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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro Microtech, veuillez visiter :
bacpromicrotech.fr/annales-sujets-et-corriges

Baccalauréat Professionnel

MICROTECHNIQUES

Session 2017

E2 – ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE
Préparation d'une intervention microtechnique

DOSSIER SUJET (DS)



Coefficient 3 – Durée 2 heures
Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 1706-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2017	Dossier Sujet	DS 1/8

Constitution du sujet :

		Durée conseillée	Page	Barème
Lecture du sujet	Constitution du sujet			
	Mise en situation	10 min	2/8	
	Présentation de la problématique	2 min	3/8	
Analyse des données	Analyse fonctionnelle	5 min	3/8	/2 pts
	Analyse cinématique	12 min	3/8	/5 pts
Préparer une opération d'usinage	Support de mise en position de la jumelle	20 min	4/8	/11 pts
Elaborer un diagnostic	Analyser les chaines d'énergie	14 min	5/8	/11 pts
	Le limiteur de couple	14 min	6/8	/8 pts
	La crémaillère	18 min	6/8 et 7/8	/10 pts
Contribuer à des actions d'amélioration	Bilan de l'intervention	5 min	7/8	/4 pts
	Action d'amélioration	10 min	7/8	/6 pts
Contrôle optique		10 min	8/8	/3 pts
			Total :	/60 pts
				/20 pts

Les différentes parties du sujet sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre indifférent.

Mise en situation

Le sujet a pour support la jumelle « TECHNO-STABI 14 x 40 » de la société FUJIFILM.

La jumelle TECHNO-STABI est une jumelle à stabilisation opto-mécano-électronique permettant de compenser les oscillations et les fortes vibrations rencontrées à bord d'un véhicule roulant, d'un hélicoptère, d'un avion ou d'un bateau.

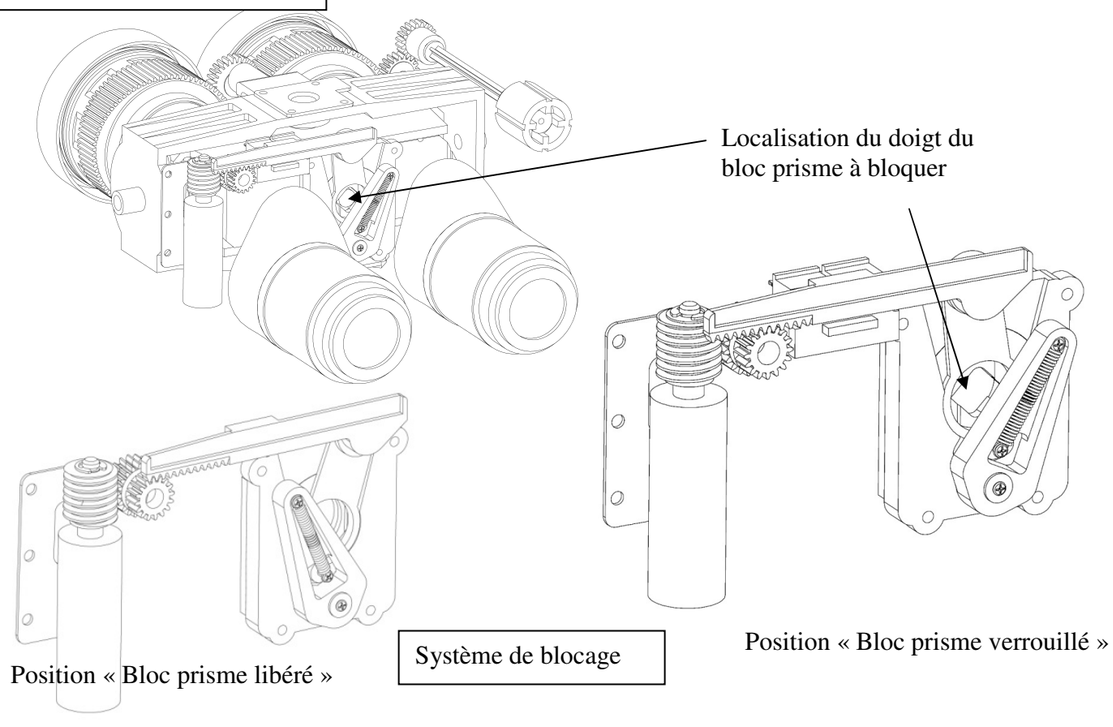


L'innovation technologique consiste dans le fait que les prismes du système optique sont montés sur des supports mobiles en rotation autour d'un axe Δ1 (correction horizontale) et Δ2 vertical (DTR page 2/4)
Lors du stockage ou du transport de la jumelle, le système optique suspendu (bloc prisme) doit être verrouillé pour éviter les chocs et les déréglages. Ce verrouillage est obtenu avec un système de blocage qui vient pincer le doigt du bloc prisme.

L'étude porte sur le système de blocage des prismes.

Il est conseillé de bien prendre le temps de lire et de comprendre le fonctionnement du système sur la page 2/4 du DTR pour la suite du sujet.

Vue de la jumelle sans son carter



Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 1706-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2017	Dossier Sujet	DS 2/8

Problématique :

Le bureau d'étude de la société FUJIFILM, via le chef de projet de la jumelle TECHNO STABI, souhaite avoir un diagnostic sur un problème: plusieurs jumelles ont été retournées avec le système de blocage des prismes défectueux.
*Après une première analyse, ce sont les **ergots** des pièces nommées "Vé" qui cassent (DTR page 3/4).*

En tant que technicien, l'étude s'orientera sur les éléments suivants :

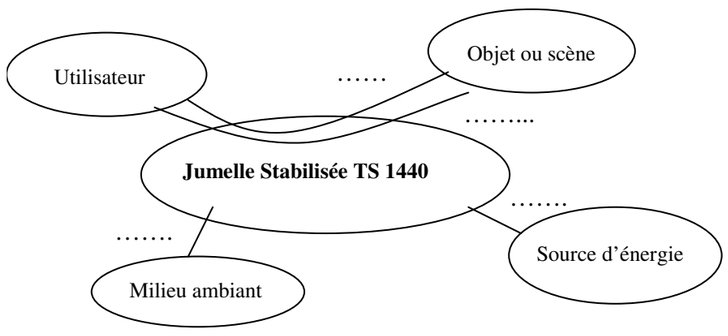
1ère partie : Analyser le produit et sa cinématique,
2ème partie : Préparer une opération d'usinage nécessaire pour le support de mise en position de la jumelle,
3ème partie : Elaborer un diagnostic pour rechercher les relations de causes/effets,
4ème partie : Proposer un diagnostic pour contribuer à des actions d'amélioration,
5ème partie : Faire le contrôle optique.

1ère PARTIE : ANALYSER DES DONNÉES

1.1 ANALYSE FONCTIONNELLE DU PRODUIT :

Le diagramme des inter-acteurs va permettre de repérer les fonctions de la jumelle étudiée.

Question 1: Compléter le diagramme des inter-acteurs :



Enoncé des fonctions:

Fonctions principales :
FP1 : Permettre l'observation d'un objet (ou d'une scène) distant en le grossissant.
FP2 : Stabiliser l'image grossie (fonction temporaire)

Fonctions complémentaires :
FC1 : Être alimenté en énergie
FC2 : Résister au milieu ambiant.

1.2 ANALYSE CINEMATIQUE DU BOITIER DE BLOCAGE :

Les Vés de serrage (pièces comportant les ergots qui cassent) sont assemblés dans le boitier de blocage. L'analyse cinématique du boitier aidera à comprendre la cinématique du système (étude des mouvements).

ATTENTION : Seul le boitier de blocage sera étudié en cinématique **(rep 4 à rep 13 inclus)**

En vous aidant du DTR page 2/4

Rappel: les pièces déformables comme les ressorts, les joints, les roulements ne sont pas à inclure dans les classes d'équivalences (le ressort : rep 8, le joint torique: rep 11).

Question 2 : Compléter le sous-ensemble cinématique incomplet :

S4 = {4} S5 = {5} S6 = {6}

S7 = {7, 12, 13 (X3)} S9 = {9, ….}

Question 3 : Compléter le tableau des liaisons ci-dessous :
Si une liaison existe entre S9 et S5, elle sera nommée L95
Le repère XYZ est visible sur la vue éclatée du DTR page 2/4

Repère de la liaison	Mouvements possibles						Nom de la liaison associée
	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	
L94 (S9-S4)	…	….	….	….	…..	…..	……..
L95 (S9-S5)	0	0	0	0	1	0	Glissière suivant Y
L96 (S9-S6)	…..	….	….	….	….	….	……..
L97 (S9-S7)	0	0	1	0	0	0	Pivot d'axe Z
L54 (S5-S4)	0	0	1	1	1	0	Appui plan
L64 (S6-S4)	0	0	1	1	1	0	Appui plan

Pour faciliter l'intervention sur le système de verrouillage de la jumelle, il faut fabriquer un support pour sa mise en position. Il sera en matière plastique Polyoxyméthylène (POM = Delrin) et usiné sur fraiseuse à commande numérique.

2ème PARTIE : PREPARER UNE OPERATION D'USINAGE

En vous aidant du dessin de définition du support de mise en position dans le DTR page 3/4 et du contrat de phase ci-contre, répondre aux questions suivantes :

Question 4 : Déterminer la fréquence de rotation de la fraise en ébauche.
Donner la formule de rotation (n) :

n = ……

Effectuer le calcul numérique à l'unité près : (Préciser les unités)

n = ……

Puis reporter la valeur dans le contrat de phase

Question 5 : Déterminer la vitesse d'avance de la fraise en finition.

Donner la formule de la vitesse d'avance :

Vf = ……

Effectuer le calcul numérique à l'unité près : (Préciser les unités)

Vf = ……

Puis reporter la valeur dans le contrat de phase

Question 6 :
Compléter dans le contrat de phase la mise en position isostatique (MIP) de la pièce sur le porte-pièce en utilisant les normales (1-2-3 : appui plan / 4-5 : linéaire rectiligne / 6 : butée).

Question 7 :
Indiquer l'appareil de mesure le mieux adapté pour effectuer le contrôle du diamètre de la poche.

……

Puis reporter la réponse dans le contrat de phase

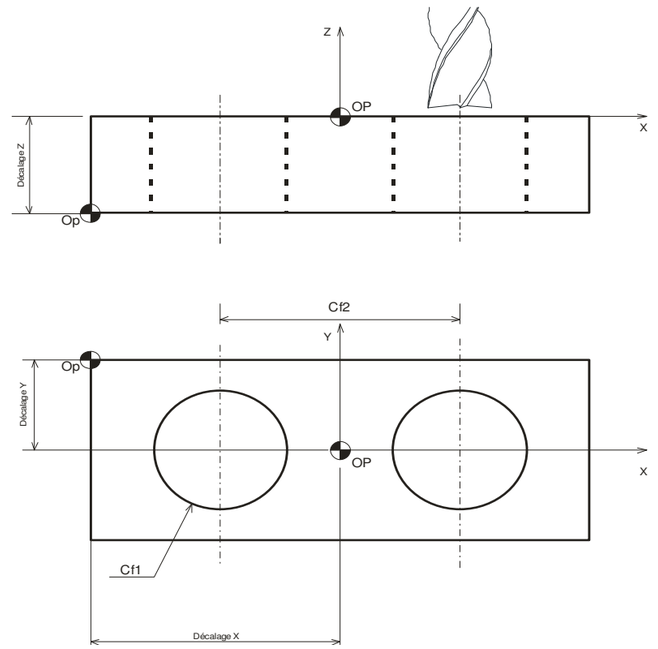
CONTRAT DE PHASE

- ENSEMBLE -
JUMELLE

Matière : DELRIN
Nom Pièce Débit: 150 x 60 x 32
SUPPORT Nombre:1
Phase FRAISAGE CN **N°**.20. N° Prog. :2017

Machine : FRAISEUSE CN Porte-pièce : ÉTAU

OPERATIONS D'USINAGE					PARAMÈTRES DE COUPE		OUTILS	CONTRÔLE
N°	T n°	D n°	R	Désignation	Vc m/min ; fZ mm/dent n tr/min Vf mm/min	ar avance radiale mm ; aa avance axiale mm np nbr passes,	Désignation	Désignation
1	1	1	10.2	Fraiser Poche circulaire Ébauche Cf1 = 39,6 ; Cf2 = 72 *Dépassement maxi sous pièce = 1mm*	Vc = 100 fZ= 0.05 n = …….. Vf = 250	ar = 10 aa = 11 np = 3	Fraise 2Tailles Ø20 3dents	
2	1	11	10	Fraiser Poche circulaire Finition Cf1 = $\emptyset\ 40^{+0.1}_{+0.05}$; Cf2 = 72 *Dépassement maxi sous pièce = 1mm*	Vc = 120 f Z= 0.04 n = 1910 Vf = ……	ar = 0.5 aa = 33 np = 1	Fraise 2Tailles Ø20 3dents	……



*Le technicien a fait l'analyse du système de blocage. À sa disposition, il a le support de mise en position : il va pouvoir élaborer un diagnostic sur les causes de la casse des **ergots** des Vés de blocage.*

3ème PARTIE : ÉLABORER UN DIAGNOSTIC

3.1 ANALYSE DES CHAINES D'ÉNERGIE DU SYSTÈME DE BLOCAGE:

Le technicien va vérifier dans un premier temps que le système est bien alimenté en énergie et que toutes les solutions techniques intervenant dans la fonction de verrouillage sont en état de marche.
Il faut par conséquent vérifier l'état du moteur, le signal émis par la carte et l'état des capteurs de fin de course.

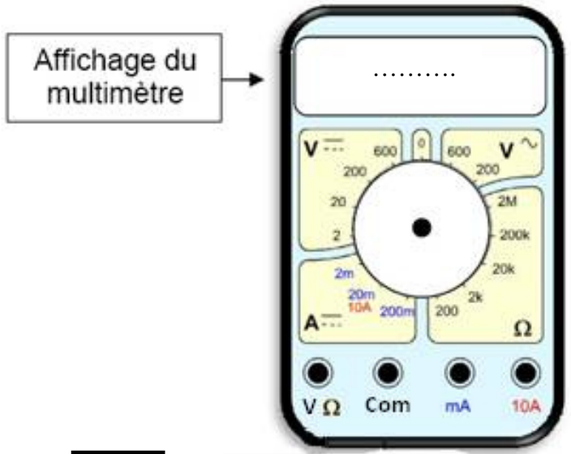
VÉRIFICATION DU MOTEUR :

Question 8 :
À l'aide de la nomenclature (DTR page 2/4) puis à l'aide de la fiche technique du moteur (DTR page 4/4), déterminer la valeur nominale de la résistance ohmique des bobines (« *Terminal resistance* »).

R = …….. (+/- 5%)

Compléter le schéma de branchement ci-dessous.
Le connecteur CN 1 raccorde le moteur du système de blocage et ses 2 capteurs de fin de course à la carte mère.

Question 9 :
Indiquer sur le multimètre ci-contre *(d'une flèche bien lisible)* le **réglage du sélecteur** pour pouvoir effectuer la mesure de continuité de la bobine du moteur.



Question 10 :
Compléter le schéma ci-après en traçant les fils raccordant le multimètre au connecteur **CN1,** de façon à pouvoir effectuer ce contrôle de continuité de la bobine du moteur. *(noter les couleurs des cordons)*

Question 11 :

Dans chacun des trois cas d'affichage de mesure suivants, indiquer l'interprétation de l'état de la bobine qu'il faut en déduire.

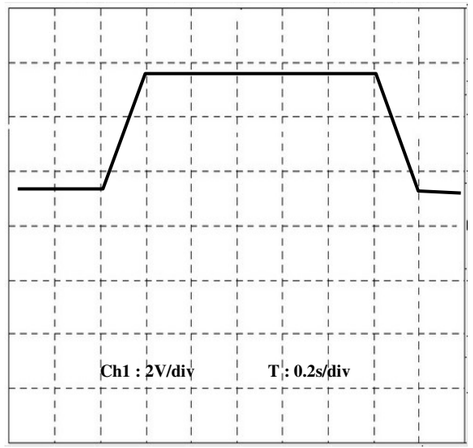
Affichage A : **R = OL** ou ∞ **Défectueux** ☐ **Bon état** ☐
……

Affichage B : **R = 5 Ω** **Défectueux** ☐ **Bon état** ☐
……

Affichage C : **R = 0.02 Ω** **Défectueux** ☐ **Bon état** ☐
……

Nous retiendrons l'affichage B comme le résultat du contrôle, pour la suite de l'intervention.

En raccordant la « *sortie moteur* » de la carte à un oscilloscope et en actionnant le *verrouillage du mécanisme,* on obtient le signal ci-contre :



Question 12 :

Tracer sur ce graphe :
- la tension U_C d'alimentation du moteur,
- et la durée T_1 de l'impulsion.

Calculer la valeur de U_C et T_1. *(Indiquer les unités)*

U_C = ……

T_1 = ……

S'il existe un signal sur l'oscilloscope, on peut considérer que la carte est fonctionnelle.

Conclure sur la chaîne de transmission des énergies *carte mère/moteur* à partir des mesures précédentes :
- l'état de continuité de la bobine = Valide ☐ non valide ☐
- le signal produit par la carte = Valide ☐ non valide ☐

3.2 LE LIMITEUR DE COUPLE :

Pour protéger le motoréducteur en cas d'efforts trop importants, l'entraînement de la vis sans fin par l'axe de sortie du réducteur est assuré par un limiteur de couple qui fonctionne avec un ressort de compression.

Vérification du jeu à l'aide des données constructeur :
Le limiteur de couple est en état de fonctionnement si le jeu est strictement supérieur à zéro (Ja > 0 mm).

A l'aide du tracé de la chaine de côtes du DTR page 4/4 et de l'extrait du plan d'assemblage coté ci-dessous, répondre aux questions suivantes :

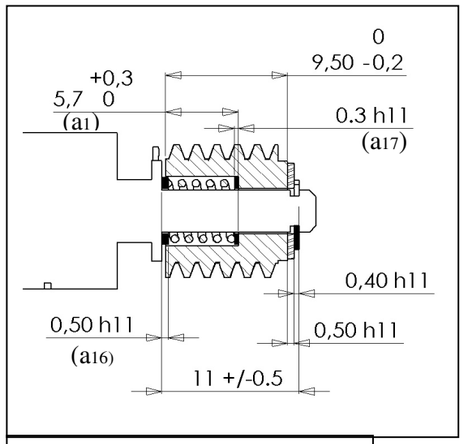
Question 13 : Définir les valeurs de la cote a1 :

a1 = ……
donc a1 max = ……
a1 min = ……..

a17 = 0.3 h11 mm = 0.3 0/-0.06 mm
a17 max = 0.3 mm
a17 min = 0.24 mm

a15 = 6 ±0.5 mm
a15 max = 6.5 mm
a15 min = 5.5 mm

a16 = 0.5 h11 mm = 0.5 0/-0.06 mm
a16 max = 0.5 mm
a16 min = 0.44 mm



Jusqu'à 3, h11 = 0 / - 60 µm

Question 14 :

Les équations de Ja max, de Ja min sont :
Ja max= a16 max + a15 max + a17 max – a1 min
Ja min= a16 min + a15 min + a17 min – a1 max

A l'aide des données ci-dessus et de l'équation de la chaine de cotes Ja = a16 + a15 + a17 – a1, effectuer les calculs de Ja max et Ja min (en remplaçant par les valeurs de la question précédente) :

Ja max = ……

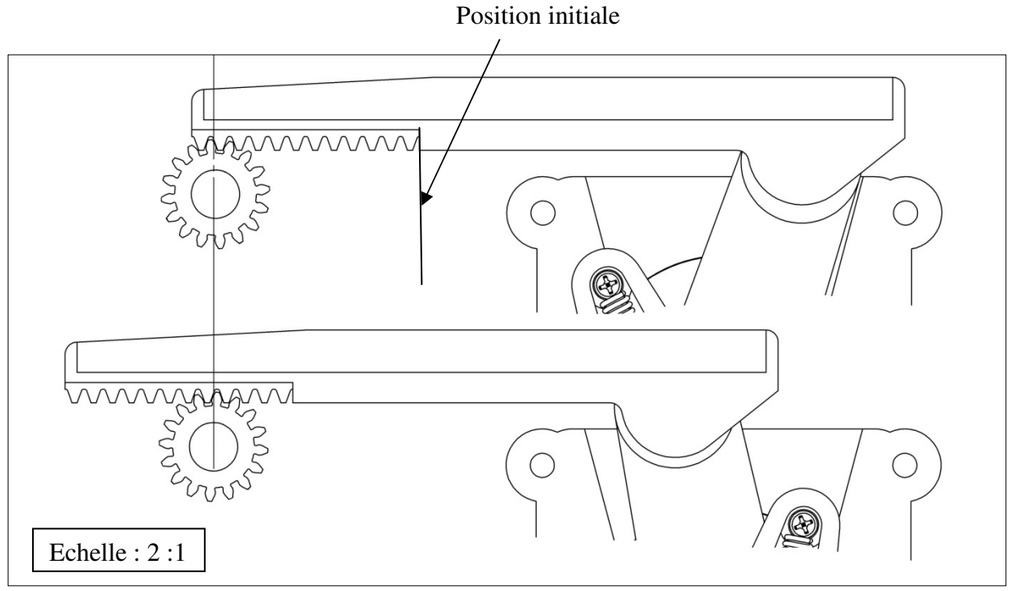
Ja min = ……

Question 15 :
En déduire une cote tolérancée pour le jeu Ja = ……

Et conclure quant au respect de la donnée constructeur sur la valeur du jeu:
Ja > 0 mm oui ☐ non ☐

3.3 LE DEPLACEMENT DE LA CREMAILLERE :

Question 16 : Représenter sur le schéma ci-dessous la course de la crémaillère en partant de la position initiale :



Question 17 : Définir la valeur de la course (en mm et à 1 mm près) :
Cote mesurée = ……
Calculer la course réelle en tenant compte de l'échelle =
Préciser les calculs effectués : ……

Le système doit être capable de libérer/verrouiller le bloc prisme en moins de 1 seconde.

Question 18 : En prenant la valeur de 10,50 mm pour la course de la crémaillère et une valeur de 11.50 mm/s pour la vitesse linéaire du déplacement de la crémaillère, calculer le temps nécessaire pour libérer/verrouiller le bloc prisme.

……

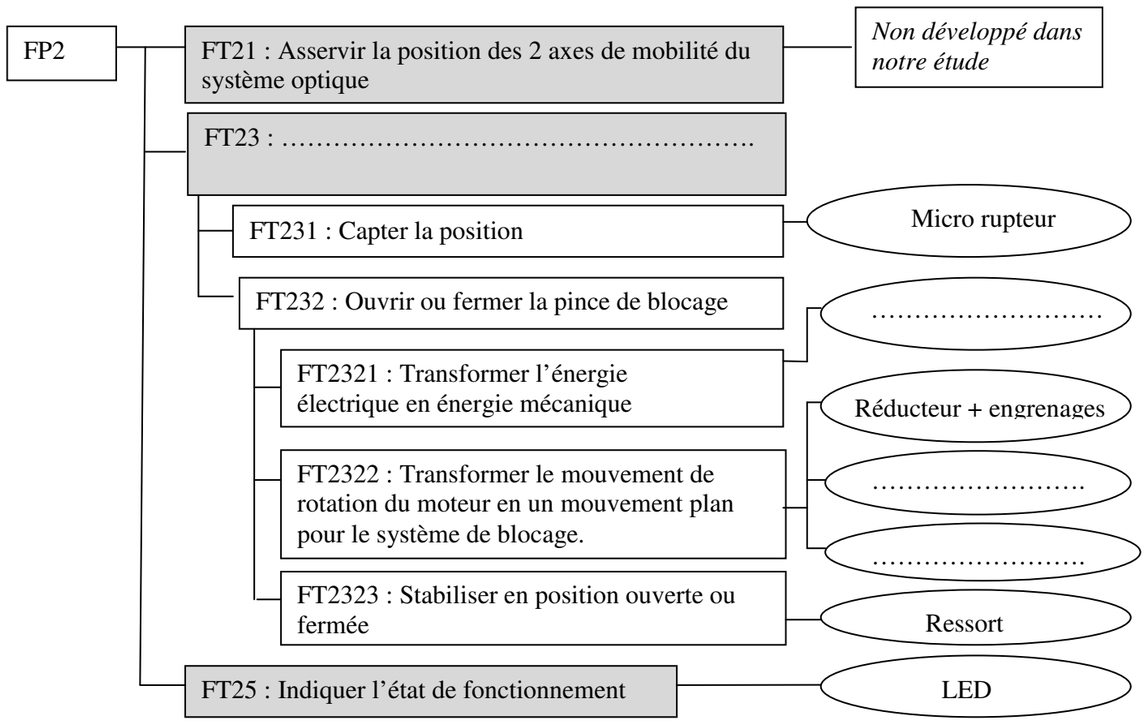
Conclure quant au respect de la donnée constructeur:
Temps de libération/verrouillage inférieur à 1 s : oui ☐ non ☐

La casse des ergots ne vient pas d'un disfonctionnement de la carte mère, ni du moteur, ni du limiteur de couple, ni du système réducteur + engrenages, ni du déplacement de la crémaillère. Les contraintes du cahier des charges de la jumelle sont vérifiées et fonctionnelles.

4ème PARTIE : PROPOSITION D'AIDE AU DIAGNOSTIC

4.1 BILAN DE L'INTERVENTION : avec LE FAST partiel de FP2 « stabiliser l'image »

Question 19 : Compléter le FAST ci-dessous en plaçant les éléments suivants : Moteur / carte mère, crémaillère, boitier de blocage, verrouiller ou déverrouiller les mobilités du système optique.



4.2 CONTRIBUER À DES ACTIONS D'AMÉLIORATION :

Plusieurs possibilités de modification sont possibles pour solutionner le problème de l'**ergot** qui casse (visible sur DTR page3/4) :

- Changer la forme, la conception du principe de serrage : Travail des ingénieurs du bureau d'étude.
- Rapporter l'ergot de guidage du Vé dans un métal approprié : solution coûteuse (reprise usinage, montage/démontage …).
- Proposer un autre matériau pour la pièce dite « Vé » : c'est cette dernière solution qui sera dans un premier temps retenue.

Question 20 :
Donner les familles des matériaux cités (cocher les bonnes réponses):

	Thermoplastique	Alliage d'aluminium	Alliage de Cuivre
ABS			
EN AW2017			
CuZn39Pb2			
PA12 +30%fv			

Question 21 : À l'aide de la nomenclature (DTR page 2/4), répondre aux questions ci-dessous :

Matériau actuel des Vés Rep 5 et Rep 6 : ……..

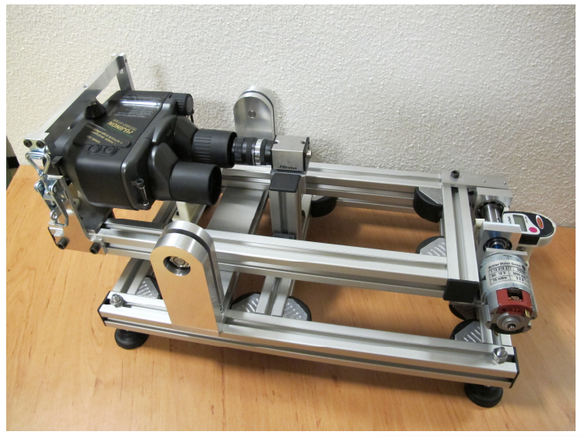
À l'aide du tableau des matières (DTR page 3/4), parmi les quatre matériaux cités en question 20, choisir un nouveau matériau approprié au cahier des charges des Vés : ……

Justifier votre réponse :

- Être résistante au milieu extérieur = oui ☐ non ☐
- Faible densité = (préciser la valeur : ……..) oui ☐ non ☐
- Bonne résistance à la traction = (préciser la valeur : ……) oui ☐ non ☐
- Bonne résistance à l'usure, aux frottements = oui ☐ non ☐
- Pouvoir réutiliser le moule d'injection actuellement existant pour la mise en œuvre = oui ☐ non ☐

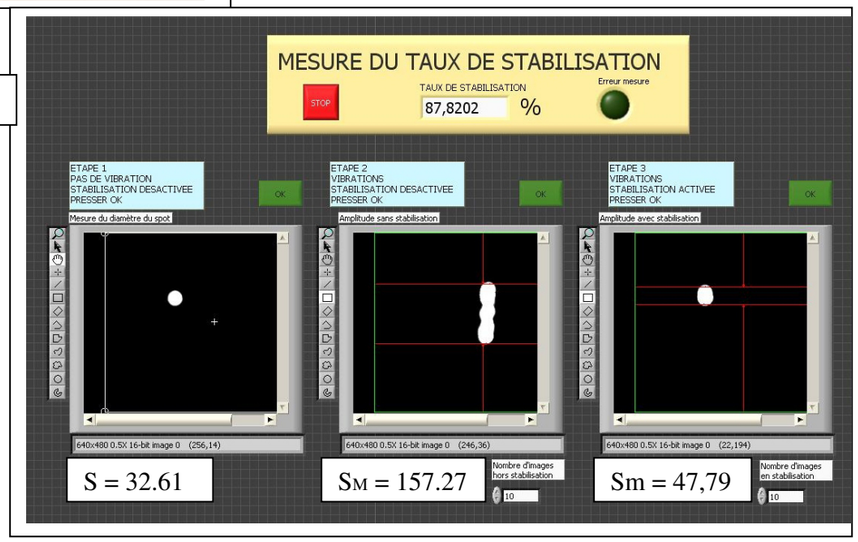
Après toutes interventions sur la jumelle, le taux de stabilisation de l'image de la jumelle τ doit être vérifié. Il doit être supérieur à 80 %: C'est l'une des caractéristiques du cahier des charges de la jumelle.

5ème PARTIE : LE CONTRÔLE OPTIQUE



Avec l'aide du banc de contrôle ci-contre, on mesure la hauteur des images :
Etape 1 : Lorsqu'il n'y a pas de vibrations, avec stabilisation désactivée,
Etape 2 : Lorsque l'on engendre des vibrations, avec stabilisation désactivée,
Etape 3 : Lorsque l'on engendre des vibrations, avec stabilisation activée,

Voici ce que l'on observe :



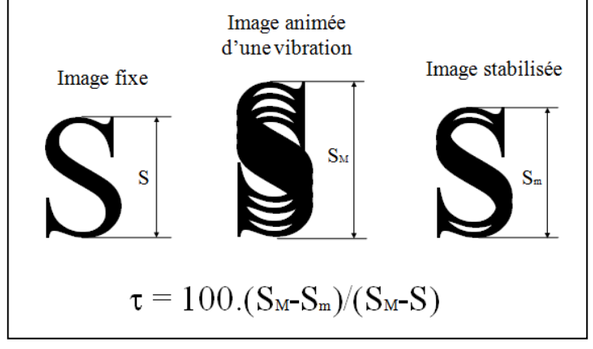
Question 22 :
En prenant les valeurs relevées avec le banc de contrôle et la formule ci-contre,
Calculer le taux de stabilisation obtenu :

τ= .....

τ= .....

Conclure quant au respect de la donnée Constructeur :

τ supérieur à 80 % : oui ☐ non ☐



Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 1706-MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2017	Dossier Sujet	DS 8/8

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.