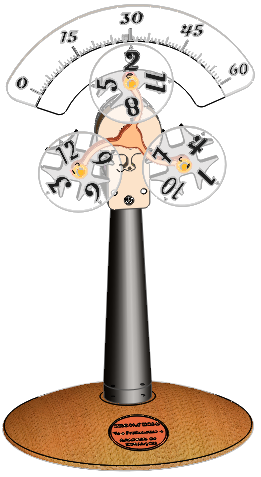
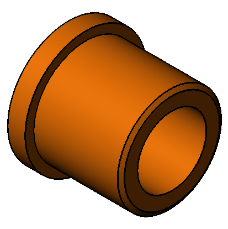
PENDULE EOLE

**Dossier professeur corrigé**

**Atelier tournant**



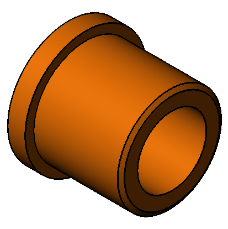






**1er Atelier: Isostatisme (Mise en Position) en tournage et en fraisage :**

**On donne :**

* Le dessin de définition du **coussinet et de la base module**.
* Les documents ressources (cours sur la mise en position).
* La nomenclature des phases **du coussinet**.
* Extrait de la nomenclature des phases **de la base module**.

**Rappel :** <https://slideplayer.fr/slide/505282/>

**Objectif de l’atelier :**

Par groupe de 4 élèves maximum vous devez : **Choisir et définir la mise en position pour l’usinage du coussinet et de la base module** que vous pourriez réaliser à l’atelier.

**-------------------------------------------------------------------------**

**2ème Atelier: Les conditions de coupe**

**On donne :**

* Le dessin de définition de la base module.
* Les documents techniques de fabrication. (nomenclature et contrat de phase de la base module)

**Rappel :** <https://slideplayer.fr/slide/186116/>

**Objectif de l’atelier :**

Par groupe de 4 élèves maximum vous devez : **définir les conditions de coupe adaptés pour l’usinage du doigt** que vous pourriez réaliser à l’atelier.

**-------------------------------------------------------------------------**

**3ème Atelier: Métrologie**

**On donne :**

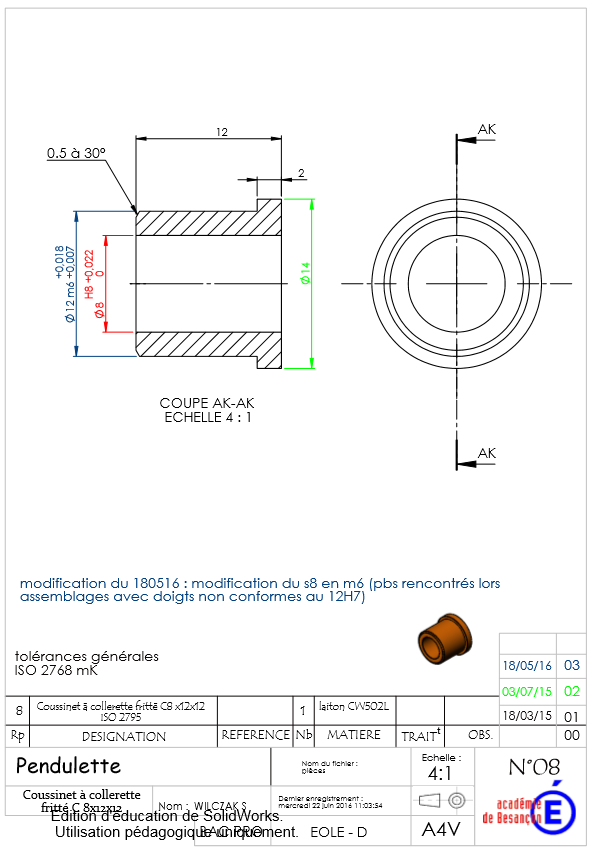
* Le dessin de définition du doigt.
* Extrait de la norme **ISO 2768** et Extrait des **tolérances d’ajustements**

**Rappel :** <https://slideplayer.fr/slide/3047636/>

**Objectif de l’atelier :**

Par groupe de 4 élèves maximum vous devez : **définir les instruments de mesure adaptés par rapport aux spécifications dimensionnelles** que vous pourriez être amené à mettre en œuvre à l’atelier pour vérifier la conformité des pièces produites.

* + Dessin de définition du **COUSSINET** : (Pendulette EOLE)



* + Nomenclature des phases du **COUSSINET** : (Pendulette EOLE)

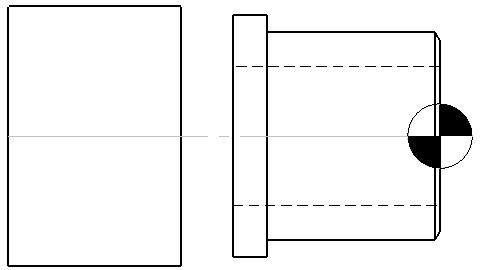
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOMENCLATURE DES PHASES** | | | | | | |  | |
| Matière : Cu Zn Pb9 | | | Etat du BRUT : Barre Ø15 | | | Pièce : Coussinet | | |
| Nombre de pièce : 50 | | |  | | | Ensemble : Pendulette EOLE | | |
| Repérage des SURFACES de la **Phase 100 :**   1-Dressage et Contour extérieur du profil  5-Tronçonnage  2-Pointage  3-Percage  4-Alésage | | | | | | | | |
| Chronologie des PHASES du coussinet Phase 100 | | | | | | | | |
| N° | PHASE | MACHINE | | PORTE-PIECE | OPERATIONS Surfaces réalisées | | | SCHEMA |
| 000 | **Débit** | Scie  automatique | | Etau | Sciage de la barre Ø20 à 300 mm de longueur. | | |  |
| 100 | **Tournage** | RCT 300  ou  T2  ou  TD | | Mandrin 3 mors durs ou  Pince | **(Appel de butée sortie de barre)**  **1-Dressage et Contour du profil extérieur**  **2-Pointage**  **3-Percage Ø7.8**  **4-Alésage Ø8H8**  **5-Tronçonnage** | | | N° de [programme](file:///C:\Users\CCF%20ATELIER%202015\Suivi%20des%20numéros%20de%20programmes.doc)  % 2020 |

* + MIP du **COUSSINET** : (Pendulette EOLE)
* **Quel est le porte pièce utilisé**.

Porte pièce : ***Mandrin 3 mors durs ou pince***

* **Sur le croquis de la pièce repasser en rouge les surfaces usinées et placer les normales de repérage (1ère partie de la norme).**

**Z



X**

3

1

4

2

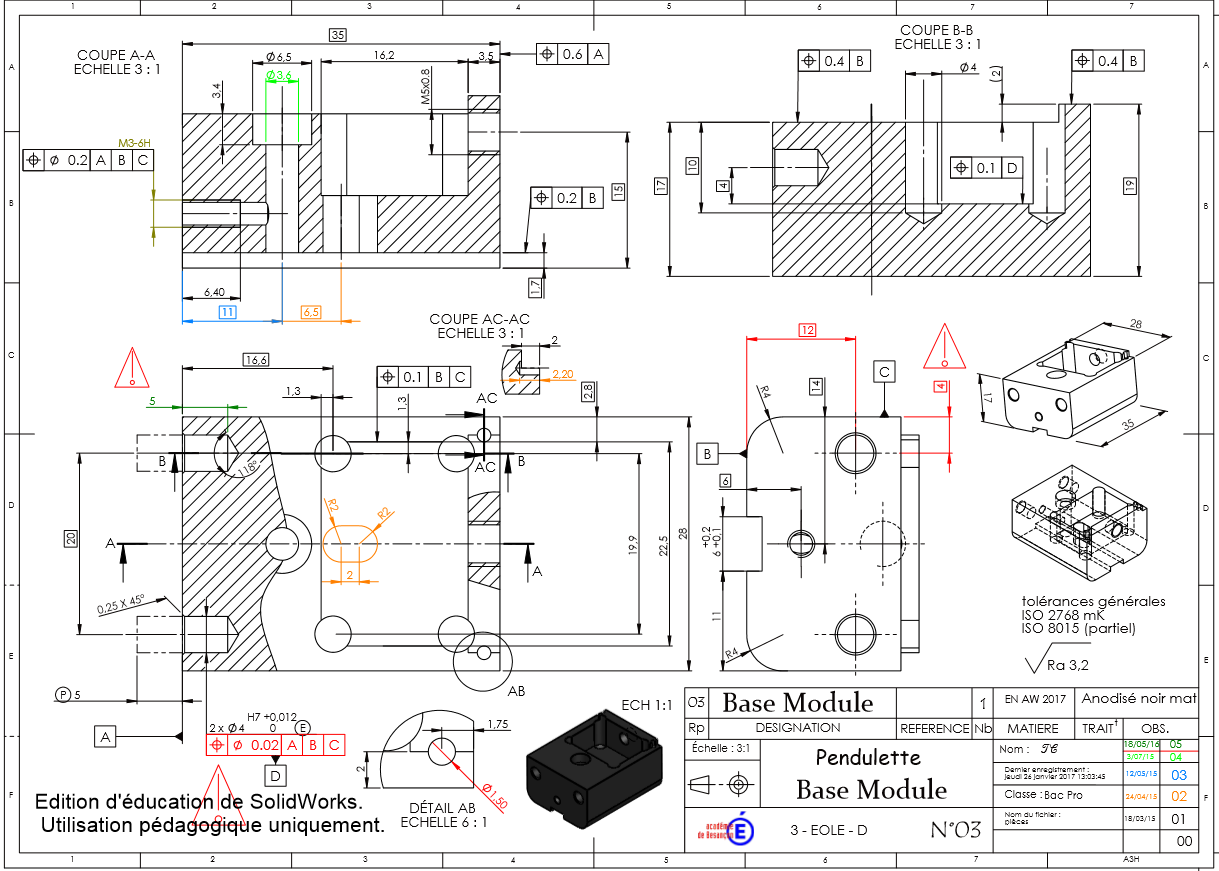
OP

5

|  |
| --- |
| **Type de liaison :** |
| **Centrage long 1-2-3-4** |
| **Ponctuel (butée) 5** |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pts | Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | **x** |  |  |  |  |  |
| 2 |  | **x** |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  | **x** |  |
| 4 |  |  |  | **x** |  |  |
| 5 |  |  | **x** |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |

* **Compléter le tableau des degrés de liberté supprimés et des liaisons réalisées**.
  + Dessin de définition de **la base module** : (Pendulette EOLE)



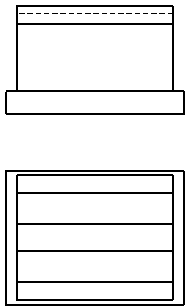
* + Extrait de la nomenclature de **la base module** : (Pendulette EOLE)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EXTRAIT DE LA NOMENCLATURE DES PHASES** | | | | | | | |  |
| Matière : EN AW-2017 | | | Etat du BRUT : 30 X 30 X 38 | | | Pièce : Base module | | |
| Nombre : Présérie | | |  | | | Ensemble : Pendulette EOLE | | |
| N° | PHASE | MACHINE | | PORTE-PIECE | OPERATIONS Surfaces réalisées | | SCHEMA | |
| **000** | Débit | Scie  automatique | | Etau | Sciage de la barre carré à 38 mm de longueur. | |  | |
| **110** | Fraisage | Centre  D’usinage  VF1 | | Etau  Cales  Butée | a. Surfaçage **1.**  b. Contournage extérieur **2.3.4.5.**  ébauche et finition  c. Usinage des congés **6.7.**  d. Rainurage ébauche et finition **8.**  **9.10.** | |  | |

* + MIP de la **BASE MODULE** : (Pendulette EOLE)
* **Quel est le porte pièce utilisé**.

Porte pièce : ***Etau (cales + butée)***

* **Sur le croquis de la pièce repasser en rouge les surfaces usinées et placer les normales de repérage (1ère partie de la norme).**

****

Z

5

4

OP

6

X

****

3

1-2

5

4

Y

****

X

2

6

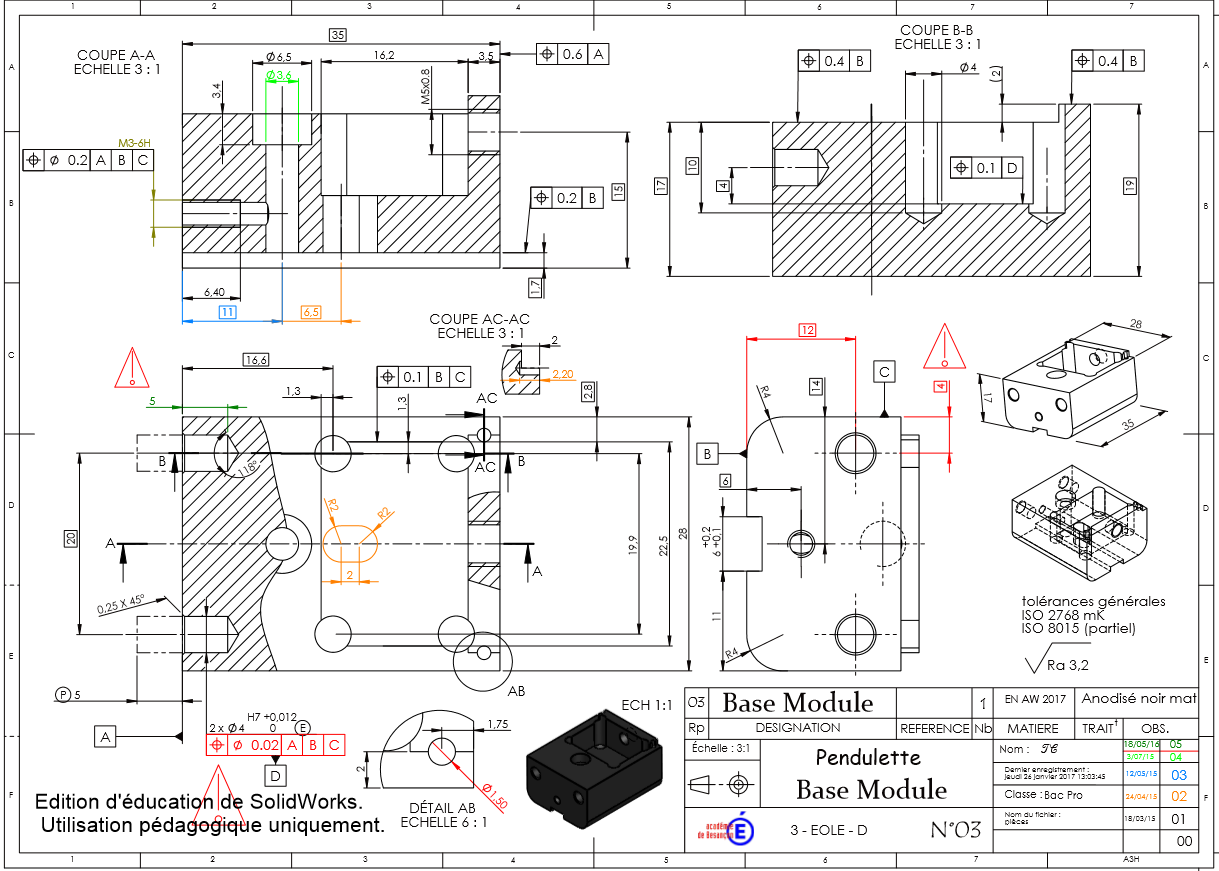
3

1

|  |
| --- |
| **Type de liaison :** |
| **Appui plan (cales) 1-2-3** |
| **Linéaire rectiligne (Mors fixe) 4-5** |
| **Appui ponctuel (butée) 6** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pts | Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 1 |  |  | **x** |  |  |  |
| 2 |  |  |  | **x** |  |  |
| 3 |  |  |  |  | **x** |  |
| 4 |  | **x** |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  | **x** |
| 6 | **x** |  |  |  |  |  |

* **Compléter le tableau des degrés de liberté supprimés et des liaisons réalisées**.
  + Dessin de définition de **la base module** (Pendulette EOLE)



* + Les documents techniques de fabrication

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOMENCLATURE DES PHASES** | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | |
| Matière : EN-AW 2017 | | | | | | Etat du BRUT : 30 X 38 X 30 | | | | | | | | Pièce : Base | | | | | | |
| Nombre : Présérie | | | | | |  | | | | | | | | Ensemble : Pendulette EOLE | | | | | | |
| Repérage des SURFACES : **Pointage 3 (x2)**  **Perçage 4 (x2)**    **Contournage extérieur ébauche et finition 2**  **Perçage 9 (x4)**  **Lamage 8**  **Perçage 7**  **Pointage 6 (x5)**  **Epaulement 5**  **Evidement poche ébauche et finition 11**  **Evidement poche ébauche et finition 10**  **Surfaçage 1** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chronologie des PHASES d’usinage | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | | PHASE | MACHINE | | | | PORTE-PIECE | | | OPERATIONS Surfaces réalisées | | | | | | SCHEMA | | | | |
| **000** | | Débit | Scie  automatique | | | | Etau | | | Sciage de la barre carré à 38 mm de longueur. | | | | | |  | | | | |
| **100** | | Fraisage | VF1 3 axes | | | | Etau | | | 1 Surfaçage  2 Contournage extérieur  ébauche et finition  3 Pointage (2 fois)  4 Perçage Ø 1,5 (2 fois)  5 Epaulement  6 Pointage (5fois)  7 Perçage Ø 3,6 (1 fois)  8 Lamage Ø 6,5 (1 fois)  9 Perçage Ø 4 (4 fois)  10 Evidement poche ébauche  et finition  11 Evidement poche ébauche  et finition | | | | | |  | | | | |
| **200** | | ***Surfaçage de la semelle NON ETUDIE*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | **CONTRAT de PHASE** | | | | | | | | | **PHASE 100** | | | | | | |
| Désignation : **FRAISAGE** | | | | | | |
| Ensemble : Pendulette Eole | | | | | | | | | Matière : EN AW 2017 | | | | Programme : Numéro 2020 | | | | | | | |
| Pièce : Base | | | | | | | | | Brut : 30x30x38 | | | | Machine : Vf1 3 axes | | | | | | | |
| Production : Présérie | | | | | | | | |  | | | | Porte pièce : Etau + butée | | | | | | | |
| Z  X  OP  **1.2.3**  Y  **4.5**  X  OP    **6** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Référentiel de mise en position** | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |
| **Réalisation technologique** | | | | | | **NDR** | |
| **Appui plan** | | | | | | **3** | |
| **Appui linéaire** | | | | | | **2** | |
| **Appui ponctuel** | | | | | | **1** | |
| **Analyse de la phase** | | | | | | | | **Conditions de coupe** | | | | | | | | | | | | |
| **N°** | | **Désignation des opérations** | | | | | | **Outil** | | | | **Outillage de coupe** | | | | **Vc**  **m/min** | | **N**  **trs/min** | **Fz**  **mm/**  **tr/dent** | **Vf**  **mm/min** |
| T | | D | |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11 | | Surfaçage  Contour extérieur ébauche  finition  Pointage  Perçage  Epaulement  Pointage  Perçage  Lamage  Perçage  Evidement poche ébauche  finition  Evidement poche ébauche  finition | | | | | | 1  2  2  3  4  2  3  5  6  7  2  6  6  6 | | 1  2  2  3  4  12  3  5  6  7  2  6  6  6 | | Fraise à surfacer Ø50 (8 dents)  Fraise 2 tailles Ø 10 (4 dents)  Fraise 2 tailles Ø 10 (4 dents)  Foret à pointer Ø 6  Foret hélicoïdal Ø 1,5  Fraise 2 tailles Ø 10 (4 dents)  Foret à pointer Ø 6  Foret hélicoïdal Ø 3,6  Fraise à lamer Ø 6,5  Foret hélicoïdal Ø 4  Fraise 2 tailles Ø 10 (4 dents)  Fraise 2 tailles Ø 4 (4 dents)  Fraise 2 tailles Ø 4 (4 dents)  Fraise 2 tailles Ø 4 (4 dents) | | | | 400  200  180  150  20  **200**  150  100  50  80  200  80  100  80 | | **2546**  6400  5650  8000  4250  6400  8000  7950  2450  6350  6400  6350  7950  6350 | 0.1  0.05  0.05  0.05  0.05  0.02  0.02  0.02 | 2040  1280  1130  1280  1280  **508**  636  508 |

* + Calcul des conditions de coupe de la **BASE MODULE** : (Pendulette EOLE)
* **Quel est l’outil utilisé pour le surfacage de la base module**.

Outil : ***Fraise à surfacer Ø50 (8 dents)***

* **Calculer sa fréquence de rotation N.**

***N = (1000 x VC) / (π x Ø)***

***N = (1000 x 400) / (π x 50)***

***N = 2546 trs/min***

***Formule et détail du calcul***

***Attention aux unités***

**Vf=**

***Formule et détail du calcul***

***Attention aux unités***

* **Quel est l’outil utilisé pour la réalisation de l’épaulement de la base module**.

Outil : ***Fraise 2 tailles Ø 10 (4 dents)***

* **Calculer sa vitesse de coupe VC.**

***VC = (N x π x Ø) / (1000)***

***VC = (6400 x π x 10) / (1000)***

***VC = 200 m/min***

***Formule et détail du calcul***

***Attention aux unités***

* **Quel est l’outil utilisé pour la finition de l’évidement *repéré 10***.

Outil :***Fraise 2 tailles Ø 4 (4 dents)***

* **Calculer sa vitesse d’avance Vf.**

***Vf = (Fz x Z x N)***

***Vf = (0.02 x 4 x 6350)***

***Vf = 508 mm/min***

***Formule et détail du calcul***

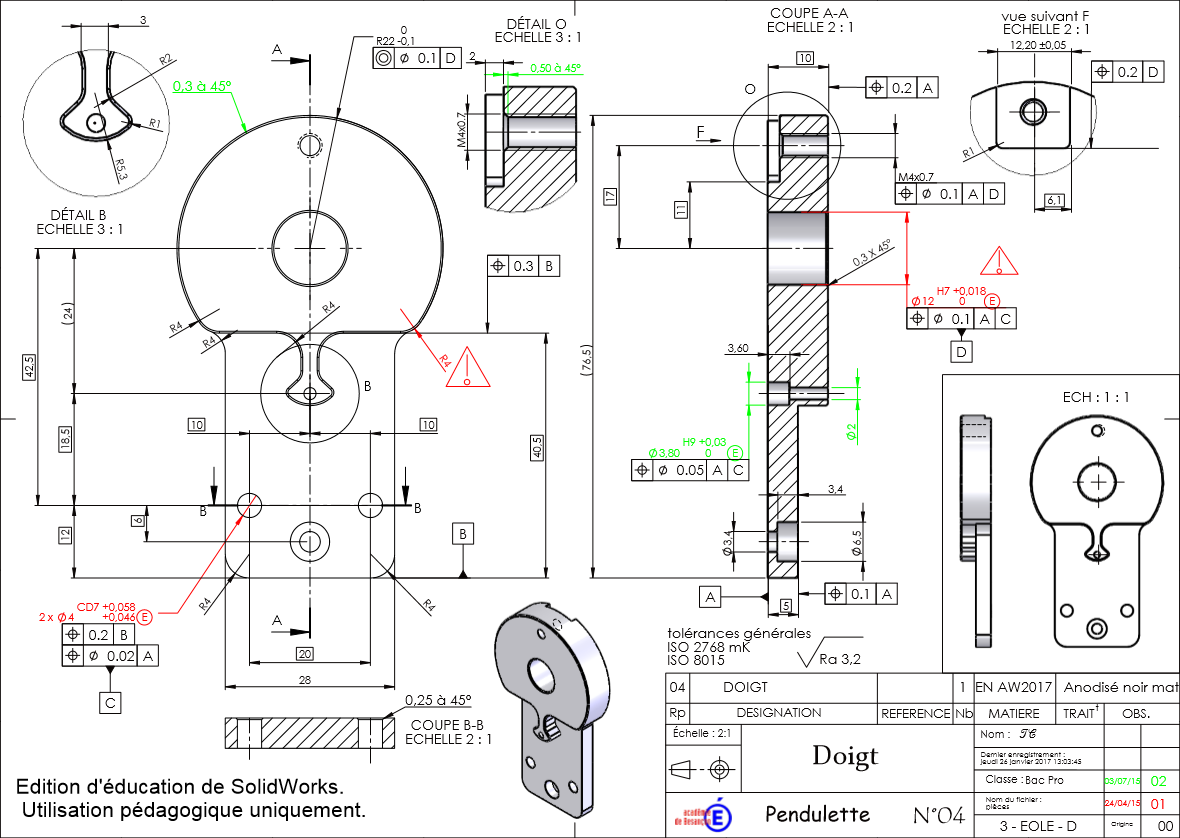
***Attention aux unités***

**Vf=**

***Formule et détail du calcul***

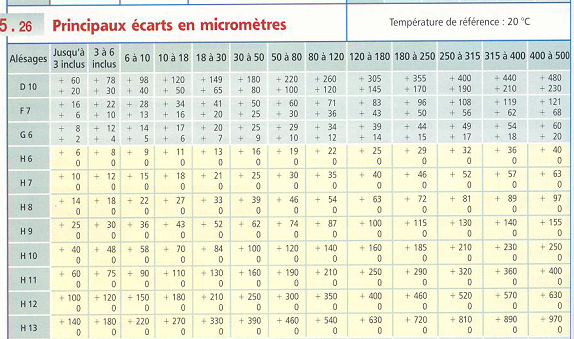
***Attention aux unités***

* **Compléter vos 3 résultats : N, VC, Vf dans le contrat de phase 100 de la base module.**
  + Dessin de définition du **DOIGT** (Pendulette EOLE)



* + Extrait de la norme **ISO 2768** :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ECARTS POUR ELEMENTS USINES | | | | | | | | | | | | |
|  | Dimensions Linéaires | | | | | Angles cassés | | | Dimensions angulaire | | | |
| Rayons-chanfrein | | | Dimension du coté le plus court | | | |
| Classe de précision | De 0.5 à 3 inclus | De 3 à 6 inclus | De 6 à 30 inclus | De 30 à 120  inclus | De 120 à 400 inclus | De 0.5 à 3 inclus | De 3 à 6 inclus | > 6 | Jusqu’à 10 | De 10 à 50 inclus | De 50 à 120 inclus | De 120 à 400 inclus |
| f (Fin) | ±0.05 | ±0.05 | ±0.1 | ±0.15 | ±0.2 | ±0.2 | ±0.5 | ±1 | ±1° | ±30’ | ±20’ | ±10’ |
| m (moyen) | ±0.1 | ±0.1 | ±0.2 | ±0.3 | ±0.5 | ±0.2 | ±0.5 | ±1 | ±1° | ±30’ | ±20’ | ±10’ |
| c (large ) | ±0.2 | ±0.3 | ±0.5 | ±0.8 | ±1.2 | ±0.4 | ±1 | ±2 | ±1°30’ | ±1° | ±30’ | ±15’ |
| v (très large) |  | ±0.5 | ±1 | ±1.5 | ±2.5 | ±0.4 | ±1 | ±2 | ±3° | ±2° | ±1° | ±30’ |

* + Extrait des **tolérances d’ajustements :**
  + Calcul des cotes **mini, maxi et moyenne** des spécifications entourées sur le dessin de définition du doigt: (Pendulette EOLE)
  + A partir des spécifications définir le moyen de contrôle adapté.
* **Compléter la fiche d’autocontrôle pour le suivi de production**.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Spécification** | **Mini** | **Maxi** | **Moyenne** | **Moyen de contrôle** | **Fréq** | **1ère**  **Pce** | … |
| **Ø43.90±0.10** | ***43.80*** | ***44*** | ***43.90*** | ***Micromètre 25 - 50*** | **1/5** | X | X |
| **76.50±0.10** | ***76.40*** | ***76.60*** | ***76.50*** | ***Micromètre 75 - 100 Colonne de mesure*** | **1/5** | X | X |
| **28±.10** | ***27.90*** | ***28.10*** | ***28*** | ***Micromètre 25 - 50*** | **1/5** | X | X |
| **Ø3.80H9** | ***3.80*** | ***3.83*** | ***3.815*** | ***Tampons*** | **1/5** | X | X |
| **3.60±0.10** | ***3.50*** | ***3.70*** | ***3.60*** | ***Comparateur + Touche*** | **1/5** | X | X |
| **M4 pas 0.70** |  |  |  | ***Tampon fileté ou vis*** | **1/5** | X | X |
| **12.20±0.05** | ***12.15*** | ***12.25*** | ***12*** | ***Micromètre INT 5 - 30*** | **1/5** | X | X |
| **Ø12H7** | ***12*** | ***12.018*** | ***12.009*** | ***Tampons*** | **1/1** | X | X |
| **Ø2±0.10** | ***1.90*** | ***2.10*** | ***2*** | ***Tampons*** | **1/5** | X | X |
| **Ø3.40±0.10** | ***3.30*** | ***3.50*** | ***3.40*** | ***Tampons*** | **1/5** | X | X |
| **+0.058**  **Ø4+0.046** | ***4.046*** | ***4.058*** | ***4.052*** | ***Tampons*** | **1/5** | X | X |

* **A quoi correspond la colonne fréquence dans la fiche d’autocontrôle :**

***Elle nous indique la cadence de prélèvement des pièces à contrôler par exemple 1 pièce sur 5 pour la cote de 28***

* **Que signifie 1/1 dans la colonne fréquence pour le Ø12H7 et quelle pourrait en être la raison :**

***Le contrôle de cette spécification doit se faire à 100 pour cent car il peut y avoir des dispersions fréquentes.***

***Elle doit répondre à une contrainte d’assemblage stricte (fonctionnelle).***