

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Étude et Définition de Produits Industriels

Épreuve E3 - Unité : U 33

Définition de produit industriel

Durée : 4 heures

SESSION 2023

Coefficient : 2





Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 13 : Analyser une pièce**
- C 22 : Organiser son travail**
- C 32 : Produire les dessins de définition de produit**

Ce sujet comporte :

- Dossier de présentation pages : 2/22 à 6/22
- Dossier technique pages : 7/22 à 9/22
- Document ressources pages : 10/22 à 11/22
- Dossier travail pages : 12/22 à 22/22

TRAVAIL à RENDRE par le CANDIDAT (y compris les documents non exploités)

-  Le dossier travail demandé (page 13/22 à page 22/22)
-  Une sauvegarde sur disque dur, dans le dossier **U33 – 2023 – XXXX**
Fichier : **Extension- XXXX.slddrw**
-  Une sortie imprimante du dessin de définition
-  La fiche de suivi signée par le candidat et le surveillant correcteur (page 22/22)

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, type « collège » est autorisé.
Tous documents personnels autorisés.

DOSSIER DE PRÉSENTATION

Documents remis au candidat :

IMPORTANT **Contrôle de début de session**

Effectuer les opérations demandées sur la fiche de procédure (page 22/22)

Dossier présentation

- Présentation de l'entreprise (page 3/22)
- Mise en situation, descriptif et fonctionnement (page 4/22)
- Problématique (page 5/22)
- Analyse fonctionnelle (page 5/22)

Dossier technique

- Dessin d'ensemble (page 8/22)
- Nomenclature et éclaté (page 9/22)

Dossier ressources

- Document ressources SolidWorks (page 10/22)
- Documentation joints (page 11/22)

Dossier travail

- Travail à effectuer (page 13/22 au page 19/22)
- Tableau des temps conseillés (page 22/22)
- Fiche de procédure (page 22/22)

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE



KSB est un groupe mondial fondé en **1871** en Allemagne, à Frankenthal, où se situe encore son siège social. Ses 140 ans d'expérience, dans la **maîtrise des fluides, la fabrication, la commercialisation de pompes, de robinets et de vannes**, lui ont permis de devenir leader dans certains de ces domaines.

Des pompes et de la robinetterie pour tous les processus industriels :

Dans le secteur des procédés industriels, les pompes et la robinetterie développées par KSB couvrent les applications suivantes :

- Circuits de refroidissement industriel,
- Traitement des eaux,
- Désulfurisation des gaz de fumée,
- Nettoyage et rinçage industriels.



Avec l'acquisition, en **1989**, de la société **AMRI**, **KSB** devient le leader mondial de la robinetterie pour le marché de la cryogénie et leader français de la robinetterie à papillon.

KSB commercialise les robinets à papillon AMRI qui sont utilisés dans le bâtiment, l'industrie pétrochimique, les centrales électriques, ...

Les gammes **AMRI** comprennent aussi des clapets, des actionneurs ainsi que des systèmes de commande et de régulation.

Extrait du catalogue de produit des Robinets à papillon :

Robinets à papillon				
Centrés				Excentrés
BOAX-B	ISORIA 10/16/20 MAXI ISORIA 25 MAMMOUTH	KE Plastomer	KE Elastomer	DANAÏS 150
Robinet à papillon AMRI	Robinet à papillon AMRI	Robinet à papillon AMRI	Robinet à papillon AMRI	Robinet à papillon AMRI hautes performances

Son bureau d'études est situé à **Gradignan**, dans la périphérie de Bordeaux (Gironde).

L'usine de **La Roche-Chalais** (Dordogne) fabrique des robinets de la marque AMRI.

1. Mise en situation

Dans certaines installations de transport de fluides ou de gaz, comme dans le domaine du pétrole (raffinerie, production on/offshore), des engrais chimiques, des gaz chauds/acides, du GNL (Gaz Naturel Liquéfié) les conditions de fonctionnement pour les mécanismes de robinetteries industrielles peuvent être sévères :

- Températures de - 50°C à 260°C,
- GNL sous haute pression à -170°C,
- Environnement agressif (gaz acide par exemple).

Les pompes, les robinets, les vannes présents sur ces installations doivent donc offrir un maximum de sécurité, même dans les conditions de service les plus exigeantes.



2. Descriptif du produit

Le robinet à papillon **TRIODIS** est utilisé comme **robinet d'isolement et de contrôle** dans tous les secteurs industriels. Pour les process avec pressions et températures extrêmes, le robinet à papillon répond à ces besoins en termes d'étanchéité et de sécurité :

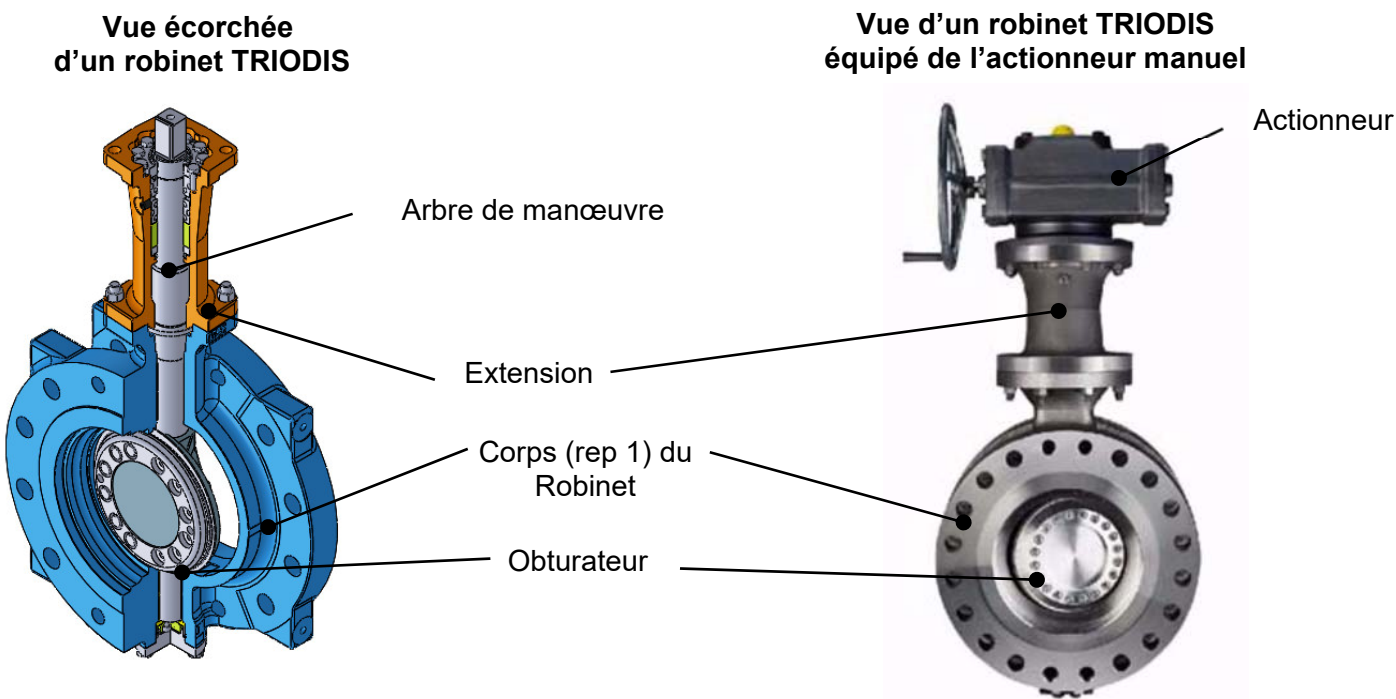
- **Assurer une étanchéité absolue** et d'excellentes performances de fermeture même à des pressions élevées,
- **Garantir une sécurité feu** réalisée par une garniture graphite qui répond aux standards de sécurité de la norme ISO 10497.

TRIODIS Type 300 MT :



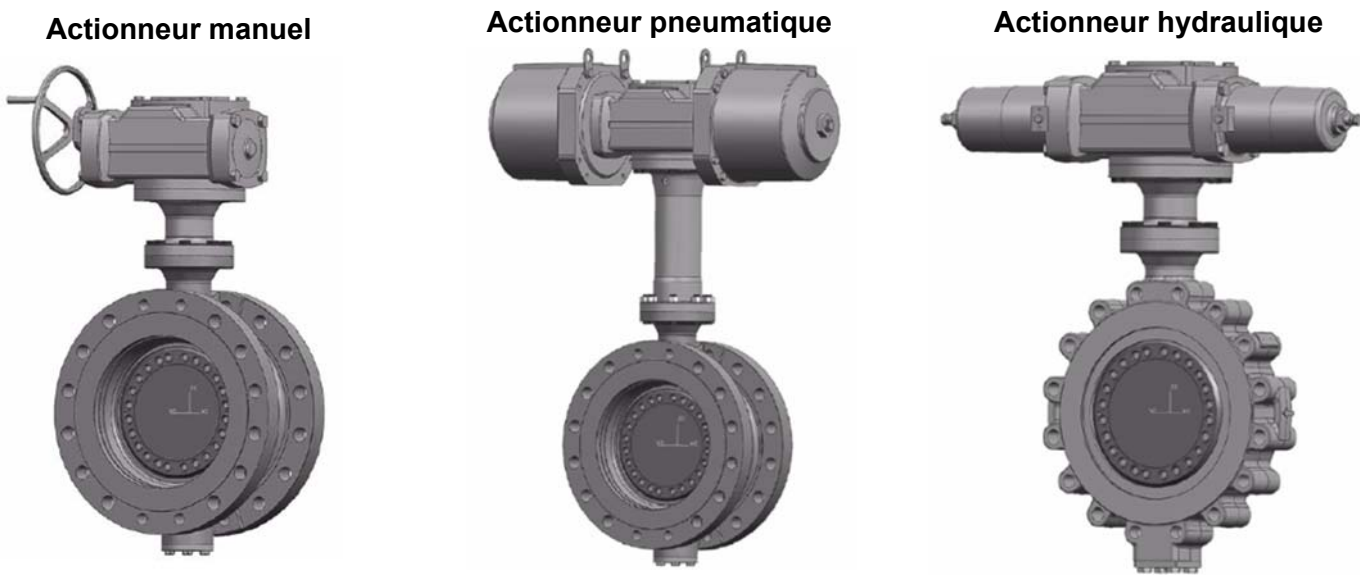
3. Fonctionnement du Robinet TRIODIS

Le robinet se compose essentiellement d'un corps (Rep 1), d'un arbre de manœuvre (Rep 20), d'une extension (Rep 6) et d'un obturateur (Rep 27).



Les robinets sont manœuvrés par des actionneurs manuels, électriques, pneumatiques ou hydrauliques, fixés sur l'extension (Rep 6) en partie haute du robinet. Ils assurent l'entraînement en rotation de l'ensemble arbre de manœuvre/obturateur.

Exemples de robinets avec différents actionneurs :



4. Problématique.

KSB souhaite faire évoluer sa gamme de robinet à papillon **TRIODIS 300** en respectant les exigences de la norme **ISO 28691**. Cette norme répond au besoin des circuits de transports de gaz liquides (GNL) à de très basses températures (-196°C). Elle évite le gel de l'actionneur afin d'assurer son bon fonctionnement dans ces conditions extrêmes.

La norme **ISO 28691** spécifie « les exigences de conception, de dimensionnement, de matériaux, de fabrication et d'essais de production pour **tous types de robinets d'isolement** destinés à être utilisés à **basses températures (-50°C à -196°C)** ».

On y trouve notamment des exigences sur la conception (extrait ci-dessous) :

4.2 Conception

4.2.1 Généralités

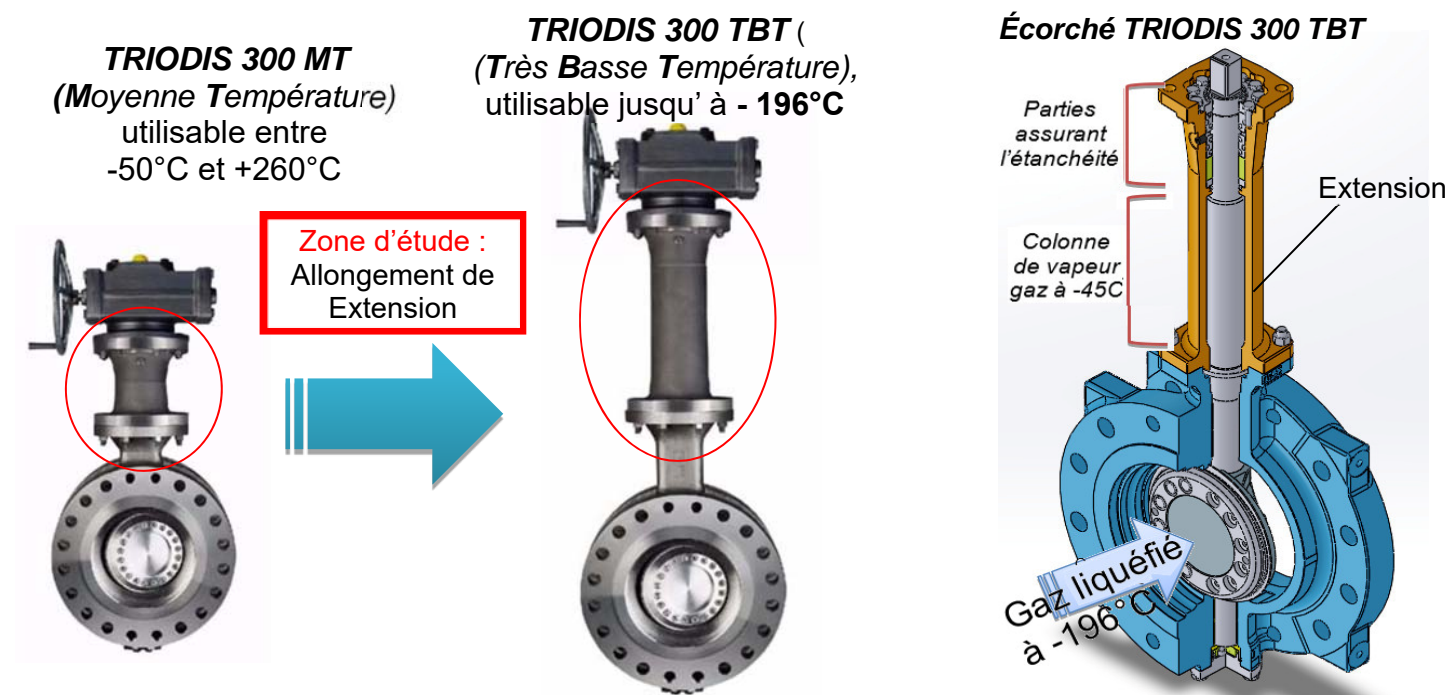
Sauf spécification contraire dans le bon de commande, les appareils de robinetterie doivent avoir une extension de chapeau qui protège la garniture d'étanchéité de « l'arbre de manœuvre » et « l'actionneur » de l'appareil de robinetterie du fluide à basses températures, ce qui pourrait endommager ou perturber le fonctionnement de ces éléments

4.2.3 Extension du corps et du chapeau

4.2.3.1 La longueur de l'extension doit être suffisante pour maintenir la garniture d'étanchéité de l'arbre de manœuvre à une température suffisamment élevée pour permettre le fonctionnement dans la gamme de températures du matériau de la garniture.

Pour répondre aux exigences de conception de la norme, le BE a apporté les modifications suivantes :

- **Création d'une colonne de vapeur gaz isolante** dont la fonction est de faire baisser la température à - 45°C et de maintenir l'actionneur à l'écart des fluides froids dans le robinet (extrait de la norme § 4.2.3.1.)
- Mise en place d'un joint graphite (Rep 9) assurant l'étanchéité (voir écorché TRIODIS ci-après)



Cette évolution de produit a donc entraîné la conception d'une **nouvelle version de l'extension (Rep 6)**. La mise en production de cette solution implique, entre autres, un dessin de définition de cette nouvelle extension (Rep 6).

L'extension (Rep 6) étant modifiée, on demande de réaliser son dessin de définition.

5. Analyse fonctionnelle de l'extension (Rep. 6)

5.1. Fonctions principales à assurer par l'extension (Rep 6) :

- **FP1 : Protéger l'actionneur**
- **FP2 : Assurer une étanchéité absolue**

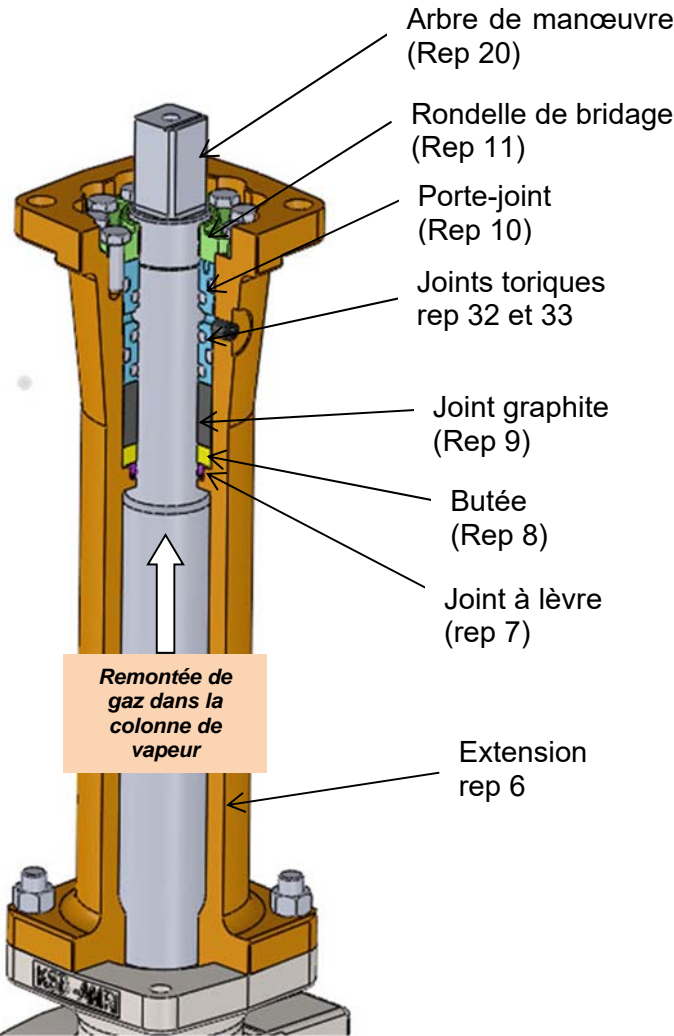
5.2. Principe de l'Étanchéité avec la colonne de vapeur

La fonction **FP1 « Protéger l'actionneur »** est assurée par la création d'une colonne de vapeur de gaz (à -45°C). Elle impose une étanchéité absolue (Fonction **FP2**) pour éviter toute fuite de gaz vers l'extérieur (sécurité feu).

L'étanchéité entre l'actionneur et la colonne de vapeur est réalisée :

- ➔ En partie haute, par 5 joints toriques (Rep 32 et Rep 33) montés dans un porte-joint (Rep 10),
- ➔ En partie basse, la sécurité « feu » est réalisée par un joint en graphite (Rep 9), pris en sandwich entre l'ensemble porte-joint (Rep 10) et la butée (Rep 8). Un joint à lèvres Omniseal® (Rep 7), en appui sur la butée (Rep 8), complète l'étanchéité au niveau de l'arbre de manœuvre (Rep 20).

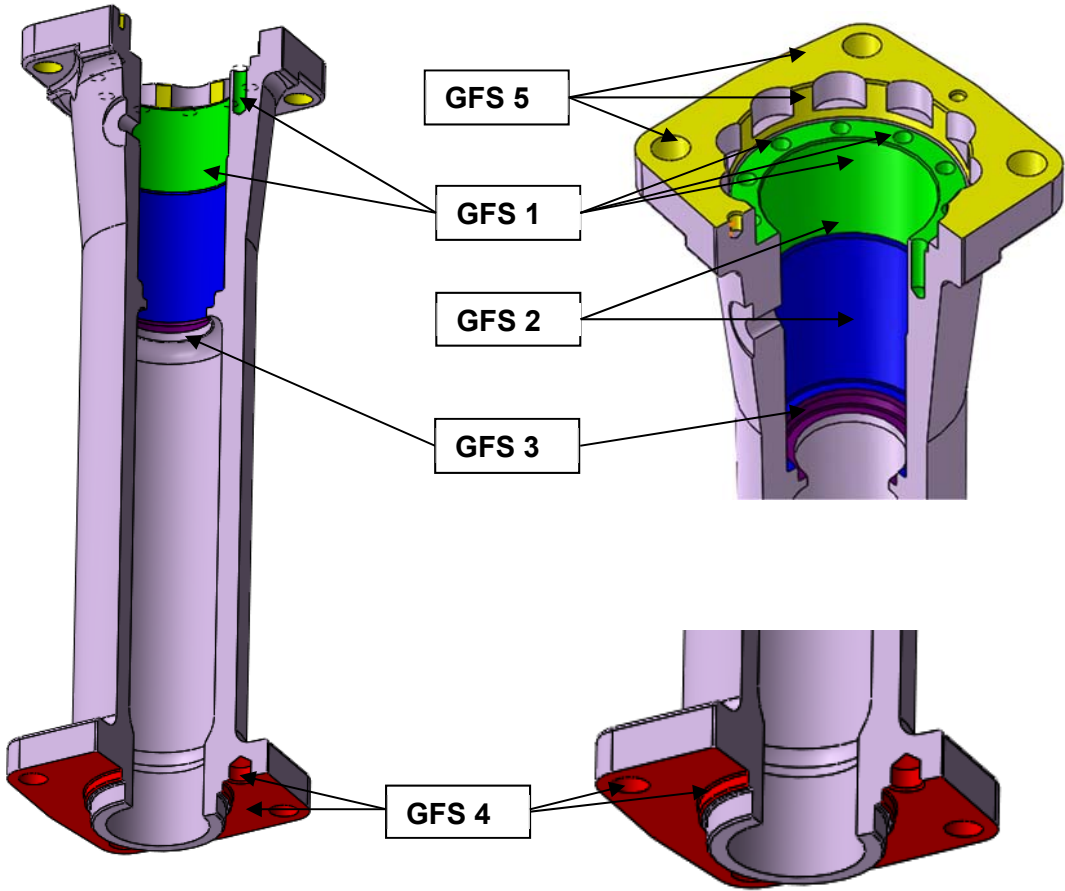
L'ensemble est contraint par la rondelle de bridage (Rep 11) assemblée par 10 vis (Rep 13) sur l'extension (Rep 6). Cette rondelle de bridage (Rep 11) assure la compression du joint graphite (Rep 9), indispensable pour augmenter sa densité et assurer la fonction d'étanchéité au gaz.



5.3. Présentation des fonctions techniques, des groupes fonctionnels de surfaces (GFS) et des pièces en contact avec l'extension (rep 6) :

Fonctions Techniques à assurer	Pièces en contact avec l'EXTENSION	Groupes Fonctionnels de Surfaces et couleurs
Fonction 1 : Assurer l'effort presseur sur le joint graphite (Rep 9) afin de garantir l'étanchéité et assurer le guidage en rotation de l'arbre de manœuvre (Rep 20) <ul style="list-style-type: none">- Mettre en position la rondelle de bridage (Rep 11) par centrage sur Ø 63 et appui plan,- Maintenir en position la rondelle par 10 Vis HM8 (Rep 13).	Rondelle de bridage (Rep 11) + 10 Vis HM8 (Rep 13)	GFS 1 (Vert)
Fonction 2 : Assurer l'étanchéité entre l'arbre de manœuvre (Rep 20) et l'extension (Rep 6) <ul style="list-style-type: none">- Mettre en position le porte- joint (Rep 10) par centrage long sur 2 portées cylindriques (Ø 63 et Ø 61),- Mettre en position le joint graphite (Rep 9) et la butée (Rep 8) par centrage court sur Ø 61	Porte-joint (Rep 10) + joint graphite (Rep 9) + Butée (Rep 8)	GFS 2 (Bleu)
Fonction 3 : Assurer l'étanchéité au gaz <ul style="list-style-type: none">- Mettre en position le joint à lèvres (Rep 7) par centrage court (Ø50,45) et appui plan.	Joint à lèvres (Rep 7)	GFS 3 (Violet)
Fonction 4 : Lier complètement le corps (Rep 1) sur l'extension (Rep 6) <ul style="list-style-type: none">- Mettre en position le corps (Rep 1) par appui plan et centrage court (Ø 71)- Orientation du corps (Rep 1) par goupille de positionnement (Rep 2)- Maintenir en position par 4 goujons M12 (Rep 3) & 4 écrous M12 (Rep 15)	Corps (Rep 1) + goupille + 4 goujons & écrous M12 (Rep 3)	GFS 4 (Rouge)
Fonction 5 : Lier complètement l'actionneur sur l'extension (Rep 6) <ul style="list-style-type: none">- Mettre en position l'actionneur par appui plan et centrage court (Ø 85)- Maintenir en position par 4 boulons M12	Actionneur + 4 boulons HM12	GFS 5 (Marron)

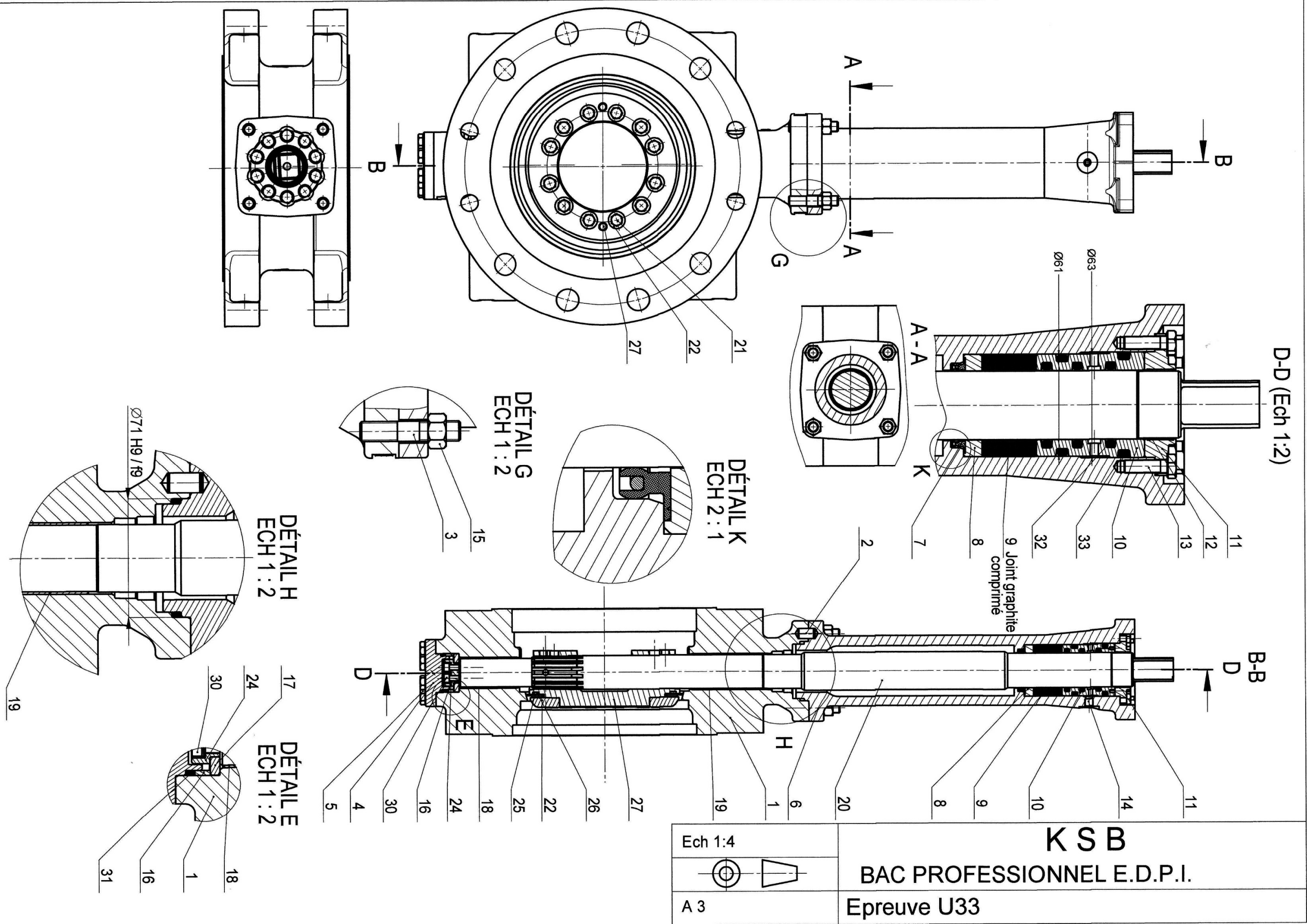
Repérages des Groupes Fonctionnels de Surfaces (GFS)

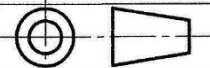


5.4. Relations entre les groupes fonctionnels de surfaces

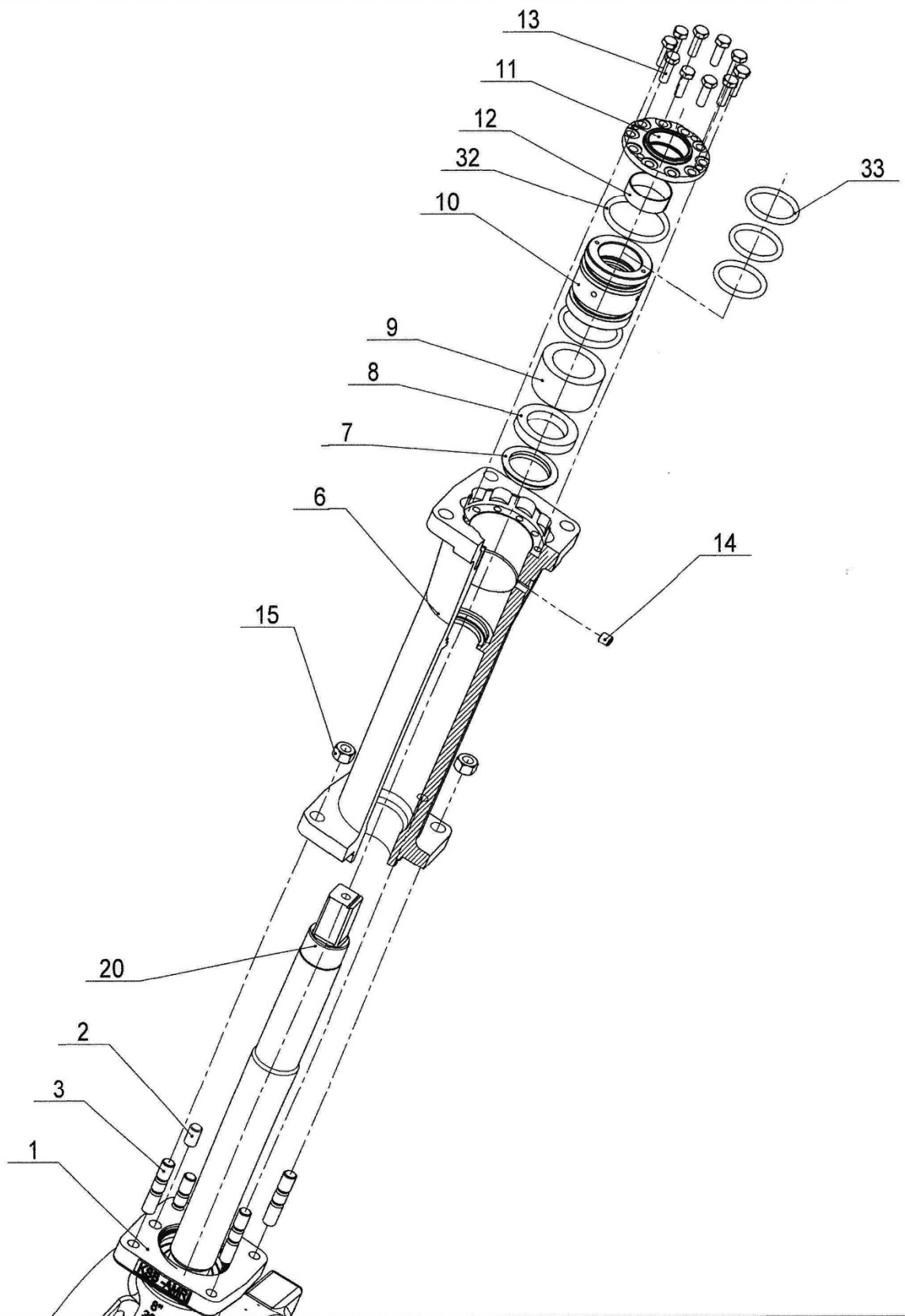
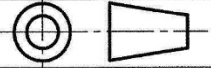
Relation entre groupes fonctionnels	Relation	Fonction technique
GFS4 / GFS1	R1	Positionner le corps (Rep 1) par rapport à la rondelle de bridage (Rep 11) pour assurer le guidage en rotation de l'arbre (Rep 20)
GFS5 / GFS4	R2	Positionner l'actionneur par rapport au corps (Rep 1) pour assurer une longueur suffisante de colonne de vapeur.
GFS5 / GFS1	R3	Positionner l'actionneur par rapport à la rondelle de bridage (Rep 11) pour assurer le montage correct de l'actionneur (chaîne de cote).
GFS5 / GFS1	R4	Assurer l'entraînement de l'arbre de manœuvre (Rep 20).
GFS3 /GFS1	R5	Assurer une étanchéité correcte entre l'arbre (Rep 20) et l'extension (Rep 6).
GFS2 /GFS1	R6	Assurer une étanchéité correcte entre l'arbre (Rep 20) et l'extension (Rep 6).

DOSSIER TECHNIQUE



33	3	Joint torique int.	
32	2	Joint torique ext.	
31	2	Joint statique de fond	
30	2	Vis CHC M6x25	
29	2	Rondelle	
28	1	Vis de liaison	X2 Cr Ni Mo 17 - 12
27	1	Obturateur	GX5 Cr Ni Mo 19-11-2
26	1	Joint statique obturateur	X2 Cr Ni Mo18-12 + graphite
25	1	Siège	Alliage de Nickel
24	1	Piece de serrage	X2 Cr Ni Mo18-12
23	13	Rondelle Nord Lock	
22	1	Bride	S355
21	12	Vis HM8x20	
20	1	Arbre de manoeuvre	X6 Ni Cr Ti Mo Va 25-15
19	2	Palier lisse supérieur	X2 Cr Ni Mo 18-12 + PTFE
18	2	Palier lisse inferieur	X2 Cr Ni Mo 18-12 + PTFE
17	2	Butée inf.	X2 Cr Ni Mo 18-12
16	1	Douille entretoise	X2 Cr Ni Mo 18-12
15	4	Ecrou HM12	
14	1	Vis sans tete HC M10x10	
13	10	Vis H M8x25	
12	1	Palier lisse	Acier inox + PTFE
11	1	Rondelle de bridage	Acier inox
10	1	Porte-joint	X2 Cr Ni Mo18-12
9	1	Joint graphite	Graphite expansé
8	1	Butée	
7	1	Joint a levre	PTFE + Elgiloy
6	1	Extension	GX5 Cr Ni Mo 19-11-2
5	8	Vis H M10x30	
4	1	Fond	X2 Cr Ni Mo 17-12-2
3	4	Goujon M12x60-bm	X5 Cr Ni Mo 17-12-2
2	1	Goupille 12x20	X6 Ni Cr Ti MoVa 25-15
1	1	Corps	GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 + stellite
Repère	Nbre	Désignation	Matière
Ech :		K S B	
		BAC PROFESSIONNEL E.D.P.I.	
		Epreuve U33	

Produit d'éducation SOLIDWORKS – A titre éducatif uniquement.

	
Ech :	
	
K S B	
BAC PROFESSIONNEL E.D.P.I.	
Epreuve U33	

Produit d'éducation SOLIDWORKS – A titre éducatif uniquement.

DOSSIER RESSOURCES

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

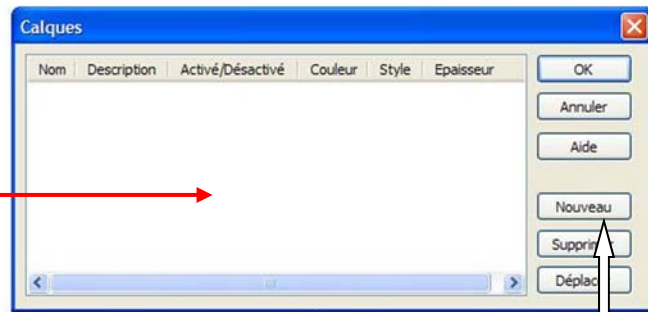


2. Pour créer ou modifier un calque.

a) Cliquer 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) Cliquer sur **Nouveau** et entre le nom du calque suivant les instructions précédentes.

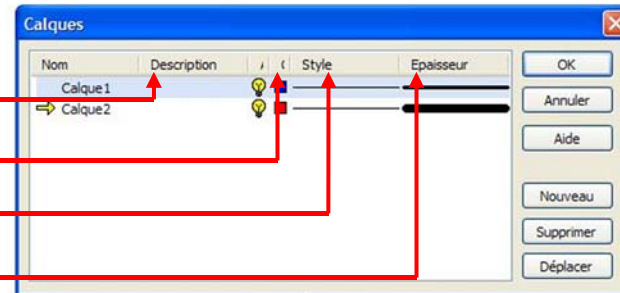
c) Spécifier le format de ligne des entités situées sur le calque.

▪ Ajouter une **Description** si nécessaire.

▪ Spécifier la **Couleur** de ligne.

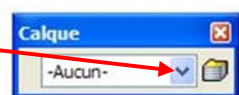
▪ Spécifier le **Style** si nécessaire.

▪ Spécifier l'**Épaisseur** si nécessaire.

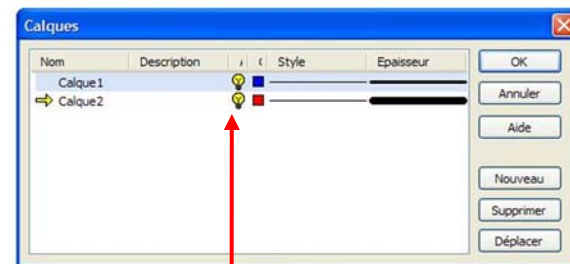


Pour rendre un calque actif **cliquer** devant le nom du calque.

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



Pour rendre visible ou invisible un calque il faut cliquer sur l'**ampoule** qui est jaune.



Fonctions et états de surfaces (Extrait du Guide du Dessinateur Industriel)

16.47 FONCTIONS ET ÉTATS DE SURFACE						
Surface	Fonction	Symbole*	Condition	Exemples d'application	R _a **	R**
Avec déplacements relatifs	Frottement de glissement (1)	FG	Moyenne	Coussinets-Portées d'arbres	0,8	2
			Difficile	Glissières de machines-outils	0,4	1
	Frottement de roulement (2)	FR	Moyenne	Galets de roulement	0,4	1
			Difficile	Chemins de roulements à billes	0,02	0,06
	Résistance au matage	RM	Moyenne	Cames de machines automatiques	0,4	1
			Difficile	Extrémités de tiges de poussée	0,10	0,25
Avec assemblage fixe	Frottement fluide	FF	Moyenne	Conduits d'alimentation	6,3	16
			Difficile	Gicleurs	0,2	0,5
	Étanchéité dynamique (3)	ED	Moyenne	Portées pour joints toriques	0,4	1
			Difficile	Portées pour joints à lèvres	0,3	0,8
	Étanchéité statique (3)	ES	Moyenne	Surfaces d'étanchéité avec joint plat	1,6	4
			Difficile	Surfaces d'étanchéité glacées - sans joint	0,1	0,25
Sans contrainte	Assemblage fixe (4) (contraintes faibles)	AF	Moyenne	Portées et centrages de pièces fixes démontables	3,2	10
			Difficile	Portées et centrages précis	1,6	4
	Ajustement fixe avec contraintes	AC	Moyenne	Portées de coussinets	1,6	4
			Difficile	Portées de roulements	0,8	2
Avec contraintes	Adhérence (collage)	AD	—	Constructions collées	1,6 à 3,2	2 à 10
			—	Indiquer la rugosité exigée par la fonction, après dépôt	0,1 à 3,2	0,25 à 10
	Dépôt électrolytique	DE	—	Faces de calibres d'atelier	0,1	0,25
			—	Carrosseries d'automobiles	≥ 3,2	≥ 10
Avec contraintes	Mesure	ME	Moyenne	Alésages de chapes de vérin	1,6	4
			Difficile	Barres de torsion	0,8	2
	Revêtement (peinture)	RE	—	Outils en acier rapide	0,4	1
			—	Outils en carbure	0,2	0,5

(1) Denture d'engrenage voir § 47.5.

(2) Voir également le chapitre 40 concernant les roulements.

(3) Voir également le chapitre 44 concernant les joints d'étanchéité.

(4) Symbole non normalisé, rappeler sa signification sur chaque plan.

■ Relations approximatives : $R_p \approx 0,4 R$; $R_t \approx 3,2 R_a$.

■ Dans la plupart des cas, les valeurs relatives des critères respectent les relations suivantes : $R_{\max} \leq 2R$; $W \leq 2R_a$.

■ L'intervalle de tolérance IT doit être supérieur à $10 R_a$.

JOINT À LÈVRES POUR ÉTANCHÉITÉ HAUTE PERFORMANCE

Utilisation des joints Omniseal® par Saint Gobain

Les joints Omniseal® sont employés dans une multitude d'applications où la durée de vie, la résistance aux fluides agressifs et aux températures extrêmes sont des caractères cruciaux.

Fonctionnement et composants des joints Omniseal® :

Composants des OmniSeal®

ENVELOPPE PTFE

RESSORT MÉTALLIQUE

Le joint OmniSeal® est un système d'étanchéité activé par un ressort expandeur réalisé en métal, résistant à la corrosion, encapsulé dans une enveloppe en PTFE (ou autres polymères). Lorsque le joint OmniSeal® est en place dans son logement, le ressort expandeur est comprimé et plaque ainsi les lèvres de l'enveloppe contre les parois du logement, réalisant ainsi une étanchéité de qualité.

ACTION DU RESSORT

PRESSION

ACTION DU RESSORT

Omniseal® 400A en fonctionnement

Variantes : Joint radial pour mouvement rotatif :

Talon Renforcé

Les joints Omniseal® peuvent être fournis avec un talon renforcé pour une meilleure résistance à l'extrusion, à température et/ou pression élevées. Voir en page 14 pour plus d'informations.

Talon avec bride

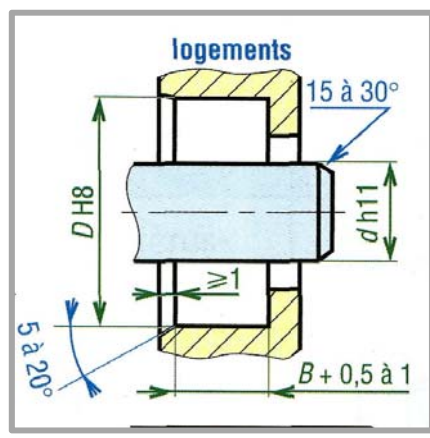
Le profil talon avec bride est recommandé pour les applications d'arbre rotatif ou oscillant. La bride est serrée dans le logement pour éviter toute rotation du joint avec l'arbre.

Type 400A avec bride

Dimensions des logements :

Caractéristiques du logement	
armature enrobée (caoutchouc)	armature apparente (métal)
$1,6 \leq Ra \leq 6,3 \mu m$	$0,8 \leq Ra \leq 3,2 \mu m$
$10 \leq Rz \leq 25 ; R_{max} \leq 25 \mu m$	$6,3 \leq Rz \leq 10 ; R_{max} \leq 10 \mu m$
(battement maxi mm) / vitesse arbre tr.min ⁻¹ $\approx 0,000 1$	

Caractéristiques de l'arbre	
$0,2 \leq Ra \leq 0,8 \mu m$	dureté : 45 HRC si $V \leq 4 m.s^{-1}$
$1 \leq Rz \leq 4 \mu m$	60 HRC si $V > 4 m.s^{-1}$ ou
circularité IT8	65 HRC avec le PTFE
(défaut coaxialité maxi mm entre arbre et logement) divisé par \varnothing arbre mm $\approx 0,03$	



JOINT TORIQUE

Très utilisé, il convient particulièrement aux applications statiques et à certaines applications dynamiques (vitesse réduite et pression modérée). Il est économique, léger, peu encombrant, facile à monter, fiable en service et nécessite peu d'entretien. Il est disponible dans des milliers de dimensions et dans de nombreuses nuances d'élastomères (nitrile, viton...).

Phénomène d'extrusion : l'action de la pression comprime le joint et l'applique avec force contre les surfaces de contact. Plus la pression est forte et plus l'élastomère doit être dur pour éviter l'extrusion ou l'expulsion du joint. L'extrusion dépend du jeu diamétral au montage, de l'intensité de la pression et de la dureté du joint. Un mouvement relatif augmente les risques. Les bagues anti-extrusion (PTFE...) permettent une correction.

Montage des joints toriques

étanchéité statique

étanchéité dynamique

joint torique

Jeu j_{maxi} (indicatif) en fonction de la dureté			
pression p (bars)	dureté (shore) de l'élastomère		
	70	80	90
$p \leq 60$	0,2		
$60 < p \leq 100$	0,1	0,2	
$100 < p \leq 160$		0,1	0,2
$160 < p \leq 250$			0,1
pour des jeux supérieurs ajouter des bagues anti-extrusion.			

États de surface des gorges		$R_a (\mu m)$	$R_t (\mu m)$
étanchéité statique	fond de gorge B et surface d'étanchéité A	$\leq 1,6$	≤ 12
	faces latérales L	$\leq 3,2$	≤ 20
étanchéité dynamique	surfaces frottantes A	$\leq 0,4$	≤ 5
	fond de gorge B	$\leq 1,6$	$\leq 6,3$
	surfaces latérales L	$\leq 1,6$	$\leq 6,3$

DOSSIER DE TRAVAIL

DANS CE CADRE

NE RIEN
ÉCRIRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

DOSSIER TRAVAIL

TRAVAIL DEMANDÉ

1. Débuter la session

Prendre connaissance du conseil de la session de travail sur la fiche « Mise en Œuvre du système et Fiche de suivi » (page 22/22).

Prendre connaissance de la « fiche des temps conseillés » (page 22/22).

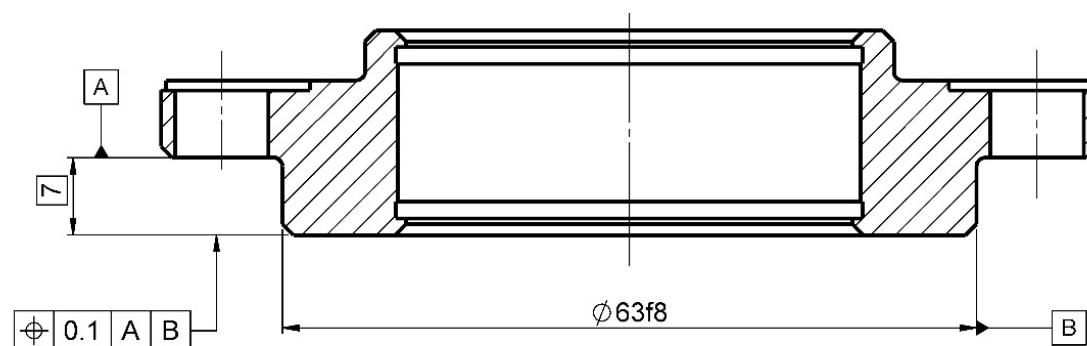
2. Travail préparatoire à la cotation

À partir de l'analyse fonctionnelle de l'extension (Rep 6), du dossier présentation et de l'ensemble du dossier, il vous est demandé, dans un premier temps, **d'analyser un dessin de définition** d'une pièce en lien avec l'extension (Rep 6) et de **rechercher** des ajustements sur des montages de joints.

2.1 Analyser le dessin de définition partiel de la rondelle de bridage (Rep 11).

À partir de l'extrait du dessin de définition partiel de la rondelle de bridage (Rep 11), ci-dessous, **analyser** la spécification par zone de tolérance

\oplus	0,1	A	B
----------	-----	---	---



a) **Indiquer** le type de spécification (entourer la bonne réponse) :

Forme Orientation Position Battement

b) **Surligner en vert** l'élément tolérancé.

c) **Surligner en rouge** le(s) élément(s) de référence(s).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

d) **Indiquer** la contrainte d'orientation entre la référence secondaire et la référence primaire :

.....

e) **Compléter** la phrase : La zone de tolérance est un volume limité par 2
distant demm .

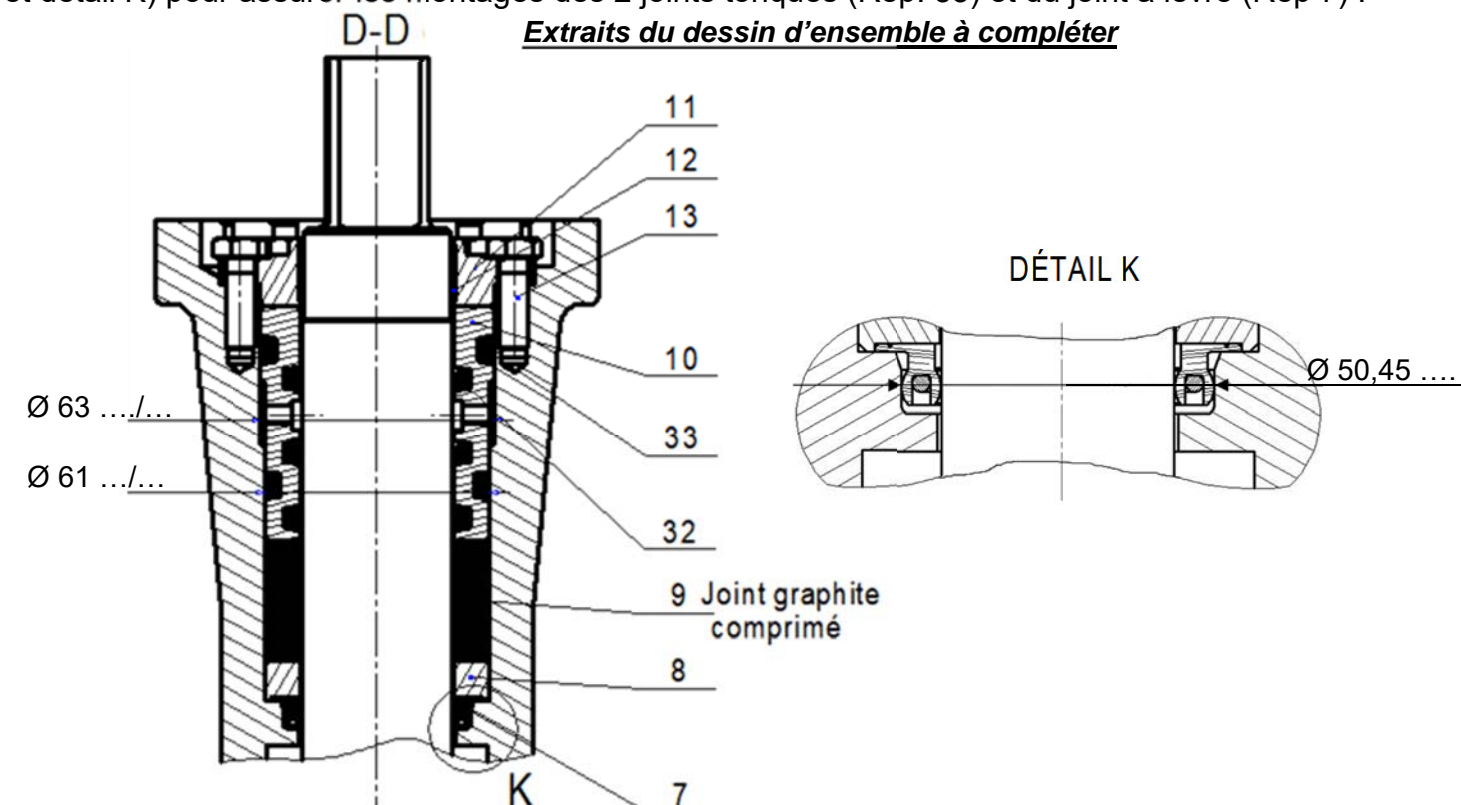
f) **Compléter** la phrase : Le de la zone de tolérance est positionné
à mm du plan de référence

g) **Justifier** le choix de la surface **A** comme élément de référence :

.....
.....

2.2 Recherche des ajustements des montages des joints

À partir de la documentation sur les joints, donnée dans le dossier ressources (page 11/22), **indiquer les ajustements**, sur les extraits ci-dessous, du dessin d'ensemble du **TRIODIS**, (coupe D-D et détail K) pour assurer les montages des 2 joints toriques (Rep. 33) et du joint à lèvres (Rep 7) :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3. Compléter les tableaux d'analyse de l'extension (Rep 6) pour les fonctions 1 à 5 et des relations R1 à R6

À partir du modèle numérique de l'extension (**Extension.sldprt**), de l'analyse fonctionnelle de l'extension (Rep 6) du dossier présentation, du travail préparatoire et de l'ensemble du dossier, il vous est demandé de :

- **Compléter** les tableaux d'analyse de l'extension (Rep 6) pour les fonctions 1 à 5 associées aux GFS1 à GFS5 ainsi que la cotation fonctionnelle associée aux relations R1 à R6.
- **Tenir compte** des références A et B définies dans le tableau d'analyse du GFS1 (Page 15/22).
- **Travailler** en vous inspirant des tableaux d'analyse des fonctions 4 et 5 et des relations R1 à R4 qui sont partiellement complétés (pages 18/22 et 19/22).
Les GFS4 et GFS5 et les relations R1 à R4 ne sont donc pas à coter.
- Attention, l'analyse des surfaces fonctionnelles est à **faire** pour **toutes** les fonctions (Question 3.1).

Démarche pour compléter les tableaux d'analyse :

3.1 Colorier les surfaces fonctionnelles associées aux GFS1 à GFS5, sur les extraits de mise en plan en perspective et en projection orthogonale et **indiquer la nature géométrique** des surfaces fonctionnelles.

3.2 Reporter les cotes issues du travail préparatoire à la cotation (page 13/22).

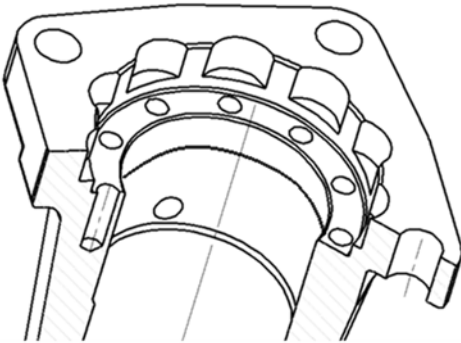
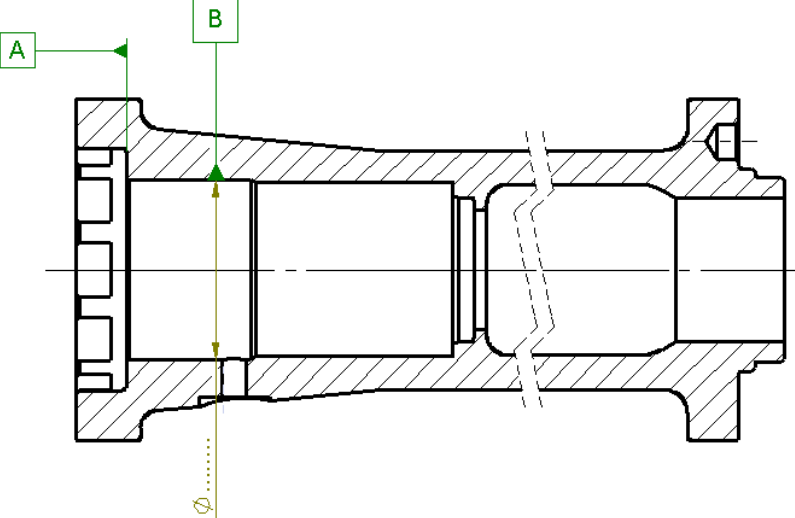
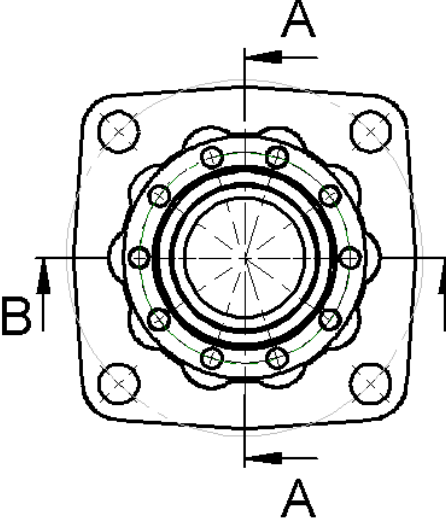
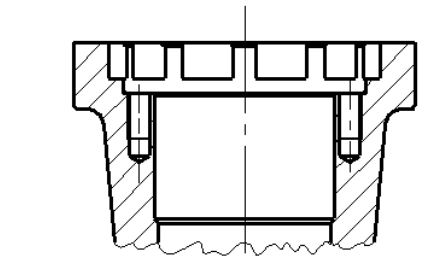
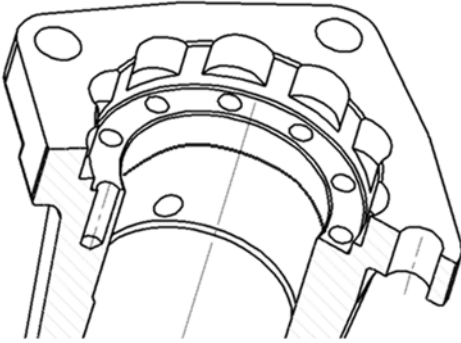
3.3 Inscrire dans les tableaux d'analyse des fonctions 1,2 et 3 et des relations R5 et R6 :

- Les cotations dimensionnelles avec les tolérances,
- Les spécifications de forme (sans indication de la valeur numérique),
- Les spécifications d'orientation, de position et de battement (sans indication de la valeur numérique),
- Les états de surfaces avec indications chiffrées, à l'aide du document ressources sur les états de surfaces (page 10/22).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

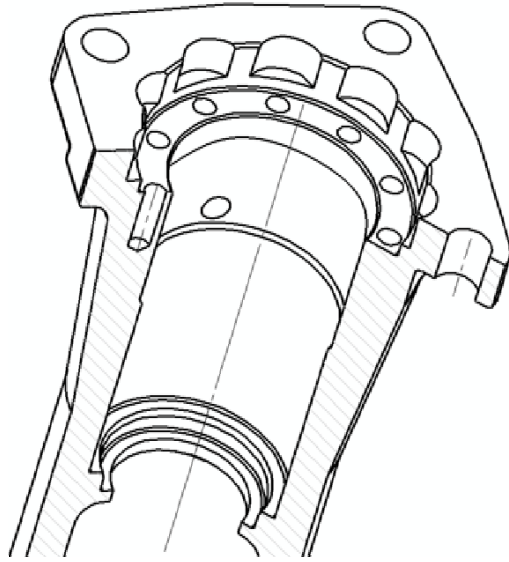
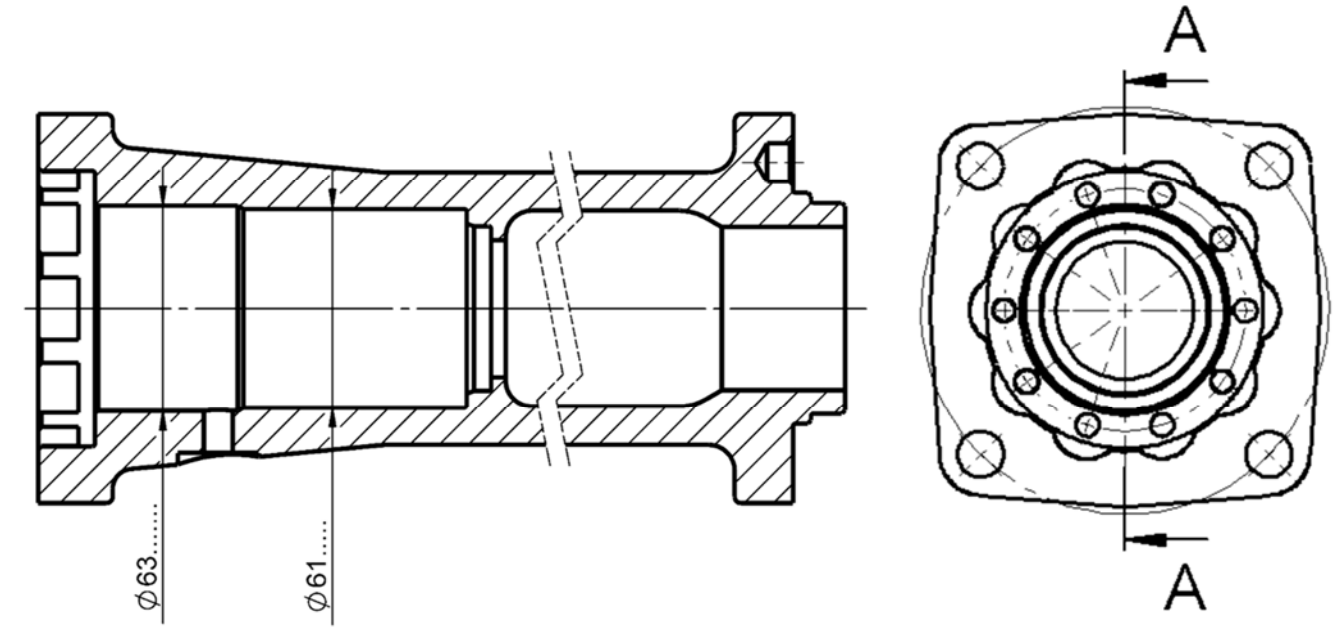
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pièce analysée : EXTENSION (Rep 6)

Fonctions	Pièces en contact	Surfaces fonctionnelles à Repasser en vert sur les vues écorchées en perspective ci-dessous	Nature géométrique des surfaces fonctionnelles	Dimensions fonctionnelles	Tolérances géométriques (formes, orientation, position, battement), Cotes fonctionnelles issues des chaînes de cotes, états de surface, ...
<p>Fonction 1 : Assurer l'effort presseur sur le joint graphite (Rep 9) afin de garantir l'étanchéité et assurer le guidage en rotation de l'arbre (Rep 20)</p> <p>Mettre en position la rondelle de bridage (Rep 11) par centrage court et butée (Rep 8).</p>	Rondelle de bridage (Rep 11) + 10 Vis HM8		<div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div>	<div>Ø</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div>	<p>GFS 1 Repasser en vert les surfaces fonctionnelles sur l'extrait de mise en plan ci-dessous.</p> <div><p>A-A</p><p>B-B</p></div>
<p>Maintenir en position la rondelle (Rep 11) par 10 Vis H M8 (Rep 13).</p>			<div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div>	<div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div>	

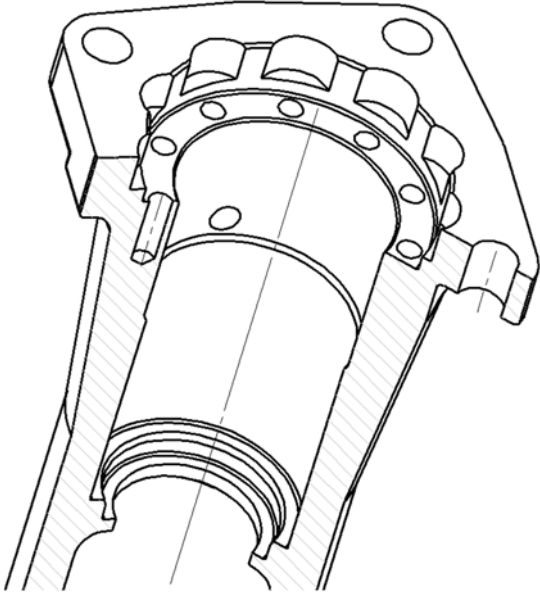
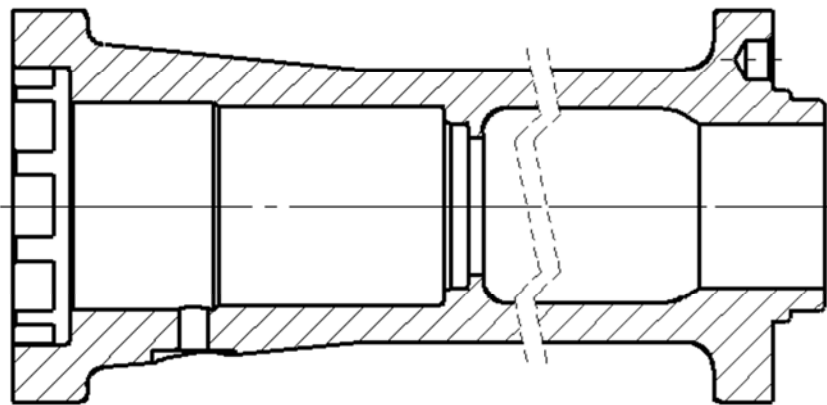
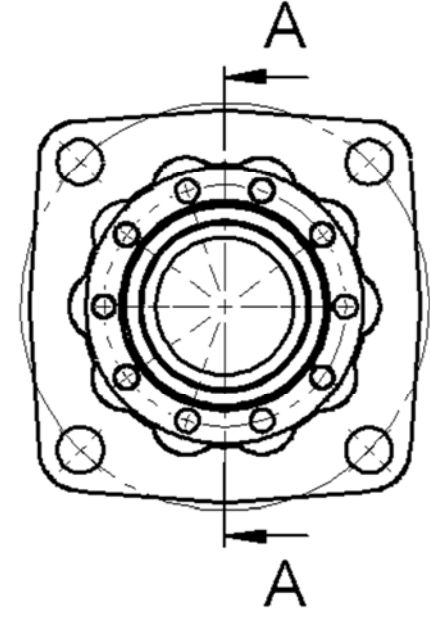
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Fonctions	Pièces en contact	Surfaces fonctionnelles à Repasser en bleu sur les vues écorchées en perspective ci-dessous	Nature géométrique des surfaces fonctionnelles	Dimensions fonctionnelles	Tolérances géométriques (formes, orientation, position, battement), Cotes fonctionnelles issues des chaînes de cotes, états de surface, ...
<p>Fonction 2 : Assurer l'étanchéité entre l'arbre (Rep 20) et l'extension (Rep 6)</p> <p>Mettre en position le porte-joint (Rep 10) par centrage long sur 2 portées cylindriques</p> <p>Mettre en position le joint graphite (Rep 9) par centrage court et la butée (Rep 8) par centrage court et appui plan</p>	<p>Porte-joint (Rep 10)</p> <p>Joint graphite (Rep 9)</p> <p>+ Butée (Rep 8)</p>		<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Ø & Ø</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>GFS 2 Et R6 Repasser en bleu les surfaces fonctionnelles sur l'extrait de mise en plan ci-dessous.</p> <div>  </div>

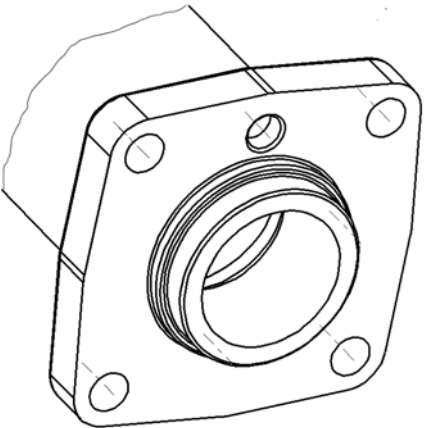
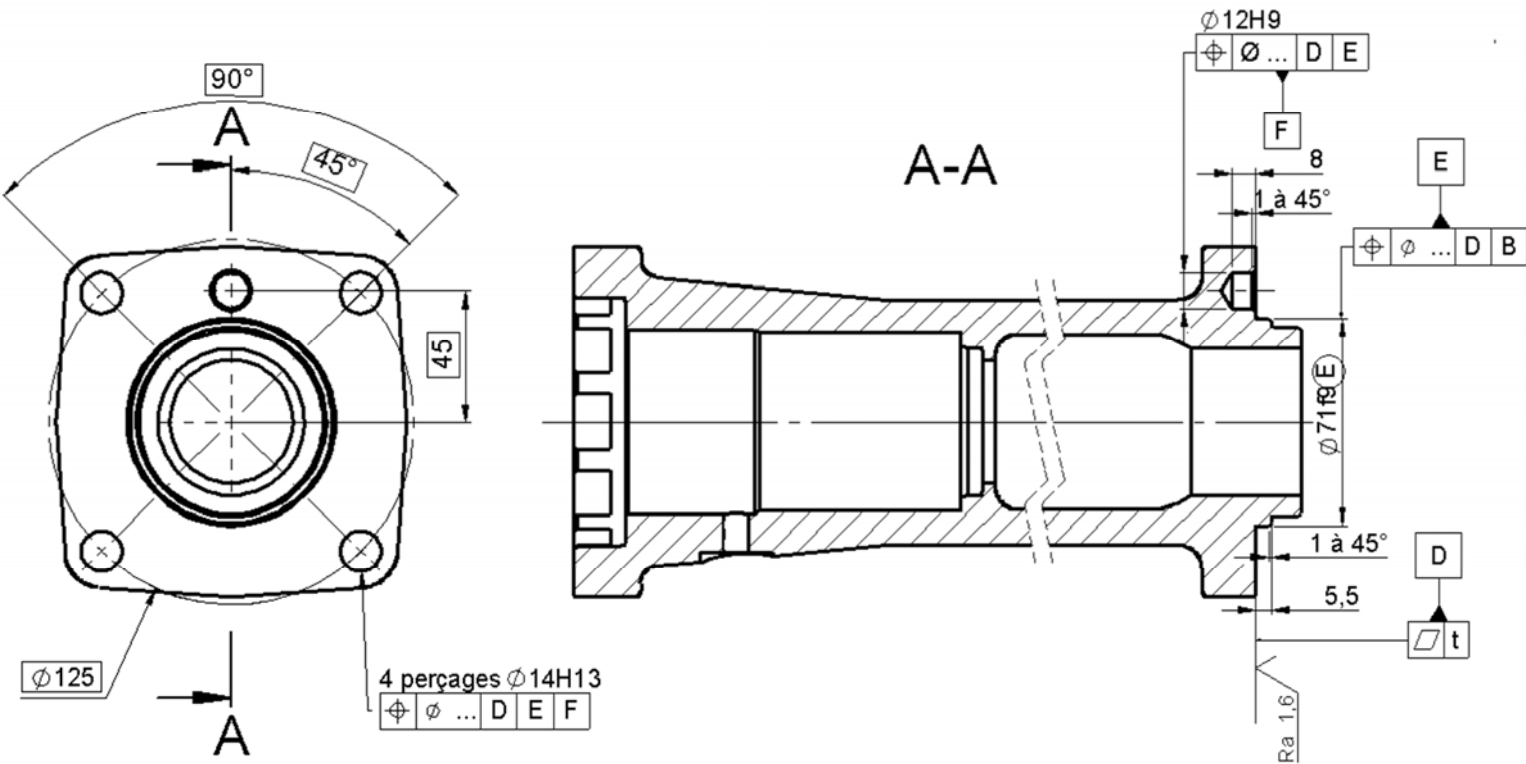
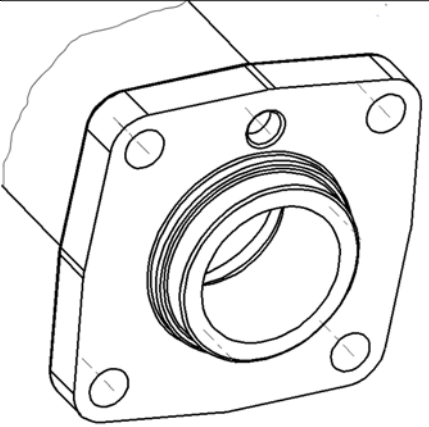
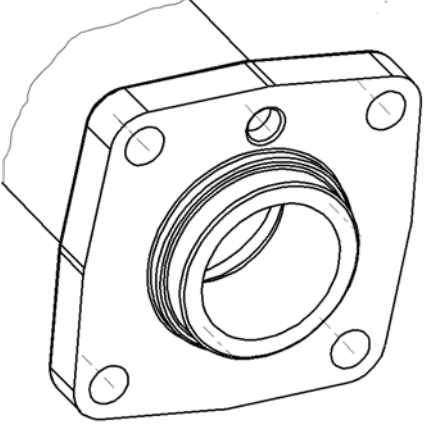
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Fonctions	Pièces en contact	Surfaces fonctionnelles à Repasser en violet sur les vues écorchés en perspective ci-dessous	Nature géométrique des surfaces fonctionnelles	Dimensions fonctionnelles	Tolérances géométriques (formes, orientation, position, battement), Cotes fonctionnelles issues des chaînes de cotes. états de surface ...
<p>Fonction 3 : Assurer l'étanchéité au gaz entre la colonne de vapeur et l'extension (Rep 6)</p> <p>Mettre en position le joint à lèvres (Rep 7) par centrage court et appui plan <i>(Voir document Ressource page 11/22)</i></p>	Joint à lèvres (Rep 7)		<p>Ø</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>GFS 3 et R5 Repasser en violet les surfaces fonctionnelles sur l'extrait de mise en plan ci-dessous.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

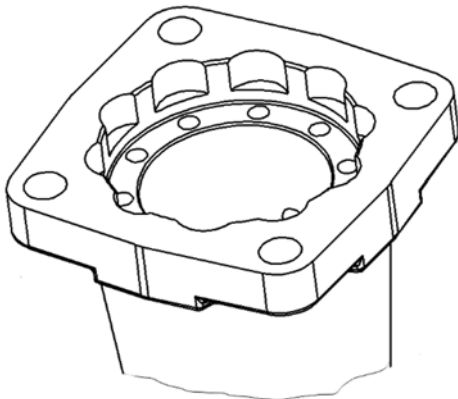
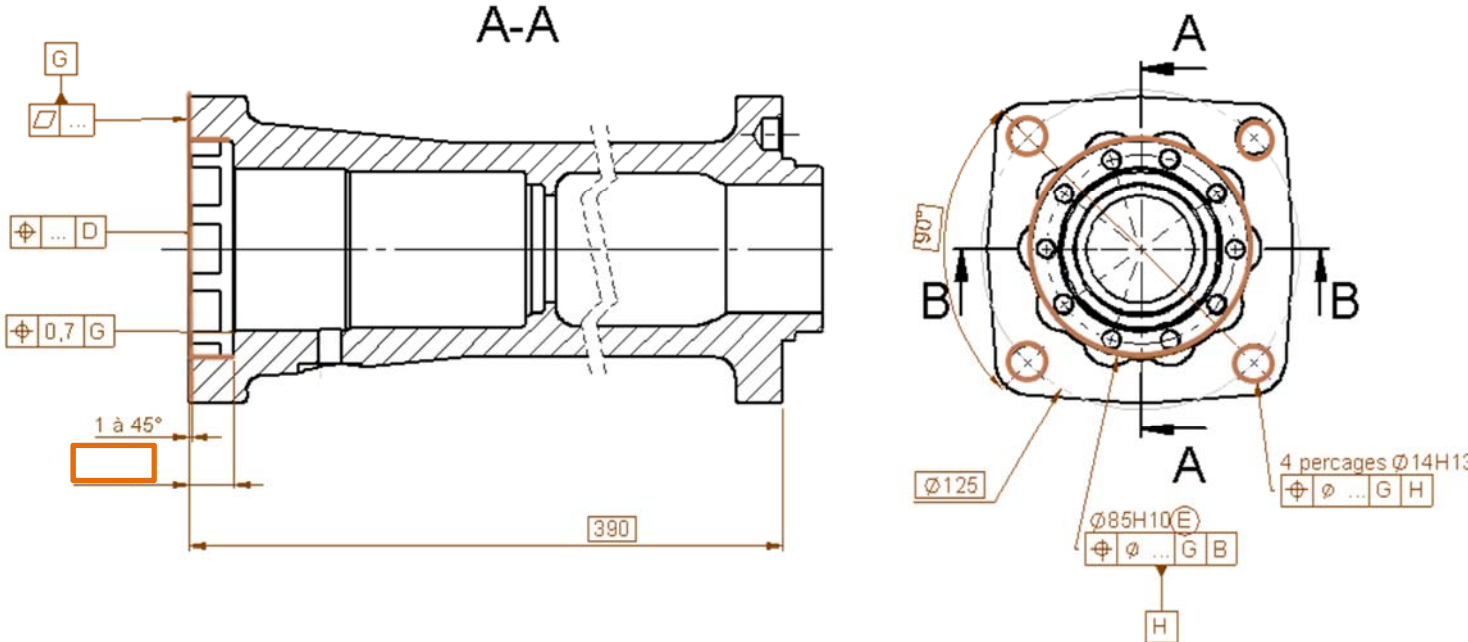
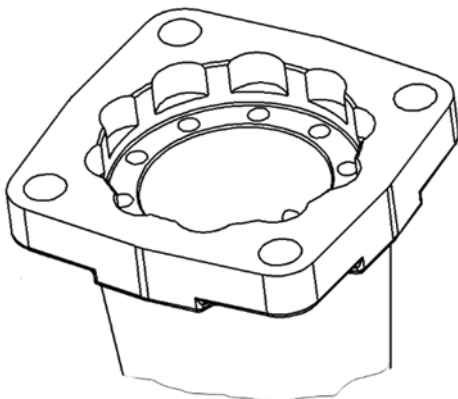
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Fonctions	Pièces en contact	Surfaces fonctionnelles à Repasser en rouge sur les perspectives ci-dessous	Nature géométrique des surfaces fonctionnelles	Dimensions fonctionnelles	Tolérances géométriques (formes, orientation, position, battement), Cotes fonctionnelles issues des chaînes de cotes. états de surface ...
Fonction 4 : Lier complètement le corps (rep 1) sur l'extension (Rep 6) Mettre en position le corps (rep 1) par appui plan et centrage court ($\varnothing 71 f9$)	Corps (Rep 1)		<u>Plan</u> <u>Cylindre</u> <u>Conique</u>	.. $\varnothing 71 f9$ <u>Chanfrein 1mm x 45°</u>	GFS4 et R1 <div>Repasser en rouge les surfaces fonctionnelles sur l'extrait de mise en plan ci-dessous. <u>Entourer</u> la relation R1</div> 
Orientation du corps (rep 1) par pion de positionnement (Rep 2)	Pion (Rep 2)		<u>Perçage Borgne</u> <u>Conique</u>	$\varnothing 12 H9$ Prof : 8 mm <u>Chanfrein 1 à 45°</u>	
Maintenir en position par 4 goujons (Rep 3) & écrous M12 (Rep 15)	Goujons (Rep 3) & écrous M12 (Rep 15)		<u>4 perçages</u>	$\varnothing 14 H13$	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Fonctions	Pièces en contact	Surfaces fonctionnelles à Repasser en Marron sur les perspectives ci-dessous	Nature géométrique des surfaces fonctionnelles	Dimensions fonctionnelles	Tolérances géométriques (formes, orientation, position, battement), Cotes fonctionnelles issues des chaînes de cotes. états de surface ...
<p>Fonction 5 : Lier complètement l'actionneur sur l'extension (Rep 6)</p> <p>Mettre en position l'actionneur par appui plan et centrage court</p>	Actionneur		<p>Plan</p> <p>Cylindre</p> <p>Conique</p>	<p>Ø 85H10</p> <p>Prof. mm</p> <p>Chanfrein 1x45°</p>	<p>GFS 5, R2, R3 et R4</p> 
<p>Maintenir en position par 4 boulons H M12</p>	Boulons H M 12		<p>4 percages</p>	<p>4 x Ø14H13</p>	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4. Rechercher la cote dimensionnelle issue de la chaîne de cotes J.

Chaîne de cotes J_A (GFS 5) :

La cote condition J_A permet de garantir un jeu fonctionnel entre l'actionneur (Rep 0) et la tête de vis (Rep. 13).

Données :

$$2,7 < J_A < 4,5$$

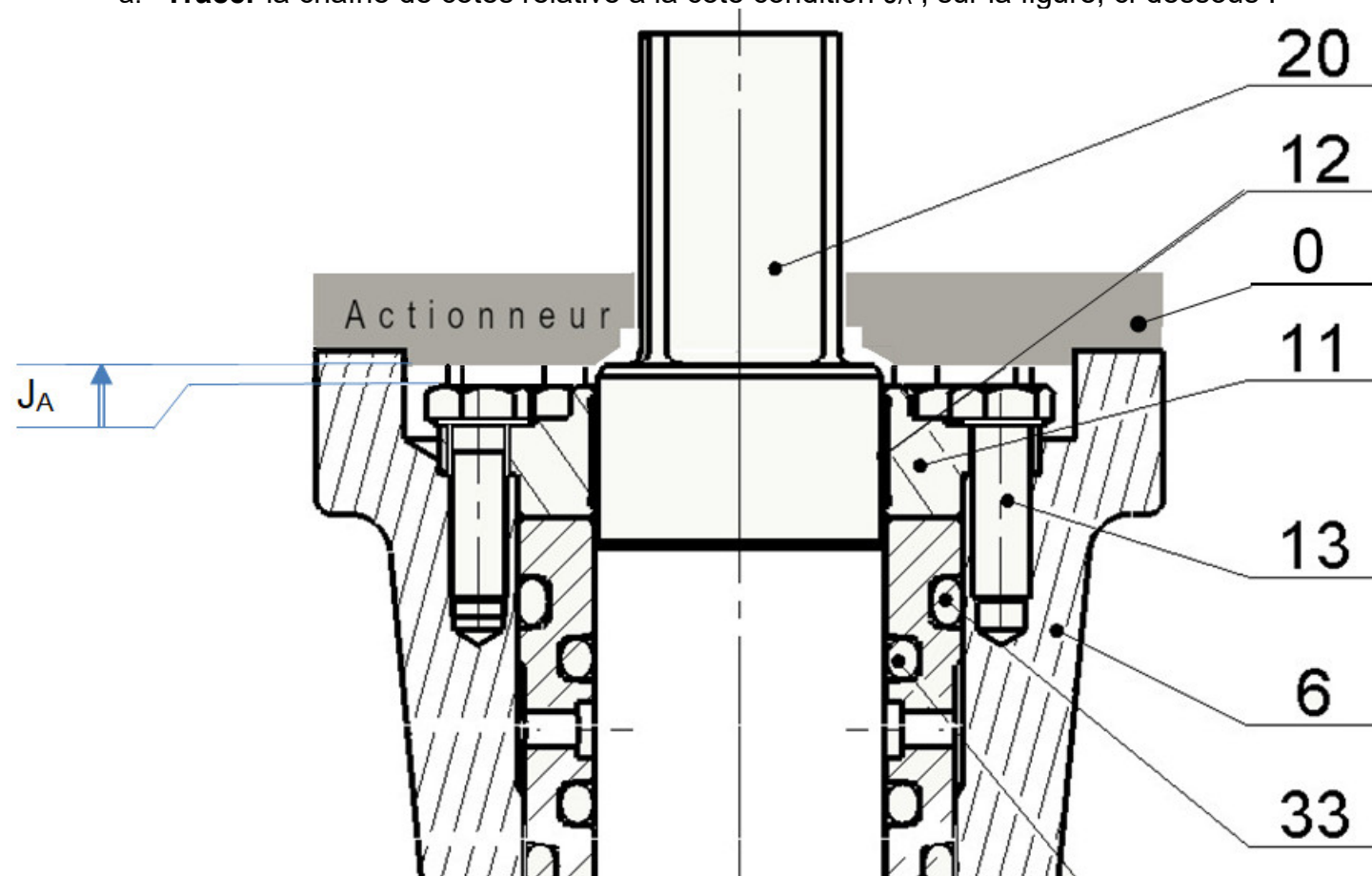
$$A_{13} = 5,3 \pm 0,25$$

$$A_{11} = 6,1 \pm 0,15$$

$$2,7 < A_0 < 3 \quad (\text{selon norme EN ISO 5011})$$

On demande de :

- a. **Tracer** la chaîne de cotes relative à la cote condition J_A , sur la figure, ci-dessous.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- b. **Écrire** l'équation relative à la cote J_A

- c. **Calculer** la cote tolérancée A_6 issue de la chaîne de cote J_A .

- **Écrire** l'équation J_A maxi :

- **Déduire** A_6 Maxi :

- **Écrire** l'équation J_A mini :

- **Déduire** A_6 mini :

- **Calculer** l'IT :

- **Calculer** la cote moyenne :

- **Exprimer** la cote tolérancée sous la forme : Cote moyenne \pm IT/2 :

- d. **Reporter** le résultat précédent dans la définition du **GFS 5** et de la relation R3 (page 19/22) :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5. Définir le géométral de l’extension (Rep 6)

En vous aidant des éléments du dossier, il vous est demandé de :

- **Réaliser la mise en plan géométral de l’extension (Rep 6)**, à partir du fichier mise en plan **Extension-XXXX.slddrw** et du fichier pièce **Extension.sldprt** ,
 - **Effectuer le choix des vues**, coupes, sections,
 - Toutes autres vues que vous jugerez nécessaires pour définir complètement les formes de l’extension (Rep. 6) afin de réaliser la cotation de définition.
- **Compléter** le cartouche et **sauvegarder**
 - **Indiquer** le numéro de candidat dans le cartouche et toutes les informations,
 - **Faire** une sauvegarde sur le disque dur du fichier Extension-XXXX.slddrw.
- **Imprimer** un exemplaire du dessin géométral de l’**extension (Rep. 6)** destiné, si besoin, au travail préparatoire (brouillon) de la cotation de définition.

6. Réaliser la cotation de définition

En vous aidant des éléments du dossier, de la sortie papier du dessin géométral, des tableaux d’analyse du dossier travail, il vous est demandé de **compléter** la mise en plan de l’extension (Rep. 6) dans le fichier mise en plan **Extension-XXXX.slddrw**,

- **Compléter** la mise en plan de l’extension (Rep. 6) par la cotation des GFS1 à GFS5 :
 - Cotation dimensionnelle avec inscription du tolérancement ISO,
 - Spécifications de forme (sans indication de la valeur numérique),
 - Spécifications d’orientation, de position et battement (sans indication de la valeur numérique),
 - États de surface avec indications chiffrées.

(Vous pouvez, si besoin, réaliser l’impression papier avant de reporter la cotation informatiquement)

- **Ajouter** la cotation pour les relations R1 à R6.
- **Sauvegarder** sur le disque dur le fichier **Extension-XXXX.slddrw**.
- **Imprimer** le dessin de définition de l’extension (Rep. 6) avec tous les calques des GFS et des relations apparentes.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

À noter : Sur votre mise en plan, vous utiliserez un calque avec une couleur par groupe de surfaces fonctionnelles et par relation.

- | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| GFS 1 = vert | GFS 2 et R6= bleu | GFS 3 et R5 = violet |
| GFS 4 et R1 = rouge | GFS 5, R2, R3 et R4 = marron | |

Une fiche d’aide SolidWorks sur l’utilisation des calques est en document ressources (page 10/22).

7. Fin de la session

- **Effectuer** les opérations de fin de session demandées à la page 22/22 « Mise en œuvre du système et Fiche de suivi ».
- **Faire contrôler** les opérations de fin de session par le surveillant-correcteur.

TRAVAIL à RENDRE par le CANDIDAT (y compris les documents non exploités)

- ☞ Les documents à compléter du dossier travail (pages 12/22 à 22/22).
- ☞ Le fichier **Extension-XXXX.slddrw** que le surveillant sauvegarde sur disque dur, dans le dossier **U33 – 2023 – XXXX**

Remplacer XXXX par votre numéro de candidat

- ☞ Une sortie imprimante du dessin de définition finalisé.
- ☞ La fiche de suivi signée par le candidat et le surveillant correcteur (page 22/22).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

FICHE DES TEMPS CONSEILLÉS : DÉFINITION DE PRODUIT

Définition de Produit Industriel : 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.

TÂCHES		Temps conseillé	
Début de session	Mise sous tension du poste informatique et des périphériques	Non évalué 15 min	240 min
	Renommer le dossier U33 – 2023 en U33 – 2023– XXXX (où XXXX est le numéro du candidat)		
	Vérifier la présence des fichiers de travail dans le dossier		
	Temps de lecture		
Session de travail	Préparation à la cotation		
	Analyse d'une spécification	30 min	
	Recherche d'ajustements des montages des joints		
	Recherche des surfaces fonctionnelles et leurs cotations		
	Repérage des surfaces suivant les exemples	80 min	
	Repérage des GFS et cotation sur les dessins et relations entre les GFS		
	Chaîne de côtes		
	Cotation fonctionnelle : Jeu JA	15 min	
	Écriture des équations		
	Mise en plan de l'extension (Rep 6)		
	Modification ou compléments apportés à la mise en plan effectuée avec le logiciel afin de respecter rigoureusement les normes de Représentation en vigueur	30 min	
	Cotation de l'extension (Rep 6)		
Cotation dimensionnelle, tolérances et états de surface	70 min		
Spécifications de forme			
Spécifications de position			
Respect des normes de représentation en vigueur sur la cotation et utilisation des calques avec couleurs			
Fin de session	Effectuer la (ou les) sortie(s) traceur	Non évalué	
	Vérification de la présence des fichiers de travail dans le dossier U33 – 2023 – 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)		
	Émarger la fiche de suivi		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME

Matériel et Logiciel

Feuille de SUIVI à remplir par le surveillant-correcteur		Tâche effectuée à cocher
1	DÉBUT DE SESSION - Mettre sous tension les périphériques et le micro-ordinateur, - Renommer le dossier U33 – 2023 de C:\ en U33 – 2023 – XXXX (XXXX : n° du candidat).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	SESSION DE TRAVAIL Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier U33 – 2023 – XXXX .	
3	FIN DE SESSION ➤ Effectuer les sorties imprimante demandées, ➤ Vérifier la présence des fichiers du travail produit dans le répertoire : U33 – 2023 – XXXX , ➤ Appeler le surveillant correcteur pour : - Enregistrer le contenu de U33 – 2023 – XXXX sur un support externe, - Vérifier et certifier le transfert correct sur le support externe, - Émarger la « fiche de suivi ».	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
INCIDENTS		

BAC Professionnel EDPI – Session 2023 ÉPREUVE : E3 - Unité : U33 Définition de produits industriels	
CENTRE :	
N° d'anonymat :	
BAC Professionnel EDPI – Session 2023 ÉPREUVE : E3 - Unité : U33 Définition de produits industriels	
CENTRE :	
Nom du candidat :	
N° de candidat :	
N° d'anonymat :	
Nom du surveillant correcteur :	
Signatures	