

## Étude de la production d'une pièce d'une POULIE A CROCHET

L'étude proposée concerne le carter d'une poulie à crochet pivotant.

Sont donnés :

- Le dessin en perspective avec la nomenclature de l'ensemble.
- La mise en plan de l'ensemble avec les conditions fonctionnelles.
- Le dessin de définition spécifié du carter repéré 6 dans la nomenclature. Il s'agit d'une pièce en aluminium dont le brut est obtenu par moulage en coquilles.
- Le dessin de définition du carter repéré 6 sans spécifications : Document réponse 2.
- Le dessin de détail d'une coupe poulie et câble enlevés : Document réponse 1.

L'ensemble de l'étude porte sur le carter. On peut remarquer que cette pièce est symétrique et que le mécanisme complet comporte deux pièces « carter » identiques.

Le sujet comporte 3 parties séparées. Chaque partie est indépendante et peut être traitée indépendamment des deux autres.

----- Travail demandé -----

### **PARTIE 1 : Analyse du produit**

Dans cette partie, on s'intéresse à la compréhension du système et de la spécification du produit étudié.

**Question 1.** Sur le dessin d'ensemble figure le jeu fonctionnel jA, condition fonctionnelle entre le carter et l'arbre. Sur le document réponse 1, tracer la chaîne de cotes minimale relative à ce jeu.

**Question 2.** Quelle spécification dimensionnelle ou géométrique figurant sur le dessin de définition du carter provient de la chaîne de cotes relative au jeu jA ?

**Question 3.** Sur le dessin de définition du carter figure la spécification 

	0,1	B-B
--	-----	-----

 associée à la dimension théoriquement exacte 25,95. Donner la signification normalisée de cette spécification géométrique. Vous définirez avec précision ce que sont les éléments de référence B et comment est construite la référence spécifiée primaire B-B. Illustrer votre réponse à l'aide d'un croquis.

**Question 4.** Pourquoi ne pas simplifier cette écriture en indiquant la cote  $25,95 \pm 0.05$  ?

**Question 5.** Comment peut être réalisé le contrôle de cette spécification en utilisant uniquement des instruments de métrologie au marbre ; donc pas de machine à mesurer ou de colonne de mesure ?

- Question 6.** Comment est réalisée la mise en position des deux carters l'un par rapport à l'autre ? Cette liaison est-elle isostatique ? Argumentez votre réponse avec une analyse adaptée.
- Question 7.** Sur le dessin d'ensemble, sur la vue de détail I, figure la condition fonctionnelle  $\varnothing 6H7m6$ . Quelle est la nature de cet assemblage ?
- Question 8.** Pour une opération de maintenance ou une réparation, les deux carters peuvent-ils être facilement séparés ? Quelle solution technologique de positionnement serait plus adaptée pour cette situation de maintenance ? Quel serait l'inconvénient de cette nouvelle solution ?

## **PARTIE 2 : Obtention du produit par usinage**

Dans cette partie, On s'intéresse à la réalisation du carter par usinage sur un centre de fraisage CN à broche horizontale 4 axes (X, Y, Z, B)

- Question 9.** Sur le document réponse 2, identifier en couleur toutes les surfaces qui doivent être usinées.
- Question 10.** Si on veut réaliser l'intégralité des surfaces usinées en une seule phase, c'est-à-dire en une seule prise de pièce, quelle doit être l'orientation de la pièce dans le repère machine. Placer les axes X, Y et Z machine pour une orientation B=0 sur le document réponse 2.
- Question 11.** En utilisant la symbolisation normalisée des prises de pièces (NF E04-013) selon le deuxième niveau (anciennement « symbolisation technologique des prises de pièces »), représenter sur le document réponse 2 comment est mis en position et maintenu en position la pièce lors de l'usinage en une phase.
- Question 12.** Cette façon d'usiner semble économiquement intéressante, mais technologiquement complexe. Comment peut-on simplifier l'usinage et particulièrement la prise de pièce si on accepte de réaliser la pièce en plusieurs phases ? Décrire les différentes phases d'obtention par usinage du produit fini. Argumenter vos choix de phase en fonction de la facilité de réalisation.
- Question 13.** Le trou central spécifié  $\varnothing 25H7$  est positionné par rapport aux références spécifiées H et F. Comment peut être faite la mesure de cette spécification de position à l'aide d'une machine à mesurer tridimensionnelle ? On précisera comment est positionné la pièce, quels points doivent être palpés et quels éléments doivent être construits pour effectuer cette mesure.

## **PARTIE 3 : Industrialisation des formes**

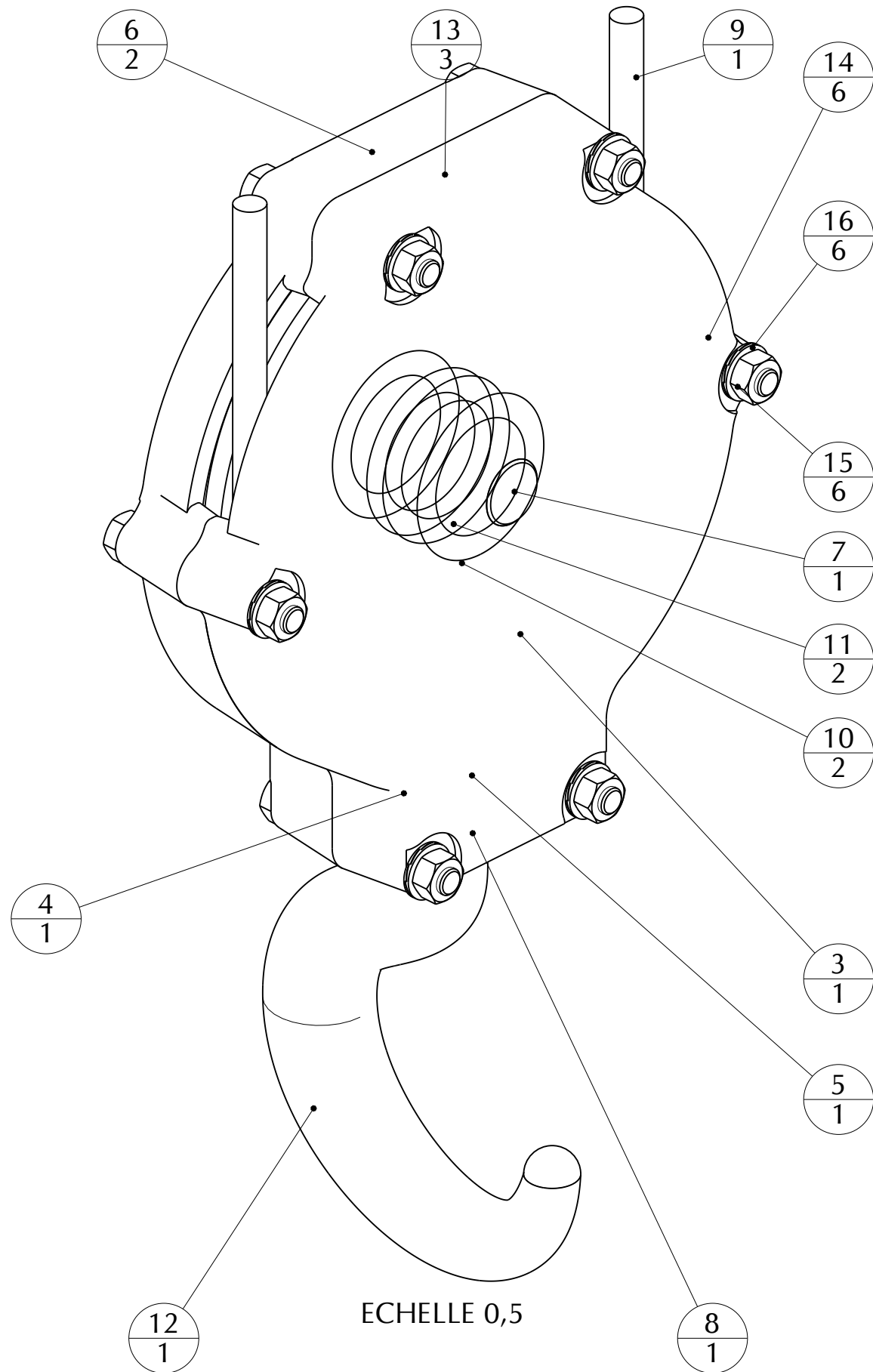
Dans cette partie, on s'intéresse à la reconception de l'ensemble formé par les deux pièces « carter » positionnées et assemblées par les 3 goupilles de positionnement  $\varnothing 6$  et les 6 boulons H-M10. On ne souhaite plus recourir à la fonderie pour obtenir les bruts, mais à un procédé moins contraignant en petite série.

- Question 14.** Réaliser une analyse fonctionnelle de l'ensemble formé par les deux pièces « carter » assemblées dans leur environnement immédiat. On n'oubliera pas

l'utilisateur dans ce contexte. Mettre en évidence clairement la fonction principale et les fonctions contraintes relatives à ce produit. C'est bien des deux carter dont il est question et non pas de la poulie à crochet complète.

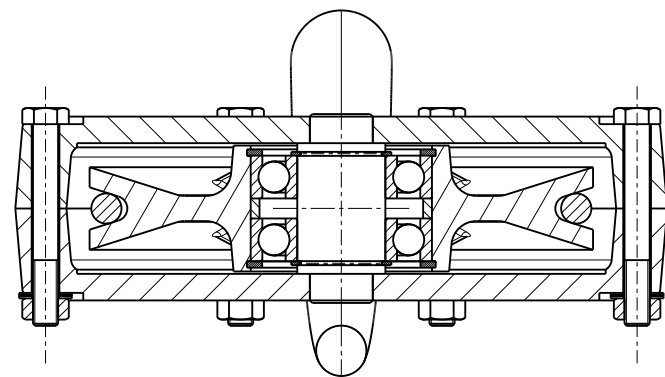
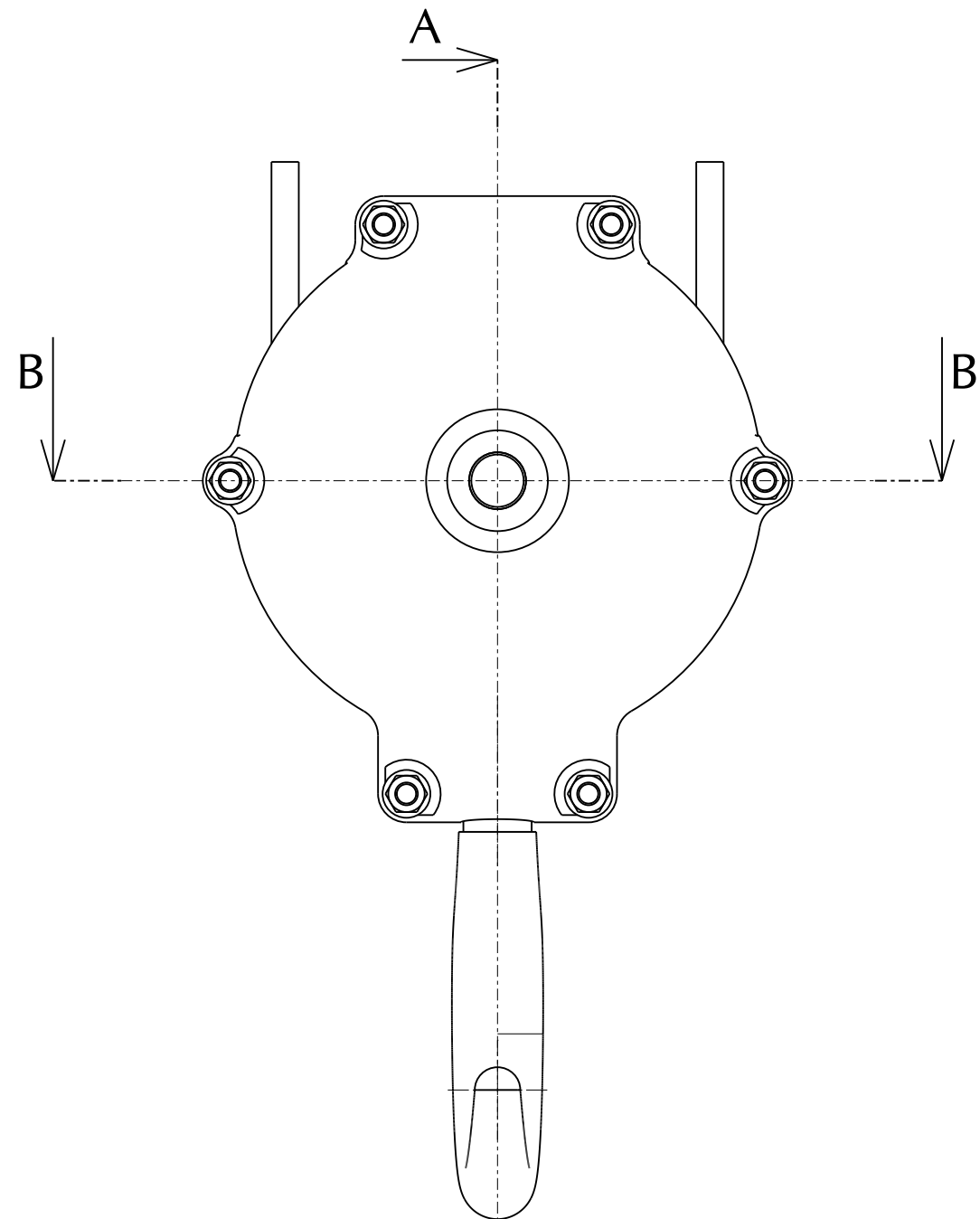
**Question 15.** Pourquoi l'ensemble formé des deux pièces « carter » est-il aussi enveloppant pour les autres parties de ce mécanisme.

**Question 16.** En supprimant les fonctions relatives à l'usager dans ce mécanisme, proposer une solution alternative de conception pour satisfaire les autres fonctions techniques sans oublier que le procédé de fonderie n'est plus admis pour l'obtention des pièces.

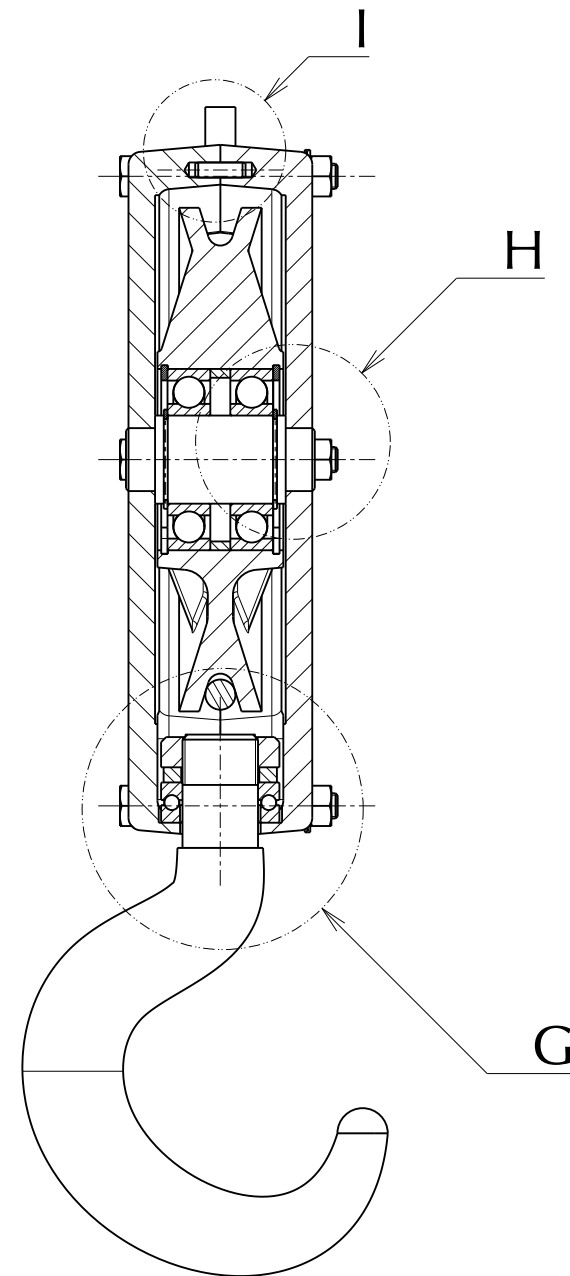


Echelle 0,5  
Vue avec un des deux carters enlevé

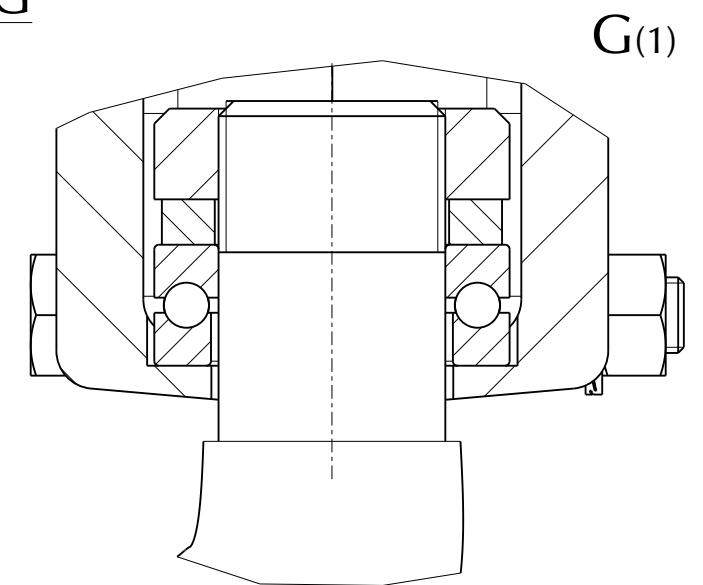
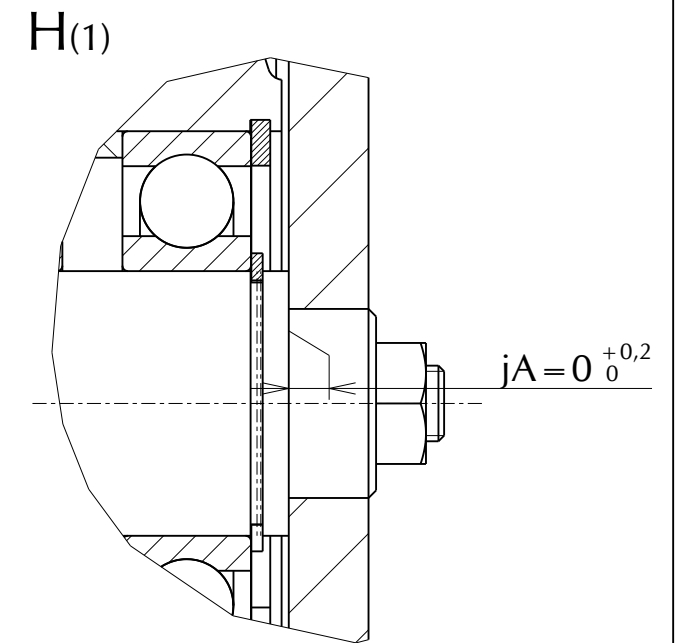
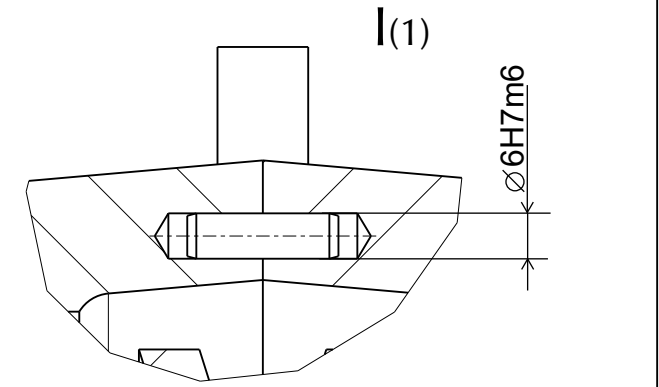
16	6	NL10SPSS-254 - Nord-Lock® NL10spss-254 (2589)	Materiau : PTC_SYSTEM_MTRL_PROPS / Masse : kg -	
15	6	ISO4032-M10-6 - ISO 4032 M10 - 6	Materiau : 6 / Masse : kg -	
14	6	ISO4014-M10X80-5_6 - ISO 4014 M10 x 80 - 5.6	Materiau : 5_6 / Masse : kg -	
13	3	ISO2338-6M6X20-ST - ISO 2338 6 m6 x 20 - St	Materiau : PTC_SYSTEM_MTRL_PROPS / Masse : kg -	
12	1	CROCHET - COMPOSANT CREO	Materiau : 35NCD16 / Masse : 2,5 kg - Concu a l'INSA de Strasbourg	
11	2	CIRCLIPS_AR_D035 - Circlips pour arbre D35	Materiau : C40_4-8 / Masse : 0 kg - Anneaux d'arrêt pour arbres DIN 471	
10	2	CIRCLIPS_AL_D072 - Circlips pour arbre D35	Materiau : C40_4-8 / Masse : 0 kg - Anneaux d'arrêt pour arbres DIN 471	
9	1	CABLE - COMPOSANT CREO	Materiau : S235 / Masse : 0,5 kg - Concu a l'INSA de Strasbourg	
8	1	BUTEE_A_BILLES_D30_52_16 - BUTEE D35	Materiau : S235 / Masse : 0,1 kg - butée à billes	
7	1	126_ARBRE - ARBRE	Materiau : 35NCD16 / Masse : 0,5 kg - ARBRE	
6	2	117_CARTER - CARTER	Materiau : ALLIAGE_ALUMINIUM_FONDERIE / Masse : 1,9 kg - Concu a l'INSA de Strasbourg	
5	1	116_ECROU - COMPOSANT CREO	Materiau : S235 / Masse : 0,1 kg - Concu a l'INSA de Strasbourg	
4	1	115_ENTRETOISE - COMPOSANT CREO	Materiau : S235 / Masse : 0 kg - Concu a l'INSA de Strasbourg	
3	1	110_POULIE - COMPOSANT CREO	Materiau : EN_AW_42200 / Masse : 1,4 kg - Concu a l'INSA de Strasbourg	
2	1	108_ENTRETOISE - COMPOSANT CREO	Materiau : E335 / Masse : 0 kg - Concu a l'INSA de Strasbourg	
1	2	107_ROULEMENT - SKF 1 RANG BILLES DROIT 035-072-017	Materiau : PTC_SYSTEM_MTRL_PROPS / Masse : kg -	
Rep.	Qté.	NOM fichier - DESIGNATION composant	MATERIAU / MASSE DESCRIPTION_DETAILLEE composant	
		ISO 8015 ISO 2768 mK ISO 13715	NOM - PRENOM / SPECIALITE WALTER - L. / Enseignant	
		NOM DE LA MISE EN PLAN ENSEMBLE		
PTC Creo		ECHELLE 0,5 FORMAT A3	DATE DE CREATION : à modifier INDICE DE MISE A JOUR : V0	
		NOM DU MODELE DE TYPE ASSEM ENSEMBLE_CROCHET		
		DESIGNATION DE L'ASSEMBLAGE		
		poulie		
		VOL.: 2479,6 cm3		FEUILLE
		MASSE: 9,7 kg		1/4



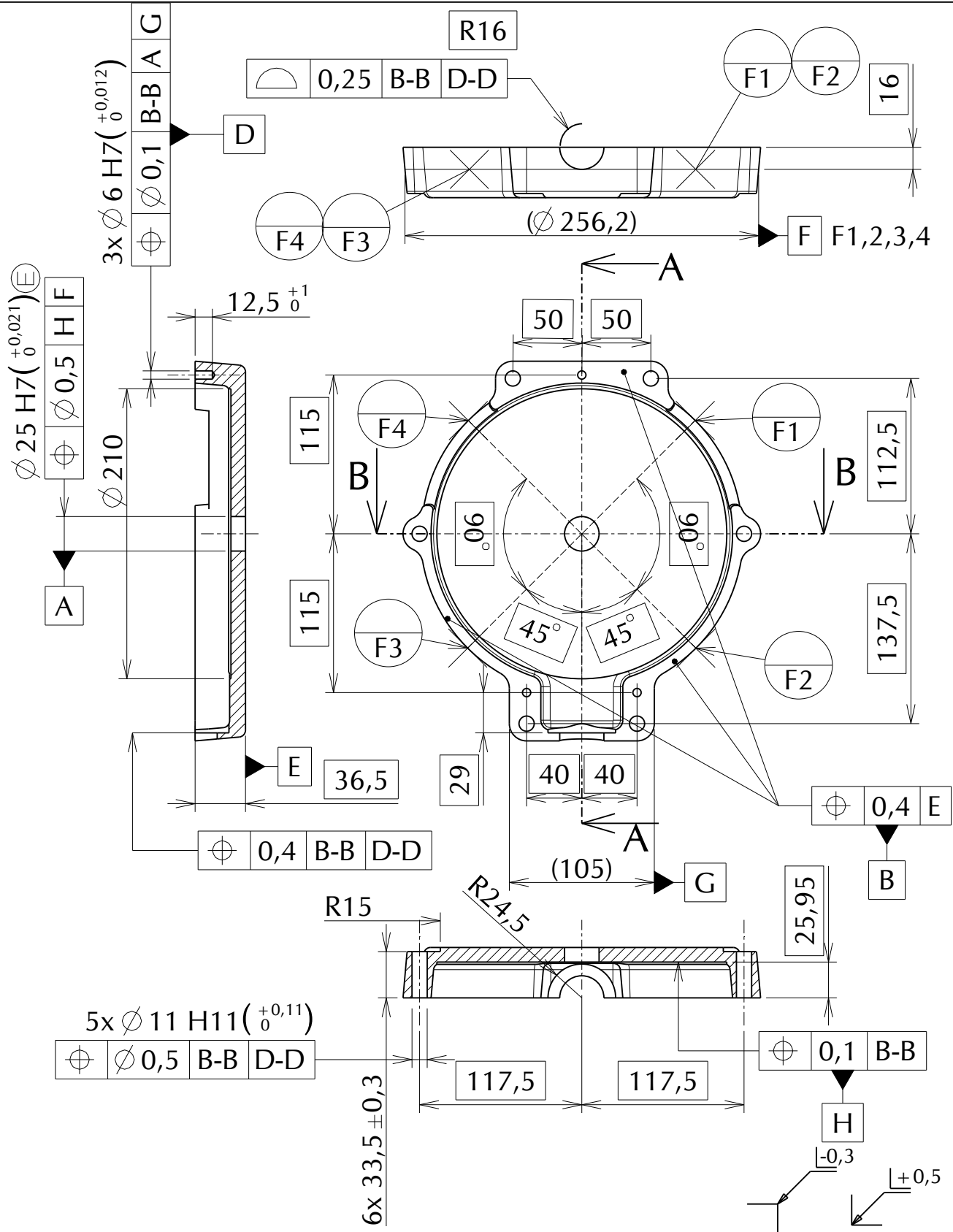
COUPE B-B



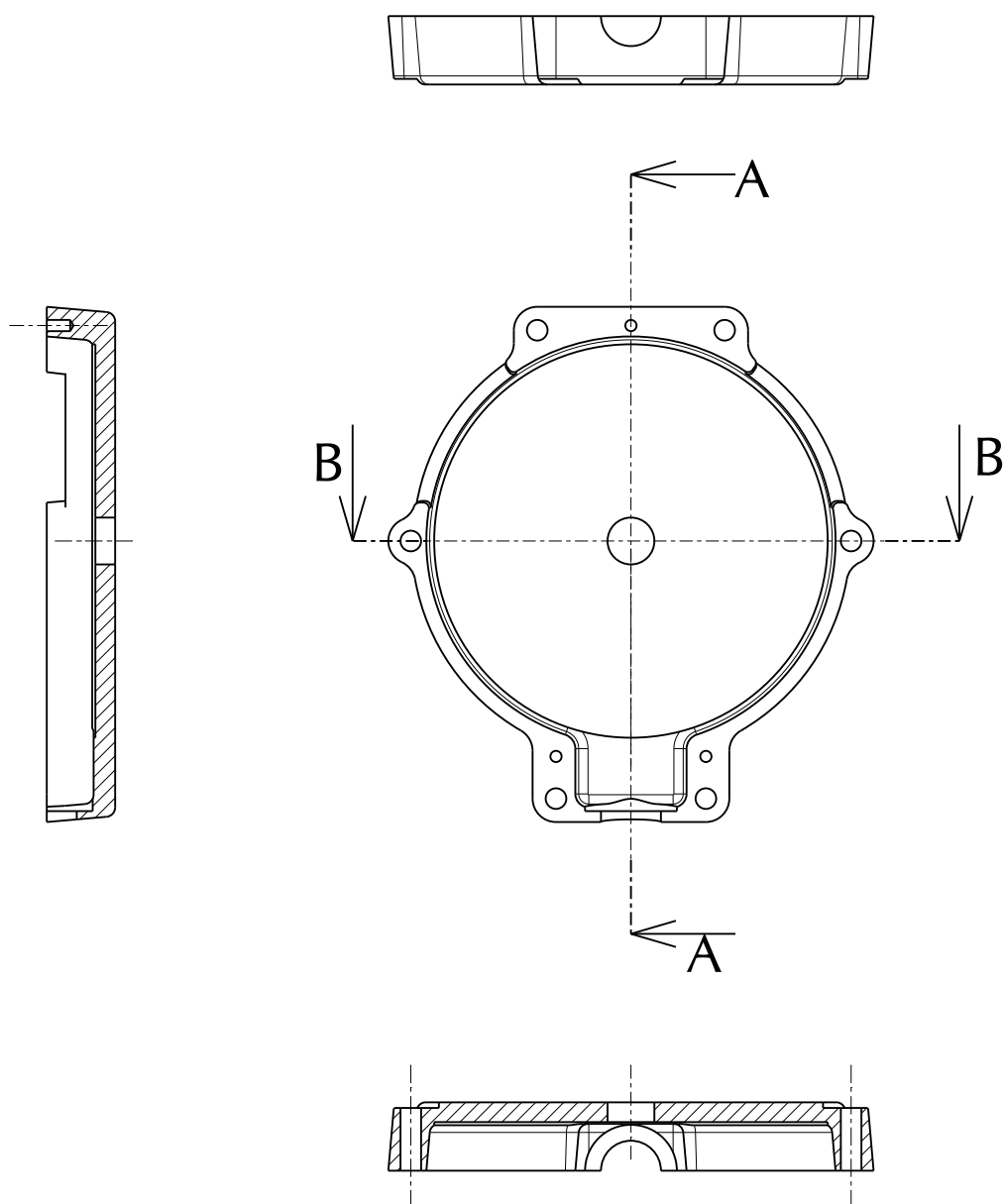
COUPE A-A



	ISO 8015 ISO 2768 mK ISO 13715	NOM - PRENOM / SPECIALITE WALTER - L. / Enseignant	NOM DE LA MISE EN PLAN ENSEMBLE	
PTC Creo	ECHELLE 0,5 FORMAT A3	DATE DE CREATION : à modifier INDICE DE MISE A JOUR : V0	NOM DU MODELE DE TYPE ASSEM ENSEMBLE_CROCHET	
		DESIGNATION DE L'ASSEMBLAGE		
		poulie	VOL.: 2479,6 cm3 MASSE: 9,7 kg	FEUILLE 4/4

[illegible]

## DOCUMENT REPONSE 2 A COMPLETER



	ISO 8015 ISO 2768 mK ISO13715	NOM - PRENOM / SPECIALITE WALTER - L. / Enseignant	NOM DE LA MISE EN PLAN 117_CARTER	
PTC Creo	FORMAT A4 ECHELLE 0,25	DATE DE CREATION : à modifier INDICE DE MISE A JOUR : V0	NOM DU MODELE DE TYPE PART 117_CARTER	
		DESIGNATION DU COMPOSANT  <div>CARTER</div>	MATERIAU ALLIAGE_ALUMINIUM_FONDERIE	
			VOL. : 688,7 cm3	
			MASSE/ 1,9 kg	
			FEUILLE 3/3	

DOCUMENT REPOSE 1 A COMPLETER

