

## Examen du baccalauréat

## Session principale

Session de Juin 2016

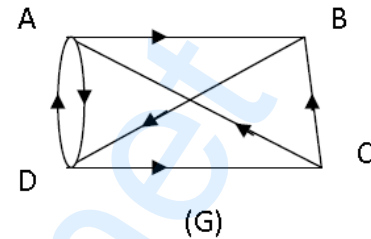
## Section : Économie et gestion

## Épreuve : Mathématiques

## Exercice 1

1)

|       |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|
|       | A | B | C | D |
| $d^+$ | 2 | 1 | 2 | 2 |
| $d^-$ | 2 | 2 | 1 | 2 |



2)a) Le graphe (G) admet une chaîne orientée eulérienne (vrai)

Dans le graphe (G), on a  $d^+(A) = d^-(A)$  et  $d^+(D) = d^-(D)$  et pour les sommets B et C seulement on a  $d^+(B) = d^-(B) - 1$  et  $d^+(C) = d^-(C) + 1$ , d'où le graphe (G) admet une chaîne orientée eulérienne.

b) Le graphe (G) admet un cycle orienté eulérien (faux)

Dans le graphe (G) il y a des sommets tels que  $d^+ \neq d^-$  (les sommets B et C), donc (G) n'admet pas de cycle orienté eulérien.

c) La matrice associée au graphe (G) en considérant ses sommets dans l'ordre alphabétique

$$\text{est } \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ (faux)}$$

On a  $d^+(A)$  est la somme des termes de la première ligne de la matrice associée au graphe (G). On a  $d^+(A) = 2$  et la somme des termes de la première ligne de cette matrice est 3, ainsi cette matrice n'est pas celle associée au graphe (G).

## Exercice 2

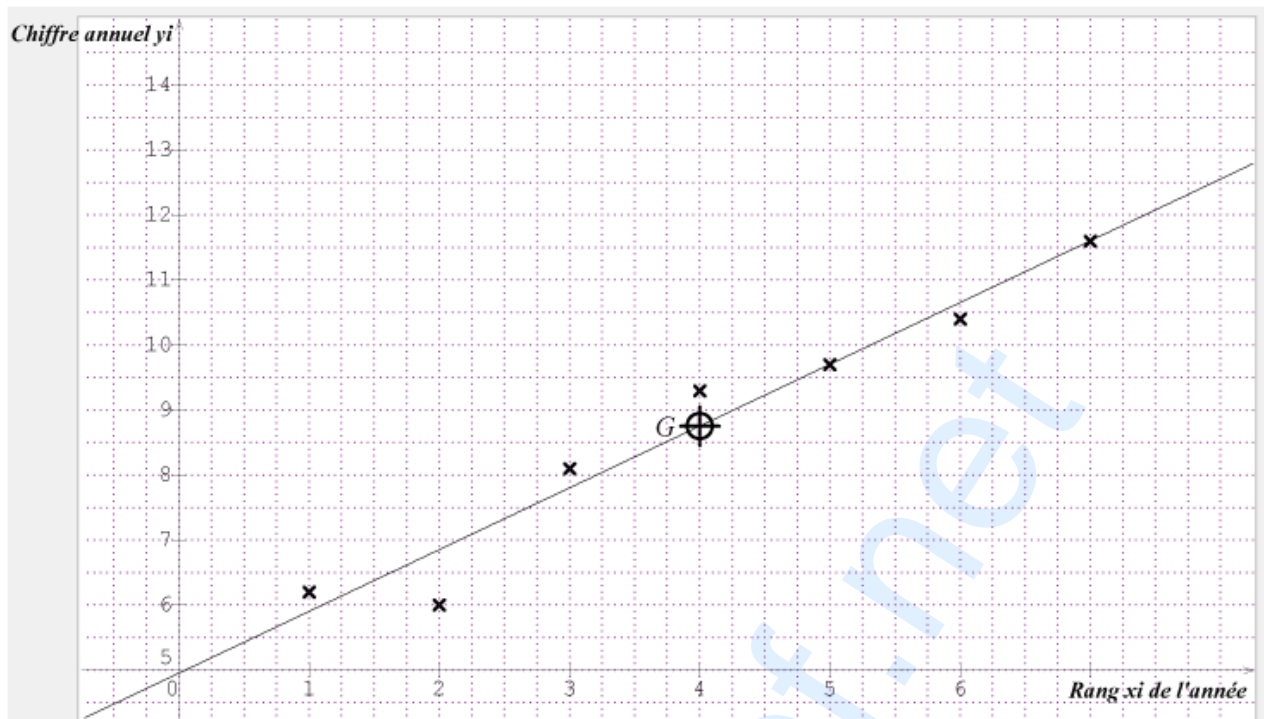
|  |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Année  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Rang $x_i$ de l'année                            | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
| Chiffre annuel $y_i$<br>(en milliards de dinars) | 6,2  | 6    | 8,1  | 9,3  | 9,7  | 10,4 | 11,6 |

(Source : I N S)

1) Le nuage de points : Voir figure.

2)  $G(\bar{x}, \bar{y})$  ; où  $\bar{x}$  et  $\bar{y}$  sont respectivement les moyennes arithmétiques des  $x_i$  et  $y_i$ .

$G(4 ; 8,76)$ .



3) Le nuage des points est allongé suivant une droite, donc un ajustement affine est envisagé.

4)a) Une équation de la droite de régression de  $y$  en  $x$  :  $y = 0,95 x + 4,96$ .

b) Le rang de l'année 2017 est  $x = 10$ , d'où  $y = 0,95 \times 10 + 4,96 = 14,46$ .

Ainsi le chiffre d'exportation de la Tunisie des produits électriques et mécaniques en l'année 2017 est estimé à 14,46 milliards de dinars.

### Exercice 3

1)a)  $A = \begin{pmatrix} 25 & 12 & 8 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

$$\begin{aligned} \det(A) &= \begin{vmatrix} 25 & 12 & 8 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 25 \times \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} - 4 \times \begin{vmatrix} 12 & 8 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} + 1 \times \begin{vmatrix} 12 & 8 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} \\ &= 25 \times (3 - 2) - 4 \times (12 - 8) + (12 \times 2 - 3 \times 8) \\ &= 25 - 16 + 0 = 9. \end{aligned}$$

b)  $\det(A) \neq 0$ , d'où  $A$  est inversible.

$$2) B = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ -2 & 17 & -18 \\ 1 & -13 & 27 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 25 & 12 & 8 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ -2 & 17 & -18 \\ 1 & -13 & 27 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix} = 9 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = 9 \cdot I_3$$

$$A \times B = 9 \cdot I_3 \Leftrightarrow A \times \left( \frac{1}{9} \cdot B \right) = I_3 \Leftrightarrow A^{-1} = \frac{1}{9} \cdot B$$

3)a) On note :

- x le nombre de jouets fabriqués de type voiture ;
- y le nombre de jouets fabriqués de type camion ;
- z le nombre de jouets fabriqués de type bateau.

Le nombre de jouets fabriqués est  $x + y + z = 76$ .

Le nombre d'heures de travail est  $4x + 3y + 2z = 204$ .

La quantité utilisée de bois (en Kg) est  $2,5x + 1,2y + 0,8z = 96$ .

Ainsi la situation est traduite par le système suivant :

$$(S) : \begin{cases} 2,5x + 1,2y + 0,8z = 96 \\ 4x + 3y + 2z = 204 \\ x + y + z = 76 \end{cases}$$

$$b) (S) : \begin{cases} 2,5x + 1,2y + 0,8z = 96 \\ 4x + 3y + 2z = 204 \\ x + y + z = 76 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 25x + 12y + 8z = 960 \\ 4x + 3y + 2z = 204 \\ x + y + z = 76 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} 25 & 12 & 8 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 960 \\ 204 \\ 76 \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow A \times U = V$$

$$c) A \times U = V \Leftrightarrow \left( \frac{1}{9} \cdot B \right) A \times U = \left( \frac{1}{9} \cdot B \right) \times V$$

$$\Leftrightarrow U = \left( \frac{1}{9} \cdot B \right) \times V$$

$$\Leftrightarrow U = \frac{1}{9} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ -2 & 17 & -18 \\ 1 & -13 & 27 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 960 \\ 204 \\ 76 \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow U = \frac{1}{9} \cdot \begin{pmatrix} 144 \\ 180 \\ 360 \end{pmatrix} \Leftrightarrow U = \begin{pmatrix} 16 \\ 20 \\ 40 \end{pmatrix}$$

Ainsi l'artisan a fabriqué 16 voitures, 20 camions et 40 bateaux.

**Exercice 4**

$$f(x) = x - 1 - \ln x ; x \in 0, +\infty .$$

$$1) \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} x - 1 - \ln x = +\infty, \text{ car } \lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x = -\infty.$$

D'où la droite d'équation  $x = 0$  est asymptote oblique pour la courbe (C).

$$2) a) \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x - 1 - \ln x = \lim_{x \rightarrow +\infty} x \left(1 - \frac{1}{x} - \frac{\ln x}{x}\right) = +\infty.$$

$$b) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - 1 - \ln x}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} 1 - \frac{1}{x} - \frac{\ln x}{x} = 1.$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - x = \lim_{x \rightarrow +\infty} -1 - \ln x = -\infty.$$

On a  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x} = 1$  et  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - x = -\infty$ , d'où la courbe (C) admet une branche parabolique de direction la droite d'équation  $y = x$ .

$$3) a) f(x) = x - 1 - \ln x ; x \in 0, +\infty . f'(x) = 1 - \frac{1}{x} = \frac{x-1}{x} ; x \in 0, +\infty .$$

$$b) f'(x) = 0 \Leftrightarrow \frac{x-1}{x} = 0 ; x \in 0, +\infty$$

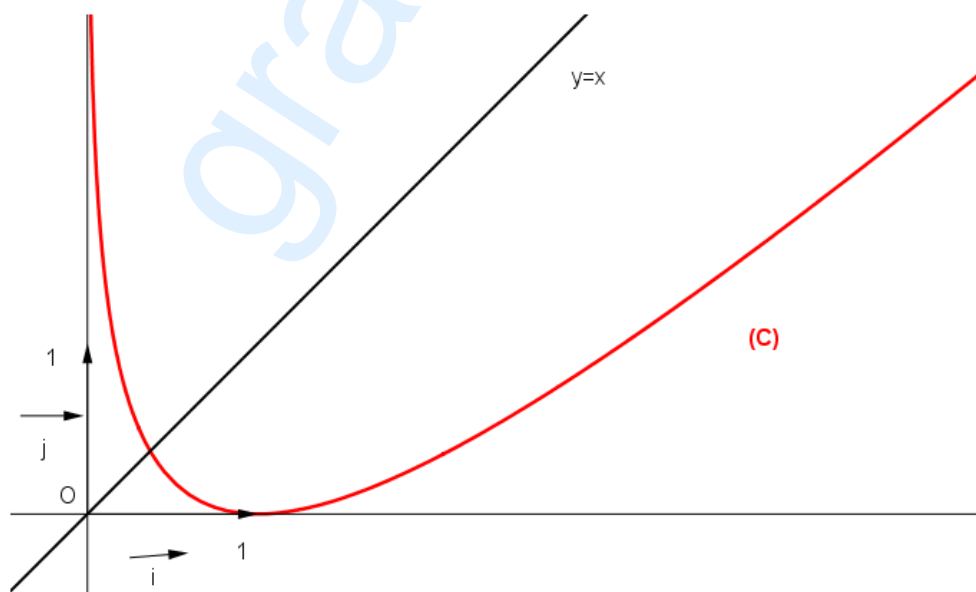
$$\Leftrightarrow x = 1$$

$$f(1) = 0.$$

Le tableau de variation de  $f$  :

|         |           |   |           |
|---------|-----------|---|-----------|
| $x$     | 0         | 1 | $+\infty$ |
| $f'(x)$ | -         | 0 | +         |
| $f$     | $+\infty$ | 0 | $+\infty$ |

4) La courbe (C) de  $f$  :



5)  $g(x) = x \ln x$  ;  $x \in 0, +\infty$  .

a)  $g'(x) = x \ln x' = \ln x + x \frac{1}{x} = 1 + \ln x$  ;  $x \in 0, +\infty$  .

b) A l'aire de la partie du plan limitée par la courbe (C), l'axe des abscisses et les droites d'équations  $x = 1$  et  $x = e$ .

$$\begin{aligned} A &= \int_1^e f(x) dx = \int_1^e x - 1 - \ln x dx = \int_1^e x - g'(x) dx = \left[ \frac{1}{2}x^2 - g(x) \right]_1^e \\ &= \left( \frac{1}{2}e^2 - g(e) \right) - \left( \frac{1}{2} - g(1) \right) = \frac{1}{2}e^2 - e - \frac{1}{2} \text{ u.a.} \end{aligned}$$

grandprof.net