

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

SESSION 2002

Épreuve SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

(Unités : U.11, U.12, U.13)

Durée : 6 heures 45 min.

Coefficient : 5

Cette épreuve comprend 3 sous-épreuves.

Sous-épreuve A1 : étude d'un système à dominante électrotechnique (coefficient 2)

Sous-épreuve B1 : mathématiques et sciences physiques (coefficient 2)

Sous-épreuve C1 : travaux pratiques de sciences physiques (durée 45 min, coefficient 1).

Sous-épreuve B1 (U.11, U.12)

Mathématiques et sciences physiques

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

L'épreuve comprend deux parties distinctes, indépendantes.

Une partie Sciences Physiques

Une partie Mathématiques

Matériel autorisé : CALCULATRICE

Circulaire 99.186 du 1^{er} septembre 1999 : "Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Les échanges de machines entre candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transfert des calculatrices sont interdits."

Ce sujet comporte : 6 pages (dont celle-ci)

EXERCICE 1 (2 points)

1. La couleur du rayon laser est ROUGE.

1

2. $f = \frac{c}{\lambda}$ $f = \frac{3 \cdot 10^8}{650 \cdot 10^{-9}}$ d'où $f = 4,6 \cdot 10^{14}$ Hz ou $f = 4,62 \cdot 10^{14}$ Hz

1

EXERCICE 2 (3 points)

1. $E_{p1} = m g h_1$ $E_{p1} = 20 \cdot 10^{-3} \times 10 \times 3$ **0,5**
 $E_{p1} = 0,6$ J

$E_{k1} = \frac{1}{2} m v_1^2$ $E_{k1} = 0,5 \times 20 \cdot 10^{-3} \times 12^2$ **0,5**
 $E_{k1} = 1,44$ J

$E_m = E_{p1} + E_{k1}$ $E_m = 2,04$ J **0,5**

2. 2.1. $E_{p2} = \frac{E_m}{2}$ $E_{p2} = 1,02$ J **0,5**
 $h_2 = \frac{E_{p2}}{mg}$ $h_2 = \frac{1,02}{0,2}$
 $h_2 = 5,1$ m

2.2. $E_{k2} = \frac{E}{2}$ $E_{k2} = \frac{1}{2} m v_2^2$ **0,5**
 $v_2 = \sqrt{\frac{2 E_{k2}}{M}}$ $v_2 = \sqrt{\frac{2,04}{20 \cdot 10^{-3}}}$
 $v_2 = 10,1$ m/s

3. 3.1. $E_{p3} = 2 E_{p2}$ $E_{p3} = E_m$ **0,25**
 $h_3 = 2 \times 5,1$
 $h_3 = 10,2$ cm

3.2. $E_{k3} = 0 \Rightarrow E_{p3} = E_m$ **0,25**
 $E_{p3} = m g h_3$
 $h_3 = \frac{2,04}{0,2}$ $h_3 = 10,2$ cm

EXERCICE 1

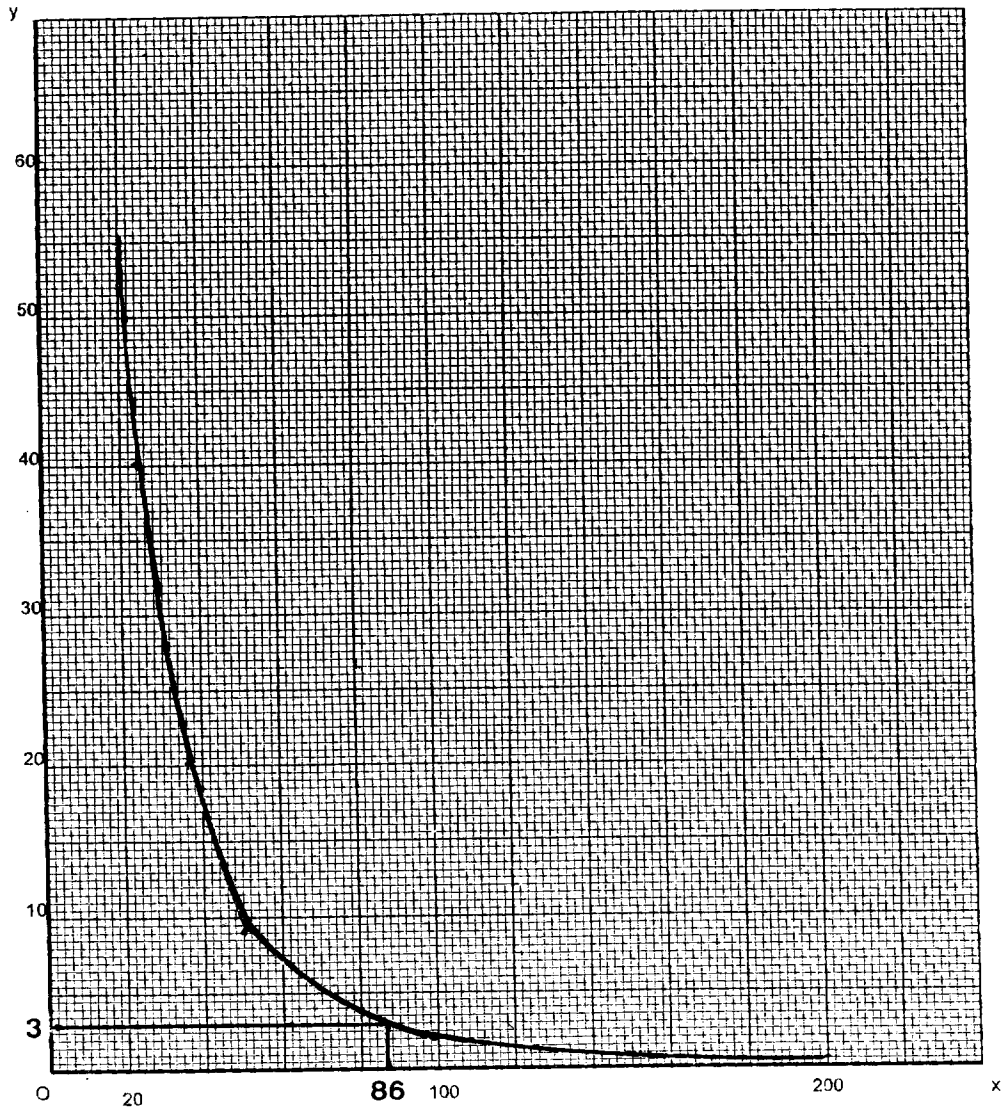
Barème

- | | | | | |
|------|----|---|---|-----|
| I. | 1. | $I = \frac{P_{ED}}{U\sqrt{3}}$ | | 0,5 |
| | 2. | $P_j = RI^2$ | $P_j = R \left(\frac{P_{ED}}{U\sqrt{3}} \right)^2 = \frac{R P_{ED}^2}{3U^2}$ | 1 |
| | 3. | $P_j = \frac{26,4 \times (50,8)^2}{3U^2}$ | $P_j = \frac{22\,710}{U^2}$ | 0,5 |
| II. | 1. | si $x \in [20, 200]$ alors $x > 0$, donc $x^3 > 0$ | | 0,5 |
| | 2. | $f'(x) = -\frac{45470}{x^3}$ | donc $f'(x) < 0$ sur $[20, 200]$. | 0,5 |
| | 3. | $f'(x) < 0$ donc f est décroissante sur $[20, 200]$. | | 0,5 |
| | 4. | Voir annexe | | 0,5 |
| | 5. | Voir annexe | | 1 |
| | 6. | $f(x) = 3$ graphiquement on lit $x = 86$ | | 0,5 |
| III. | | $P_j < 3 \text{ MW}$ si $U > 86 \text{ kV}$. | | 0,5 |

(Des valeurs voisines de 86 V seront acceptées si la méthode est correcte.)

EXERCICE 1

x	20	50	80	120	200
$f(x)$	56,8	9,1	3,5	1,6	0,6



EXERCICE 2

Barème

I. 1. Points M1 et M2

1

2. Point M3

0,5

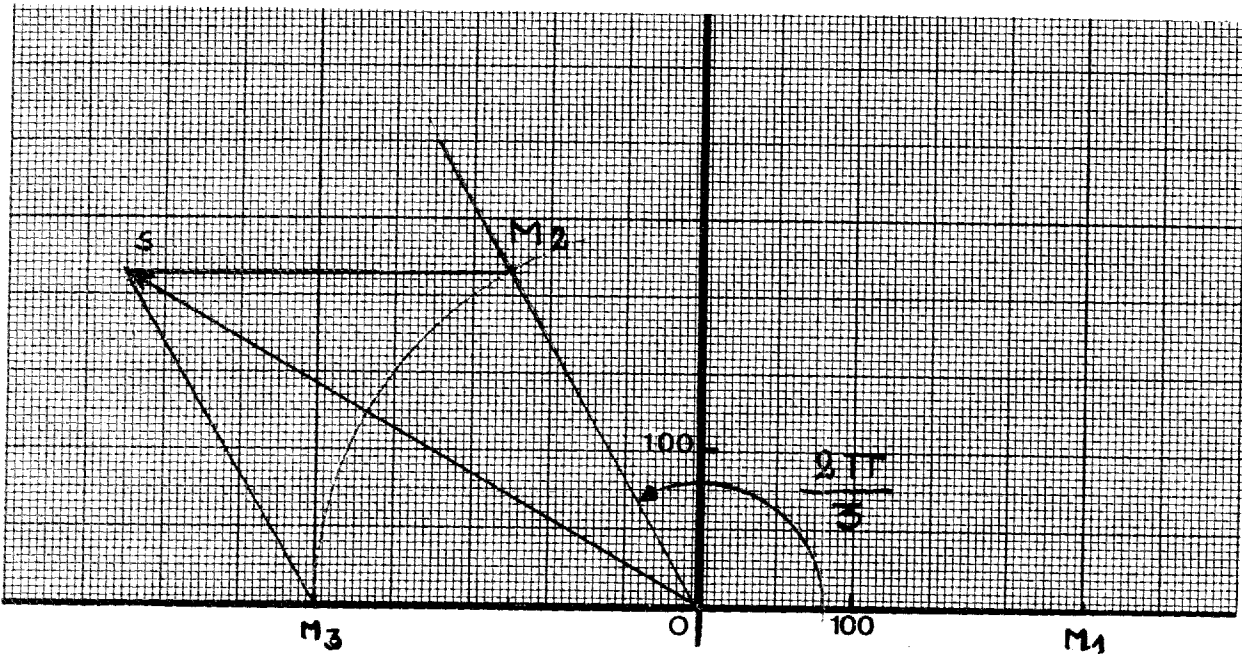
3. Point S

0,5

4. Coordonnées $(-375 ; 225)$

1

(Accepter des valeurs voisines si les résultats sont en accord avec le graphique.)



$$\text{II. 1. } Z_2 = 250 \left(\cos \frac{2\pi}{3} + j \sin \frac{2\pi}{3} \right)$$

1

$$\cos \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2} \quad \sin \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$Z_2 = -125 + j 125 \sqrt{3}$$

$$Z_2 = 250 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + j \left(250 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$2. Z = -125 + j 125 \sqrt{3} - 250 = -375 + j 125 \sqrt{3}$$

1

CORRIGÉ MATHÉMATIQUES (suite)

Barème

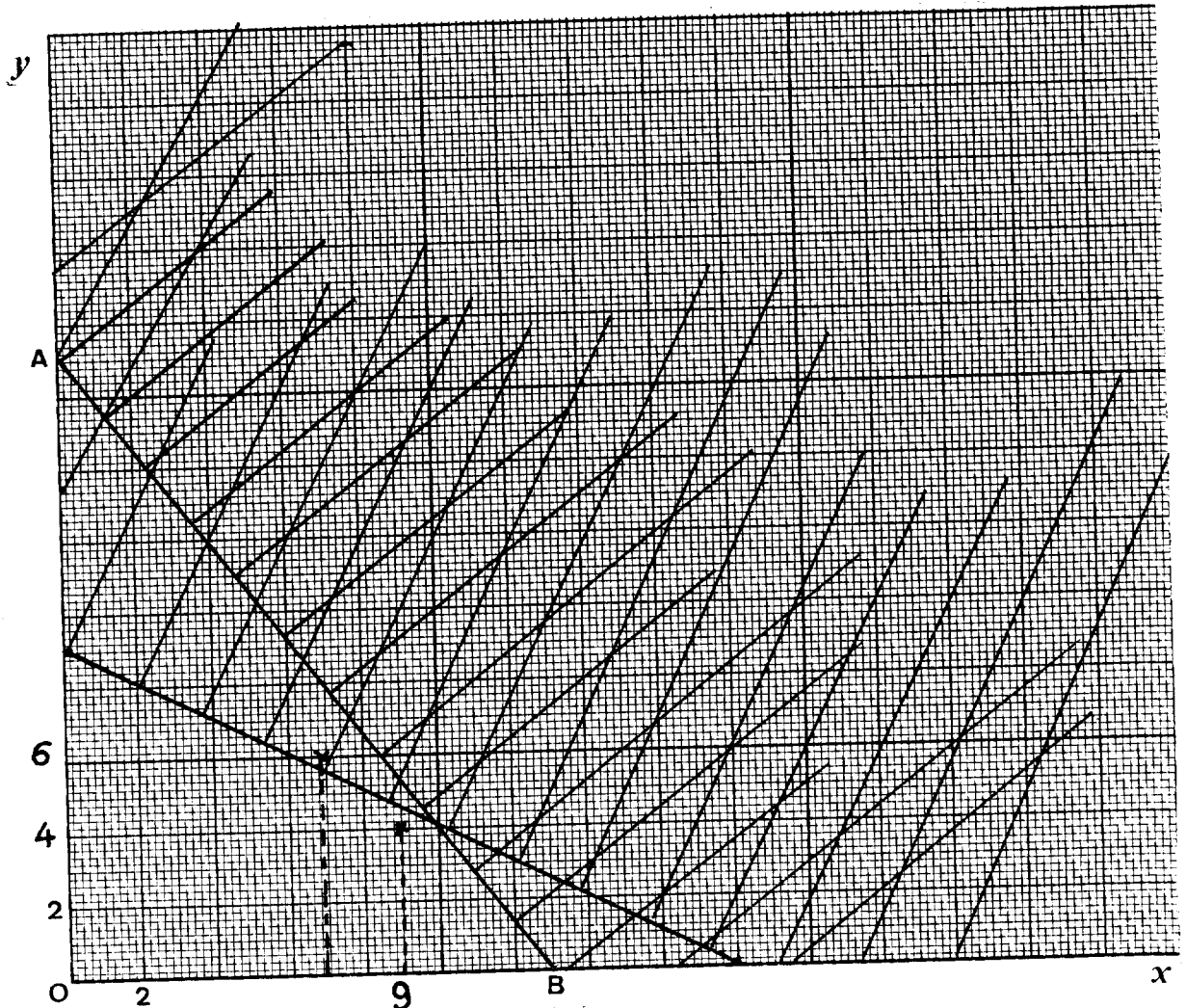
EXERCICE 3

1. $30x + 60y \leq 540$
2. $x + 2y \leq 18$
3. $y = -0,5x + 9$

0,5

0,5

0,5



4. Tracé de la droite.
5. Résolution graphique.
6. Résolution graphique.
7. a. oui
- b. non

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5