

**ANNEE 1989.**

*Avvertissement :* Il sera tenu compte de la qualité de la présentation des copies et de l'orthographe.

Le candidat traite à son choix soit le sujet de Sciences naturelles soit le sujet de Mathématiques.

**I. SUJET DE SCIENCES NATURELLES (le candidat traitera les 2 questions).**

*Question n° 1 :*

Dessin légendé d'un follicule de De Graaf. Expliquer en cinq lignes maximum, quel est son devenir.

*Question n° 2 :*

I. On fait ingérer à deux personnes à jeun A et B une même dose de 50 grammes de glucose. Toutes les demi-heures puis toutes les heures on dose le glucose dans leur sang. On obtient les résultats suivants :

Heure du dosage	Glycémie de A	Glycémie de B
0 h	0,9	1,45
0 h 30 min.	1,3	1,65
1 h	1,25	1,85
1 h 30 min.	1,1	2,05
2 h	1	2,2
3 h	0,9	2,2
4 h	0,9	1,9
5 h	0,9	1,65
6 h	0,9	1,60
7 h	0,9	1,55
8 h	0,9	1,50

A) Représenter sur un même graphe les variations de la glycémie de ces deux personnes.

B) Le glucose est directement assimilable par l'organisme. On peut estimer qu'après une heure il est totalement passé dans le sang et le liquide interstitiel, ces deux milieux ayant ensemble un volume de l'ordre de 20 litres.

1° De combien devrait s'élever la glycémie du sujet A une heure après l'ingestion de glucose ? De combien monte-t-elle en réalité ? Que peut-on conclure de cette observation ?

2° Comparer les courbes relatives aux sujets A et B. Que peut-on dire de l'état de santé de B ? Cette personne ne risque-t-elle pas de présenter des anomalies de sa sécrétion urinaire ? Justifier.

II. La fonction endocrine du pancréas a été découverte au début du siècle. Imaginer une série d'expériences permettant de démontrer sur des animaux que le pancréas agit sur la glycémie par l'intermédiaire d'une hormone (10 lignes maximum).

III. A partir de vos connaissances, exposer les modalités d'action de l'insuline.

II. SUJET DE MATHÉMATIQUES (le candidat traitera les 4 questions).

1° Soit la fonction définie par  $f(x) = \frac{\ln(1+x)}{x}$ , avec  $f(0) = 1$ .

a) Étudier et représenter cette fonction dans un repère orthonormé.

(On admettra que  $f'(0) = -\frac{1}{2}$ ).

b) Montrer également que l'on ne peut tracer qu'une seule tangente à la courbe (C) représentative de cette fonction, de l'origine 0 du repère.

2° a) Exprimer  $\cos x + \sqrt{3} \sin x$  sous la forme  $A \cos(x - \varphi)$ , avec  $A$  et  $\varphi$  réels à déterminer explicitement (on choisira  $A$  positif).

b) En déduire alors :  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos x + \sqrt{3} \sin x)^7 dx$ .

3° Soit (ABC) un triangle, non équilatéral, du plan, et on pose :  $AB = c$ ,  $AC = b$ ,  $BC = a$ , où  $a, b, c$  sont trois réels strictement positifs.

a) Calculer  $GA^2$  en fonction de  $a, b, c$  sachant que  $G$  représente le centre de gravité de ce triangle.

b) En déduire alors la valeur de  $(b^2 - c^2)GA^2 + (c^2 - a^2)GB^2 + (a^2 - b^2)GC^2$ .

c) Déterminer ensuite l'ensemble des points  $M$  du plan du triangle tels que :  $(b^2 - c^2)MA^2 + (c^2 - a^2)MB^2 + (a^2 - b^2)MC^2 = 0$ .

4° a) Résoudre l'équation  $z^6 - 1 = 0$  dans le corps des complexes, et donner les solutions sous formes algébrique et trigonométrique. Représenter ces solutions dans le plan complexe.

b) Mettre le complexe  $8i$  sous forme trigonométrique et résoudre  $z^6 - 8i = 0$ . Représenter les solutions dans le plan complexe.

c) Dans le plan complexe on donne les points  $A(-1 + i)$ ,  $B(2 + 3i)$  et  $M(z)$ ,  $M \neq A$ ,  $M \neq B$ .

On pose  $Z = \left( \frac{z - 2 - 3i}{z + 1 - i} \right)^3$

Quel est l'ensemble des points  $M$  tels que :  $|Z| = 8$  ?  
 $Z$  est imaginaire pur ?

*Nota* : Les candidats sont autorisés à utiliser des règles à calcul, des tables numériques et des calculatrices de poche à entrée unique par clavier, y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante. Afin de prévenir les risques de fraude, l'échange des calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit, de même que l'usage des notices fournies par les constructeurs.