

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03324
SPECIALITE : I.E.E.		SUJET FOLIO : 1/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

*Calculatrices autorisées*

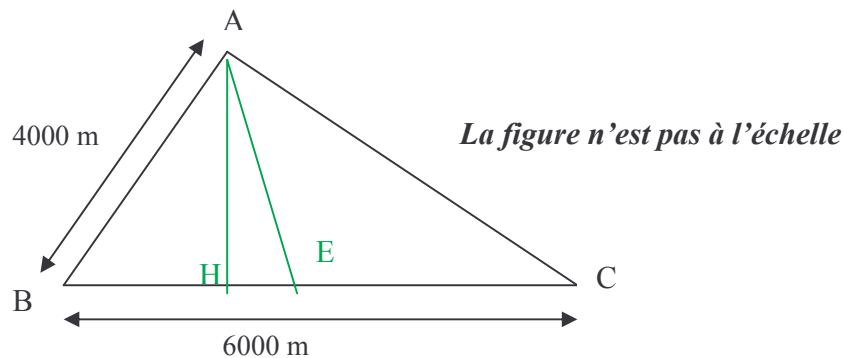
*Répondre directement sur les feuilles d'énoncé*

**Exercice I** (4 points)

La figure ci-dessous représente trois villages A, B, et C.

On place un transformateur sur la ligne droite BC, en un point H tel que H soit le pied de la hauteur issue de A.

On établit trois lignes électriques rectilignes : HA, HB, et HC.



- 1) Placer le point H sur la figure. 0,5 point
- 2) Calculer les longueurs HA, HB, et HC, arrondies à l'unité.

1ère méthode : calcul de  $AC = 4472$ , puis  $AH = \frac{AB \times AC}{BC} = 2981$ , puis  $BH = 2667$  et  $CH = 3333$

2<sup>ème</sup> méthode : calcul de  $\hat{B} = 48$  deg, puis  $AH = 2973$ ,  $BH = 2667$ ,  $CH = 3323$

( ou calcul de  $\hat{C}$  ) 4 × 0,5 point

- 3) Calculer la longueur totale de fil nécessaire, si les lignes comportent 4 fils.

$L = 35924$  (1<sup>ère</sup> méthode) ou  $L = 35892$  (2<sup>ème</sup> méthode) 0,5 point

- 4) Placer sur la figure le point E, milieu de BC. 0,5 point

- 5) Calculer la longueur de fil nécessaire si le transformateur était situé au point E.

$L = 4 \times 3 \times 3000 = 36000$  0,5 point

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03324
SPECIALITE : I.E.E.		SUJET FOLIO : 2/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

### Exercice II (2 points)

On veut introduire quatre fils de même section dans un tube, de manière à ce qu'ils soient tangents entre eux et tangents au tube (voir figure ci-contre)

On désigne par  $R$  le rayon intérieur du tube.

On désigne par  $r$  le rayon extérieur du fil.

- 1) Exprimer la longueur OA en fonction du rayon  $r$ .

$$OA = r\sqrt{2} \quad 0,5 \text{ point}$$

- 2) Etablir la relation exacte entre  $R$  et  $r$ .

$$R = r(1 + \sqrt{2}) \quad 0,5 \text{ point}$$

- 3) Calculer le diamètre intérieur du tube pour des fils de diamètre 12 mm ; arrondir à l'unité.

$$D = 2 \times 12 (1 + \sqrt{2}) \approx 58 \quad 1 \text{ point}$$

### Exercice III (2 points)

La formule suivante permet de calculer la résistance  $R_T$  d'un conducteur à la température  $T$  (en °C), en fonction de sa résistance  $R_0$  à 0 °C, et du coefficient de température  $\alpha$  :

$$\boxed{R_T = R_0 (1 + \alpha T)} \quad (\alpha = 4.10^{-3} \text{ pour un conducteur en cuivre})$$

- 1) A partir de cette formule, exprimer  $R_0$  en fonction de  $R_T$ ,  $\alpha$ , et  $T$ .

$$R_0 = \frac{R_T}{1 + \alpha T} \quad 1 \text{ point}$$

- 2) Application : un conducteur en cuivre a une résistance de  $66\Omega$  à la température de  $25^\circ\text{C}$ .

Calculer la résistance du fil à  $0^\circ\text{C}$  :  $R_0 = \frac{66}{1 + 0,004 \times 25} = 60\Omega \quad 1 \text{ point}$

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03324
SPECIALITE : I.E.E.		SUJET FOLIO : 3/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

#### Exercice IV (5 points)

La caractéristique d'un générateur est une courbe d'équation :  $V_I = -1,5 I^2 + 36I$

dans laquelle :  $I$  désigne l'intensité, en ampère

$V_I$  désigne la tension, en volt.

- 1) Tracer cette courbe sur l'intervalle  $[ 0 ; 24 ]$ . 1,5 point  
 Utiliser le tableau de valeurs et le repère de l'annexe (fol 4/6).  
**Echelles : 1cm pour 2A, et 1cm pour 20V.**

- 2) Relever la valeur maximale de  $V_I$  :

$$V_{I \max} = 216 \quad \text{0,5 point}$$

- 3) Résoudre algébriquement l'équation :  $V_I = 0$ .

$$-1,5 I^2 + 36 I = 0 \Leftrightarrow I(36 - 1,5I) = 0 \Leftrightarrow I = 0 \text{ ou } I = 24 \quad \text{1 point}$$

Ce générateur alimente un moteur électrique, dont la caractéristique a pour équation :  $V_2 = 100 + 3I$

- 4) Tracer cette caractéristique dans le repère de l'annexe. 0,5 point

- 5) On nomme  $P_1$  et  $P_2$  les points d'intersection des deux courbes.  
 Relever les abscisses  $I_1$  et  $I_2$  de ces deux points.

$$I_1 \approx 3,6 \text{ et } I_2 \approx 18,4 \quad \text{0,5 point}$$

- 6) Résoudre algébriquement l'équation :  $V_I = V_2$

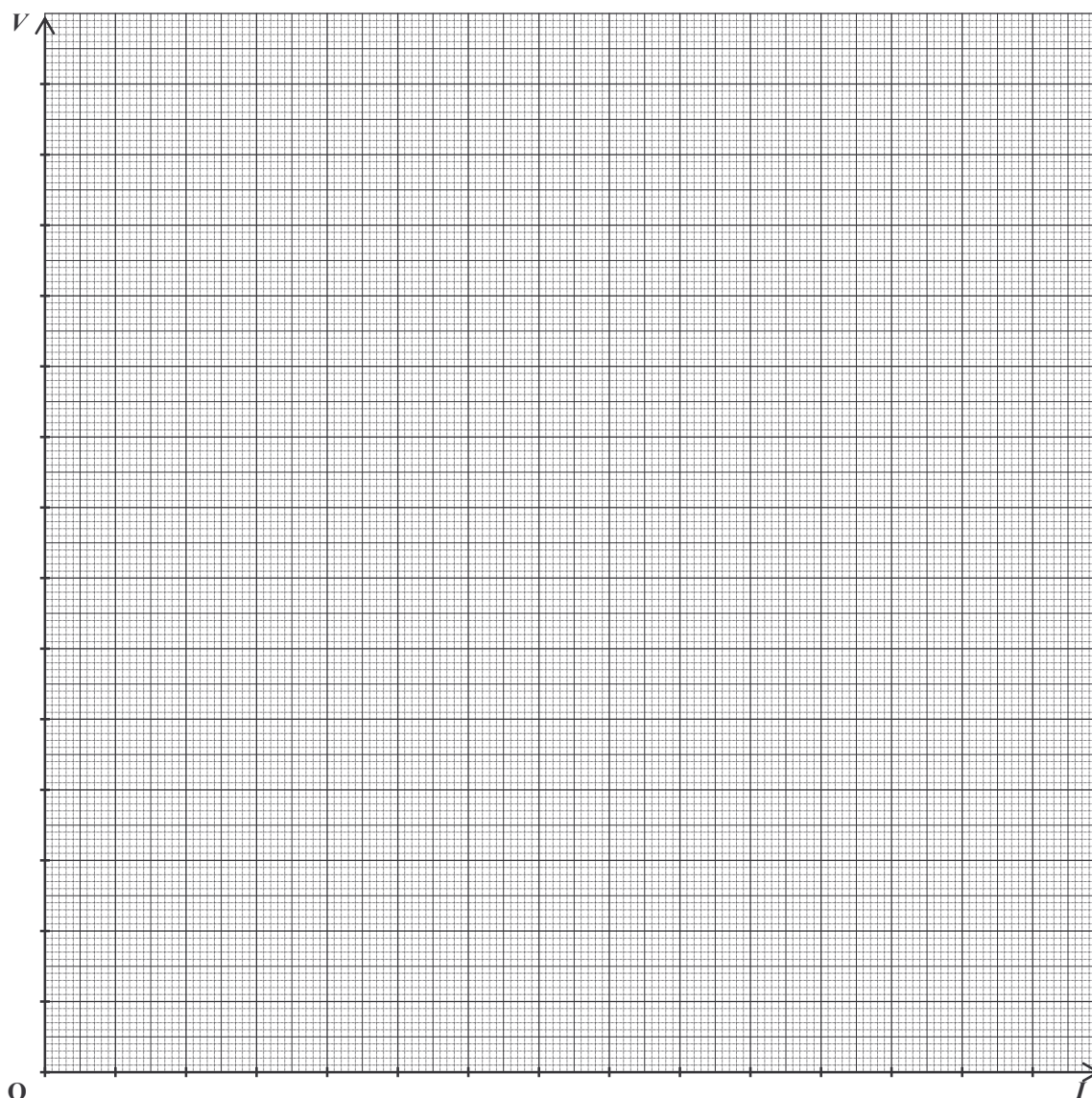
$$1,5 I^2 - 33I + 100 = 0 \quad \Delta = 489 \quad I_1 = \frac{33 - \sqrt{189}}{3} \text{ et } I_2 = \frac{33 + \sqrt{189}}{3} \quad \text{1 point}$$

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03324
SPECIALITE : I.E.E.		SUJET FOLIO : 4/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

ANNEXE

$I$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
$V_1$	0	66	120	162	192	210	216	210	192	162	120	66	0

$I$	0	10
$V_2$	100	130



EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03324
SPECIALITE : I.E.E.		SUJET FOLIO : 5/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

**Exercice V** (3 points)

On considère les vecteurs :  $\vec{U}_1 (4 ; 1)$  et  $\vec{U}_2 (3 ; 6)$

1) Représenter ces vecteurs dans le repère orthonormé (O ; I ; J) ci-dessous, en leur donnant le point O comme origine commune.

1 point

2) Construire le vecteur  $\vec{U} = \vec{U}_1 + \vec{U}_2$ .

0,5 point

3) Calculer les coordonnées de  $\vec{U}$       $\vec{U} : (7 ; 7)$

0,5 point

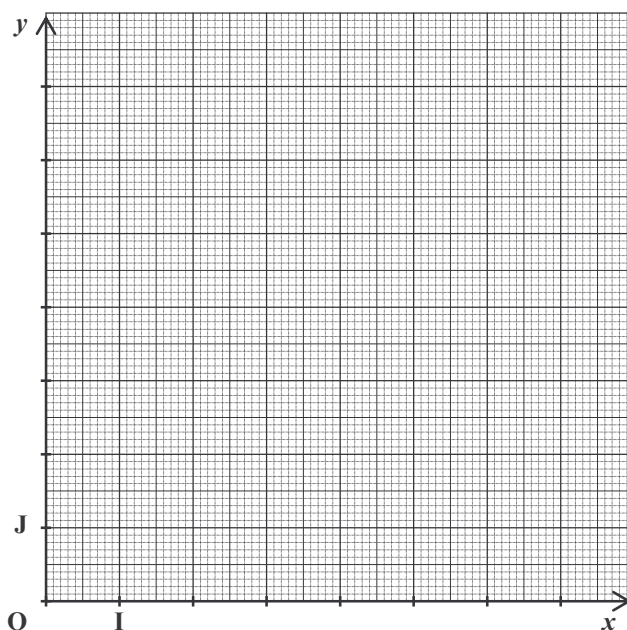
4) Calculer la norme de  $\vec{U}$       $\|\vec{U}\| = \sqrt{98}$

0,5 point

5) Calculer la mesure en degré de l'angle :  $\varphi = (\vec{OI} ; \vec{U})$

$$\varphi = \tan^{-1} \left( \frac{7}{7} \right) = 45 \text{ deg}$$

0,5 point



<b>EXAMENS : Brevet Professionnel</b>	<b>SESSION : 2003</b>	<b>N° du sujet : 03324</b>
<b>SPECIALITE : I.E.E.</b>		<b>SUJET</b> <b>FOLIO : 6/6</b>
<b>EPREUVE : Mathématiques</b> <b>DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00</b>	<b>COEF : 3</b>	<b>VICE – RECTORAT</b> <b>NOUVELLE - CALEDONIE</b>

**Exercice VI (4 points)**

Une étude statistique portant sur la durée de vie (en année) de poteaux électriques a donné les résultats ci-dessous :

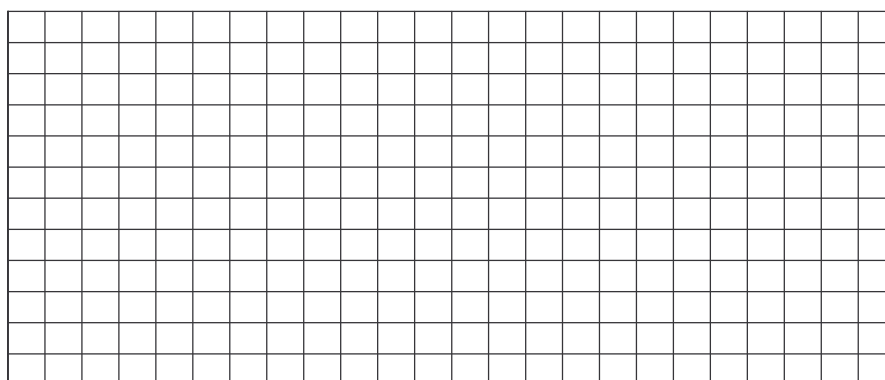
34	17	20	22	29	37	12	18	33	42
28	6	4	24	30	42	32	14	38	40
25	35	18	48	39	26	28	36	40	35

1) On décide de regrouper les résultats par classes d'amplitude 10.  
Compléter le tableau ci-dessous ; arrondir les fréquences à l'unité.

Classe	Effectif $N_i$	Fréquence $F_i$ (%)	Centres des classes $X_i$	$N_i \cdot X_i$
[ 0 ; 10 [	2	7	5	10
[ 10 ; 20 [	5	17	15	75
[ 20 ; 30 [	8	27	25	200
[ 30 ; 40 [	10	33	35	350
[ 40 ; 50 [	5	17	45	225
Total	30			860

Effectifs : 1 point      Fréquences : 0,5 point

2) Représenter les effectifs de cette série par un histogramme ci-dessous :



1 point

3) Calculer le pourcentage de poteaux durant 30 ans et plus.

$$33 + 17 = 50\%$$

0,5 point

4) Calculer la durée de vie moyenne d'un poteau.

$$860/30 = 29 \text{ ans}$$

1 point