

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES**

**ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE
SOUS ÉPREUVE E51 :
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION**

SESSION 2022

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

L'usage des calculatrices est autorisé dans les conditions suivantes :

- l'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

***Information aux candidats :** les candidats qui disposent d'une calculatrice avec mode examen devront l'activer le jour des épreuves et les calculatrices dépourvues de mémoire seront autorisées. Ainsi tous les candidats composeront sans aucun accès à des données personnelles pendant les épreuves.*

Le sujet comporte 3 dossiers de couleurs différentes :

- **Dossier Technique (DT1/23 à DT23/23) jaune.**
- **Dossier Travail demandé (TD1/5 à TD5/5) vert.**
- **Dossier Documents Réponses (DR1/9 à DR9/9) blanc.**

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

Les candidates ou les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur les « documents réponses » prévus à cet effet ou sur la feuille de copie.

Tous les documents réponses, même vierges, sont à remettre en fin d'épreuve et doivent être agrafés avec la feuille de copie.

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Page de garde

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES**

**ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE
SOUS ÉPREUVE E51 :
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION**

SESSION 2022

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

MOULIN A POIVRE ÉLECTRIQUE

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 23 pages repérées de DT1/23 à DT23/23.

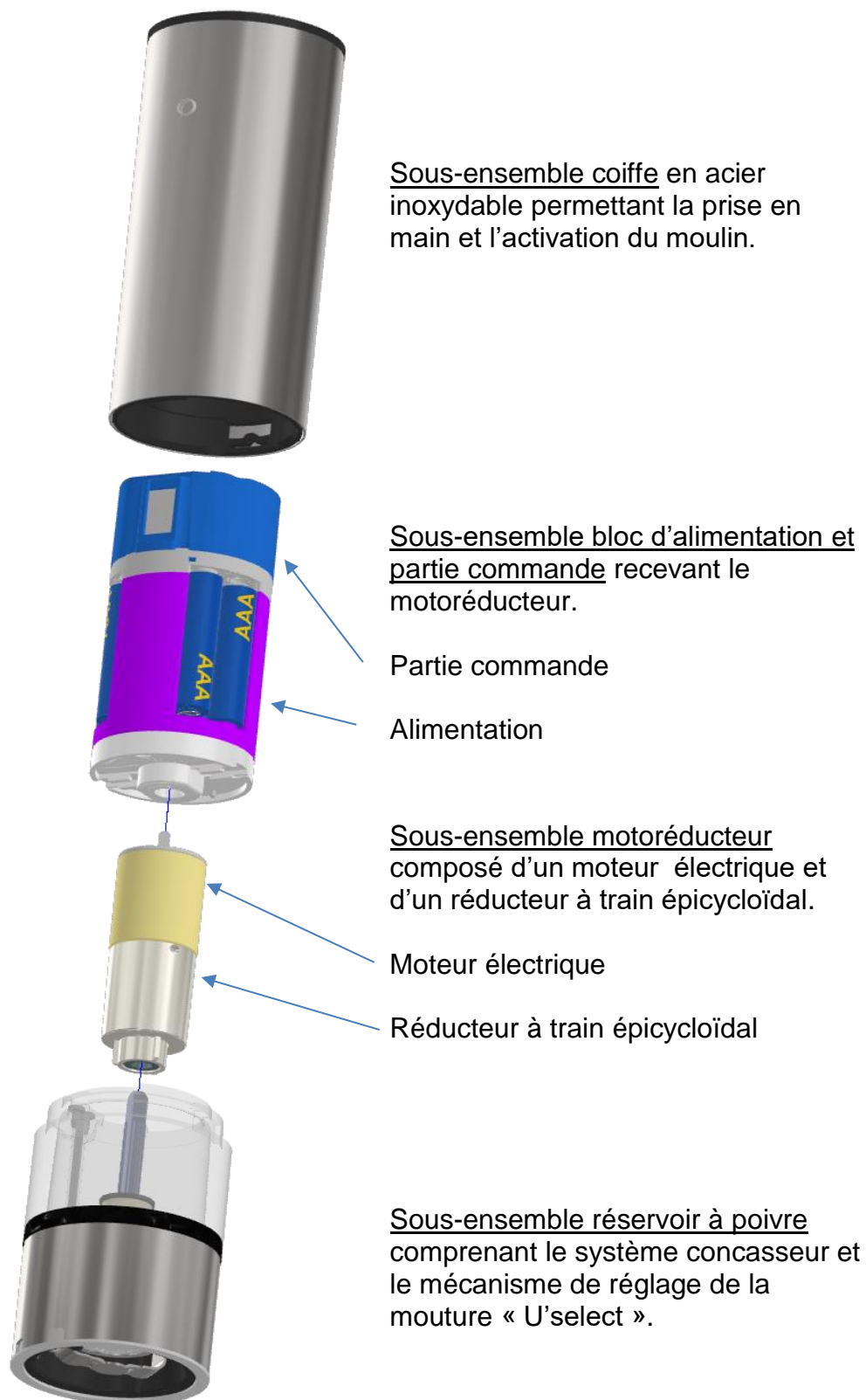
BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Page de garde

1 Présentation du moulin à poivre Peugeot Elis Sense :

Le moulin permet de broyer des grains de poivre avec la possibilité de faire varier la grosseur du poivre concassé.

<p>Le moulin à poivre permet à l'utilisateur une mise en marche tactile innovante en touchant simultanément le corps et la tête du moulin.</p>	
<p>L'éclairage de nouvelle génération par LED bleue est placé sous le moulin pour un meilleur contrôle du débit.</p>	
<p>Le réglage de la mouture est facilité par un système « U>Select » avec 6 moutures* précises sélectionnables sans risque de dérèglage.</p> <p>*mouture : grosseur du poivre concassé.</p>	

2 Les sous-ensembles constitutifs :



Sous-ensemble coiffe en acier inoxydable permettant la prise en main et l'activation du moulin.

Sous-ensemble bloc d'alimentation et partie commande recevant le motoréducteur.

Partie commande

Alimentation

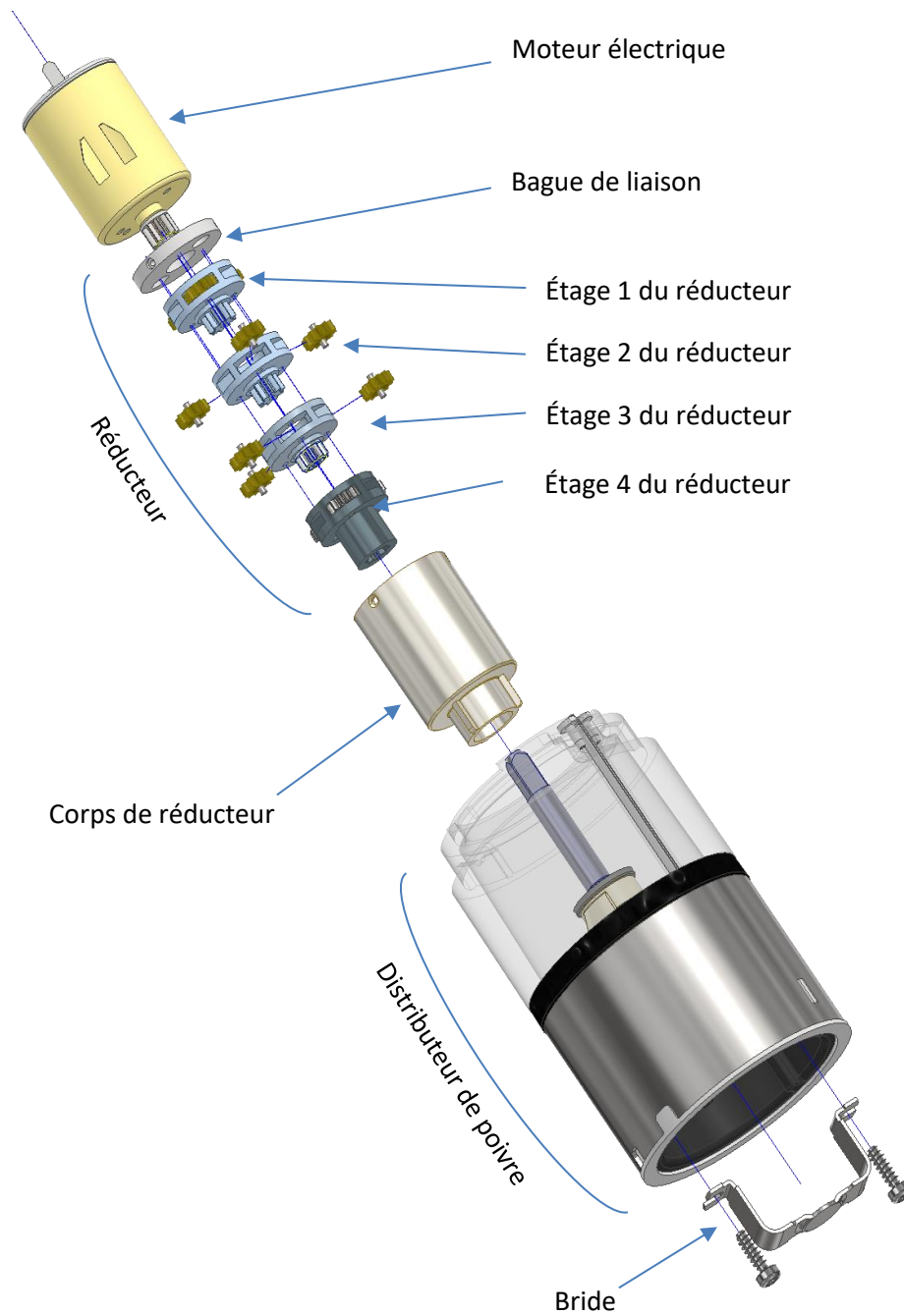
Sous-ensemble motoréducteur composé d'un moteur électrique et d'un réducteur à train épicycloïdal.

Moteur électrique

Réducteur à train épicycloïdal

Sous-ensemble réservoir à poivre comprenant le système concasseur et le mécanisme de réglage de la mouture « U'select ».

3 Éclaté du produit - Conception détaillée, pré-industrialisation :



4 Activité 1 : Valider économiquement une amélioration

4.1 Constitution d'un étage de réduction à train épicycloïdal de la version à améliorer

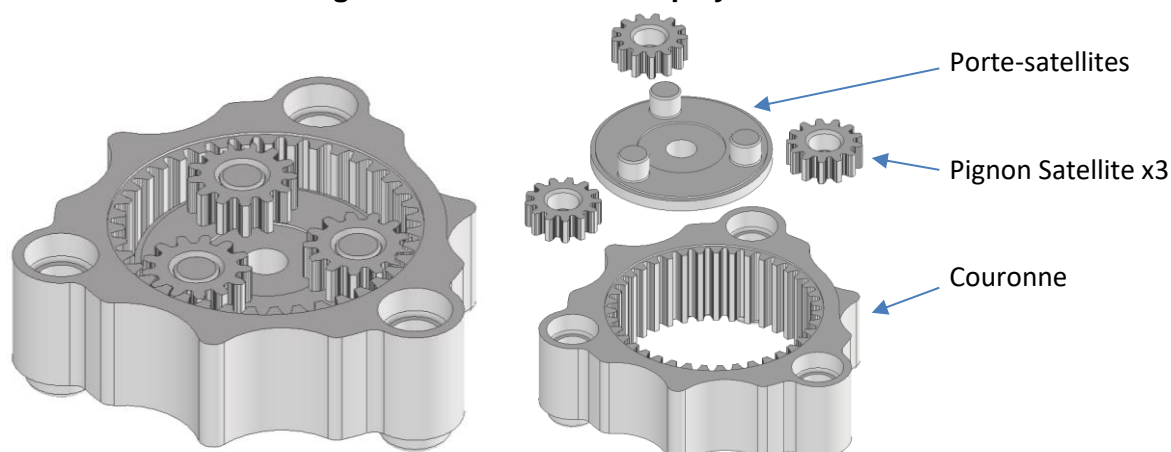


Figure 1 : étage assemblé

Figure 2 : étage éclaté

4.2 Fragilité détectée à la base des axes injectés risquant une rupture

En vue de fiabiliser le produit une étude des diverses causes de non-conformité a été initiée par le service-qualité de l'entreprise. Une des défaillances récurrentes concerne le réducteur à train épicycloïdal qui, après analyse, s'avère fragile à la base des axes du porte-satellites supportant les pignons planétaires.

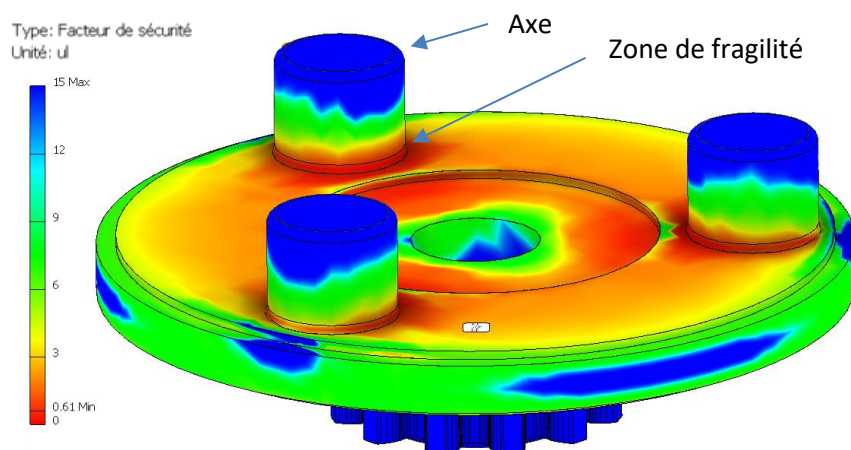


Figure 3 : analyse de la fragilité du porte-satellites

4.3 Amélioration envisagée du porte-satellites

Afin de limiter la fragilité des axes du porte-satellites, il a été proposé de réaliser une double portée en utilisant un axe métallique (fig 4-5).

Pour le nouveau porte-satellites (fig 6), le moule initial ne pouvant être transformé en moule à tiroirs, il est donc nécessaire d'envisager un nouvel outillage.

Les pignons satellites (fig 5) ayant comme seule modification leur diamètre d'alésage, une modification du moule existant est retenue.

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	DT 4/23

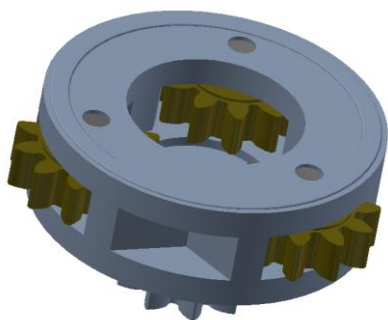


Figure 4: étage de réduction modifié



Figure 5: axes et pignons-satellites

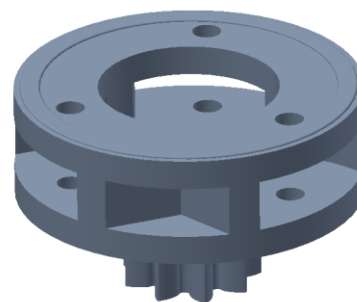


Figure 6: porte-satellites

4.4 Réducteur à 4 étages en cascade

Afin de transmettre le couple nécessaire au broyage des grains, un assemblage de 4 réducteurs à train épicycloïdal a été dimensionné.

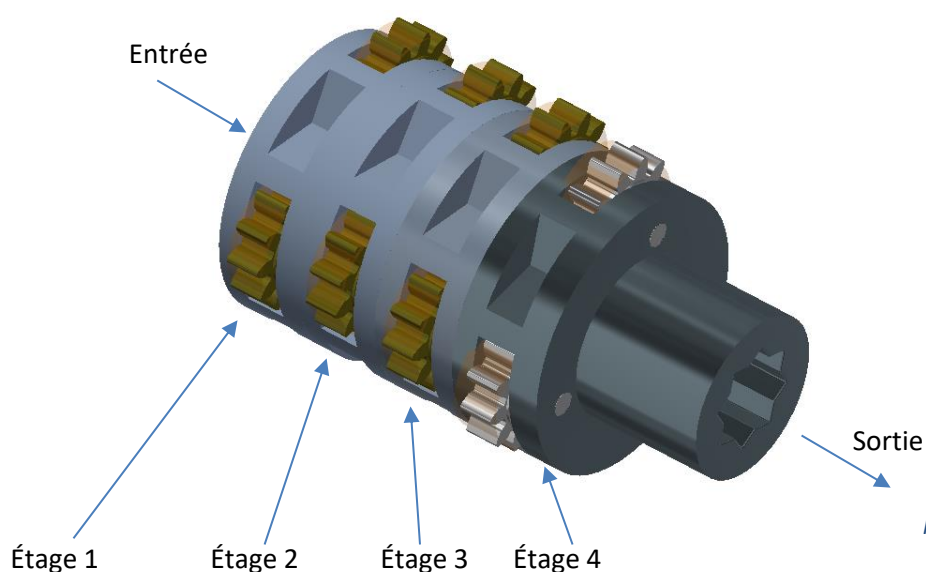


Figure 7: réducteur

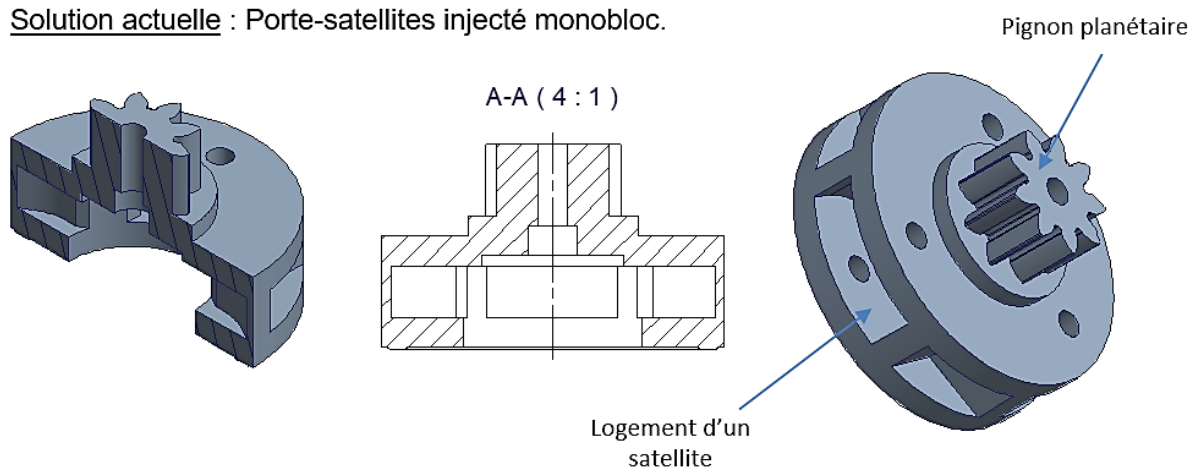
4.5 Données technico-économiques

Prix de vente d'un moulin	80 €
Série annuelle	15 000 moulins
Taux de non-conformité et de retour client	2%
Coût des outillages actuels	0 € (outils déjà amortis)
Coût de l'outillage du nouveau porte-satellites	25 000 €
Coût de la modification du moule des satellites	500 €
Coût du poste d'assemblage des axes	10 000 €
Coût d'un seul axe et de son assemblage	0.02 €
Durée d'amortissement maximale	2 ans

5 Activité 2 : Adapter une pièce à un procédé de fabrication

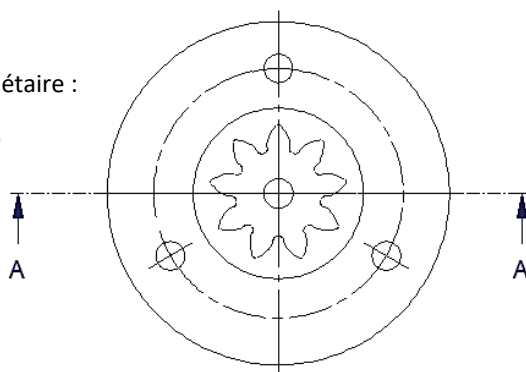
5.1 Données 1 – Évolution de conception :

Solution actuelle : Porte-satellites injecté monobloc.

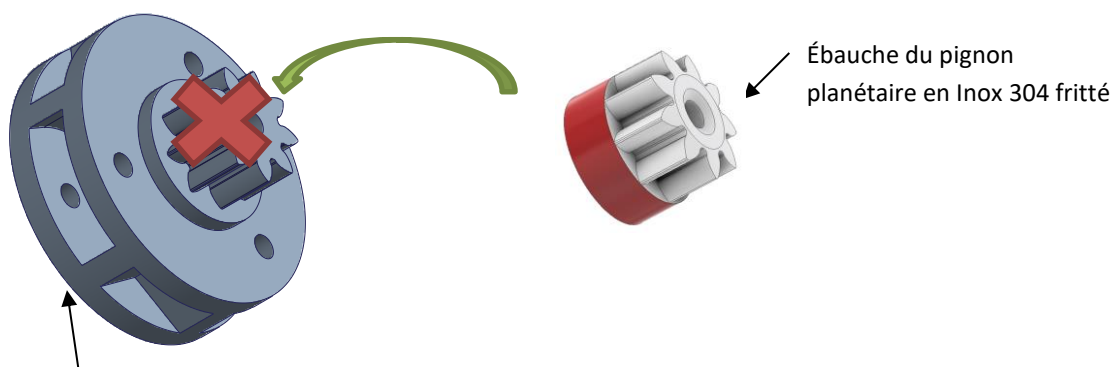


Caractéristique du pignon planétaire :

- $Z = 9$
- $m = 0.6$
- matière : PA6.6



Solution envisagée : Porte-satellites et pignon planétaire en Inox 304 fritté surmoulé



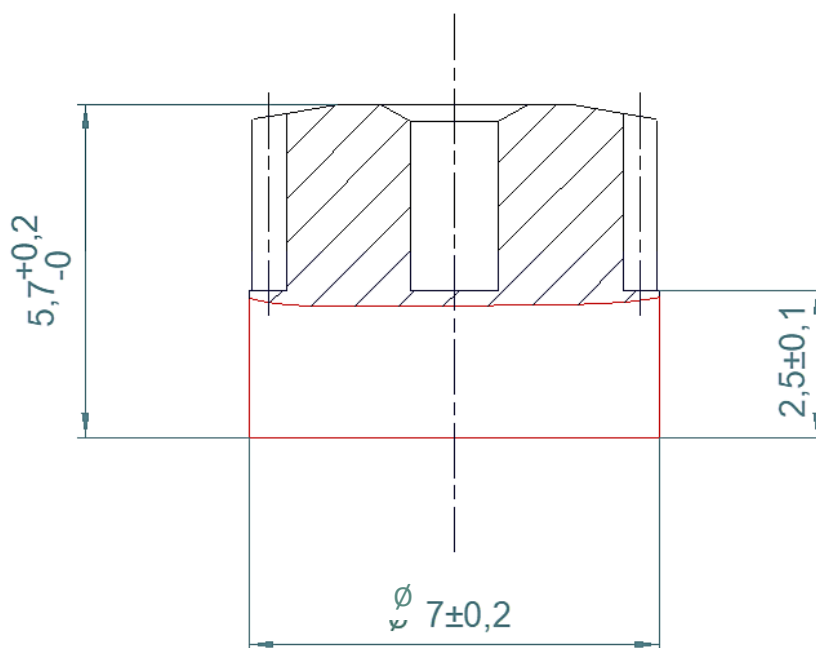
Le porte-satellites est conservé en matière plastique mais il est surmoulé sur le pignon planétaire en Inox 304 dont l'ébauche est présentée ci-dessus.

5.2 Données 2 – Contraintes de conception :

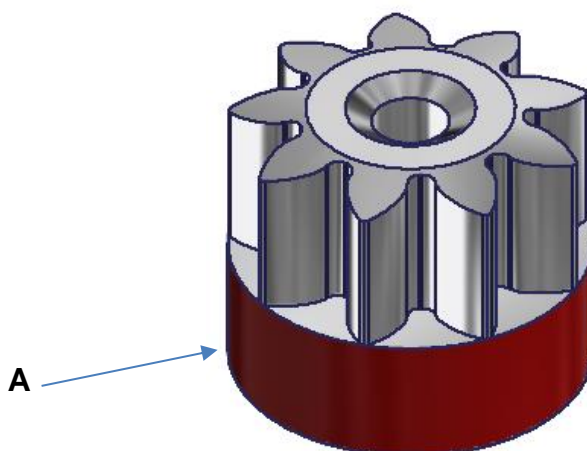
L'ébauche du pignon destiné au surmoulage est présentée sur le dessin de définition partiel en coupe locale ci-dessous.

Les cotes ne peuvent être modifiées.

La partie cylindrique ombrée sur la vue en perspective et repérée par la lettre (A) sera à modifier pour satisfaire aux contraintes de surmoulage.



Pignon planétaire Z=9 m=0.6
Matière: Inox 304 fritté



6 Activité 3 : Choisir un matériau pour satisfaire à l'association produit-matériau-procédé

6.1 Données de conception 1 :

Le corps du réducteur sera fabriqué en injection plastique. Sa denture supporte les efforts appliqués par les dentures des trois satellites sur quatre zones de contact correspondant aux quatre étages du réducteur.

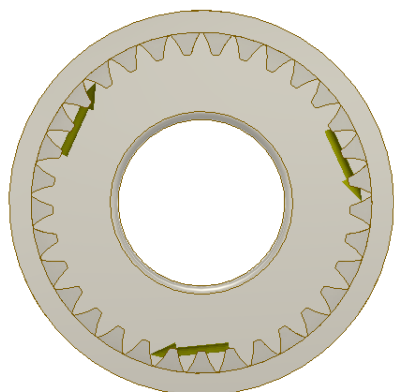


Figure 8: efforts appliqués par 3 satellites

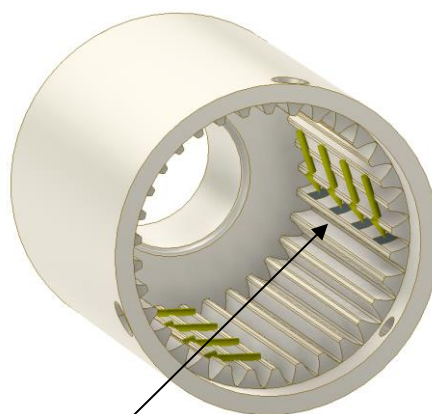
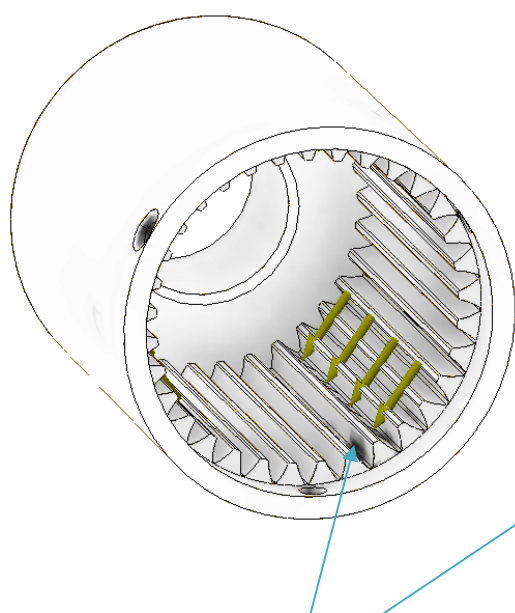
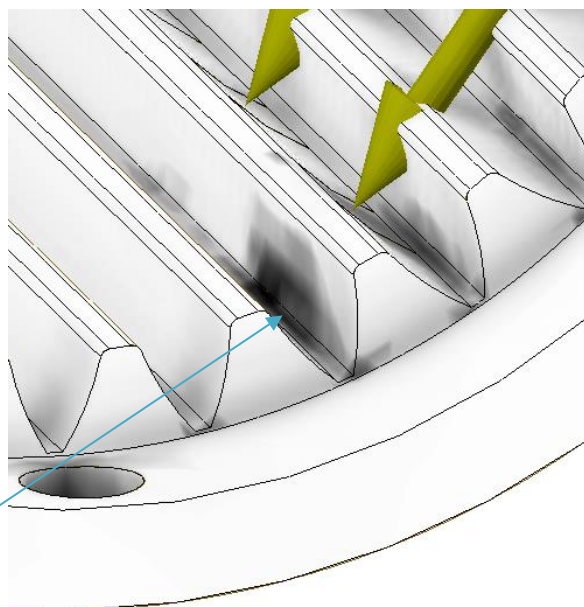


Figure 9: quatre zones de contact, une par étage du réducteur

Les efforts ainsi appliqués ont permis de réaliser une simulation comportementale dans le but d'évaluer la contrainte maximale à laquelle chaque dent est soumise.



La contrainte maximale apparait dans la zone ombrée ci-dessus



Type: Contrainte de Von Mises

Unité: MPa

02/05/2021, 11:49:19

64,09 Max

51,27

38,46

25,64

12,82



La contrainte de Von Mises correspond à la contrainte maximale de sollicitation, elle sera notée pour la suite des travaux : σ_{\max} (sigma max). $\sigma_{\max} = 64.09 \text{ Mpa}$; on adoptera $\sigma_{\max} = 64 \text{ Mpa}$

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	DT 8/23

6.2 Données de conception 2 :

Une conception acceptable impose de majorer la contrainte maximale σ_{\max} à l'aide d'un facteur de sécurité nommé s ; on adoptera $2 \leq s \leq 3$.

Ce facteur de sécurité permet d'évaluer la limite élastique appelée σ_e qui permettra ensuite de choisir la matière adaptée dans une base de données de matériaux. On donne la relation :

$$\sigma_{\max} = \frac{\sigma_e}{s}$$

6.3 Données de conception 3 :

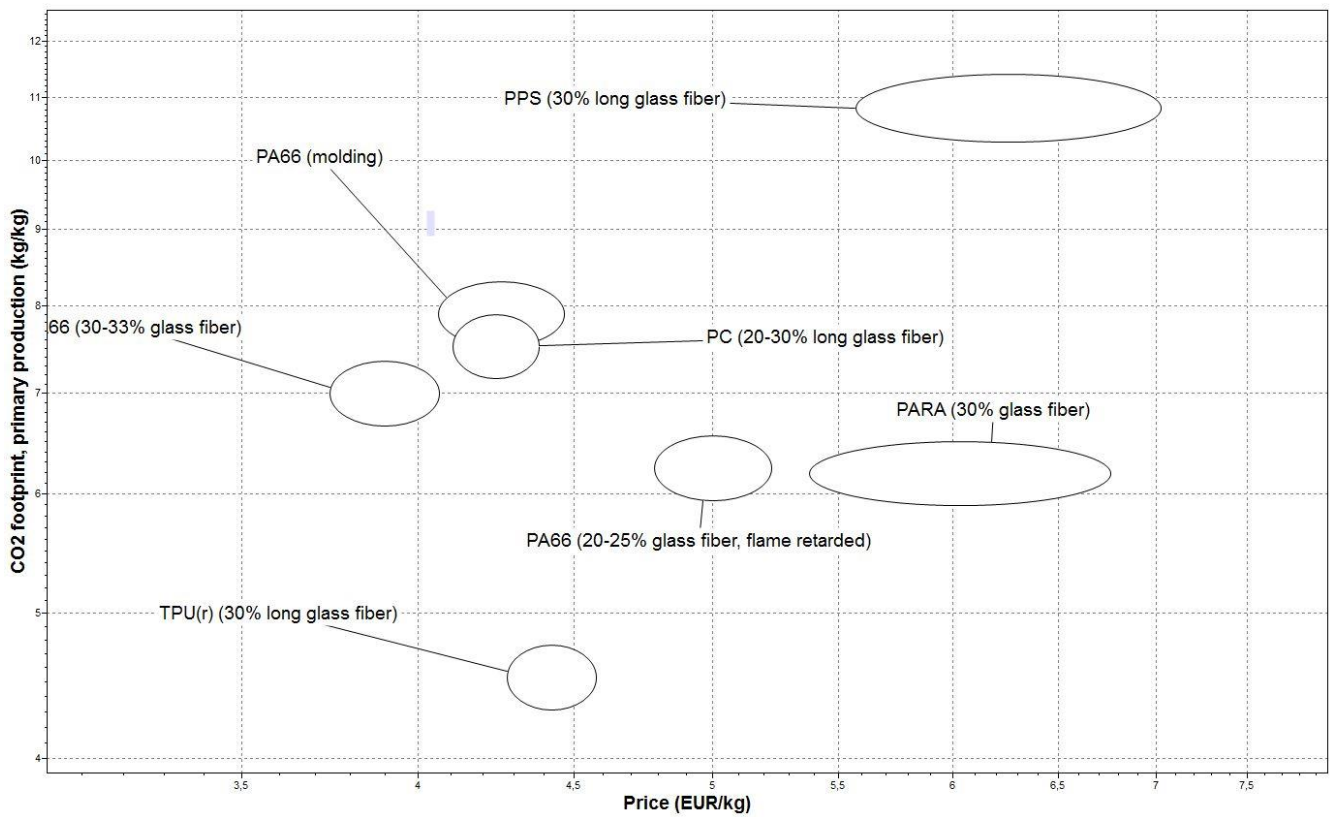
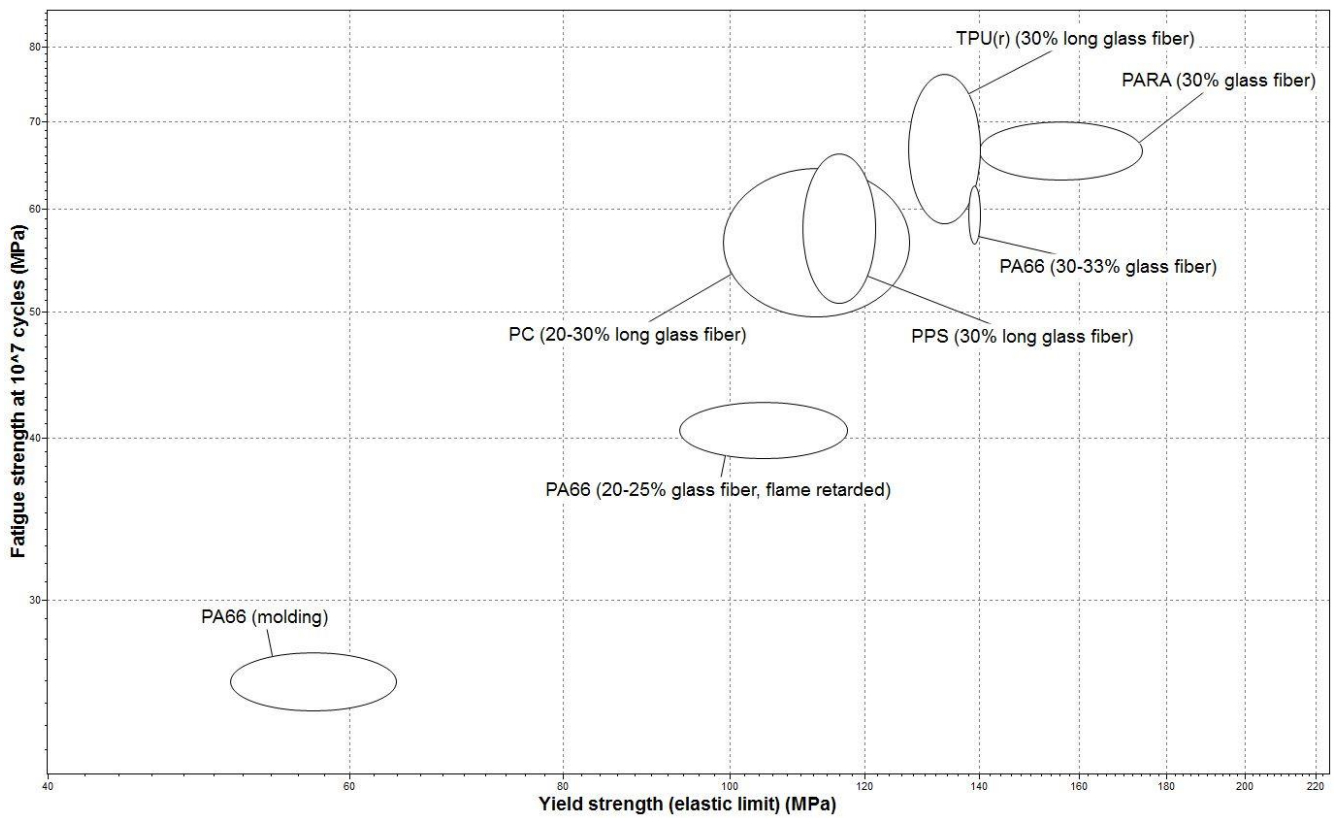
En complément de la limite élastique les critères de choix de matériaux suivants sont imposés :

- le prix qui doit être minimal.
- l'empreinte carbone ou empreinte CO₂ qui doit rester inférieure à 6 kg/kg.
- la limite de fatigue (zone de faiblesse engendrée par la contrainte maximale au pied de denture qui pourrait causer une cassure de fatigue non simulée par le logiciel d'analyse de contraintes) doit rester supérieure à 70 Mpa.

6.4 Données de conception 4 :

Les impératifs de production imposent une fabrication des corps de réducteur par injection plastique. Une recherche préalable dans une base de matériaux destinée à l'injection plastique donne les résultats suivants (page suivante **DT10/23**) :

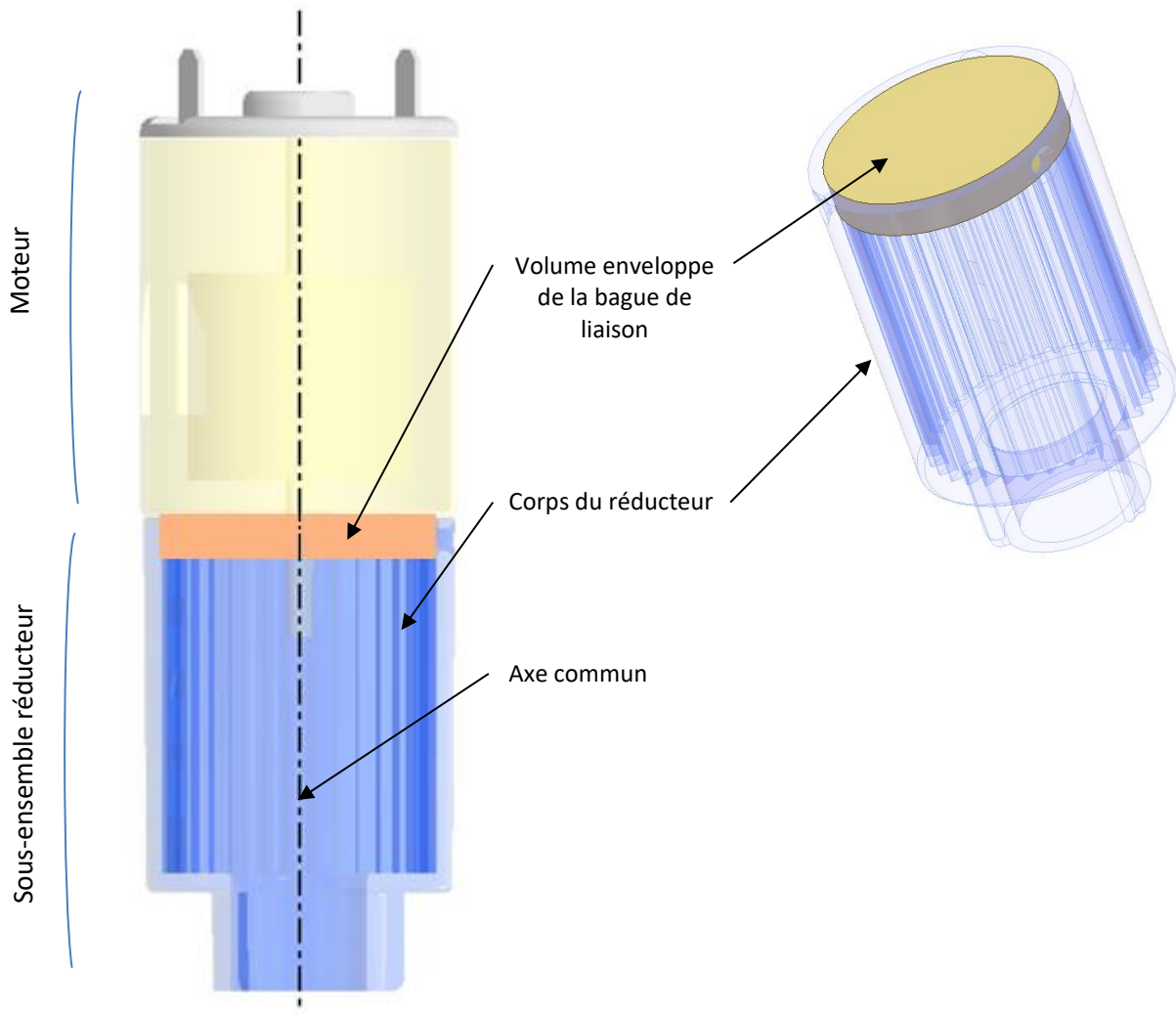
BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	DT 9/23



7 Activité 4 : Concevoir une pièce de liaison

7.1 Données 1 - contraintes géométriques :

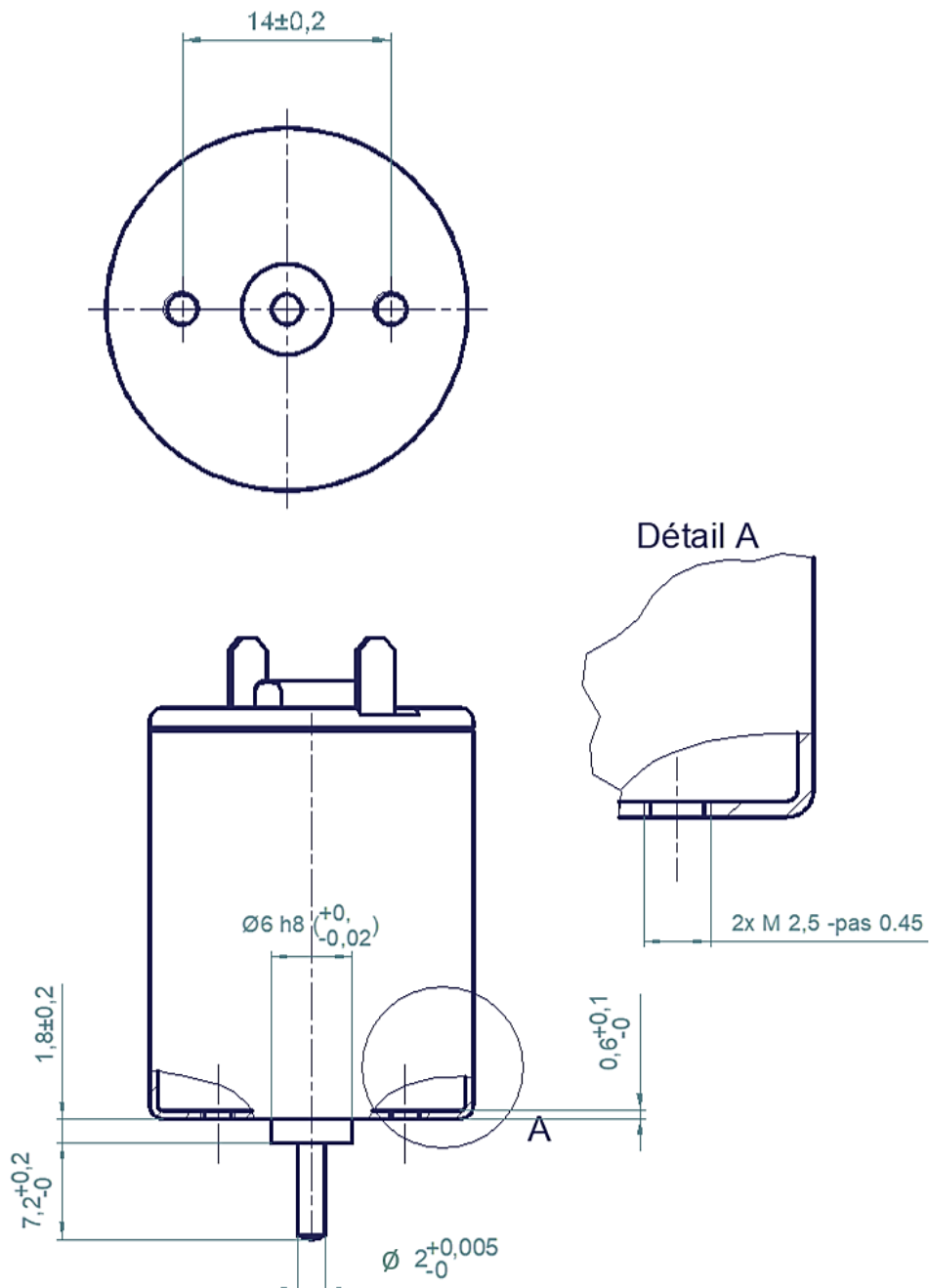
Une bague de liaison entre le moteur et le sous-ensemble réducteur doit s'intégrer dans le volume-enveloppe présenté ci-dessous et satisfaire la contrainte de coaxialité entre le moteur et le corps du réducteur.



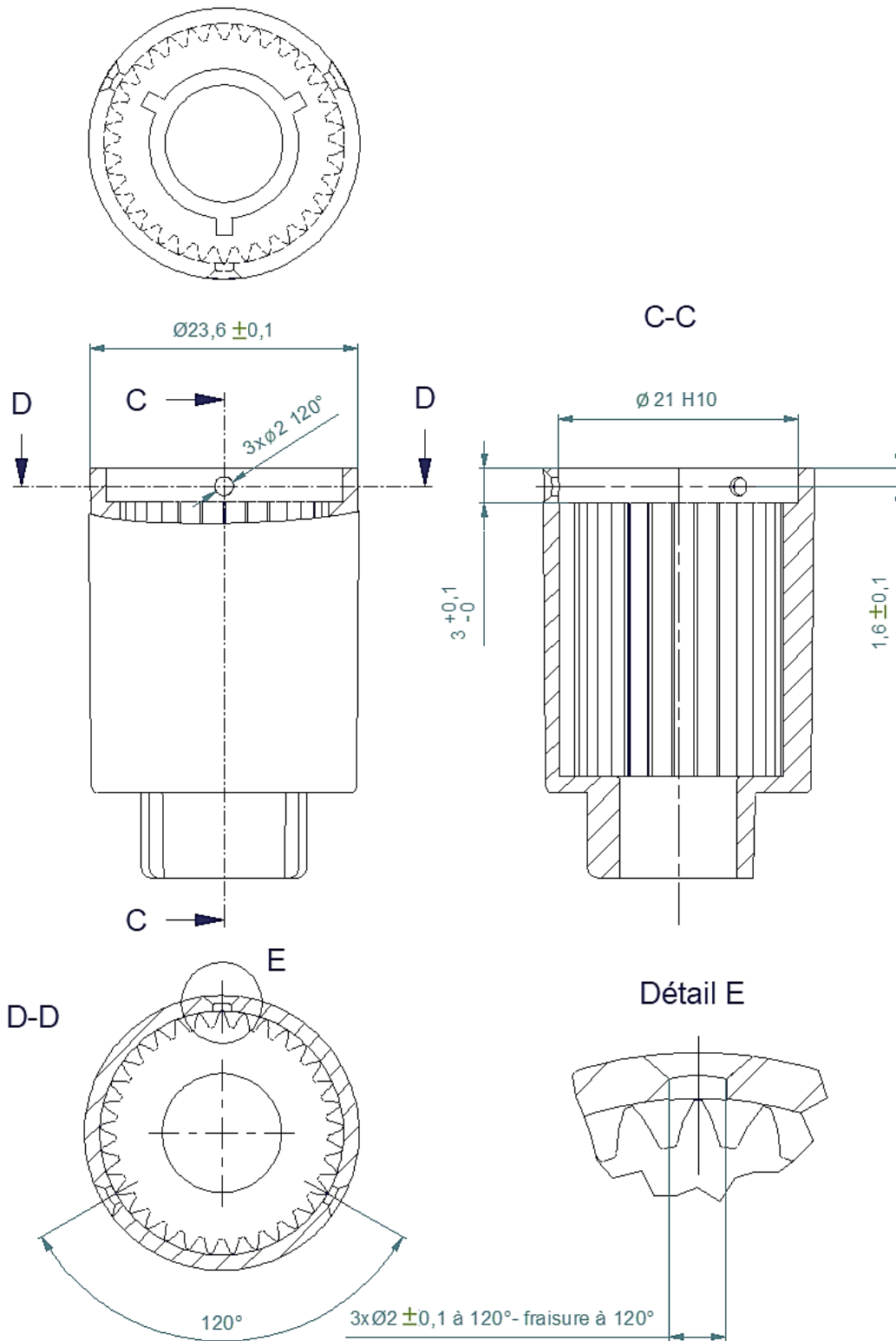
7.2 Données 2 - contraintes dimensionnelles :

Les contraintes dimensionnelles imposées apparaissent sur les dessins de définition partiels du moteur et du corps du réducteur.

Moteur électrique



Corps du réducteur



7.3 Données 3 – contraintes de conception :

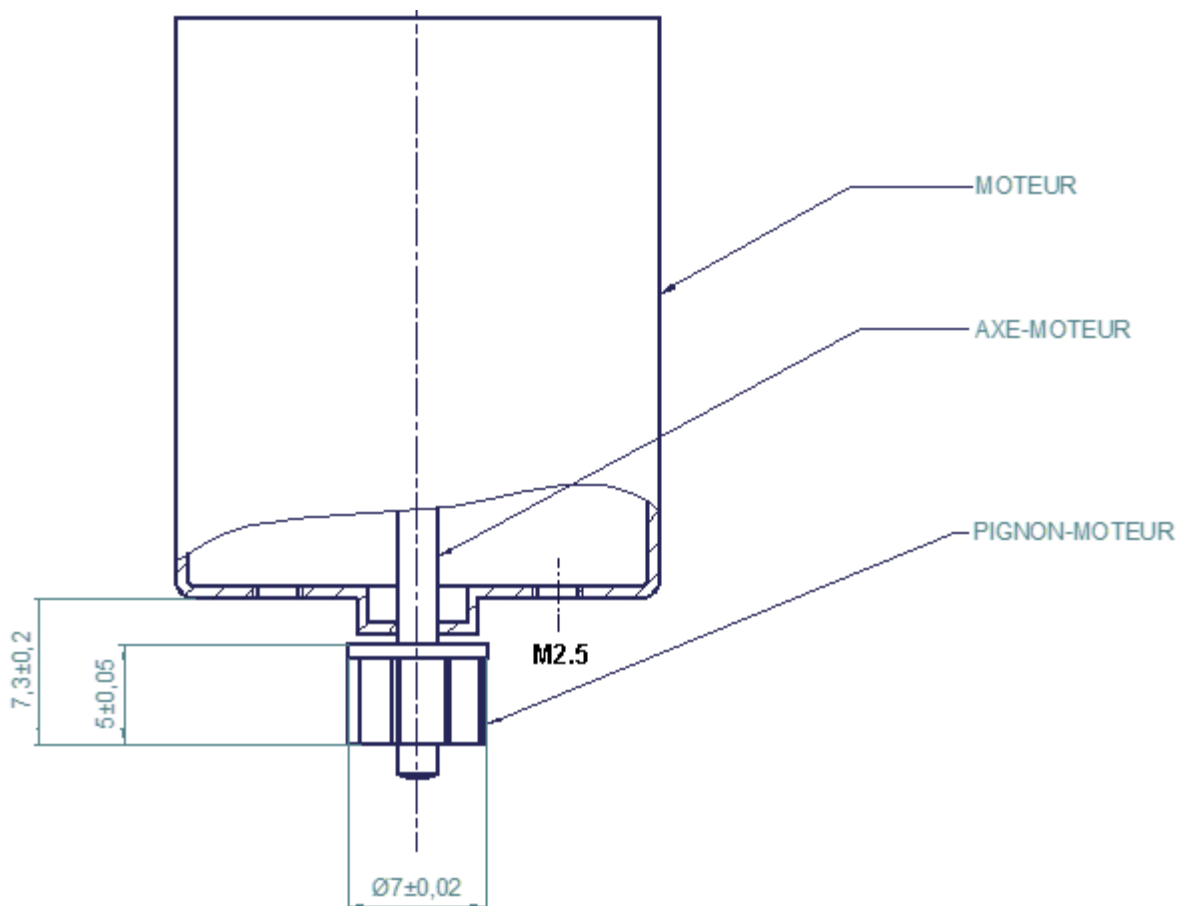
- Contraintes liées au procédé de fabrication :

La bague de liaison sera obtenue par **injection plastique**, sa géométrie devra respecter la règle des épaisseurs constantes.

- Contraintes liées à l'assemblage :

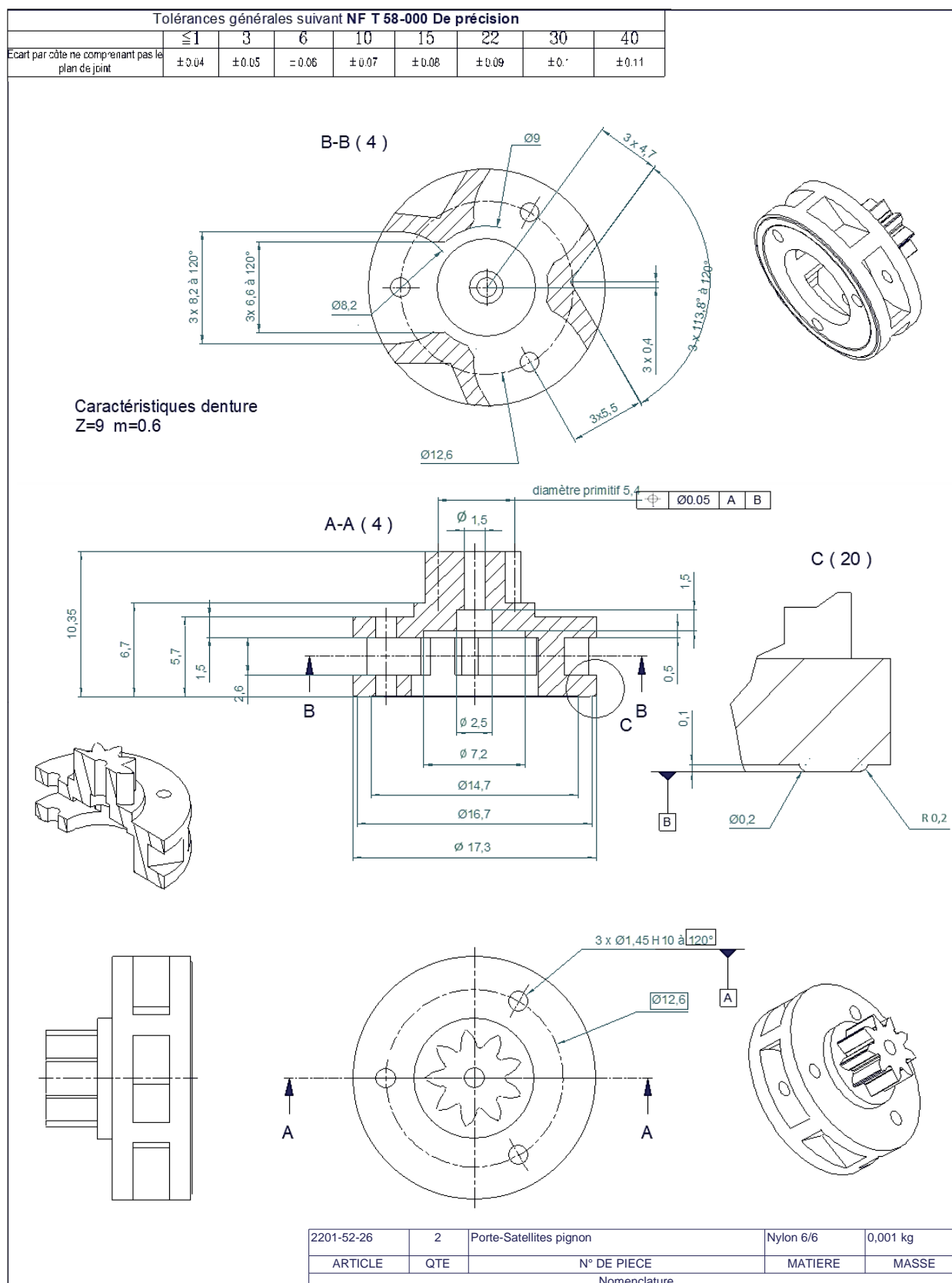
La bague de liaison doit assurer :

- Sa mise en position (MIP) sur le moteur.
- Son maintien en position (MAP) avec le moteur par vissage à l'aide de deux vis ISO M2.5x4.
- La mise en position (MIP) du corps du réducteur.
- Le maintien en position (MAP) du corps du réducteur par vissage à l'aide de trois vis pour plastique auto-taraudeuses diamètre 1.6x6.
- Le libre passage du pignon-moteur monté sur l'axe moteur, grâce à une ouverture, respectant la géométrie ci-dessous :

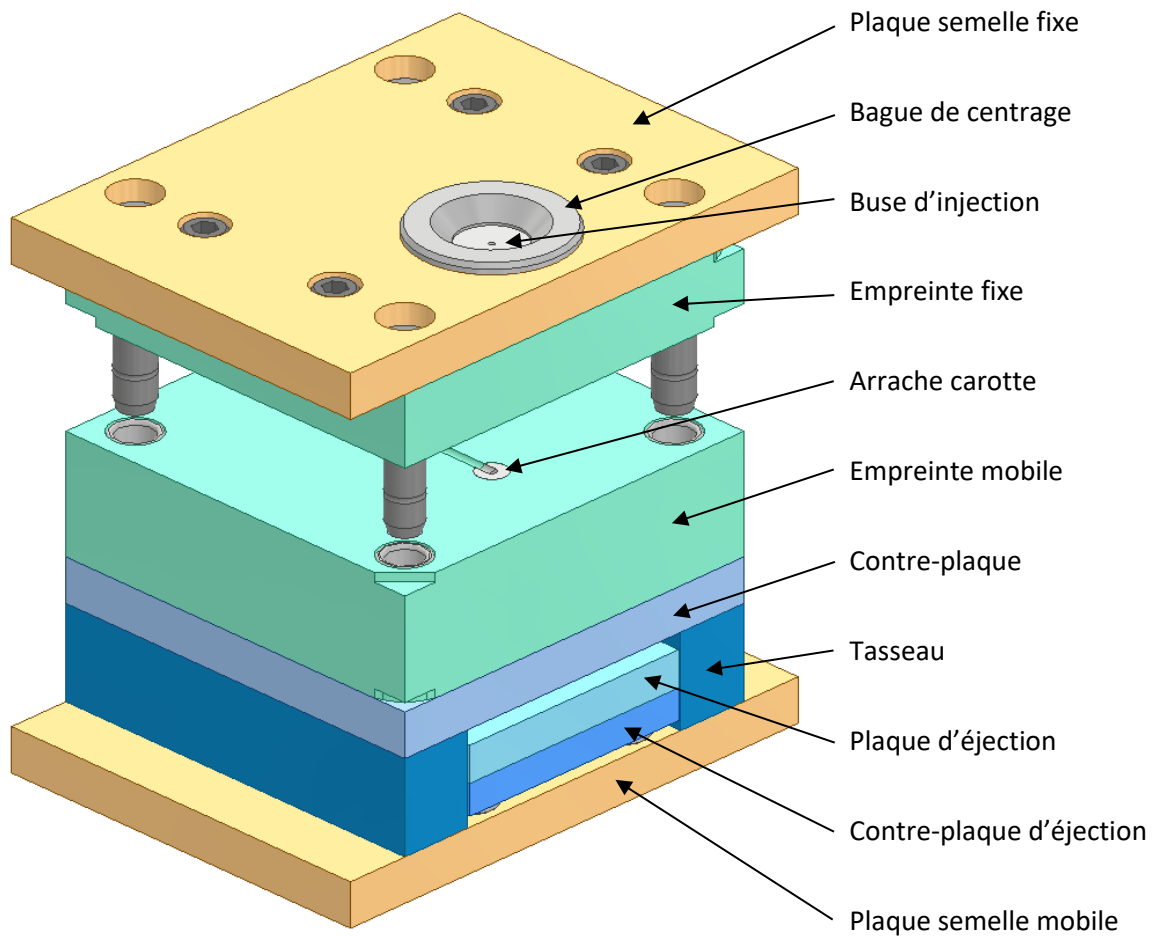


8 Activité 5 : Proposer une solution constructive d'un moule d'injection :

8.1 Dessin de définition du porte-satellites



8.2 Carcasse standard d'un moule Meusburger 156x156mm



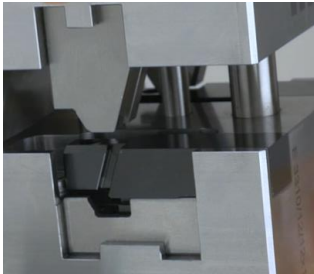
8.3 Unité de tiroir standard Meusburger E3310

L'unité de tiroir standard a la particularité de proposer un tiroir directement usinable dans la masse.

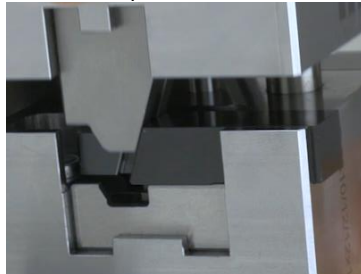


Cinématique de fonctionnement :

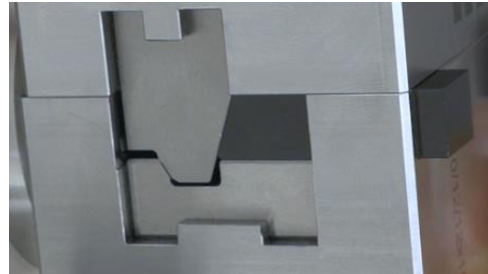
Moule ouvert
Tiroir rentré



Moule en cours de fermeture
Tiroir en déplacement



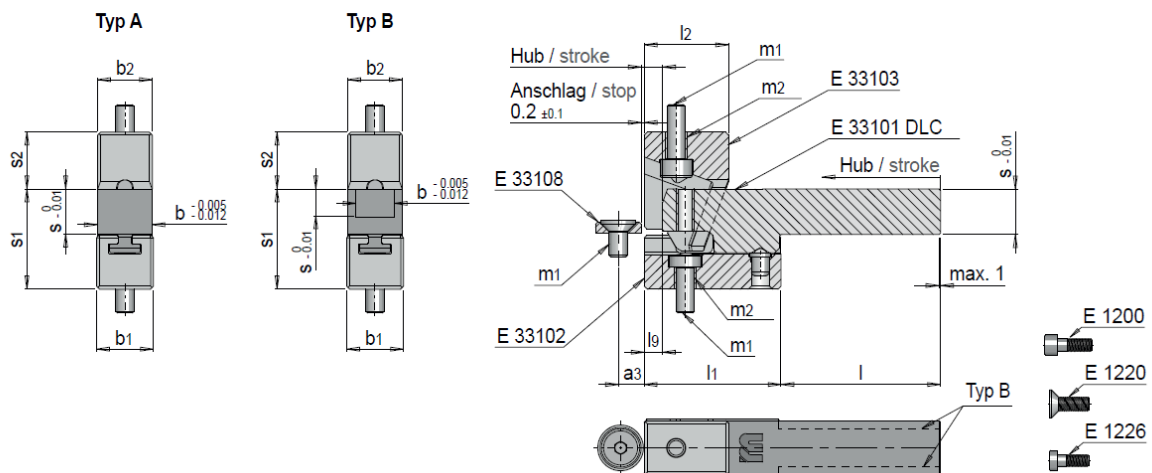
Moule fermé
Tiroir sorti



E 3310

TT-Schiebereinheit

TT slide unit



DLC beschichtet coated

l	a1	b1	l1	m1 ¹⁾	s1	a2	l2	m2 ²⁾	s2	a3	s3	s4	l9	Hub / Stroke	Typ / Type	b2	b	s	Nr. / No.
30	9	12.5	30	M4	22	7	18.5	M5	12.5	5.2	9.7	11	4	4.2	B	12	8	6	E 3310/12/ 8x 6
35	9	12.5	30	M4	22	7	18.5	M5	12.5	5.2	9.7	11	4	4.2	A	12	12	10	E 3310/12/12x10
35	11	15.5	35	M5	26	8	21.5	M6	14	6.7	11.7	13	5	5.2	A	15	15	12	E 3310/15/15x12
45	12	18.5	40	M6	30.5	8.5	24.5	M8	16	7.7	13.7	15	6	6.2	A	18	18	14	E 3310/18/18x14

Hub / Stroke = Course du tiroir

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Session 2022
Code : 22CDE5PI			DT 17/23

9 Activité 6 : Adapter une solution de découpe / emboutissage

9.1 Modification apportée à la bride :

Bride plate du système sans réglage de la mouture :

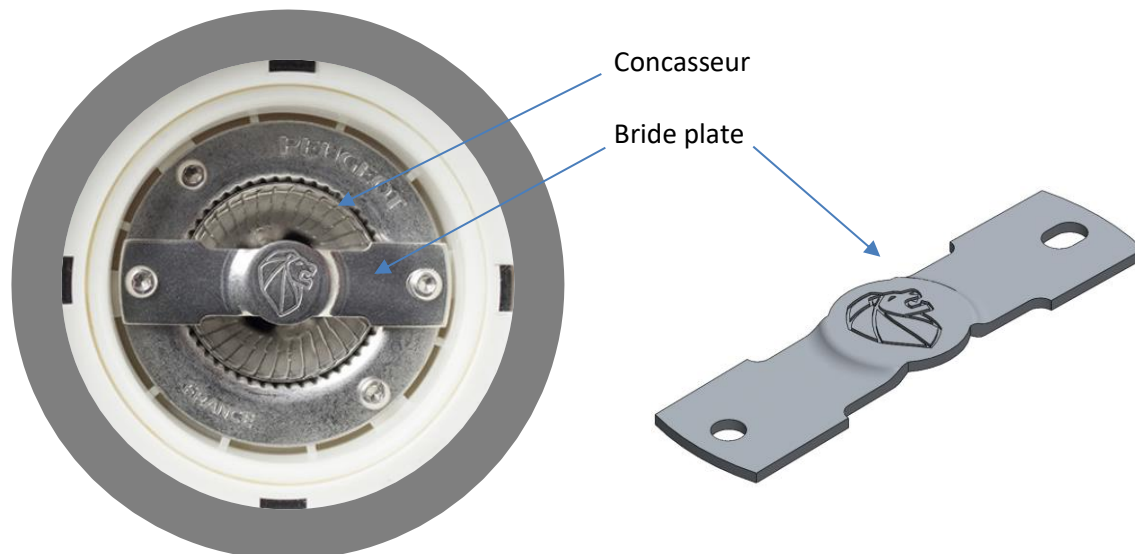


Figure 10 : Bride initialement plate

La bride permet l'arrêt en translation du concasseur.

Bride en U incorporant le système de réglage de mouture U'Select :

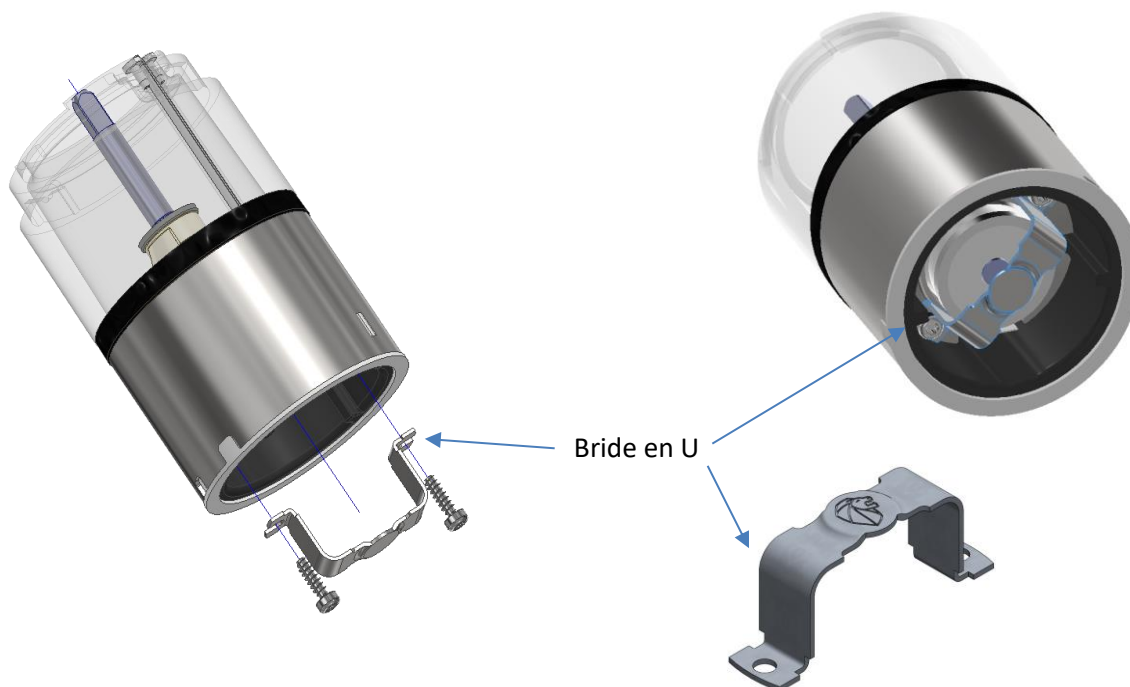
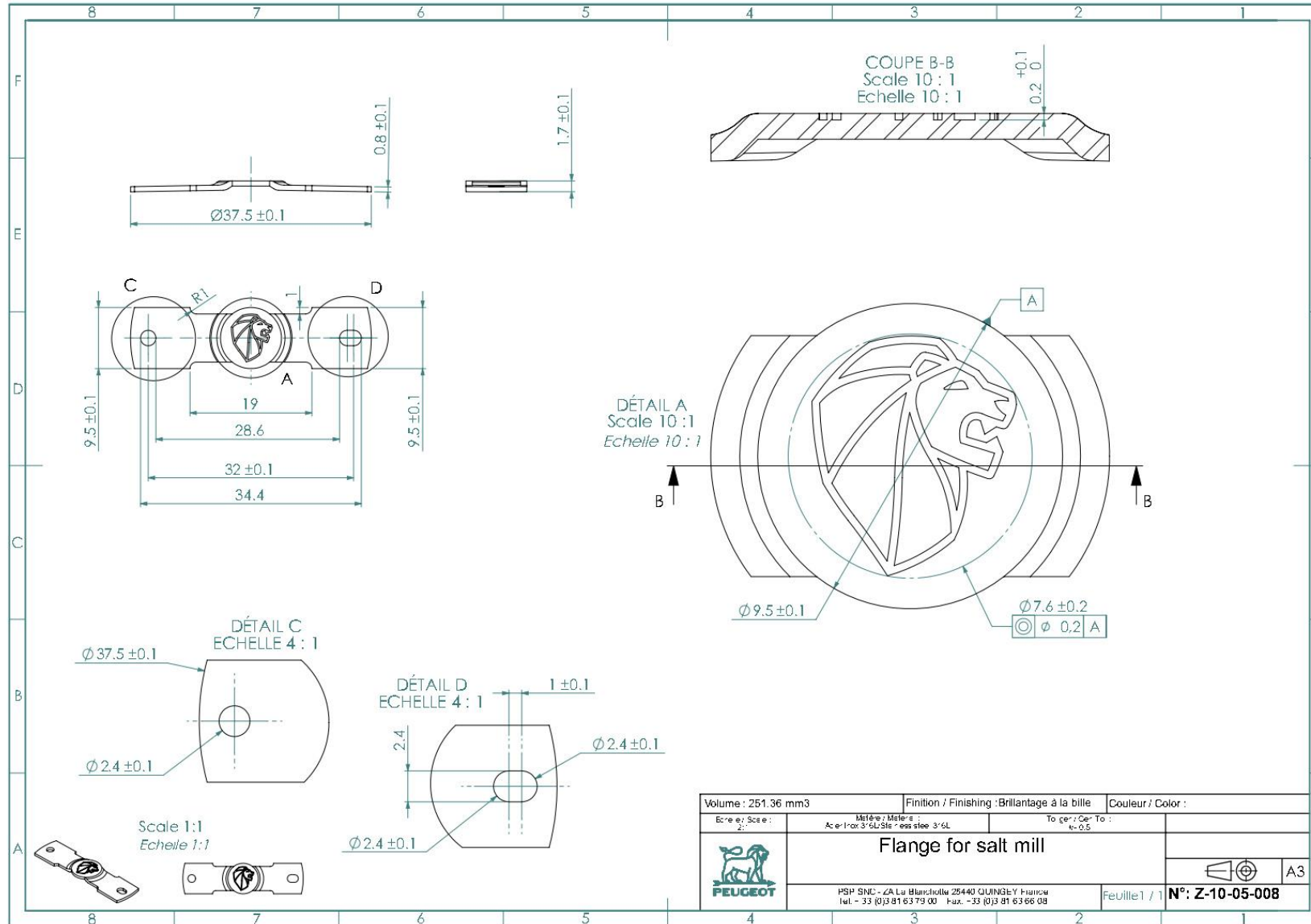


Figure 11 : Mise en situation avec le broyeur

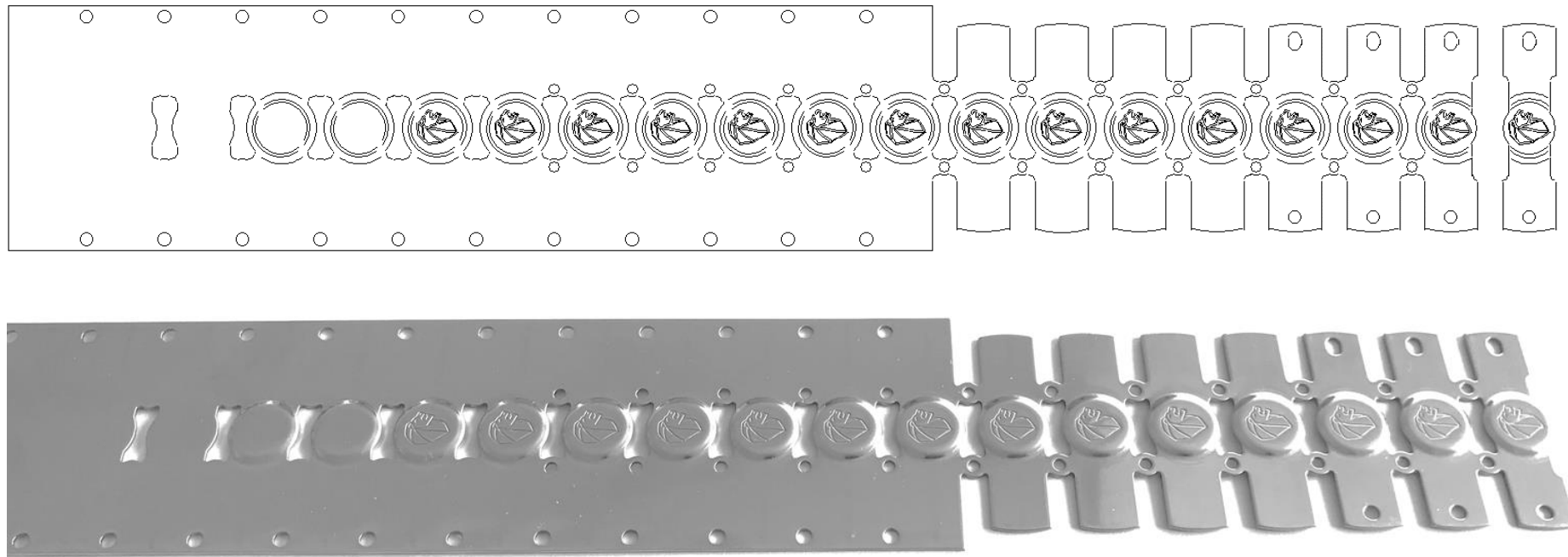
BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	DT 18/23

9.2 Dessin de définition de la bride plate :



BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation		Session 2022	
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	DT 19/23

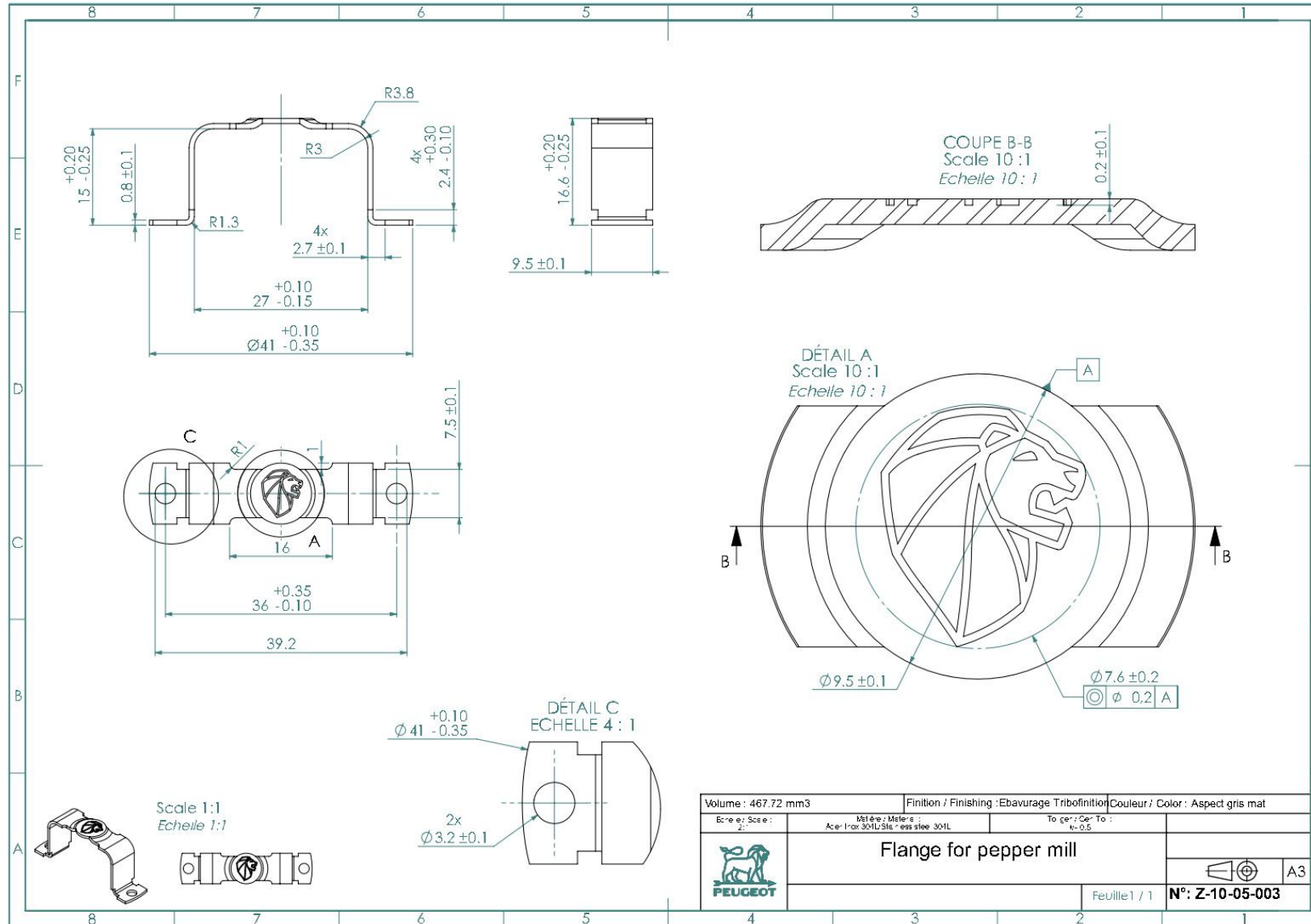
9.3 Données techniques de la mise en bande de la bride plate :



Matière	Acier Inoxydable 316L
Résistance de rupture Rm	550 MPa
Épaisseur de bande	0.8 mm
Largeur de bande	44 mm
Pas de la bande	14 mm
Longueur de la pièce	37.5 mm
Effort total de découpe	43 kN
Effort total d'emboutissage	26 kN

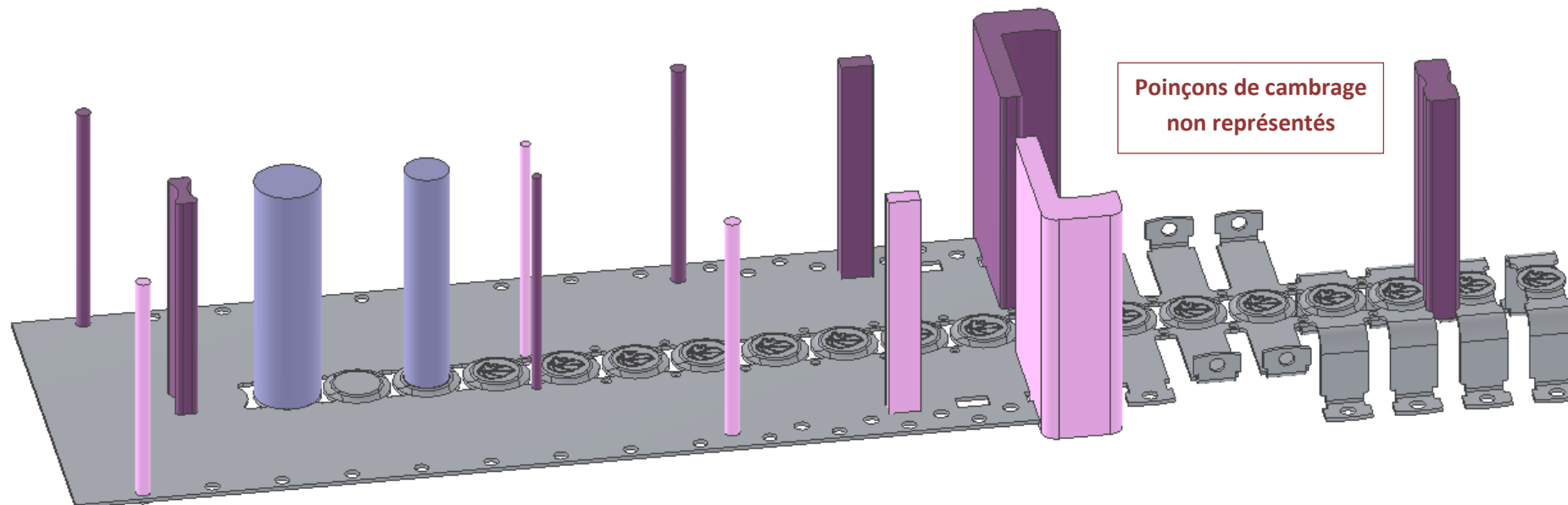
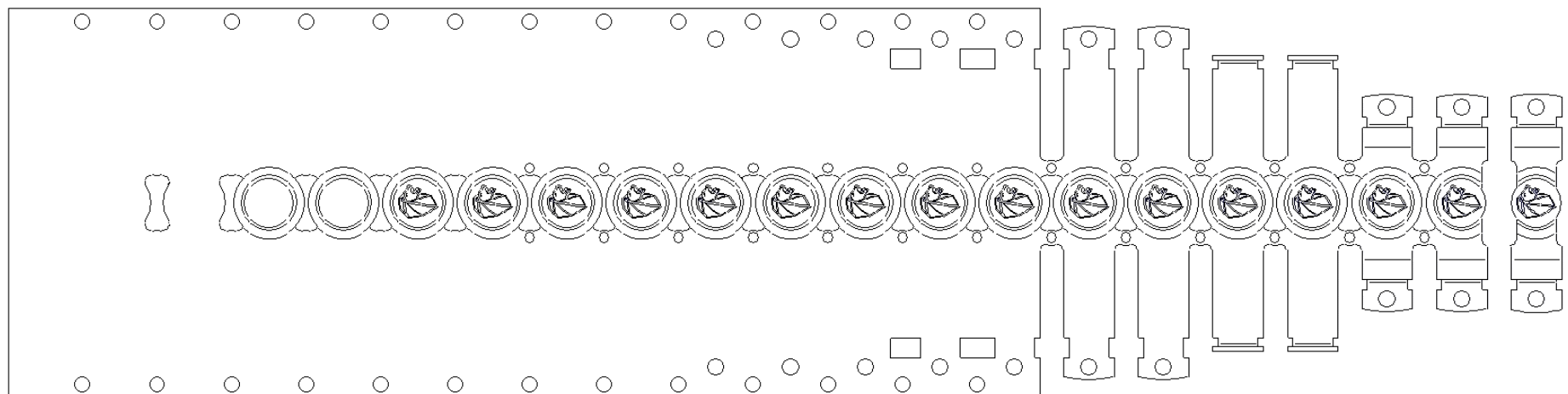
BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	DT 20/23

9.4 Dessin de définition de la mise en plan de la bride en U :



Volume : 467.72 mm ³		Finition / Finishing : Ebavurage Tribofinition		Couleur / Color : Aspect gris mat	
Echelle / Scale : 2:1		Matière / Material : Acier 1.4013 / Stainless steel 301L		Tolérance / Tolerance : ± 0.5	
Flange for pepper mill				A3	
Feuille 1 / 1				N° : Z-10-05-003	

9.5 Données techniques de la mise en bande de la bride en U :



BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	DT 22/23

Matière	Acier Inoxydable 304L
Résistance de rupture Rm	550 MPa
Epaisseur de bande	0.8 mm
Largeur de bande	à définir
Pas de la bande	14 mm
Longueur de la pièce	à définir
Effort de découpage	à définir
Effort d'emboutissage	26 kN
Effort de cambrage	à définir

9.6 Données presse :



	6T	15T	25T	45T	80T
Course variable	4 » 40 mm	5 » 75 mm	5 » 75 mm	6 » 100 mm	8 » 120 mm
Hauteur libre	200 mm	300 mm	300 mm	350 mm	400 mm
Dimension de table	450x220x30 mm	450x320x40 mm	550x400x48 mm	650x430x57 mm	850x600x67 mm
Profondeur de col de cygne	120 mm	180 mm	210 mm	220 mm	300 mm
Nombre de cycle / min	240	140	140	130	100
Poids	450 kg	900 kg	1 400 kg	3 100 kg	5 000 kg
Réglage de vis rotule	0 » 30 mm	0 » 50 mm	0 » 60 mm	0 » 70 mm	0 » 100 mm

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES**

**ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE
SOUS ÉPREUVE E51 :
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION**

SESSION 2022

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

MOULIN A POIVRE ÉLECTRIQUE

DOSSIER TRAVAIL DEMANDÉ

Ce dossier comporte 6 activités réparties sur 5 pages repérées TD 1/5 à TD 5/5

Temps conseillés	
Lecture du sujet :	15 min
Activité 1 :	30 min
Activité 2 :	30 min
Activité 3 :	15 min
Activité 4 :	50 min
Activité 5 :	50 min
Activité 6 :	50 min

Activité 1 : Valider économiquement une amélioration

Problématique :

L'entreprise souhaitant vendre des produits fabriqués en France, elle se doit de proposer une qualité irréprochable pour pérenniser son image de marque.

En vue de fiabiliser le produit, une étude des diverses causes de non-conformité a été initiée par le service qualité de l'entreprise.

L'objectif de cette activité est d'analyser l'investissement nécessaire pour l'amélioration du porte-satellites, dont une étude mécanique a été réalisée (DT4 et DT5), afin de réduire le taux de retour client et de non-conformité.

Avant de lancer ce projet d'amélioration, la direction souhaite une étude de rentabilité pour justifier l'intérêt de cet investissement, les outillages devant être amortis en 2 ans.

A partir des documents techniques DT4/23 et DT5/23, répondre aux questions suivantes sur feuille de copie.

Question 1.1 **Déterminer** le coût mensuel lié à la non-conformité des produits.

Question 1.2 **Déterminer** le coût d'assemblage mensuel de la version améliorée des porte-satellites du réducteur.

Question 1.3 **Déterminer** le coût de l'investissement nécessaire à l'amélioration.

Question 1.4 **Déterminer** le nombre de mois nécessaires à l'amortissement de l'investissement (résolution analytique ou graphique).

Pour une analyse graphique :

- Ordonnée : coût total de 0 à 75000€
- Abscisse : nombre de mois de 0 à 36

Question 1.5 **Valider et justifier** l'acceptation du projet par l'entreprise.

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	TD 1/5

Activité 2 : Adapter une pièce à un procédé de fabrication

Problématique :

Lors de la conception préliminaire du moulin, les concepteurs ont réalisé une analyse des contraintes sur le pignon planétaire du troisième étage du réducteur à train épicycloïdal. Le matériau plastique initialement prévu présente une limite élastique insuffisante pour résister aux efforts appliqués sur la denture.

Cet étage du réducteur injecté en matière plastique sera amélioré en surmoulant le porte-satellites sur un pignon planétaire en Inox 304 fritté.

L'objectif de cette activité est de concevoir un porte-satellites surmoulé sur le pignon-planétaire en respectant le cahier des charges de conception précisé sur les **documents techniques DT6/23 et DT7/23**.

Votre travail consiste à représenter une solution de surmoulage.

Question 2.1 **Sur le document-réponse DR1/9, représenter** une solution de surmoulage en complétant le dessin à l'échelle 6.

Vous préciserez, en vue de face en coupe et en vue de dessous du pignon-planétaire, la définition des formes assurant un maintien en position efficace par rapport au porte-satellites.

Activité 3 : Choisir un matériau pour satisfaire à l'association produit-matériau-procédé

Problématique :

Lors de la conception du moulin les concepteurs ont mis en évidence les efforts sur les dentures des éléments composant le réducteur à train épicycloïdal et notamment sur le corps du réducteur. Afin de satisfaire au procédé d'injection et à la résistance aux efforts, il est nécessaire de choisir un matériau adapté pour le corps du réducteur. **Voir les documents techniques DT8/23, DT9/23 et DT10/23**.

Répondre aux questions suivantes sur le document-réponse DR2/9.

Question 3.1 **Calculer** la limite élastique du matériau correspondant aux facteurs de sécurité minimal et maximal et proposer un encadrement de σ_e .

Question 3.2 **Etablir** la liste des matériaux satisfaisant à l'encadrement de la limite élastique déterminée précédemment.

Question 3.3 **Choisir** un matériau répondant aux différents critères imposés. **Détailler** la réponse et **justifier** le choix.

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	TD 2/5

Activité 4 : Concevoir une pièce de liaison

Problématique :

L'assemblage du moteur avec le sous-ensemble réducteur nécessite une liaison complète, rigide, démontable. La conception d'une bague de liaison injectée en matière plastique s'impose.

Dans cette activité vous définirez la géométrie d'une bague de liaison entre le sous-ensemble réducteur et le moteur en respectant le cahier des charges de conception précisé sur les **documents techniques DT11/23, DT12/23, DT13/23 et DT 14/23**.

Votre travail se déroulera en deux temps :

- Concevoir une bague de liaison pour mettre et maintenir en position le corps du réducteur par rapport au moteur.
- Réaliser le dessin de définition non coté de cette bague.

Question 4.1 **Sur le document-réponse DR3/9, représenter** sur le dessin d'ensemble partiel la bague de liaison. Utiliser la vue en coupe **Détail A- Échelle 6**.

Les vis ne seront pas représentées.

Les jeux axiaux et radiaux seront notifiés sous forme de conditions fonctionnelles et d'ajustements de qualité 10 imposée par le procédé.

Question 4.2 **Sur le document-réponse DR4/9, réaliser** le dessin de définition à l'échelle 4 non coté de la bague précédemment définie. Respecter les contraintes de conception précisées en données 3 sur le document **DT14/23**. Respecter les règles de conception des pièces injectées en matière plastique.

Vous définirez complètement la géométrie de la bague de liaison sur le dessin d'ensemble partiel avec les vues suivantes :

- Vue de face en coupe B-B
- Vue de dessus
- Vue de dessous

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	TD 3/5

Activité 5 : Proposer une solution constructive d'un moule d'injection

Problématique :

Suite à l'optimisation du porte-satellites, la pièce nécessite l'utilisation de broches et de 3 tiroirs pour le moule d'injection.

L'objet de cette partie est de proposer des solutions techniques permettant de modéliser par la suite l'outillage d'injection.

Voir les documents techniques DT15/23, DT16/23 et DT17/23.

Question 5.1 **Sur le document-réponse DR5/9, colorier** sur le porte-satellites, les surfaces en contre-dépouille nécessitant l'utilisation d'un tiroir. Utiliser 1 couleur par tiroir.

Question 5.2 **Sur le document-réponse DR6/9, représenter et placer** un tiroir en position fermée puis ouverte.

Relever par la mesure la largeur L, la hauteur H, et la course C minimale des tiroirs. **Placer** L, H et C sur le dessin du tiroir en position ouverte.

Question 5.3 **Sur le document-réponse DR6/9, choisir** la référence d'un tiroir standard adapté pour la réalisation des formes en contre-dépouille à partir des données techniques de l'unité de tiroir.

- *Une marge de 0,5 mm sera ajoutée à la course minimale du tiroir*

Justifier le choix effectué.

Question 5.4 **Sur le document-réponse DR7/9, schématiser** 2 solutions techniques permettant la réalisation des trous supportant les axes des satellites.

Analyser la faisabilité de chacune d'elle et **valider** les solutions proposées.

Question 5.5 **Sur le document-réponse DR8/9, représenter** une solution constructive du moule fermé. Un tiroir standard est déjà représenté.

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	TD 4/5

Activité 6 : Adapter une solution de découpe / emboutissage

Problématique :

Suite à l'amélioration du système de réglage de la mouture, la bride initialement plate a dû être modifiée afin d'englober, par des plis successifs, le dépassement du broyeur.

L'objectif de cette partie est l'étude de la nouvelle mise en bande engendrée et la vérification de la capacité de la presse de découpe.

A partir des documents techniques DT18/23 à DT23/23, répondre aux questions suivantes sur feuille de copie.

Question 6.1 **Estimer** la longueur développée de la nouvelle mise en bande (utiliser **DT21/23**).

- *La mise à plat de l'emboutissage sera négligée.*
- *Seules les cotes nominales seront prises en compte.*
- *La fibre neutre est considérée à la moitié de l'épaisseur.*

Question 6.2 **En déduire** la nouvelle largeur de bande nécessaire au millimètre près par analogie avec la mise en bande de la bride plate (utiliser **DT19/23 et DT20/23**).

Question 6.3 **Déterminer** les efforts supplémentaires de découpe et de pliage liés aux modifications de la bande (utiliser **DT22/23 et DT23/23**).

- *Les échancrures du pliage de rayon 1.3mm seront négligées.*
- *La modification de la forme des trous sera négligée.*
- *Rg est estimée à 4/5xRm soit 0,8xRm*
- *L'effort de cambrage est estimé à 10% de l'effort équivalent de découpe.*

Question 6.4 **Vérifier** que la presse de découpe est capable d'accepter les efforts supplémentaires générés (utiliser **DT23/23**).

- *La presse actuellement utilisée pour la version plate est d'une capacité de 15 Tonnes.*
- *Pour prendre en compte les frottements et autres efforts annexes, il est déconseillé de dépasser 80% de sa capacité.*

A partir des documents techniques DT21/23 et DT22/23.

Question 6.5 **Sur le document-réponse DR9/9, représenter** le profil du poinçon et de la matrice du dernier poste de pliage afin d'étudier les usinages.

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	TD 5/5

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES**

**ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE
SOUS ÉPREUVE E51 :
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION**

SESSION 2022

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

MOULIN A POIVRE ÉLECTRIQUE

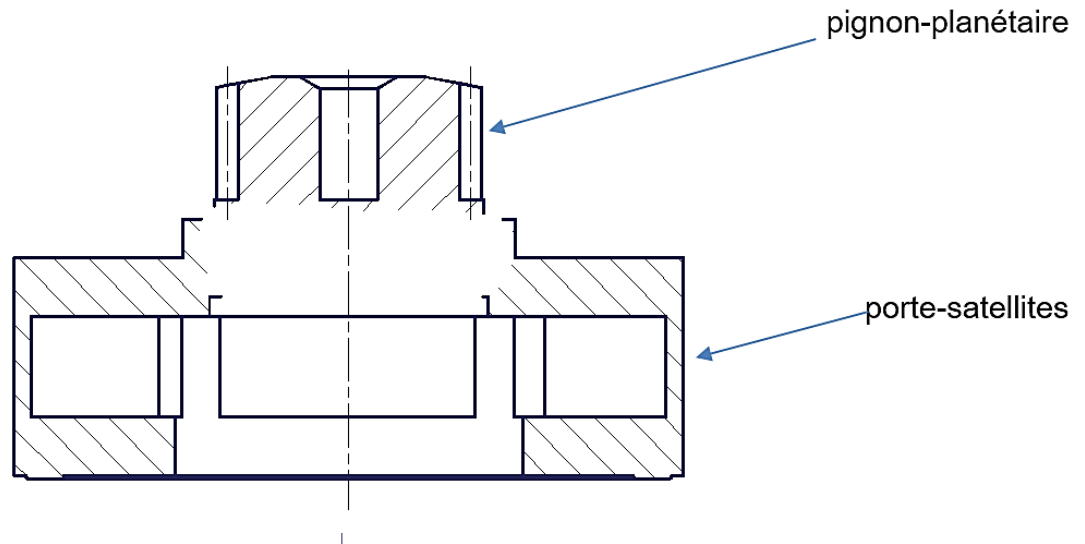
DOSSIER DOCUMENTS RÉPONSES

Ce dossier comporte 8 pages repérées DR1/9 à DR9/9

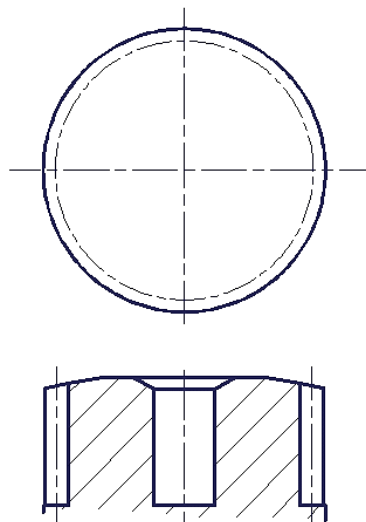
BTS CIM - Épreuve E51 - Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Page de garde

DR1**Activité 2 :**

Question 2.1 : **Représenter** une solution de surmoulage.

Échelle 6

Vue de face en coupe et vue de dessous du pignon planétaire seul **ÉCHELLE 6**



DR2**Activité 3 :**

Question 3.1 : **Calculer** la limite élastique du matériau pour les facteurs de sécurité minimal et maximal et **proposer** un encadrement de σ_e :

Calculs :

Encadrement de σ_e :

..... $\leq \sigma_e \leq$

Question 3.2 : **Établir** la liste des matériaux satisfaisant à l'encadrement de la limite élastique établi précédemment :

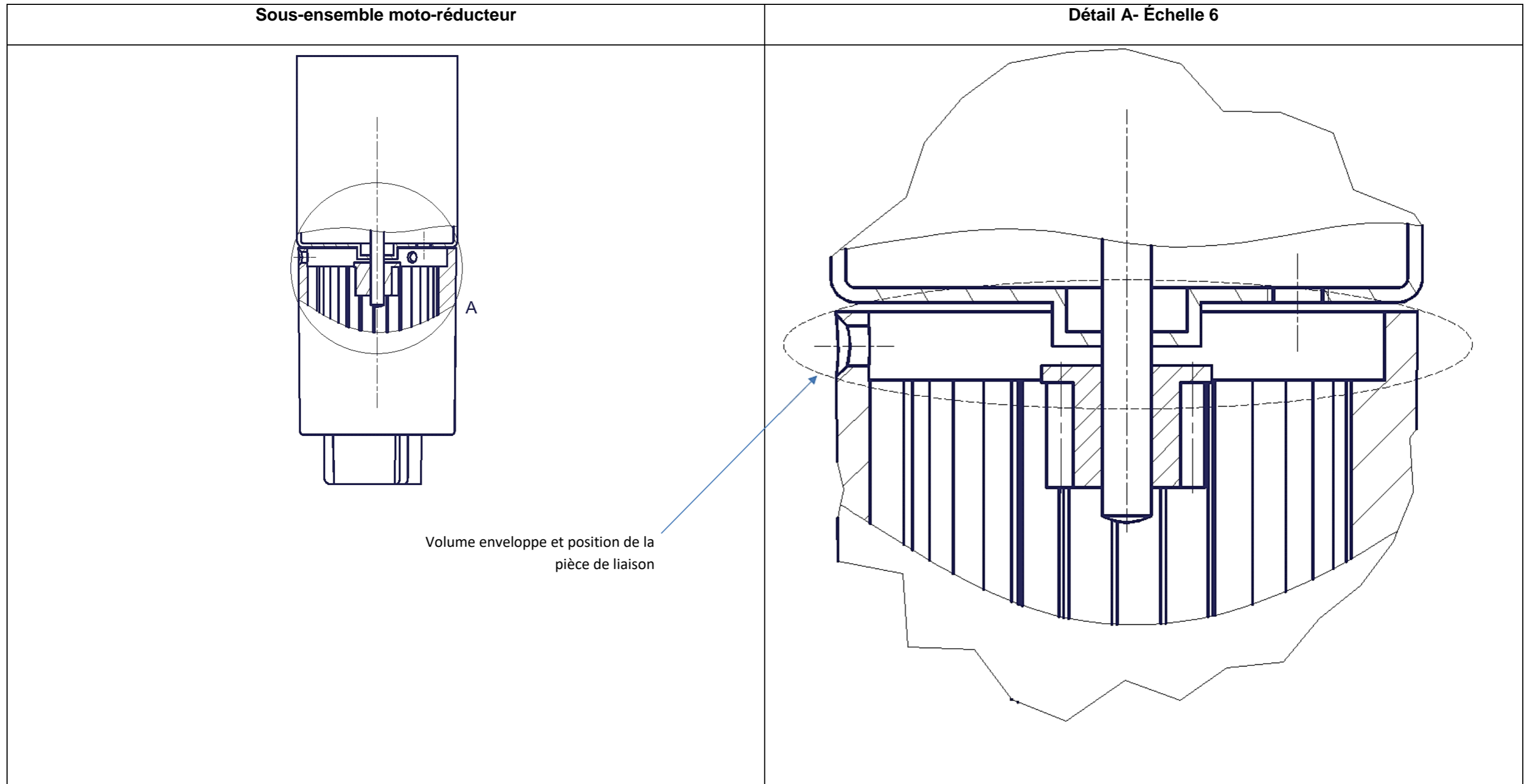
Question 3.3 : **Choisir** un matériau répondant aux différents critères imposés.
Détailler la réponse et **justifier** le choix.

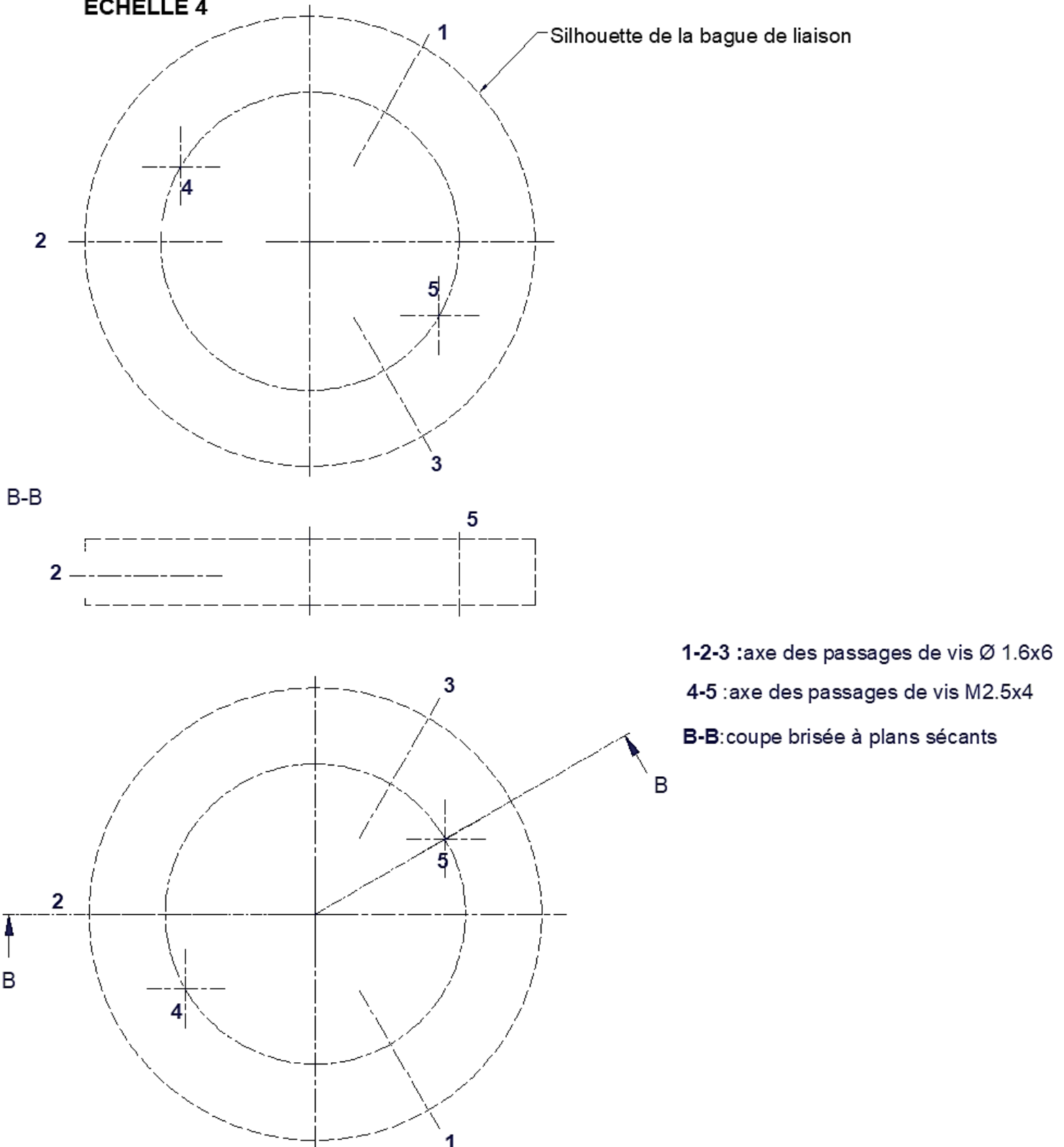
Nom du matériau proposé :

BTS CIM - Épreuve E51 - Conception préliminaire d'un système microtechnique			Session 2022
Code : 22CDE5PI	Durée : 4 heures	Coefficient : 2	DR 2/9

DR3**Activité 4 :**

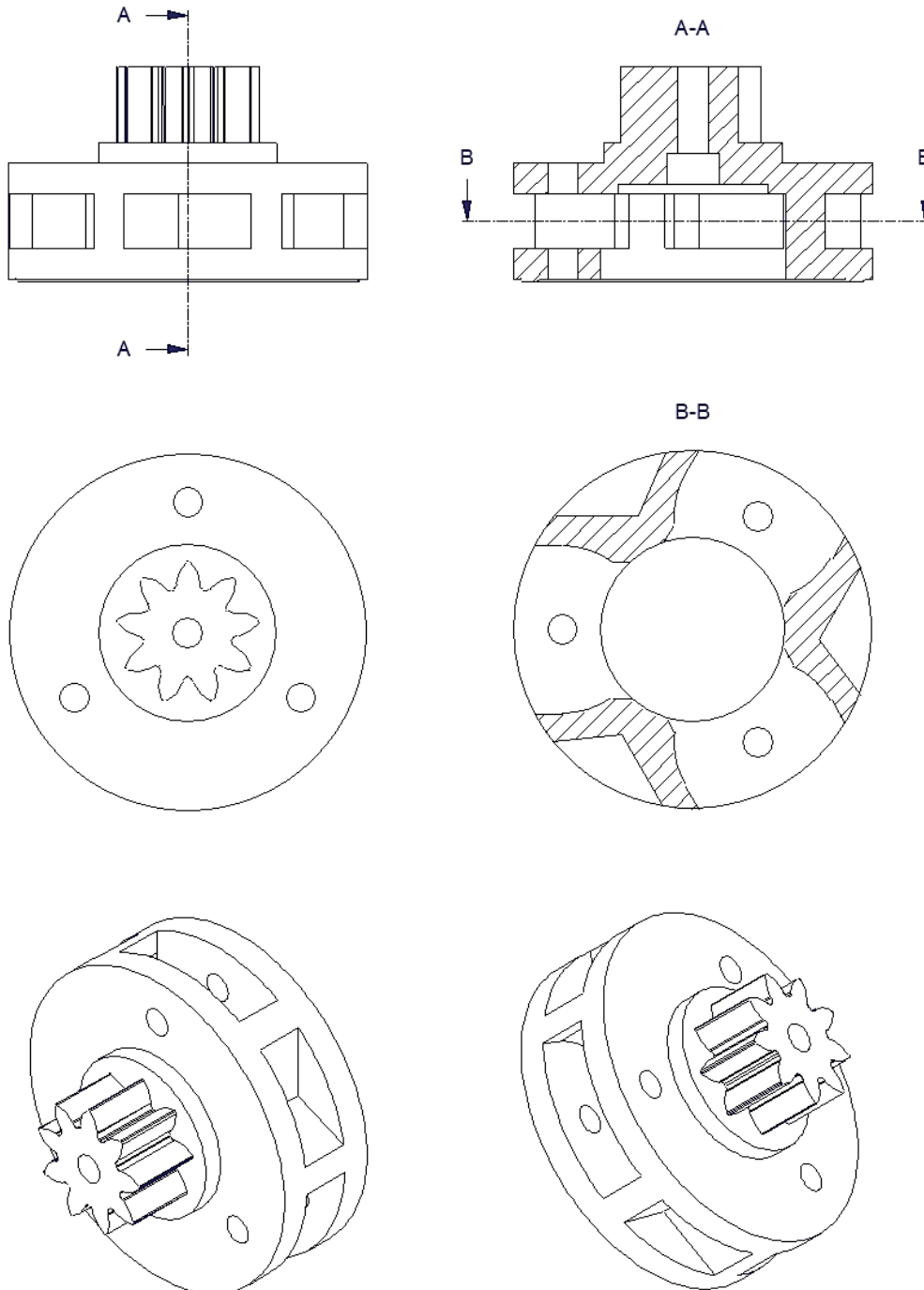
Question 4.1 : représenter sur le dessin d'ensemble partiel la bague de liaison. Utiliser la vue en coupe **Détail A- Échelle 6**.



DR4**Activité 4- suite :****Question 4.2 : Réaliser** le dessin de définition non coté de la bague de liaison**ECHELLE 4**

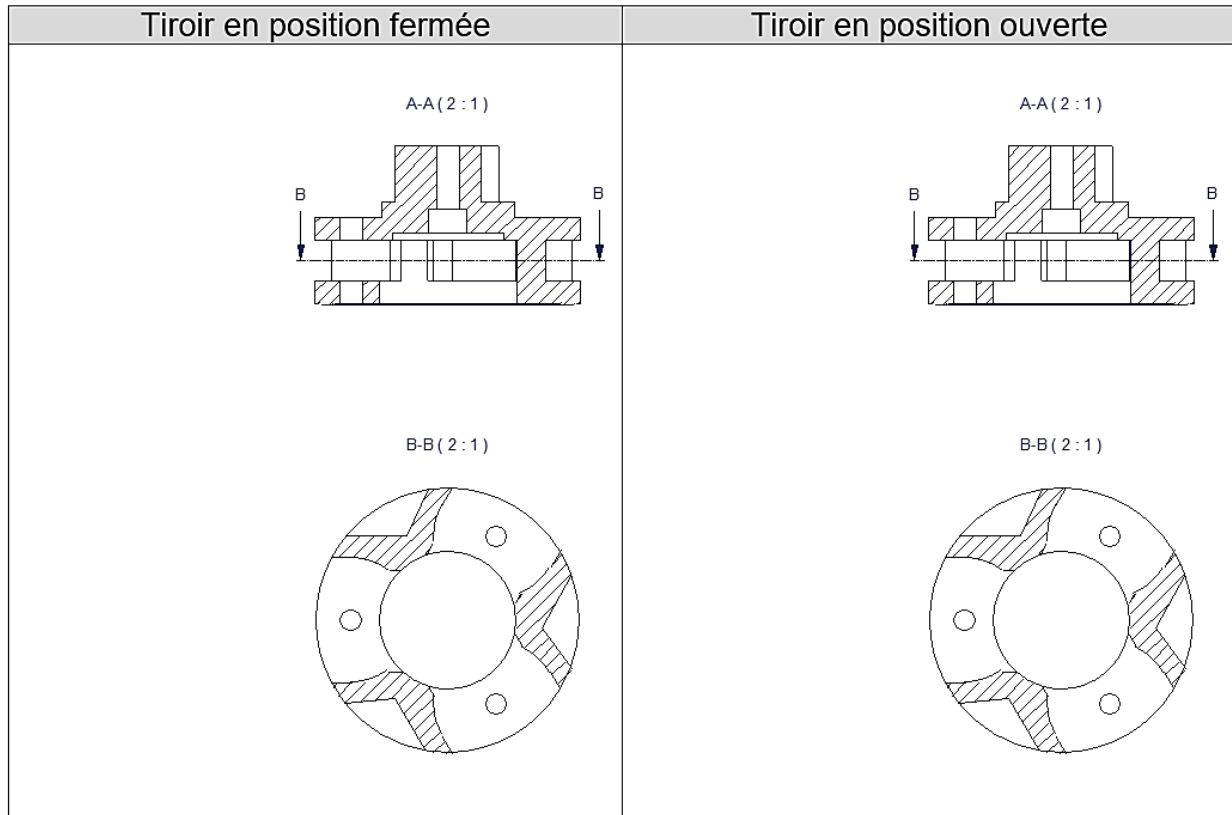
DR 5**Activité 5 :**

Question 5.1 : **Colorier** sur le porte-satellites, les surfaces en contre-dépouille obtenues par tiroir. Utiliser 1 couleur par tiroir.



DR 6

Question 5.2 : Représenter un tiroir en position fermée puis ouverte. Placer L, H, C.



Relever en mesurant la largeur L, la hauteur H, et la course C minimale des tiroirs

Largeur L	
Hauteur H	
Course C	

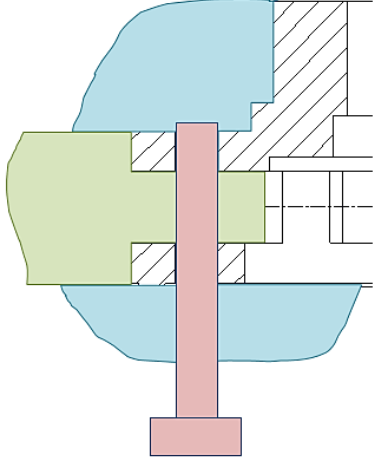
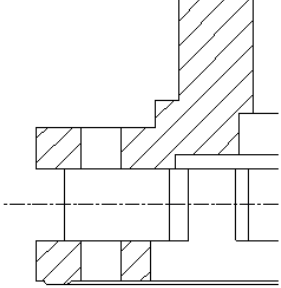
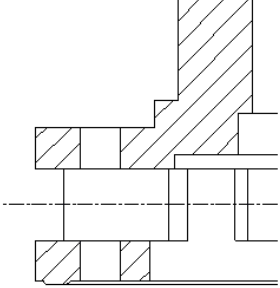
Question 5.3 : Choisir la référence d'un tiroir standard adapté pour la réalisation des formes en contre-dépouille à partir des données techniques de l'unité de tiroir.

Référence et justification	
----------------------------	--

DR 7

Question 5.4 : Schématiser 2 solutions techniques permettant la réalisation des trous supportant les axes des satellites.

Analyser la faisabilité de chacune d'elle et **valider** les solutions proposées.

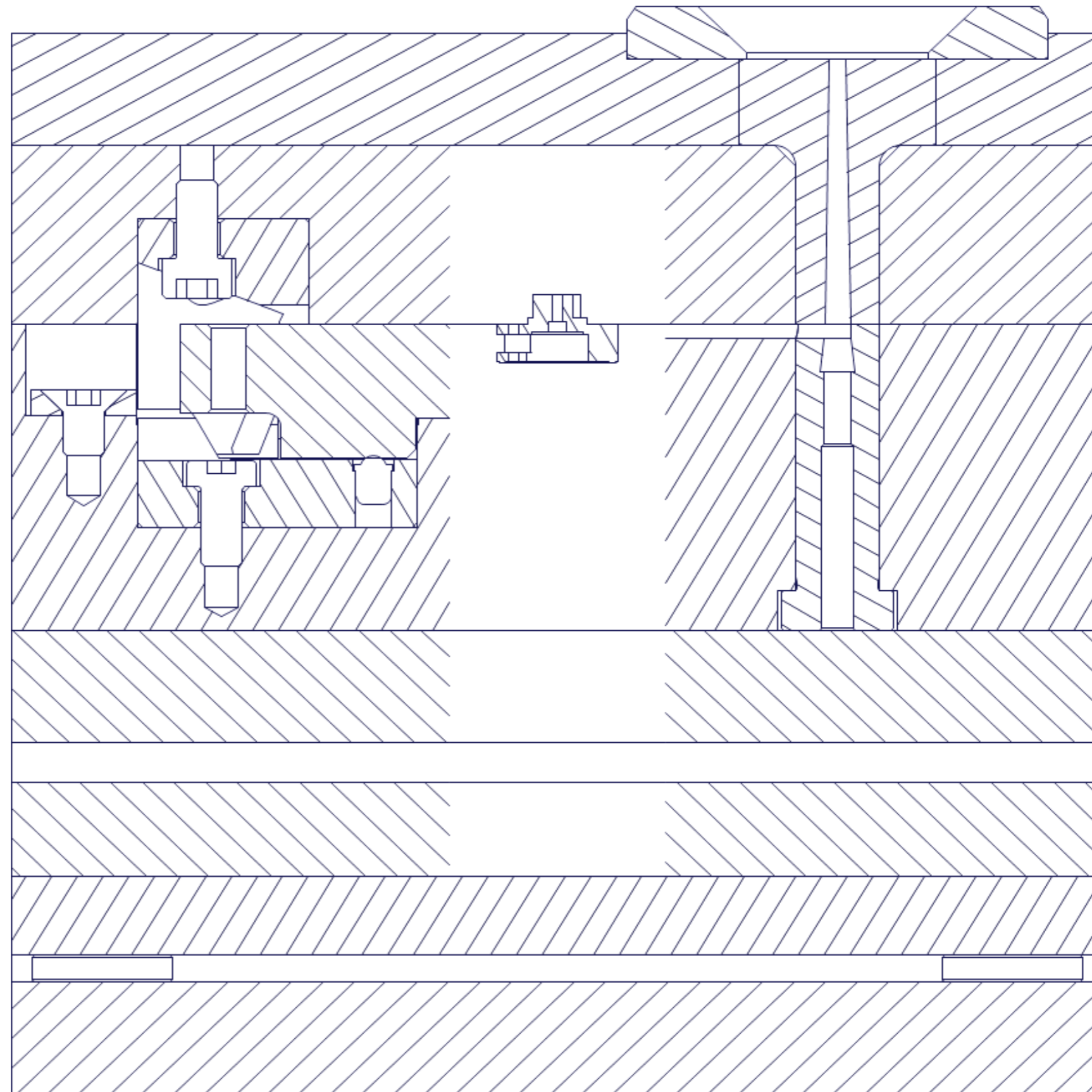
Solution 1	Solution 2	Solution 3
		
Faisabilité	Faisabilité	Faisabilité
<p>La réalisation du trou avec une broche traversante ne peut être envisagée car cela empêche le déplacement du tiroir lors de l'ouverture du moule.</p> <p>Il faudrait alors une translation retardée du tiroir.</p>		
Validation	Validation	Validation
Cette solution ne sera pas retenue		

DR 8Question 5.5 :

Représenter une solution constructive du moule fermé. Un tiroir standard est déjà représenté.


Vous ferez apparaître :

- La ou les broches
- Le ou les noyaux
- L'extrémité du tiroir
- Le système d'éjection
- Le système d'alimentation avec dégrappage automatique.



DR 9**Activité 6 :**

Question 6.5 : **Représenter** le profil du poinçon et de la matrice du dernier poste de pliage.

<i>Profils du poinçon et de la matrice position outil relevé (PMH) avant pliage</i>	
	
<i>Profils du poinçon et de la matrice position outil abaissé (PMB) après pliage</i>	
