**1209-MEI ST11**

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 1/11**

**Cahier des charges**

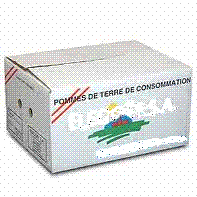
L’entreprise a reçu comme commande de conditionner des pommes de terre de consommation sur des palettes plus petites et composées de 56 cartons.

**Problématique Générale**

Lors de l’utilisation l’opérateur constate une baisse de vitesse de rotation de la palette. Le service maintenance décide d’y remédier et éventuellement d’apporter les modifications nécessaires.

**Le produit à filmer sur palette présente les caractéristiques suivantes :**

- empilage de 56 cartons de pommes de terre sur une palette de dimension 1000 x 1000

 - dimension d’un carton : 500 x 250 x 300

- masse de pommes de terre dans un carton m = 25 kg

500

250

300

- masse d’un carton vide mcarton vide = 300 grammes

- masse palette vide mpalette vide = 12 kg.

- masse plateau mplateau = 100 kg

Dans un premier temps, il est demandé d’analyser la banderoleuse et en particulier la transmission de plateau.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q1** | **Analyse fonctionnelle** | **DP1/2**  **DP2/2** | **30 min** | **…. /28** |

Q 1-1 Donner la fonction globale de la banderoleuse : **(2 points)**

**Filmer une palette**

Q 1-2 Donner les matières d’œuvres entrantes : **(4 points)**

**Palette avec cartons empilés, bobine de film**

Q 1-3 Donner la matière d’œuvre sortante : **(2 points)**

**Palette filmée**

Q 1-4 Compléter le tableau ci-dessous : **(8 points)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fonction secondaire** | **Fonction technique** | **Système associé** |
| Mettre en rotation la palette | **Transmettre un mouvement de rotation au plateau** | **- Moto-réducteur**  **- Pignon chaîne roue** |

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 2/11**

Q 1-5 Compléter le tableau ci-dessous : **(12 points)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| DSC00052.JPGEtape 1  Empiler des caisses de pommes de terre sur la palette | DSC00053.JPGEtape 2  Mise en place de la palette sur le plateau par un opérateur | | DSC00056.JPGEtape 3  **Accrochage du film sur palette par un opérateur** | |
| DSC00057.JPGEtape **4**  **Mise en route par un opérateur** | 035.JPG033.JPGEtape **5**  Position 1 de la bobine Position 2 de la bobine  **Départ cycle automatique** | | | |
| DSC00060.JPGEtape **6**  **Fin du cycle, couper le film par un opérateur** | | DSC00062.JPGEtape **7**  **Dégagement de la palette par un opérateur** | | 043.JPGEtape **8**  **Stockage au magasin** |

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 3/11**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q2** | **Analyse de la transmission de puissance du plateau** | **DT1/3 DT2/3**  **DT3/3 DP2/2** | **25 min** | **…. /20** |

Q 2-1 Compléter la chaîne de transmission de puissance entre l’arbre moteur Rep. 55 et le plateau

Rep. 5 : (indiquer le nom et le repère de chaque pièce) **(15 points)**

**Pignon 60B**

**Roue 60A**

**Pignon 57**

**Clavette 56**

**Roue 61**

**Clavette 62**

Arbre moteur Rep. 55

**Vis Rondelle 1 + 2**

**Vis Plaque 7 +8**

**Arbre sortie réducteur 65**

**Roue 13**

**Chaîne 14**

**Pignon 15**

Plateau Rep. 5

Q 2-2 Compléter sur le schéma de transmission du plateau les caractéristiques de la transmission :

**(5 points)**

Fréquence de rotation du Moteur Rep. 49 Nm = **750** Tr min-1

Film

Rouleau tendeur d = **100** mm

**M**

Bobine

Roue Rep. 60a Z60a = **30 dents**

Palette

Pignon Rep. 57 Z57 = **18 dents**

Réducteur

Plateau 5

Pignon Rep. 60b Z60b = **16 dents**

Chaîne simple à rouleaux 14, pas = 19.05 mm

Roue Rep. 61 Z61 = **80 dents**

Roue 13, pas = **19.05** mm

Nombre de dents Z13 = **57 dents**

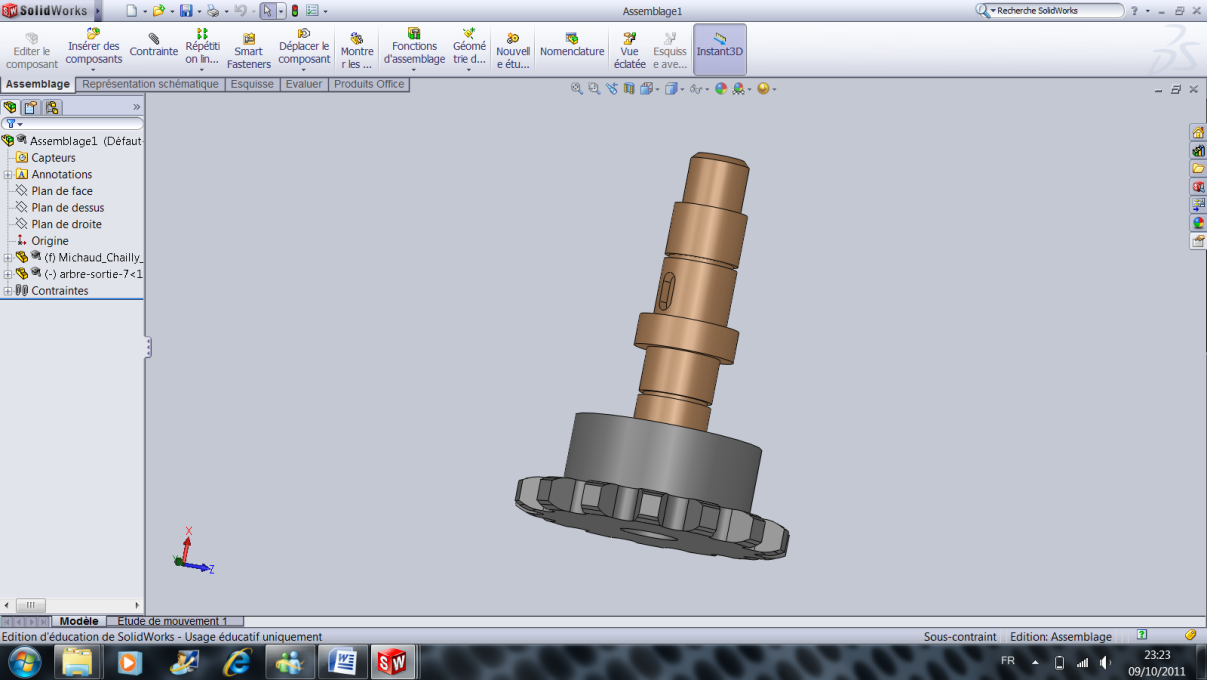
Pignon 35, pas = **19.05** mm

Nombre de dents Z35 = **14 dents**

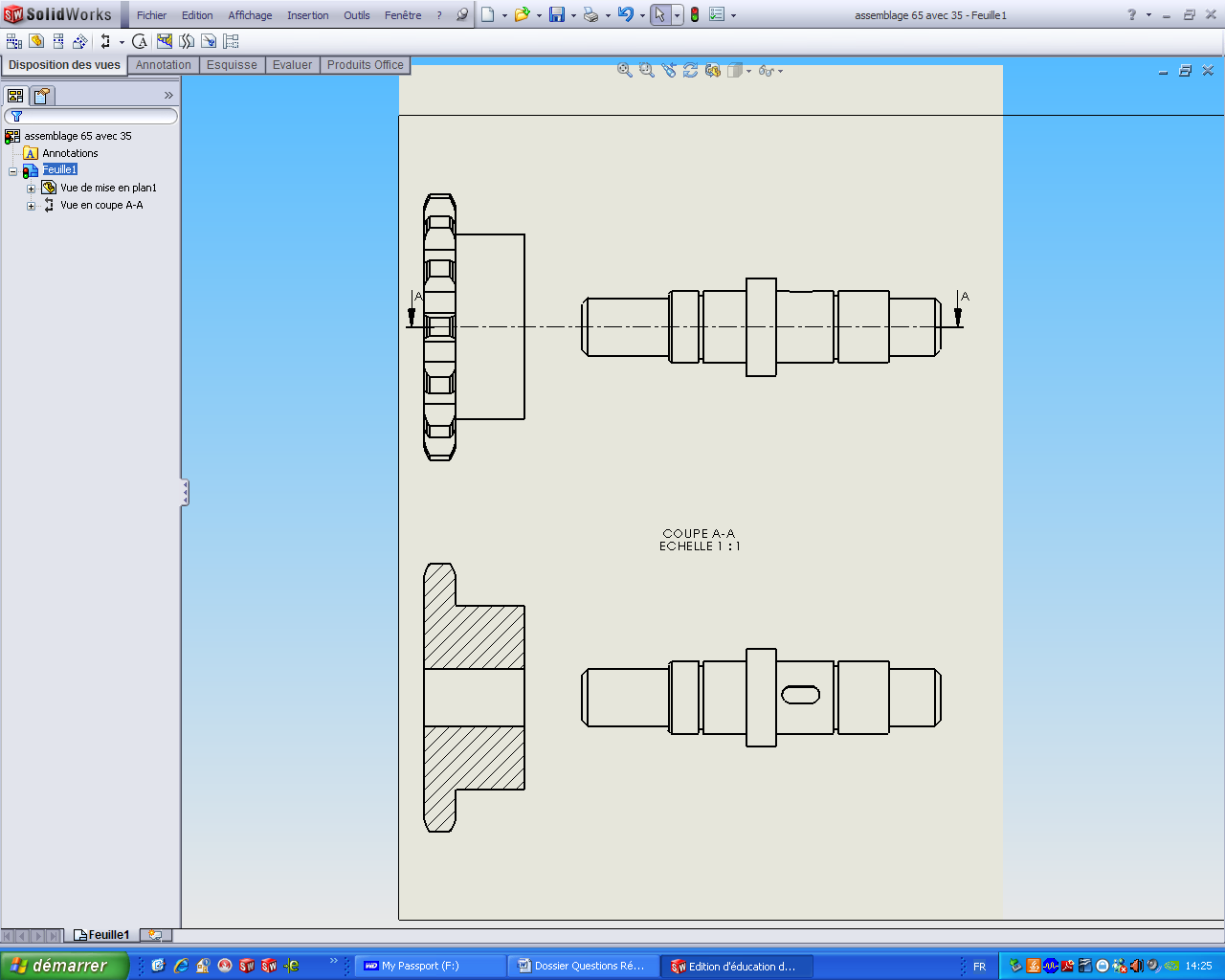
**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 4/11**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3** | **Analyse cinématique** | **DT1/3 DT2/3**  **DT3/3** | **20 min** | **…. /24** |

Afin de remédier au « patinage » lors du démarrage, le service maintenance décide d’analyser plus en détail la liaison entre le pignon Rep. 35 et l’arbre sortie réducteur Rep. 65.

Q 3-1 Inscrire sur le dessin les cotes tolérancées de l’arbre 65 et de l’alésage du pignon 35. **(8 points)**

La cote ajustée entre l’arbre Rep.65 et l’alésage du pignon = Ø 20 H7p6



Arbre sortie réducteur Rep. 65

Pignon d’entrainement Rep. 35

**Ø 20 p6**

**Ø 20 H7**

Q 3-2 Le Ø 20 H7p6 est-il un ajustement avec serrage, avec jeu ou incertain ? **Serrage (3 points)**

Q 3-3 La liaison encastrement entre (65) et (35), est-elle réalisée par adhérence ou par obstacle ?

**Adhérence (3 points)**

Q 3-4 Compléter le tableau en précisant les mouvements possibles entre (65) et (35), le nom et

le symbole de la liaison . Compléter le cadre avec le symbole de L65/35. **(10 points)**

Rep. 65

**Liaison entre Rep. 65 et 35**

TX  TY TZ RX RY RZ

**0 0 0 0 0 0**

Nom : **Encastrement**

SYMBOLE :

L65/35

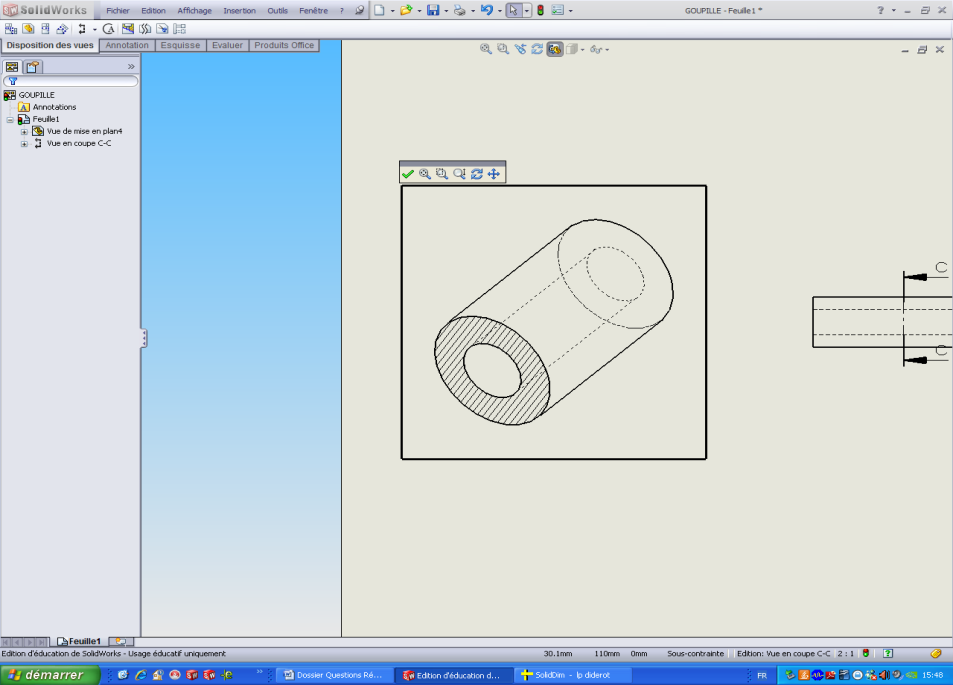
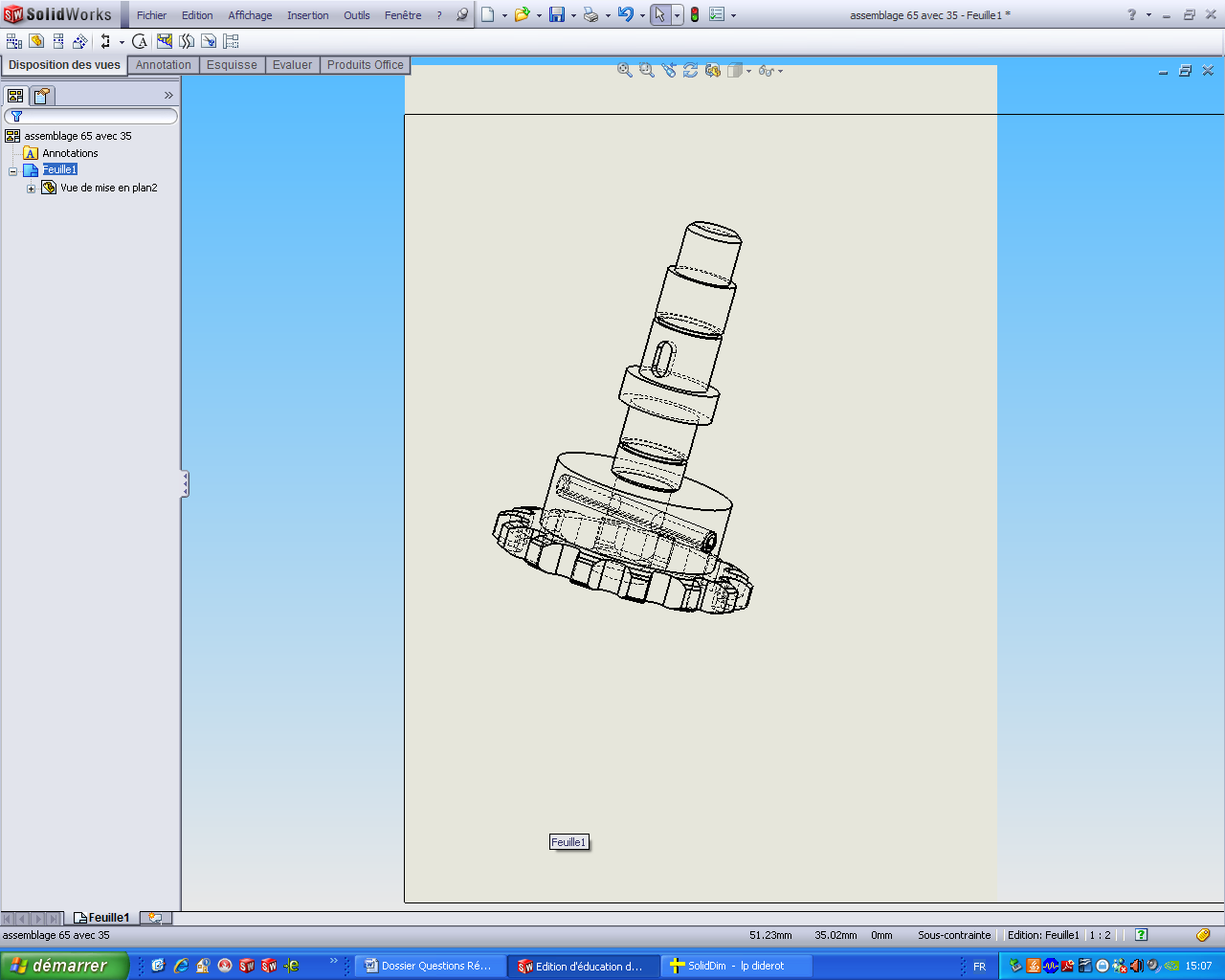
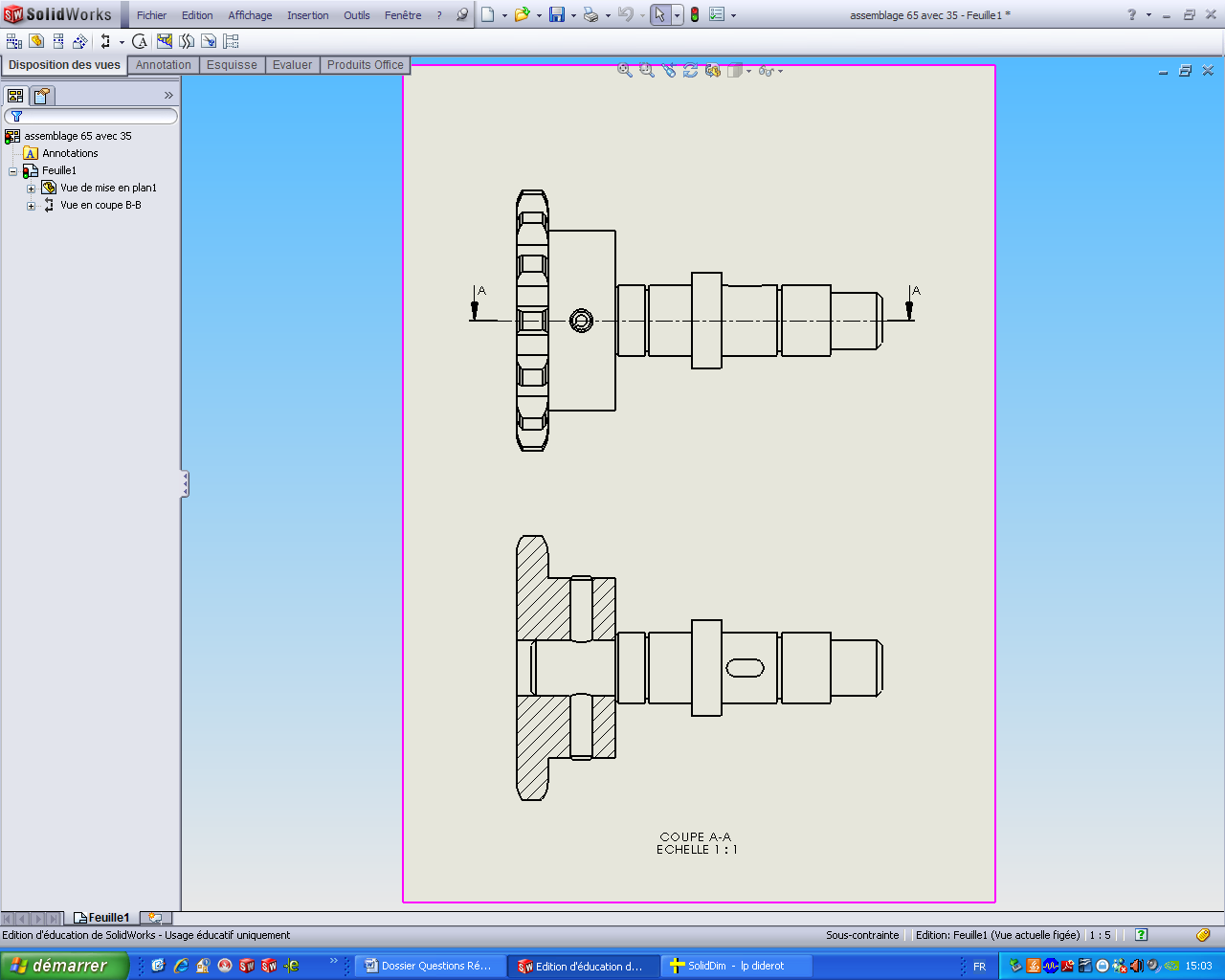
Rep. 35

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 5/11**

Après démontage, le technicien de maintenance constate un glissement entre l’arbre Rep.65 et le pignon Rep. 35. Comme remédiation, on retiendra la solution suivante : contre-percer le pignon et l’arbre Ø 8 et insérer une goupille élastique.

Il est demandé de vérifier la résistance de la goupille élastique sollicitée au cisaillement.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q4** | **Vérification de la résistance de la goupille élastique** | **DT1/3**  **DT3/3** | **35 min** | **…. /26** |



Ø 4

Ø 8

Rep. 35

Rep. 65

Goupille élastique

Sections sollicitées au cisaillement

**τ = T/S Rpg = Reg / n**

La goupille est en acier 38Cr2 avec Re = 650 MPa ; coefficient de sécurité = 6 ; F = 350 daN

Q 4-1 Donner la désignation normalisée de cette goupille élastique (longueur = 65 mm) : **(4 points)**

**Goupille élastique ISO 8752 – 8 x 65**

**Re = 650 Mpa**

Q 4-2 Donner la valeur de la résistance élastique pour cet acier : **(1 point)**

Q 4-3 Calculer la résistance élastique de glissement : Reg = 0.5 Re **(3 points)**

**Reg = 325 Mpa**

**Reg = 0.5 X 650**

Q 4-4 Calculer la résistance pratique de glissement : **(4 points)**

**Rpg = 54.16 Mpa**

**Rpg = Reg /n = 325 / 6**

Q 4-5 Calculer la section théorique supportant la sollicitation : **(4 points)**

**S = 37.7 mm2**

**S = π x (42 – 22)**

**Nbr = 2**

Q 4-6 Donner le nombre de sections supportant la sollicitation : **(2 points)**

**τ ≤ Rpg**

Q 4-7 Ecrire la condition de résistance : **(2 points)**

Q 4-8 Calculer la contrainte au cisaillement : **(4 points)**

**τ = 19.9 Mpa**

**τ = T/ S = 1500 / 2 x 37.7**

Q 4-9 En déduire si la goupille élastique est correctement dimensionnée, justifier : **(2 points)**

**La goupille est correctement dimensionnée, τ ≤ Rpg**

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 6/11**

Afin de remédier à la baisse de vitesse de rotation de la palette, le service maintenance dans un deuxième temps décide de vérifier la vitesse angulaire du rouleau tendeur.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q5** | **Vérification de la vitesse angulaire du rouleau tendeur** | **DT1/3 DT2/3**  **DT3/3 DQR 3/11** | **50 min** | **…. /43** |

- Le rouleau tendeur repère 22 ajuste la tension du film par un dispositif de freinage.

- La vitesse angulaire du rouleau tendeur doit être comprise entre : (données constructeur)

**r = =**

**Produit Z menantes**

**Produit Z menées**

**N sortie**

**N entrée**

ωmini = 24 rad.s-1 et ωmax = 34 rad.s-1

Q 5-1 Calculer le rapport de transmission du réducteur : **(4 points)**

**r61/57 = 0.12**

**r61/57 = Z57 x Z60B/ Z60A x Z61 = 18 x 16 / 30 x 80**

Q 5-2 Calculer la fréquence de rotation de la roue Rep. 61 : **(4 points)**

**N61 = 90 tr.min-1**

**N61 = Nm x r57/61 = 750 x 0.12**

Q 5-3 En déduire la fréquence de rotation du pignon Rep. 35 : **(1 point)**

**N 35 = 90 tr.min-1**

**N 35** = **N61**

On prendra N 35  = 90 tr.min-1

**r 13/35  = 0.245**

Q 5-4 Calculer le rapport de la transmission par chaîne : **(4 points)**

**r 13/35 = Z35 / Z13 = 14 / 57**

Q 5-5 Calculer la fréquence de rotation de la roue Rep. 13 : **(4 points)**

**N 13  = 22.1 tr.min-1**

**N13 = 90 x 0.245**

Q 5-6 En déduire la fréquence de rotation du plateau Rep. 5: **(1 point)**

**N 5  = 22.1 tr.min-1**

**N plateau  = N 5  = N 13**

Q 5-7 En déduire la fréquence de rotation de la palette : **(1 point)**

**N palette = 22.1 tr.min-1**

**N palette  = N 5**

Q 5-8 Calculer la vitesse angulaire de la palette : **ω = π N/30 (4 points)**

**ω palette = 2.31 rd.s-1**

**ω palette  = π x 22.1 / 30**

**Condition de fonctionnement :** la tension du film doit rester constante pour cela la Tension du film sur le rouleau tendeur égale à la Tension du film sur la palette, on adoptera la relation suivante : **R x ω rouleau = d x ω palette**

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 7/11**

d = 500 mm

ω palette

1000

1000

Bobine

Film

Trouleau

Tpalette

d1

R

α= 45°

Rouleau tendeur 100 mm

**Position 1 de la palette**

On prendra ω palette  = 2.3 rd.s-1

Q 5-9 Calculer la vitesse angulaire ω1  du rouleau tendeur, (position 1 du plateau) pour cela : **(8 points)**

* Calculer la distance d1 :

**d1 = 707.2 mm**

**d1 = d / cos45 = 500 / cos 45°**

* Calculer vitesse angulaire du rouleau tendeur en utilisant la relation **R x ω**1 **rouleau = d1 x ω palette**:

**ω1 rouleau = 32.53 rd s-1**

**ω1 rouleau = d1 x ω palette / R = 707.2 x 2.3 / 50**

On prendra β = 40° et d1 = 707 mm

ω palette

Bobine

**Position 2 de la Palette**

Film

Trouleau

Tpalette

d2

R

β

Rouleau tendeur 100 mm

d1

Q 5-10 Calculer la vitesse angulaire **ω**2 du rouleau tendeur, (position 2 du plateau) pour cela : **(8 points)**

* Calculer la distance d2 : **d2 = d1 x cos 40 = 707 x cos 40°**

**d2 = 541.5 mm**

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 8/11**

* Calculer vitesse angulaire du rouleau tendeur en utilisant la relation **R x ω**2 **rouleau = d2 x ω palette** :

**ω2 rouleau = 24.91 rd s-1**

**ω2 rouleau = d1 x ω palette / R = 541.5 x 2.3 / 50**

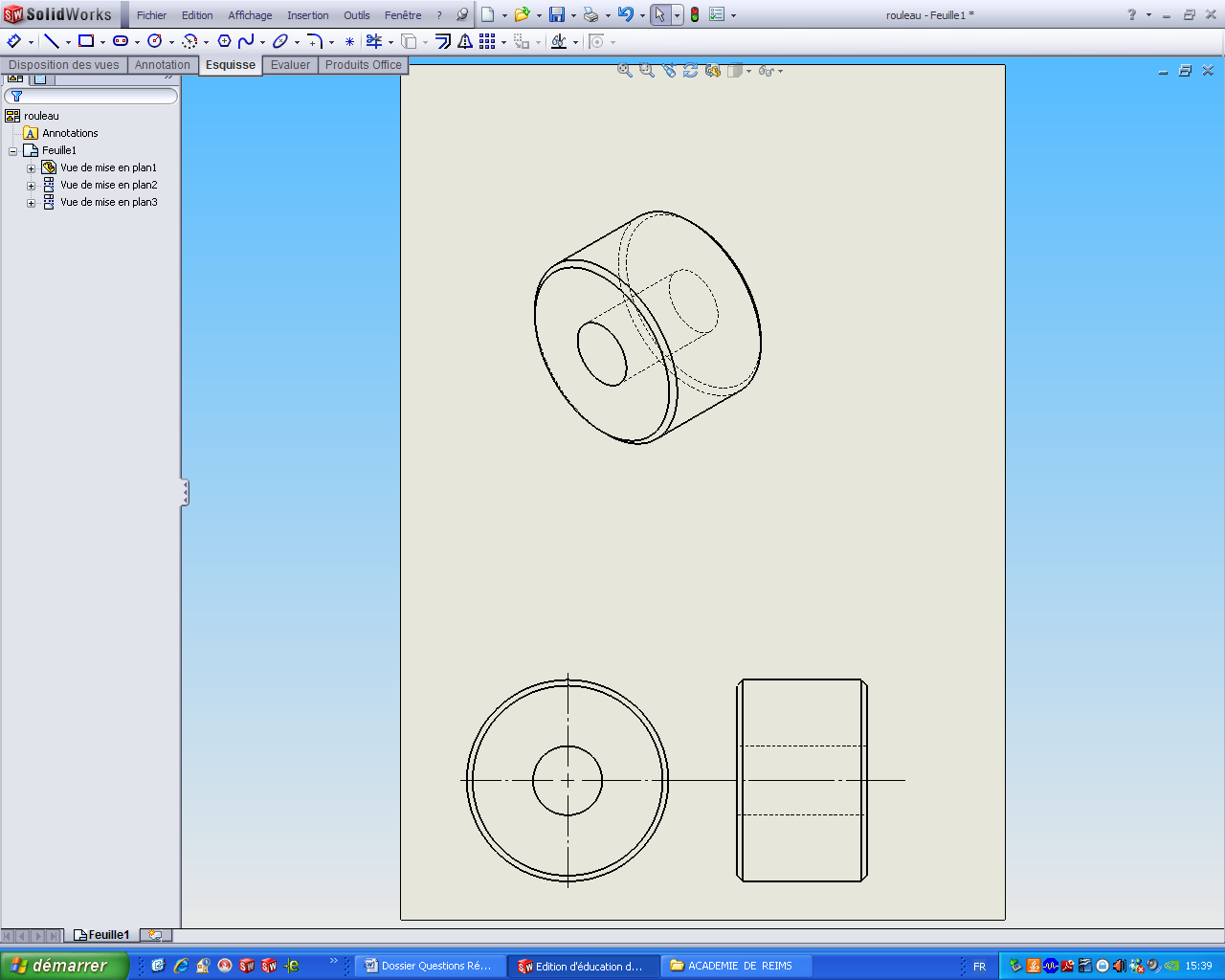
Q 5-11 Comparer ω1 rouleau et ω2 rouleau à ωmini et ωmaxi (données constructeur) : **(2 points)**

**ωmini = 24 rad.s-1 < ω2 rouleau = 24.91 rd s-1 et ω1 rouleau = 32.53 rd s-1 < ωmaxi = 34 rad.s-1**

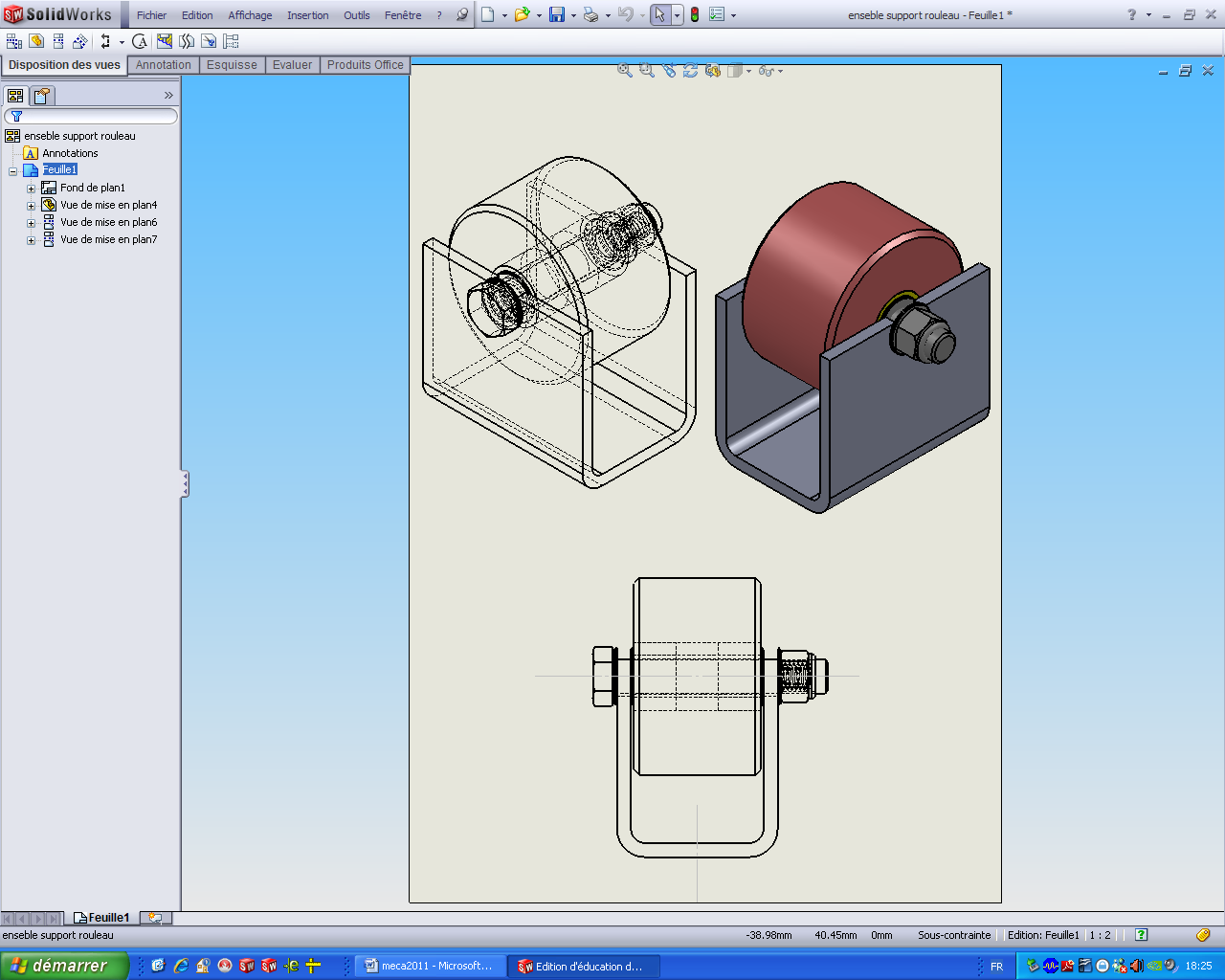
Q 5-12 Conclusion : **La tension du film reste constante et ω rouleau est dans l’interval. (2 points)**

Le technicien de maintenance constate finalement un bruit sous le plateau. Après démontage du plateau Rep. (5) il remarque une usure anormale des rouleaux.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q6** | **Vérification de la charge radiale sur un rouleau** | **DP2/2 DT1/3**  **DT3/3 DQR 1/11** | **30 min** | **…. /21** |



**Fadmissible**



L = 45

Ø 24

**P = m x g avec g = 10 m.s-1**

Q 6-1 A l’aide de l’abaque, (DQR 9/10) trouver la charge admissible maximale que peut supporter un

rouleau : **Fadm. = 75 kg x 10 (3 points)**

Q 6-2 Calculer la masse totale d’un carton rempli de pomme de terre :

**M carton= 25.3 kg**

**M carton = 25 + 0.3 (3 points)**

Q 6-3 Calculer la masse totale : d’une palette remplie de 56 cartons + palette vide + plateau :

**Mt = (56 x 25.3) + 12 + 100 (3 points)**

**Mt = 1528.8 kg**

Q 6-4 Calculer le poids total :

**Pt = 15288 N**

**Pt = 10 x 1528.8 (3 points)**

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 9/11**

**110**

**100**

**90**

**80**

**70**

**60**

**50**

**40**

**30**

**20**

**0**

**Charges en Kg**

**Charges : capacité maximum admissible sans choc par rouleau**

**Axe Ø 25**

**Axe Ø 20**

**Axe Ø 15**

**Axe Ø 10**

**Longueur en mm**

10 20 30 40 50 60 70

**Axe Ø 30**

**Axe Ø 35**

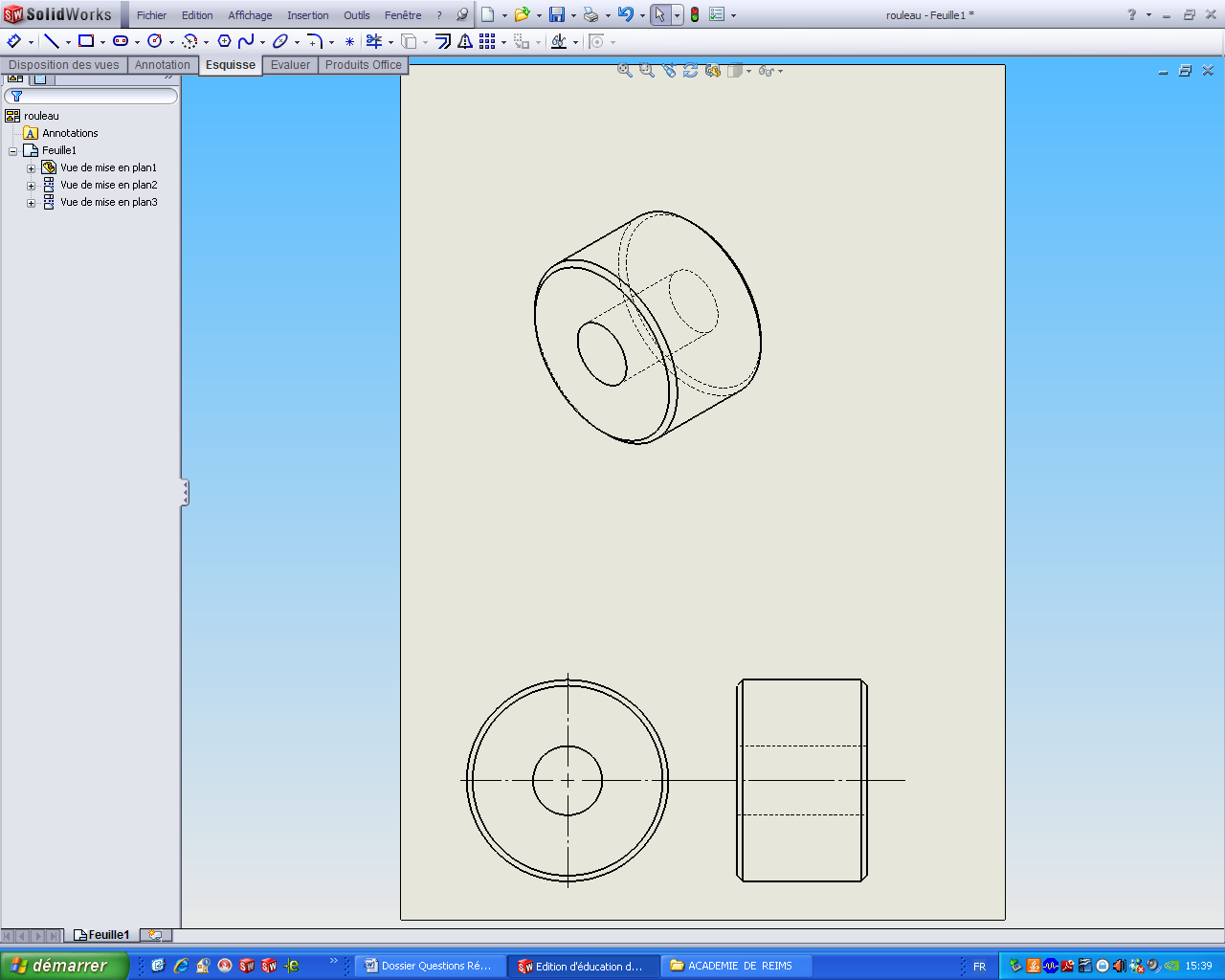
**Axe Ø 40**

**Axe Ø 50**

**Longueur en mm**

**Ø de l’axe en mm**

**Charges en Kg**



**On prendra par la suite le poids total Pt = 16000 N Nombre de rouleaux = 14**

Q 6-5 Calculer la force radiale supportée par un rouleau : **(3 points)**

**Fr = 1142.85 N**

**Fr = 16000 / 14**

Q 6-6 En déduire si le rouleau 22 est correctement dimensionné. Justifier : **(3 points)**

**Non car Fadm. = 750 N < Fr = 1142.85 N**

Q 6-7 Proposer deux solutions pour remédier à ce problème de surcharge : **(3 points)**

**Augmenter le nombre de rouleau, changer les dimensions du rouleau**

Pour éviter la surcharge sur les rouleaux, on vous demande de commander les pièces nécessaire afin d’installer des rouleaux supplémentaires.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q7** | **Calcul du nombre de rouleaux nécessaire au bon fonctionnement du système** | **DT1/3 DT 2/3**  **DT3/3** | **30 min** | **…. /20** |

Charge admissible maximale supportée par un rouleau = 750 N (donnée par le constructeur)

Q 7-1 Calculer le nombre de rouleaux nécessaires : **(3 points)**

**nTotal = 22 rouleaux**

**nTotal = 16000 /750 = 21.33**

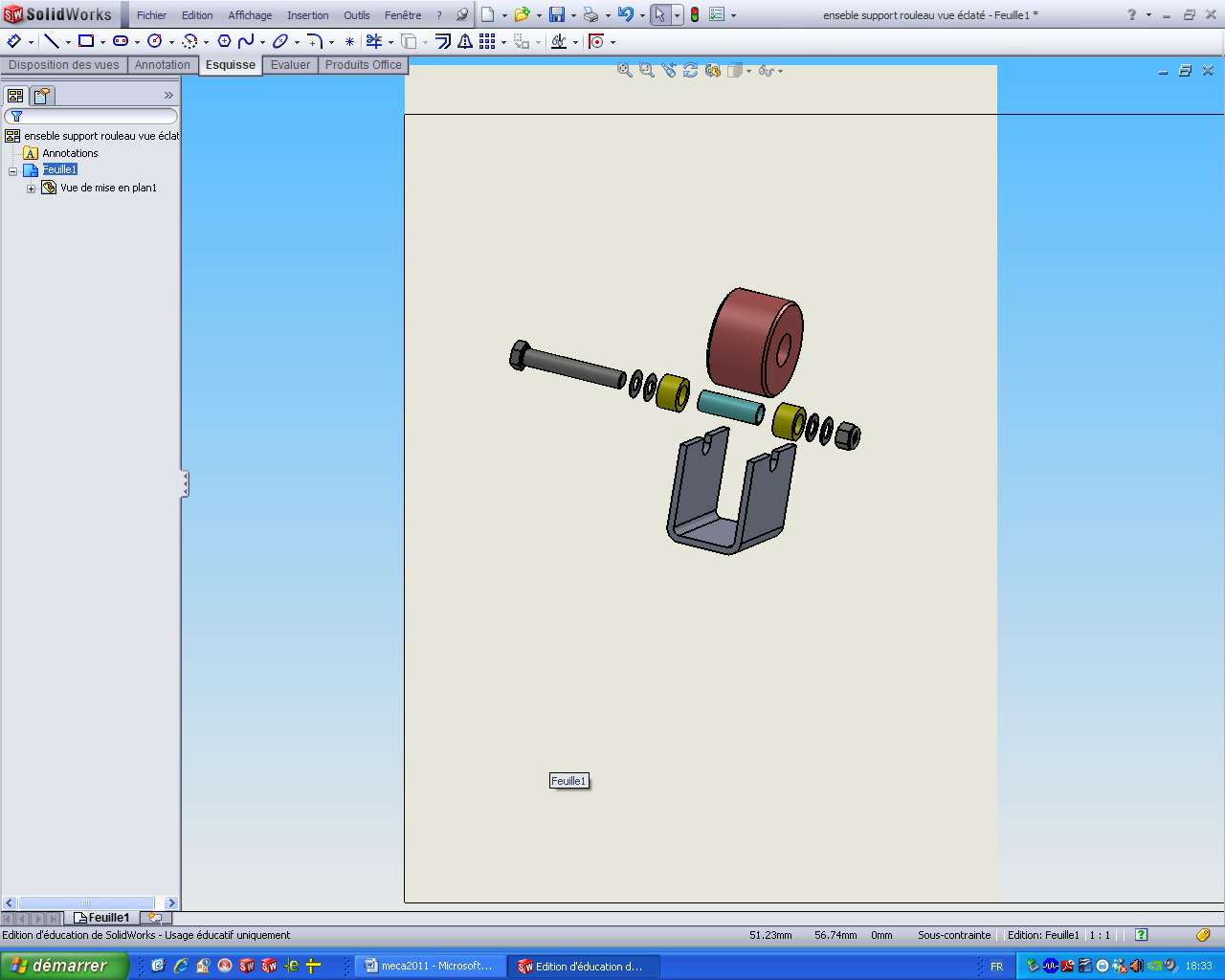
**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 10/11**

L’ensemble rouleau est vendu exclusivement en pièces détachés

Q 7-2 Repérer les pièces du sous ensemble (rouleau, support, accessoires) : **(7 points)**

**22**

**18**



**20**

**21**

**19**

**24**

**23**

Q 7-3 Donner le nombre de rouleaux à rajouter aux 14 rouleaux déjà existants : **(10 points)**

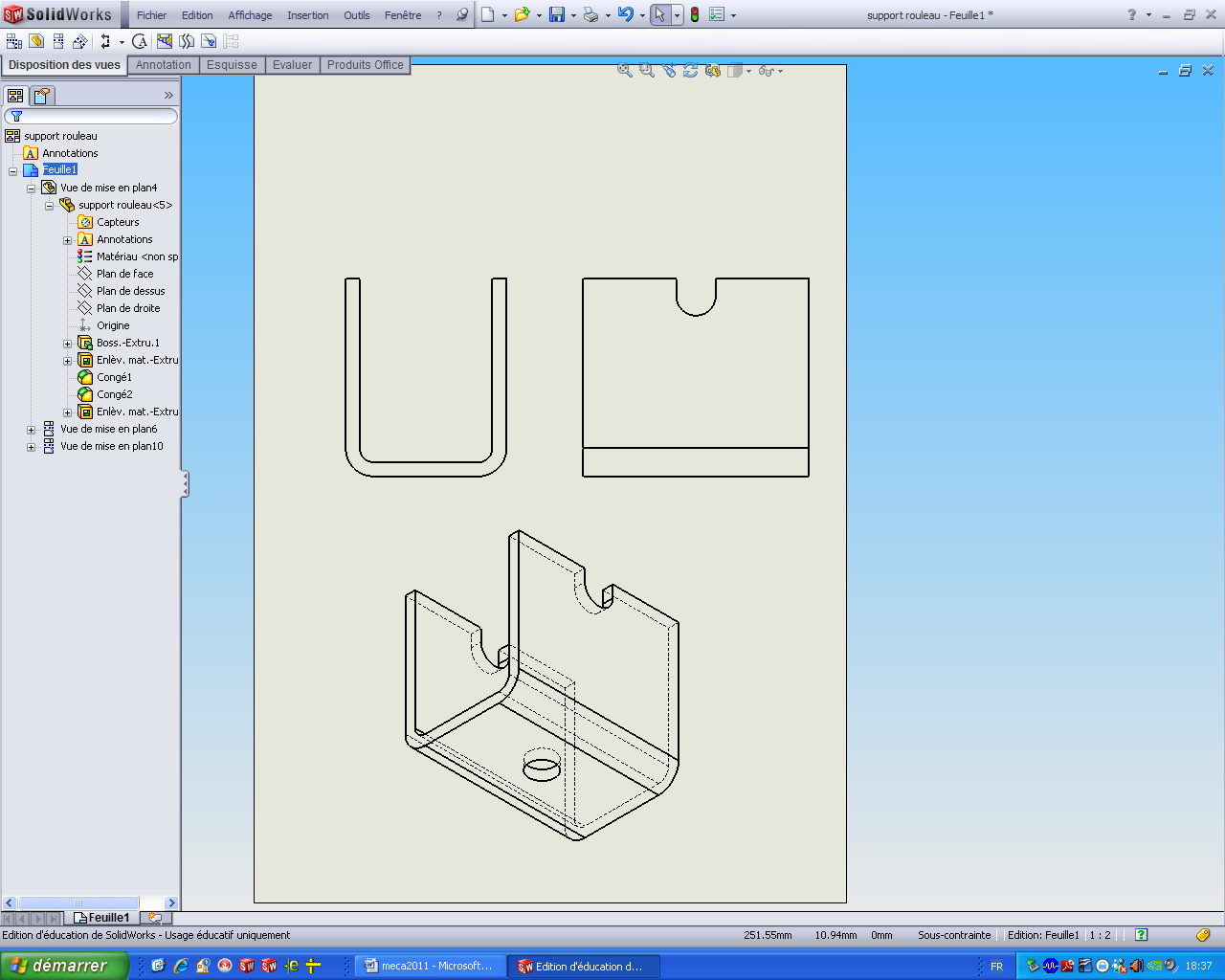
**nManquant = 8 rouleaux**

**nManquant = 22 – 14 = 8**

Q 7-4 Compléter la nomenclature des n rouleaux manquants et leurs accessoires :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Repère** | **Nombre** | **Désignation** |
| **18** | **8** | **Vis H M12x80** |
| **19** | **32** | **Rondelle plate M12** |
| **20** | **16** | **Entretoise Ø 24 x 15 L = 15** |
| **21** | **8** | **Entretoise Ø 15 x 12.5 L = 45** |
| **22** | **8** | **Rouleau Ø 70 x 24** |
| **23** | **8** | **Ecrou hexagonal de sûreté M12** |
| **24** | **8** | **Support rouleau** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q8** | **Dessin et cotation du support** | **DT1/3 DT 2/3**  **DT3/3** | **20 min** | **…. /18** |



Les supports Rep. (24) sont reçus non percés.

On doit donc réaliser un perçage sur le support Rep. 24, qui sera ensuite vissé sur le socle Rep. 25 par une vis à tête hexagonale ISO 4017 – M 10 X 50.

Perçage à réaliser au milieu du fond

**EPREUVE E1 – U 11 DOSSIER CORRIGE DC 11/11**

Q 8-1 Dessin du support : **(14 points)**

Données : le diamètre du perçage Ø = 10,2 mm

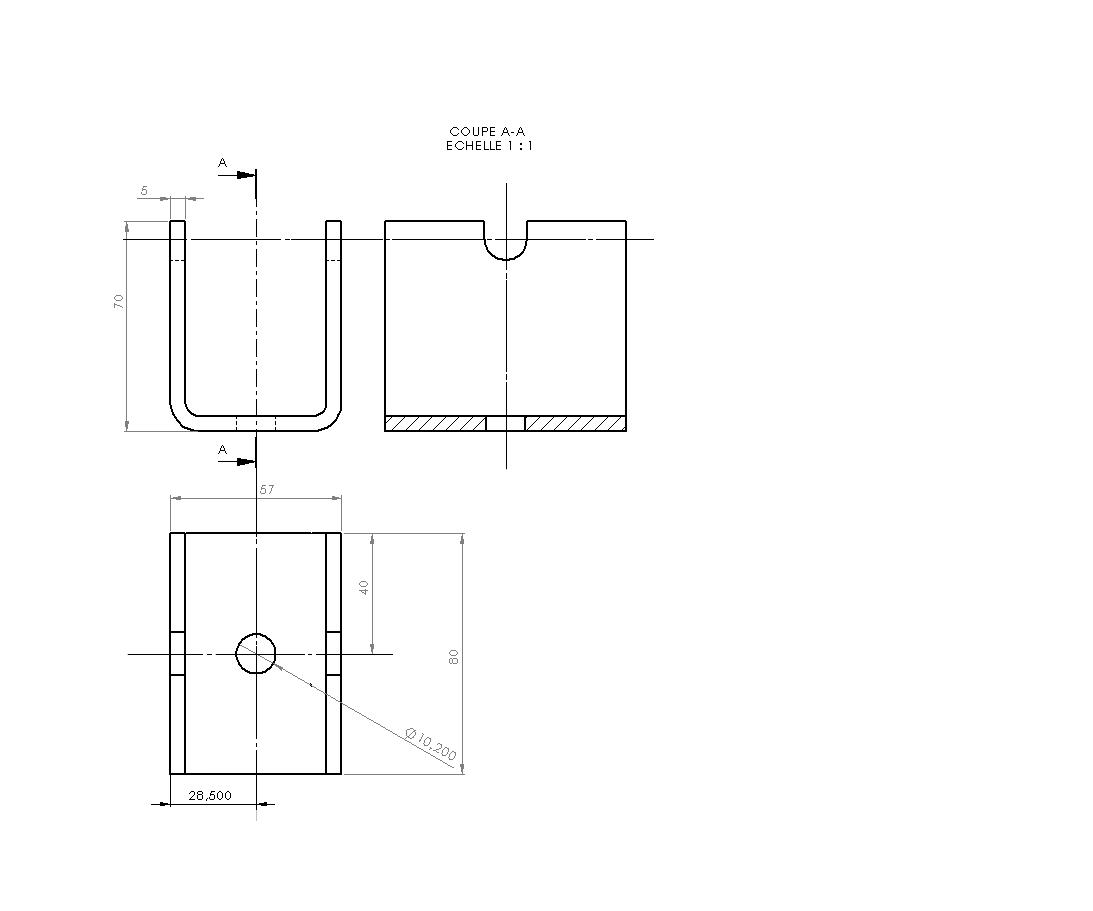
- Compléter la vue de face

- Compléter la vue de dessus

- Compléter la vue de gauche en coupe A-A.

Q 8-2 Cotation : **(4 points)**

- Inscrire sur le dessin de définition les cotes nécessaires pour réaliser ce perçage.



**A - A**