

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## Etude et Définition de Produits Industriels

Epreuve E3 - Unité : U 33

### Définition de produit industriel



Durée : 4 heures

Coefficient : 2

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 13 :** Analyser une pièce
- C 21 :** Organiser son travail
- C 32 :** Produire les dessins de définition de produit
  
- S 1 :** Analyse fonctionnelle et structurelle
- S 3 :** Représentation d'un produit technique
- S 5 :** Solutions constructives – Procédés – Matériaux

Ce sujet comporte :

-  Un dossier constitué de 24 documents papier repérés de **doc.1/24** à **doc.24/24**
-  Un Compact Disc contenant :
  - **Les fichiers de l'assemblage dans différentes configurations** et tous les fichiers pièces associés.
  - Le fichier mise en plan **U33 A3H vierge.slddrw**
  - Les 6 fichiers de vidéo (.avi) et le fichier adobe (.pdf) cités dans le sujet.

Documents à rendre par le candidat (y compris ceux non exploités) :

- Une sauvegarde sur le disque dur du fichier : **chape.slddrw**
- Une sortie imprimante du dessin géométral.
- Une sortie imprimante du dessin de définition.
- Les documents de travail (**doc. 12/24 à doc. 18/24**).
- Une fiche de barème de notation (**doc. 19/24**).
- Une fiche de suivi signée par le candidat et le surveillant (**doc. 20/24**).

**Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant**

Calculatrice et documents personnels autorisés.

BAC PRO E.D.P.I.	Code : 1206-EDP P 33	Session 2012	SUJET
U33 - Définition de produits industriels	Coefficient : 2	Durée : 4 h 00	Page 1/9

## Documents remis au candidat :

### **IMPORTANT** **Contrôle de début de session**

**Effectuer les opérations demandées sur la fiche de procédure (doc. 20/24)**

### **Dossier présentation**

- Mise en situation, descriptif et fonctionnement (**doc. 3/24 à doc. 6/24**)
- Dessin d'ensemble (**doc. 7/24**)
- Dessin en éclaté de l'ensemble avec nomenclature (**doc. 8/24**)
- Problématique (**doc. 9/24**)
- Analyse fonctionnelle (**doc.10/24 et doc.11/24**)

### **Dossier travail**

- Travail à effectuer (**doc. 12/24 à doc. 18/24**)
- Barème de correction (**doc. 19/24**)
- Fiche de procédure (**doc. 20/24**)

### **Dossier ressource**

- Plan de définition de l'axe de pince rep. 17 (**doc. 21/24**)
- Extrait du Guide du dessinateur industriel, Chevalier / Hachette, (**doc.22/24 et doc.23/24**)
- Fiche d'aide à la création et gestion des calques dans Solidworks (**doc.24/24**)

# 1. Mise en situation



Le support technique étudié est une sertisseuse électromécanique VIPER M20+.

Elle est conçue et réalisée par la société **virax** située à Epernay dans la Marne (51).

Référence européenne en matière d'outillage pour le sanitaire, le chauffage, la climatisation ou la couverture, **virax** conçoit, fabrique et commercialise des outils performants vers plus de 75 pays dans le monde.



## 2. Descriptif et fonctionnement du produit :

### 3.1 Descriptif des caractéristiques de la sertisseuse M20+

Pour visualiser le descriptif **virax** de la Viper M20+, faire un double clic sur le fichier :



descriptif\_viper\_M20+\_virax.pdf

La Viper M20+ est capable de sertir différents types de raccords dans le domaine de la plomberie, voir ci-dessous :



### 3.2 Fonctionnement de la sertisseuse M20+

Pour réaliser un sertissage, il faut avoir choisi un jeu d'inserts adapté au type de raccord et au diamètre du tube.

Pour visualiser le principe de sertissage de la Viper M20+, faire un double clic sur le fichier :



**sertissage\_viper\_M20+\_virax.avi**

L'actionneur contient le moteur, les engrenages, le système électronique de gestion du sertissage, ainsi que le voyant de contrôle et la gâchette de commande manuelle du sertissage. Il n'est pas complet dans le dossier technique et sur les mises en plans pour des raisons de confidentialité (seul les éléments nécessaires à l'étude sont présents).

L'actionneur commande une vis à billes qui se déplace pour venir agir sur la pince de sertissage. Le système de gestion après avoir détecté que le sertissage est correct ordonne le retour de la vis. La pince devient libre ce qui permet à l'utilisateur de l'ouvrir manuellement pour retirer la sertisseuse de la canalisation.

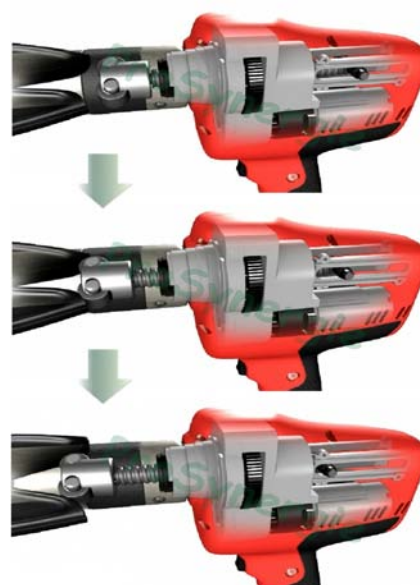
Pour visualiser le déplacement de la vis, faire un double clic sur le fichier :



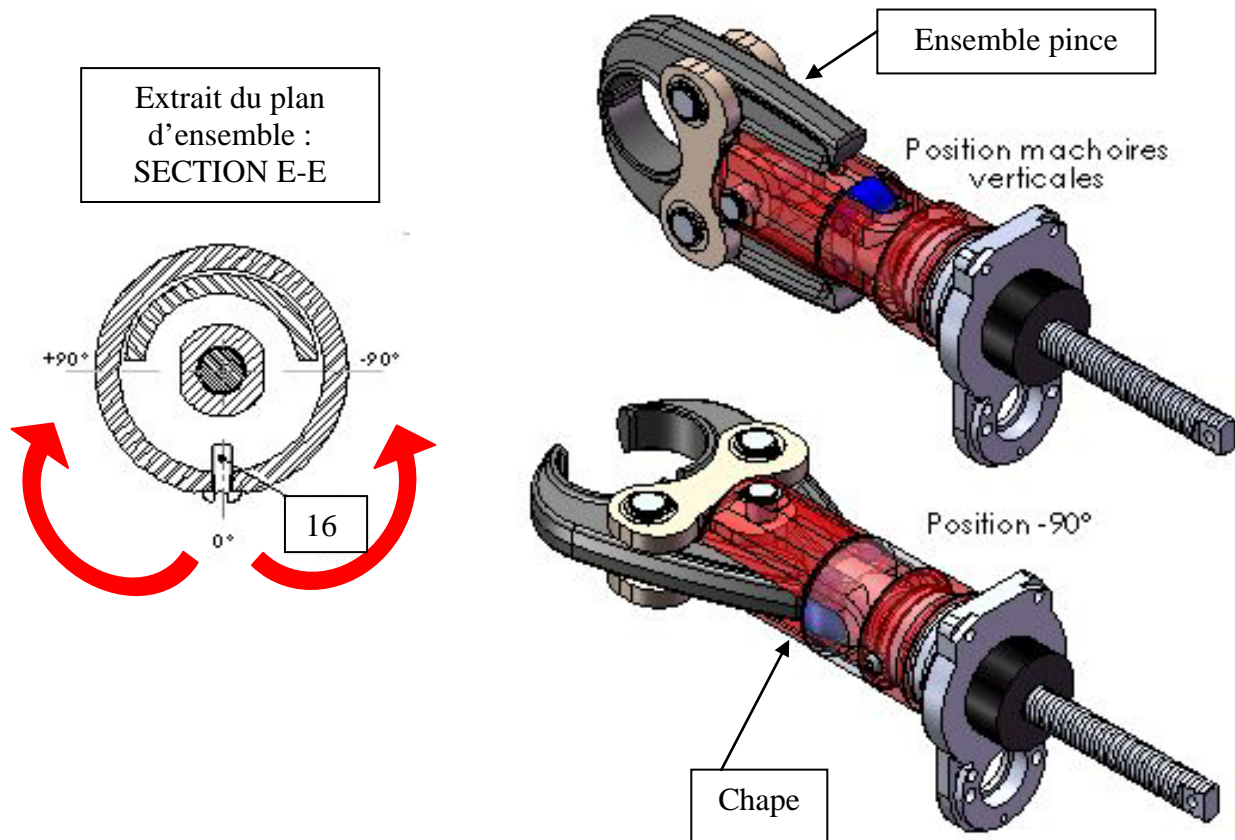
**action\_vis\_sert\_viper\_M20+\_virax.avi**



**action\_vis\_dessus\_sert\_viper\_M20+\_virax.avi**



Pour que l'utilisateur ait un plus grand champ de manœuvre, l'ensemble pince et chape 4 peut pivoter à 180° par rapport à l'actionneur. L'utilisateur a donc la possibilité de réaliser des sertissages dans quasiment toutes les positions.



Pour visualiser la rotation de l'ensemble pince et chape, faire un double clic sur le fichier :

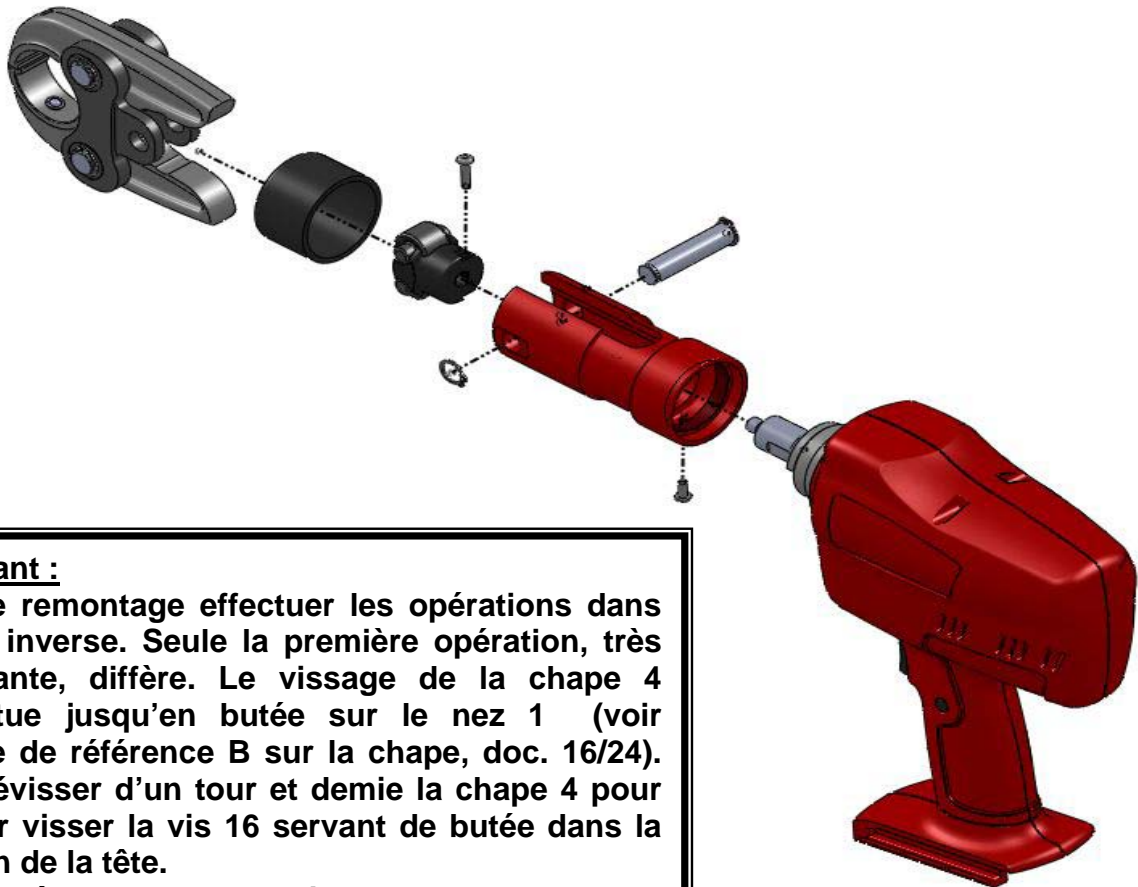


**rotation\_viper\_M20+\_virax.avi**

Une maintenance de la sertisseuse tant au niveau électronique (gestion de l'effort du sertissage) qu'au niveau mécanique (utilisation sur chantiers de plomberie) est obligatoire pour garantir à l'utilisateur un sertissage aux normes après 18 000 cycles de sertissage.

La sertisseuse est donc démontable. Ce démontage est effectué en sous-ensembles comme décrit ci-dessous :

1. retirer l'anneau élastique 18 de l'axe pince 12 (voir doc.7/24 et doc. 8/24 pour les repères des pièces)
2. sortir l'axe pince 12 de la chape 4
3. sortir l'ensemble pince (7, 8, 9, 10,11et 17)
4. retirer le manchon 13
5. dévisser la vis 15 de la chape galets 5
6. sortir la chape galets 5 avec les galets 6
7. dévisser la vis 16 de la chape 4
8. dévisser la chape 4 de l'actionneur (limité aux pièces 1, 2, 3 et14 sur les doc.7/24 et doc.8/24)



**Important :**

Pour le remontage effectuer les opérations dans l'ordre inverse. Seule la première opération, très importante, diffère. Le vissage de la chape 4 s'effectue jusqu'en butée sur le nez 1 (voir surface de référence B sur la chape, doc. 16/24). Puis dévisser d'un tour et demie la chape 4 pour pouvoir visser la vis 16 servant de butée dans la rotation de la tête.

**A noter** également le choix du constructeur de réaliser la mise en position de la chape sur le nez par une liaison hélicoïdale M42x1.5 (voir doc 16/24)

Pour visualiser le démontage et l'assemblage de ces sous-ensembles, faire un double clic sur les fichiers :

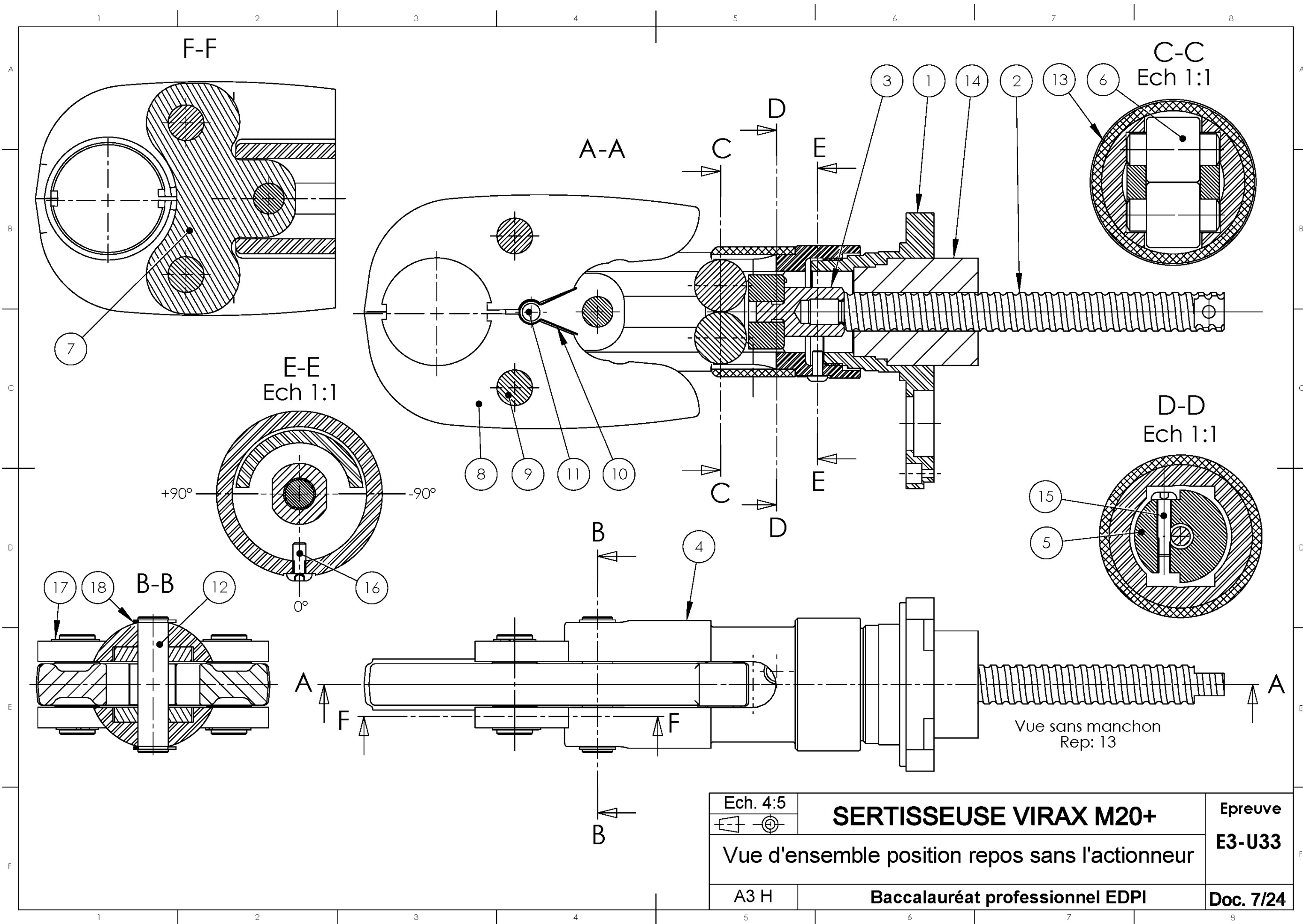


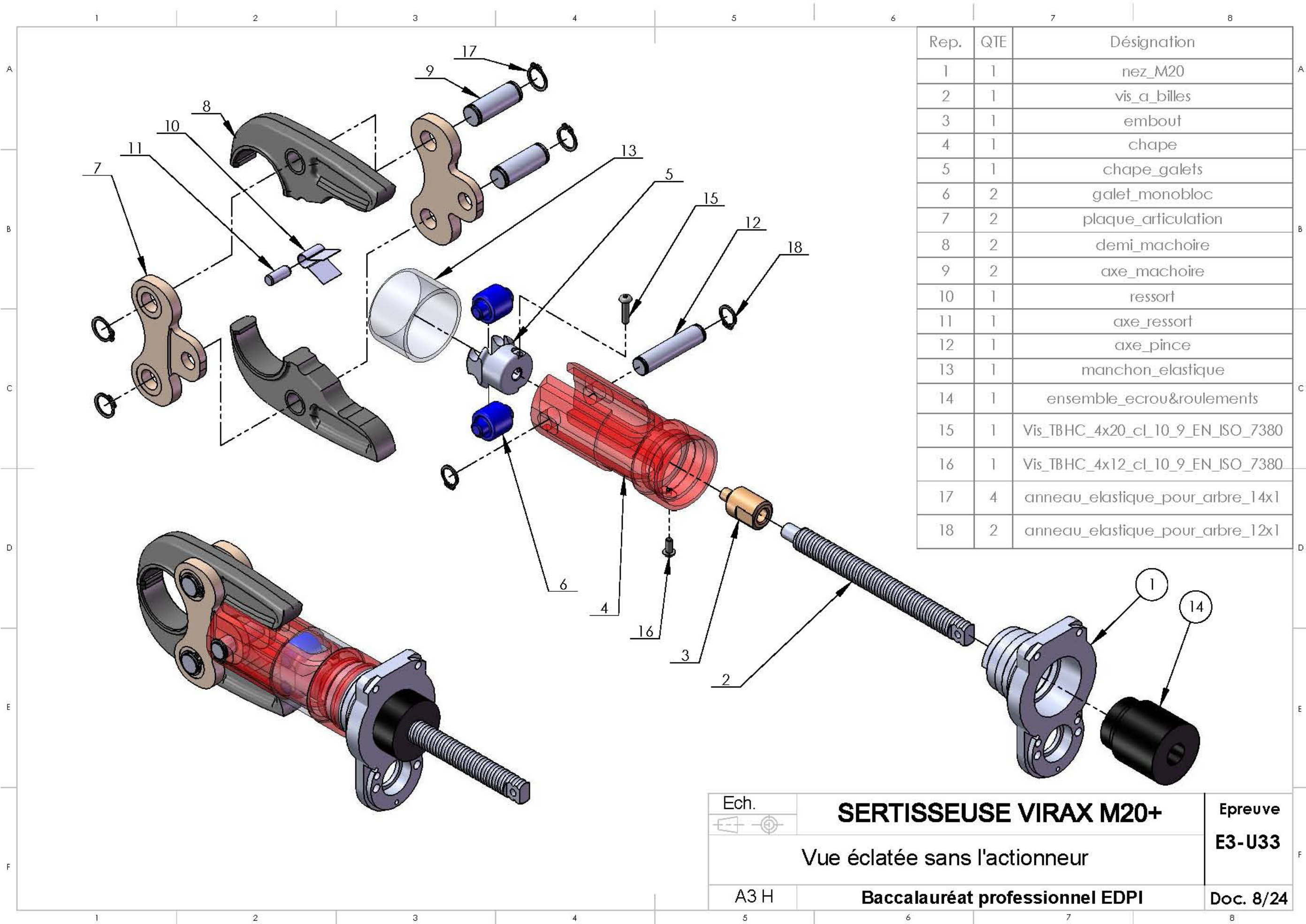
**demontage\_M20+\_virax.avi**



**assemblage\_M20+\_virax.avi**







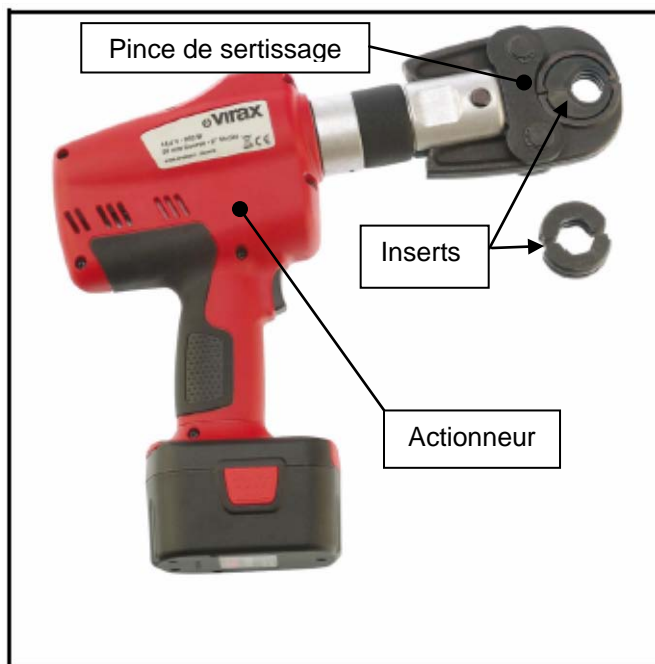


### 3. Problématique

La société **virax**, attentive au marché et à l'écoute des utilisateurs de ses produits, n'a cessé de faire évoluer sa gamme de matériels. Son objectif étant d'apporter davantage de solutions et de confort aux professionnels.

Le secteur de la sertisseuse Viper créée en 2002 voit ainsi la gamme s'enrichir par la Viper M20+ (produit de notre étude).

La Viper M20+ apporte de nouvelles technologies, un actionneur électro-mécanique et une nouvelle pince de sertissage ainsi qu'une gestion électronique du sertissage.



Ces principales évolutions obligent le bureau d'études **virax** à concevoir une nouvelle chape (objet de notre étude). La chape est la pièce intermédiaire entre l'actionneur et la pince de sertissage.

En effet, la chape de la sertisseuse électrohydraulique Viper P20+, déjà existante dans la gamme, ne peut être une pièce commune à ces deux sertisseuses.

Sertisseuse électro-hydraulique P20+ existant

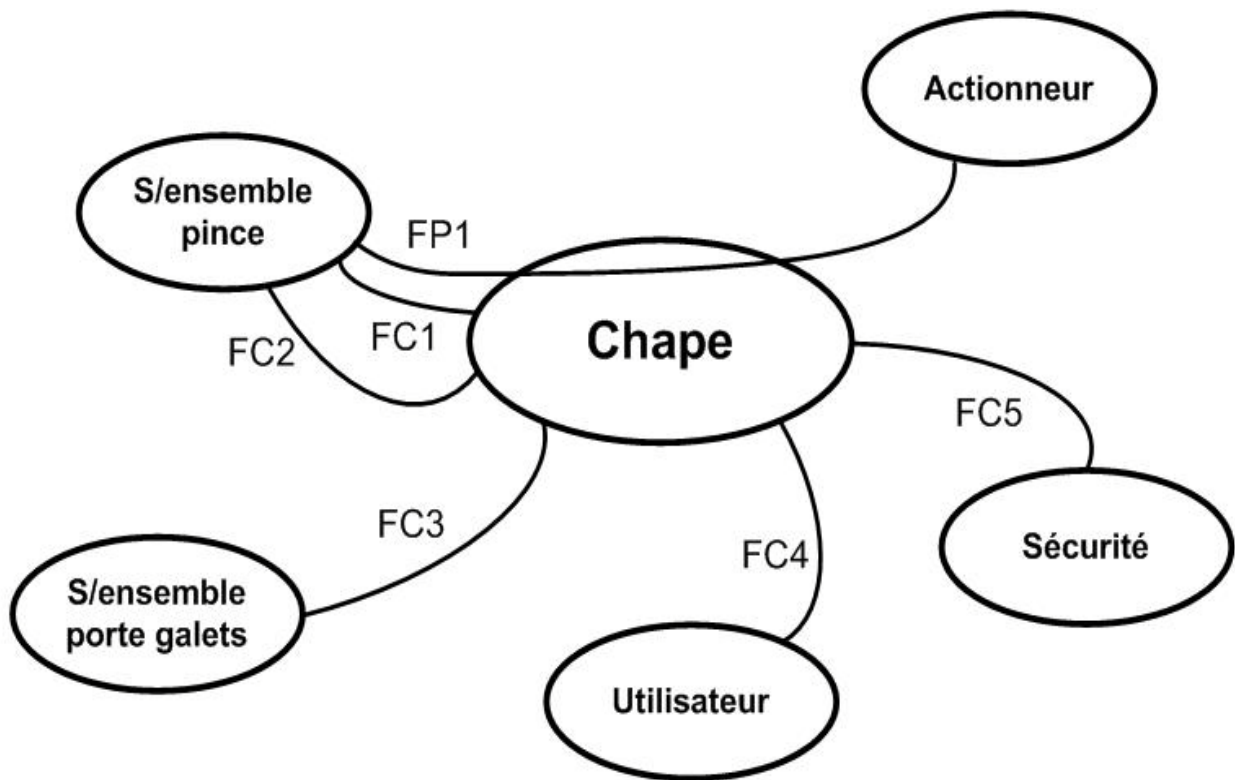
Sertisseuse électro- mécanique M20+



**Nouvelle chape 4  
Objet de l'étude**

## 4. Analyse fonctionnelle de la chape rep.4

### 4.1 Graphe des fonctions



**FP1 : Assurer l'interface entre les sous-ensembles pince et actionneur**

**FC1 : Limiter la rotation du sous-ensemble pince de 180° par rapport à l'actionneur**

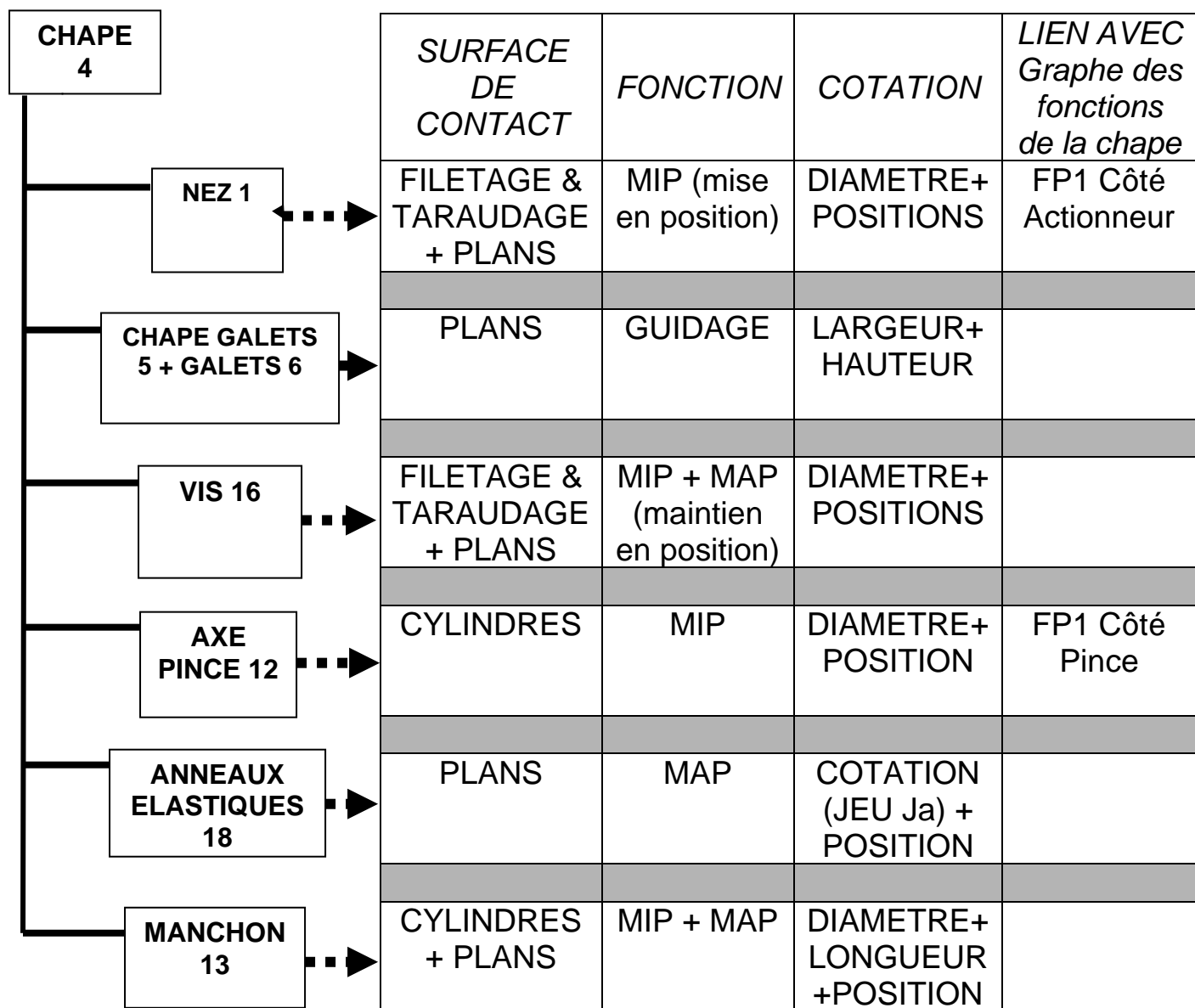
**FC2 : Permettre l'ouverture des demi-mâchoires à la fin du cycle de sertissage**

**FC3 : Permettre le montage sur l'embout de vis et le déplacement du sous-ensemble porte-galets**

**FC4 : Assurer une zone de prise en main à l'utilisateur**

**FC5 : Assurer la sécurité de l'utilisateur lors du sertissage (cacher le mécanisme interne à la chape)**

## 4.2 Graphe des contacts de la chape

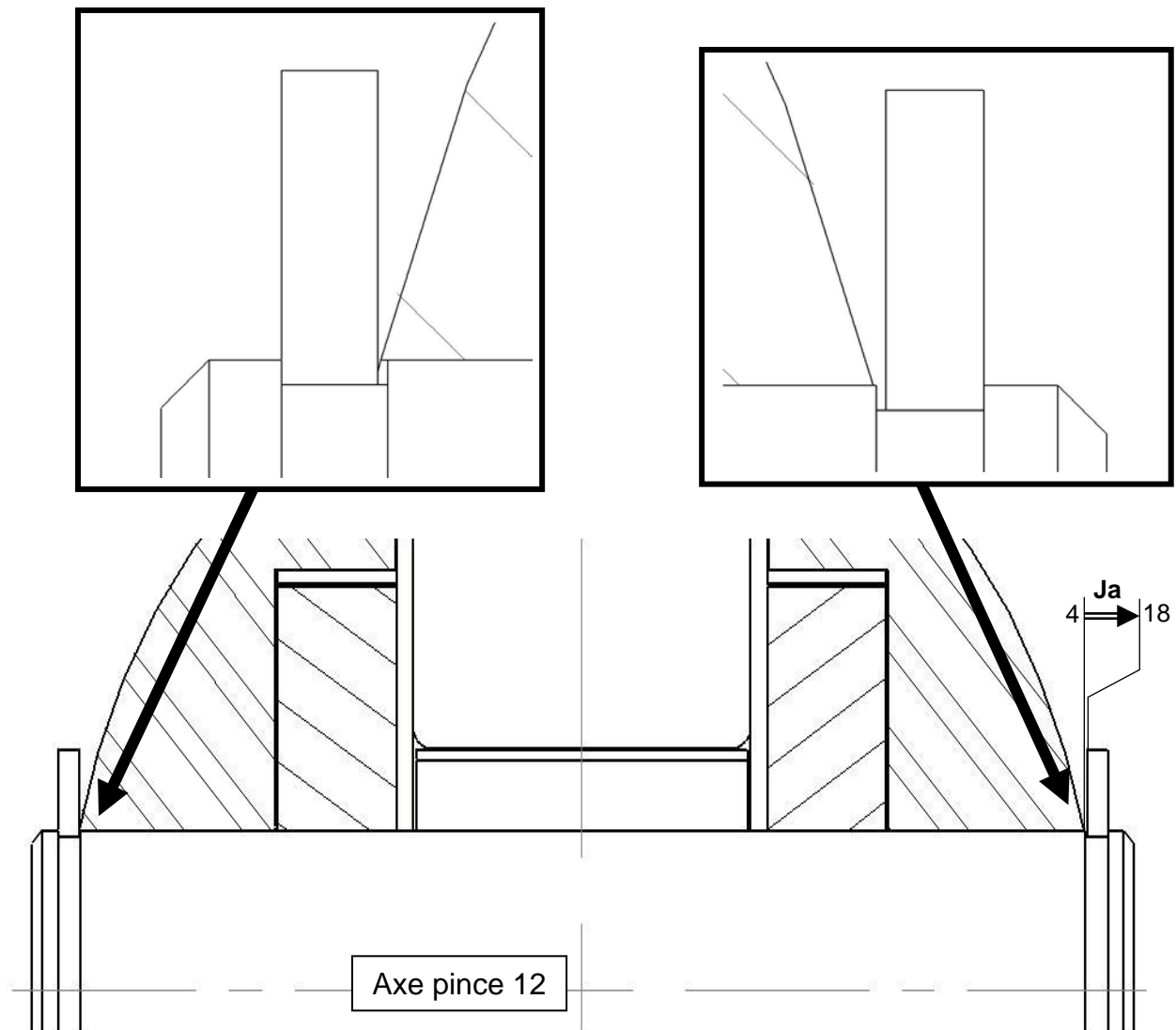


## TRAVAIL DEMANDE

### 1. COTATION FONCTIONNELLE.

Définir la cote fonctionnelle, que l'on nommera **C<sub>4</sub>**, entre les deux méplats de la chape 4.  
En utilisant les documents ressources **doc. 21/24** à **doc. 23/24** et pour une meilleure lisibilité, ouvrez le fichier mise en plan : U33\_A3Hd\_ensembleM20+\_virax.slddrw

**a.** Réaliser, sur le dessin ci-dessous, la chaîne de cotes relative au jeu **Ja**, garantissant le montage des deux anneaux élastiques 18 sur l'axe pince 12 avec la chape 4.





**b.** A partir de la chaîne de cotes, des valeurs données  $J_{\max}$  et  $J_{\min}$  et des documents ressources **doc. 21/24** à **doc. 23/24** déterminer la valeur de la cote maxi. ( $C_{4\max}$ ) et de la cote mini ( $C_{4\min}$ ).

On donne :

$$J_{\max} = 0,52 \text{ mm}$$

$$J_{\min} = 0$$

$C_{4\max} =$

$C_{4\min} =$

## 2. RECHERCHE DES SURFACES FONCTIONNELLES ET RECHERCHE DE LEURS COTATIONS.

A partir du graphe des fonctions **doc.10/24**, du graphe des contacts **doc.11/24** et de l'ensemble du dossier, il vous est demandé d'effectuer le repérage des surfaces fonctionnelles de la chape 4. **Travaillez sur les doc.16/24 à doc.18/24 en vous inspirant de l'exemple fourni doc.16/24.**

- Vous mettrez en couleur les surfaces fonctionnelles étudiées sur les dessins du tableau.
- Vous inscrirez dans le tableau :
  - la cotation dimensionnelle avec les tolérances
  - les spécifications de forme (sans indication de la valeur numérique)
  - les spécifications de position (sans indication de la valeur numérique)
- Vous mettrez en place sur les figurines les indications de cotation

### 3. DEFINITION DE LA CHAPE rep. 4

En vous aidant du présent dossier, des travaux de recherche de cotation et de recherche des surfaces fonctionnelles que vous venez de mener et en utilisant les fichiers du modèle virtuel 3D de l'ensemble, il vous est demandé de réaliser :

- La mise en plan géométral de la chape 4
- Une sortie papier en 2 exemplaires du dessin géométral de la chape, dont l'une est destinée au travail préparatoire de recherche de cotation,
- Une sortie papier de la cotation de définition de produit fini de la chape.

### Démarche :

#### I) Géométrie de la pièce :



Réaliser une mise en plan de la **chape 4** à partir du fichier-plan fourni (mise en plan **U33\_A3H\_vierge.slddrw**) en effectuant le choix des vues, coupes, sections et toutes autres vues que vous jugez nécessaires pour définir complètement les formes de cette pièce afin de réaliser la cotation de définition. Ajouter dans le cartouche votre numéro de candidat.



Faire deux sorties papier de ce dessin (une à remettre à la fin de l'épreuve, l'autre vous servant de brouillon pour la cotation de définition).

#### II) Cotation de définition :

En vous aidant des documents du présent dossier, de la deuxième sortie papier du dessin géométral, et à partir des travaux de recherche que vous venez de mener :

**Compléter** la mise en plan de la chape par la cotation des surfaces fonctionnelles et des groupes de surfaces fonctionnelles, à savoir :

- cotation dimensionnelle avec les tolérances
- spécifications de forme (sans indication de la valeur numérique)
- spécifications de position (sans indication de la valeur numérique)
- états de surface






**Intégrer** la cote C4 avec sa tolérance maxi et mini. issue de votre travail sur la chaîne de cotes.

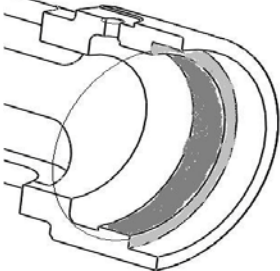
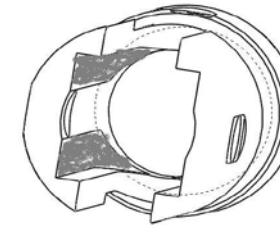
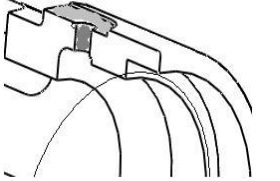
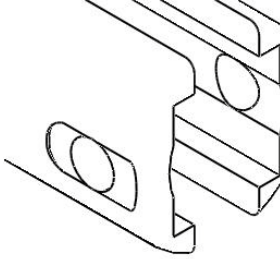
**Compléter** le cartouche, sauvegarder et imprimer, à savoir :

- indiquer le numéro de candidat dans le cartouche
- faire une sauvegarde sur le disque dur du fichier **chape.slddrw**
- faire une sortie papier de ce dessin de définition

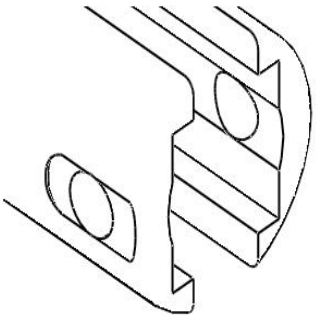
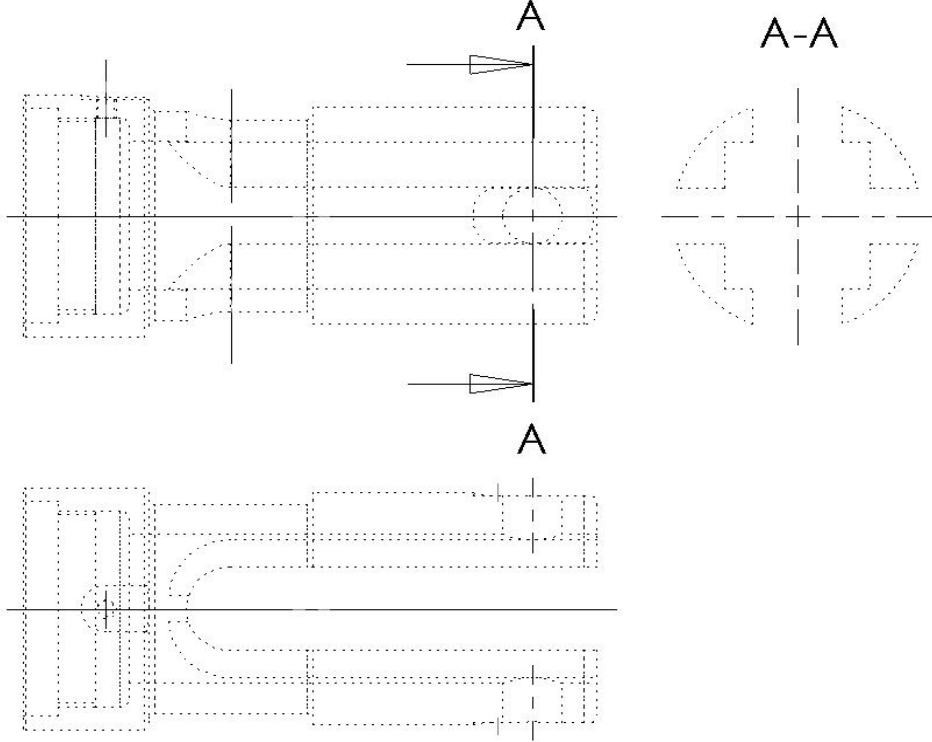
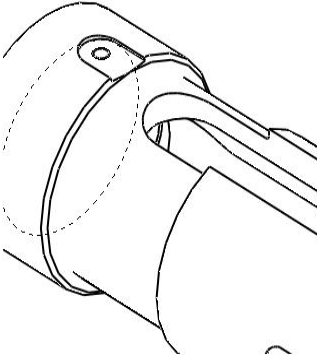
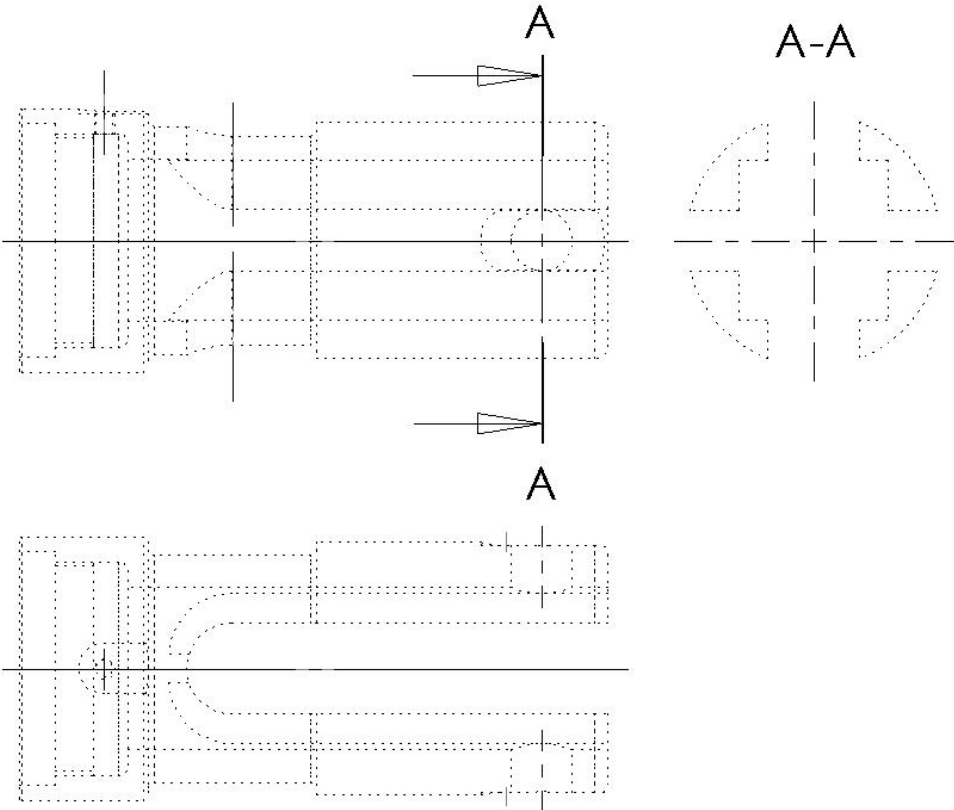
**A noter :** sur votre mise en plan, vous utiliserez un calque avec une couleur par groupe de surfaces fonctionnelles. Une fiche d'aide Solidworks sur l'utilisation des calques est en document ressource voir Doc. 24/24.

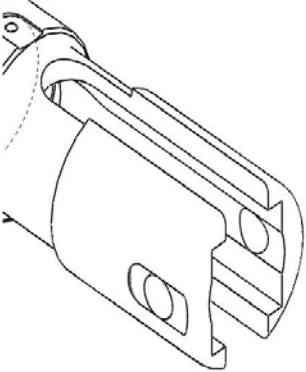
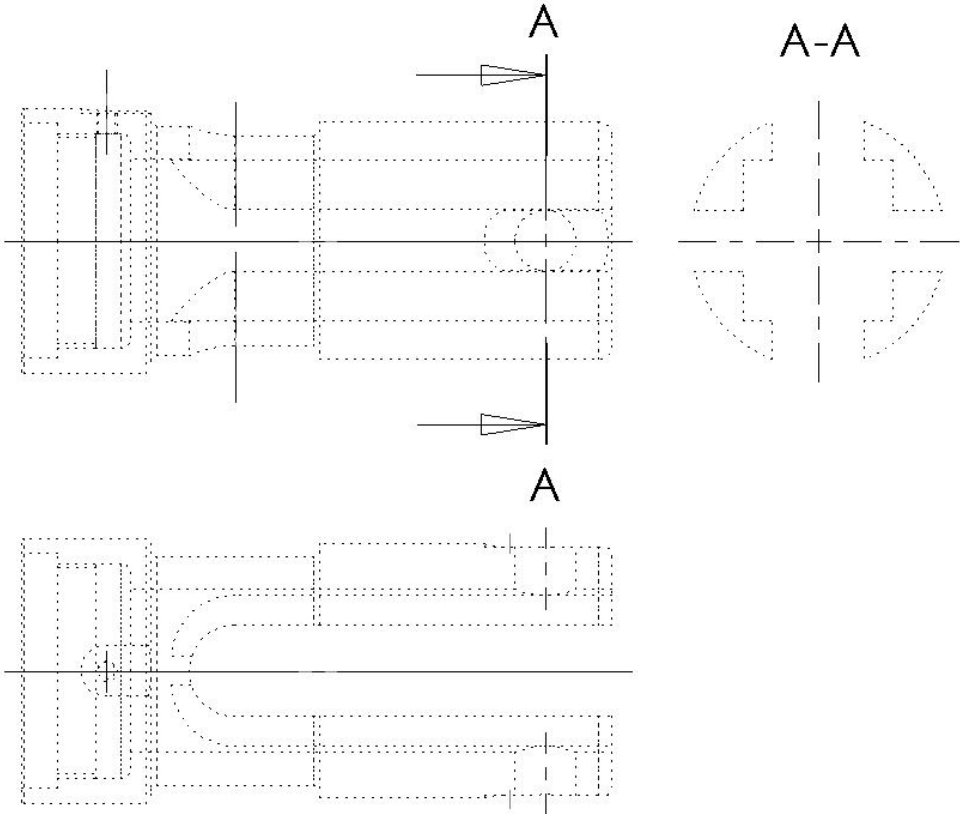
### **Travail à remettre :**

-  Le dossier travail demandé (**doc. 12/24** à **doc. 20/24**)
-  Une sauvegarde sur disque dur, dans le dossier **U33 – 2012 – XXXX**  
Fichier : **chape.SLDDRW**  
**XXXX : numéro du candidat**
-  Une sortie imprimante du dessin géométral
-  Une sortie imprimante du dessin de définition
-  La fiche de suivi signée par le candidat et le surveillant correcteur

Pièces en contacts	Surfaces étudiées	Liaison avec le graphe des fonctions	Nature géométrique des Surfaces	Fonctions assurées	Dimensions fonctionnelles	Spécifications de Forme et de Position. Cotation géométrique, Eléments de référence, ...
Rep.1	Surfaces de contacts : <b>Sc 4/1</b> 	Assurer FP1 côté actionneur	-Taraudage M42x1.5  -Plan	Mise en position (MIP)  Butée pour assemblage	<b>M42x1.5</b>  -----	Axe du taraudage est la <b>référence A</b>  <b>Perpendicularité</b> par rapport à A Surface de <b>référence B</b>
Rep.5	Surfaces de contacts : <b>Sc 4/5</b> 	Assurer FC3	- 2 Plans verticaux  - 2 Plans horizontaux	Guidages	-----	<b>Cote</b> de 29,6 entre les 2 plans <b>Symétrie</b> par rapport à la <b>référence A</b>  Cote de .....
Rep.16	Surfaces de contacts: <b>Sc 4/16</b> 	Assurer FC1	.....	.....	.....	.....
Rep.12						



Pièces en contacts	Surfaces étudiées	Liaison avec le graphe des fonctions	Nature géométrique des Surfaces	Fonctions assurées	Dimensions fonctionnelles	Spécifications de Forme et de Position. Cotation géométrique, Eléments de référence, ...
Rep.18						
Rep.13						
						

Pièces en contacts	Surfaces étudiées	Liaison avec le graphe des fonctions	Nature géométrique des Surfaces	Fonctions assurées	Dimensions fonctionnelles	Spécifications de Forme et de Position. Cotation géométrique, Eléments de référence, ...
Pièce 8  <u>SANS Contact avec 4</u>						

# FICHE BAREME : ELABORATION DU PROJET

Elaboration du projet : Durée 4h – coefficient 2 (notation sur 40)

**ATTENTION :** Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier qui lui est réservé.

TACHES		Points sur 400
Début de session	Mise sous tension du poste informatique et des périphériques	Non évalué
	Renommer le dossier U33 – 2012 en U33 – 2012 – XXXX (où XXXX est le numéro du candidat)	
	Vérifier la présence des fichiers de travail dans le dossier cité ci-dessus	
Réalisation du Projet en CAO	Chaîne de cotes	
	Cotation fonctionnelle : Jeu Ja	/30
	Calculs des cotes maxi et mini des deux méplats.	/20
	Recherche des surfaces fonctionnelles et leurs cotations	
	Repérage des surfaces suivant les exemples	/100
	Repérage des SF ou des GSF et cotation sur les dessins	/80
	Mise en plan chape	
	Choix judicieux des vues	/30
	Modification ou compléments apportés à la mise en plan effectuée avec le logiciel afin de respecter rigoureusement les normes de représentation en vigueur	/20
	Cotation de définition de la chape	
	Cotation dimensionnelle, tolérances et états de surface	/30
	Spécifications de forme	/30
	Spécifications de position	/30
	Respect des normes de représentation en vigueur sur la cotation et utilisation des calques avec couleurs	/ 30
Fin de session	Effectuer la (ou les) sortie(s) traceur	Non évalué
	Vérification de la présence des fichiers de travail dans le dossier U33 – 2012 – XXXX (par le candidat et le surveillant)	
	Transfert des fichiers vers un support externe (graveur ou clé USB) avec l'aide du surveillant	
	Vérification de la présence des fichiers de travail sur le support externe (par le candidat et le surveillant)	
	Emarger la fiche de suivi	

# MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME

## Matériel et Logiciel

<i>SUIVI à remplir par le surveillant-correcteur</i>	Tâche effectuée à cocher
<b>DÉBUT DE SESSION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mettre</b> sous tension les périphériques et le micro ordinateur,</li> <li>- <b>Renommer</b> le dossier <b>U33 – 2012</b> de <b>C:\</b> en <b>U33 – 2012 – XXXX</b> (XXXX : n° du candidat).</li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
<b>SESSION DE TRAVAIL</b> Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier <b>U33 – 2012 – XXXX</b> .	
<b>FIN DE SESSION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Effectuer</b> les sorties imprimante demandées,</li> <li>➤ <b>Vérifier</b> la présence des fichiers du travail produit dans le répertoire : <b>U33 – 2012 – XXXX</b>,</li> <li>➤ <b>Appeler</b> le surveillant correcteur pour :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Enregistrer</b> le contenu de U33 – 2012 – XXXX sur un support externe,</li> <li>- <b>Vérifier</b> et <b>certifier</b> le transfert correct sur le support externe,</li> <li>- <b>Emarger</b> la « fiche de suivi ».</li> </ul> </li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>INCIDENTS</b> <hr/> <hr/> <hr/>	

**BAC Professionnel EDPI – Session 2012**

**ÉPREUVE : E3 - Unité : U33 Définition de produits industriels**

**CENTRE :** .....

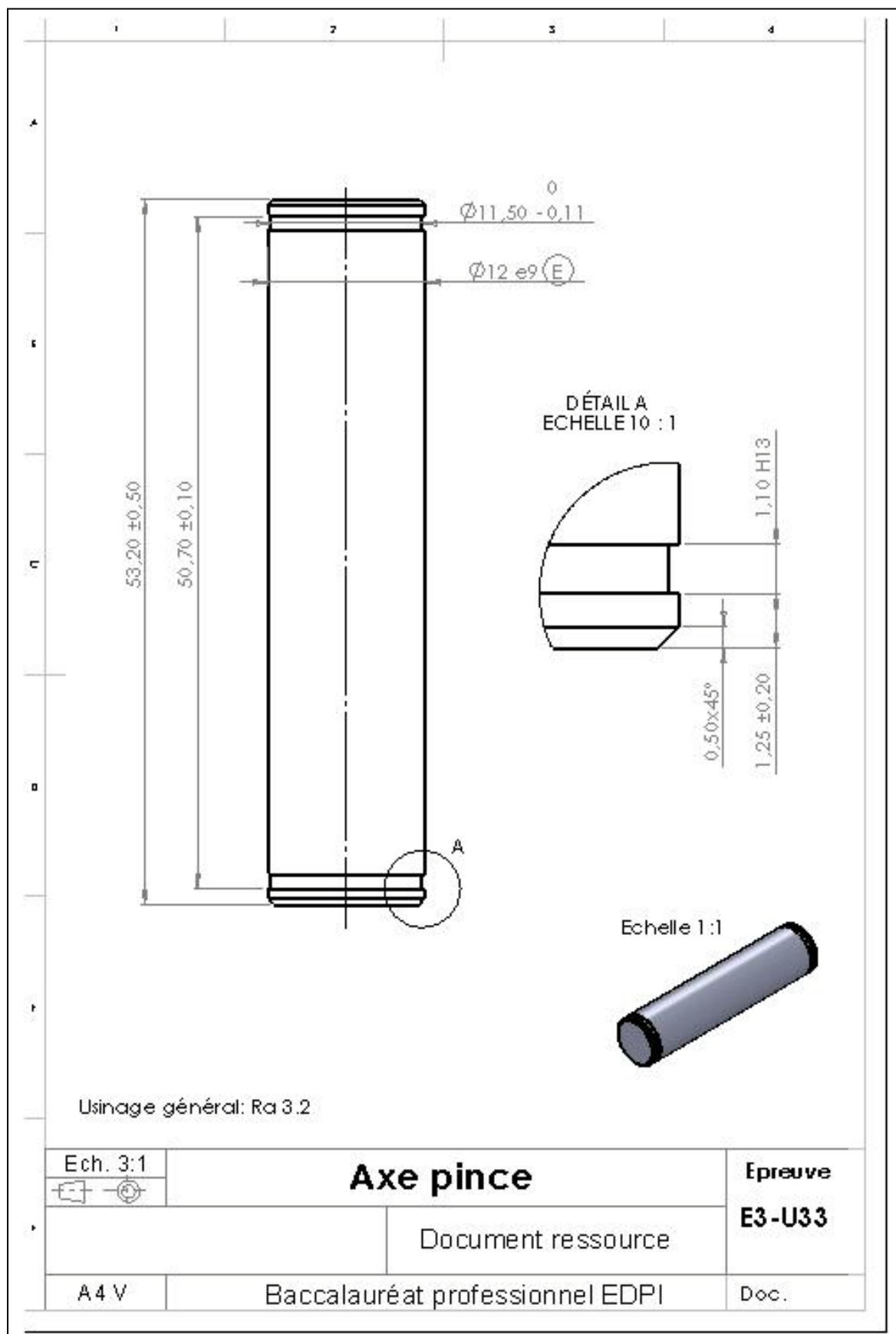
N° d'anonymat : .....

<p style="text-align: center;"><b>BAC Professionnel EDPI – Session 2012</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ÉPREUVE : E3 - Unité : U33 Définition de produits industriels</b></p> <p><b>CENTRE :</b> .....</p> <p>Nom du candidat : .....</p> <div style="border: 1px solid black; width: fit-content; margin-left: 20px; margin-bottom: 10px;">N° de candidat : .....</div> <div style="border: 1px solid black; width: fit-content; margin-left: auto; margin-bottom: 10px;">N° d'anonymat : .....</div> <p>Nom du surveillant correcteur : .....</p>	<b>Signatures</b>  .....  .....
---	---



# Dossier ressources

## 1. Plan de définition de l'axe pince 12.

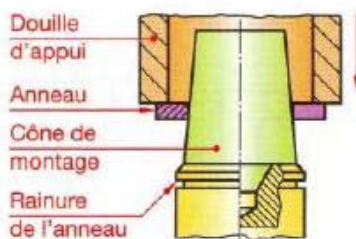


## 2. Extrait du Guide du dessinateur industriel (Chevalier / Hachette)

### 57.1 Anneaux à montage axial

#### Anneaux élastiques pour arbres NF E 22-163

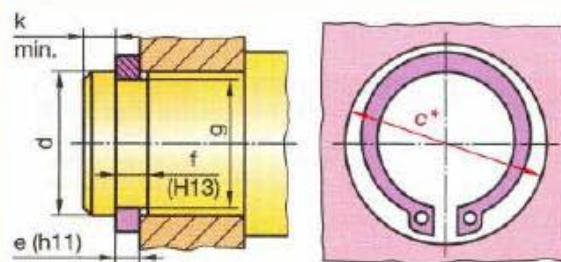
##### Montage recommandé



La forme des anneaux est étudiée afin d'obtenir une pression de serrage uniforme.

##### EXEMPLE DE DÉSIGNATION :

Anneau élastique pour arbre,  $d \times e$ , NFE 22-163



\* c : espace libre nécessaire au montage.



C 60 phosphaté



Cuivre au béryllium

d	e	c	f	g	Tol. g	k	Fa*	d	e	c	f	g	Tol. g	k	Fa*
3	0,4	6,8	0,5	2,8	0 - 0,04	0,3	0,47	28	1,5	38,4	1,6	26,6	0	2,1	32,1
4	0,4	8,4	0,5	3,8	0	0,3	0,60	30	1,5	41	1,6	28,6	- 0,21	2,1	32,1
5	0,6	10,7	0,7	4,8	- 0,048	0,3	1	32	1,5	43,4	1,6	30,3		2,55	31,2
6	0,7	12,2	0,8	5,7		0,45	1,45	35	1,5	47,2	1,6	33	0	3	30,8
7	0,8	13,2	0,9	6,7	0	0,45	2,6	40	1,75	53	1,85	37,5	- 0,25	3,75	51
8	0,8	15,2	0,9	7,6	- 0,058	0,6	3	45	1,75	59,4	1,85	42,5		3,75	49
9	1	15,4	1,1	8,6		0,6	3,5	50	2	64,8	2,15	47		4,5	73,3
10	1	17,6	1,1	9,6		0,6	4	55	2	70,4	2,15	52		4,5	71,4
12	1	19,6	1,1	11,5		0,75	5	60	2	75,8	2,15	57		4,5	69,2
14	1	22	1,1	13,4	0	0,9	6,4	65	2,5	81,6	2,65	62	0	4,5	135,6
15	1	23,2	1,1	14,3	- 0,11	1,05	6,9	70	2,5	87,2	2,65	67	- 0,30	4,5	134,2
17	1	25,6	1,1	16,2		1,2	8	75	2,5	92,8	2,65	72		4,5	130
20	1,2	29	1,3	19	0 - 0,13	1,5	17,1	80	2,5	98,2	2,65	76,5		5,25	128,4
22	1,2	31,4	1,3	21	0	1,5	16,9	85	3	104	3,15	81,5	0	5,25	215,4
25	1,2	34,8	1,3	23,9	- 0,21	1,65	16,2	90	3	109	3,15	86,5	- 0,35	5,25	217

\* Force axiale admissible sur l'anneau en kN.

Fabrication : Normel.

### 15.25 Principaux ajustements

Arbres*	H 6	H 7	H 8	H 9	H 11
Pièces mobiles l'une par rapport à l'autre	c			9	11
	d			9	11
	e	7	8	9	
	f	6	6-7	7	
Pièces immobiles l'une par rapport à l'autre	g	5	6		
	h	5	6	7	8
	js	5	6		
	k	5			
	m		6		
	p		6		
	s			7	
	u			7	
	x			7	



## 15.26 Principaux écarts en micromètres

Arbres	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500
a 11	- 270 - 330	- 270 - 345	- 280 - 370	- 290 - 400	- 300 - 430	- 320 - 470	- 360 - 530	- 410 - 600	- 580 - 710	- 820 - 950	- 1 050 - 1 240	- 1 350 - 1 560	- 1 650 - 1 900
c 11	- 80 - 120	- 70 - 145	- 80 - 170	- 95 - 205	- 110 - 240	- 130 - 280	- 150 - 330	- 180 - 390	- 230 - 450	- 280 - 530	- 330 - 620	- 400 - 720	- 480 - 840
d 9	- 20 - 45	- 30 - 60	- 40 - 75	- 50 - 93	- 65 - 117	- 80 - 142	- 100 - 174	- 120 - 207	- 145 - 245	- 170 - 285	- 190 - 320	- 210 - 350	- 230 - 385
d 10	- 20 - 60	- 30 - 78	- 40 - 98	- 50 - 120	- 65 - 149	- 80 - 180	- 100 - 220	- 120 - 250	- 145 - 305	- 170 - 355	- 190 - 400	- 210 - 440	- 230 - 480
d 11	- 20 - 80	- 30 - 105	- 40 - 130	- 50 - 160	- 65 - 195	- 80 - 240	- 100 - 290	- 120 - 340	- 145 - 395	- 170 - 460	- 190 - 510	- 210 - 570	- 230 - 630
e 7	- 14 - 24	- 20 - 32	- 25 - 40	- 32 - 50	- 40 - 61	- 50 - 75	- 60 - 90	- 72 - 107	- 85 - 125	- 100 - 146	- 110 - 162	- 125 - 182	- 135 - 198
e 8	- 14 - 28	- 20 - 38	- 25 - 47	- 32 - 59	- 40 - 73	- 50 - 89	- 60 - 106	- 72 - 126	- 85 - 148	- 100 - 172	- 110 - 191	- 125 - 214	- 135 - 232
e 9	- 14 - 39	- 20 - 50	- 25 - 61	- 32 - 75	- 40 - 92	- 50 - 112	- 60 - 134	- 72 - 159	- 85 - 185	- 100 - 215	- 110 - 240	- 125 - 265	- 135 - 290
f 6	- 6 - 12	- 10 - 18	- 13 - 22	- 16 - 27	- 20 - 33	- 25 - 41	- 30 - 49	- 36 - 58	- 43 - 68	- 50 - 79	- 56 - 88	- 62 - 98	- 68 - 108
f 7	- 6 - 16	- 10 - 22	- 13 - 28	- 16 - 34	- 20 - 41	- 25 - 50	- 30 - 60	- 36 - 71	- 43 - 83	- 50 - 96	- 56 - 106	- 62 - 119	- 68 - 131
f 8	- 6 - 20	- 10 - 28	- 13 - 35	- 16 - 43	- 20 - 53	- 25 - 64	- 30 - 76	- 36 - 90	- 43 - 106	- 50 - 122	- 56 - 137	- 62 - 151	- 68 - 165
g 5	- 2 - 6	- 4 - 9	- 5 - 11	- 6 - 14	- 7 - 16	- 9 - 20	- 10 - 23	- 12 - 27	- 14 - 32	- 15 - 35	- 17 - 40	- 18 - 43	- 20 - 47
g 6	- 2 - 8	- 4 - 12	- 5 - 14	- 6 - 17	- 7 - 20	- 9 - 25	- 10 - 29	- 12 - 34	- 14 - 39	- 15 - 44	- 17 - 49	- 18 - 54	- 20 - 60
h 5	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 15	0 - 18	0 - 20	0 - 23	0 - 25	0 - 27
h 6	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 16	0 - 19	0 - 22	0 - 25	0 - 29	0 - 32	0 - 36	0 - 40
h 7	0 - 10	0 - 12	0 - 15	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35	0 - 40	0 - 46	0 - 52	0 - 57	0 - 63
h 8	0 - 14	0 - 18	0 - 22	0 - 27	0 - 33	0 - 39	0 - 46	0 - 54	0 - 63	0 - 72	0 - 81	0 - 89	0 - 97
h 9	0 - 25	0 - 30	0 - 36	0 - 43	0 - 52	0 - 62	0 - 74	0 - 87	0 - 100	0 - 115	0 - 130	0 - 140	0 - 155
h 10	0 - 40	0 - 48	0 - 58	0 - 70	0 - 84	0 - 100	0 - 120	0 - 140	0 - 160	0 - 185	0 - 210	0 - 230	0 - 250
h 11	0 - 60	0 - 75	0 - 90	0 - 110	0 - 130	0 - 160	0 - 190	0 - 220	0 - 250	0 - 290	0 - 320	0 - 360	0 - 400
h 13	0 - 140	0 - 180	0 - 220	0 - 270	0 - 330	0 - 390	0 - 460	0 - 540	0 - 630	0 - 720	0 - 810	0 - 890	0 - 970
j 6	+ 4 - 2	+ 6 - 2	+ 7 - 2	+ 8 - 3	+ 9 - 4	+ 11 - 5	+ 12 - 7	+ 13 - 9	+ 14 - 11	+ 16 - 13	+ 16 - 16	+ 18 - 18	+ 20 - 20

## Fiches d'aide SolidWorks. Aide à la création et gestion des calques.

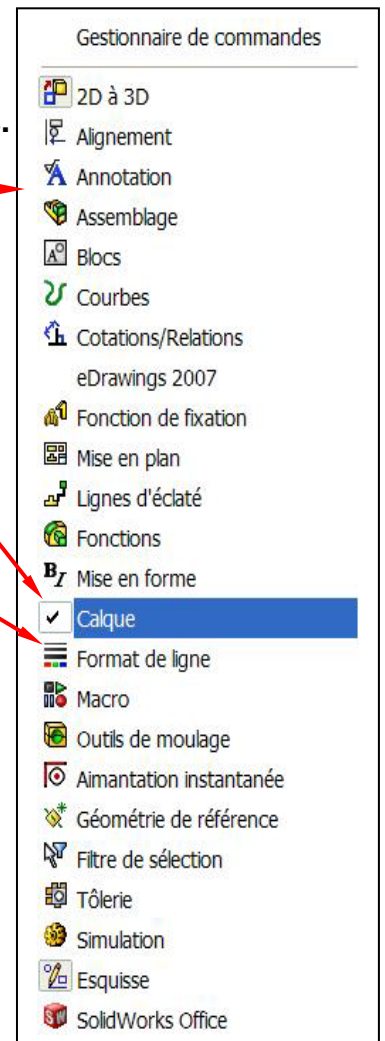
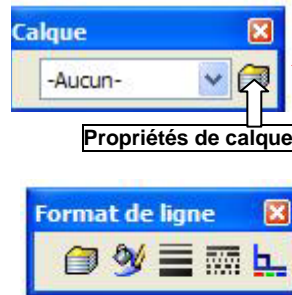
### 1. Mise en place des outils de création des calques sous SolidWorks.

Il faut cliquer sur :

**Affichage, Barres d'outils**, ce menu s'ouvre.

Ouvrir la barre d'outils :

#### Format de ligne ou mieux Calque

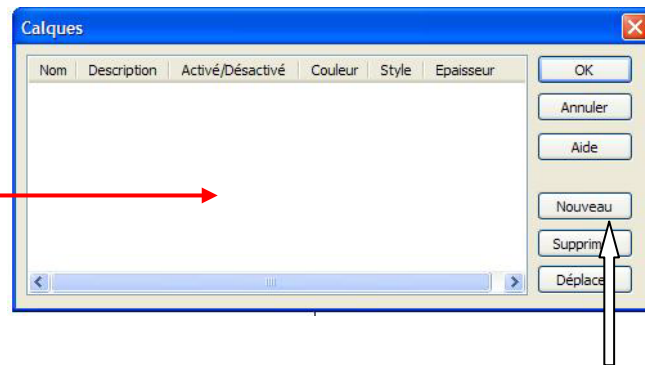


### 2. Pour créer ou modifier un calque.

a) Cliquez sur l'icône **propriété de calque**

Dans la barre d'outils **Format de ligne** ou **Calque**.

La gestion est plus rapide dans la barre d'outils **Calque**.



Cette boîte s'ouvre.

b) Cliquez sur **Nouveau** et entrez le nom du calque suivant instructions précédentes.

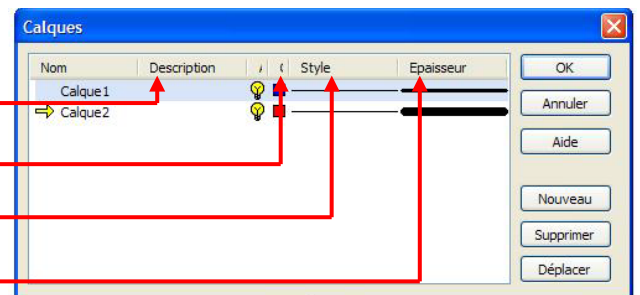
c) Spécifiez le format de ligne des entités situées sur le calque.

▪ Ajoutez une **Description** si vous le jugez nécessaire.

▪ Spécifiez la **Couleur** de ligne.

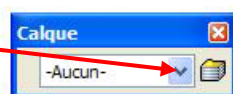
▪ Spécifiez le **Style** si nécessaire.

▪ Spécifiez l'**Epaisseur** si nécessaire.



Pour rendre un calque actif **cliquez** devant le nom du calque.

Ou utilisez le **menu déroulant** de la barre d'outils calque



Pour rendre visible ou invisible un calque il faut cliquer

**l'ampoule** qui est jaune

