**BAC S2 1999 1er groupe**

---

## EXERCICE 1

L'étude du poids P de la larve d'un insecte mesuré en fonction de l' âge x a conduit au tableau suivant :

| X(mois) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| P(mg) | 7 | 13 | 25 | 47 | 88 |

**1°)** On pose $y = ln\,P$ ou $ln$ désigne le logarithme népérien.

**a)** Calculer les différentes valeurs prises par y à $10^{-5}$ près .

**b)** Tracer le nuage de points représentant les couples (X,Y) dans un système d'axes orthonormés (unité 2 cm) : y placer le barycentre G du nuage.

**2°)** Déterminer une équation de la droite de régression de Y en X .

**3°)** Si l'évolution se poursuit dans les mêmes conditions, quel sera le poids de la larve au bout de six mois ?

## EXERCICE 2

Dans l'ensemble $\mathbb{C}$ des nombres complexes on considère l'équation

$$(E)\ z^3 + (3-2i)\,z^2 + (1-4i)\,z - 1 - 2i = 0$$

**1°) a)** Vérifier que (E) admet une solution réelle.

**b)** Achever la résolution de l'équation (E)

**2°)** Dans le plan complexe on désigne par A,B,C les points d'affixes respectifs

$$Z_A = -1\ ;\ Z_B = -2 + i\ ;\ Z_C = i.$$

**a)** Déterminer le module et argument de $\dfrac{Z_B - Z_A}{Z_C - Z_A}$.

**b)** En déduire la nature du triangle ABC.

**c)** Donner le centre, le rapport et l'angle de la similitude plane directe qui laisse invariant A et transforme B en C.

**PROBLEME**

On considère la fonction f définie par :

$$f\,(x) \;=\; x \;+\; ln\left|\frac{x-1}{x\;+\;1}\right| \; si\; x \;\in\, ]-\infty\,;\,-1\,[\,\cup\,]-1\,;\,0\,[$$

$$f\,(x) \;=\; x^2\,e^{-X}\,si\,x \;\in\; [0\,;\,+\infty\,[$$

On désigne par (C) la courbe représentative de f dans le plan rapporté à un repère orthonormé $(\,O,\vec{\imath},\vec{\jmath}\,)$ avec $\|\vec{\imath}\,\| \;=\; \|\,\vec{\jmath}\,\| \;=\; 2\,cm$.

**Partie A**

**1°)** Quel est le domaine de définition de f .Calculer f (—2) et f (3) .

**2°)** Montrer que la fonction f est continue en zéro .

**3°) a)** Etablir que la dérivée f ' de f a pour expression

$$f\,'\,(x) \;=\; \frac{x^2+1}{x^2-1}si\;x \;\in\,]-\infty\,;\,-1\,[\,\cup\,]-1\,;\,0\,[$$

$$f\,'\,(x) \;=\; x\,e^{-x}(2-x)\;si\;x \;\in\; [0\,;\,+\infty\,[$$

**b)** La fonction f est-elle dérivable en 0 ? Justifier votre réponse.

**c)** Dresser le tableau de variation de la fonction f.

**4°)** Démontrer que l'équation f(x) =0 admet une racine unique ɑ comprise entre –1,6 et 1,5.

**5°) a)** Justifier que la droite (D) d'équation y = x est asymptote à la courbe (C) lorsque x tend vers — ∞.

**b)** Etudier la position de (C) par rapport à (D) dans ] — ∞ ; 0 [ \ { — 1 } .

**6°)** Tracer la courbe (C) en représentant sur la même figure les asymptotes ; les demi tangentes en O et les points d'intersection avec les axes de coordonnées .

**Partie B**

**1°)** Soit g la restriction de f à [0,2] .

Montrer que g définit une bijection de [0 ; 2] sur un intervalle J à préciser .

**2°)** On note $g^{-1}$ la bijection réciproque de g .

**a)** Résoudre l'équation $g^{-1}\;(x) \;=\; 1.48$

**b)** Montrer que $g^{-1\prime}\left(\frac{1}{e}\right) = e$ .

**3°)** On appelle (C ') la courbe représentative de $g^{-1}$.

Tracer (C ') en utilisant la courbe C et une transformation à préciser ( on placera sur la courbe (C ') le point d'ordonnée 1 et la tangente au point d'abscisse 1e ) .

**Partie C**

λ étant un réel strictement positif, on pose $I\,(\lambda\,) = \int_0^{\lambda} f(x)dx$

**a)** Interpréter graphiquement $I\,(\lambda\,)$ .

**b)** En procédant à une intégration par parties, calculer $I\,(\lambda\,)$.

**2°)** Quelle est la limite de I (λ) lorsque λ tend vers − ∞.

**3°)** On pose λ=2.

**a)** Calculer $I\,(\,2\,)$ .

**b)** En déduire la valeur en cm² de l'aire de la partie limitée par C ' et les droites d'équation y = 0 ; x = 0 et $X = \frac{4}{e^2}$ .