

## Série 6.

### Exercice 1

Pour équiper votre atelier, vous achetez une presse d'injection métal dont le coût est de  $P_{\text{press}} = 1'000$  kFrs. Vous comptez amortir cette dépense sur 5 ans et comme vous avez payé avec vos fonds propres, vous espérez un rapport de 5% par année sur la somme investie.

- a) Le but de cet exercice est de vous faire calculer le prix de revient d'une pièce donnée. Dans ce contexte, on vous commande de calculer le prix de vente des pièces suivantes :

pièce No	taille de série $N$	temps de cycle $\tau, s$	masse $m, g$	prix spécifique du métal $p, \text{Frs/kg}$
1	100'000	105	125	50
2	80'000	660	185	60
3	125'000	75	95	30

TABLE 1 – Caractéristiques des pièces à produire

Pour mener à bien ces calculs, vous tiendrez compte que la presse (entretien, utilisation, etc ..) nécessite un travail correspondant, en moyenne, à trois type d'employés distincts : des ingénieurs, des techniciens et du personnel administratif selon la clé suivante :

Type d'employé :	ingénieur	technicien	personnel administratif
Salaire annuel :	150 kFrs/an	100 kFrs/an	90 kFrs/an
équ. plein. temps	0.5	1.5	0.25

TABLE 2 – Besoin en main d'oeuvre pour l'opération de la presse

En outre, vous tablez sur une utilisation de la presse à 75% (24h/24 et 365j/an).

Il faut aussi tenir compte du fait que les moules utilisés ont des coûts différents qui dépendent de la complexité de la pièce :

	pièce No 1	pièce No 2	pièce No 3
prix du moule, $M$ kFrs	125	112.5	350

TABLE 3 – Prix des outillages

- b) Votre ingénieur vous propose de fabriquer un autre moule que celui prévu initialement pour la pièce No 2. Le moule en question aura un système de refroidissement amélioré permettant d'atteindre un temps de cycle  $\tau$  plus bas. Evidemment plus vous visez un temps de cycle faible, plus le prix  $M$  du moule sera élevé. Vous prévoyez une inverse proportionnalité entre le temps de cycle souhaité et le moule. Dans ces conditions,

- i) montrez qu'il existe un choix optimal du temps de cycle qui minimise le prix de revient de votre pièce,
- ii) calculez ce temps de cycle optimal ainsi que le prix du moule qui vous permet de le réaliser.

## Exercice 2

On vous demande de remplir la Tab. 1 avec les mots ou les morceaux de phrase qui permettent de donner un sens au texte lacunaire ci-dessous :

Par opposition à l'usinage qui est un procédé ablatif et à l'impression 3d qui est un procédé ..... (1) , la fonderie est un procédé ..... (2) . Cela veut dire que la pièce est obtenue en déformant la matière dans un outil de ..... (3) . Cet outil est appelé ..... (4) . En fonderie classique, la matière dans laquelle cet outil est fait est le ..... (5) . Celui-ci est généralement agglomérée autour d'un objet appelé ..... (6) qui a exactement la ..... (7) de la pièce à produire et qui est dit ..... (8) s'il peut être réutilisé pour fabriquer plusieurs outils ou alors ..... (9) si on doit le détruire à chaque fois. Le procédé de fonderie ..... (10) est un exemple où cet objet est à usage unique et où il est fabriqué en ..... (11) . Le procédé dit de ..... (12) appliqué pour fabriquer les caquelons à ..... (13) est par contre un exemple où cet objet ne doit pas être reconstitué à chaque fois. Il existe une situation particulière dans laquelle la fonderie au sable n'est pas la dernière étape d'une chaîne de procédés duplicative. Dans cet exemple l'outil de forme sera fabriqué par un procédé ..... (14) , au cours duquel on consolide le sable de fonderie couche par ..... (15) en déposant un liant chimique à l'aide d'une ..... (16) .

Il est parfaitement possible en fonderie de fabriquer des pièces avec des cavités internes (e.g. des tuyaux). Pour cela, il faut installer des ..... (17) à l'intérieur de l'outil utilisé pour fabriquer la pièce. L'opération qui consiste à fabriquer ces objets est le ..... (18) . L'opération qui consiste à détruire ces objets pour dégager la cavité interne de la pièce est le ..... (19) .

En fonderie, il y a un risque important que la pièce obtenue après décochage ne soit pas complète. On fait référence à ce problème en parlant de malvenue ou de ..... (20) et on considère souvent qu'il est lié à une mauvaise ..... (21) du métal utilisé. Cette propriété particulière peut être mesurée a priori en coulant un échantillon de métal fondu dans un instrument appelé spirale de ..... (22) puis en mesurant la ..... (23) que cette matière ..... (24) avant d'être complètement solidifiée.

Outre la cavité réservée à la pièce, l'outil utilisé en fonderie comporte généralement une autre cavité qui correspond à la ..... (25) . Cette pièce est notamment là pour alimenter la cavité principale en métal fondu lorsque celui-ci se ..... (26) en se solidifiant.

		Juste	Faux
(1)	_____	_____	_____
(2)	_____	_____	_____
(3)	_____	_____	_____
(4)	_____	_____	_____
(5)	_____	_____	_____
(6)	_____	_____	_____
(7)	_____	_____	_____
(8)	_____	_____	_____
(9)	_____	_____	_____
(10)	_____	_____	_____
(11)	_____	_____	_____
(12)	_____	_____	_____
(13)	_____	_____	_____
(14)	_____	_____	_____
(15)	_____	_____	_____
(16)	_____	_____	_____
(17)	_____	_____	_____
(18)	_____	_____	_____
(19)	_____	_____	_____
(20)	_____	_____	_____
(21)	_____	_____	_____
(22)	_____	_____	_____
(23)	_____	_____	_____
(24)	_____	_____	_____
(25)	_____	_____	_____
(26)	_____	_____	_____

TABLE 1 – Liste des morceaux de phrase complétant le texte lacunaire