**SESSION 2020**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

**TECHNICIEN D’USINAGE**

Épreuve E1 - U11 Analyse et exploitation de données techniques

Durée de l’épreuve : 4 heures - Coefficient : 3

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

**DOSSIER RÉPONSES**

**Le dossier comprend :**

**8 documents réponses (documents 2/8 à 8/8)**

**1- Étude cinématique de la crémaillère et du train d'engrenages**

**On donne :** - le fonctionnement du système : DT 1 et DT 2 ;

- les dessins d'ensemble du système : DT 4 ; DT 5 ; DT 6 ;

- le dessin d'ensemble du mécanisme de transmission : DT 7 ;

- la nomenclature : DT 3.

**Question 1.1**

**Définir** les sous-ensembles cinématiques suivants : (on ne prendra pas en compte les pièces du chariot 18-19-20-21 ni les roulements 30-34-54).

**SE1** (Sous-ensemble bâti) = {**1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-22-27-**

**28-37-38-39-40-42-43-44-45-46-47-48**}

**SE2** (Sous-ensemble crémaillère) = {**23 - ..........................................…**}

**SE3** (Sous-ensemble 1er axe) = {**29-31-32-33-35**}

**SE4** (Sous-ensemble 2ème axe) = {**49 -** **.........................................….**}

**SE5** (Sous-ensemble 3ème axe) = {**50-51-52-53**}

**SE6** (Sous-ensemble noyau filet) = {**36 - 41**}

**Question 1.2**

**Repérer** sur le schéma de la figure suivante, les sous-ensembles cinématiques.

SE**....**....

SE**....**....

SE**....**....

SE**....**....

SE**....**....

O

Z

X

Y

SE**....**....

**Question 1.3**

**Compléter** le tableau des mobilités et des liaisons entre les sous-ensembles cinématiques en vous aidant de la figure précédente.

(Convention : 1 = mouvement ; 0 = Pas de mouvement ; T = Translation ; R=Rotation)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz | Désignation de la liaison |
| **SE.3/SE.1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **Pivot d’axe Z** |
| **SE.2/SE.1** |  |  |  |  |  |  | **......................................**  **......................................** |
| **SE.4/SE.1** |  |  |  |  |  |  | **......................................**  **......................................** |
| **SE.5/SE.1** |  |  |  |  |  |  | **......................................**  **......................................** |
| **SE.6/SE.1** |  |  |  |  |  |  | **...................................... ......................................** |

**2- Étude cinématique du mécanisme de transmission de la crémaillère et du train d'engrenages**

**Objectif :** calculer le rapport Q du train d’engrenages afin de déterminer la vitesse de rotation des axes « noyau filet ».

**On donne :** - la vitesse de sortie de la tige du vérin ;

- la nomenclature DT 3 ;

- les dessins d'ensemble du système : DT 4 ; DT 5 ; DT 6 ;

- le dessin d'ensemble du mécanisme de transmission : DT 7 ;

- le formulaire DT 10.

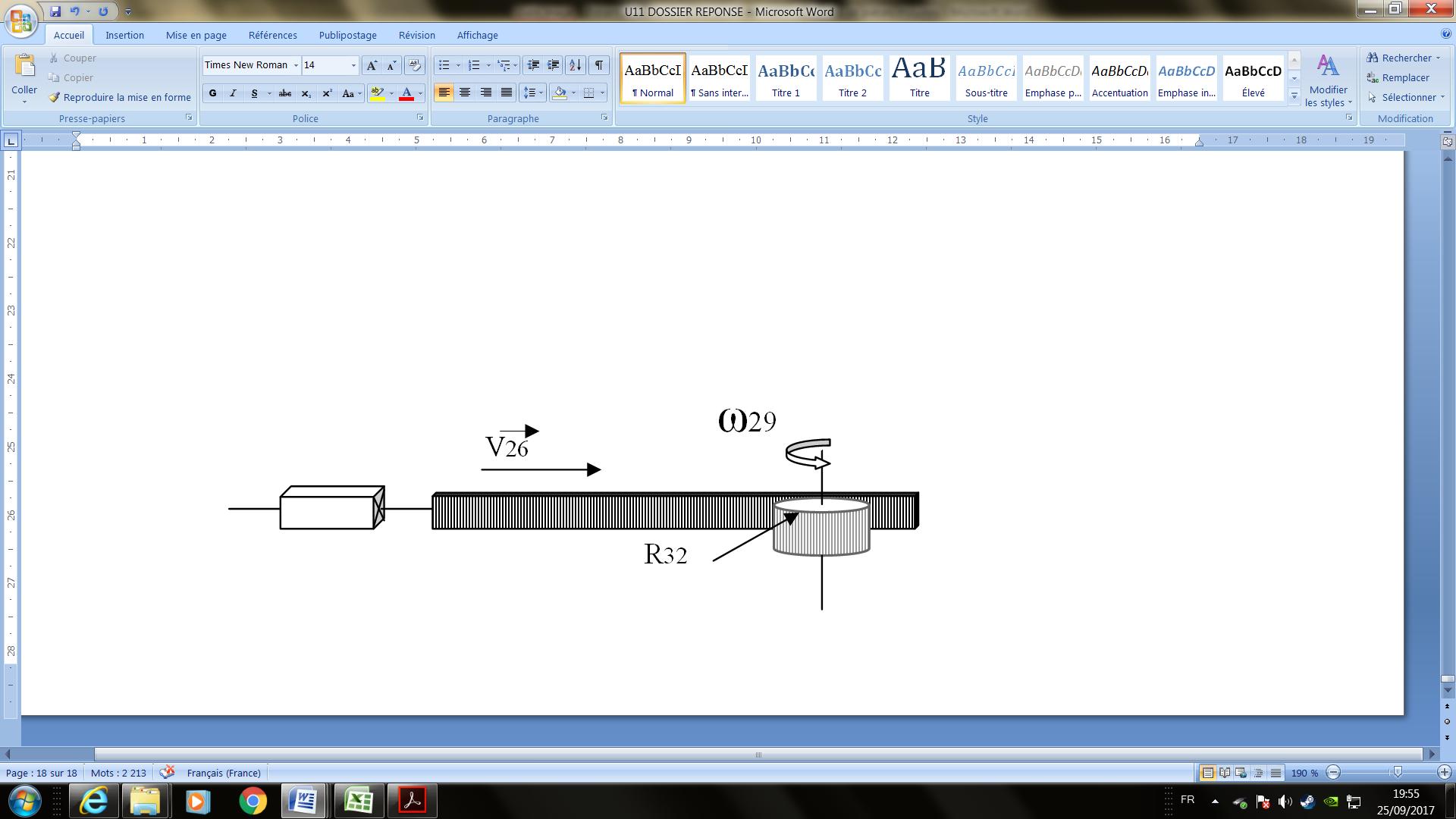
**Question 2.1**

**Compléter** le tableau ci-dessous, en indiquant la nature du mouvement et l'axe de ce mouvement entre les pièces du système.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mouvements** | **Nature du mouvement** | **Axe** |
| **Mvt. SE3./Bâti** | **Rotation** | **OZ** |
| **Mvt. SE2./Bâti** | **......................................** | **.......** |
| **Mvt. SE4./Bâti** | **......................................** | **.......** |
| **Mvt. SE5./Bâti** | **......................................** | **.......** |
| **Mvt. SE6./Bâti** | **......................................** | **.......** |

**Question 2.2**

**Calculer** la vitesse angulaire ω29 en rad/s du 1er axe 29 lorsqu'il est entrainé en rotation par la roue dentée 32.

La vitesse de translation de la crémaillère V26 est de 0,1 m/s (voir formulaire).

**............................................................................................................................................................**

**...........................................................................................................................................................**

**...........................................................................................................................................................**

**...........................................................................................................................................................**

**Question 2.3**

**Calculer** le 1er rapport Q 33-56 entre les roues dentées 33 et 56, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.1 près par excès.

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 2.4**

**Calculer** le 2eme rapport Q 55-50 entre les roues dentées 55 et 50, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.1 près par excès.

**............................................................................................................................................................**

**...........................................................................................................................................................**

**...........................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 2.5**

**Calculer** le 3ème rapport Q 51-36 entre les roues dentées 51 et 36, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.1 près par excès.

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 2.6**

**Calculer** le rapport total Q (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.01 près par excès.

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 2.7**

**Déterminer** la relation entre vitesse angulaire ω32 en rad/s de la roue dentée 32 et la vitesse angulaire ω29 en rad/s de l’axe 29.

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 2.8**

**Calculer** la vitesse angulaire ω41 en rad/s des axes noyau filet 41 par rapport à la vitesse angulaire ω29 en rad/s de l’axe 29 en utilisant le rapport Q calculé précédemment. (Voir formulaire).

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 2.9**

**Convertir** la vitesse angulaire ω41 en rad/s des axes noyau filet 41 en fréquence de rotation N41 en tour/s, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.1 prés par excès.

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**3- Étude cinématique du système de retrait des « noyaux filets » des pièces moulées**

**Objectif :** calculer la vitesse V41 de translation des « noyaux filets 41 » afin de déterminer la durée du retrait qui doit être au maximum de 4 secondes.

**On donne :** - la vitesse de rotation des axes noyaux filets 41, N41 = 3 tour / s ;

- la course du « noyau filet » C41 = 19 mm ;

- le pas des filets P 41= 2 mm/tour ;

- dessins d'ensemble du système : DT 4; DT 5; DT 6 ;

- dessins d'ensemble du mécanisme de transmission : DT 7 ;

- le formulaire DT 10.

**Question 3.1**

**Calculer** la vitesse de translation V41 de la pièce filetée, (voir formulaire).

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 3.2**

**Calculer** la durée T41 du retrait des « noyaux filets 41 » en seconde, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.01 près par excès.

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 3.3**

La durée T41 du retrait des « noyaux filets » nous permet-elle de respecter la durée du retrait qui doit être au maximum de 4 secondes ?

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**4- Étude statique**

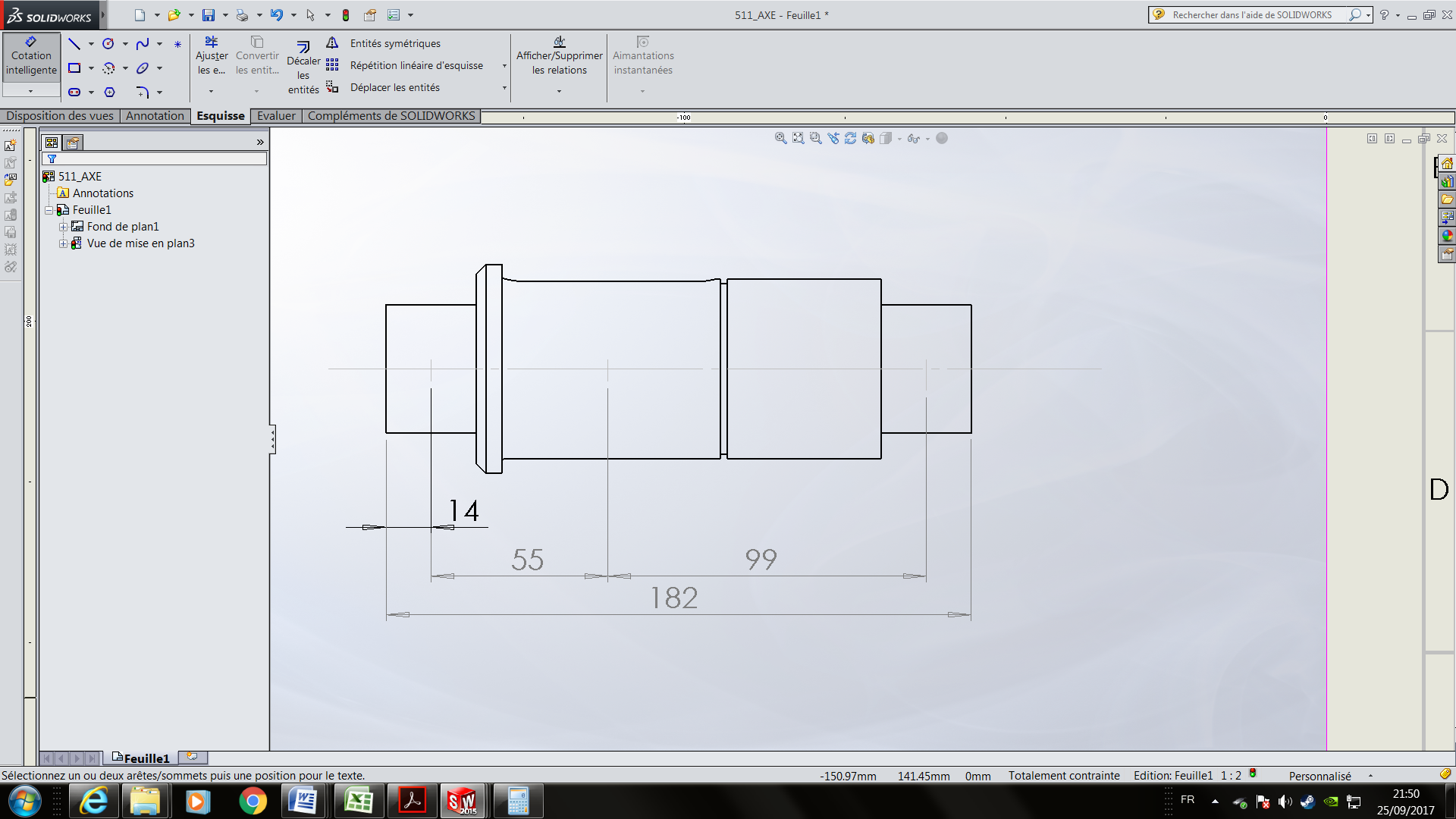
**Objectif :** calculer les efforts radiaux supportés par les roulements 54 sachant que ces derniers peuvent supporter un effort radial maxi de 1500 N.

**On donne :** schéma coté du 2ème Axe 49 du train d'engrenage

la résultante R des efforts radiaux aux engrènements.

le formulaire DT 10

A



R

A

R

**Question 4.1**

**Compléter** le tableau du bilan des forces.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actions mécaniques** | **Point d’application** | **Direction** | **Sens** | **Norme** |
|  | R | **Verticale** | **Vers le bas** | 1500 N |
|  | **...............** | **..................** | **...............** | **...............** |
|  | **...............** | **...............** | **...............** | **...............** |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **L'axe est en équilibre sous l’action de :** | 1 action mécanique |  | 2 actions mécaniques |  | 3 actions mécaniques | |  | |  |  | | **Ces actions mécaniques sont :** | Égales et opposées | Parallèles | Concourantes en un point | | | | | |

**Question 4.2**

**Exprimer** le moment de la force B au point A, M/A B (Voir formulaire)

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 4.3**

**Calculer** le moment de la force R au point A, M/A R, (voir formulaire).

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 4.4**

**Calculer** la norme de la force B sachant que la somme des moments au point A est nulle, (voir formulaire).

B

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

B

**Question 4.5**

**Calculer** la norme de la force A sachant que la somme des forces est nulle, (voir formulaire).

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**5- Étude RDM**

**Objectif :** vérifier la résistance au cisaillement de l'axe du 2ème axe du train d'engrenages.

**On donne :** - schéma coté du 2ème Axe 49 du train d'engrenages ;

- la résultante des efforts radiaux supportés par les roulements ;

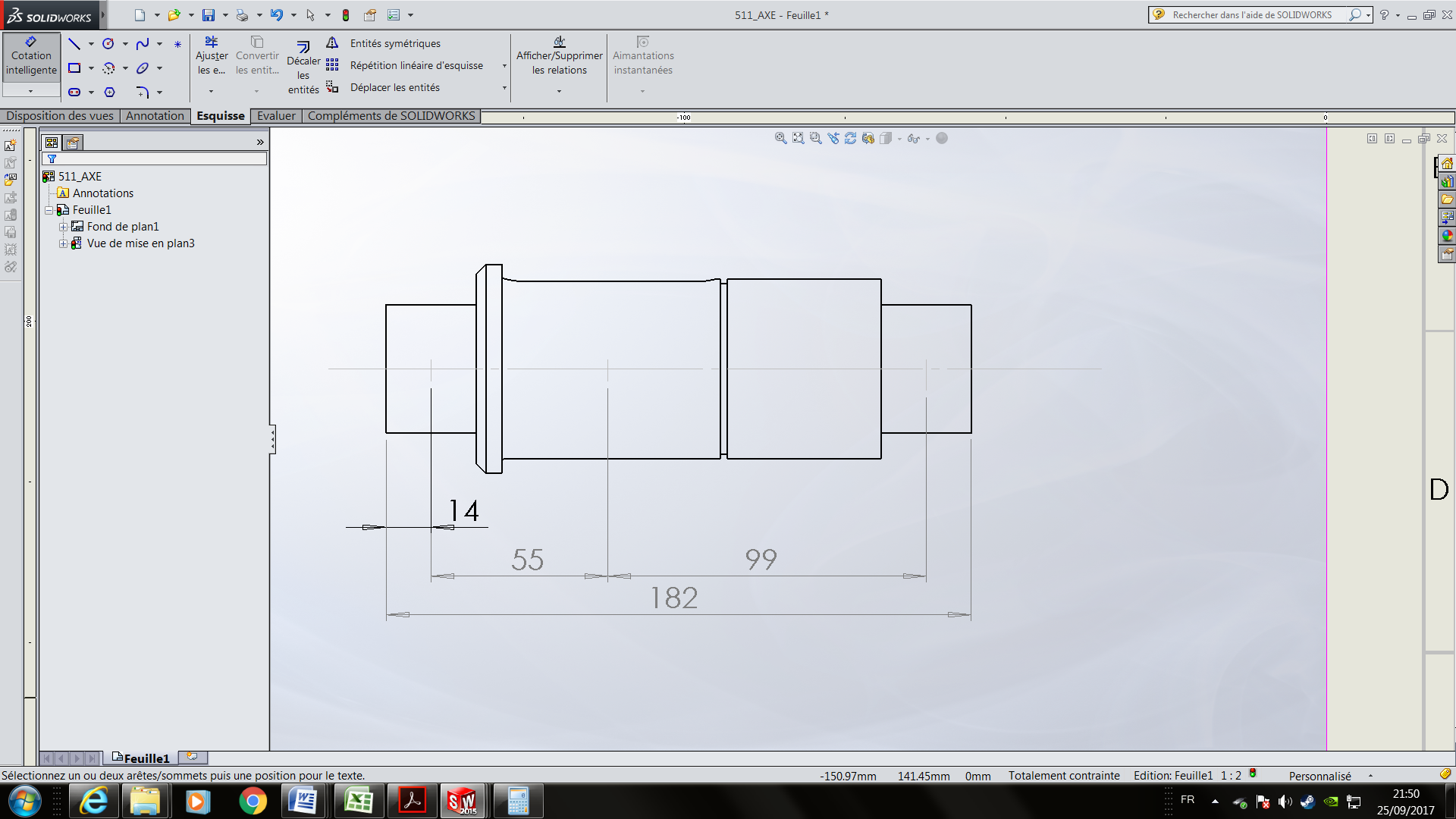
- A = 1000 N, B = 500 N et R = 1500 N ;

- le graphe des efforts tranchants ;

- la résistance pratique au glissement Rpg de l'axe est de 2,5 MPa ;

- le formulaire DT 10.

Ø 40



A

A

R

R

Graphe des efforts tranchants

T en N

1000

B

R

A

-500

**Question 5.1**

**Cocher** le nom de la zone la plus sollicitée au cisaillement.

Zone RB

Zone AR

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Question 5.2**

**Donner** l’intensité de l'effort tranchant maxi Tmaxi pour cette zone.

B

B

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 5.3**

**Calculer** la section sollicitée S en mm² pour le diamètre 40 mm, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.01 prés par excès.

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 5.4**

**Calculer** la contrainte de cisaillement τ maxi en N/mm² pour cette section, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.01 prés par excès.

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**Question 5.5**

**Vérifier** la résistance de cet axe (justifier la réponse).

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**............................................................................................................................................................**

**6- Analyse du dessin de définition d’une pièce**

**Pièce étudiée** : 3-plaque intermédiaire (dessin DT 8).

**Objectif :** analyser les données de définition d’une pièce en vue de sa réalisation.

**Question 6.1**

**Indiquer** le nom des usinages repérés S1 à S6.

**S1 : ................................ S2 : ................................ S3 : ...............................**

**S4 : ................................ S5 : ................................ S6 : ...............................**

**Question 6.2**

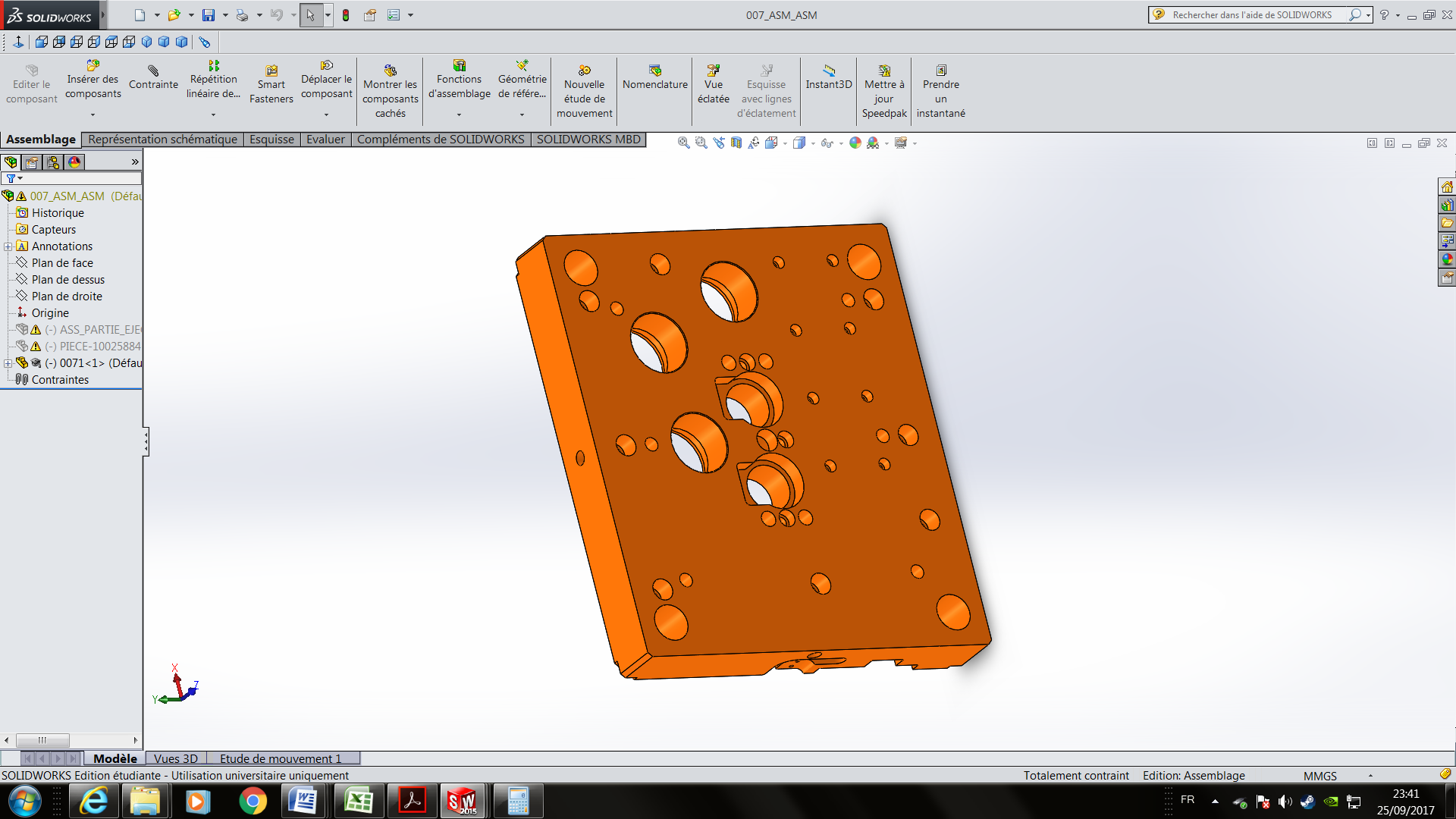
**Indiquer** la nature géométrique des surfaces repérées S1 à S6.

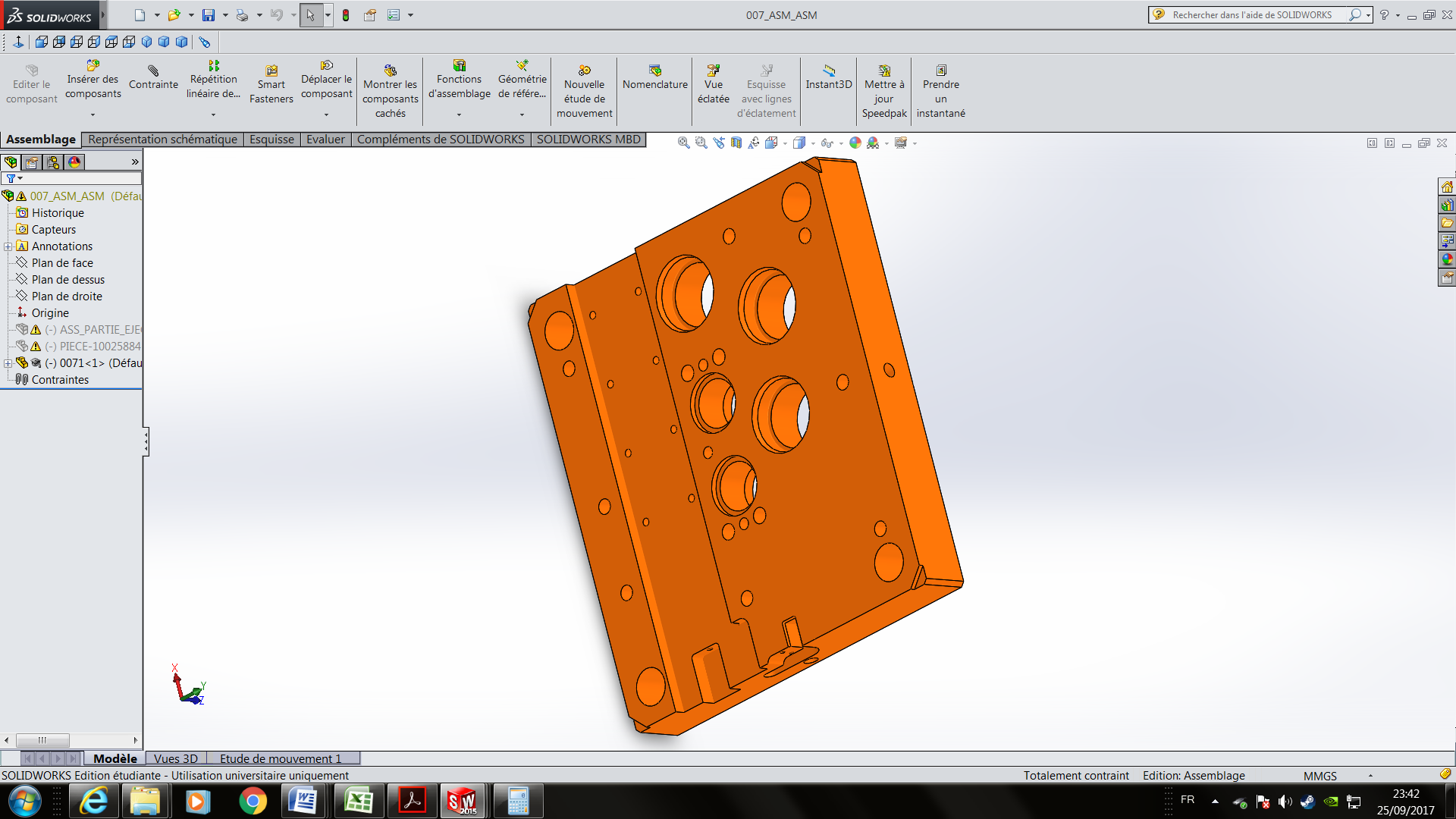
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Surface** | **Nature géométrique** |  | **Surface** | **Nature géométrique** |
| **S1** | **Cylindrique** |  | **S4** | **.......................** |
| **S2** | **.......................** |  | **S5** | **.......................** |
| **S3** | **.......................** |  | **S6** | **.......................** |

**Question 6.3**

**Lister** les spécifications dimensionnelles, géométriques et d’état de surface pour les surfaces S1 à S6.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Surface | Cote dimensionnelle | Tolérances chiffrées | Profondeur | |
| S1 |  |  |  | |
| S2 |  |  |  | |
| S3 |  |  |  | |
| S4 |  |  |  | |
| S5 |  |  |  | |
| S6 |  |  | Perçage |  |
| Taraudage |  |



****

**Question 6.4**

**Calculer** en mm les jeux maxi et mini de l'ajustement Ø 54 F7-k6 avec l'aide du document DT 11.

|  |  |
| --- | --- |
| Calcul du jeu maxi | Jeu maxi = **....................................................................**  =  **....................................................................** |
| Calcul du jeu mini | Jeu mini = **....................................................................**  =  **....................................................................** |

**Question 6.5**

**Cocher** la case correspondant à l'ajustement Ø 54 F7-k6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ajustement avec jeu |  |  | Ajustement incertain |  |  | Ajustement serré |  |

**Question 6.6**

**Déchiffrer** avec l'aide du document DT 10 les désignations normalisées suivantes.

La pièce 7 est en S 275, expliquer :

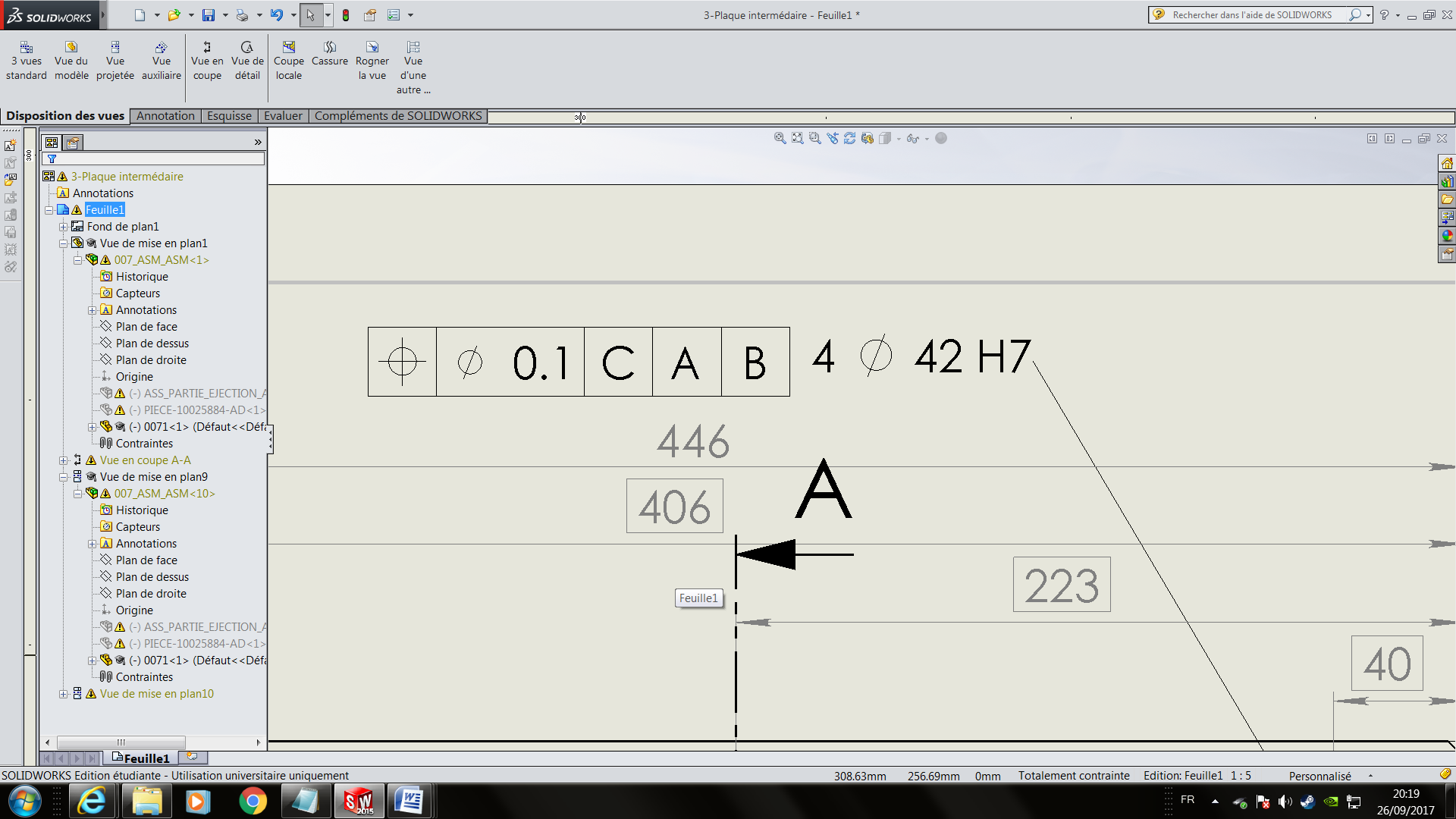
|  |  |
| --- | --- |
| S | .................................................................... |
| 275 | .................................................................... |

La pièce 16 est en Cu Zn 38 Pb 1, expliquer :

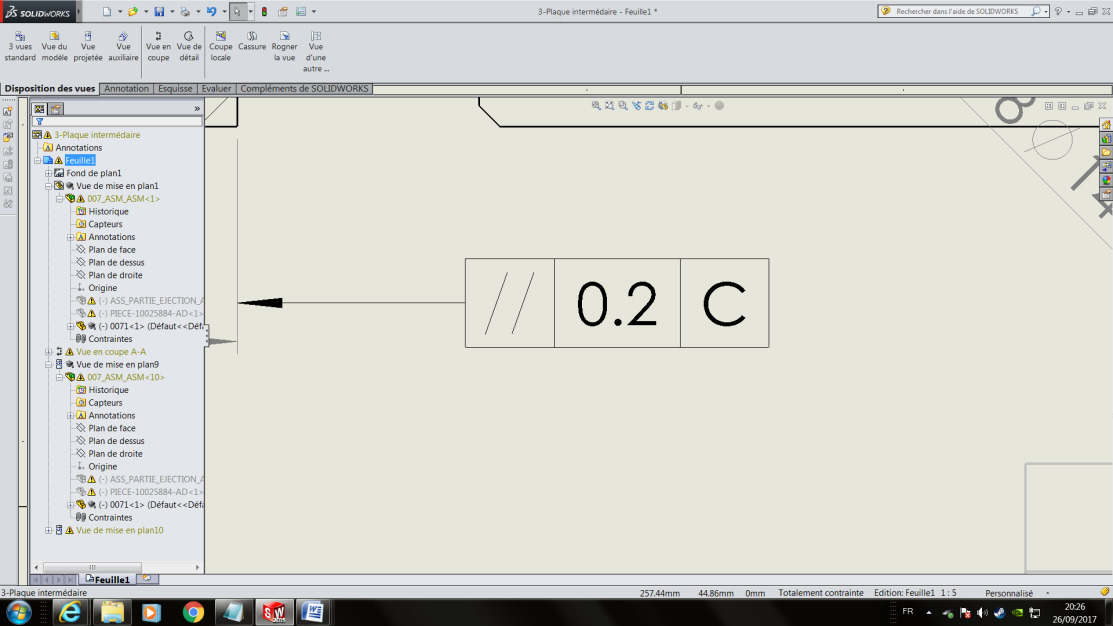
|  |  |
| --- | --- |
| Cu | **....................................................................** |
| Zn 38 | **....................................................................** |
| Pb 1 | **....................................................................** |

**Question 6.7**

**Compléter** la spécification géométrique ci-dessous.



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tolérance géométrique** | **Valeur de l’intervalle de tolérance** | **Référence(s)** | **Forme de la zone de tolérance** | **Dimensions par rapport aux éléments de référence** |
| **...................** |  |  |  | **A:………..**  **B :……….** |



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tolérance géométrique** | **Valeur de l’intervalle de tolérance** | **Référence(s)** | **Forme de la zone de tolérance** |
| **...................** |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TOLÉRANCEMENT NORMALISÉ** | **Analyse d’une spécification par zone de tolérance** | | | | |
| **Spécification contrôlée :**  **spécif géo - Feuille1.png**  A | **Éléments non idéaux** | | **Éléments idéaux** | | |
| **7-1- Type de spécification**  Forme Orientation  Position Battement  **(Entourer la bonne réponse)** | **7-2- Élément(s)**  **TOLÉRANCÉ(S)** | **7-3- Élément(s)**  **de RÉFÉRENCE** | **7-4- Référence(s)**  **SPÉCIFIÉE(S)** | **7-5- Zone de tolérance** | |
| **Condition de conformité**  L’élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance. | **Unique**  **Groupe** | **Unique**  **Multiples**  **(entourer la bonne réponse)** | **Simple Commune**  **Système**  **(entourer la bonne réponse**) | **Simple**  **Composée**  **(entourer la bonne réponse)** | **Contraintes**  Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée  **(entourer la bonne réponse)** |
| **Schéma** (extrait du dessin de définition) | **Compléter le texte correspondant au dessin ci-dessous**  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................** | **28**  **Axe réel de la surface nominalement cylindrique** | **L'axe du plus petit cylindre circonscrit** | **Réaliser le croquis et donner la définition**  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................** | **Compléter le croquis et donner la définition**  corrigé décodage specif 2 - Feu.png  A  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................**  **.......................................** |