

Baccalauréat Professionnel

MICROTECHNIQUES

Session 2018

E2 – ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE
Préparation d'une intervention microtechnique

DOSSIER CORRIGE (DC)



SCANNER 3D CICLOP		
Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 1809- MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2018	Dossier Corrigé	DC 1 sur 8

PRESENTATION DE L'EPREUVE

MISE EN SITUATION

1- Sommaire :

Lecture du sujet	Présentation de l'épreuve		Durée	Page	Barème (total par page)
	Mise en situation				
	Présentation de la problématique				
1 ^{ère} étape : hypothèse 1	1- Analyse de l'image		10min	3/8	/4
	2- Conclusion de l'analyse				
2 ^{ème} étape : hypothèse 2	1- Analyse fonctionnelle		10min	4/8	/14
	2- Choix d'un nouvel élément		10min	4/8	
3 ^{ème} étape : Gamme de Démontage	1- Repérage des éléments		10min	5/8	/12
	2- Choix des outillages		15min	5/8	
4 ^{ème} étape : Préparer une opération d'usinage	1- Calculs de réglage machine		20min	6/8 et 8/8	/18
	2- Contrôle des dimensions		15min	6/8 et 8/8	
5 ^{ème} étape : Validation de la modification	1- Calcul de coût de fabrication		10min	7/8	/12
	2- Conclusion		10min	7/8	
			Total		/60
			Note		/20

2- Documents fournis :

- Dossier sujet : DS 1/8 à 8/8

- Dossier technique et ressource : DTR 1/6 à 6/6

3- Documents et matériel autorisés :

- Aucun document n'est autorisé, la calculatrice est autorisée.

4- Documents à rendre :

- Seul le dossier sujet est à rendre.

La société EQ vient de mettre sur le marché le scanner 3D Ciclop. Cet appareil permet d'analyser la géométrie d'un objet existant en 3 dimensions afin de constituer un modèle virtuel volumique.

Les scanners 3D sont utilisés en conception industrielle, en prototypage, dans le domaine médical.

PRÉSENTATION DE LA PROBLÉMATIQUE

Les premiers clients ont scanné des objets (de tailles et de formes différentes). Ils signalent que la précision du modèle est insuffisante lorsque les objets comportent de petits détails ou que les formes sont complexes.

Après analyse, le service maintenance a émis deux hypothèses sur l'origine de ce problème :

- la résolution de la caméra est insuffisante
- le mouvement de la plateforme n'est pas adapté.

Pour vérifier ces deux hypothèses, le bureau d'études est chargé :

- Hypothèse 1 « Etude sur la camera » : d'étudier l'influence de la résolution de la caméra sur la précision du modèle.
- Hypothèse 2 « Mouvement de la plateforme » : d'analyser les éléments, de modifier, de choisir des composants, de préparer la fabrication de pièces d'adaptation puis de rendre compte de l'intervention.



Figure1

SCANNER 3D CICLOP		
Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 1809- MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2018	Dossier Corrigé	DC 2 sur 8

Réglages d'usine :

Afin d'étudier l'influence des réglages de la caméra, une pièce complexe est scannée avec les paramètres d'usine et un éclairage idéal, en voici la représentation.

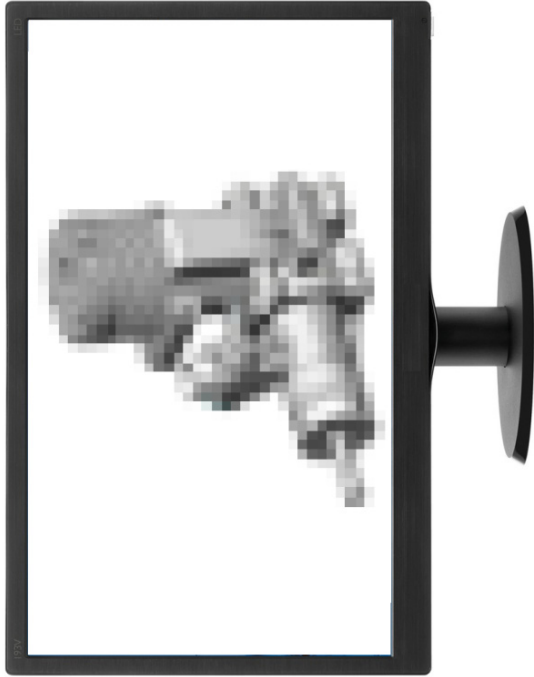


Figure 2

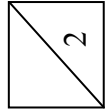
L'image obtenue étant la combinaison des images prises par la caméra et du mouvement de la pièce.

Question 1.1 :

Sur quel paramètre proposez-vous d'agir ? Cocher la case correspondante

voir **DTR 4/6** extrait guide pour numérisation optimale

- Exposition Laser☐
- Exposition Couleur☐
- Résolution☒



Réglages affinés :

La résolution est poussée au maximum. Le résultat est le suivant :

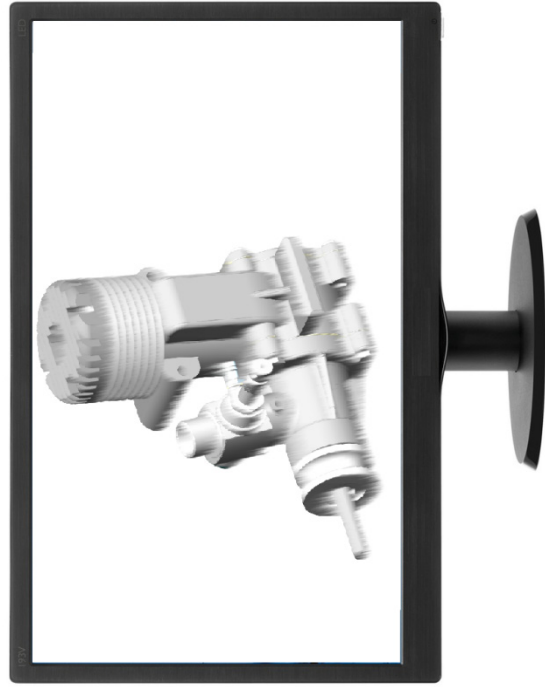
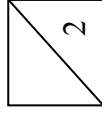


Figure 3

Question 1.2 :

Que peut-on en déduire :

- La caméra fonctionne correctement☒
- La caméra ne fonctionne pas correctement☐



L'hypothèse 1 selon laquelle la résolution de la caméra serait insuffisante est donc écartée.

SCANNER 3D CICLOP			
Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES			
Repère de l'épreuve : 1809- MIC T		Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2018		Dossier Corrigé	
		DC 3 sur 8	

2^{ème} Etape Etude de l'hypothèse 2 : Mouvement du plateau

Avant d'intervenir sur le fonctionnement mécanique du scanner, une analyse du fonctionnement est réalisée.

Question 2 :

En vous aidant du dessin éclaté (DTR 3/6)

Compléter le graphe ci-dessous (Figure 4) en indiquant la chaîne des énergies impliquées par le scanner 3D.

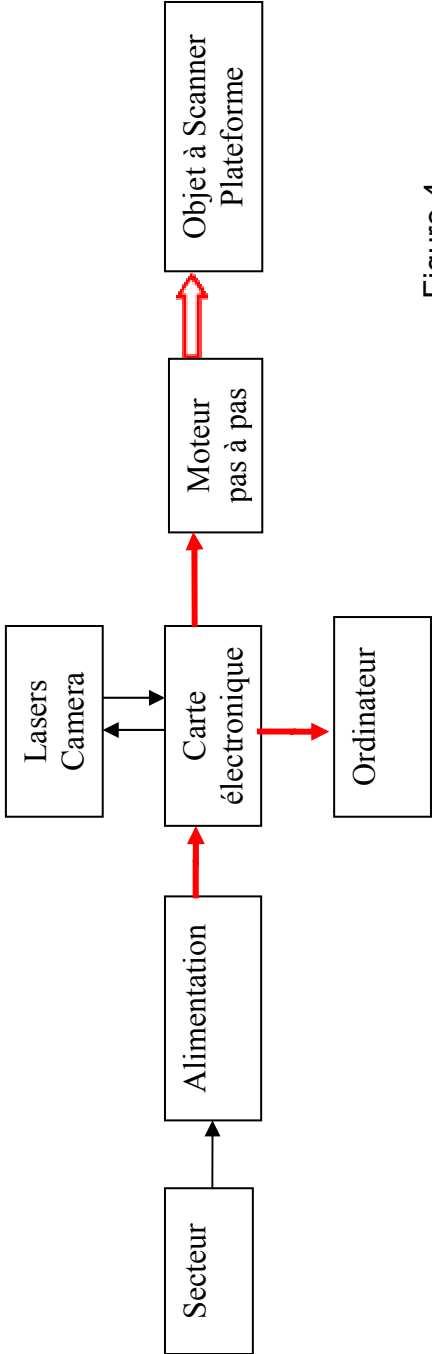
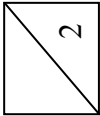
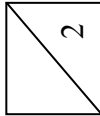


Figure 4

Question 2.1 :

Quel est l'élément permettant la mise en mouvement de la plateforme ?

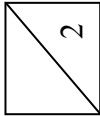
- Moteur pas à pas



Question 2.2 :

Relever la désignation de cet élément dans la nomenclature.

- Moteur Nema 17



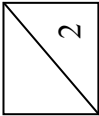
Question 2.3 :

Quel est donc le mouvement imputé à la plateforme ? (entourer la bonne réponse)

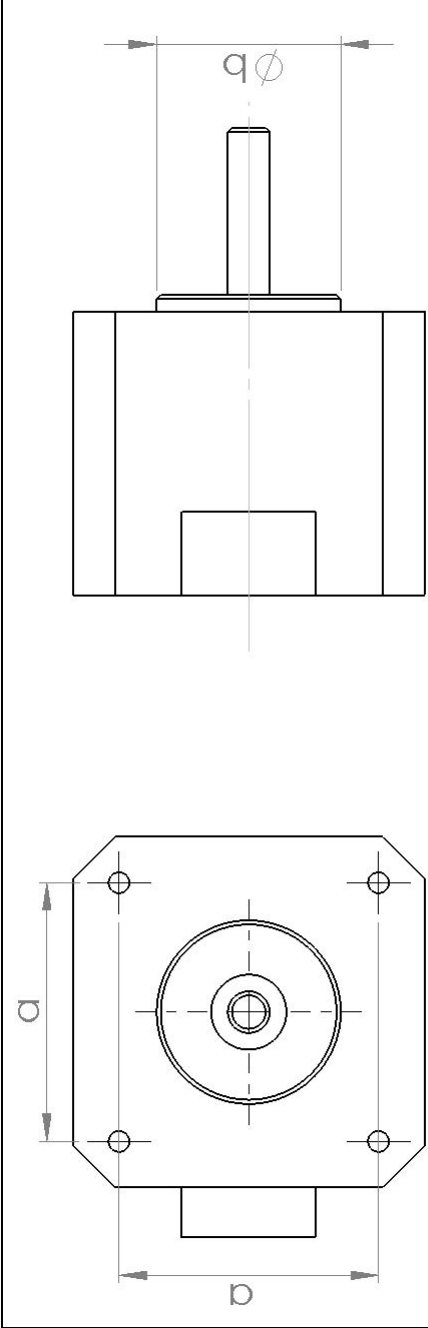
Rotation

Translation

Plan



Le moteur est identifié, il est nécessaire d'en étudier les caractéristiques.



Extrait caractéristiques Moteur NEMA

modèle	Moteur NEMA 17	Moteur NEMA 27	Moteur NEMA 37
a	31 ±0.2	31 ±0.2	31 ±0.2
Øb	22 h5	26 h5	26 h5
Pas	1.8° ±5%	0.9° ±5%	1.8° ±5%
Nb pas	200	400	200

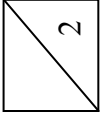
Figure 5

Le bureau d'études souhaite augmenter le nombre de pas de la pièce pour optimiser les prises de vues.

Question 2.4 :

Relever dans le tableau ci-dessus (figure 5) le nombre de pas correspondant au moteur actuel

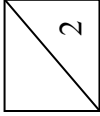
- 200 pas ou 1.8°



Question 2.5 :

Proposer un modèle de moteur permettant d'augmenter le nombre de pas.

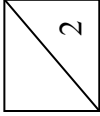
- Moteur Nema 27



Question 2.6 :

Quelles sont les caractéristiques qui diffèrent du moteur actuel ?

- 400 pas, 0.9° , Ø26h5



Le moteur actuel ne donnant pas un résultat acceptable, il est décidé de le remplacer.

Le centrage du moteur étant différent sur le moteur choisi, il est nécessaire de démonter le support de moteur actuel afin de le modifier.

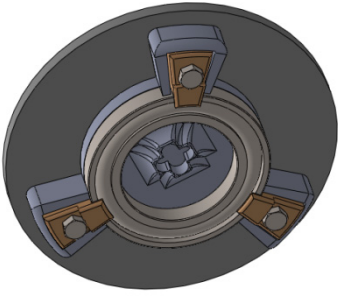
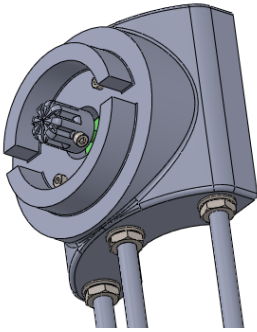
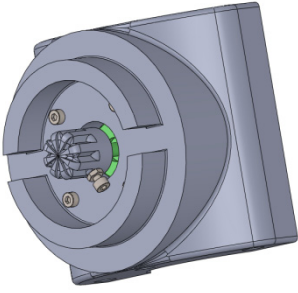
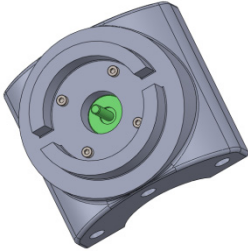
3^{ème} Etape - GAMME DE DEMONTAGE

Question 3 :

Compléter la gamme de démontage à l'aide de la nomenclature relative à la zone d'intervention (DTR3/6) et de l'outillage disponible dans l'atelier de maintenance (DTR5/6) :

- Indiquer les repères des pièces manquants entre parenthèses.
 - Donner pour chaque étape le type d'outil à utiliser (nom, repère, caractéristique particulière).
- 4.5

7.5

Phase (PH.)	SOUS ENSEMBLES (S/E) Plateforme + support moteur	REPERE PIECES ET DESIGNATION	Outillage Type(s) d'outil
10		Sous Ensemble PLATEFORME Enlever la plateforme.	Manuel
20		Déconnecter le connecteur du moteur	- Manuel
30		Desserrer les 3 écrous M8 (Rep 3.....) Dévisser les 3 tiges filetées (Rep 5 ...) et (Rep 6.....) Désolidariser le support moteur (Rep 2	- Clé mixte 13 - Manuel - Manuel
40		Desserrer l'écrou M3 (Rep 11 ...) Desserrer la Vis CHC M3 (Rep 12.....) Enlever la pièce d'assemblage moteur disque (Rep 10 ...).	- Clé plate 5,5 - Clé 6 pans 2,5..... - Manuel
50		Desserrer les 4 vis CHC M3 (Rep 12.....) Sortir le moteur (Rep 9 ...)	- Clé 6 pans 2,5..... - Manuel

SCANNER 3D CICLOP		
Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 1809- MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2018	Dossier Corrigé	DC 5 sur 8

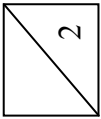
Pour effectuer le changement du nouveau moteur, il faut modifier le support moteur.et l'usiner sur une fraiseuse à commande numérique.

4^{ème} Etape - PREPARER UNE OPERATION D'USINAGE

En vous aidant du dessin de définition du support moteur-modifié dans le DTR 4/6 et du contrat de phase DS 8/8, répondre aux questions suivantes :

Question 4.1:
Déterminer la fréquence de rotation de la fraise en ébauche et finition.
Donner la formule de rotation (N) :

$$N = \frac{1000 * Vc}{\pi * D}$$



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

$$N = \frac{1000 * 120}{\pi * 20} = 1910 \text{ tr/min}$$

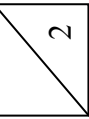


Puis reporter la valeur dans le contrat de phase DS 8/8

Question 4.2 : Déterminer la vitesse d'avance de la fraise en finition.

Donner la formule de la vitesse d'avance :

$$Vf = fz * Z * N$$



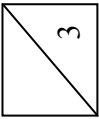
Effectuer le calcul numérique à l'unité près : (Préciser les unités)

$$f = 0,05 * 4 * 1910 = 382 \text{ mm/min}$$

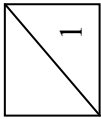


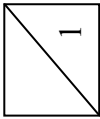
Puis reporter la valeur dans le contrat de phase DS 8/8

Question 4.3 :
Compléter dans le contrat de phase DS 8/8 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).



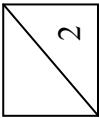
Question 4.4 :
Indiquer les écarts en mm de la cote Ø26H7. Voir extrait principaux ajustements DTR4/6

es= +21 µmm	ei= 0 µmm
Indiquer les cotes :	
	
Cote maxi = 26,021 mm	Cote mini = 26 mm



Question 4.5 :
Calculer la cote moyenne pour réaliser l'alésage, détailler le calcul.

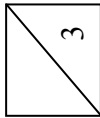
$$cote\ moyenne = \frac{cote\ Maxi+cote\ mini}{2}$$



$$cote\ moyenne = \frac{26,021 + 26}{2} = 26,010\ mm$$



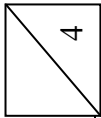
Question 4.6 :
Indiquer les valeurs des Décalages en X, Y et Z. en tenant compte des signes + ou – et reporter les valeurs sur le contrat de phase DS 8/8.



Dec X	Dec Y	Dec Z
+50	-45	+46

Question 4.7 :

Cocher le nom des instruments choisis permettant d'effectuer le contrôle de la cote Ø26H7 à l'aide des instruments ci-dessous :



		
Alésomètre capacité 25-30 mm Précision +/- 0.001mm	Tampon lisse 26H7	
		
Micromètre d'intérieur 2 touches capacité 25-50 mm précision +/- 0.006mm	Pied à coulisse capacité 0-150 mm. Précision +/- 0.02mm	

SCANNER 3D CICLOP		
Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 1809- MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2018	Dossier Corrigé	DC 6 sur 8

La modification du support moteur entraine un surcoût, il faut calculer cette augmentation et vérifier qu'elle ne soit pas trop importante.

5^{ème} Etape – VALIDATION DE LA MODIFICATION

En vous aidant du dessin de définition du support moteur-modifié dans le DTR 4/6, du contrat de phase DS 8/8, et de la trajectoire ébauche DTR6/6, répondre aux questions suivantes :

Question 5.1:

Calculer le temps technologique pour contourner ébauche

Pour cela Déterminer successivement :

- 5.1.1 La valeur de la prise de passe : 1,869 mm
- 5.1.2 Le nombre de passe : 3
- 5.1.3 La vitesse d'avance Ebauche : 764 mm/min

5.1.4 Calculer la trajectoire de l'outil pour effectuer l'usinage des points 0, 1, 2 et 3, détailler le calcul.

$$B = (\pi * \varnothing \text{ ébauche}) = 3,14 * 25,6 = 80,38mm$$
$$A = (\text{Distance pt0 au pt1}) * 2 = 2,8 * 2 = 5,6mm$$
$$\text{Trajectoire pour une passe} = A + B = 85,98mm$$
$$\text{Trajectoire pour trois passes} = 85,98 * 3 = 257,94mm$$

5.1.5 Calculer le temps technologique pour contourner ébauche, détailler les calculs.
La trajectoire supposée de l'outil est de 260 mm.
Exprimer la réponse en minutes.

$$\text{Temps Technologique} = \frac{\text{Trajectoire pour trois passes}}{\text{Vitesse d'Avance Ebauche}} = \frac{260}{764} = 0,34min$$

Question 5.2:

A partir de la nomenclature des phases ci-dessous :

N° des Phases		Désignation des Phases	Machines	TEMPS		
				Préparation du poste	Usinage Par pièce	Remise en état du poste
10		FRAISAGE CN	Fraiseuse CN 3axes Num 1060	16 min	4 min	10 min
20		CONTROLE	Poste de contrôle	7 min	2 min	6 min

Calculer le prix de fabrication en tenant compte des tarifs horaires appliqués :

- Machines conventionnelles (tours // et fraiseuses)..... 45€/heure
- Machines à commande numérique 65€/heure
- Electroérosion à fil 80€/heure
- Electroérosion enfonçage 60€/heure
- Contrôle dimensionnelle 30€/heure
- Perceuses, taraudeuses, travail à l'établi 35€/heure

Détail du Calcul de coût de fabrication :

5.2.1 Coût Phase 10 :

Temps total Phase 10= 16 + 4 +10 = 30 min

Tarif horaire Fraiseuse CN = 65€/heure

Coût Phase 10 = (65 /60) *30 = 32,50 €

5.2.2 Coût Phase 20 = 7,50€

5.2.3 Coût Fabrication Total = 32,50 + 7,50 = 40€

La société ne veut pas faire une dépense supérieure à 15% du prix d'investissement du scanner 3D Ciclop.

Question 5.3:

Le prix d'investissement avant modification du scanner étant de 290€.
Le prix total après modification étant de 330€.
Calculer l'augmentation en pourcentage.

$$\text{Prix Total} = \text{Prix d'investissement} + (\text{prix d'investissement} * \text{Augmentation en \%})$$
$$\text{Augmentation} = \frac{\text{Prix Total}}{\text{Prix d'investissement}} - 1$$

$$\text{Augmentation} = (\frac{330}{290} - 1) * 100 = 13,8\%$$

Conclure sur la validation financière de cette modification :

La modification est validée car elle est de 13,8% donc inférieure à l'investissement prévu par la société

SCANNER 3D CICLOP			
Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES			
Repère de l'épreuve : 1809- MIC T		Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2018		Dossier Corrigé	
		DC 7 sur 8	

