

SECTEUR 1 : dominante Productique - Maintenance et Habillement

Sujet n° 1 bis

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

L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Tous les résultats doivent être justifiés.

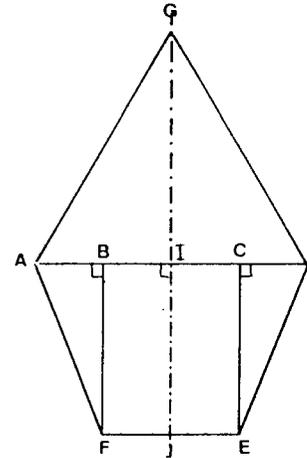
LE CANDIDAT DOIT REpondre SUR LE SUJET

ACADEMIE DE GRENOBLE		SESSION 1999	
EXAMEN : CAP/BEP Dominante Prod. Maint. et Habillement		Durée : 2 h	
Epreuve : Mathématiques - Sciences physiques		Coefficient :	
Echelle	Nb Tirage	CORRIGE	FEUILLE 1/10

EXERCICE 1 (7,5 points)

1/5

La toile d'un cerf-volant a la forme ci-dessous.



NB : les questions 1-2-3-4 et 5 sont indépendantes.

ADG est un triangle équilatéral
 AD = 1 m
 BI = 20 cm
 BF = CE = 60 cm

1) Calculer AB

$$AI = \frac{AD}{2} \Rightarrow AI = \frac{1}{2} \Rightarrow AI = 0,5\text{m}$$

$$AB = AI - BI \Rightarrow AB = 0,5 - 0,2$$

$AB = 0,3\text{ m}$

$AB = 30\text{ cm}$

2) Calculer AF au mm près par excès (on prendra AB = 30 cm).

$$AF^2 = AB^2 + BF^2$$

$$AF^2 = 30^2 + 60^2$$

$$AF^2 = 4500$$

$$AF = \sqrt{4500}$$

$$AF = 67,08$$

$AF = 67,1\text{ cm}$

3) Calculer la mesure de l'angle AFB au degré près par excès.

$$\tan \widehat{AFB} = \frac{AB}{BF}$$

$$\tan \widehat{AFB} = \frac{30}{60}$$

$$\tan \widehat{AFB} = 0,5 \Rightarrow$$

$\widehat{AFB} = 27^\circ$

4) Calculer la mesure de l'angle \widehat{GAF} au degré près par excès.

$$\widehat{FAB} = 90^\circ - 27^\circ$$

$$\widehat{GAD} = 60^\circ$$

$$\widehat{FAB} = 63^\circ$$

$$\widehat{GAF} = 63^\circ + 60^\circ$$

$$\widehat{GAF} = 123^\circ$$

5) Calculer GI au mm près par défaut.

GI est la hauteur d'un triangle équilatéral

$$GI = \frac{c \sqrt{3}}{2}$$

$$GI = \frac{100 \times \sqrt{3}}{2}$$

$$GI = 86,60$$

$$GI = 86,6 \text{ cm}$$

6) Calculer l'aire AGDEF de toile utilisée.

$$A_{AGD} = \frac{AD \times GI}{2} = \frac{100 \times 86,6}{2} = 4330 \text{ cm}^2$$

$$A_{ADEF} = \frac{(AD + FE) \times IJ}{2} = \frac{(100 + 40) \times 60}{2} = 4200 \text{ cm}^2$$

$$A_{totale} = 4330 + 4200$$

$$A_{totale} = 8530 \text{ cm}^2$$

EXERCICE 2 (7,5 points)

2/5

On établit une statistique sur le temps de réalisation d'une tunique, les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

Temps min	Effectifs n_i	Fréquences en %	Effectifs cumulés croissants	Centres de classes x_i	Produits $x_i n_i$
[36 ; 39[	125	12,5	125	37,5	4687,5
[39 ; 42[	350	35	475	40,5	14175
[42 ; 45[	375	37,5	850	43,5	16312,5
[45 ; 48[	150	15	1000	46,5	6975
TOTAUX	1000	100			42150

1) Compléter le tableau.

2) Donner la signification du nombre situé dans la case grisée.

850 tuniques ont été réalisées en moins de 45 min

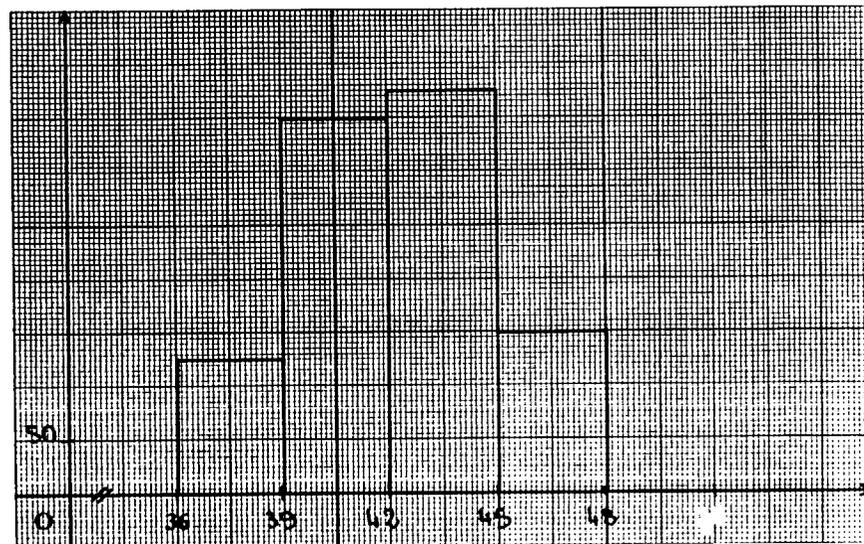
3) Calculer le temps moyen de réalisation d'une tunique à la minute près par défaut.

$$\frac{42150}{1000} = 42,15$$

Il faut en moyenne 42,15 min pour réaliser une tunique.

4) Tracer l'histogramme des effectifs.

Echelle : 2 cm \cong 3 min ; 1 cm \cong 50 tuniques



EXERCICE 3 (5 points)

Virginie dispose de 11 cassettes dont certaines ont une durée de 60 min et les autres une durée de 90 min.

Avec ces 11 cassettes elle enregistre exactement un concert de rap d'une durée de 13 h. On souhaite connaître le nombre de cassettes de 60 min et le nombre de cassettes de 90 min.

1) Après avoir choisi vos inconnues, exprimer le problème sous la forme d'un système de deux équations à deux inconnues.

Soit x le nombre de cassettes de 60 min
 y le nombre de cassettes de 90 min

$$\begin{aligned} x + y &= 11 \\ 60x + 90y &= 13 \times 60 \Rightarrow 60x + 90y = 780 \\ &\Rightarrow x + 1,5y = 13 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x + y = 11 \\ x + 1,5y = 13 \end{cases}$$

2) Résoudre le système suivant :

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad x + y &= 11 && \Rightarrow x = 11 - y \\ \textcircled{2} \quad x + 1,5y &= 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad 11 - y + 1,5y &= 13 \\ -y + 1,5y &= 13 - 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0,5y &= 2 \\ y &= \frac{2}{0,5} \\ y &= 4 \end{aligned}$$

$$x = 11 - 4 \Rightarrow x = 7$$

$$S = \{(7; 4)\}$$

3) Indiquer le nombre de cassettes de chaque sorte utilisé.

7 cassettes de 60 min

4 cassettes de 90 min

EXERCICE 4 (5 points)

3/5

Dans un salon d'essayage, un lustre comporte 10 ampoules identiques sur lesquelles il est indiqué : 220 V - 60 W.

1) Comment ces ampoules sont-elles branchées (cocher la bonne réponse).

* en série

* en parallèle

2) Ce lustre fonctionne en moyenne 10 h par jour.

Calculer, en W.h, l'énergie consommée en une journée.

$$\text{Puissance totale} : 10 \times 60 = 600 \text{ W}$$

$$E = P \times t$$

$$P = 600 \text{ W}$$

$$t = 10 \text{ h}$$

$$E = 600 \times 10$$

$$E = 6000 \text{ W.h}$$

3) Calculer le coût pour une journée sachant que le kW.h vaut 0,546 F.

Coût :

$$6000 \text{ W.h} = 6 \text{ kWh}$$

$$6 \times 0,546 = 3,276$$

$$\text{Coût} = 3,28 \text{ F}$$

EXERCICE 5 (8 points)

L'oxydation (combustion) du glucose (sucre) dans une cellule se traduit par l'équation de réaction suivante :



1) Equilibrer la réaction chimique.



2) Indiquer le nombre et le nom des atomes constituant la molécule de glucose.

6 atomes de carbone
12 atomes d'hydrogène
6 atomes d'oxygène.

3) Calculer la masse molaire M du glucose.

$$C = 12 \text{ g/mol} ; \quad H = 1 \text{ g/mol} ; \quad O = 16 \text{ g/mol}$$

$$M = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 \\ = 180$$

$$\boxed{\text{Masse molaire du glucose} = 180 \text{ g/mol}}$$

4) Calculer l'énergie libérée par la combustion de 1 mg de glucose.

On sait que la combustion d'une mole de glucose libère 2 820 kJ.

$$1 \text{ mole a une masse de } 180 \text{ g} = 180000 \text{ mg}$$

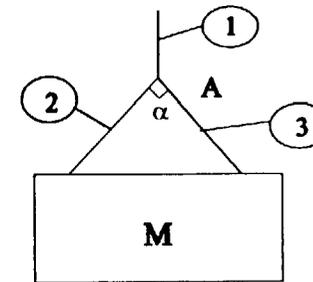
$$\text{energie} = \frac{2820}{180000} \\ = 0,01566 \text{ kJ}$$

$$\boxed{1 \text{ mg de glucose libère } 15,7 \text{ J}}$$

EXERCICE 6 (7 points)

4/5

Une charge M de masse 500 kg est suspendu à une grue comme l'indique la figure ci-dessous.



1) Calculer le poids de la charge ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$P = m g \\ P = 500 \times 10$$

$$\boxed{P = 5000 \text{ N}}$$

2) Calculer l'intensité de la force \vec{F} exercée par le câble ① au point A.

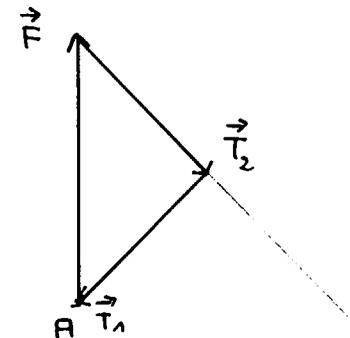
$$F = P \\ \boxed{F = 5000 \text{ N}}$$

3) On a $\alpha = 90^\circ$.

Déterminer graphiquement l'intensité des tensions \vec{T}_1 et \vec{T}_2 des câbles ② et ③ en A.

Echelle : 1 cm pour 1 000 N.

$$\boxed{T_2 = T_1 = 3500 \text{ N}}$$



4) Compléter le tableau des caractéristiques des forces agissant au point A.

5/5.

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité en N
	A	|	↑	5 000
\vec{T}_1	A	/	↙	3 500
\vec{T}_2	A	\	↘	3 500