

<b>Polynésie Française - Guadeloupe - Martinique - Guyane - Saint Pierre et Miquelon</b>		<b>Session 2010</b>
<b>SUJET</b>	<b>Examen : BEP</b>	Coefficient : selon spécialité
	<b>Spécialité : Secteur 1 : Productique et maintenance</b>	Durée : 2 heures
	<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	1/1

**Sont concernées les spécialités suivantes :**

- **Carrosserie (2 dominantes)**
  - Dominante A : Réparation
  - Dominante B : Construction
- **Conduite et services dans le transport routier**
- **Maintenance de véhicules automobiles**
  - Dominante C : Bateaux de plaisance et de pêche
- **Maintenance des équipements industriels**
- **Maintenance des véhicules et des matériels (6 dominantes)**
  - Voitures particulières
  - Voitures industriels
  - Motocycles
  - Tracteurs et matériels agricoles
  - Matériel de travaux publics et de manutention
  - Matériel de parcs et jardins
- **Métiers de la mode et des industries connexes (11 dominantes)**
  - Chaussure
  - Couture flou
  - Entretien des articles textiles en entreprises artisanales
  - Fourrure
  - Maroquinerie
  - Mode et chapellerie
  - Prêt à porter
  - Sellerie générale
  - Tailleur dame
  - Tailleur homme
  - Vêtement de peau
- **Métiers de la plasturgie**
- **Métiers de la production mécanique informatisée**
- **Mise en œuvre des matériaux (3 options)**
  - Céramique
  - Matériaux métalliques moulés
  - Matériaux textiles
- **Outillages**
  - Dominante : Modèles et moules céramiques
- **Productique mécanique**
  - Option : Décolletage
- **Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques**

Polynésie Française – Guadeloupe – Martinique – Guyane – Saint Pierre et Miquelon		Session Juin 2010		Code examen :			
SUJET	Examen : <b>BEP</b> Spécialité : <b>Secteur 1</b> Productique et maintenance Épreuve : <b>Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Tirages :					
		Coeff :	selon spécialité				
		Durée :		2 h 00			
		Page :		1/7			

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7. Le formulaire est en dernière page.  
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.  
Les candidats répondent sur une copie à part et joignent les annexes.

## Mathématiques (10 points)

### Exercice 1 (2 points)

Le nombre de vêtements vendus dans une boutique de prêt-à-porter les quatre premiers mois de l'année 2009 est inscrit dans le tableau suivant :

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril
Nombre de vêtements vendus	$u_1 = 900$	$u_2 = 1\,150$	$u_3 = 1\,400$	$u_4 = 1\,650$

- 1.1. La suite de nombres  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  et  $u_4$  constitue-t-elle une suite arithmétique ou géométrique ? Justifier la réponse.
- 1.2. Préciser la raison de cette suite.
- 1.3. On constate que les ventes ont évolué de la même manière durant toute l'année 2009.
  - 1.3.1. Calculer  $u_{12}$ , le nombre de vêtements vendus pendant le mois de décembre.
  - 1.3.2. L'objectif de la boutique est au moins de tripler la production du mois de janvier en décembre. Cet objectif sera-t-il atteint ? Justifier la réponse.

### Exercice 2 (4 points)

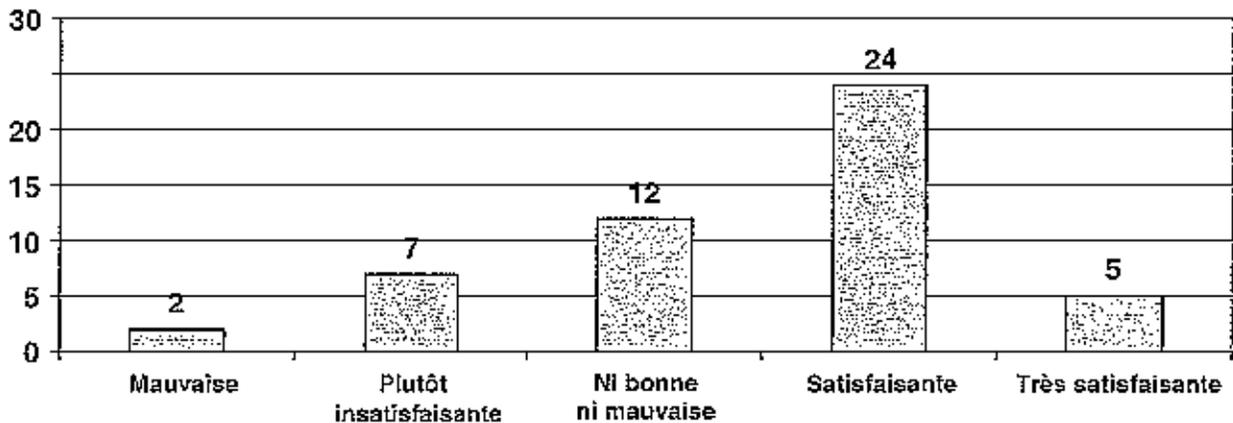
Les clients qui ont acheté des vêtements dans la boutique, ont répondu aux deux questions suivantes :

**Question A** : Trouvez-vous que la qualité des conseils de votre interlocuteur est :  
(Cocher l'une des cases)

Mauvaise  Plutôt insatisfaisante  Ni bonne, ni mauvaise  Satisfaisante  Très satisfaisante

**Question B** : Quelle a été la durée de votre attente pour les retouches de vos vêtements ?  
(Répondre à cette question uniquement si vous avez effectué des retouches)

2.1. Les réponses de la question A sont représentées sur le diagramme en bâtons ci-dessous.



2.1.1. L'échantillon de clients interrogés est constitué de 50 personnes.

Compléter les colonnes « Effectif » et « Fréquence en % » du tableau en **annexe page 6/7** à rendre avec la copie.

2.1.2. La qualité des conseils est jugée correcte lorsque les deux contraintes suivantes sont respectées :

*Contrainte 1* : Pour plus de 50 % des clients les réponses sont satisfaisantes ou très satisfaisantes.

*Contrainte 2* : Pour moins de 15 % des clients les réponses sont plutôt insatisfaisantes ou mauvaises.

La qualité du conseil est-elle correcte ? Justifier la réponse.

2.2. Vingt quatre personnes ont répondu à la question B. Les durées d'attente sont réparties dans le tableau ci-dessous.

Durée d'attente (en jours)	[0 ; 2[	[2 ; 4[	[4 ; 6[	[6 ; 8[	[8 ; 10[	[10 ; 12[	Total
Effectif ( $n_i$ )	2	10	6	3	2	1	24

On considère que, dans chaque classe, l'effectif est rapporté au centre de la classe.

2.2.1. Calculer la durée d'attente moyenne  $\bar{x}$ . Arrondir la valeur au dixième.

La méthode reste au choix du candidat : directement à la calculatrice ou en utilisant le tableau en **annexe page 6/7**.

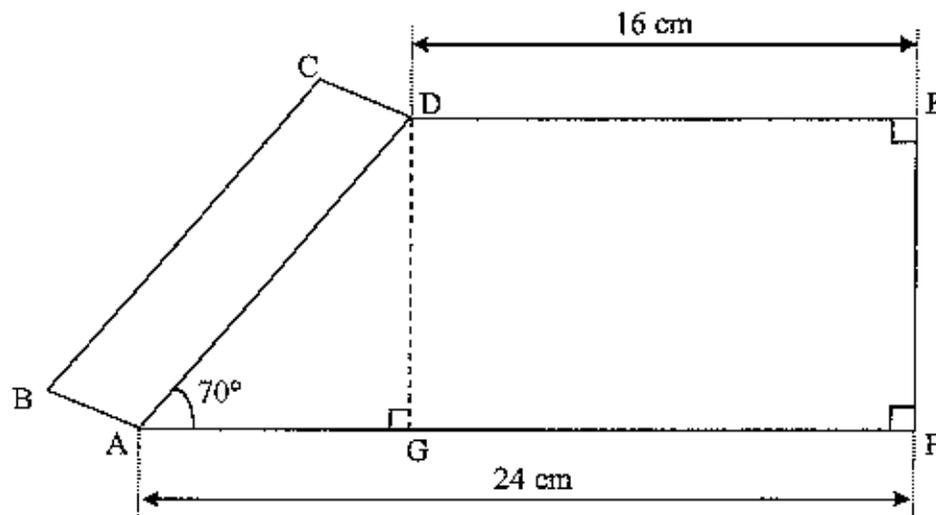
2.2.2. Une réorganisation de l'atelier de retouche est nécessaire si la durée moyenne d'attente est supérieure à 4 jours. Faut-il réorganiser cet atelier ? Justifier la réponse.

<b>BEP Secteur 1</b> Épreuve : <b>Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Session 2010	Code examen	
		Page :	3/7

**Exercice 3 (4 points)**

Lors de la découpe du tissu permettant de fabriquer un article textile, on essaye de réduire au maximum le pourcentage des chutes.

Le patron d'une pièce de tissu constituant une poche de parka est représenté ci-dessous.



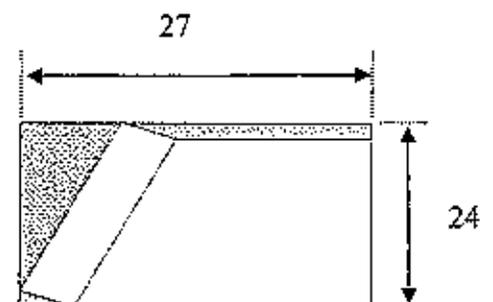
Le schéma ne respecte pas les proportions

- 3.1. Calculer, en cm, la longueur AG.
- 3.2. Calculer, en cm, la longueur DG. Arrondir la valeur à l'unité.
- 3.3. On souhaite déterminer la surface de la pièce de tissu. Par la suite on supposera que  $DG = 22$  cm.
  - 3.3.1. Montrer que l'aire  $A_1$  du trapèze ADEF est égale à  $440 \text{ cm}^2$ . Détailler les calculs.
  - 3.3.2. L'aire du parallélogramme ABCD est égale au huitième de celle du trapèze ADEF.  
Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire  $A_2$  du parallélogramme ABCD.
  - 3.3.3. Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire  $A$  de la pièce de tissu.

On supposera par la suite que l'aire  $A$  de la pièce de tissu est de  $495 \text{ cm}^2$ .

- 3.4. Le patron est découpé dans une pièce de tissu rectangulaire représentée ci-dessous. Le rectangle a pour longueur 27 cm et pour largeur 24 cm. La partie grisée correspond aux chutes de tissu.

- 3.4.1. Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire des chutes représentée en gris.
- 3.4.2. Calculer le pourcentage de l'aire des chutes par rapport à l'aire de la pièce rectangulaire. Arrondir la valeur au dixième.



La figure n'est pas à l'échelle

<b>BEP Secteur 1</b> Épreuve : <b>Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Session 2010	Code examen	
		Page :	4/7

## Sciences (10 points)

### Exercice 4 (3,5 points)

La parka est constituée de matières synthétiques. En laboratoire, on effectue l'analyse chimique de ces matériaux. L'une de ces matières est le nylon de formule brute :  $C_{12}H_{22}N_2O_2$ .

- 4.1. Donner le nom et le nombre d'atomes constituant la molécule de nylon.
- 4.2. Lors des tests de reconnaissance du nylon, on utilise de l'acétone. Sur le flacon de ce produit on relève les pictogrammes suivants :

Xi : produit irritant

F : produit inflammable



Xi

F

Citer deux précautions à prendre en utilisant l'acétone.

- 4.3. Pour reconnaître le nylon on utilise aussi le test du papier pH. Lorsqu'on chauffe un échantillon de nylon on mesure le pH des fumées. La valeur du pH mesurée est de 9. Ces fumées sont-elles acides, basiques ou neutres ? Justifier la réponse.

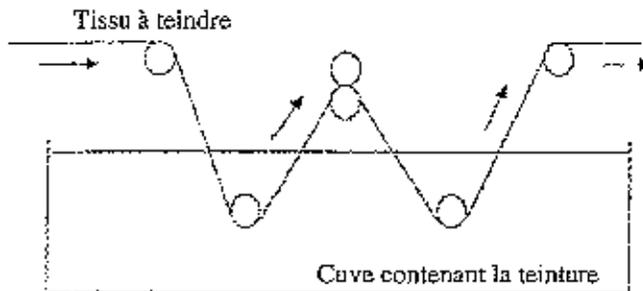
Données :

Extrait de la classification périodique							
1 H 1 g/mol hydrogène							2 He 4 g/mol hélium
3 Li 7 g/mol lithium	4 Be 9 g/mol béryllium	5 B 11 g/mol bore	6 C 12 g/mol carbone	7 N 14 g/mol azote	8 O 16 g/mol oxygène	9 F 19 g/mol fluor	10 Ne 20 g/mol néon
11 Na 23 g/mol sodium	12 Mg 24 g/mol magnésium	13 Al 27 g/mol aluminium	14 Si 28 g/mol silicium	15 P 31 g/mol phosphore	16 S 32 g/mol soufre	17 Cl 35,5 g/mol chlore	18 Ar 39 g/mol argon

<b>BEP Secteur 1</b> Épreuve : <b>Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Session <b>2010</b>	Code examen	
		Page :	5/7

**Exercice 5 (3 points)**

Le tissu utilisé pour confectionner les vêtements est teint. Des rouleaux identiques animés de mouvements de rotation uniforme font avancer le tissu à une vitesse de 0,4 m/s dans une cuve contenant la teinture. Le dispositif utilisé est schématisé ci-dessous.



5.1. À l'aide d'un tachymètre on relève la fréquence de rotation  $N$  des rouleaux.  
Relever cette mesure sur la photo ci-contre et la convertir en tr/s.

5.2. Le rayon des rouleaux est  $R = 10$  cm.  
Montrer par le calcul, à partir de la fréquence de rotation des rouleaux, que la vitesse linéaire  $v$  de défilement du tissu est de 0,4 m/s arrondi au dixième.

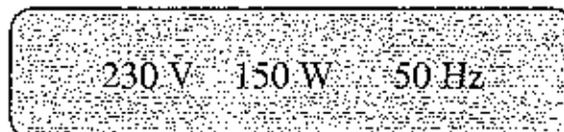
5.3. Calculer, en s, la durée nécessaire pour teindre 300 m de tissu.



On rappelle :  $\omega = 2\pi N$  ;  $v = \omega R$  ;  $v = \frac{d}{t}$

**Exercice 6 (3,5 points)**

L'atelier de retouche est équipé de machines à coudre appelées surjeteuses. La plaque signalétique d'une surjeteuse est reproduite ci-dessous :



6.1. Compléter le tableau se trouvant en annexe page 6/7 en nommant les grandeurs et les unités indiquées sur les lampes.

6.2. Chaque surjeteuse fonctionne en moyenne 6 heures par jour.  
Calculer, en kilowattheure, l'énergie consommée par une surjeteuse en une journée.

6.3. L'atelier de retouche est équipé de cinq surjeteuses qui fonctionnent vingt jours par mois.  
Calculer le coût de fonctionnement mensuel sachant que le prix du kWh est de 0,11 €. Donner le résultat au centime d'euro.

On rappelle :  $E = P t$

**ANNEXE - À RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 2**

Question 2.1.1

Réponse des clients	Effectif	Fréquence en %
Mauvaise	2	
Plutôt insatisfaisante		
Ni bonne, ni mauvaise	12	24
Satisfaisante		48
Très satisfaisante		
Total		100

Question 2.2.1

Durée d'attente (en jours)	Effectif ( $n_i$ )	Centre de classe ( $x_i$ )	$n_i x_i$
[0 ; 2[	2	1	
[2 ; 4[	10	3	
[4 ; 6[	6	5	
[6 ; 8[	3	7	
[8 ; 10[	2	9	
[10 ; 12[	1	11	
$N = 24$			

**Exercice 6**

Question 6.1

	230 V	150 W	50 Hz
Nom de la grandeur physique			
Nom de l'unité			

## FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

### Identités remarquables

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2.$$

### Puissances d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m ; a^{m \cdot n} = a^m \times a^n ; (a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

### Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b} ; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

### Suites arithmétiques

Terme de rang 1 :  $u_1$  et raison  $r$

Terme de rang  $n$  :  $u_n = u_1 + (n-1)r$

### Suites géométriques

Terme de rang 1 :  $u_1$  et raison  $q$

Terme de rang  $n$  :  $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

### Statistiques

Effectif total  $N = n_1 + n_2 + \dots + n_p$

$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

Écart type  $\sigma$

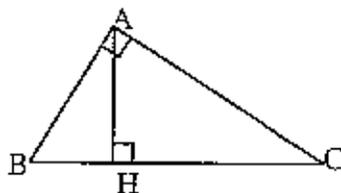
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$\sigma^2 = \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

### Relations métriques dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

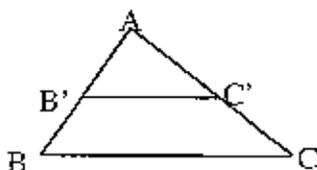


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si  $(BC) \parallel (B'C')$

$$\text{Alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



### Aires dans le plan

Triangle :  $\frac{1}{2}Bh.$

Parallélogramme :  $Bh.$

Trapèze :  $\frac{1}{2}(B + b)h.$

Disque :  $\pi R^2.$

Secteur circulaire angle  $\alpha$  en degré :

$$\frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

### Aires et volumes dans l'espace

**Cylindre de révolution ou Prisme droit**  
d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $Bh.$

**Sphère** de rayon  $R$  :

Aire :  $4\pi R^2$

Volume :  $\frac{4}{3}\pi R^3.$

**Cône de révolution ou Pyramide**  
d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$

Volume :  $\frac{1}{3}Bh.$

### Position relative de deux droites

Les droites d'équations  $y = ax + b$  et  $y = a'x + b'$  sont :

- parallèles si et seulement si  $a = a'$

- orthogonales si et seulement si  $aa' = -1$

### Calcul vectoriel dans le plan

$$\vec{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}; \vec{v}' \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix}; \vec{v} + \vec{v}' \begin{vmatrix} x + x' \\ y + y' \end{vmatrix}; \lambda \vec{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

### Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

### Résolution de triangle quelconque

$$\frac{a}{\sin \widehat{A}} = \frac{b}{\sin \widehat{B}} = \frac{c}{\sin \widehat{C}} = 2R$$

$R$  : rayon du cercle circonscrit

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \widehat{A}$$