



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)

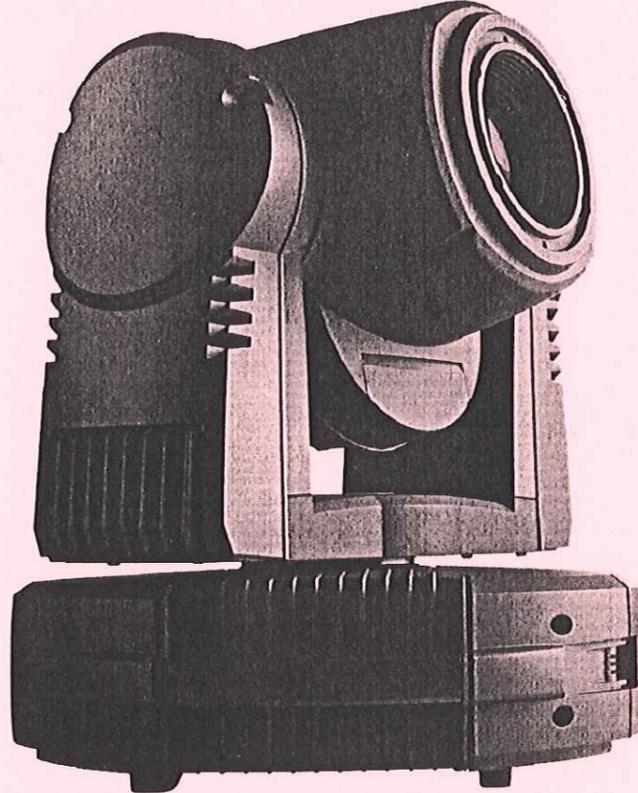
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCÉRÉN

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 :

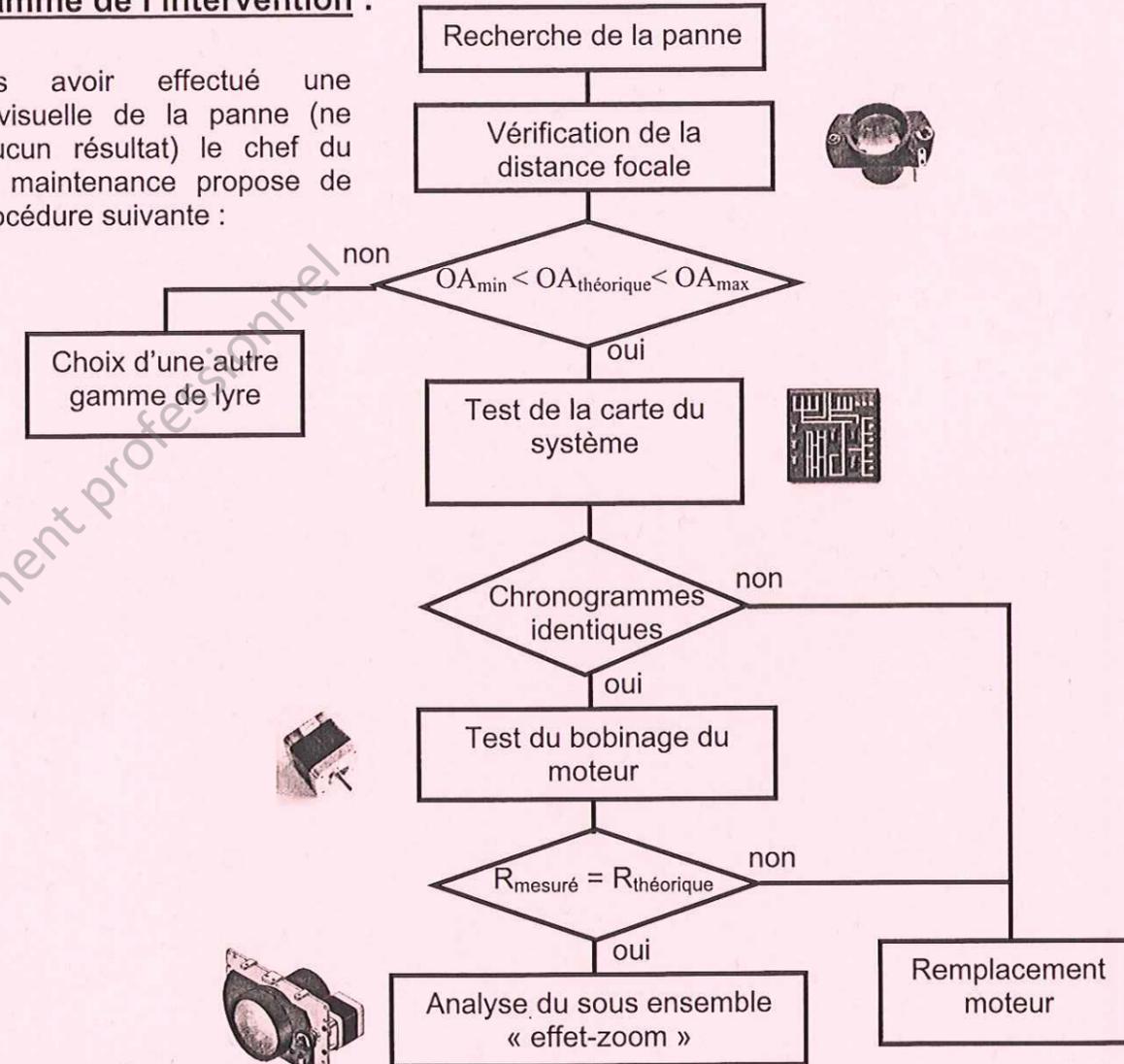
- Aucun document autorisé.

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 de service de maintenance propose de suivre la procédure suivante :



A9 - Barème de correction :

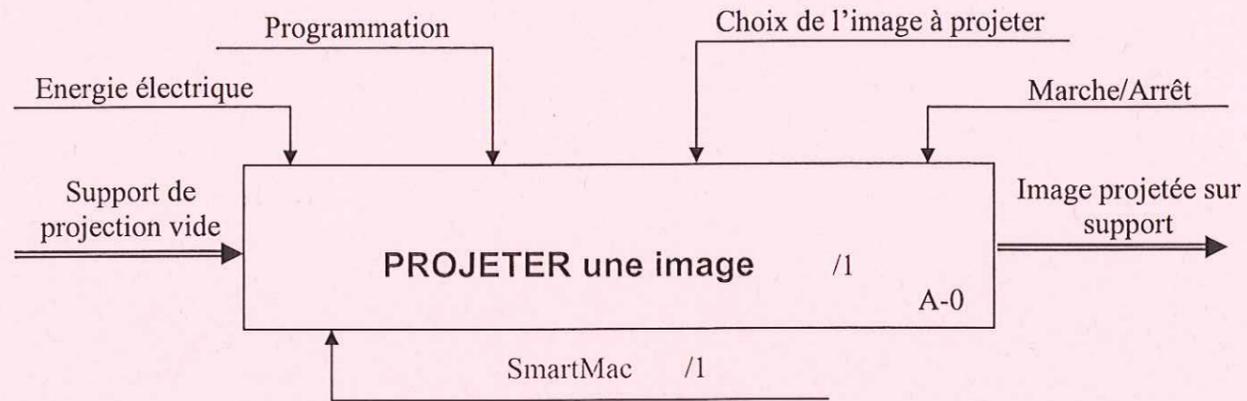
BAREME DE CORRECTION	DUREE CONSEILLEE	PAGE	NOTE
Lecture du sujet	5 min		
Analyse fonctionnelle	5 min	DS 3/8	... / 4
Optique	10 min	DS 3/8	... / 6
Electronique	10 min	DS 3/8 à 4/8	... / 3
Analyse du sous-ensemble « effet-zoom »	10 min	DS 4/8 à 5/8	... / 3
Recherche de solution	10 min	DS 5/8	... / 8
Fabrication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

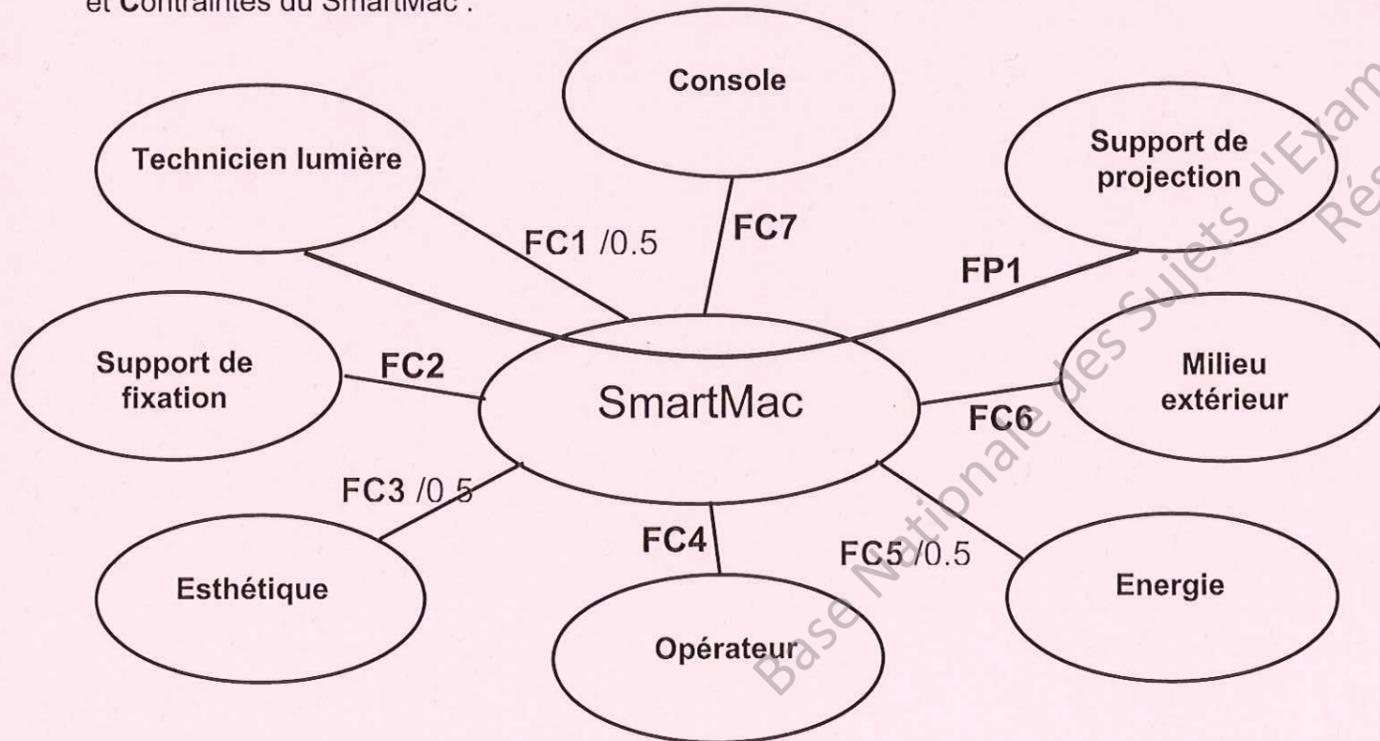
B1 – SADT niveau A-0 :

☞ 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

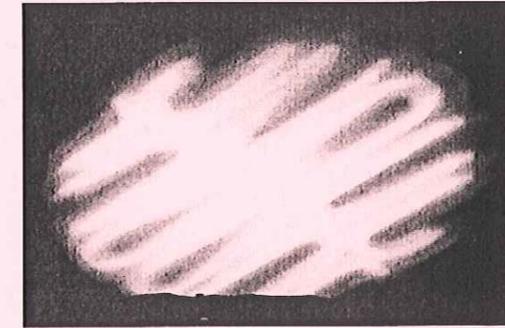
FC7 : Se brancher sur une console.

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 $OA_{min} < OA_{théorique} < OA_{max}$

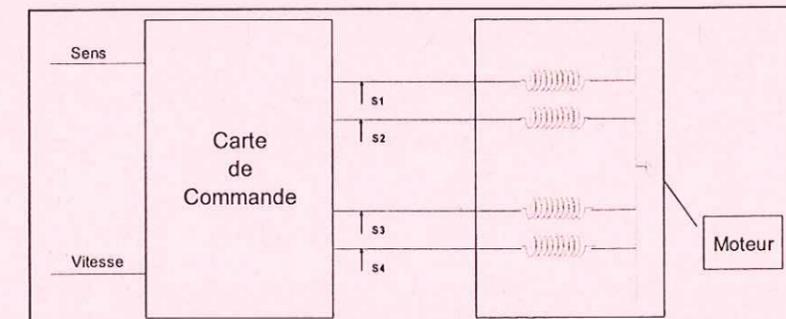
/2

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

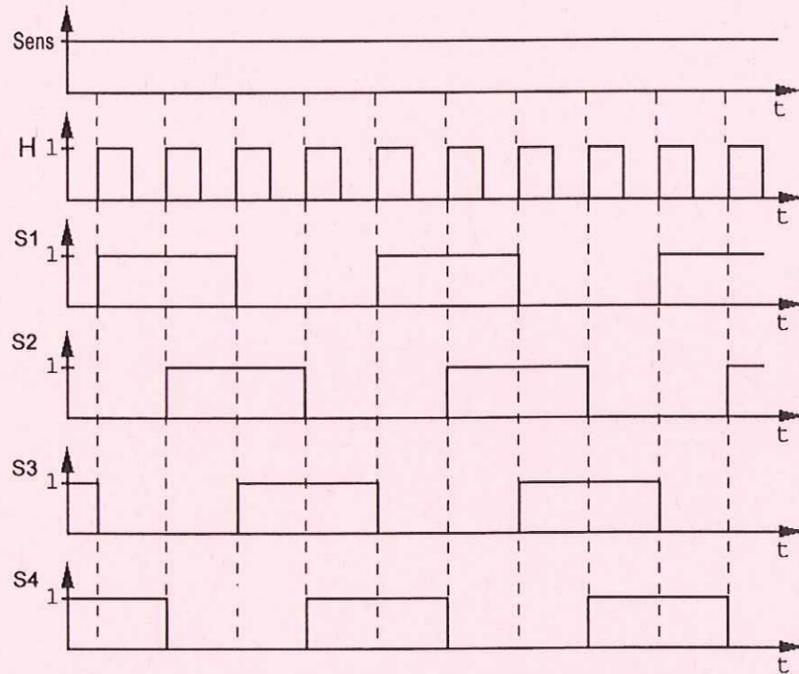
Session : 2010

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 Ohmmètre
 Oscilloscope Fréquencemètre /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 :

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

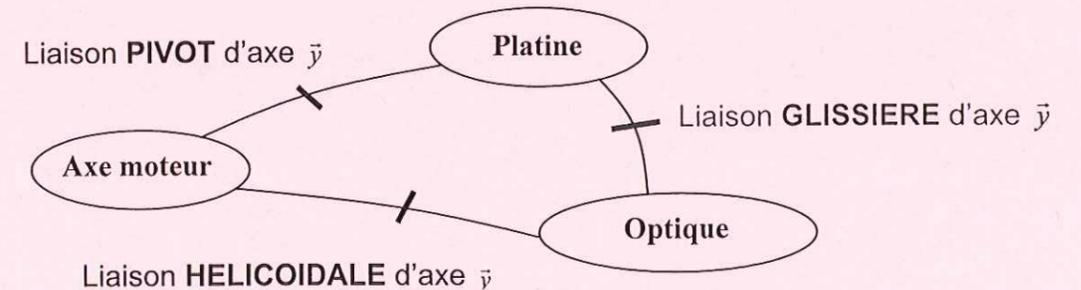
$$C2 = \{6 ; \text{Rotor moteur } 17 ; 25\}$$

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

☒ 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 \bar{y}
L C2/C3	0	1	0	0	1	0	C	Hélicoïdale d'axe \bar{y}
L C1/C3	0	1	0	0	0	0	A	Glissière d'axe \bar{y} /0,5

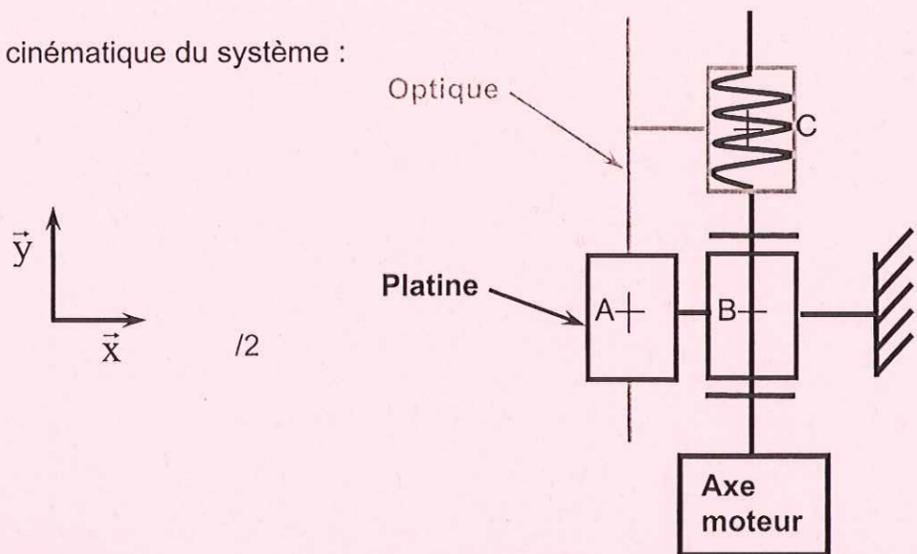
☒ Compléter le graphe des liaisons du mécanisme :



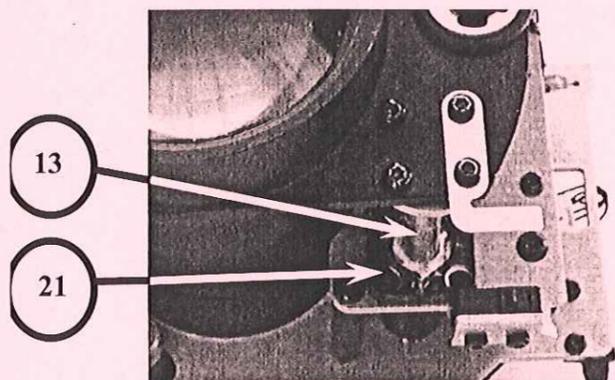
/0,5

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 :



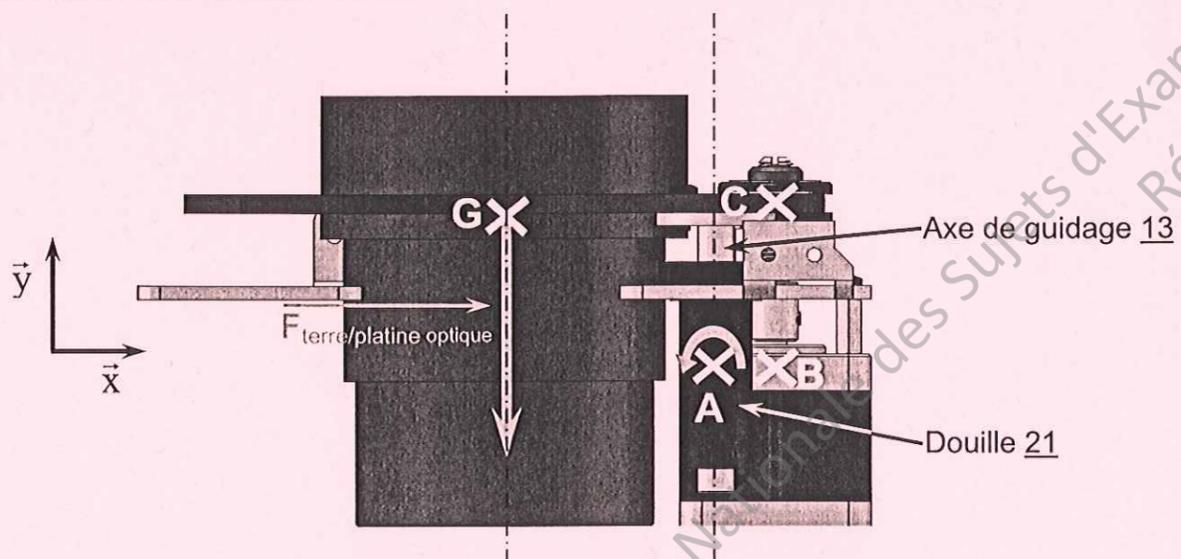
E2 – Arc-boutement :



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.

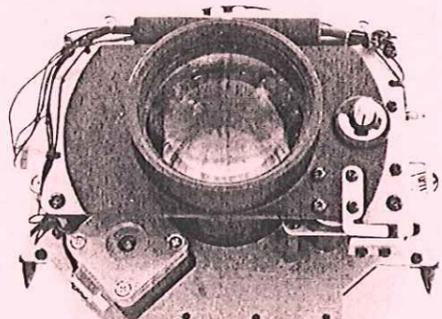


Ce problème empêche au sous ensemble « platine optique » de se déplacer jusqu'à la position désirée, et donc de faire la mise au net correcte.

F – Recherche de solution

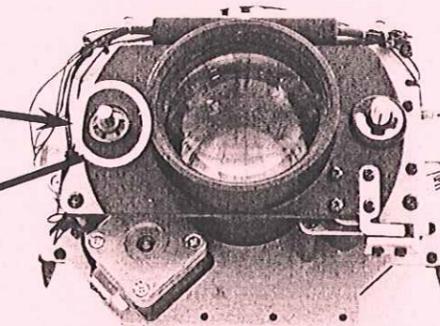
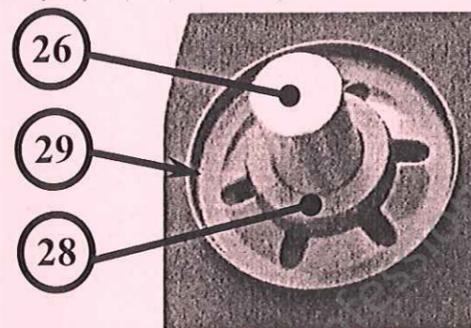
F1 – Solution actuelle :

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	$d_{maxi} = 6 + (-0,004)$ $d_{maxi} = 5,996 \text{ mm} /0,5$	$D_{maxi} = 6 + 0,018$ $D_{maxi} = 6,018 \text{ mm}$
Cote mini = Cote nominale + Ei	$d_{mini} = 6 + (-0,012)$ $d_{mini} = 5,988 \text{ mm} /0,5$	$D_{mini} = 6 + 0$ $D_{mini} = 6 \text{ mm}$

Calculer le jeu « mini » (DR 4/5) :

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

$Jeu_{mini} = D_{Mini} - d_{maxi} = 6 - 5,996 = 0,004 \text{ mm} /1$

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 :		Élément :		Matériaux : C100		
				Brut : débit dans la barre Repère : 26		
N°	DESIGNATION	M.O.	Croquis	N° Outils	Vc m/mn	
10	CONTRÔLE DU BRUT		Longueurs, diamètres etc... (non étudié)			
20	TOURNAGE	MOCN				
a)	Contournage du profil Ebauche et Finition			4	150	8000
b)	Tronçonnage 27,5 mm			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 ETUDIÉ			
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.				
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;"> \perp 0,05 A </div>						

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

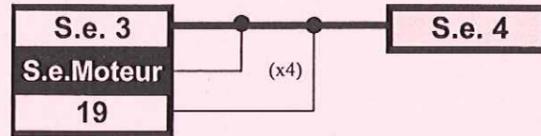
Compléter les différentes opérations sous forme littérale et graphique en vous aidant du dossier technique. Identifier l'outillage par son nom et sa taille, à partir de l'annexe outillage.

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

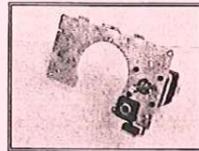
Baccalauréat Professionnel Microtechniques

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

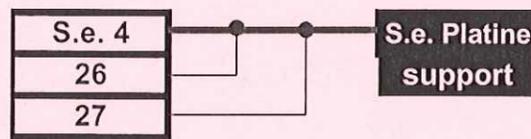


Tournevis Torx T10

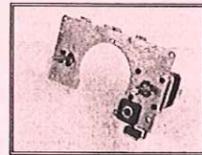


Afin de réaliser l'assemblage de la solution étudiée et retenue, il faut réaliser 4 perçages/taraudages sur la platine S.e.3

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

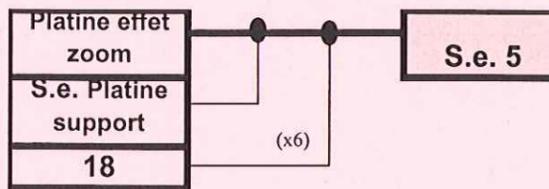


Tournevis Torx T10

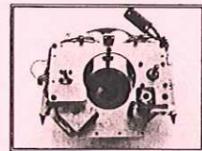


Platine Effet Zoom

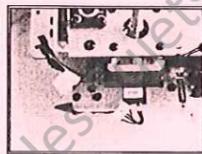
- 1) **Assembler** le S.e. Platine support sur la platine effet zoom avec les 6 vis Torx 18



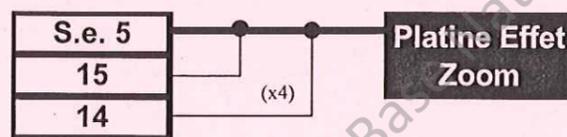
Tournevis Torx T20 /0,5



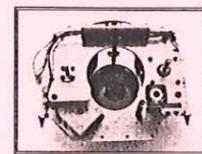
- 2) **Raccorder** le moteur 17 et le capteur fin de course 16 sur les borniers



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



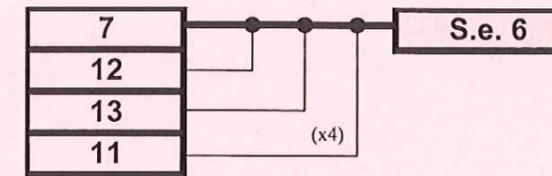
Clé plate de 5,5



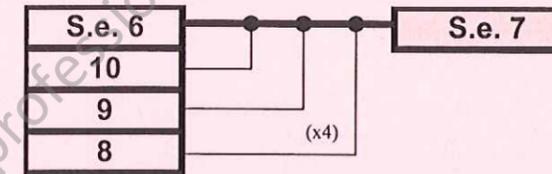
S.e. Platine Optique

- 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

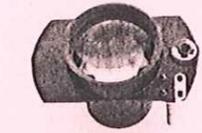
Tournevis Torx T10



- 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.

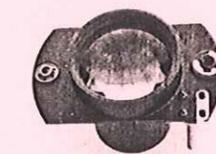
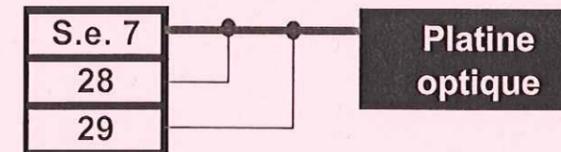


Tournevis Torx T10



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

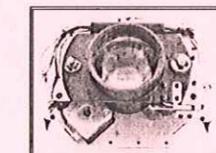
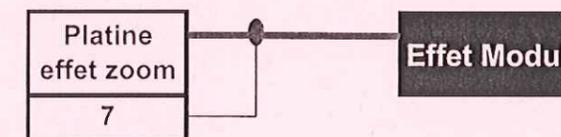
- 1) **Placer** la platine optique 7 sur la platine effet zoom

/1,5
/1



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

Tournevis plat 6,5 x 15 /0,5

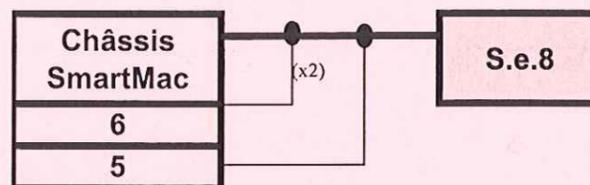


/1,5

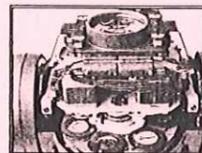
Baccalauréat Professionnel Microtechniques		
Repère de l'épreuve : 1006-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2010	Dossier correction 7/8	

SmartMac

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



Tournevis Torx T20

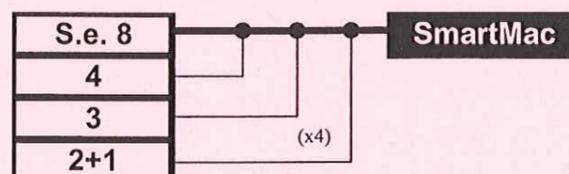


- 2) **Raccorder** les 2 borniers connectique 4 sur les 2 borniers effet module 15 de la platine effet module

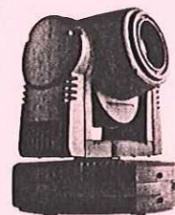
Tournevis plat 6,5 x 15

- 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 1/4 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

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

