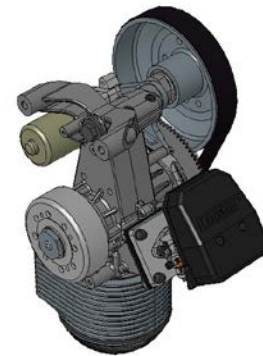




Le problème : Choisir un matériau

Présentation

L'entreprise Mécachrome, située en Sarthe, est spécialisée dans la fabrication de moteurs destinés à l'aviation légère et à la course automobile (F1, endurance...). Elle propose actuellement un paramoteur bicylindre D320 et souhaite développer un monocylindre **D160**, objet de l'étude.

**D160**

Travail demandé (compléter le document DR1)

Question 1 : Repérer puis désigner sur toutes les vues de la mise en plan les pièces participant à : « **Transformer un mouvement de translation en un mouvement de rotation** ».

Question 2 : Identifier dans le tableau les pièces participant à « **Transformer un mouvement de translation en un mouvement de rotation** ».

Question 3 : Surligner sur la vue de détail B les surfaces participant à « **Former la chambre de combustion** ».

Question 4 : Identifier dans le tableau les pièces participant à « **Former la chambre de combustion** ».

Question 5 : En déduire les contraintes de masse, mécaniques et thermiques auxquelles sont soumises les précédentes pièces étudiées (répondre par oui ou non dans le tableau).

Question 6 : A partir de la précédente analyse, choisir pour chacune des pièces étudiées, le matériau répondant aux fonctionnalités énoncées du produit (compléter le tableau et utiliser le document ressource 1).

Question 7 : En déduire les procédés envisageables pour chacune des pièces étudiées (compléter le tableau et utiliser le document ressource 2).



Le problème : Choisir un procédé

L'entreprise envisage deux processus prévisionnels pour l'obtention des masses du vilebrequin (documents techniques DT1 et DT2). Nous vous proposons de comparer ces deux processus en étudiant uniquement l'obtention de l'ébauche (lopin ébauché ou brut forgé). Les données nécessaires à cette étude sont indiquées sur le document ressource 2.

Remarque : *les deux masses du vilebrequin étant similaires, l'étude ne portera que sur une des deux masses (le choix sera identique pour l'autre masse).*

Répondre sur le document réponse 2

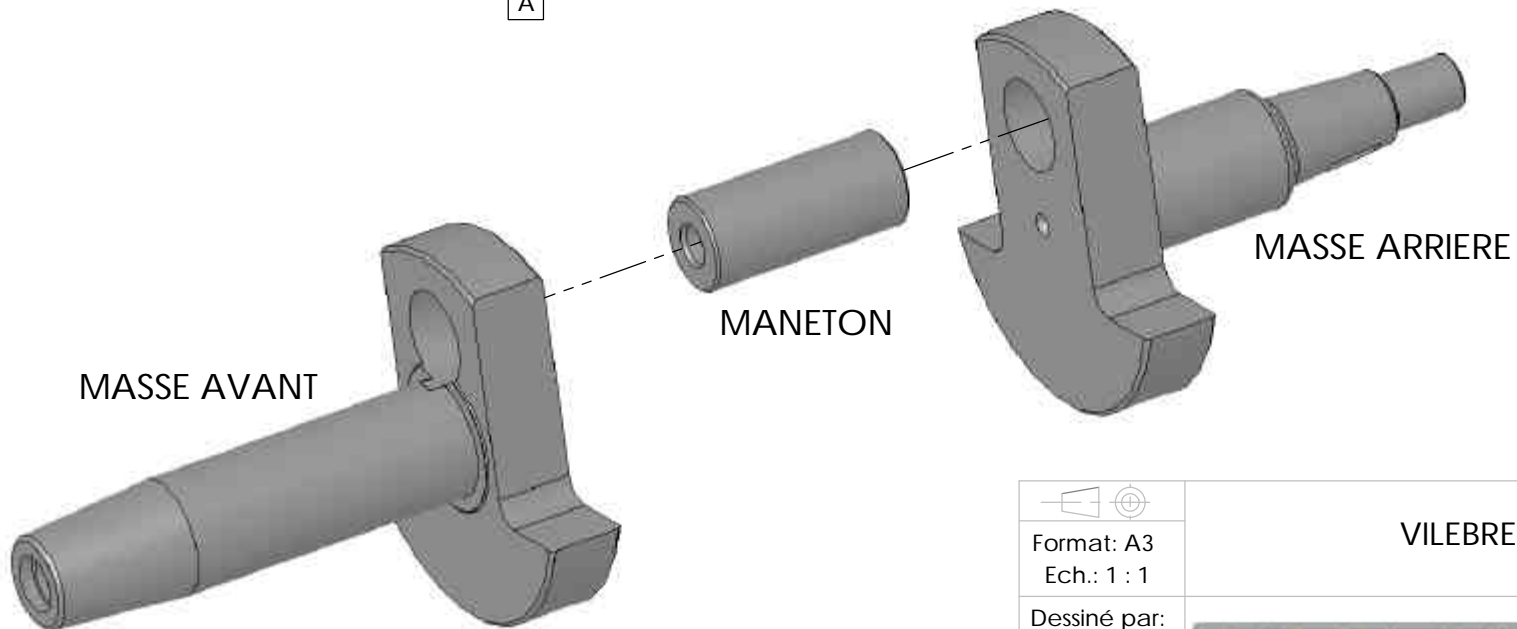
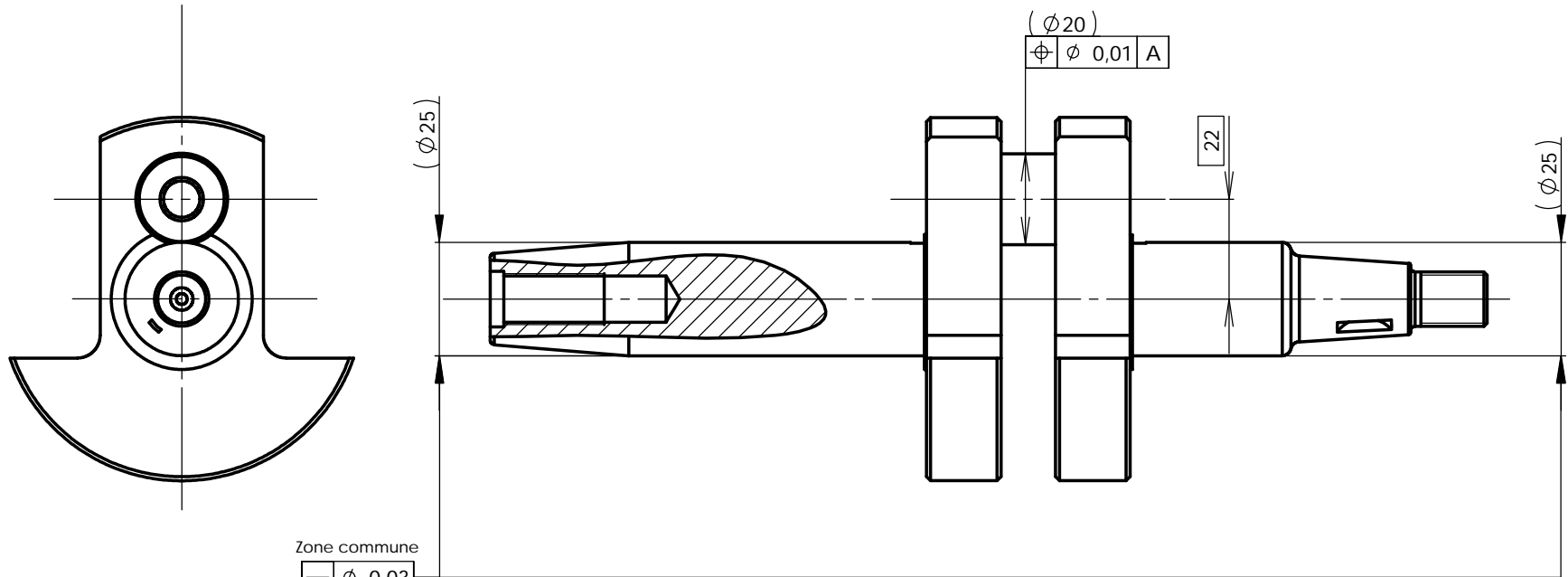
Question 8 : Calculer le volume du lopin (\varnothing 90mm Longueur 116mm). En déduire le volume de copeaux supplémentaire à usiner dans le cas du processus n°1.

Question 9 : A l'aide des données économiques qui vous sont fournies (document ressource 2), calculer le coût d'obtention de l'ébauche du processus n°1 (coût matière + coût sciage + coût usinage supplémentaire). Compléter le graphique « coût/quantité » pour le processus n°1 (pas d'investissement initial). En déduire graphiquement les « zones de rentabilité » de chacun des processus.

Question 10 : Choisir le processus en appliquant uniquement un critère économique (programme de production prévu : 400 pièces par an sur 5 ans). Vous justifierez votre réponse.

Travail à effectuer grâce à CATIA V5

Question 11 : Dans le cadre du processus n°2, dessiner la morphologie de la masse forgée en respectant les contraintes liées au procédé d'obtention (document ressource 2). Vous mettrez en évidence ces contraintes sur le dessin du brut (mise en plan à rendre).

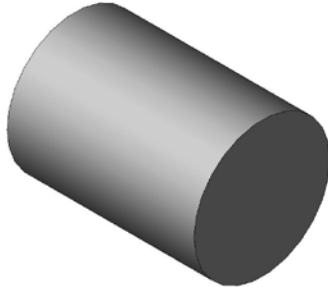


	VILEBREQUIN	SolidWorks
Format: A3 Ech.: 1 : 1		
Dessiné par: JGB		
DT1		

Processus prévisionnels des masses du vilebrequin :

Remarque : les deux masses du vilebrequin ayant des processus similaires, seul les processus prévisionnels envisagés de la masse avant sont décrits ci-dessous.

Brut scié dans la barre :

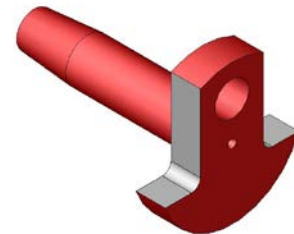
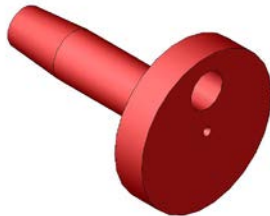


Phase 00
Obtention
du brut

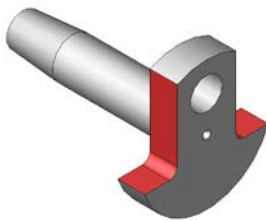
Brut forgé :

*Brut non
représenté (objet
d'une étude en
partie 1).*

Phase 10
TOURNAGE
FRAISAGE



Phase 20
FRAISAGE



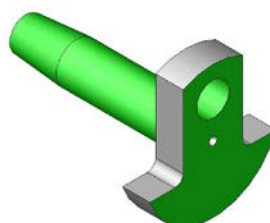
*Pas de phase 20 pour le brut
forgé car les dégagements
restent bruts.*

La suite du processus prévisionnel est commune aux deux types de brut :

TRAITEMENTS THERMIQUES :

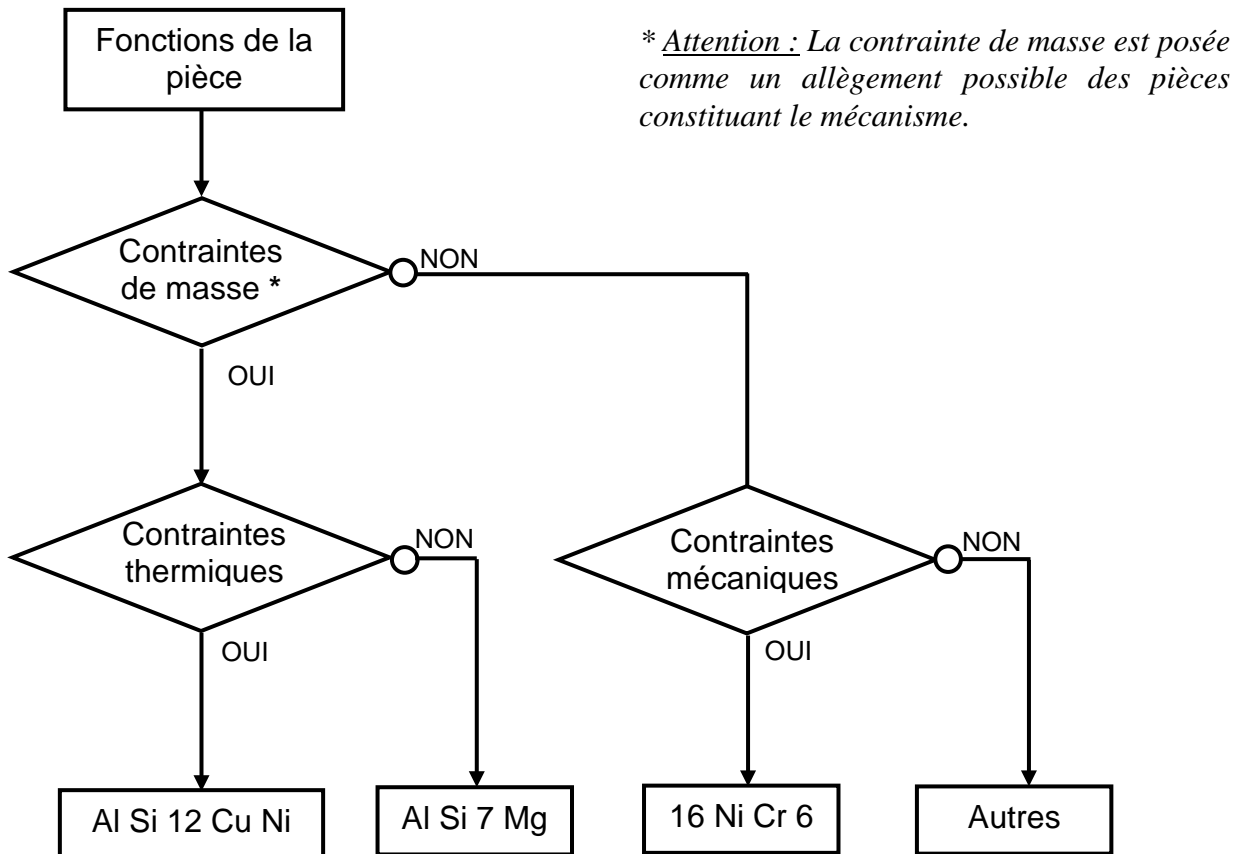
Protection du taraudage (bouchon)
Cémentation (toutes les surfaces)
Trempe - revenu (toutes les surfaces)

RECTIFICATION :



Démarche d'aide au choix des matériaux :

L'entreprise « Mécachrome » utilise par expérience plusieurs types de matériaux convenant à la réalisation de pièces mécaniques.
La sélection de chaque matériau peut être effectuée de façon simplifiée au regard des contraintes auxquelles la pièce est soumise au sein du mécanisme.



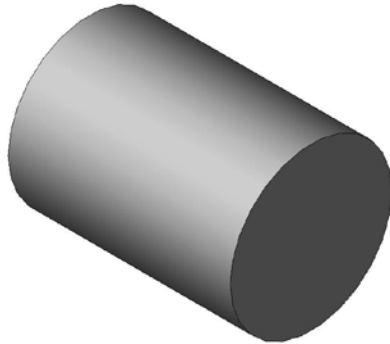
A chacun de ces matériaux, plusieurs procédés de mise en forme sont envisageables :

	Forgeage	Moulage coquille	Moulage sable	Usinage
Al Si 12 Cu Ni		X		X
Al Si 7 Mg		X	X	X
16 Ni Cr 6	X			X

Données technico-économiques sur les masses du vilebrequin :

Processus n°1 :

Brut : lopin Ø 90 mm longueur 116 mm



Le coût du sciage du lopin est estimé à 0,80 €

Le coût matière est de 1,80 € le kilogramme (la densité du matériau utilisé est de 7,8).

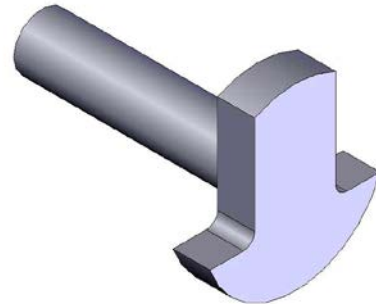
Le volume de copeau supplémentaire par rapport au processus n°2 sera usiné sur machines outils à commande numérique avec des conditions de coupe donnant un débit de copeaux moyen de :

10 000 mm³/s

Le taux horaire des machines à commande numérique est de 55€/ heure.

Processus n°2 :

Brut forgé (volume 160 000 mm³ environ)

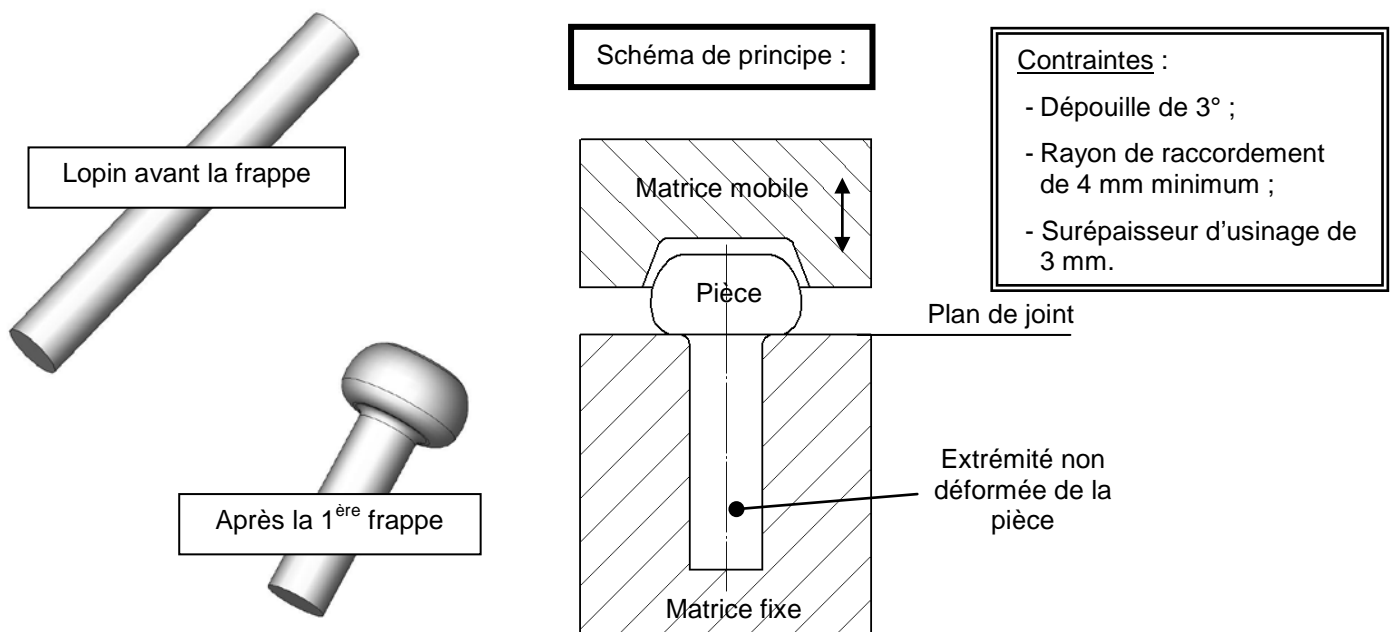


Les bruts forgés sont obtenus chez un sous-traitant. Un premier contact avec celui-ci permet de chiffrer de façon prévisionnelle le coût des bruts, à savoir :

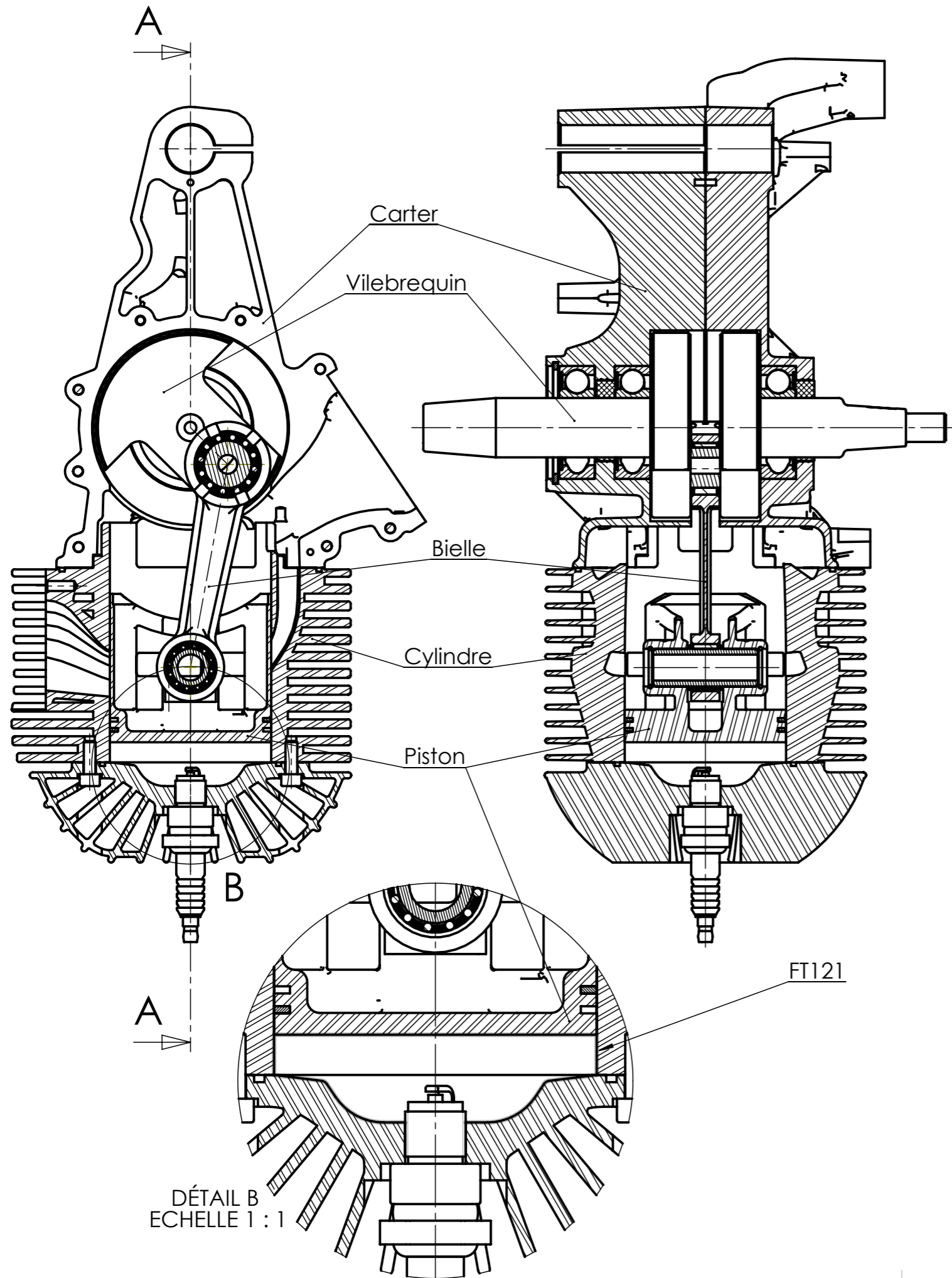
3000 € pour l'outillage + 8 € par brut
(matière comprise)

Données techniques sur le forgeage des masses :

Le brut forgé des masses du vilebrequin est obtenu à partir d'un lopin. Puis, à l'aide de frappes successives on déforme une des extrémités de ce lopin afin d'obtenir la forme souhaitée (l'autre extrémité n'est pas déformée).



COUPE A-A



Caractéristiques Pièces	FT2	FT121	Contrainte de masse	Contraintes thermiques	Contraintes mécaniques	Matériau	Procédés envisageables			
							Moulage coquille	Moulage sable	Usinage dans la masse	Forgeage
Culasse										
Cylindre										
Piston										
Carters										
Bielle										
Vilebrequin										

--> Ne pas répondre dans les cases grisées

DÉTAIL B
ECHELLE 1 : 1

Format: A3
Ech.: 1 : 2
Dessiné par:
JGB
DR1

PARAMOTEUR D160

SolidWorks



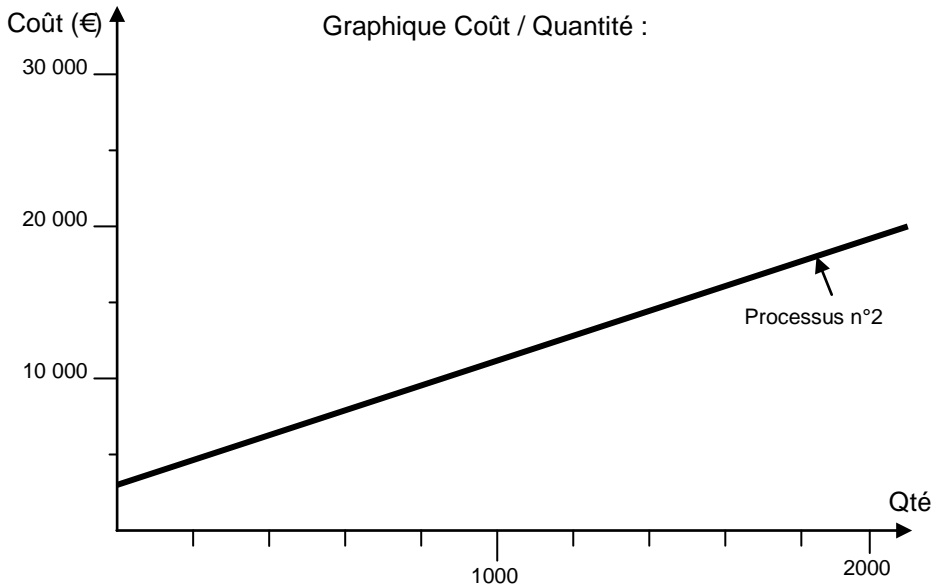
Choisir un processus prévisionnel :

Question 8 :

	Formule avec unités :	Application numérique :
Volume du lopin (processus n°1) :		
Volume de copeaux supplémentaire :		

Question 9 :

	Formule avec unités :	Application numérique :
Coût matière :		
Coût du sciage :		
Coût d'usinage supplémentaire :		
Coût d'obtention de l'ébauche du processus n°1 :		



Sur ce graphique, le coût total est représenté par une droite d'équation $y = ax + b$ avec b l'investissement initial et a le coût unitaire de chaque produit.

Zones de rentabilité des processus :

- * Processus n°1 : (brut en lopin)
- * Processus n°2 : (brut forgé)

Question 10 :

Processus retenu :