BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SÉRIE L

SESSION 2005

MATHÉMATIQUES

Durée de l'épreuve : 3 heures **Coefficient : 3**

L'usage d'une calculatrice est autorisé.
La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Ce sujet nécessite une feuille de papier millimétré.

Le sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.

EXERCICE 1 (3 points)

Pour chacune des questions suivantes, parmi les réponses proposées, il y a toujours une réponse exacte et une seule !
Le candidat répond sur sa copie en rappelant le numéro de la question et la lettre qui correspond selon lui, à la bonne réponse. Aucune justification n'est demandée.
Chaque bonne réponse rapporte 0,5 point et chaque mauvaise réponse enlève 0,25 point ; la note totale de l'exercice ne pouvant être inférieure à 0.

On rappelle que le nombre d'Or, noté φ est défini par $\varphi = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$.

1) Le nombre d'Or φ vérifie une des 4 propositions suivantes, laquelle ?

A : $\varphi^3 = \varphi^2 + 1$ **B** : $\varphi = \varphi^2 + 1$ **C** : $\varphi^2 = \varphi + 1$ **D** : $\sqrt{\varphi} = \varphi - 1$

2) Dans un dessin en perspective **cavalière**…

A : Les droites perpendiculaires sont toujours représentées par des droites perpendiculaires.	**B** : Les droites parallèles sont toujours représentées par des droites parallèles.	**C** : Les lignes de fuite se coupent.	**D** : Les longueurs des segments sont toujours conservées

3) Dans un dessin en perspective à **points de fuite** :

A : Sur les plans frontaux, les parallèles sont concourantes.	**B** : Les points de fuite sont sur la ligne d'horizon.	**C** : Sur les lignes de fuite les proportions sont respectées.	**D** : Un angle droit est toujours représenté par un angle droit.

4) Dans un triangle équilatéral MNP de centre O :

A : $\widehat{MON} = 115°$

B : les médianes sont les bissectrices intérieures

C : $\widehat{MNP} = 72°$

5) L'angle de deux côtés consécutifs d'un pentagone régulier vaut

A : 100° **B** : 108° **C** : 116° **D** : 122°

6) Si ABCDE est un pentagone régulier :

A : AB / DE = φ **B** : AB / AC = φ **C** : AD / BC = φ **D** : AC / AD = φ

EXERCICE 2 (5 points)

Gaston hésite entre deux contrats d'embauche pour lesquels le salaire du premier mois est de 1600 euros.

Contrat n° 1 : chaque mois à partir du deuxième mois le salaire mensuel augmente de10 euros.

Contrat n° 2 : chaque mois à partir du deuxième mois le salaire augmente de 0,6 % par rapport au mois précédent.

a) Pour chacun des deux contrats, déterminer la nature de la suite des salaires mensuels, préciser le premier terme et la raison.

b) Pour chacun des deux contrats, calculer le total des salaires perçus pendant la première année.

c) À l'aide de la calculatrice, déterminer à partir de quel mois le salaire mensuel correspondant au contrat n° 2 devient supérieur à celui du contrat n° 1. Justifier correctement la réponse.

On rappelle que :

- La somme S des n premiers termes d'une suite géométrique (u_n) de raison q ($q \neq 1$) est :

$$\mathrm{S} = u_1 + u_2 + ... + u_n = u_1 \frac{1 - q^n}{1 - q}.$$

- La somme S' des n premiers termes d'une suite arithmétique (v_n) de raison r :

$$\mathrm{S'} = v_1 + v_2 + ... + v_n = nv_1 + r\,\frac{n(n-1)}{2}.$$

EXERCICE 3 (6 points)

Voici les premiers vers d'un poème de Jacques Prévert : « le cancre ».

Il dit non avec la tête
Mais il dit oui avec le cœur
Il dit oui à ce qu'il aime
Il dit non au professeur

Chacun des 26 mots de ces vers est inscrit sur une carte. On obtient ainsi la répartition suivante :

mots	il	dit	non	avec	la	tête	mais	oui	le	cœur	à	ce	qu	aime	au	professeur
effectif	5	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1

On a ainsi un jeu de 26 cartes.

Les résultats seront donnés sous forme de fractions irréductibles.

1) On tire successivement trois cartes au hasard parmi les 26.

a) Les tirages s'effectuent sans remise, calculer la probabilité d'obtenir , dans l'ordre « il dit non ».

b) Les tirages s'effectuent avec remise, calculer la probabilité d'obtenir exactement une fois le mot « non ».

2) On tire au hasard et simultanément trois cartes au hasard parmi les 26.

a) Calculer la probabilité d'obtenir trois verbes.

b) Calculer la probabilité d'obtenir ensemble les trois mots « il », « dit » et « non ».

c) Calculer la probabilité d'obtenir au moins une fois le mot « non ».

EXERCICE 4 (6 points)

Les parties A et B sont indépendantes.

PARTIE A

Pour effectuer un examen médical, on injecte par piqûre intramusculaire une dose de 3 cm^3 d'une substance médicamenteuse dans le sang d'un malade à l'instant $t = 0$ (t est exprimé en heures). Celle-ci passe alors progressivement dans le sang.
La diffusion atteint son maximum au bout d'une heure.

La courbe de l'annexe représente la quantité de substance présente dans le sang à l'instant t.

1) Construire sur la feuille annexe la tangente à la courbe au point d'abscisse 2, sachant que son coefficient directeur est égal à $(-0,9)$.

2) À partir du graphique commenter l'évolution de la quantité de substance médicamenteuse contenue dans le sang.

3) Pour pouvoir effectuer l'examen, il faut que la quantité de substance médicamenteuse présente dans le sang soit supérieure ou égale à 0,5 cm^3. Déterminer graphiquement de combien de temps on dispose pour faire cet examen.

PARTIE B

On a injecté par piqûre intraveineuse 1 cm^3 de médicament à un malade à l'instant $t = 0$. La substance se répartit immédiatement dans le sang et elle est ensuite progressivement éliminée. Expérimentalement, on montre que la quantité $q(t)$ de substance présente dans le sang à l'instant t est donnée par la relation : $q(t) = e^{-0,15\,t}$ où t est exprimée en heures.

1) Quel volume de ce produit reste-t-il au bout de 90 minutes ?

2) Quel volume de ce produit le malade a-t-il éliminé au bout d'une demi-heure ? d'une heure ?

3) On donne $q'(t) = -\,0,15\,e^{-0,15\,t}$ où q' désigne la fonction dérivée de la fonction q.

Étudier les variations de la fonction q sur l'intervalle $[\,0\,;\,9\,]$ puis tracer sa représentation graphique dans un repère orthogonal en prenant pour unités 2 cm en abscisses et 10 cm en ordonnées.

FEUILLE ANNEXE à rendre avec la copie