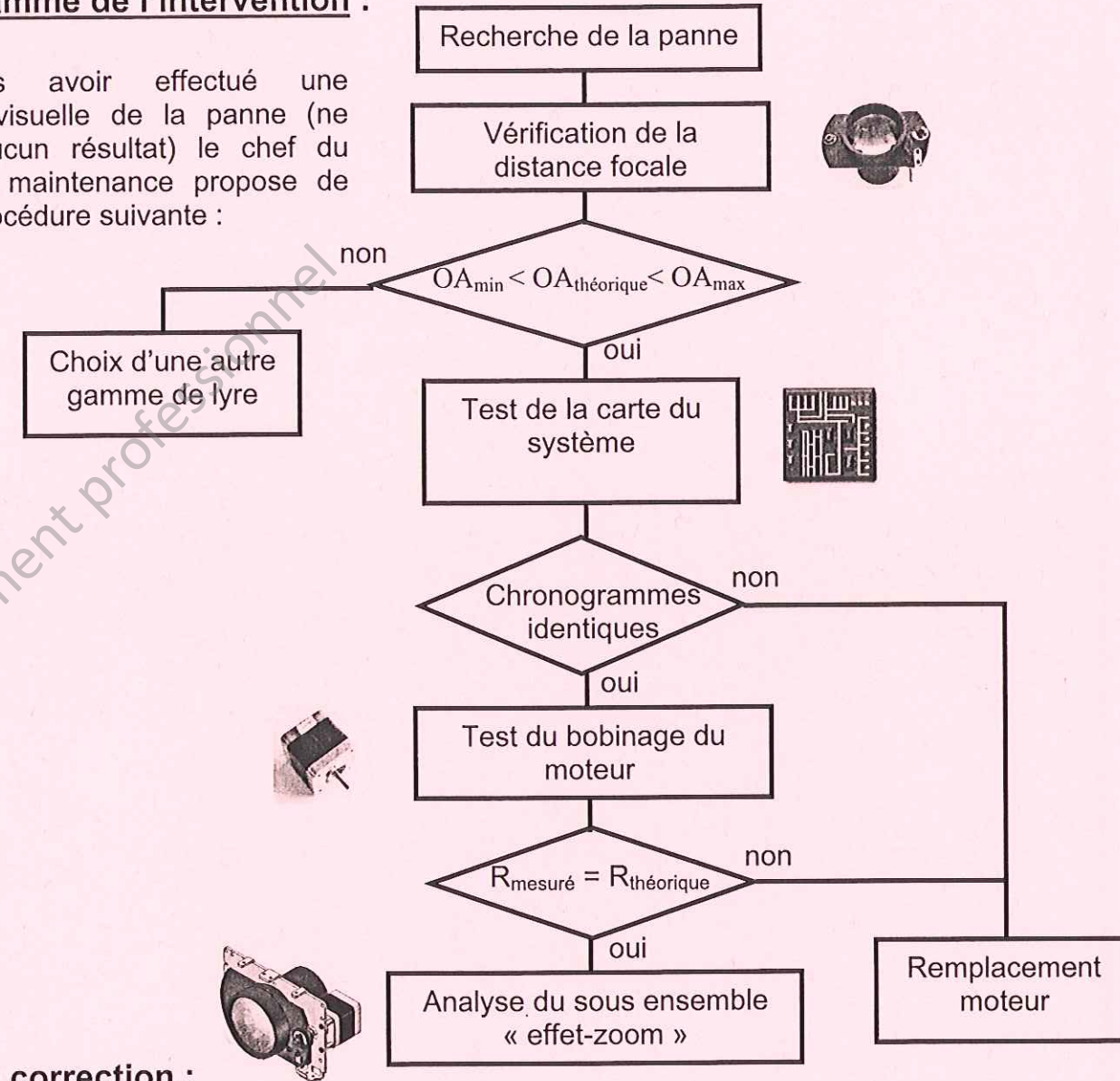
- Aucun document autorisé.

A7 - Documents à rendre :

- Tout le dossier sujet.

A8 – Chronogramme de l'intervention :

Après avoir effectué une recherche visuelle de la panne (ne donnant aucun résultat) le chef du service de maintenance propose de suivre la procédure suivante :



A9 - Barème de correction :

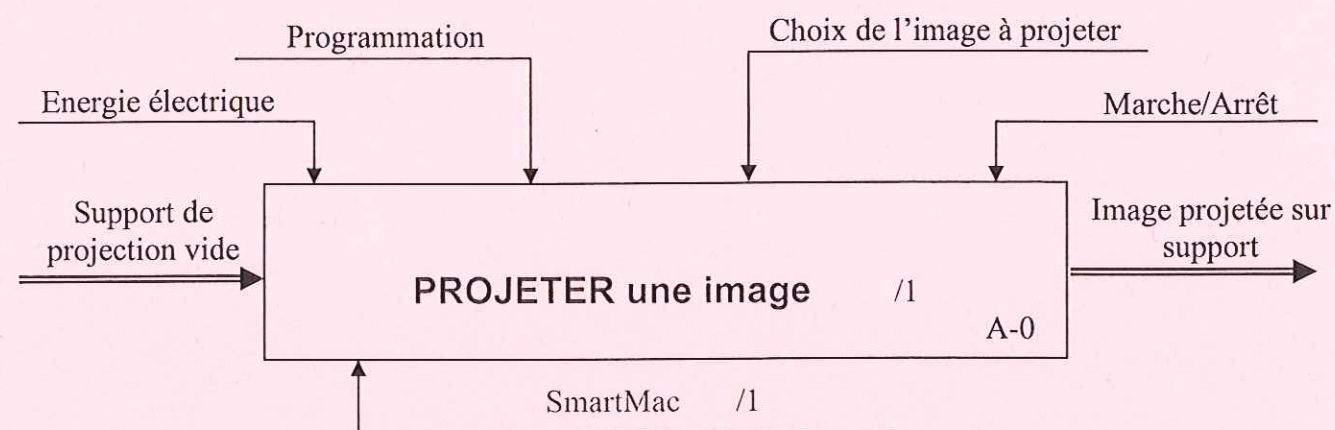
BAREME DE CORRECTION	DUREE CONSEILLEE	PAGE	NOTE
Lecture du sujet	5 min		
Analyse fonctionnelle	5 min	DS 3/8	... / 4
Optique	10 min	DS 3/8	... / 6
Electronique	10 min	DS 3/8 à 4/8	... / 3
Analyse du sous-ensemble « effet-zoom »	10 min	DS 4/8 à 5/8	... / 3
Recherche de solution	10 min	DS 5/8	... / 8
Fabrication	10 min	DS 6/8	... / 4
Remontage	20 min	DS 6/8 à 8/8	... / 8
Entretien	10 min	DS 8/8	... / 4
		TOTAL	... / 40

Baccalauréat Professionnel Microtechniques		
Repère de l'épreuve : 1006-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2010	Dossier correction 2/8	

B - Analyse fonctionnelle

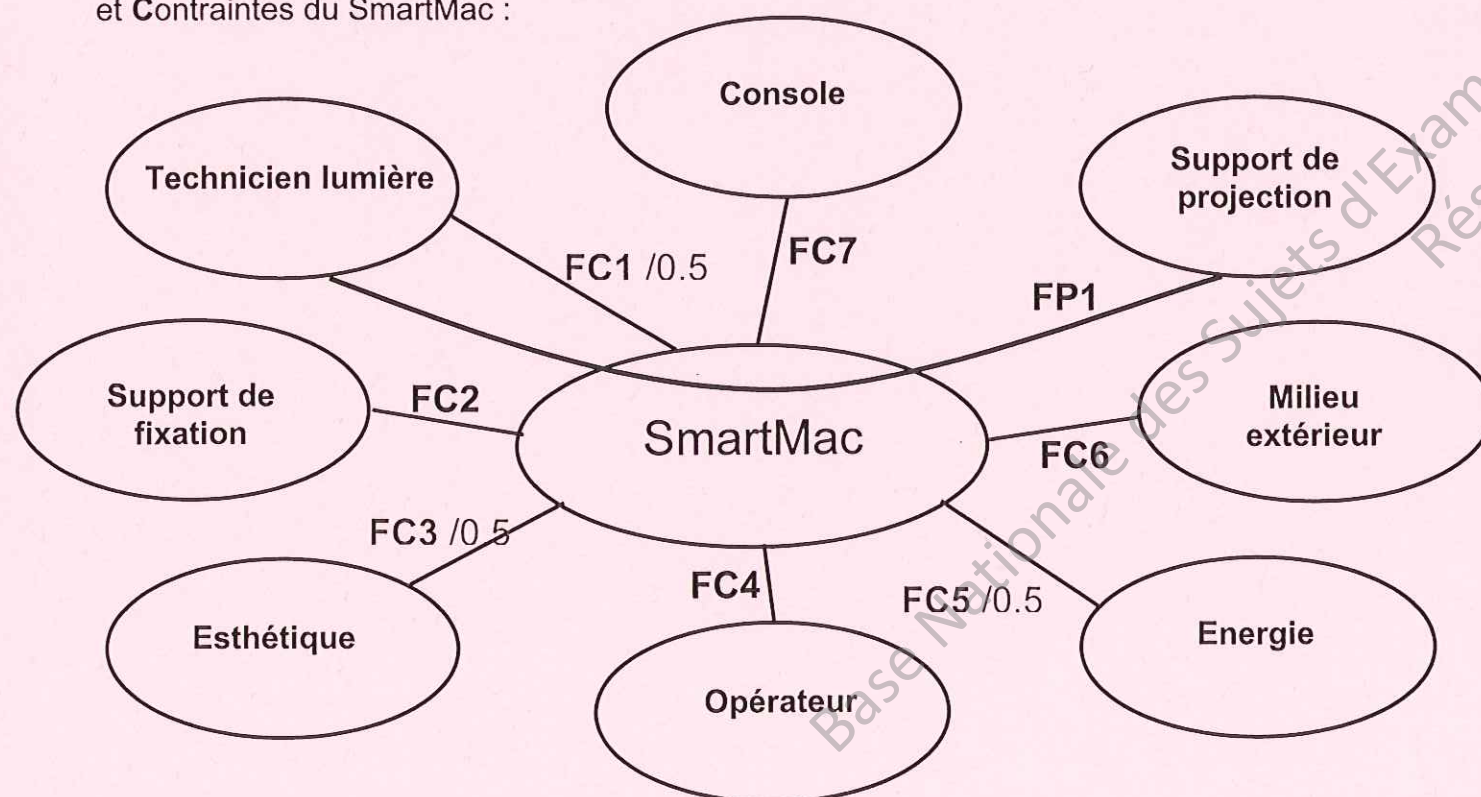
B1 – SADT niveau A-0 :

☞ Compléter l'actigramme du SmartMac ci-dessous :



B2 – Diagramme des interacteurs :

☞ Replacer sur le diagramme ci-dessous les abréviations **FP** et **FC** des Fonctions Principales et Contraintes du SmartMac :



FP1 : Projeter une image sur un support.

FC1 : Etre utilisable par un technicien lumière.

FC2 : S'adapter à un support de fixation.

FC3 : Etre esthétique.

FC4 : Faciliter la maintenance.

FC5 : S'adapter à l'énergie disponible.

FC6 : Résister au milieu extérieur. /0,5

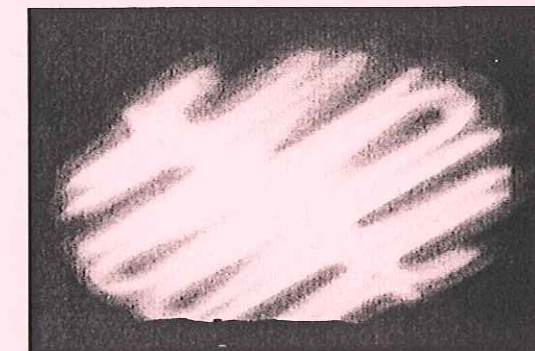
FC7 : Se brancher sur une console.

C - Optique

C1 – Rappel de la problématique :



L'image A'B' projetée à 2 mètres ($OA'=2m$) est floue, le service de maintenance décide de vérifier si, dans des conditions normales d'utilisation, ce problème de netteté est lié à l'architecture du SmartMac. Il veut alors vérifier si la distance $OA_{théorique}$ est correcte.



C2 – Détermination de la distance théorique OA :

☞ En utilisant la formule de conjugaison (DR 2/5) et le document (DT 4/9), calculer la distance $OA_{théorique}$ (distance théorique entre l'objet à projeter et le centre optique).

$$\frac{1}{OA'} + \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'} \Rightarrow \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'} - \frac{1}{OA'} \Rightarrow \frac{1}{OA} = \frac{1}{7} - \frac{1}{200} \Rightarrow \frac{1}{OA} = \frac{200-7}{7 \times 200} \Rightarrow OA = \frac{1400}{193} = 7,25cm$$

/4

☞ Cette distance rentre-t-elle dans la plage d'utilisation de notre sous-ensemble « effet-zoom » (D.T.4/9) ?

Oui, car $OA_{min} < OA_{théorique} < OA_{max}$

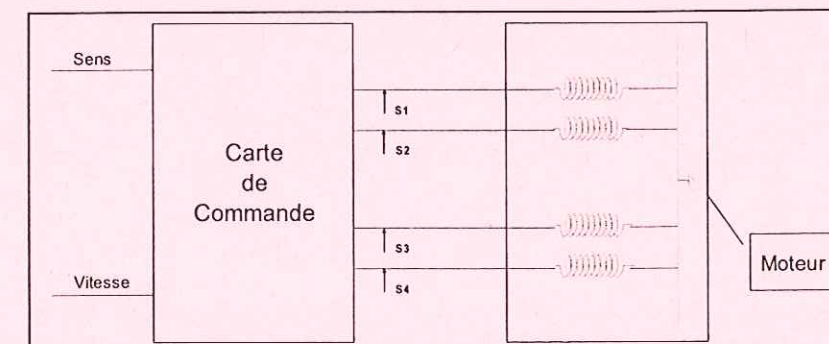
/2

D – Test électronique

L'étude précédente permet d'affirmer qu'il ne devrait pas y avoir de problème de netteté dû à la distance théorique entre l'objet à projeter et le centre optique.

D1 – Recherche du fonctionnement du moteur.

- Le moteur utilisé pour l'actionnement de l'axe est un moteur pas à pas.
- Une cause de dysfonctionnement possible est une panne sur le dispositif moteur associé à sa carte d'entraînement.
- L'association moteur et carte correspond au schéma suivant :

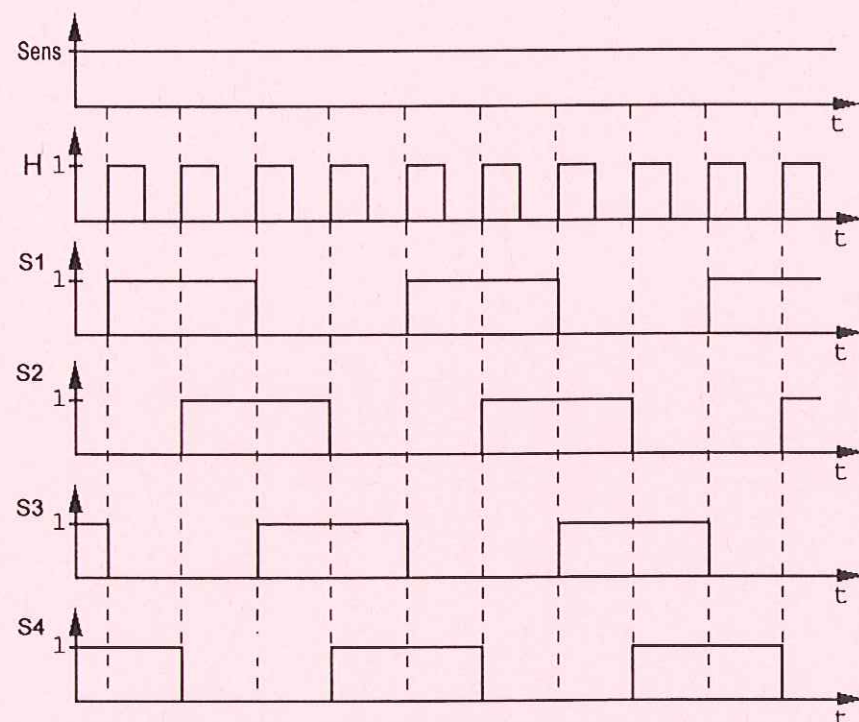


Baccalauréat Professionnel Microtechniques		
Repère de l'épreuve : 1006-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2010	Dossier correction 3/8	

➤ Test de la carte :



Afin de tester la carte de commande du système, on effectue des mesures à l'oscilloscope. Les chronogrammes des signaux sont les suivants :



Comparer ces chronogrammes avec ceux du dossier technique (D.T.4/9)

Cocher ci-dessous les bonnes réponses :

- ☒ Sont-ils parfaitement identiques ? **OUI** ☒ **NON** ☐ /0,5
- SI OUI**, cela implique que la carte :
- fonctionne correctement ☒
 - ne fonctionne pas ☐
- SI NON**, cela implique que la carte :
- fonctionne correctement ☐
 - ne fonctionne pas ☐ /0,5

➤ Test du bobinage du moteur :



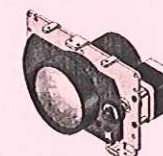
En utilisant le dossier technique du constructeur (D.T.4/9) du moteur pas à pas 17PM-K142U, relever la valeur de la résistance de chaque bobines :

- ☒ **R = 2,3 Ω** /0,5
- ☒ Cocher l'appareil de mesure approprié :
- Ampèremètre ☐
 - Voltmètre ☒
 - Oscilloscope ☐
 - Fréquencemètre ☐
 - Ohmmètre ☒ /0,5

La valeur mesurée est de 2,28 Ω, (on admet une marge de tolérance de ± 5%).

- ☒ Les bobines sont-elles en bon état ? **OUI** ☒ **NON** ☐ /0,5
- SI OUI**, cela implique que le moteur :
- fonctionne correctement ☒
 - ne fonctionne pas ☐
- SI NON**, cela implique que le moteur :
- fonctionne correctement ☐
 - ne fonctionne pas ☐ /0,5

E - Analyse du sous-ensemble « Effet-zoom »



Le problème de netteté n'étant toujours pas résolu, le service de maintenance décide d'envoyer le SmartMac au bureau d'étude de l'entreprise.

E1 – Modélisation :

Afin de réaliser l'étude cinématique du système, il est nécessaire d'établir les classes d'équivalences de la manière suivante :

C1 = {Stator moteur 17 ; 19 ; 20 ; 21 ; 23 ; 24}

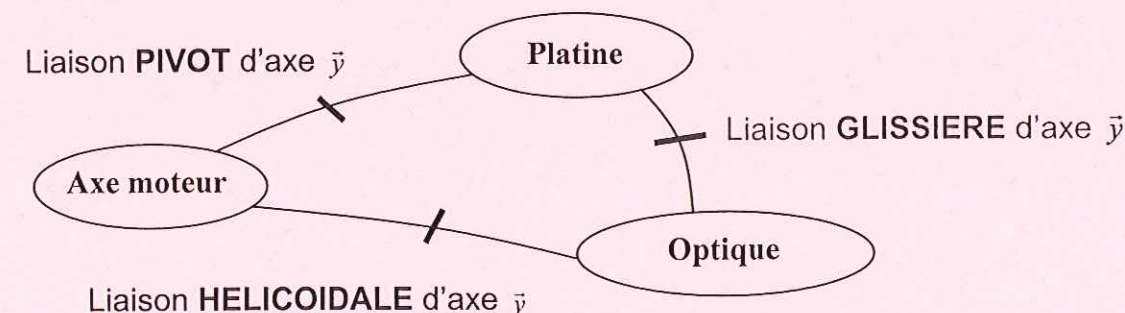
C2 = {6 ; Rotor moteur 17 ; 25}

C3 = {7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13}

☒ Compléter le tableau suivant (D.R.2/5):

Liaisons	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	Centre de la liaison	Liaisons (donner le nom complet !)
L C1/C2	0	0	0	0	1	0	B	Pivot d'axe \vec{y}
L C2/C3	0	1	0	0	1	0	C	Hélicoïdale d'axe \vec{y}
L C1/C3	0	1	0	0	0	0	A	Glissière d'axe \vec{y} /0,5

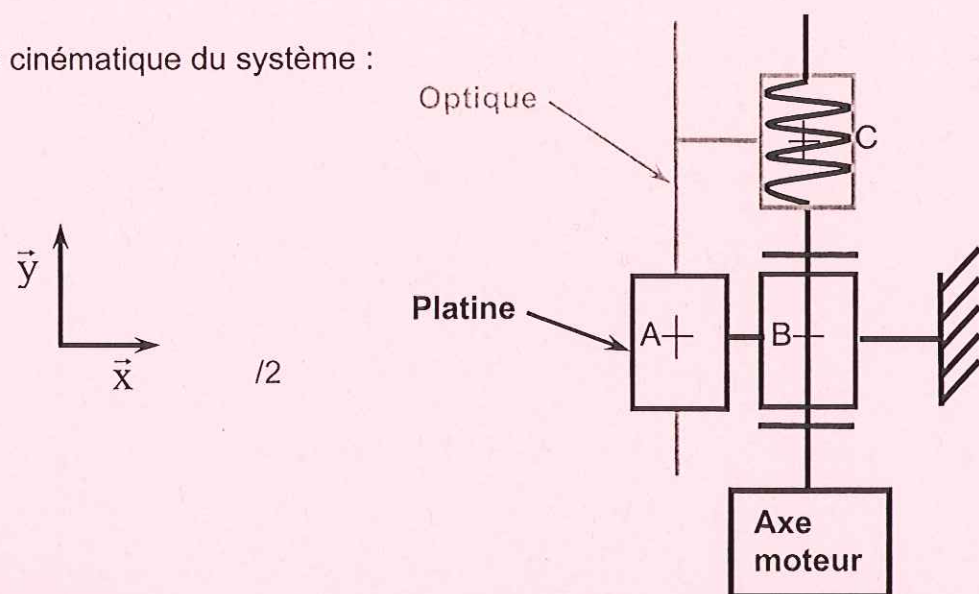
☒ Compléter le graphe des liaisons du mécanisme :



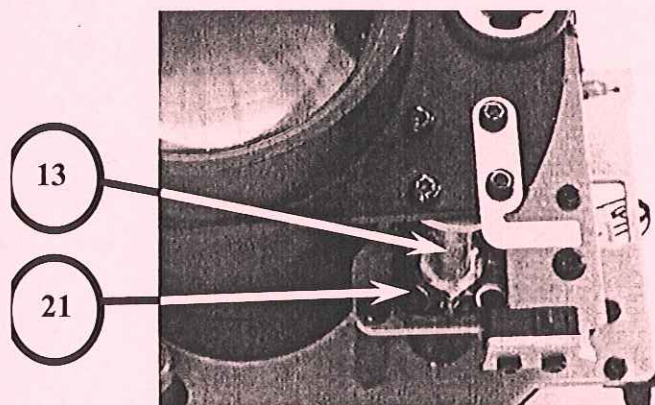
/0,5

Baccalauréat Professionnel Microtechniques		
Repère de l'épreuve : 1006-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2010	Dossier correction 4/8	

Compléter le schéma cinématique du système :



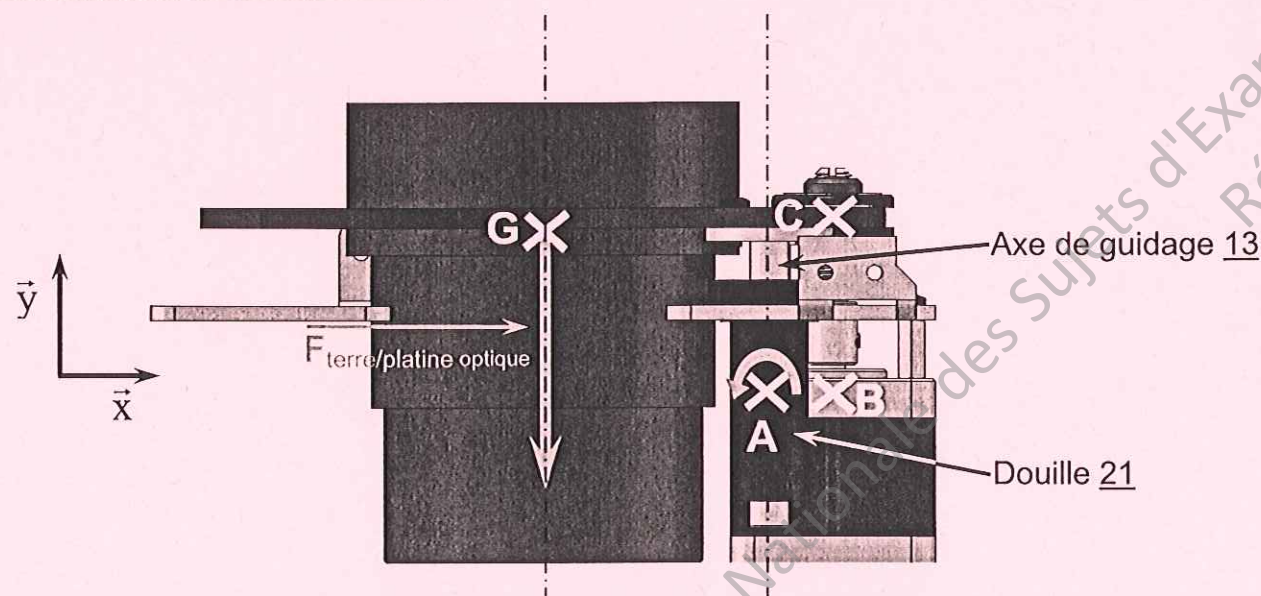
E2 – Arc-boutement :



La direction de l'axe de la liaison glissière n'est pas colinéaire à celle du poids de l'optique (voir figure ci-dessous).

cette géométrie va induire un arc-boutement de l'axe de guidage 13 dans la douille 21 (voir photo ci-contre).

La solution actuelle n'est donc pas satisfaisante, car elle ne permet pas un bon guidage en translation.

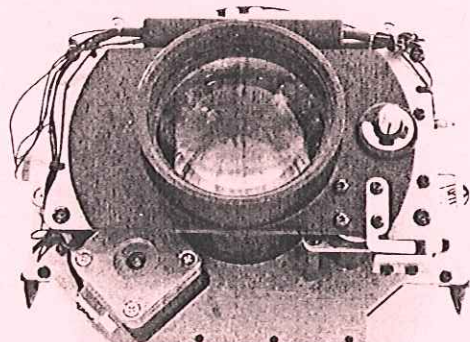


Ce problème empêche au sous ensemble « platine optique » de se déplacer jusqu'à la position désirée, et donc de faire la mise au net correcte.

F – Recherche de solution

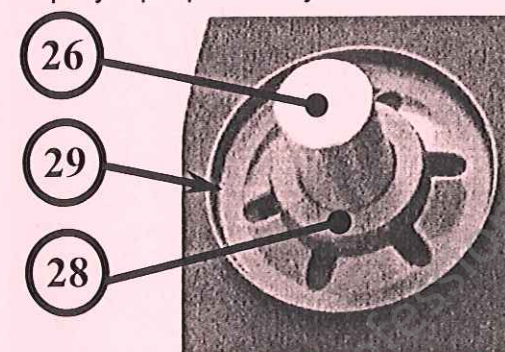
F1 – Solution actuelle :

Le chef de projet du bureau d'étude décide d'améliorer le guidage en translation vu précédemment.



F2 – Solution retenue :

Afin de résoudre le problème d'arc-boutement, le chef de projet propose d'ajouter un axe de guidage 26.



Ce guidage en translation est réalisé grâce à un coussinet à collerette 28 fixé sur la platine optique 7 à l'aide d'un anneau d'arrêt 29.

Afin de réaliser un bon de commande chez un fabricant, donner la désignation normalisée de l'anneau 29 (DR 3/5) : Anneau Grifax plus, type 873, 10 /2

F3 – Ajustements :

Il est maintenant nécessaire de vérifier si le mouvement est possible en calculant le jeu radial entre le coussinet 28 et l'axe de guidage 26

Relever sur la mise en plan (DT 5/9) la cote tolérancée de l'axe de guidage 26 : $\varnothing 6g6$ /1

Compléter le tableau suivant (D. R 3/5) :

	Arbre : $\varnothing 6 g6$ /0,5	Alésage : $\varnothing 6 H8$
Cote nominale	$\varnothing 6$ /0,5	$\varnothing 6$
Ecart supérieur	-0,004 mm /0,5	0,018 mm
Ecart Inférieur	-0,012 mm /0,5	0 mm
IT = Es-Ei	0,018 mm /0,5	0,018 mm
Cote Maxi. = Cote nominale + Es	$d_{\text{maxi}} = 6 + (-0,004)$ $d_{\text{maxi}} = 5,996$ mm /0,5	$D_{\text{maxi}} = 6 + 0,018$ $D_{\text{maxi}} = 6,018$ mm
Cote mini = Cote nominale + Ei	$d_{\text{mini}} = 6 + (-0,012)$ $d_{\text{mini}} = 5,988$ mm /0,5	$D_{\text{mini}} = 6 + 0$ $D_{\text{mini}} = 6$ mm

Calculer le jeu « mini » (DR 4/5) :

$$\text{Jeu}_{\text{maxi}} = D_{\text{Maxi}} - d_{\text{mini}} = 6,018 - 5,988 = 0,030 \text{ mm}$$

$$\text{Jeu}_{\text{mini}} = D_{\text{Mini}} - d_{\text{maxi}} = 6 - 5,996 = 0,004 \text{ mm}$$

Quel est le type d'ajustement entre ces deux pièces (cocher la bonne réponse) :

☐ Serré

☐ Incertain

☒ libre /0,5

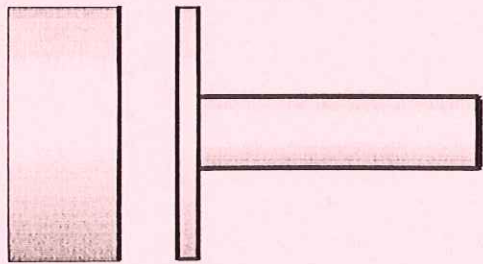
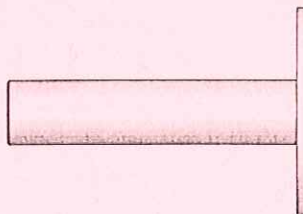

Baccalauréat Professionnel Microtechniques		
Repère de l'épreuve : 1006-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2010	Dossier correction 5/8	

G – Fabrication

Suite à l'analyse dimensionnelle précédente, il est nécessaire d'effectuer la fabrication de l'axe 26.

G1 – Usinage :

- Compléter le numéro de l'outil le plus adapté aux différentes opérations d'usinage. /1,5
- Compléter la fréquence de rotation en rapport avec le dessin de définition (DT 5/9) /1

CHRONOLOGIE D'USINAGE						
Ensemble :		Elément :		Matériaux : C100		
				Brut : débit dans la barre		
				Repère : 26		
N°	DESIGNATION	M.O.	Croquis	N° Outils	Vc m/mn	S tr/mn
10	CONTRÔLE DU BRUT		Longueurs, diamètres etc...(non étudié)			
20	TOURNAGE	MOCN				
a)	Contournage du profil			4	150	8000
b)	Ebauche et Finition			5	80	4246
30	TOURNAGE	MOCN				
a)	Dressage de la face à longueur 26,90 mm			6	150	VcC G97
				G97 vitesse de coupe constante		
40	FRAISAGE	MOCN	NON ETUDIE			
a)	Centrage des 4 trous					
b)	Perçage des 4 trous					
c)	Taraudage des 4 trous					
50	CONTRÔLE FINAL					
a)	Dimensionnel	Longueurs, diamètres etc... (non étudié)				
b)	Perpendicularité	Voici le croquis de la pièce et sa mise en position isostatique.				
						

G2 – Métrologie :

- Compléter le nom et le numéro des matériels nécessaires au contrôle de la perpendicularité.

Nom	N°
Comparateur	1
Pied magnétique	5
Marbre	11


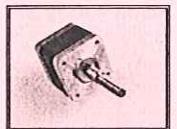
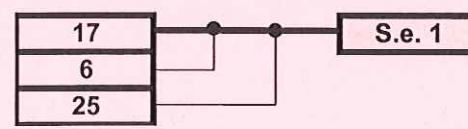
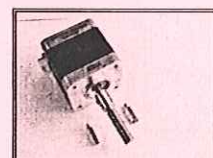
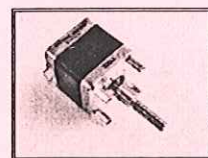
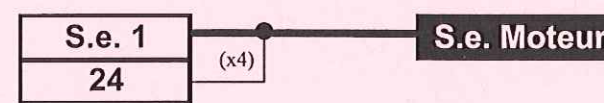

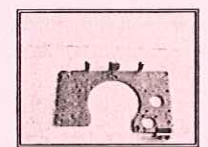
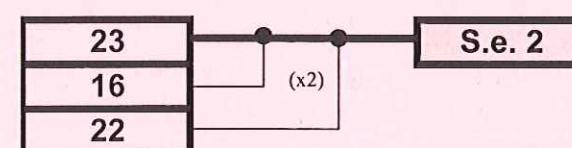
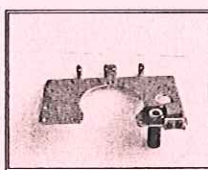
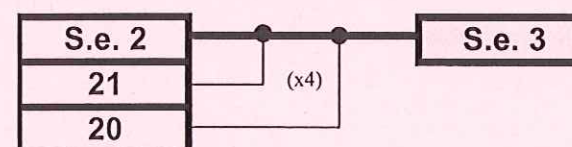
Nom	N°
Support en vé	...10...
Cales étalons	6

/1,5

H – Remontage

H1 – Gamme de montage : S.e. : Sous ensemble

Compléter les différentes opérations sous forme littérale et graphique en vous aidant du dossier technique. Identifier l'outillage par son nom et sa taille, à partir de l'annexe outillage.

Ensemble / S.e	Opérations	Outillage
S.e. Moteur 	1) Assembler la vis sans fin 6 sur l'axe du moteur 17 à l'aide de la vis sans tête 25	Clé Allen 1,5 
		
	2) Assembler les 4 colonnes 24 sur le moteur 17 (S.e.1)	Clé plate 5,5 
		
S.e. Platine 	1) Assembler sur la platine 23 le capteur fin de course 16 avec les 2 vis auto taraudeuses 22	Tournevis Torx T10 
		
	2) Assembler la douille à billes 21 dans la platine (S.e. 2) avec les 4 vis Torx 20	Tournevis Torx T10 
		

Baccalauréat Professionnel Microtechniques

Repère de l'épreuve : 1006-MIC T

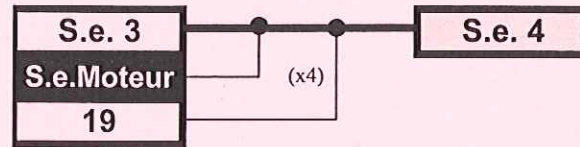
Durée : 2 heures

Coefficient : 3

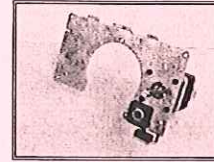
Session : 2010

Dossier correction 6/8

- 3) **Assembler** le S.e. Moteur sur la platine (S.e 3) avec les 4 vis Torx 19

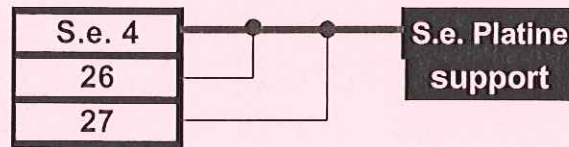


Tournevis Torx
T10

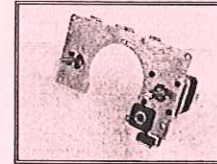


Afin de réaliser l'assemblage de la solution étudiée et retenue, il faut réaliser 4 perçages/taraudages sur la platine S.e.3

- 4) **Assembler** l'axe étudié 26 sur la platine (S.e 4) avec les 4 vis Torx 27

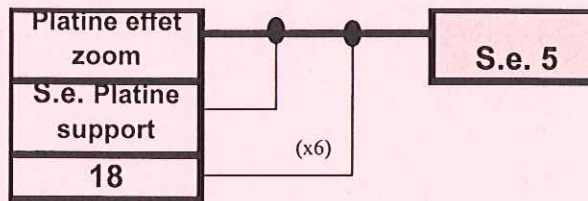


Tournevis Torx
T10

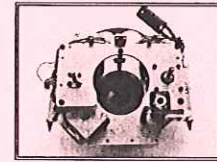


Platine Effet
Zoom

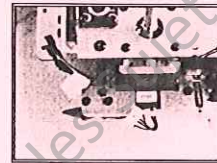
- 1) **Assembler** le S.e. Platine support sur la platine effet zoom avec les 6 vis Torx 18



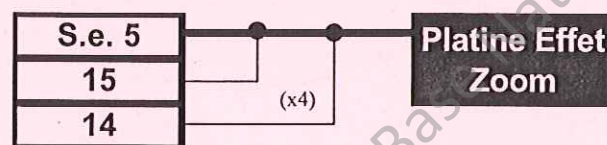
Tournevis Torx
T20 /0,5



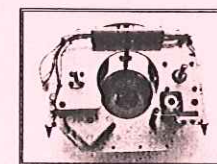
- 2) **Raccorder** le moteur 17 et le capteur fin de course 16 sur les borniers



- 3) **Assembler** les borniers 15 sur la platine (S.e. 5) avec les 4 écrous de borniers 14



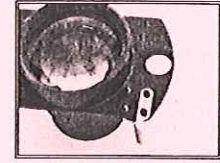
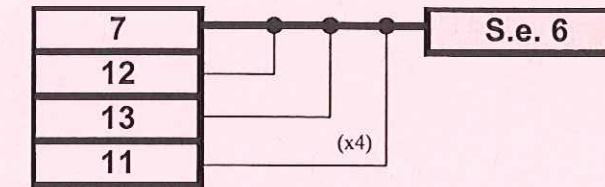
Clé plate de 5,5



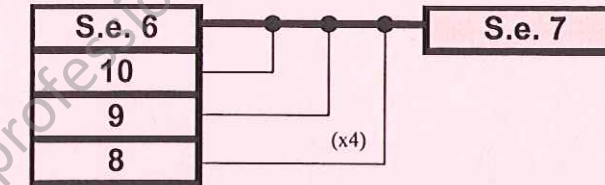
S.e . Platine
Optique

- 1) **Assembler** l'axe de guidage 13 et la patte fin de course 12 sur la platine optique 7 avec les 4 vis Torx 11

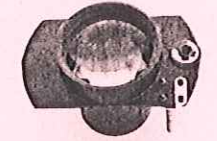
Tournevis Torx
T10



- 2) **Assembler** le silent bloc 10 dans S.e.6 puis insérer l'axe taraudé 9, l'immobiliser avec les 2 segments d'arrêt 8.

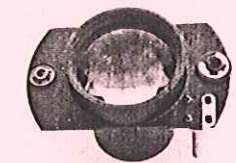
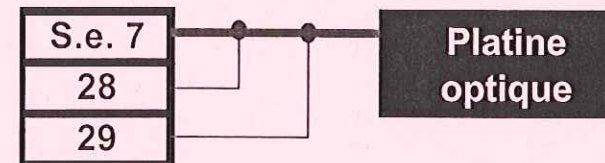


Tournevis Torx
T10



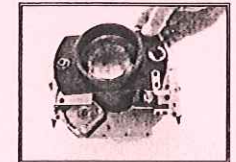
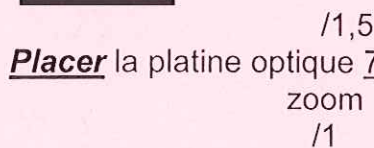
Afin de réaliser l'assemblage de la solution étudiée et retenue, il faut réaliser un trou oblong sur la platine optique 7.

- 3) **Assembler** le coussinet 28 dans S.e.7 puis insérer l'anneau 29.



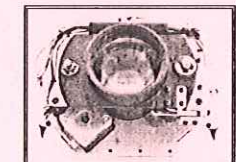
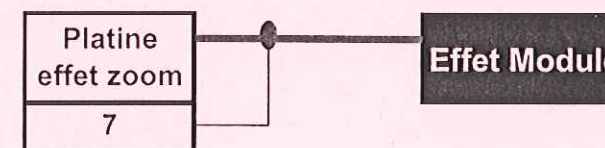
Effet Module

- 1) **Placer** la platine optique 7 sur la platine effet zoom



et **Visser** à fond la vis sans fin 6

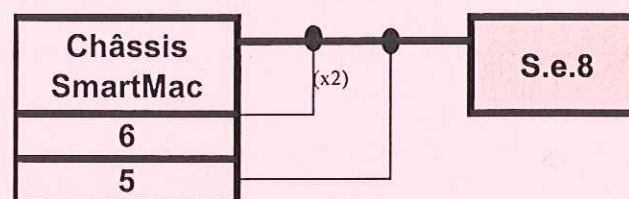
Tournevis plat
6,5 x 15
/0,5



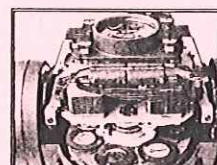
/1,5

SmartMac

- 1) **Assembler** la platine effet module sur le châssis SmartMac avec les 2 vis Torx 5



Tournevis Torx
T20

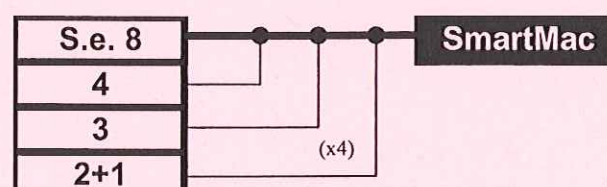


- 2) **Raccorder** les 2 borniers connectique 4 sur les 2 borniers effet module 15 de la platine effet module

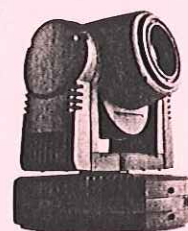
Tournevis plat
6,5 x 15

- 3) **Accrocher** le mousqueton de sécurité 3 sur la platine effet module

- 4) **Remonter** le capot face avant 2 sur le châssis SmartMac avec les 4 vis ¼ tour 1



Tournevis plat
6,5 x 15



Effectuer les tests et les essais.

I – Entretien

Le service de maintenance profite de l'intervention menée sur l'appareil pour réaliser un entretien. (DT 9/9)

I1 – Lubrification :

Le système de mise au net nécessite une lubrification.

☞ Choisir le produit approprié :

	Huile vaseline
	Dégraissant téflon
X	Graisse téflon longue durée
	Silicone
	Graisse graphite

/1

I2 – Nettoyage :

Lors du remontage, la platine optique nécessite un nettoyage.

☞ Rayer quatre équipements de la liste inadaptés au nettoyage.

/2

Bombe air comprimé	Alcool isopropyle
White-spirit	Nettoyant verre neutre
Poire de nettoyage	Jeu de limes-aiguilles
Lingettes imbibées de produits neutres	Pinceau spécial en poils très doux
Papier de verre	Acide
Tissu sec et propre sans peluche	Cotons-tiges

☞ Choisir et cocher la méthode de nettoyage de la platine optique du projecteur.

/1

