

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
**PRODUCTIQUE MECANIQUE OPTION DECOLLETAGE**

**SESSION 2016**

**E2**  
**EPREUVE DE TECHNOLOGIE**  
**U2**

**CORRIGÉ**

|   |                         |                        |                        |
|---|-------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>BCP Productique mécanique- décolletage</b> | <b>Code : 1606-PM T</b> | <b>Session 2016</b>    | <b>Dossier CORRIGE</b> |
| <b>Épreuve E2</b>                             | <b>Durée : 4 h</b>      | <b>Coefficient : 3</b> | <b>DC : 1/17</b>       |

# DOSSIER PRÉSENTATION

Le support de l'étude est une vis d'alimentation d'un carburateur pour la motoculture.  
Dans la 1<sup>ère</sup> partie, nous traiterons de la production d'une présérie de cette pièce sur tour CN à poupée mobile TORNOS DECO 13.  
Puis nous étudierons, dans la 2<sup>ème</sup> partie, le lancement en production de cette vis sur un tour automatique à poupée mobile BECHET RM1268.



|   |                         |                        |                  |
|---|-------------------------|------------------------|------------------|
| <b>BCP Productique mécanique- décolletage</b> | <b>Code : 1606-PM T</b> | <b>Session 2016</b>    | <b>CORRIGE</b>   |
| <b>Épreuve E2</b>                             | <b>Durée : 4 h</b>      | <b>Coefficient : 3</b> | <b>DC : 2/17</b> |

## Contenu du dossier et Barème

| 1° PARTIE : Réalisation de la présérie sur tour CN à poupée mobile TORNOS DECO 13 |  |            |
|---|--|------------|
| Document DQR4   | Question 1   | /0.5       |
|   | Question 2   | /1         |
| Document DQR5 et DQR6   | Question 3   | /1         |
| Document DQR7   | Question 4   | /1         |
|   | Question 5   | /1         |
| Document DQR8   | Question 6   |            |
|   | 6-1  | /0.5       |
|   | 6-2  | /0.5       |
|   | 6-3  | /0.5       |
|   | 6-4  | /0.5       |
| 2° PARTIE : ETUDE PHASE 100 – BECHET RM 1268                                      |  |            |
| Document DQR9   | Question 7 – Préparation du poste : Fréquence de broche Principale |            |
|   | 7-1  | /0.5       |
|   | 7-2  | /0.5       |
|   | 7-3  | /0.5       |
|   | 7-4  | /0.5       |
| Document DQR10  | Question 8 – Préparation du poste : Fréquence de l'arbre à cames   |            |
|   | 8-1  | /1         |
|   | 8-2  | /0.5       |
|   | 8-3  | /1         |
| Document DQR11  | Question 9 – Etude de l'outil 1                                    |            |
|   | 9-1  | /1         |
|   | 9-2  | /0.5       |
| Document DQR12 – DQR13  | Question 10 – Etude de l'outil 5                                   |            |
|   | 10-1   | /0.5       |
|   | 10-2   | /0.5       |
|   | 10-3   | /0.5       |
|   | 10-4   | /0.5       |
| Document DQR14  | Question 11 – Degrés improductifs du combiné 3 broches             | /0.5       |
| Document DQR15 – DQR16  | Question 12 – Tracé de cames                                       |            |
|   | 12-1   | /1         |
|   | 12-2   | /0.5       |
| Document DQR16 – DQR17  | Question 13 – Calcul de puissance                                  |            |
|   | Tournage 13-1  | /0.5       |
|   | 13-2   | /0.5       |
|   | 13-3   | /0.5       |
|   | Perçage 13-4   | /0.5       |
|   | 13-5   | /0.5       |
|   | 13-6   | /0.5       |
|   | Synthèse 13-7  | /0.5       |
| <b>TOTAL</b>  |  | <b>/20</b> |

|   |                         |                        |                  |
|---|-------------------------|------------------------|------------------|
| <b>BCP Productique mécanique- décolletage</b> | <b>Code : 1606-PM T</b> | <b>Session 2016</b>    | <b>CORRIGE</b>   |
| <b>Épreuve E2</b>                             | <b>Durée : 4 h</b>      | <b>Coefficient : 3</b> | <b>DC : 3/17</b> |

# 1<sup>ère</sup> PARTIE : REALISATION D'UNE PRESERIE

Dans un premier temps, l'entreprise reçoit la commande d'une présérie de 1000 pièces qui sera réalisée sur un tour CN à poupée mobile TORNOS DECO 13.

## Question 1 :

A l'aide du dessin de définition figurant sur le DTR3, cocher la case correspondant à la matière de la pièce.

- Acier faiblement allié avec 0.35% de carbone et 0.2% de Plomb
- Alliage de titane avec 4% d'aluminium
- Laiton avec 39% de zinc et 2% de Magnésium
- Alliage d'aluminium avec 4% de cuivre, du plomb et du magnésium

## Question 2 :

A l'aide des documents DTR3, déterminer le nombre de barre de longueur 3 mètres à commander pour réaliser la quantité demandée.

Pour les calculs tenir compte de :

- la longueur de la chute de barre de 150 mm,
- Ajouter 4 mm à la longueur de pièce (dressage des faces + largeur de l'outil de tronçonnage),
- Ajouter 5% de rebut à la quantité demandée.

$$3000 - 150 = 2850 \quad ; \quad 29.9 + 4 = 33.9 \quad ; \quad 2850 / 33.9 = 84 \text{ pièces / bar}$$

$$\text{Série} = 1000 \quad ; \quad 5\% \text{ de rebut} = 1000 \times 5 / 100 = 50 \quad ; \quad \text{Série} + \text{rebut} = 1050$$

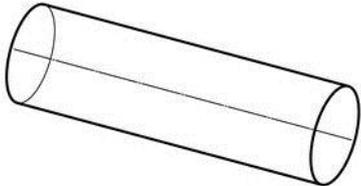
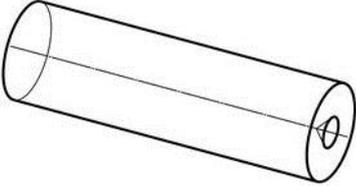
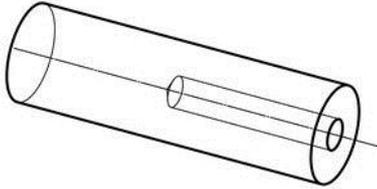
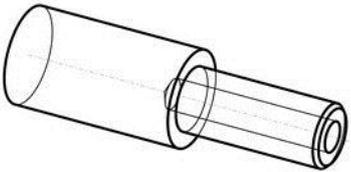
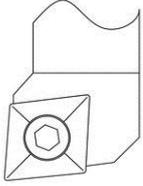
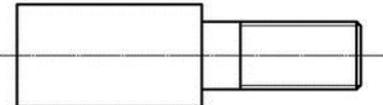
$$1050 / 84 = 12.5 \text{ barres}$$

Nombre de barres à commander : **13**

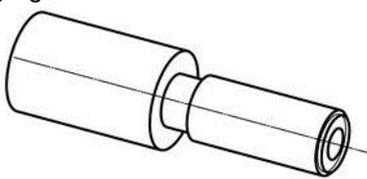
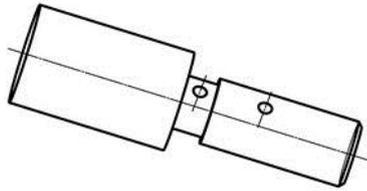
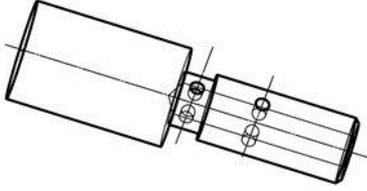
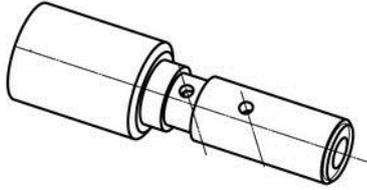
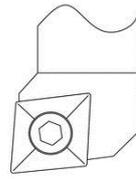
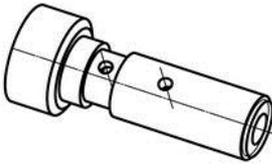
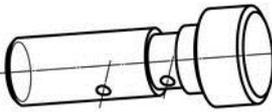
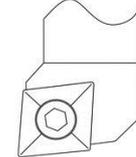
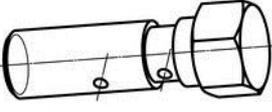
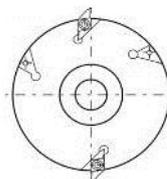
|  |                  |                 |           |
|--|------------------|-----------------|-----------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE   |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 4/17 |

**Question 3 :**

A l'aide du document DTR3, compléter la colonne « type d'opération » sur le contrat de phase.

| CONTRAT DE PHASE<br>PHASE N°10      |   | Elément : Vis d'alimentation carburateur  |               |               |              |
|-------------------------------------|---|---|---------------|---------------|--------------|
| Matière : 35 Pb 2                   |   | Quantité : 1000 pièces  |               |               |              |
| Matière : 35 Pb 2                   |   | Brut : Ø12  |               |               |              |
| Désignation : <b>DECOLLETAGE CN</b> |   | Machine – outil : <b>TOUR CN TORNOS DECO 13</b>   |               |               |              |
| N°                                  | Type d'opération  | Outils  | Vc<br>(m/min) | N<br>(tr/min) | f<br>(mm/tr) |
| 1                                   | Ravitaillement<br>                     | T11 : Outil de tronçonnage<br>CUT22 – H1212 R<br>CUT22 - RP<br>    |               |               |              |
| 2                                   | <b>Pointage longitudinal</b><br>      | T31 : Foret à pointer<br>   | 60            | 5000          | 0.03         |
| 3                                   | <b>Perçage longitudinal Ø3.8</b><br> | T32 : Foret Ø3.8<br>  | 60            | 5000          | 0.04         |
| 3S                                  | <b>Tournage Ø7.95</b><br>            | T21 : Outil de tournage<br>SCLCR 1212F 09M<br>CCMT 09T312-PR<br> | 100           | 2600          | 0.08         |
| 4                                   | <b>Filetage M8x1</b><br>             | T12 : Outil de filetage   | 30            | 2400          | 1            |

|  |                  |                 |           |
|--|------------------|-----------------|-----------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE   |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 5/17 |

|  |   |   |     |                               |       |
|--|---|---|-----|-------------------------------|-------|
| 5  | Fonçage de la gorge Ø6.45<br>  | T22 : Outil de fonçage<br>RH264.1212-04<br>S264.0300-D1<br>        | 60  | 5000                          | 0.04  |
| 6  | <b>Pointage transversal</b><br>  | T14 : Foret à pointer<br>  | 60  | 8000                          | 0.015 |
| 7  | <b>Perçage longitudinal Ø1.6</b><br>   | T24 : Foret Ø1.6<br>   | 60  | 8000                          | 0.02  |
| 8  | Tournage Ø8 et usinage du 1 <sup>er</sup> chanfrein à 30°<br>                           | T21 : Outil de tournage<br>SCLCR 1212F 09M<br>CCMT 09T312-PR<br>  | 100 | 2600                          | 0.08  |
| 9  | Tronçonnage<br>  | T11 : Outil de tronçonnage<br>CUT22 – H1212 R<br>CUT22 - RP<br>  | 50  | 1300                          | 0.04  |
| Contre-broche : reprise de pièce sur Ø7.95 |   |   |     |                               |       |
| 10   | Dressage de la face arrière, usinage du chanfrein arrière à 30° et tournage Ø11.55<br> | T41 : Outil de tournage<br>SCLCR 1212F 09M<br>CCMT 09T312-PR<br> | 70  | 1800                          | 0.08  |
| 11   | Polygonage de l'hexagone 10/plats<br>  | T43 : Outil de polygonage<br>                                    |     | N <sub>broche</sub><br>= 1600 | 0.1   |

|   |                         |                        |                  |
|---|-------------------------|------------------------|------------------|
| <b>BCP Productique mécanique- décolletage</b> | <b>Code : 1606-PM T</b> | <b>Session 2016</b>    | <b>CORRIGE</b>   |
| <b>Épreuve E2</b>                             | <b>Durée : 4 h</b>      | <b>Coefficient : 3</b> | <b>DC : 6/17</b> |

**Question 4 :**

A l'aide des documents DTR4, DTR5, DQR5 et DQR6, donner les références des pinces de serrage montées en broche principale et en broche de reprise.

**BROCHE PRINCIPALE**

| Type       | Référence    | Dimension  |
|------------|--------------|------------|
| <b>F20</b> | <b>1299E</b> | <b>Ø12</b> |

**BROCHE DE REPRISE**

| Type       | Référence    | Dimension |
|------------|--------------|-----------|
| <b>F20</b> | <b>1299E</b> | <b>Ø8</b> |

**Question 5 :**

A l'aide des documents DTR3, DTR6 et DQR5, choisir un outil permettant de réaliser l'opération N° 4.

**PORTE OUTILS**

| Type        | N° de commande       |
|-------------|----------------------|
| <b>H274</b> | <b>RH274.1212.04</b> |

**PLAQUETTE**

| Type        | N° de commande       | Nuance      |
|-------------|----------------------|-------------|
| <b>S274</b> | <b>RS274.0610.02</b> | <b>TH35</b> |

**Question 6 :**

En vous aidant des documents DTR3, DTR7 et DQR6

- a) Déterminer le nombre de dents de la fraise à polygoner pour réaliser l'hexagone.

Nombre de plaquettes = **3**

- b) Déterminer la référence de la fraise.

Référence de la fraise : **L381.D080.16.04**

- c) Déterminer la référence des plaquettes de la fraise.

Référence des plaquettes : **N314.MK40.20 TN35**

- d) Calculer la fréquence de rotation de la fraise.

$N_{\text{fraise}} = \mathbf{3200 \text{ tr/min}}$

|  |                  |                 |           |
|--|------------------|-----------------|-----------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE   |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 8/17 |

## 2° PARTIE : LANCEMENT EN PRODUCTION SUR TOUR A CAMES

### ETUDE PHASE 100 – BECHET RM 1268

*Suite à la réalisation de la présérie, l'entreprise reçoit la commande d'une production de 120 000 Vis d'alimentation en 6 lots mensuels de 20 000 pièces. Cette production sera réalisée sur Tour Automatique à Cames Béchet RM 1268.*

#### Question 7 : Préparation du poste – Fréquence de broche

A l'aide des documents DTR9, DTR12 et DTR17

7-1- Rechercher la vitesse de coupe (choisir la  $V_c$  mini)  $V_c = 70 \text{ m/min}$

7-2- Calculer la fréquence de rotation de la broche principale – faire le calcul à partir du  $\varnothing 11.55$

$$N = 1000 \times 70 / (\text{Pi} \times 11.55) = 1929 \text{ tr/min}$$

7-3- Choisir les poulies permettant d'obtenir la fréquence de rotation réelle la plus proche de celle calculée – Donner sa valeur

| Poulie Motrice | Poulie Secondaire | Fréquence de rotation de broche réelle en tr/min |
|----------------|-------------------|--|
| <b>III</b>     | <b>B</b>          | <b>1940</b>                                      |

7-4- Calculer, à l'aide de la fréquence de broche réelle (celle qui sera installée sur la machine), la vitesse de coupe correspondante au tournage du  $\varnothing 7.95$  (outil 1)

$$V_c = \text{Pi} \times 7.95 \times 1940 / 1000 = 48.5 \text{ m/min}$$

|  |                  |                 |           |
|--|------------------|-----------------|-----------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE   |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 9/17 |

### Question 8 : Préparation du poste – Fréquence de l'arbre à cames

A l'aide des documents DQR9, DTR10, DTR13 et DTR17

8-1 – Compléter le tableau de calcul de production

|  |                              |        |
|--|------------------------------|--------|
| Nombre de degrés improductifs DI =             | <b>188</b>                   | degrés |
| Nombre de tours productifs TP =                | <b>1038</b>                  | tours  |
| Nombre de degrés productifs DP =               | <b>360-188 = 172</b>         | degrés |
| Fréquence de rotation réelle de la broche N =  | <b>1940</b>                  | tr/mn  |
| Nombre de tours total par pièce T =            | <b>360x1038 / 172 = 2173</b> | tours  |
| Production théorique en pièces par minute PT1= | <b>1940 / 2173 = 0.89</b>    | p/min  |

8-2- Déterminer le montage correspondant des pignons, poulies et courroies de l'arbre à cames ainsi que la production réelle de la machine (choisir la plus proche de la production calculée)

| Jeu de Pignons |           |           |           | Position des Courroies | Couple de poulies | Fréquence de rotation de l'arbre à cames PP1 en tr/mn (ou en pièce/mn) |
|----------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-------------------|--|
| A              | B         | C         | D         | 1/3 ou 2/4             | I, II, III, ...   |  |
| <b>30</b>      | <b>60</b> | <b>18</b> | <b>72</b> | <b>2 / 4</b>           | <b>I V</b>        | PP1 = <b>0.9</b> pièce / mn  |

8-3- A l'aide de la valeur réelle de production, compléter le tableau suivant

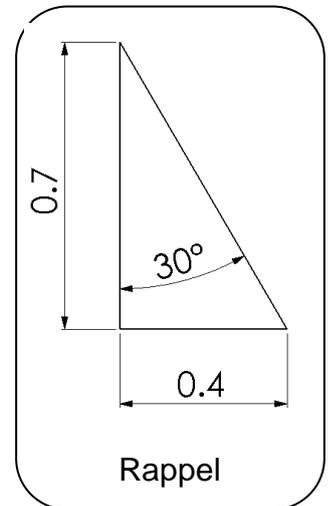
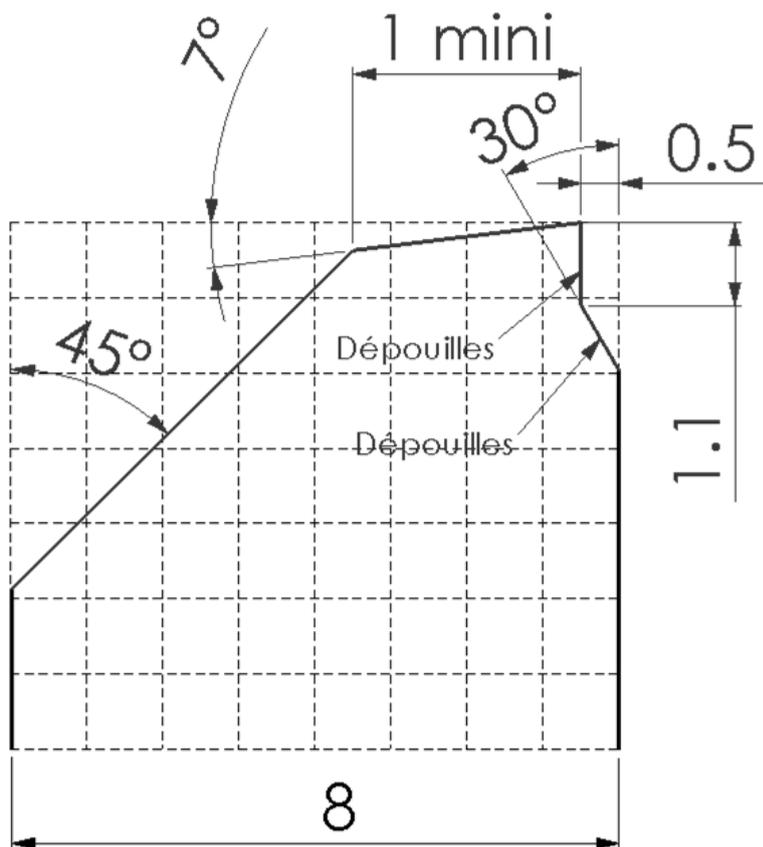
|                                       |                        |     |
|---------------------------------------|------------------------|-----|
| Temps de fabrication d'une pièce TN = | <b>60 / 0.9 = 66.7</b> | s   |
| Production horaire PH1=               | <b>0.9 x 60 = 54</b>   | p/h |

**Question 9 : Etude de l'outil 1 – Tournage  $\varnothing 8^{+0}_{-0.1}$**

A l'aide des documents DTR8 et DTR9

9-1- Dessiner et coter ci-dessous l'outil de tournage n°1 (vue de dessus; Echelle 10 : 1)

9-2- Indiquer les arêtes dépouillées

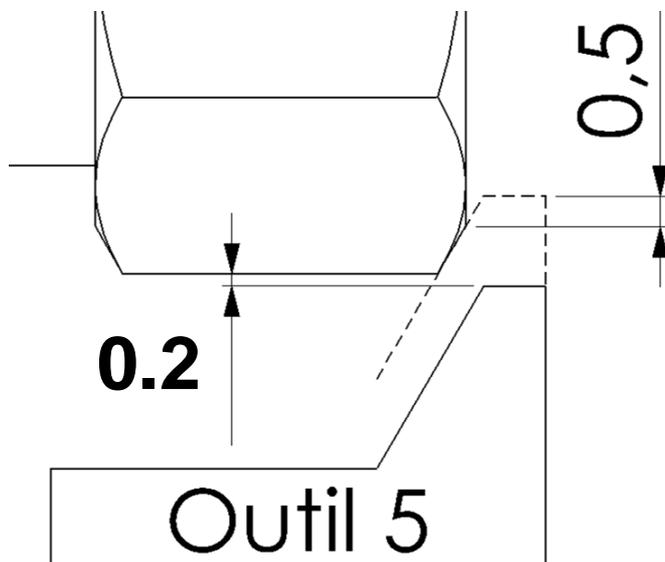


|  |                  |                 |            |
|--|------------------|-----------------|------------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE    |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 11/17 |

**Question 10 : Etude de l'outil 5 – Fonçage du chanfrein arrière 0.4 x 30°**

A l'aide des documents DTR8, DTR9 et DTR10

10-1- Calculer la course de fonçage du chanfrein arrière



*Détail des calculs :*

---

$$\text{Course} = 0.2 \text{ (sécurité)} + 0.7 + 0.5$$

---

$$\text{Course} = 1.4 \text{ mm}$$

---

---

---

---

---

10-2 – En fonction de l'avance et de la course calculée ci dessus, déduire le nombre de tours n de l'opération de fonçage

---

$$n = 1.4 / 0.02 = 70 \text{ tours}$$

---

10-3- A l'aide du nombre de tours n calculés, calculer le nombre de degrés nécessaires à l'opération

|   |
|---|
| $\text{Nb de degrés} = 70 / 1038 \times 172 = 11.6^\circ \text{ arrondi à } 12^\circ$ |
|---|

|  |                  |                 |            |
|--|------------------|-----------------|------------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE    |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 12/17 |

10-4 – A l'aide des calculs, reporter vos résultats sur l'extrait de l'étude de cames ci-dessous et effectuer la répartition des degrés

|           |                                    |                   |         |            |     |             |                | Répartition des degrés |            |
|-----------|------------------------------------|-------------------|---------|------------|-----|-------------|----------------|------------------------|------------|
| n°        | Succession des opérations          | Course des outils | Avances | Tours Prod | ... | Degrés Prod | Degrés Improd. | de                     | à          |
| ...       | ...                                | ...               | ...     | ...        | ... | ...         | ...            | ...                    | ...        |
| OS        | Entrée Outil 5                     |                   |         |            | ... |             | 44             | 263                    | 307        |
| OS        | Outil 5: Fonçage Chanfrein arrière | <b>1.4</b>        | 0,02    | <b>70</b>  | ... | <b>12</b>   |                | 307                    | <b>319</b> |
| OS        | Repos                              |                   |         |            | ... |             | 2              | <b>319</b>             | <b>321</b> |
| OS        | Sortie Outil 5                     |                   |         |            | ... |             | 32             | <b>321</b>             | <b>353</b> |
| <b>25</b> | <b>Outil 2 : Tronçonnage fin</b>   | 1,55              | 0,015   | 104        | ... | 17          |                | 343                    | 360        |

|   |                         |                        |                   |
|---|-------------------------|------------------------|-------------------|
| <b>BCP Productique mécanique- décolletage</b> | <b>Code : 1606-PM T</b> | <b>Session 2016</b>    | <b>CORRIGE</b>    |
| <b>Épreuve E2</b>                             | <b>Durée : 4 h</b>      | <b>Coefficient : 3</b> | <b>DC : 13/17</b> |

### Question 11 : Degrés improductifs du combiné 3 Broches et Répartition

A l'aide des documents DTR15 et DTR16

Déterminer les degrés improductifs pour les entrées et sorties des broches ainsi que pour les nombrages – Indiquer les valeurs sur l'extrait de l'étude de cames ci-dessous

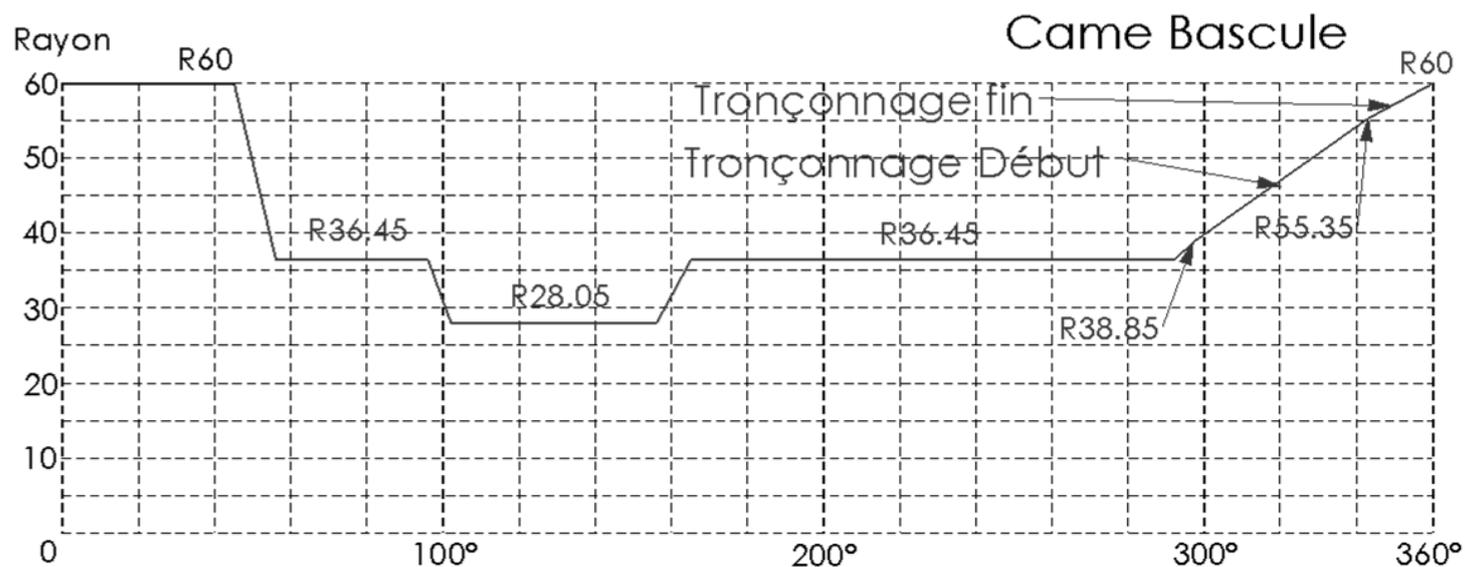
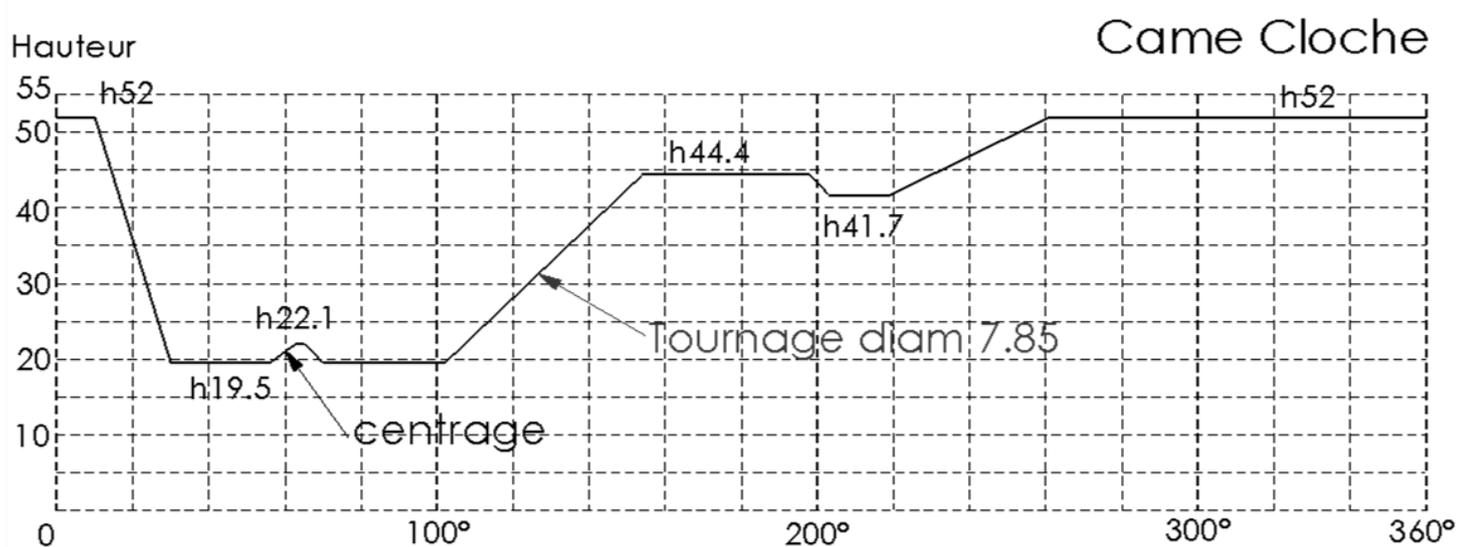
| n°        | Succession des opérations                   | ... | Course<br>Came<br>Perçage | Hauteur<br>Came<br>Perçage | ... | Degrés<br>Improd. | Répartition<br>des degrés |            |
|-----------|---|-----|---------------------------|----------------------------|-----|-------------------|---------------------------|------------|
|           |   |     |                           |                            |     |                   | de                        | à          |
| ...       | ...   | ... | ...                       | ...                        | ... | ...               | ...                       | ...        |
| 13        | Broche 2: Perçage $\varnothing$ 3,8 Etape 2 | ... | 3,13                      | 57,26                      | ... |                   | 187                       | 196        |
| 14        | Repos                                       | ... |                           |                            | ... | 2                 | 196                       | 198        |
| ...       | ...   | ... | ...                       | ...                        | ... | ...               | ...                       | ...        |
| OS        | Sortie Broche 2 Départ h= 57,2              | ... | -37,2                     | 20                         | ... | <b>15</b>         | 198                       | <b>213</b> |
| OS        | Repos                                       | ... |                           |                            | ... | 2                 | <b>213</b>                | <b>215</b> |
| OS        | Nombrage Broche 2 vers Broche 3             | ... |                           |                            | ... | <b>18</b>         | <b>215</b>                | <b>233</b> |
| OS        | Entrée Broche 3                             | ... | 38                        | 58                         | ... | <b>20</b>         | <b>243</b>                | 263        |
| <b>22</b> | <b>Broche 3: Filetage M8 x 14</b>           | ... |                           |                            | ... |                   | <b>263</b>                | <b>290</b> |

## Question 12 : Tracé de cames – document DR5

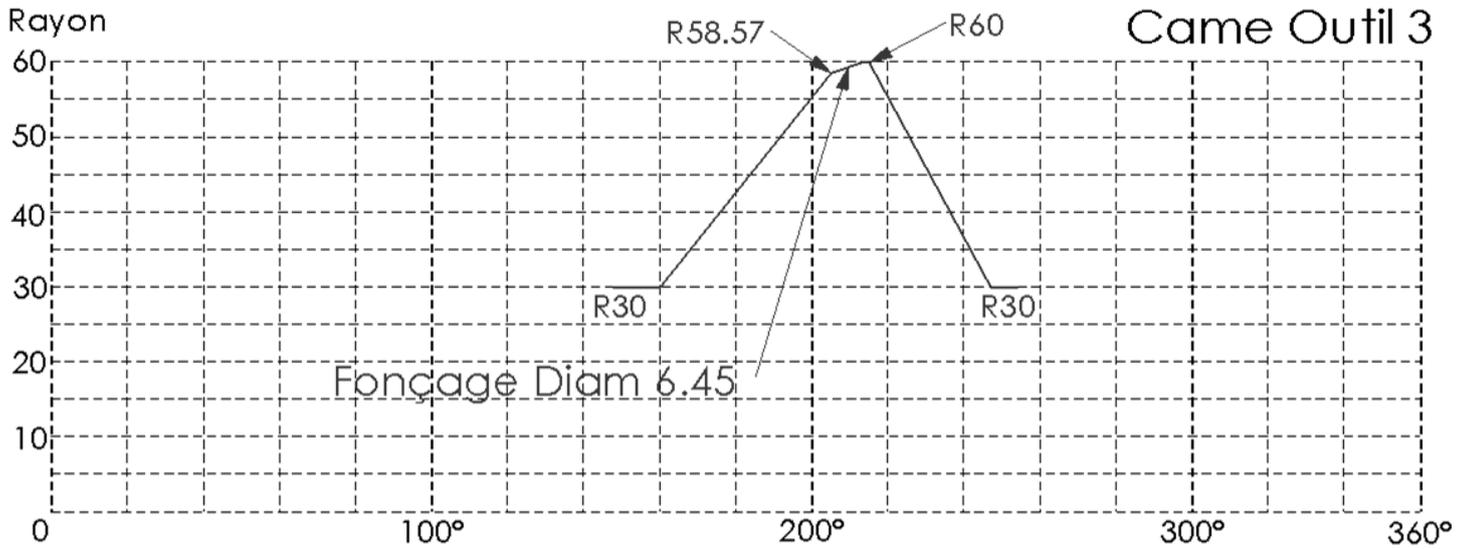
A l'aide des documents DTR10 et DTR14

12-1- Tracer la Came Bascule et la Came C3 conformément à l'exemple donné par la Came Cloche

12-2- Identifier sur les tracés obtenus les opérations de Tournage  $\varnothing$  7.95, Fonçage  $\varnothing$  6.45, Tronçonnage Début et Fin.



|  |                  |                 |            |
|--|------------------|-----------------|------------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE    |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 15/17 |



**Question 13 :** Calcul de la puissance utile aux opérations simultanées de Tournage  $\varnothing 7.95$  et perçage  $\varnothing 3.8$

Tournage  $\varnothing 7.95$

On considère  $V_c = 50$  m/mn pour le Tournage  $\varnothing 7.95$

A l'aide des documents DTR8, DTR9, DTR10, DTR11, DTR18 et DTR20

13-1- Choisir  $K_c$  :

$$K_c = 470 \text{ daN/mm}^2$$

13-2- Déterminer  $a_p$  :

$$a_p = (11.55 - 7.95) / 2 = 1.8 \text{ mm}$$

13-3- A l'aide de vos résultats, déterminer la puissance utile à l'opération de tournage

$$P_u = \frac{470 \times 1.8 \times 0.08 \times 50}{0.8 \times 6000} = 0.705 \text{ kW}$$

|  |                  |                 |            |
|--|------------------|-----------------|------------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE    |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 16/17 |

### Perçage Ø3.8

On considère  $V_c = 25$  m/mn pour le perçage Ø 3.8

A l'aide des documents DTR8, DTR9, DTR10, DTR11, DTR18 et DTR21

7-4- Calculer  $h_m$

$$h_m = \frac{0.055 \times \sin 60^\circ}{2} = \mathbf{0.024 \text{ mm}}$$

7-5- A l'aide de  $h_m$ , choisir  $K_c$  :

$$K_c = \mathbf{371 \text{ daN/mm}^2}$$

7-6- A l'aide de vos résultats, déterminer la puissance utile à l'opération de perçage

$$P_u = \frac{\mathbf{371 \times 3.8 \times 0.055 \times 25}}{\mathbf{0.8 \times 24000}} = \mathbf{0.1 \text{ kW}}$$

### Synthèse

7-7- Les 2 opérations d'usinage ci-dessus étant simultanées, déterminer si le moteur est suffisamment puissant pour les effectuer – Justifier votre réponse

---

$$P_u \text{ Tournage} + P_u \text{ Perçage} = 0.705 + 0.1 = \mathbf{0.805 \text{ kW} = 805 \text{ W}}$$

---

**Le moteur fournit 2200 W, ce qui est suffisant pour effectuer les 2 opérations simultanées.**

---

|  |                  |                 |            |
|--|------------------|-----------------|------------|
| BCP Productique mécanique- décolletage | Code : 1606-PM T | Session 2016    | CORRIGE    |
| Épreuve E2                             | Durée : 4 h      | Coefficient : 3 | DC : 17/17 |