

U4 ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION / COMPETENCES :

- C01. Proposer et argumenter des modifications de la pièce liées aux difficultés techniques et aux surcoûts de production.
- C03. Pour chacun des procédés visés, proposer un processus prévisionnel et des principes d'outillages associés.
- C04. Valider le choix du couple matériau - procédé d'élaboration au regard de la géométrie et des spécifications de la pièce à produire.
- C05. Spécifier les moyens de production nécessaires (machines-outils, outils, outillages...).
- C06. Établir les documents destinés aux partenaires co-traitants et sous-traitants.

. BO ou Référentiel : **BTS IPM 2005**

SAVOIRS / Niveau 2 : Expression

S7.1 Élaboration des pièces métalliques semi-ouvrées

- Principe physique associé au procédé.
- Principe des outillages.
- Limites et performances (matériaux, formes et précisions réalisables).
- Incidences sur le matériau et sur les procédés de transformations ultérieurs.
- Notion sur les coûts.

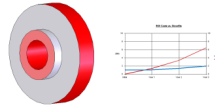
Pour les procédés suivants :

- moulage en moules non permanents et permanents ;
- déformation plastique : laminage, forgeage, estampage, matriçage, extrusion... ;
- déformation plastique des tôles : pliage, emboutissage... ;
- découpage, découpage fin, oxycoupage, découpage au jet d'eau haute pression, découpage au laser.

- **Déterminer le seuil de rentabilité de la production du galet par estampage**

Objectif Opérationnel

TD3 - Estampage GALET - Notion de coûts



mercredi 19 mai 2021

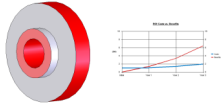
- . **SITUATION** : Classe de Première Année de BTS IPM
- . **PREREQUIS** : - TD Estampage Galet
- . **DONNEES DU PROBLEME, CONDITIONS DE REALISATION** :
 - **DUREE** : 2 heures
- . **TRAVAIL DEMANDE** :
 - Calculer le coût de réalisation de la pièce à partir d'un brut scié
 - Calculer le coût de réalisation de la pièce à partir d'un brut forgé
 - Comparer économiquement les deux processus
 - Déterminer graphiquement les zones de rentabilité
 - Calculer le seuil de rentabilité du brut forgé

PLAN ET DEROULEMENT DE L'ACTIVITE :

- . **METHODE** :
 - **ACTIVITE** (de Groupe, d'Equipe, Individuelle) : - TD
- . **MOYENS DIDACTIQUES** :
 - **DOCUMENTS** : - Feuilles TD
 - **AUDIO-VISUELS** : - Projecteur
 - **BIBLIOGRAPHIE** : - /
 - **LIENS** : - /

EVALUATION DE L'ACTIVITE :

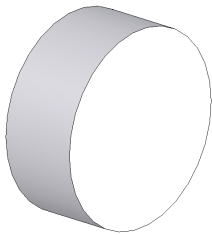
- . *Evaluation Formative*
- . *Evaluation Sommative*



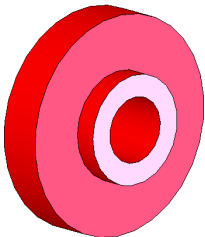
Situation de l'étude.

Le bureau des méthodes envisage deux processus prévisionnels pour l'obtention du galet et décide de comparer économiquement la fabrication par lopin découpé ou par brut forgé.

Processus 1 : Réalisation à partir d'un lopin découpé par sciage



Brut : lopin \varnothing **110 mm** longueur **44 mm**



Usinage en 2 phases de toutes les surfaces
Volume final = **168 075** millimètres cubes

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

Le coût matière est de **1,40 € le kilogramme**

La densité du matériau utilisé est de **7,77**

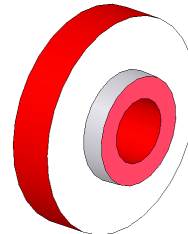
La pièce est usinée sur machine outil à commande numérique avec des conditions de coupe donnant un débit de copeaux moyen de : **10 000 mm³/s**

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

Processus 2 : Réalisation à partir d'un brut forgé



Brut : forgé
Volume initial = **196 887** millimètres cubes



Usinage en 2 phases des seules surfaces fonctionnelles.
Volume final = **169 154** millimètres cubes

Les bruts forgés sont obtenus chez un sous-traitant.

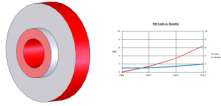
Un premier contact avec celui-ci permet de chiffrer de façon prévisionnelle le coût des bruts, à savoir :

2500 € pour l'outillage + **3 €** par brut (matière comprise)

La densité du matériau utilisé est de **7,77**

La pièce est usinée sur machine outil 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**



Travail demandé :

Processus 1 :

1. Calculer le volume du lopin scié
2. Reporter dans le tableau la valeur du volume de la pièce usinée (à partir d'un brut scié). En déduire le volume de copeaux retiré

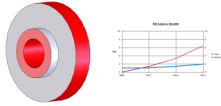
	Formule avec unité	Application numérique
Volume du lopin scié		
Volume pièce usinée		
Volume de copeaux retiré		

3. Calculer le coût matière du lopin scié
4. Calculer le coût d'usinage par pièce
5. Compléter le tableau par le coût du sciage par pièce

	Formule avec unité	Application numérique
Coût matière du lopin scié		
Coût d'usinage par pièce		
Coût du sciage par pièce		

6. Calculer le coût total de réalisation d'une pièce en lopin scié

	Formule avec unité	Application numérique
Coût de réalisation d'une pièce en lopin scié		



Processus 2 :

1. Reporter dans le tableau la valeur du volume du lopin forgé
2. Reporter dans le tableau la valeur du volume de la pièce usinée (à partir d'un brut forgé). En déduire le volume de copeaux retiré

	Formule avec unité	Application numérique
Volume du lopin forgé		
Volume pièce usinée		
Volume de copeaux retiré		

3. Calculer le coût d'usinage par pièce
4. Reporter le coût d'un brut forgé. En déduire le coût de réalisation d'une pièce

	Formule avec unité	Application numérique
Coût d'usinage par pièce		
Coût d'un brut forgé		
Coût de réalisation d'une pièce en lopin forgé		

Comparaison des processus

1. Calculer le coût de fabrication pour un programme prévisionnel de production de 400 pièces par an sur 5 ans.
2. Reporter dans le tableau la valeur de l'investissement initial

	Brut scié	Brut forgé
Coût de fabrication 400 pièces par an sur 5 ans		
Valeur de l'investissement initial		

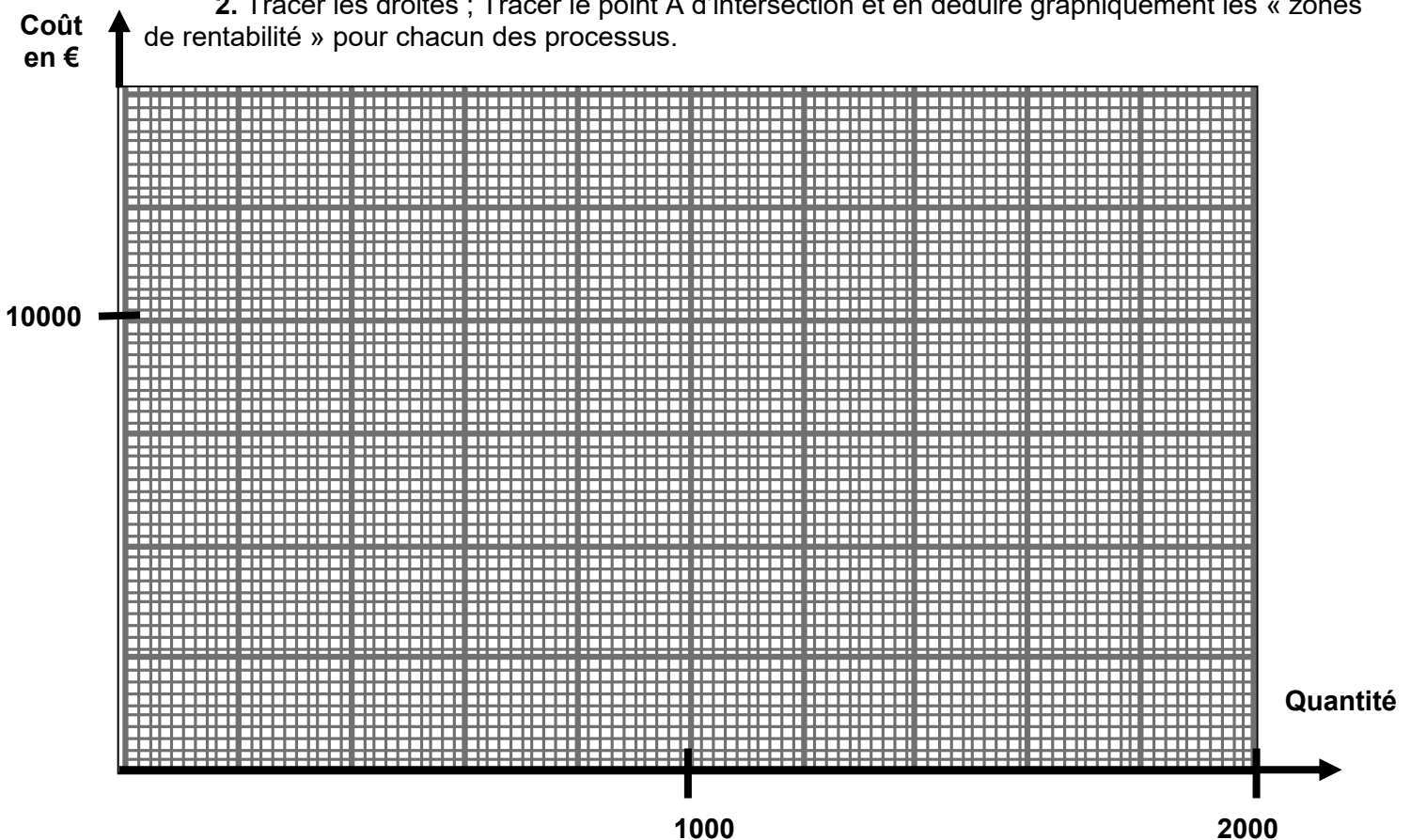


Représentation graphique

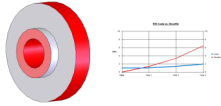
1. Dédire des résultats précédents les droites d'équations (avec x = nombre de pièces) relatives à chaque procédé

	Brut scié	Brut forgé
Forme mathématique		
Application numérique		

2. Tracer les droites ; Tracer le point A d'intersection et en déduire graphiquement les « zones de rentabilité » pour chacun des processus.



3. Calculer le nombre de pièces pour la limite de rentabilité (Point A)



Travail demandé :

Processus 1 :

1. Calculer le volume du lopin scié
2. Reporter dans le tableau la valeur du volume de la pièce usinée (à partir d'un brut scié). En déduire le volume de copeaux retiré

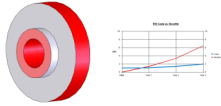
	Formule avec unité	Application numérique
Volume du lopin scié	$(\pi \times D^2 \times L) / 4$	$(\pi \times 110^2 \times 44) / 4 = 418\ 146\ \text{mm}^3$
Volume pièce usinée	/	168 075 mm³
Volume de copeaux retiré	Volume du lopin scié - Volume pièce usinée	418 146 - 168 075 = 250 071 mm³

3. Calculer le coût matière du lopin scié
4. Calculer le coût d'usinage par pièce
5. Compléter le tableau par le coût du sciage par pièce

	Formule avec unité	Application numérique
Coût matière du lopin scié	Volume du lopin scié (dm³) x densité (kg/dm³) x prix au kilo (€/kg)	418 146 x 10⁻⁶ x 7,77 x 1,40 = 4,55 €
Coût d'usinage par pièce	Coût horaire (€/s) x Volume de copeaux retiré (mm³) / Débit de copeaux moyen (mm³/s)	(250 071 / 10 000) x (55 / 3600) = 0,38 €
Coût du sciage par pièce	/	0,80 €

6. Calculer le coût total de réalisation d'une pièce en lopin scié

	Formule avec unité	Application numérique
Coût de réalisation d'une pièce en lopin scié	Coût matière du lopin scié + Coût d'usinage par pièce + Coût du sciage par pièce	4,55 € + 0,38 € + 0,80 € = 5,73 €



Processus 2 :

1. Reporter dans le tableau la valeur du volume du lopin forgé
2. Reporter dans le tableau la valeur du volume de la pièce usinée (à partir d'un brut forgé). En déduire le volume de copeaux retiré

	Formule avec unité	Application numérique
Volume du lopin forgé		196 887 mm³
Volume pièce usinée		169 154 mm³
Volume de copeaux retiré	Volume du lopin forgé - Volume pièce usinée	196 887 - 169 154 = 27 733 mm³

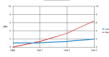
3. Calculer le coût d'usinage par pièce
4. Reporter le coût d'un brut forgé. En déduire le coût de réalisation d'une pièce

	Formule avec unité	Application numérique
Coût d'usinage par pièce	Coût horaire (€/s) x Volume de copeaux retiré (mm³) / Débit de copeaux moyen (mm³/s)	(27 733 / 10 000) x (55 / 3600) = 0,04 €
Coût d'un brut forgé		3 €
Coût de réalisation d'une pièce en lopin forgé	Coût matière du lopin forgé + Coût d'usinage par pièce	3 € + 0,04 € = 3,04 €

Comparaison des processus

1. Calculer le coût de fabrication pour un programme prévisionnel de production de 400 pièces par an sur 5 ans.
2. Reporter dans le tableau la valeur de l'investissement initial

	Brut scié	Brut forgé
Coût de fabrication 400 pièces par an sur 5 ans	Coût de réalisation d'une pièce en lopin scié x 2000 = 5,73 x 2000 = 11460 €	Coût de réalisation d'une pièce en lopin forgé x 2000 = 3,04 x 2000 = 6080 €
Valeur de l'investissement initial	0 €	2500 €

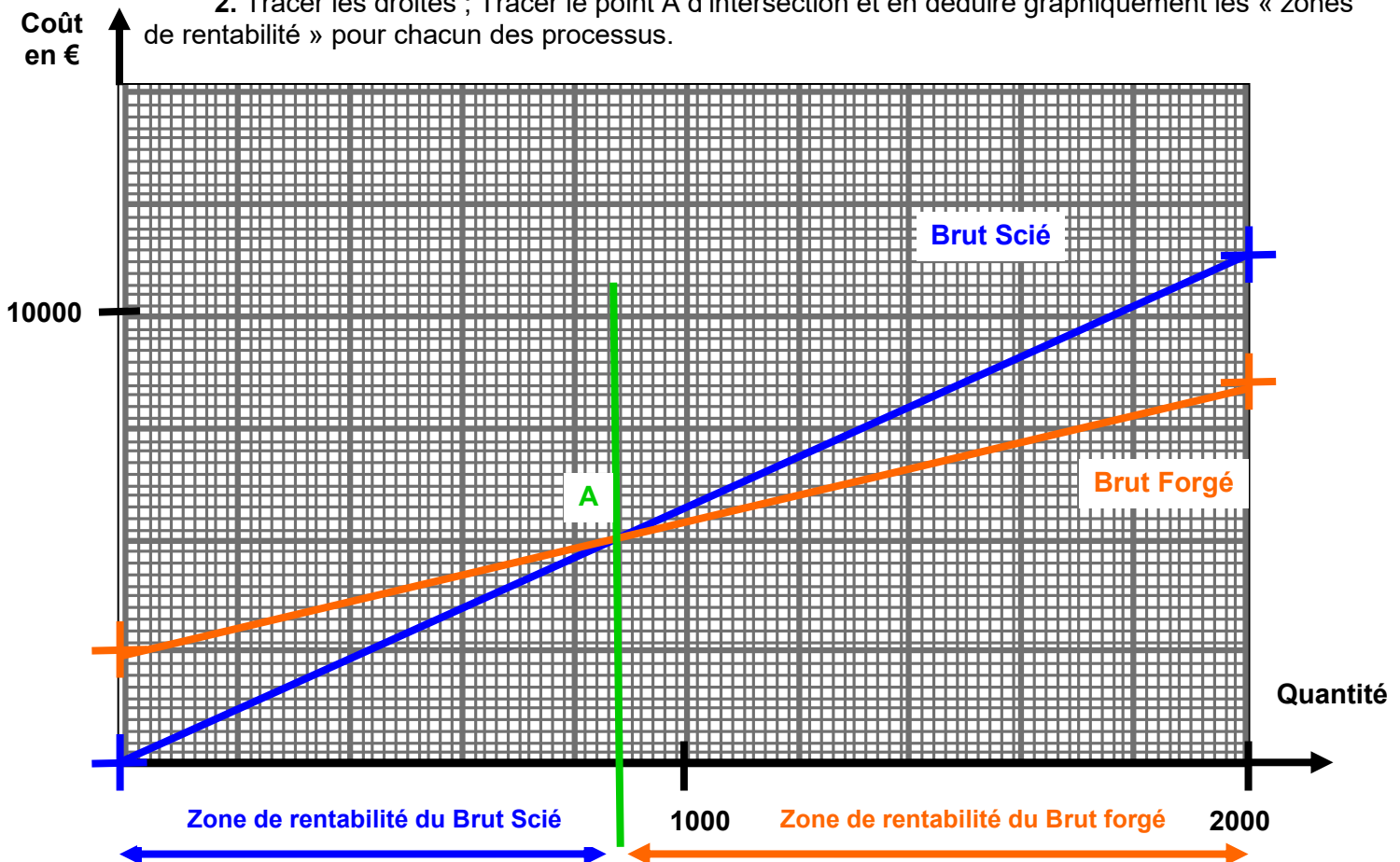


Représentation graphique

1. Dédire des résultats précédents les droites d'équations (avec x = nombre de pièces) relatives à chaque procédé

	Brut scié	Brut forgé
Forme mathématique	$y = ax$ Coût = Coût de réalisation d'une pièce en lopin scié x nbre de pièces	$y = ax + b$ Coût = Coût de réalisation d'une pièce en lopin forgé x nbre de pièces + Valeur de l'investissement initial
Application numérique	Coût = 5,73 x	Coût = 3,04 x + 2500

2. Tracer les droites ; Tracer le point A d'intersection et en déduire graphiquement les « zones de rentabilité » pour chacun des processus.



3. Calculer le nombre de pièces pour la limite de rentabilité (Point A)

Au point A :	$5,73 x = 3,04 x + 2500$	
	$2,69 x = 2500$	$x = 929$ pièces