

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous épreuve :	
	NOM	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	n° de candidat
	Né(e) le :	
	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;">           Note : <span style="font-size: 2em; margin-left: 20px;">/</span> <span style="font-size: 2em; margin-left: 20px;">20</span> </div> Appréciation		

Il est interdit aux candidates et candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

## MATHÉMATIQUES (1 heure)

### BEP

**BOUCHER-CHARCUTIER**  
**LOGISTIQUE ET TRANSPORT**  
**MÉTIERS DE LA RELATION AUX CLIENTS ET AUX USAGERS**  
**MÉTIERS DES SERVICES ADMINISTRATIFS**  
**RESTAURATION** : options cuisine / commercialisation et services

*Ce sujet comporte 7 pages dont une page de garde. Le candidat ou la candidate rédige ses réponses sur le sujet.*

Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans un ordre différent.

*La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

**L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.**

<b>BEP</b>			
SESSION 2019	SUJET	1906-BEP MATHS	
EG2 : Mathématiques	Durée : 1 h 00	Coefficient : 4	Page 1 sur 7

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

## MATHÉMATIQUES (20 points)

L'**Airbus A380** est un avion de ligne civil très gros-porteur long-courrier quadriréacteur à double pont, produit par Airbus Industries. Un grand nombre de pièces de cet avion est réalisé par 5 000 sous-traitants dont la société MP-Aéronautique qui est spécialisée dans l'usinage de précision de pièces utilisées dans l'aéronautique.

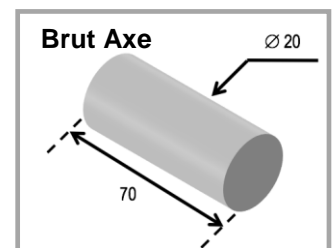


### EXERCICE 1 : « COÛT GLOBAL DE FABRICATION »

7 points

La pièce en acier nommée « AXE », représentée ci-contre, est fabriquée à partir d'un cylindre nommé « Brut Axe », selon la méthode d'usinage par enlèvement.

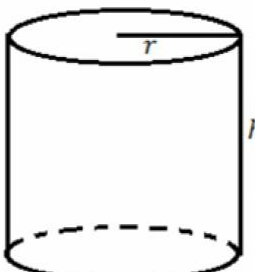
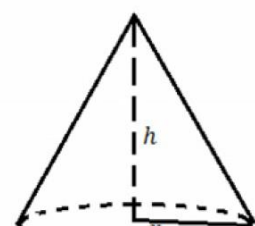
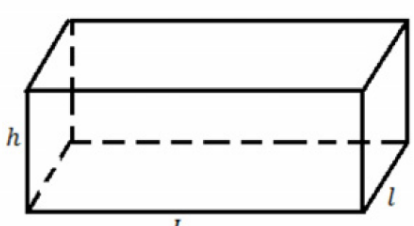
L'étude portera sur les coûts de la matière première utilisée et sur les coûts de production H.T. pour produire la pièce finale « AXE ».



Les dimensions sont en mm.

**Problématique :** Le coût de la matière première doit être inférieur au coût de production. Cette affirmation est-elle réalisée ?

1.1. **Entourer**, parmi les choix ci-dessous, la formule permettant de calculer le volume de la pièce « Brut Axe ».

<p>CYLINDRE DE RÉVOLUTION</p>  $V = \pi \times r^2 \times h$	<p>CÔNE</p>  $V = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times h$	<p>PARALLÉLÉPIPÈDE (PAVÉ DROIT)</p>  $V = L \times l \times h$
---	--	---

BEP			
SESSION 2019	SUJET	1906-BEP MATHS	
EG2 : Mathématiques	Durée : 1 h 00	Coefficient : 4	Page 2 sur 7

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

1.2. **Calculer**, en  $\text{mm}^3$ , le volume  $V$  du « Brut Axe » utilisé. **Arrondir** le résultat à l'unité. Les dimensions de la pièce sont : diamètre  $D = 20 \text{ mm}$  ; hauteur  $h = 70 \text{ mm}$ .

.....  
.....  
.....  
.....

**Document** : Masse volumique de divers matériaux

Métaux et alliages	Masse volumique $\text{kg/m}^3$
acier	7 850
acier rapide HSS	8 400 – 9 000
fonte	6 800 – 7 400
aluminium	2 700
argent	10 500
bronze	8 400 – 9 200
carbone (diamant)	3 508
carbone (graphite)	2 250
constantan	8 910

1.3. **Relever**, dans le document ci-dessus, la masse volumique ( $\rho$ ) de la matière première utilisée.

•  $\rho = \dots\dots\dots \text{kg/m}^3$ .

1.4. Le volume de la pièce Brut Axe est :  $V = 0,000022 \text{ m}^3$ . **Calculer**, en kg, la masse  $m$  de cette pièce. **Arrondir** le résultat au millième.

On donne :  $m = \rho \times V$ , avec  $V$  le volume en  $\text{m}^3$  et  $\rho$  la masse volumique en  $\text{kg/m}^3$ .

.....  
.....  
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

1.5. **Compléter** la facture ci-dessous en calculant le coût de la matière première du « Brut Axe ». **Arrondir** le résultat au centime d'euro.

.....



**MP Aéronautique**  
**Route de Tonneins**  
**47 260 COULX**

Facture n° **11708**  
N° Client : **648**  
Date : **24 Août 2018**

Réf.	Désignation	Quant.	PU HT <sup>(1)</sup>	Remise	PU net HT <sup>(2)</sup>	Montant HT
0651	Coût de production	0,5	64,40	10 %	57,96	28,98
0876	Matière première (en kg)	0,173	0,58	0 %	0,58	.....
0788	Clavettes	2	4,00	0 %	4,00	8,00

(1) Prix Unitaire Hors Taxe

(2) Prix unitaire net Hors Taxe après remise.

1.6. **Répondre** à la problématique : « Le coût de la matière première doit être inférieur au coût de production. Cette affirmation est-elle réalisée ? ». **Justifier** la réponse.

.....  
.....  
.....

## EXERCICE 2 : « CONTRÔLE QUALITÉ »

**7 points**

La société MP-Aéronautique vous demande un contrôle qualité sur un échantillon de 30 pièces « AXE » afin de limiter le nombre de pièces défectueuses.

Une pièce usinée « AXE » est considérée défectueuse si son diamètre est strictement inférieur à 12,60 mm.

Nous allons étudier les résultats de la production de deux machines d'usinage.

**Problématique** : **Quelle machine a été la plus performante dans la réalisation de cette série de pièces ?**

BEP			
SESSION 2019	SUJET	1906-BEP MATHS	
EG2 : Mathématiques	Durée : 1 h 00	Coefficient : 4	Page 4 sur 7

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

La liste ci-dessous, regroupe les diamètres des 30 pièces usinées par la **machine n°2** :

12,65    12,65    12,60    12,70    12,58    12,50    12,70    12,60    12,65    12,60  
 12,68    12,70    12,78    12,65    12,60    12,68    12,58    12,65    12,60    12,52  
 12,80    12,65    12,65    12,60    12,68    12,65    12,68    12,52    12,58    12,65

**2.1 Relever** le nombre de pièces défectueuses dans la liste ci-dessus.

.....

Les données des diamètres de la machine n°2 ont été entrées dans une calculatrice pour déterminer des indicateurs statistiques.

Voici les captures d'écrans A et B.

n :	effectif total
$\bar{x}$ :	moyenne
Min X :	Minimum
Q <sub>1</sub> :	1 <sup>er</sup> quartile
Med :	Médiane
Q <sub>3</sub> :	3 <sup>e</sup> quartile
Max X :	Maximum

```

Stat1-Var
x̄=12.63766667  ↑n=30
Σx=379.13      minX=12.5
Σx²=4791.4505  Q1=12.6
Sx=.0674502797 Med=12.65
σx=.0663165808 Q3=12.68
↓n=30          maxX=12.8
    
```

**Écran A**

```

Stat1-Var
x̄=12.71
Σx=38.13
Σx²=484.6449
Sx=.0793725393
σx=.064807407
↓n=3
Stat1-Var
↑n=3
minX=12.65
Q1=12.65
Med=12.68
Q3=12.8
maxX=12.8
    
```

**Écran B**

**2.2 Entourer** l'écran correspondant aux résultats de production de la machine n°2.

**Écran A      Écran B**

**Justifier** votre choix

.....  
 .....  
 .....

**2.3.** Le tableau suivant comporte les indicateurs statistiques des résultats de production de la machine n°1. **Reporter** les indicateurs statistiques figurant sur l'écran choisi en 2.2.

	Minimum	1 <sup>er</sup> Quartile Q1	Médiane Med	3 <sup>e</sup> Quartile Q3	Maximum
<b>Machine n°1</b>	<b>12,54</b>	<b>12,50</b>	<b>12,60</b>	<b>12,71</b>	<b>12,90</b>
<b>Machine n°2</b>					

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

2.4 **Cocher** parmi les propositions suivantes la phrase correcte pour chaque machine :

Machine n°1 :

- 50 % des valeurs sont inférieures ou égales à 12,60 mm.
- 25 % des valeurs sont inférieures ou égales à 12,60 mm.

Machine n°2 :

- 50 % des valeurs sont inférieures ou égales à 12,60 mm.
- 25 % des valeurs sont inférieures ou égales à 12,60 mm.

2.5 **Répondre** à la problématique : « Quelle machine a été la plus performante dans la réalisation de cette série de pièces ? ». **Justifier** la réponse.

.....

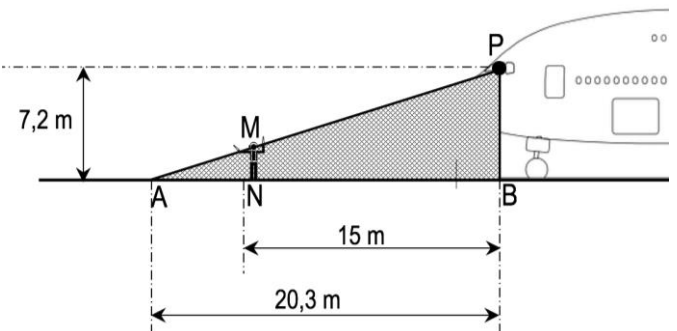
.....

.....

**EXERCICE 3 : « ANGLE MORT DE L'AVION »**

**6 points**

Le pilote d'un airbus A380 voit depuis son cockpit, au point P, le sol au point A à une distance minimale de 20,3 mètres devant lui. Le schéma ci-contre modélise la situation. La zone grisée correspond à la zone de non visibilité du pilote, quand il est assis dans le cockpit de l'avion.



Données :  $(MN) \parallel (PB)$  et  $PB = 7,2 \text{ m}$

Un agent de piste, ayant une taille de 1,93 m, s'occupe des placements des avions depuis le sol en guidant le pilote. Il est posté à 15 m de l'avion au point N.

Sur le schéma, on modélise un agent de piste virtuel par le segment vertical noté [MN], avec le point M qui appartient à la droite (AP). Celui-ci ne peut pas être vu par le pilote.

**Problématique :** L'agent sera-t-il vu par le pilote quand celui-ci est assis dans le cockpit ?

<b>BEP</b>			
SESSION 2019	SUJET	1906-BEP MATHS	
EG2 : Mathématiques	Durée : 1 h 00	Coefficient : 4	Page 6 sur 7

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3.1 Calculer la longueur AN.

.....  
.....

3.2 Calculer, en m, la longueur MN. Arrondir le résultat au centième.  
Justifier le choix du théorème utilisé pour effectuer le calcul. On prendra AN = 5,30 m.

Données :

Théorème de Pythagore dans le triangle AMN rectangle en A :  $MN^2 = AM^2 - AN^2$  ;

Théorème de Thalès dans la configuration du triangle APB :  $\frac{AN}{AB} = \frac{MN}{PB}$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3.3 Répondre à la problématique : « L'agent sera-t-il vu par le pilote quand celui-ci est assis dans le cockpit ? ». Justifier la réponse.

.....  
.....  
.....  
.....