

## Mathématiques I (Durée 60')

## Question 1

22 (=4+18) points

- (1) Déterminer les racines carrées complexes de  $2i$ .
- (2) Soit le polynôme  $P(z) = z^3 + (3 - 4i)z^2 + (-1 - 11i)z - 6i - 6$ . Résoudre dans  $\mathbb{C}$  l'équation  $P(z) = 0$  sachant que le polynôme admet une **racine imaginaire pure**.

(Examen de fin d'études sec. / Section D / Juin 2005)

## Question 2

16 (=6+10) points

- (1) Déterminer le terme en  $x^6$  dans le développement de  $\left(2x^3 + \frac{5}{x}\right)^{10}$ .

(Examen de fin d'études sec. / Section C / Septembre 2006)

- (2) On tire au hasard 4 boules (sans remise) dans une urne contenant 6 boules rouges et 8 boules noires. Pour chaque boule rouge on **gagne** 4 €, pour chaque boule noire on **perd** 3 €. Déterminer la loi de probabilités et l'espérance mathématique de la variable aléatoire « gain ».

(Examen de fin d'études sec. / Section C / Juin 2005)

## Mathématiques II (Durée 40')

Problème

22 (=10+6+3+3) points

La longueur (en cm) de beaucoup de poissons de  $t$  années communément mis en vente peut être donnée par une fonction de croissance de *von Bertalanffy* de la forme :

$$f(t) = a \cdot (1 - b \cdot e^{-k \cdot t}),$$

où  $a, b \in \mathbb{R}$  et  $k \in \mathbb{R}_+^*$  sont des constantes.

Le poids (en kg) d'un flétan (Heilbutt) du Pacifique en fonction de sa longueur (en m) est donné par la formule :

$$p(l) = 10,375 \cdot l^3$$

- (1) Déterminer  $a$ ,  $b$  et  $k$  sachant qu'à la limite un flétan atteindra une longueur de 200 cm, un flétan de 10 ans a une longueur de 168,4 cm et la vitesse de croissance d'un flétan de 10 ans est de 5,69 cm/an.
- (2) Pour la suite de l'exercice on prendra  $a = 200$ ,  $b = 0,956$  et  $k = 0,18$ . Estimer l'âge et la vitesse de croissance d'un flétan dont la longueur est de 100 cm.
- (3) Calculer le poids d'un flétan de 5 ans.
- (4) Quelle est la limite du poids atteint par un flétan du Pacifique ?

(Examen de fin d'études sec. / Section C / Septembre 2006 )

G. Lorang