

Étude de la production d'une pièce d'une Pompe à palettes polyvalente

L'étude proposée concerne le carter d'une pompe à liquide polyvalente (eau, carburants, ...).
Sont donnés :

- Le dessin en perspective avec la nomenclature de l'ensemble (document ressource 1).
- La mise en plan de l'ensemble avec les conditions fonctionnelles (documents ressources 1 et 2).
- Le dessin de définition spécifié du corps repéré 2 dans la nomenclature (document ressource 4). Il s'agit d'une pièce en aluminium dont le brut est obtenu par moulage en coquilles par gravité.
- Une vue en coupe de l'ensemble avec les jeux fonctionnels JA, JB et JC (Document réponse 1).
- Une vue en coupe du dessin de définition du corps repéré 2 sans spécifications (Document réponse 2).

L'ensemble de l'étude porte plus spécifiquement sur le CORPS repéré 2.

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.

Sur le dessin d'ensemble figurent les jeux fonctionnels suivants :

- jA : jeu entre le palier à collerette 5 et le corps 2 garantissant l'appui sur la collerette.
- jB : jeu entre le rotor (4+1) et le corps 2 garantissant l'appui sur le palier à collerette.
- jC : jeu entre le rotor (4+1) et le couvercle 3 garantissant l'étanchéité entre le corps 2 et le couvercle 3.

Question 1. Sur le document réponse 1, tracer les chaînes de cotes unidirectionnelles relatives aux 3 jeux JA, jB et jC.

Question 2. Sur le document réponse 2, reporter les spécifications du corps 2 mises en évidence dans les chaînes de cotes précédentes.

Question 3. Sur le dessin de définition partiellement côté du corps 2 (document ressource 4), figure une spécification de localisation avec une tolérance de 0,05 ayant pour référence spécifiée la surface C. Cette spécification est issue de quelle chaîne de cotes ?

- Question 4.** Pourquoi ne pas simplifier cette écriture en indiquant la cote $31,95 \pm 0.025$?
- Question 5.** Comment peut être réalisé la mesure 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.** Sur le dessin de définition du carter figure la spécification

ϕ	$\phi 0,2$	CZ	A	B
--------	------------	----	---	---

 associée à la dimension théoriquement exacte $\phi 60$. Donner la signification normalisée de cette spécification géométrique. Vous définirez avec précision ce que sont les éléments de référence A et B, et comment est construit le système de références spécifiées. Illustrer votre réponse à l'aide d'un croquis.
- Question 7.** Comment est réalisée la mise en position du couvercle 3 sur le corps 2 ? Cette liaison est-elle isostatique ? Argumentez votre réponse avec une analyse adaptée.

PARTIE 2 : Obtention du produit par usinage

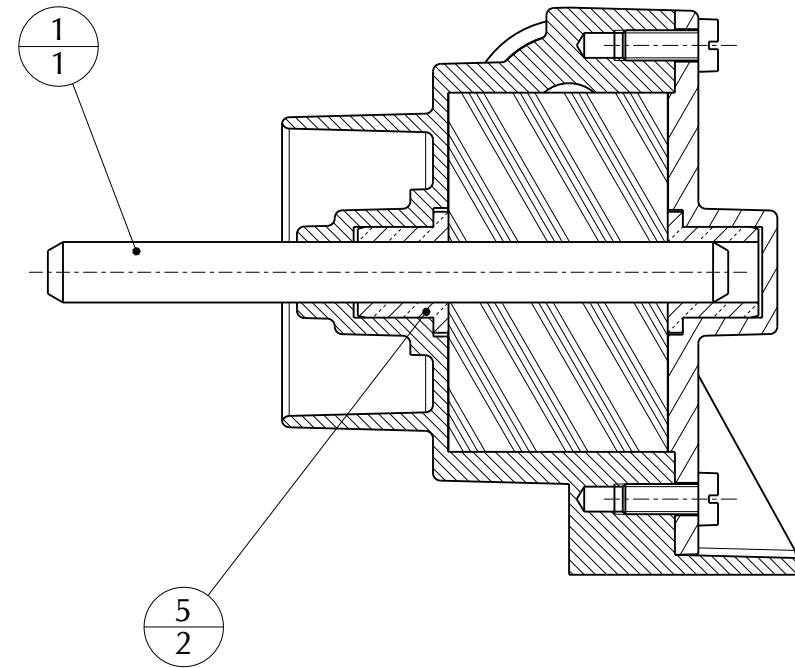
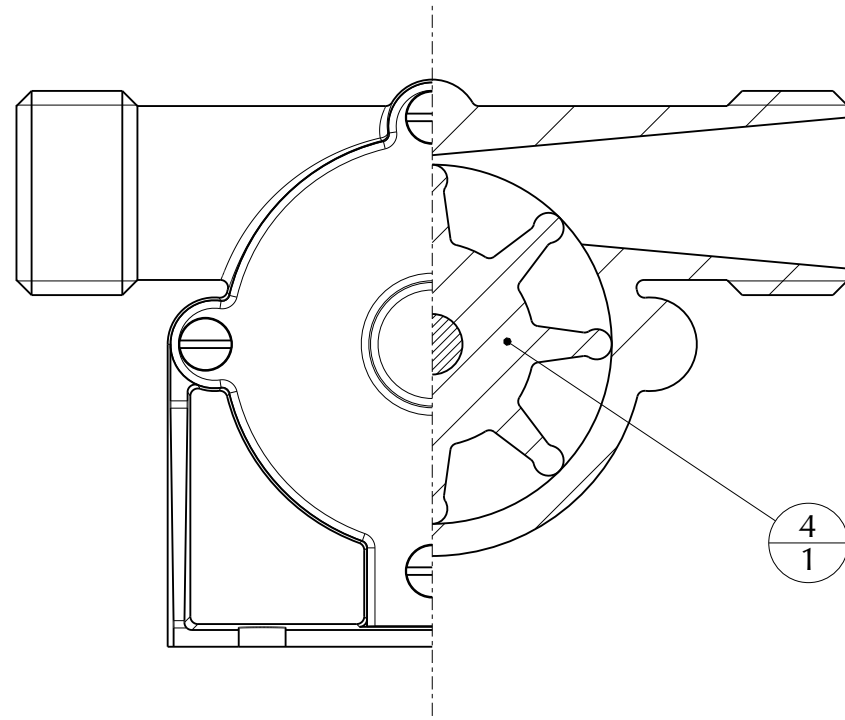
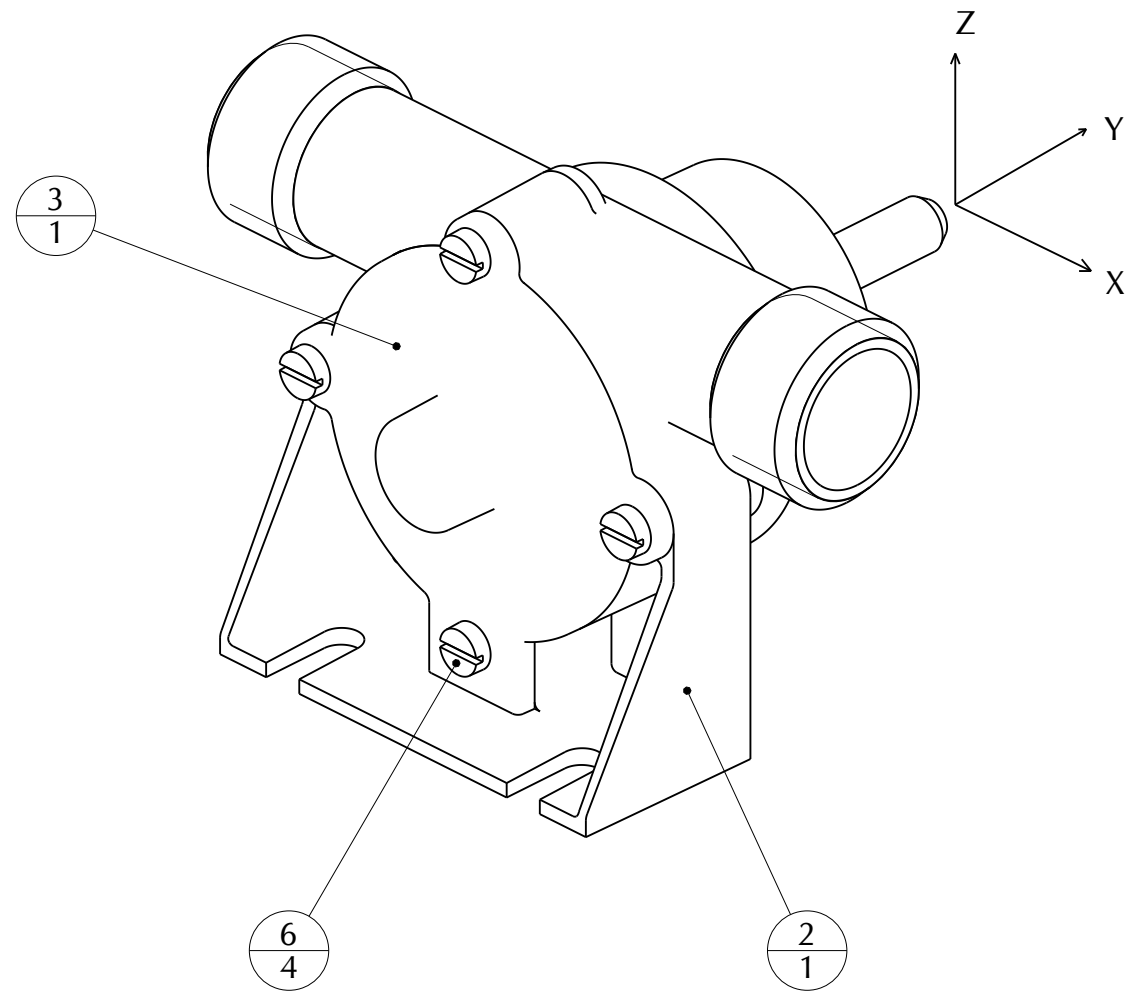
Dans cette partie, On s'intéresse à la réalisation du corps 2 par usinage sur un centre de fraisage CN à broche horizontale 4 axes (X, Y, Z, B) d'un brut moulé en coquille par gravité.

- Question 8.** En vous appuyant sur les documents ressources 1 et 2, lister toutes les surfaces du corps 2 qui doivent être usinées.
- Question 9.** 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. Identifier les axes X, Y et Z machine pour une orientation B=0 par rapport au repère pièce figurant sur la vue isométrique du document ressource 1.
- Question 10.** En utilisant la symbolisation normalisée des prises de pièces (NF E04-013) selon le deuxième niveau (anciennement « symbolisation technologique des prises de pièces »), représenter la mise en position et le maintien en position de la pièce lors de l'usinage en une phase.
- Question 11.** Si on décide de réaliser cette pièce sur plusieurs machines différentes, décrire les différentes phases d'obtention par usinage du produit fini. Argumenter vos choix de phase en fonction de la facilité de réalisation.
- Question 12.** Le trou central spécifié $\phi 47,5H9$ est obtenu par alésage avec une tête à aléser finition. Comment peut être faite la mesure de cette spécification dimensionnelle ? On précisera quel instrument de mesure est utilisé et quelles hypothèses doivent être formulées pour que la mesure soit cohérente avec la signification normalisée de la spécification.

PARTIE 3 : Industrialisation des formes

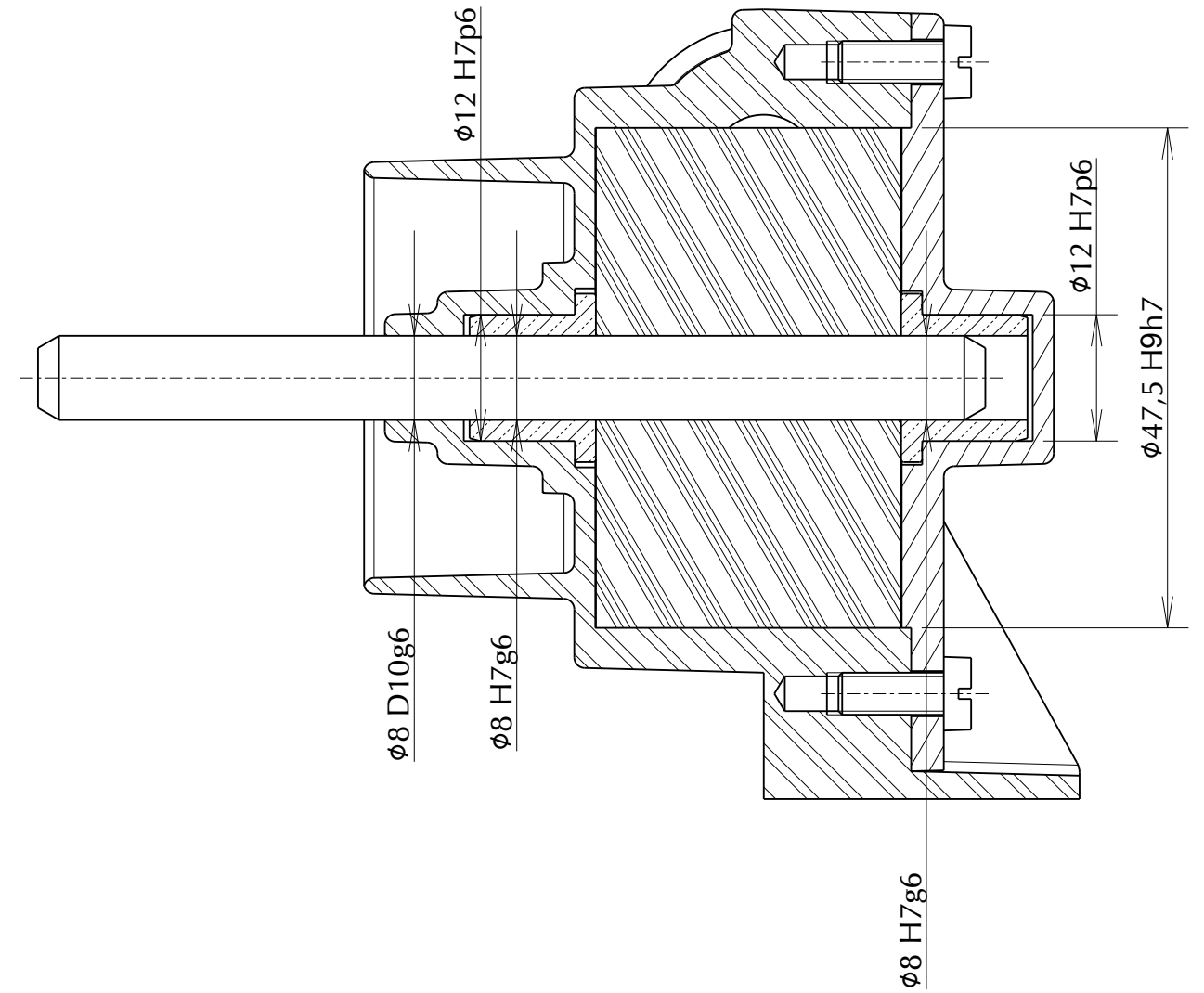
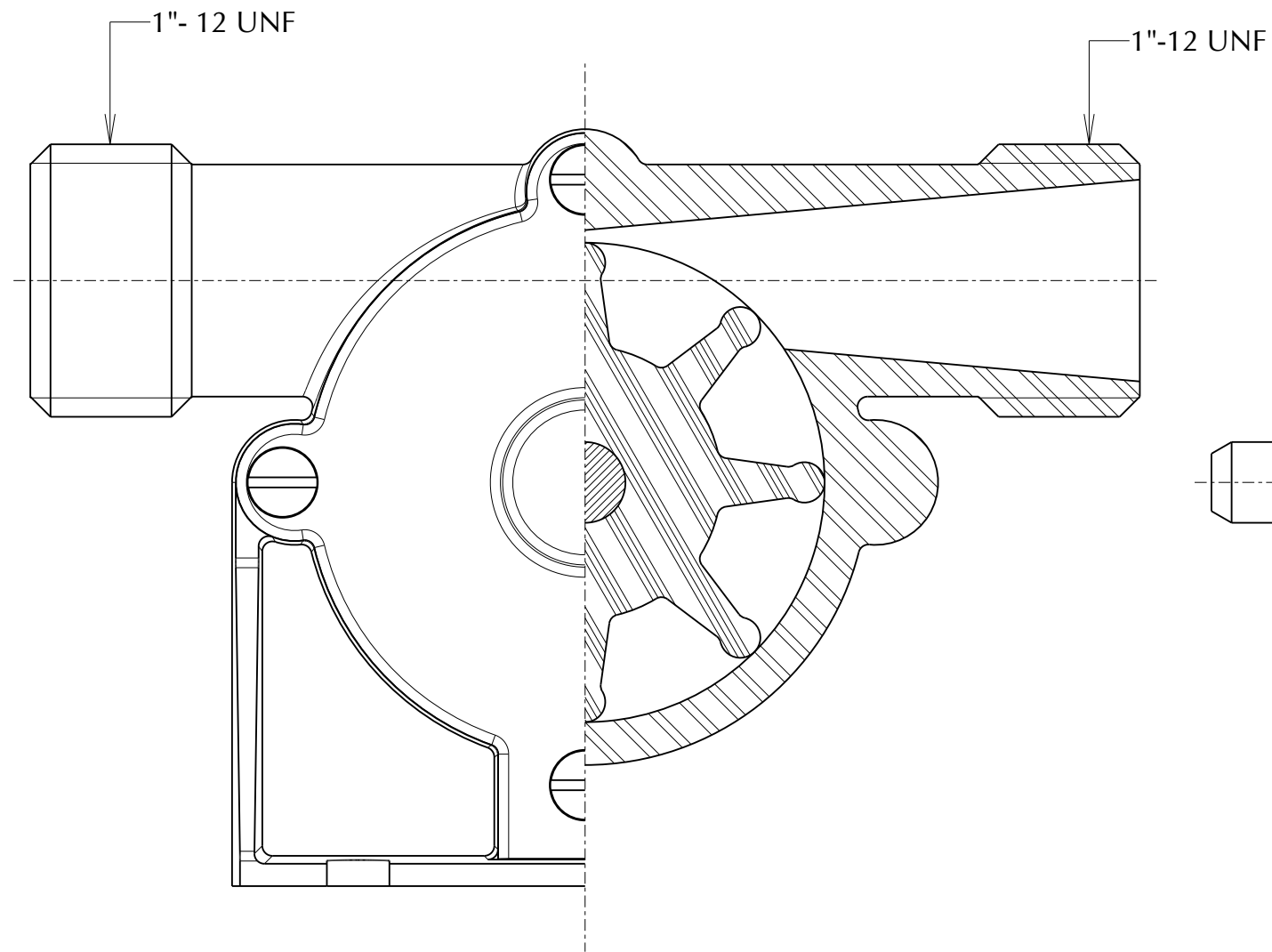
Dans cette partie, on s'intéresse à la reconception du corps 2. On ne souhaite plus recourir à la fonderie pour obtenir les bruts, mais à l'usinage à partir d'un semi produit, moins contraignant en petite série.

- Question 13.** Lister les surfaces fonctionnelles du corps 2 dans le mécanisme « pompe ».
- Question 14.** Proposer plusieurs architectures de solutions permettant de remplacer le corps moulé par un corps usiné. On entend par « architecture » des concepts de formes de pièces ou d'assemblages répondant aux besoins fonctionnels initiaux.
- Question 15.** Parmi les architectures précédentes, laquelle vous semble techniquement et économiquement la plus intéressante ? Argumentez votre réponse.
- Question 16.** Proposer sous forme de dessin à main levée en projections planes la solution de corps usiné à partir d'un semi-produit métallurgique standard que vous définirez.

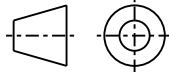
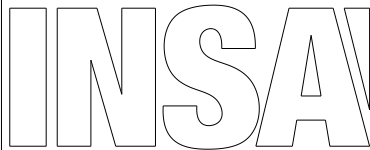


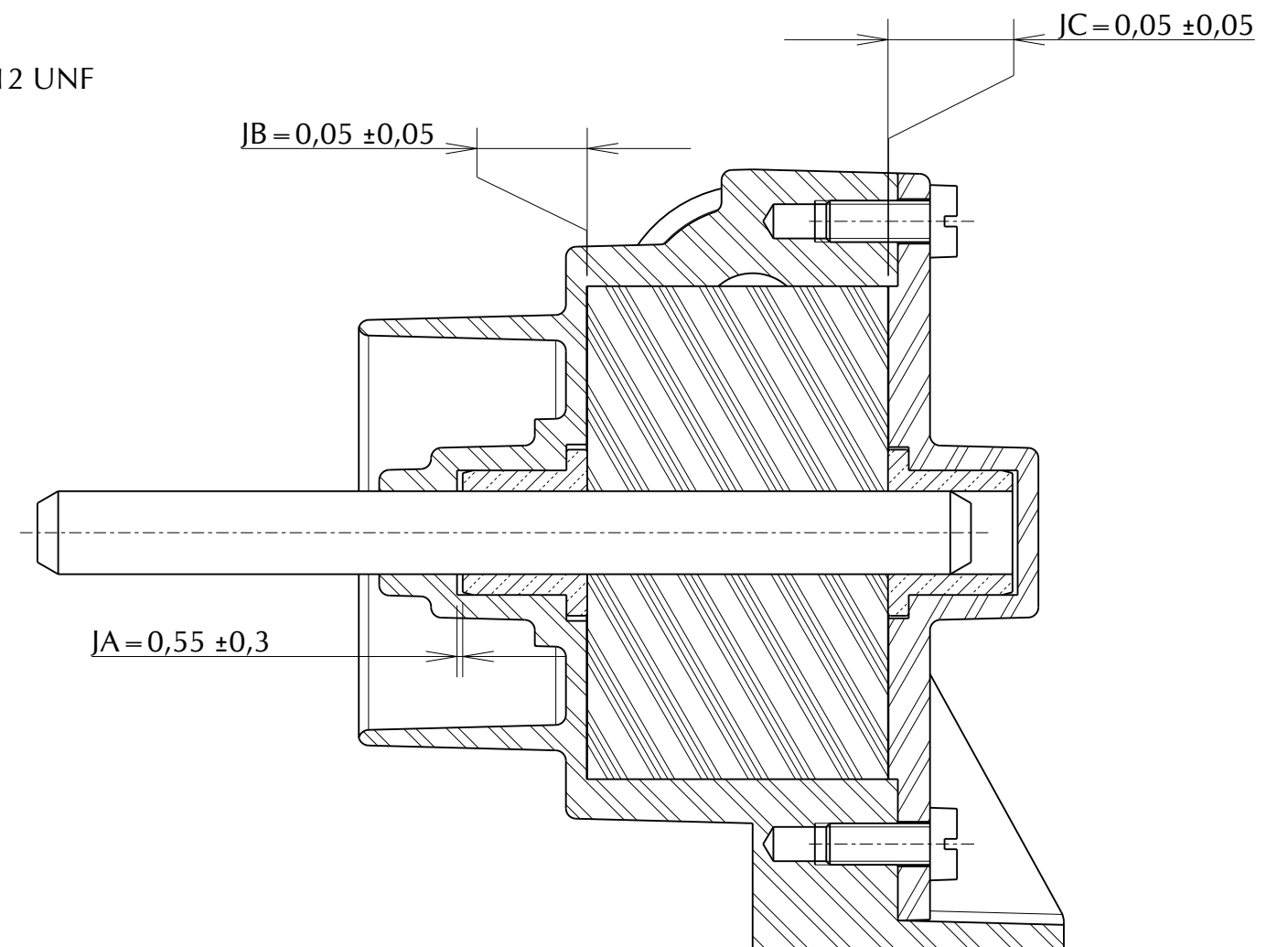
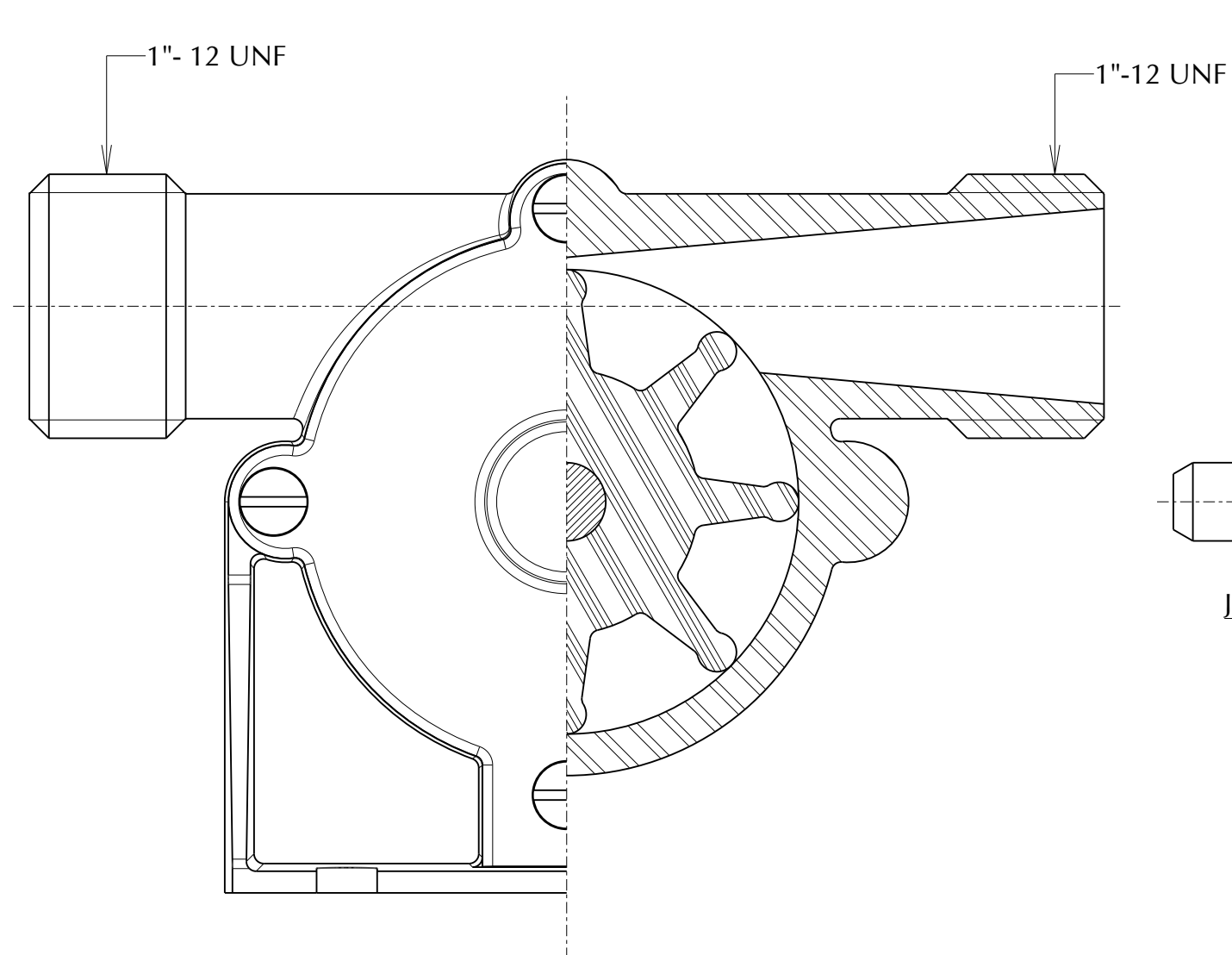
L'hélice repère 4 est surmoulée sur l'axe repère 1 : Cet ensemble est considéré monobloc

6	4	VIS_C_M4X10 - Vis C, M4-10	Materiau : C40_4-8 / Masse : 0 kg - vis tête cylindrique fendue	
5	2	PALIER_COLERETTE_8_12_12 - PALIER A COLERETTE	Materiau : BRONZE / Masse : 8,1 kg - Palier colerette 8-12-12-16-2	
4	1	HELICE - COMPOSANT CREO	Materiau : CAOUTCHOUC BUTYLE / Masse : 22,1 kg - Concu a l'INSA STRASBOURG	
3	1	COUVERCLE - COMPOSANT CREO	Materiau : ALLIAGE_ALUMINIUM_FONDERIE / Masse : 28,6 kg - Concu a l'INSA STRASBOURG	
2	1	CORPS - CORPS	Materiau : ALLIAGE_ALUMINIUM_FONDERIE / Masse : 169,9 kg - corps	
1	1	AXE - AXE	Materiau : X17CRNI16-2 / Masse : 35,1 kg - AXE	
Rep.	Qté.	NOM fichier - DESIGNATION composant	MATERIAU / MASSE DESCRIPTION DETAILLEE composant	
		ISO 8015 ISO 2768 mK ISO 13715	NOM - PRENOM / SPECIALITE WALTER - L. / WALTER	
PTC Creo		ECHELLE 1 FORMAT A3	DATE DE CREATION : à modifier INDICE DE MISE A JOUR : V0	
		DESIGNATION DE L'ASSEMBLAGE		
		Ensemble pompe		VOL.: 105,1 cm3
				FEUILLE 1/4
		MASSE: 278,5 kg		



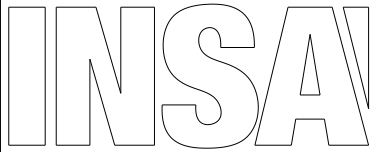


L'ensemble constitué de l'hélice 4 et l'arbre 1 est considéré comme monobloc

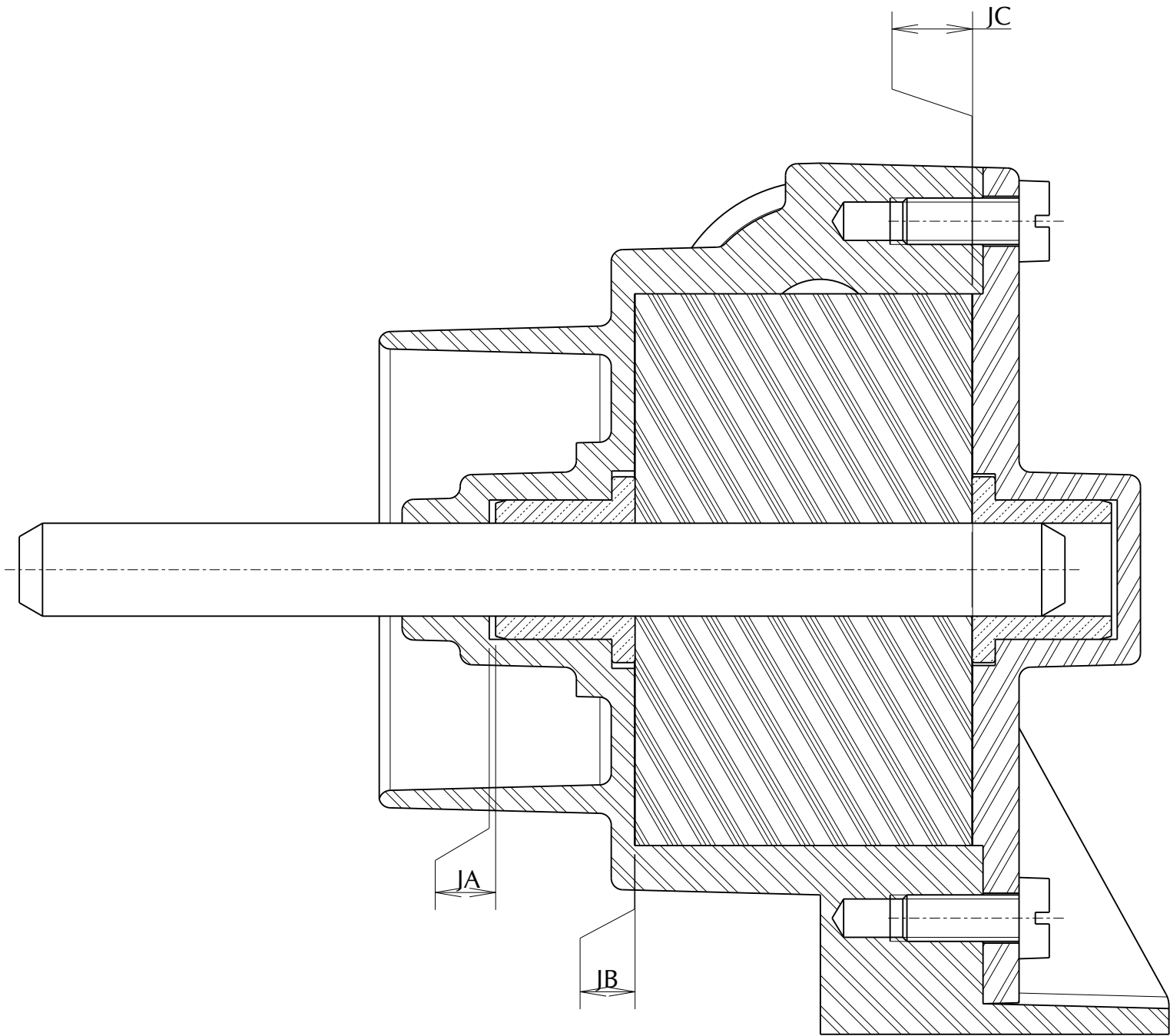
	ISO 8015 ISO 2768 mK ISO 13715	NOM - PRENOM / SPECIALITE WALTER - L. / WALTER	NOM DE LA MISE EN PLAN ENSEMBLE_RECRUTEMENT_FIP	
PTC Creo	ECHELLE 1,5 FORMAT A3	DATE DE CREATION : à modifier INDICE DE MISE A JOUR : V0	NOM DU MODELE DE TYPE ASSEM POMPE_A_EAU	
	DESIGNATION DE L'ASSEMBLAGE Ensemble pompe			
			VOL.: 105,1 cm3	FEUILLE
			MASSE: 278,5 kg	2/4



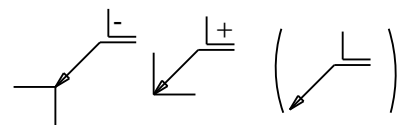
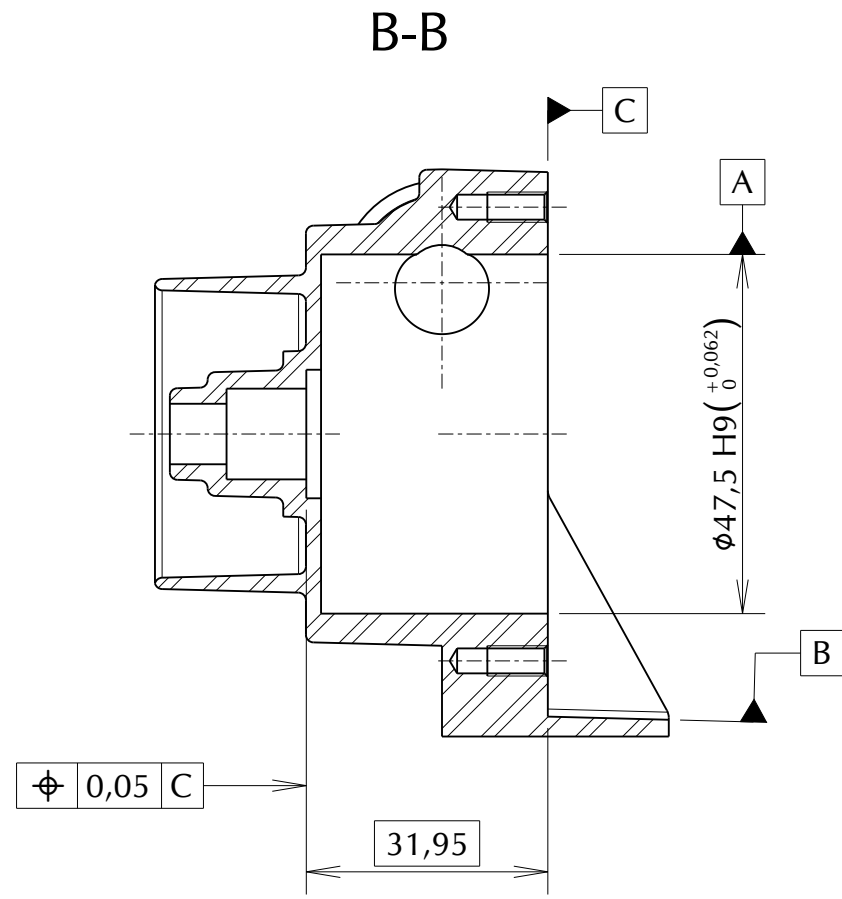
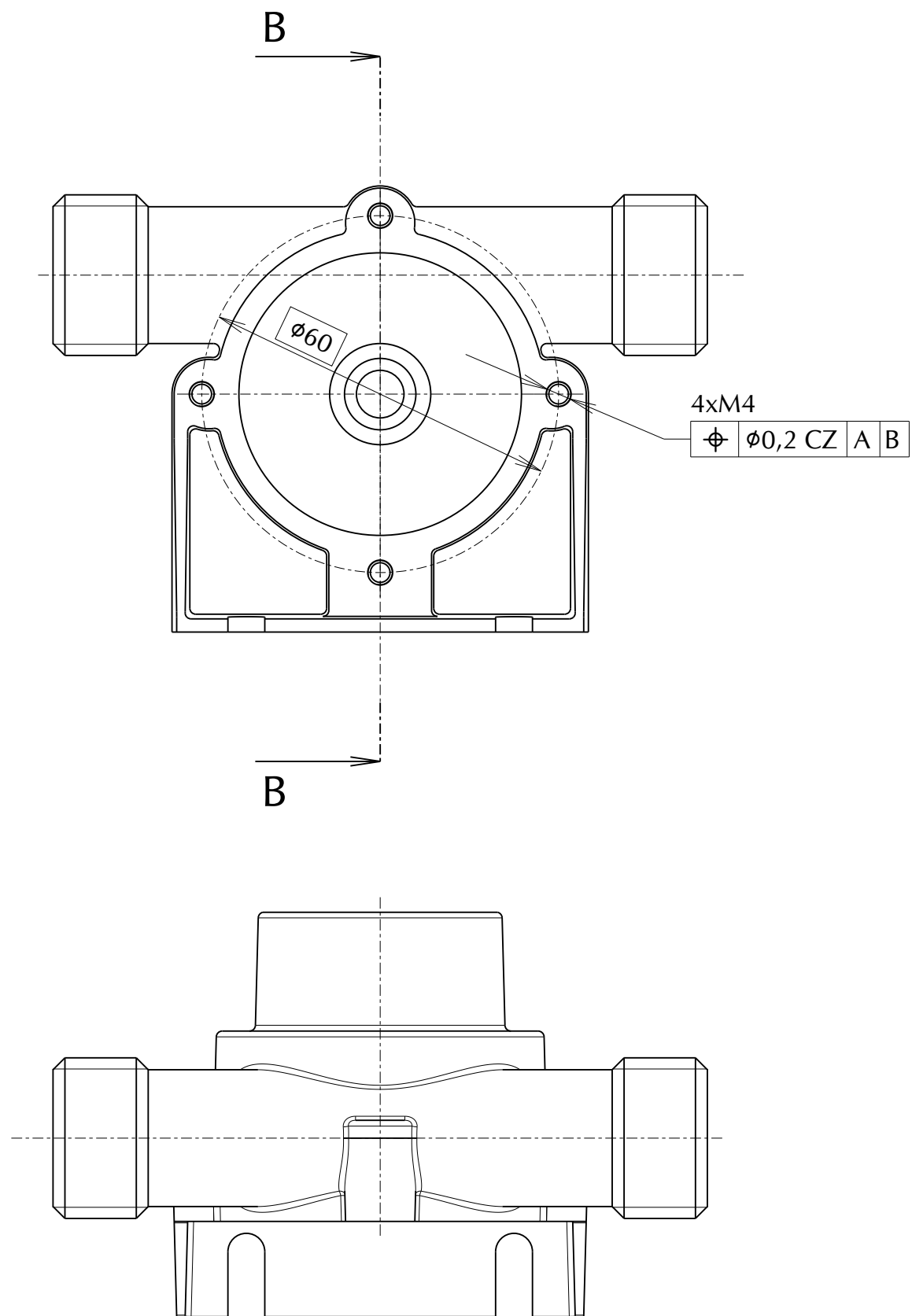
L'ensemble constitué de l'hélice 4 et l'arbre 1 est considéré comme monobloc

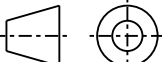

		ISO 8015 ISO 2768 mK ISO 13715	NOM - PRENOM / SPECIALITE WALTER - L. / WALTER	NOM DE LA MISE EN PLAN ENSEMBLE_RECRUTEMENT_FIP	
PTC Creo	ECHELLE 1,5 FORMAT A3		DATE DE CREATION : à modifier INDICE DE MISE A JOUR : V0	NOM DU MODELE DE TYPE ASSEM POMPE_A_EAU	
		DESIGNATION DE L'ASSEMBLAGE			
		Ensemble pompe		VOL.: 105,1 cm3	FEUILLE
				MASSE: 278,5 kg	3/4

DOCUMENT REPONSE 1



DOCUMENT RESSOURCE 4



	ISO 8015 ISO 2768 mK ISO 13715	NOM - PRENOM / SPECIALITE WALTER - L. / Enseignant	NOM DE LA MISE EN PLAN CORPS_COTE	
PTC Creo	FORMAT A3 ECHELLE 1	DATE DE CREATION : à modifier INDICE DE MISE A JOUR : V0	NOM DU MODELE DE TYPE PART CORPS	
		DESIGNATION DU COMPOSANT 		

B-B

