Groupe des mathématiques.

——————————-

Acquis des élèves

au baccalauréat et au diplôme national du brevet

——————————-

Premiers éléments chiffrés en vue d'une analyse des résultats

Dans le cadre de son projet de travail, le groupe de mathématiques de l'inspection générale a impulsé une action de repérage des acquis des élèves lors des corrections des copies d'examen (baccalauréat et diplôme national du brevet) à la session 2008. Il s'agissait principalement de disposer d'indicateurs fins sur les acquis des élèves en termes de connaissances et de compétences avec l'intention d'en suivre les évolutions dans la durée.

Cette opération a concerné le diplôme national du brevet (DNB) ainsi que les séries suivantes du baccalauréat : scientifique (S), économique et sociale (ES), sciences et techniques de gestion (STG) et littéraire (L) (épreuve anticipée de mathématiques et informatique en classe de première et épreuve de spécialité en classe terminale).

Ainsi, 38 items du baccalauréat et 9 items du DNB ont été évalués (auxquels s'ajoutent 6 items en série STI à l'initiative de l'académie de Lille).

1 Éléments d'analyse des acquis des élèves

1.1 Baccalauréat

1. Compétences bien maîtrisées :

   Les compétences suivantes sont maîtrisées par plus de 70 % des élèves. Toutes sollicitent des démarches et des connaissances de base, explicitement appelées par l'énoncé et ne nécessitant ni reformulation ni prise d'initiative.

   - vérifier qu'une fonction donnée est une primitive d'une autre fonction (S) ;
   - démontrer que trois points de l'espace, donnés par leurs coordonnées, ne sont pas alignés (S) ;
   - déterminer graphiquement le nombre dérivé d'une fonction représentée avec sa tangente en un point donné (ES) ;
   - mettre en œuvre la formule des probabilités totales (ES) ;
   - écrire la matrice de transition d'un graphe probabiliste (ES) ;
   - déterminer l'équation d'une droite d'ajustement par la méthode des moindres carrés (ES) ;
   - calculer une moyenne (L maths-info) ;
   - lire et interpréter des courbes de niveau (L maths-info) ;
   - compléter un arbre de probabilité (L spécialité) ;
   - compléter une représentation en perspective centrale (L spécialité) ;
   - comprendre la recopie d'une formule dans un tableur et les réindexations associées (STG CGRH) ;
   - construire une droite d'équation donnée dans un repère (STG ME).

2. Items ayant présenté des difficultés :

   Les compétences ayant été peu réussies peuvent se classer en quatre rubriques (entre parenthèses : pourcentage non réussi / pourcentage non abordé) :

   (a) Compétences de base sollicitées dans un contexte direct ne nécessitant aucune reformulation ni aucune prise d'initiative (connaissance ou technique de base) :
   - taux d'évolution moyen (STG CGRH) (55 % / 28 %) ;
   - distance entre 2 points du plan complexe (S) (28 % / 21 %) ;
   - droite de régression (STG ME) (24 % / 25 %) ;
   - état stable (ES) (31 % / 28 %) ;
   - résolution algébrique d'une équation exponentielle (ES) (26 % /27 %) ;
   - $P(A \cap B)$ connaissant $P_A(B)$ et $P(A)$ (STG ME) (38 % / 11 %) ;
   - équation diophantienne en S (34 % / 13 %) ;

   (b) Compétences de base appelées dans une question nécessitant une reformulation, une prise d'initiative ou faisant suite à d'autres questions :

   - encadrement d'une intégrale (ES) (42 % / 41 %) ;
   - probabilité conditionnelle inverse (en disposant de l'arbre complété) (ES) (45 % / 5 %) ;
   - interprétation graphique d'un nombre dérivé (L spécialité) (40 % / 44 %) ;
   - compréhension et interprétation d'un algorithme (L spécialité) (49 % / 19 %)) ;
   - taux d'évolution moyen en STG ME (69 % / 11 %).

   (c) Compétences de base dans une situation ou une modélisation qui a pu être perçue comme formelle ou qui n'était pas le seul outil de résolution du problème ;

   - preuve qu'une suite est géométrique (STG ME) (49 % / 11 %) ;
   - modélisation d'une situation par une suite arithmétique (L maths infos) (48 % / 20 %).

(d) Compétence informatique évaluée sous une forme papier crayon qui ne permet pas aux élèves de détecter leurs erreurs.

- référence absolue et relative (STG CGRH) (49 % / 4 %) ;
- adressage absolu ou relatif (L maths info) (44 % / 12 %) ;
- adressage absolu ou relatif (STG ME) (52 % / 17 %).

1.2 Diplôme national du brevet.

1. Compétences bien maîtrisées :

   Les compétences suivantes sont maîtrisées par plus de 70 % des élèves.

   - construction géométrique (72 %) ;
   - lecture graphique (82 %).

2. Items ayant présenté des difficultés :

   Les compétences ayant été peu réussies peuvent se classer dans les deux rubriques suivantes (entre parenthèses : pourcentage non réussi / pourcentage non abordé) :

   (a) Compétences de base sollicitées dans un contexte direct ne nécessitant aucune reformulation ni aucune prise d'initiative (connaissance ou technique de base) :
   - test d'une égalité (32 % / 21 %) ;
   - rédaction d'une démonstration (34 % / 11 %).

   (b) Compétences appelées dans une question nécessitant une reformulation, une prise d'initiative ou faisant suite à d'autres questions :

   - algébrisation (50 % / 36 %) ;
   - recours à une fonction affine (25 % / 71 %).

2 Acquis au baccalauréat

2.1 Série S Métropole et Réunion

Baccalauréat **série S** : MÉTROPOLE et RÉUNION

Item 1 : *Vérifier qu'une fonction donnée est une primitive de ln.*

Énoncé :
On note $I = \displaystyle\int_1^{\mathrm{e}} \ln x \,\mathrm{d}x$ et $J = \displaystyle\int_1^{\mathrm{e}} (\ln x)^2 \,\mathrm{d}x$.

Vérifier que la fonction F définie sur l'intervalle $]0\ ;\ +\infty[$ par $F(x) = x\ln x - x$ est une primitive de la fonction logarithme népérien. En déduire I.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
79 %	13 %	8 %	70 422

Éléments d'analyse :
Cet item a été très bien réussi. La plupart des candidats a eu recours au calcul de la dérivée ; quelques rares copies caculent une primitive de la fonction logarithme à l'aide d'une intégration par parties. Les démarches incorrectes correspondent essentiellement à des erreurs de calcul de la dérivée pour des candidats très faibles.

Item 2 : *Effectuer une intégration par parties.*

Énoncé :
Démontrer à l'aide d'une intégration par parties que $J = \mathrm{e} - 2I$.

Résultats :

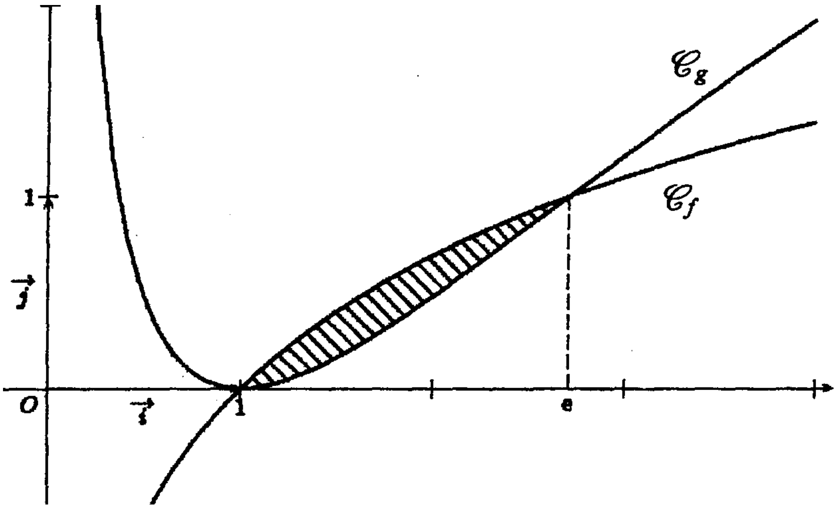
Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
60 %	26 %	14 %	61 562

Éléments d'analyse :
La réussite de cet item rend compte d'une assez bonne maîtrise de l'intégration par parties dans une situation qui ne posait pas de difficultés particulières quant au choix des fonction u et v' (tous les choix aboutissaient). Néanmoins plus de 20 % des candidats n'arrivent pas à mettre en place cette technique de calcul alors que la moitié d'entre eux ont inscrit sur leur copie la formule générale de l'intégration par parties.

Item 2bis : *Compétence évoluée.*

Énoncé :
Les courbes $\mathcal{C}_f$ et $\mathcal{C}_g$ données ci-dessous représentent respectivement, dans un repère orthonormal $\left(\mathrm{O},\ \vec{\imath},\ \vec{\jmath}\right)$, les fonctions f et g définies sur l'intervalle $]0\ ;\ +\infty[$ par :

$$f(x) = \ln x \quad \text{et} \quad g(x) = (\ln x)^2.$$



Dans cette question le candidat est invité à porter sur sa copie les étapes de sa démarche même si elle n 'aboutit pas.
Pour x appartenant à l'intervalle [1 ; e], on note M le point de la courbe $\mathcal{C}_f$ d'abscisse x et N le point de la courbe $\mathcal{C}_g$ de même abscisse.
Pour quelle valeur de x la distance MN est maximale ? Calculer la valeur maximale de MN.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	**Échantillon**
42 %	42 %	16 %	166 (spé)
20 %	32 %	48 %	162 (non spé)

Éléments d'analyse :
Dans l'échantillon observé, a été comptée comme correcte toute démarche aboutie, qu'elle repose sur une étude de fonction pour rechercher le maximum de $\mathtt{MN} = |f(x) - g(x)|$ ou $\mathtt{MN} = f(x) - g(x)$ (rares sont les élèves qui ont justifié le signe de $f(x) - g(x)$, ou bien qu'elle calcule différentes valeurs de MN avec les formules précédentes en vue d'approcher le maximum, ou encore qu'elle s'appuie sur une lecture graphique (initiative de rechercher l'écart maximum et capacité à lire une valeur de x correspondante).
Les proportions d'élèves s'engageant dans l'une ou l'autre de ces démarches sont très différentes selon les choix d'enseignement de spécialité, ainsi que l'indique le tableau suivant (répartissant les démarches abouties) :

Lecture graphique	Étude de fonction	Tableau de valeur	**Échantillon**
4 %	80 %	12 %	70 / 166 spé
30 %	67 %	3 %	34 /162 non spé

Par ailleurs, on observe un pourcentage de non réponses très important dans l'échantillon non spécialiste et cette attitude concerne des candidats de tous niveaux (repérés par la note globale à l'épreuve de mathématique).

Les traces écrites relatives aux démarches erronées se répartissent de la façon suivante :
– des reformulations vagues de l'énoncé comme la suggestion de s'intéresser à $f(x) - g(x)$, sans autre développement (20 %) ;
– des reformulations plus précises indiquant qu'il s'agit de trouver le maximum de $f(x) - g(x)$ mais sans déboucher sur une proposition de réponse, fût-elle graphique (20 %) ;
– des reformulations erronées et vagues en termes d'aires (égalité des valeurs moyennes, égalité des aires) (15 %) ;
– des propositions de considérer le milieu du segment $[1; \mathtt{e}]$ (10 %) ;
– des traces écrites de toute nature témoignant d'essais infructueux dans des directions difficiles à interprêter (35 %).

Il semble que la notation appliquée par certains correcteurs ne valorise pas toujours certaines traces écrites prometteuses (remarque à prendre avec réserve étant donné que le détail des points attribués ne figure pas toujours sur les copies). Ainsi observe-t-on des copies qui proposent une démarche correcte reposant sur une étude de fonction aboutie mais dans lesquelles sont sanctionnées des erreurs de calcul ou l'absence du justification du signe de $f(x) - g(x)$. On peut se demander s'il ne serait pas pertinent, en termes d'évaluation de compétences, d'attribuer dans ces cas la totalité des points.

Item 3 : *Démontrer que trois points de l'espace, dont on connaît les coordonnées, ne sont pas alignés.*

Énoncé :
Dans l'espace muni d'un repère orthonormal $\left(\mathrm{O},\ \vec{\imath},\ \vec{\jmath},\ \vec{k}\right)$, on considère les points

$$\mathrm{A}(1\ ;\ 1\ ;\ 0), \mathrm{B}(1\ ;\ 2\ ;\ 1) \text{ et } \mathrm{C}(3\ ;\ -1\ ;\ 2).$$

Démontrer que les points A, B et C ne sont pas alignés.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
77 %	18 %	5 %	66 762

Éléments d'analyse :
Cette question est très bien réussie, la plupart des candidats ayant calculé les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{\mathtt{AB}}$ et $\overrightarrow{\mathtt{AC}}$ et assuré leur non colinéarité avec cependant des rédactions parfois elliptiques (dans 20 % des bonnes réponses).
Un petit nombre de candidats (environ 5 %) a eu recours au produit scalaire des vecteurs $\overrightarrow{\mathtt{AB}}$ et $\overrightarrow{\mathtt{AC}}$ qui était opportunément nul, la moitié d'entre eux concluant au non alignement des points sans mentionner l'orthogonalité des vecteurs et encore moins leur non nullité.
Les principales erreurs relevées concernent une connaissance insuffisante du cours (étude de la proportionnalité des coordonnées des points, exigence d'égalité des coordonnées des vecteurs pour l'alignement, etc.).

Item 3bis : *Compétence évoluée*

Énoncé :
Démontrer que le plan (ABC) a pour équation cartésienne : $2x + y - z - 3 = 0$.
On considère les plans (P) et (Q) d'équations respectives $x + 2y - z - 4 = 0$ et $2x + 3y - 2z - 5 = 0$.
Démontrer que l'intersection des plans (P) et (Q) est une droite $(\mathcal{D})$, dont une représentation paramétrique est :

$$\left\{\begin{array}{lcl} x & = & -2+t \\ y & = & 3 \\ z & = & t \end{array}\right. \quad (t \in \mathbb{R})$$

Quelle est l'intersection des trois plans (ABC), (P) et (Q) ?

Dans cette question toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.
Déterminer la distance du point A à la droite $(\mathcal{D})$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	**Échantillon**
18 %	70 %	12 %	166 (spé)
4 %	65 %	31 %	162 (non spé)

Éléments d'analyse :
Cette question a été très peu réussie, avec de très nombreuses démarches incorrectes.
Elle nécessitait plusieurs étapes dont il fallait prendre l'initiative.
On dénombre plus de 20 % de non réponses.

Les 11 % de démarches correctes se répartissent ainsi :
– détermination du projeté orthogonal de A sur $(\mathcal{D})$(10 %) ;
– calcul de la distance AM(t) et recherche du minimum par étude de la fonction obtenue (1 %).

Très majoritairement, les candidats ont appliqué la formule calculant la distance d'un point à un plan, prêts à toutes les adaptations pour produire un résultat.
On observe les démarches incorrectes suivantes :
– énoncé, sans donner lieu à aucun calcul, de la formule générale donnant la distance d'un point à un plan ou celle d'un point à une droite dans le plan (13 %) ;
– calcul de la distance du point A à un des plans de l'énoncé (8 %) ;
– utilisation de la formule donnant la distance d'un point à un plan, en ayant recours à un vecteur directeur de la droite $(\mathcal{D})$ (9 %) ;
– utilisation de la formule de la distance d'un point à un plan, imaginant utiliser la formule calculant, dans le plan, la distance d'un point à une droite, après avoir recherché une "équation cartésienne" de $(\mathcal{D})$ (par élimination de t dans la représentation paramétrique de $(\mathcal{D})$) (13 %) ;

– calcul de la distance AI (où I est le point trouvé à la question précédente, intersection des trois plans) (9 %) ;
– autres (3 %)

Parmi les traces écrites pertinentes, on voit :
– des restitutions de connaissance de cours, proposant de s'intéresser à la projection orthogonale de A sur $(\mathcal{D})$ mais suivie d'aucun calcul (9 %) ;
– des essais finalisés utilisant $\dfrac{\overrightarrow{\texttt{AM}}.\overrightarrow{n}}{||\overrightarrow{n}||}$ où M est un point choisi sur (D) et $\overrightarrow{n}$ un vecteur orthogonal à la direction de $(\mathcal{D})$ mais cette méthode n'aboutit pas car les connaissances disponibles à ce niveau de classe ne permettent pas de trouver un vecteur normal satisfaisant (3 %) ;
– des débuts de calculs de distance de A à (P) et de A à (Q) (1 %), initiative qui aurait pu aboutir si les plans avaient été perpendiculaires, ce qui n'était pas le cas.

Item 4 : (non spécialité) *Calculer la distance entre deux points connaissant leurs affixes respectives.*

Énoncé :
Le plan est muni d'un repère orthonormal direct $\left(\mathrm{O},\ \overrightarrow{u},\ \overrightarrow{v}\right)$(unité graphique : 1 cm).
Soient A, B et I les points d'affixes respectives $1 + \mathrm{i}$, $3 - \mathrm{i}$ et 2.
À tout point M d'affixe z, on associe le point M' d'affixe z' telle que $z' = z^2 - 4z$.
Soient E le point d'affixe $2 + 2\mathrm{e}^{\mathrm{i}\frac{\pi}{3}}$, J le point d'affixe -4 et E′ l'image de E.
Calculer la distance IE et une mesure en radians de l'angle $\left(\overrightarrow{u}\ ; \overrightarrow{\mathrm{IE}}\right)$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
51 %	28 %	21 %	50 338

Éléments d'analyse :
Les principales difficultés rencontrées découlent de l'écriture retenue dans l'énoncé pour définir l'affixe de E $(2 + 2\mathrm{e}^{\mathrm{i}\frac{\pi}{3}})$ avec le constat d'une maîtrise peu assurée de l'exponentielle complexe. Alors que l'affixe de $\overrightarrow{\texttt{IE}}$ est trivialement $2\mathrm{e}^{\mathrm{i}\frac{\pi}{3}}$, peu de candidats (20 % des bonnes réponses) aboutissent à la norme par une simple lecture du module dans cette écriture. Ils ont majoritairement recours à la forme algébrique pour calculer le module.
Des erreurs de natures très diverses expliquent les démarches erronées (somme ou différence des modules de z_I et z_E, erreur dans le calcul de l'écriture algébrique de $\mathrm{z_E}$, erreurs dans le calcul du module, écriture de $\sqrt{2\mathrm{e}^{\mathrm{i}\frac{\pi}{3}}}$ etc.

Item 4bis : (obligatoire) *Calculer une distance et un angle.* [1]

Énoncé :
Calcul indépendant ou application des questions précédentes (en remarquant que J est l'image de I et en utilisant une question précédente dans laquelle il s'agissait de vérifier que, pour tout nombre complexe z, on a : $z' + 4 = (z - 2)^2$ et d'en déduire d'une part une relation entre $|z' + 4|$ et $|z - 2|$ et d'aure part, lorsque z est différent de 2, une relation entre $\arg(z' + 4)$ et $\arg\,(z - 2)$.)
Calculer la distance JE′ et une mesure en radians de l'angle $\left(\overrightarrow{u}\ ; \overrightarrow{\mathrm{JE'}}\right)$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
8 %	37 %	55 %	2 852

Item 5 : (spécialité) *Résoudre une équation diophantienne.*

Énoncé :
On considère la droite (d) d'équation $4x + 3y = 1$.
Démontrer que l'ensemble des points de (d) dont les coordonnées sont entières est l'ensemble des points $M_k(3k + 1, -4k - 1)$ lorsque k décrit l'ensemble des entiers relatifs.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
53 %	34 %	13 %	14 803

[1] Item ajouté par l'académie de Poitiers.

Éléments d'analyse :
Les principales erreurs relevées consistent en des démonstrations incomplètes dans lesquelles seule la condition nécessaire ou la condition suffisante a été abordée.
Cette question a sans doute donné lieu à des relevés hétérogènes selon les correcteurs ou les académies, certains acceptant de compter comme démarche correcte une preuve partielle (condition nécessaire sans vérifier la condition suffisante), d'autres non.
Sur l'échantillon observé, 20 % des copies traitent complètement la question, 30 % la condition nécessaire uniquement (avec les démarches habituelles consistant à rechercher une solution particulière puis à appliquer le théorème de Gauss), 10 % la condition suffisante uniquement.

2.2 Série S Antilles-Guyane

Baccalauréat **série S** : ANTILLES - GUYANE

Item 1 : *Déterminer les variations d'une fonction.*

Énoncé :
Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par :

$$f(x) = \frac{9}{2}\mathrm{e}^{-2x} - 3\mathrm{e}^{-3x}.$$

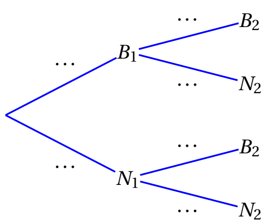
Étudier les variations de la fonction f et dresser le tableau de variations de f.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
45 %	43 %	12 %	2 495

Item 2 : *Utiliser un arbre pour calculer une probabilité.*

Énoncé :
On dispose de deux urnes U_1 et U_2 contenant des boules indiscernables au toucher. U_1 contient k boules blanches (k entier naturel supérieur ou égal à 1) et 3 boules noires. U_2 contient 2 boules blanches et une boule noire.
On tire une boule au hasard dans U_1 et on la place dans U_2. On tire ensuite, au hasard, une boule dans U_2. L'ensemble de ces opérations constitue une épreuve.
On note B_1 (respectivement N_1) l'évènement « on a tiré une boule blanche (resp. noire) dans l'urne U_1 ».
On note B_2 (respectivement N_2) l'évènement « on a tiré une boule blanche (resp. noire) dans l'urne U_2 ».
Recopier et compléter par les probabilités manquantes l'arbre ci-dessous :



Montrer que la probabilité de l'évènement B_2 est égale à $\dfrac{3k+6}{4k+12}$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
46 %	29 %	25 %	1 960

Item 3 : *Résoudre une équation diophantienne.*

Énoncé :
On considère l'équation (E) : $11x - 26y = 1$, où x et y désignent deux nombres entiers relatifs. Vérifier que le couple $(-7\ ;\ -3)$ est solution de (E). Résoudre alors l'équation (E).

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
61 %	26 %	13 %	535

Item 4 : (QCM) *Déterminer l'intersection de deux plans.*

Énoncé :

L'espace est rapporté à un repère orthonormal $\left(O, \overrightarrow{\imath}, \overrightarrow{\jmath}, \overrightarrow{k}\right)$.

L'ensemble des points $M(x\ ;\ y\ ;\ z)$ tels que : $\left\{\begin{array}{rcl} 2x - 6y + 2z - 7 & = & 0 \\ -x + 3y - z + 5 & = & 0 \end{array}\right.$ est :

Réponse A : l'ensemble vide

Réponse B : une droite

Réponse C : un plan

Réponse C : réduit à un point

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
29 %	65 %	6 %	258

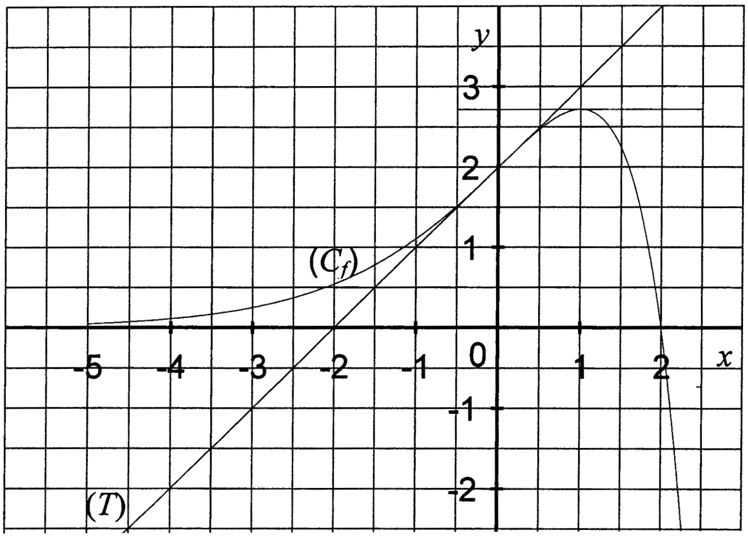
2.3 Série ES Métropole et Réunion

Baccalauréat **série ES** : MÉTROPOLE

Item 1 : *Interprétation graphique du nombre dérivé en un point.*

Énoncé :
Le plan est muni d'un repère orthonormal.

- La courbe $(\mathcal{C}_f)$ représentée ci-dessous est celle de la fonction f.
- Les points A$(0\,;\,2)$, B $(1\,;\,\mathrm{e})$ et C $(2\,;\,0)$ appartiennent à la courbe $(\mathcal{C}_f)$.
- La tangente (T) en A à la courbe $(\mathcal{C}_f)$ passe par le point D$(-2\ ;\ 0)$.



On note $f'(0)$ le nombre dérivé de la fonction f en 0. Quelle est sa valeur ?

a. $f'(0) = 1$ **b.** $f'(0) = 2$ **c.** $f'(0) = 0$

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
70 %	26 %	4 %	27 497

Éléments d'analyse :
Bien réussi, cet item a principalement donné lieu à l'erreur consistant, pour plus de 2/3 des réponses fausses, à choisir la proposition $f'(0) = 2$ qui peut s'interpréter comme une confusion avec $f(0)$, sans doute encouragée par l'inscription explicite de la valeur 2 sur le graphique.

Item 2 : *Interprétation graphique d'une intégrale définie.*

Énoncé :
Dans cette partie, toute trace de recherche même incomplète ou d'initiative même non fructueuse sera prise en compte dans l'évaluation.

À quel intervalle appartient le réel $I = \displaystyle\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x$?

a. $[0\,;\,3]$ **b.** $[3\,;\,6]$ **c.** $[6\,;\,9]$

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
17 %	42 %	41 %	11 547

Éléments d'analyse :
La formulation, sous forme d'intervalles, des propositions de réponse à choisir pour situer l'intégrale peut expliquer la part importante de non réponses alors qu'une présentation sous forme d'inégalités aurait peut-être induit plus

directement le dénombrement des carrés pour encadrer l'intégrale. C'est vraisemblablement en raison de cette difficulté, et aussi de la demande qui était faite de justifier la réponse proposée, qu'un nombre important d'élèves n'a pas abordé cette question, et cela malgré l'invitation qui leur était faite de laisser toute trace de recherche même infructueuse.
Les réponses erronées choisissent principalement l'intervalle [0 ; 3] avec comme argument (environ 2/3 des réponses erronées) que l'intégrale de la fonction f était examinée de 0 à 2 et que seul l'intervalle [0 ; 3] contenait l'intervalle d'intégration. Moins nombreux sont les élèves qui ont choisi l'intervalle [0 ; 3] en indiquant qu'il correspondait aux valeurs prises par la fonction f sur l'intervalle [0 ; 2], voire que c'était le seul qui commençait par 0.
Les bonnes réponses bien argumentées sont peu nombreuses. Elles sont plus fréquentes chez les élèves ayant choisi la spécialité mathématique (29 %) que chez les autres (17 %).
S'agissant des traces de recherches infructueuses, elles consistent principalement à indiquer que l'intégrale vaut F(2) - F(0) sans que cette reformulation soit exploitée (et facilement exploitable) sauf dans quelques rares copies qui ont utilisé les graphiques des primitives donnés dans la question suivante.

Item 3 : (non spécialité) *Mise en œuvre de la formule des probabilités totales.*

Énoncé :
Le parc informatique d'un lycée est composé de 200 ordinateurs dont
- 30 sont considérés comme neufs ;
- 90 sont considérés comme récents ;
- les autres sont considérés comme anciens.

Une étude statistique indique que :
- 5 % des ordinateurs neufs sont défaillants ;
- 10 % des ordinateurs récents sont défaillants ;
- 20 % des ordinateurs anciens sont défaillants.

On choisit au hasard un ordinateur de ce parc.
On note les évènements suivants
N : « L'ordinateur est neuf »
R : « L'ordinateur est récent »
A : « L'ordinateur est ancien »
D : « L'ordinateur est défaillant »
$\overline{\mathrm{D}}$ l'événement contraire de D.
Construire un arbre pondéré décrivant la situation. Calculer la probabilité que l'ordinateur choisi soit neuf et défaillant.
Démontrer que la probabilité que l'ordinateur choisi soit défaillant est égale à 0,132 5.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
81 %	12 %	7 %	19 361

Éléments d'analyse :
Dans cette question, on peut relever que, dans leur l'immense majorité, les élèves ont su traduire l'énoncé par un arbre de probabilité correct (80 %) et qu'ils ont alors presque tous su appliquer la formule des probabilités totales (majoritairement explicitée sous la forme $\mathtt{p(D)} = \mathtt{p(N} \cap \mathtt{D)} + \mathtt{p(R} \cap \mathtt{D)} + \mathtt{p(A} \cap \mathtt{D)}$ voire avec des probabilités conditionnelles $\mathtt{p(D)} = \mathtt{p_N(D)} \times \mathtt{p(N)} + \mathtt{p_R(D)} \times \mathtt{p(R)} + \mathtt{p_A(D)} \times \mathtt{p(A)}$.
Signalons quelques rares démarches ayant consisté à calculer les effectifs de chaque événement (sur la base de 200 ordinateurs) et à les traduire ensuite en pourcentage puis en probabilité.
On observe qu'environ 20 % des candidats commencent leur copie par cet exercice qui semble les sécuriser.

Item 4 : (non spécialité) *Calcul d'une probabilité conditionnelle.*

Énoncé :
Déterminer la probabilité que l'ordinateur soit ancien sachant qu'il est défaillant. Donner le résultat sous forme décimale arrondie au centième.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
50 %	45 %	5 %	12 694

Éléments d'analyse :

Environ trois quarts des candidats proposent une reformulation exacte de la question sous la forme $\mathtt{p_D(A)}$ et 2/3 d'entre eux poursuivent jusqu'à $\dfrac{\mathtt{p(A \cap B)}}{\mathtt{p(D)}}$ aboutissant alors au résultat.
En revanche plusieurs réponses erronées (environ 20 %) reformulent la question sous la forme $\mathtt{p(A \cap B)}$ ou bien calculent $\mathtt{p(A)} \times \mathtt{p(D)}$

Item 5 : (spécialité) *Écriture d'une matrice de transition.*

Énoncé :
Deux fabricants de parfum lancent simultanément leur nouveau produit qu'ils nomment respectivement Aurore et Boréale.
Afin de promouvoir celui-ci, chacun organise une campagne de publicité.
L'un d'eux contrôle l'efficacité de sa campagne par des sondages hebdomadaires.
Chaque semaine, il interroge les mêmes personnes qui toutes se prononcent en faveur de l'un de ces deux produits.
Au début de la campagne, 20 % des personnes interrogées préfèrent Aurore et les autres préfèrent Boréale. Les arguments publicitaires font évoluer cette répartition : 10 % des personnes préférant Aurore et 15 % des personnes préférant Boréale changent d'avis d'une semaine sur l'autre.

La semaine du début de la campagne est notée semaine 0.
Pour tout entier naturel n, l'état probabiliste de la semaine n est défini par la matrice ligne $P_n = (a_n \quad b_n)$, où a_n désigne la probabilité qu'une personne interrogée au hasard préfère Aurore la semaine n et b_n la probabilité que cette personne préfère Boréale la semaine n. Déterminer la matrice ligne P_0 de l'état probabiliste initial. Représenter la situation par un graphe probabiliste de sommets A et B, A pour Aurore et B pour Boréale. Écrire la matrice de transition M de ce graphe en respectant l'ordre alphabétique des sommets.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
79 %	17 %	4 %	6 477

Éléments d'analyse :
La traduction des données de l'énoncé sous la forme d'un graphe probabiliste est très bien réussie.
Les quelques erreurs relevées dans la réalisation du graphe portent principalement sur les probabilités de changement d'état avec une probabilité erronée de 0,02 de A vers B (pouvant s'interpréter comme application de 10 % de changement d'état aux 20 % initiaux ayant choisi A) et de 0,12 de B vers A (15 % de changement d'état appliqués aux 80 %).
D'autres erreurs plus marginales témoignent d'une difficulté à trouver les probabilités de maintien dans l'état A ou dans l'état B et reprennent pour ces boucles les données de l'état initial.
La plupart des candidats ayant tracé un graphe propose une matrice compatible avec les données du graphe.

Item 6 : *Détermination de l'état stable d'un graphe probabiliste.*
Commentaire : c'est la démarche qui est évaluée, on ne tient pas compte des erreurs sur la matrice de transition.

Énoncé :
Dans la question suivante, toute trace de recherche même incomplète ou d'initiative même non fructueuse sera prise en compte dans l'évaluation.
Soit $P = (a \quad b)$ la matrice ligne de l'état probabiliste stable. Déterminer a et b.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
41 %	31 %	28 %	4 869

Éléments d'analyse :
On observe qu'environ 2/3 des candidats reformulent correctement la question sous la forme $\mathtt{P} = \mathtt{PM}$. Les principales erreurs commises ensuite concernent la mise en place du système qui en résulte ou bien sa résolution.
Parmi les traces de recherche laissées dans les copies, on note des essais, très souvent infructueux, de calculer $\mathtt{P_0M}^n$ pour des valeurs particulières de n, recherchant ainsi une stabilisation des résultats.

Item 7 : *Détermination de l'équation d'une droite d'ajustement.*

Énoncé :

Le tableau suivant dorme le nombre annuel, exprimé en milliers, de véhicules vendus les cinq premières années de commercialisation :

Année	1999	2000	2001	2002	2003
Rang de l'année : x_i	0	1	2	3	4
Nombre annuel de véhicules vendus en milliers : y_i	81,3	92,3	109,7	128,5	131,2

Dans le plan (P) muni d'un repère orthogonal d'unités graphiques 1 cm pour une année sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 10 milliers de véhicules vendus sur l'axe des ordonnées, représenter le nuage de points associé à la série statistique $(x_i\ ;\ y)$ pour i entier variant de 0 à 4. L'allure du nuage de points permet d'envisager un ajustement affine.
Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage.
Déterminer l'équation $y = ax + b$ de la droite (D) d'ajustement affine de y en x obtenue par la méthode des moindres carrés.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
83 %	9 %	8 %	12 184

Éléments d'analyse :
La plupart des candidats donne les résultats tirés de la calculatrice.
On observe dans l'échantillon de copies examinées environ 10 % de candidats qui calculent les coefficients à l'aide des formules du cours utilisant variance et covariance.

Item 8 : *Résolution algébrique d'une inéquation avec exponentielle.*

Énoncé :
Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[4\,;\,10]$ par :

$$f(x) = \mathrm{e}^{-0,136x+5,421}.$$

On suppose que f modélise en milliers l'évolution du nombre annuel de véhicules vendus à partir de l'année 2003.
Résoudre algébriquement dans l'intervalle $[4\,;\,10]$ l'inéquation $f(x) \leqslant 65$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
47%	26%	27%	17 440

Éléments d'analyse :
Cette question connaît un pourcentage important de non réponses.
Environ la moitié de copies reformulent l'inéquation $f(x) \leqslant 65$ sous une forme opérationnelle :

$$\mathrm{e}^{-0,136x+5,421} \leqslant 65$$

conduisant à l'utilisation du logarithme pour la résoudre.
Environ 1/4 de ces élèves aboutissent à la bonne réponse.
Les principales erreurs concernent les manipulations des inégalités : essentiellement oubli du changement du sens de l'inégalité lors de la division par -0,136 ou bien aplication incomplète du logarithme (en oubliant le second membre de l'inégalité : ln(65)).
Signalons quelques copies (environ 10 %) qui ont recours au calcul des différentes valeurs entières de $f(x)$ (ce que la situation discrète étudiée pouvait suggérer) ou bien qui effectuent une lecture graphique.

2.4 Série ES Antilles-Guyane

Baccalauréat **série ES** : ANTILLES-GUYANE

Item 1 : *Tracé d'une droite de régression.*

Énoncé :
Le tableau suivant donne l'évolution du nombre d'adhérents d'un club de rugby de 2001 à 2006.

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang x_i	1	2	3	4	5	6
Nombre d'adhérents y_i	70	90	115	140	170	220

On cherche à étudier l'évolution du nombre y d'adhérents en fonction du rang x de l'année.
Dans le plan muni d'un repère orthogonal d'unités graphiques : 2 cm pour une année sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 20 adhérents sur l'axe des ordonnées, représenter le nuage de points associé à la série $(x_i\ ;\ y_i)$.
Déterminer une équation de la droite d'ajustement de y en x obtenue par la méthode des moindres carrés et la tracer sur le graphique précédent (aucune justification n'est exigée, les calculs seront effectués à la calculatrice et les coefficients seront arrondis à l'unité).

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
46 %	28 %	26 %	1 327

Item 2 : *Savoir traduire une question relative à une primitive en proposant le calcul de la dérivée.*

Énoncé :
On considère maintenant la fonction f définie pour tout réel x par

$$f(x) = (x-2)\mathrm{e}^x.$$

Montrer que la fonction g définie par $g(x) = (x-3)\mathrm{e}^x$ est une primitive de f sur $\mathbb{R}$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
32 %	17 %	51 %	1 327

2.5 Série L maths-info Métropole

Baccalauréat **série L maths-info** : MÉTROPOLE

Item 1 : *Éditer une formule élémentaire utilisant un adressage absolu ou relatif pour calculer une fréquence.*

Énoncé :
On a recensé entre 1997 et 2006 le nombre mensuel de mariages en France métropolitaine. Les résultats de l'enquête sont regroupés dans le tableau 1 ci-après.
Compléter les cellules M4 et M5, les résultats seront arrondis à 0,1 %. On ne demande pas le détail des calculs.
Donner une formule qui, placée dans la cellule M4 puis recopiée vers le bas jusqu'en M16, permet d'obtenir ces fréquences.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
44 %	44 %	12 %	19 125

Éléments d'analyse :
Les principales erreurs relevées ressortissent, pour 2/3 d'entre elles, d'un problème d'adressage absolu et relatif portant sur les cellules L4 et L16.
Signalons une très forte dispersion des réponses erronées avec des propositions de formules d'une très grande diversité, dont il n'est pas toujours possible de donner une interprétation ou de formuler une hypothèse sur l'origine de l'erreur commise. On retrouve sans doute ici l'inadéquation d'une épreuve écrite pour évaluer des compétences informatiques.

Item 2 : *Interpréter un tableau pour déterminer un pourcentage d'évolution.*

Énoncé :
Quel est le pourcentage d'évolution du nombre total de mariages de 1997 à 2000 ? Préciser s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
57 %	35 %	8 %	18 871

Éléments d'analyse :
Les démarches correctes utilisent majoritairement le calcul de l'écart entre valeurs initiales et finales, rapporté à la valeur initiale.
20 % des candidats ont recours au coefficient multiplicatif associé à un pourcentage d'évolution (obtenu par quotient de la valeur en 2000 avec celle de 1997).
Les erreurs observées sont dispersées (calculs rapportés à la valeur finale, écarts absolus, calcul du coefficient multiplicatif n'aboutissant pas au pourcentage d'évolution etc.)

Item 3 : *Calculer une moyenne (on donne le total mais aussi toutes les valeurs).*

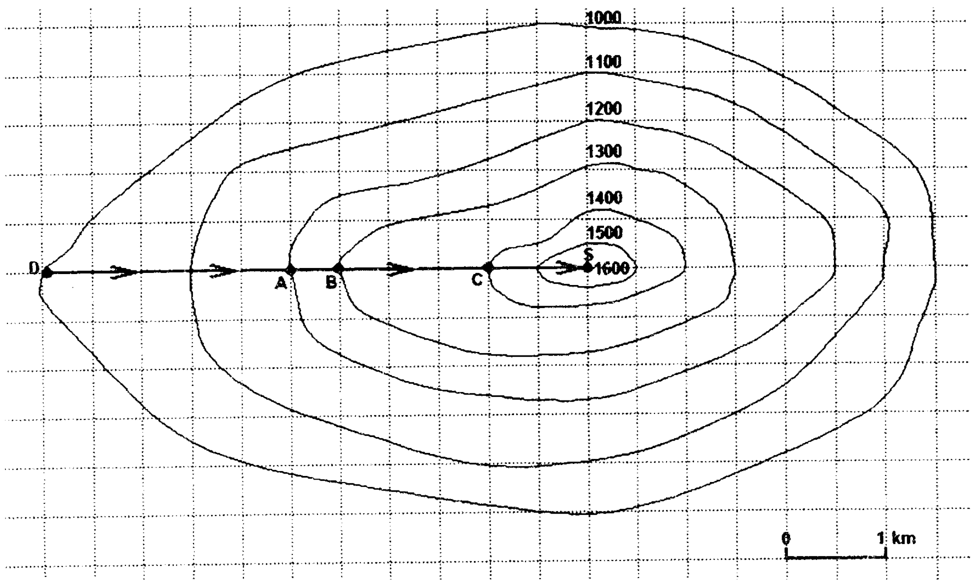
Énoncé :
Le tableau 2 ci-après présente, calculé pour chaque mois de l'année, le nombre moyen de mariages entre les années 1997 et 2006, ainsi que l'écart-type correspondant. Les nombres sont arrondis à l'unité.
Compléter le contenu de la cellule G25 dans le tableau 2. Arrondir à l'unité.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
78 %	11 %	11 %	13 272

Item 4 : *Lire et interpréter des courbes de niveau (identifier le chemin le plus pentu).*

Énoncé :
Le dessin ci-dessous reprend une carte d'un massif montagneux dont l'échelle est précisée. Le relief est représente par des lignes du niveau dont les altitudes sont exprimées en mètres.
Un randonneur part du point de départ D pour arriver au sommet S suivant le trajet indiqué sur le dessin.



À la lecture de cette carte, le chemin entre les points A et B semble plus pentu que le chemin entre les points B et C. Expliquer pourquoi.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
70%	25%	5%	14 207

Éléments d'analyse :
La plupart des candidats interprête très correctement les courbes de niveau. Les explications erronées font majoritairement référence à la longueur des trajets mais ne mentionnent pas que les différences d'altitude sont identiques. Quelques rares copies invoquent l'altitude élevée de C qu'il serait plus difficile, et donc plus long, d'atteindre.

Item 5 : *Modéliser une situation en utilisant une suite arithmétique ou géométrique.*

Énoncé :
Sur ce parcours, la température diminue de 0,01 degré Celsius lorsque l'altitude du randonneur augmente de 1 mètre. Au point de départ D, la température est de 25 degrés Celsius.
Pour tout entier naturel n, on note u_n la température (en degrés Celsius) sur le parcours du randonneur à l'altitude $1000 + n$ mètres.
Justifier que $u_2 = 24,98$. Quelle est la valeur de u_{10} ?
Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n pour tout entier naturel n.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
32 %	48 %	20 %	10 948

Éléments d'analyse :
Cette question est très peu réussie, en raison sans doute de son formalisme et de la difficulté conceptuelle de comprendre des égalités exprimant u_{n+1} en fonction de u_n (l'expression "en fonction de" s'adressant non pas à la variable n mais à u_n).
Beaucoup de propositions erronées proposent : $0,01^n$, $u_n + nr$ etc.
Très nombreux (90 %) sont les candidats qui poursuivent l'exercice indépendamment de cette question, soit en utilisant une formule exacte de u_n en fonction de n ($u_n = 25 - 0,01n$) soit en se référant implicitement au caractère arithmétique de l'évolution de la température et en multipliant par 0,01 la différence de niveau.

ANNEXE 1 à rendre avec la copie													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	TABLEAU 1												
3		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total	Fréq.
4	Janv	5 556	6 182	6 578	8 152	7 185	6 362	6 749	7 243	7 157	6 500	67 664	
5	Fév	8 342	10 139	9 721	9 159	9 444	8 726	8 623	9 775	8 399	8 200	90 528	
6	Mars	9 845	8 470	8 939	8 947	11 334	10 852	11 036	8 702	9 146	9 700	96 971	3,5 %
7	Avril	15 978	16 025	18 020	20 721	17 430	15 012	16 172	18 013	17 812	16 900	17 2083	6,2 %
8	Mai	26 516	27 886	25 098	23 371	23 276	26 248	28 335	27 101	24 761	25 000	257 592	9,2 %
9	Juin	52 923	45 249	47 824	52100	61 737	54 575	50 986	47 041	49 044	47 500	50 8979	18,2 %
10	Juil	50633	47 532	57 541	58 932	42 536	42 763	43 241	52 121	55 169	51 400	501 868	17,9 %
11	Août	45 028	42 188	38 847	38 936	39 781	45 934	43 614	35 079	36 675	34 700	400 782	14,3 %
12	Sept	31 882	32 556	34 887	40 191	40366	31 401	31 248	31 639	32 664	35900	342 734	12,2 %
13	Oct	16 139	16 452	17 544	15 420	14 441	15 811	15 894	16 279	15 859	12 900	156 739	5,6 %
14	Nov	9 703	8 215	9 522	9 388	8 897	10 011	8 860	8 465	8 870	8400	90331	3,2 %
15	Déc	11 439	10 467	11 670	12 605	11 828	11 392	11 205	10 140	10 747	10 200	111 693	4,0 %
16	TOT	283 984	271 361	286 191	297 922	288 255	279 087	275 963	271 598	276 303	267 300	2 797 964	100 %
17													
18													
19													
20													
21													
22	TABLEAU 2												
23													
24							Moy.	éc. type					
25						Janv		675					
26						Févr	9053	653					
27						Mars	9697	988					
28						Avril	17208	1515					
29						Mai	25 759	1 663					
30						Juin	50898	4558					
31						Juil	50187	5742					
32						Août	40078	3797					
33						Sept	34273	3328					
34						Oct	15674	1 186					
35						Nov	9033	569					
36						Déc	11 169	744					

2.6 Série L maths-info Réunion

Baccalauréat **série L maths-info** : RÉUNION

Item 1 : *Aptitude à appliquer un pourcentage.*

Énoncé :
On s'intéresse maintenant aux lémuriens de l'espèce B. Pour prévoir l'évolution de leur nombre jusqu'en 2013, on suppose que leur nombre augmente de 15 % par an. On organise donc la feuille de calcul suivante sur un tableur :

	A	B	C
1	Année	Rang de l'année	Estimations
2	2008	0	58
3	2009	1	
4	2010	2	
5	2011	3	
6	2012	4	
7	2013	5	

Le contenu des cellules de la colonne C est affiché arrondi à l'unité.
Quelle formule doit-t-on écrire dans la cellule C3, à recopier vers le bas, pour calculer les estimations dans la colonne C ?

Résultats :
Aptitude à appliquer un pourcentage :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
63 %	30 %	7 %	911

Item 2 : *Aptitude à écrire la formule correspondante dans la feuille de calcul.*

Énoncé :
Ce relevé porte sur la même question que celle de l'item précédent.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
50 %	43 %	7 %	911

Item 3 : *Déterminer une médiane.* [2]

Énoncé :
Le tableau suivant donne le nombre de médecins pour 100 000 habitants dans 15 pays européens. (Source : Eurostat. Les résultats non disponibles sont indiqués par : ...)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Allemagne	293	300	307	312	313	319	321	326	331	334	337	339
Autriche	314	302	303	290	277	265	254	313	324	328	340	347
Belgique	359	365	373	381	386	395	405	411	419	449	...	444
Danemark	245	248	251	253	259	266	267	269	272	281	285	...
Espagne	...	265	269	305	309	306	325	349	346	331	329	340
Finlande	264	270	277	286	296	300	306	308	311	313	...	...
France	313	316	318	320	322	324	325	324	326	329	333	335
Grèce	388	389	389	389	410	426	438	448	439	...	...	...
Irlande	202	199	210	211	214	219	227	223	240	242	259	277
Italie	551	559	566	571	578	583	589	599	603	611	628	636
Luxembourg	215	217	204	213	226	228	233	236	240	239	245	328
Pays-Bas	...	...	...	...	...	295	311	321	329	339	349	350
Portugal	246	252	255	263	262	259	262	265	264	274	269	...
Royaume-Uni	167	168	174	178	184	188	192	195	200	208	218	...
Suède	...	...	286	288	290	297	301	308	318	327	333	...

On s'intéresse aux valeurs de l'année 2000.
Déterminer la médiane M du nombre de médecins pour 100 000 habitants dans ces 15 pays.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
44 %	46 %	10 %	911

[2] Confusion entre moyenne et médiane ; la question suivante demandant les quartiles a été mieux réussie (mais non quantifiée)

2.7 Série L spécialité Métropole et Réunion

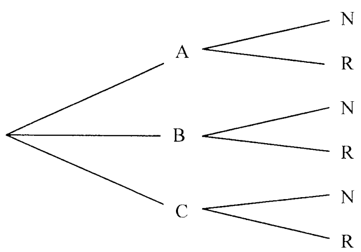
Baccalauréat **série L spécialité** : MÉTROPOLE et RÉUNION

Item 1 : *Compléter un arbre de probabilités.*

Énoncé :
On dispose d'un dé tétraédrique, bien équilibré, dont les quatre faces sont numérotées 1, 2, 3 et 4.
On dispose aussi de trois urnes :
- l'urne A contient une boule noire et trois boules rouges,
- l'urne B contient deux boules noires et deux boules rouges,
- l'urne C contient une boule noire et deux boules rouges.

On lance le dé et on note le numéro inscrit sur la face posée sur laquelle il s'immobilise.

Si le numéro est pair, on tire au hasard une boule dans A.
Si le numéro est 1, on tire au hasard une boule dans B.
Si le numéro est 3, on tire au hasard une boule dans C.
On appelle :
A l'évènement « la boule tirée provient de A »,
B l'évènement « la boule tirée provient de B »,
C l'évènement « la boule tirée provient de C »,
N l'évènement « la boule tirée est noire » et
R l'évènement « la boule tirée est rouge ».
Reproduire sur la copie et compléter, en indiquant les probabilités relatives à chaque branche, l'arbre de probabilité ci-dessous :



Résultats :

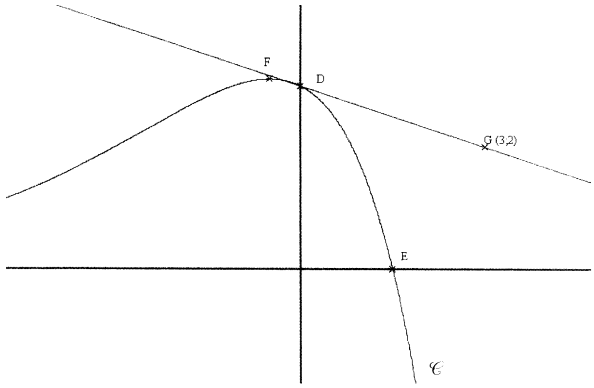
Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
76 %	22 %	2 %	2 482

Item 2 : *Interpréter graphiquement le nombre dérivé en un point.*

Énoncé :
Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par

$$f(x) = (3 - 2x)\mathrm{e}^{\frac{x}{2}}.$$

On appelle $\mathcal{C}$ la courbe représentative de f dans un repère orthogonal. Calculer la valeur exacte de $f(0)$, de $f(-2)$ et de $f(2)$. Donner, dc plus, une valeur arrondie à 10^{-2} près si nécessaire.
Montrer que, pour tout x appartenant à $\mathbb{R}$, $f'(x) = \left(-\dfrac{1}{2} - x\right)\mathrm{e}^{\frac{x}{2}}$.
Un dessin de la courbe $\mathcal{C}$ est donné ci-dessous. Les unités ont été effacées. Le point D est l'intersection de $\mathcal{C}$ avec l'axe des ordonnées et le point E est l'intersection de $\mathcal{C}$ avec l'axe des abscisses. Le point F est le point de $\mathcal{C}$ d'ordonnée maximale.
Donner la valeur exacte des coordonnées des points D, E et F. Soit G le point de coordonnées$(3\,;\,2)$. La droite (DG) est-elle tangente à $\mathcal{C}$ en D ? Justifier la réponse.



Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
16 %	40 %	44 %	2 793

Éléments d'analyse :
Cette question, très peu réussie, nécessitait des prises d'initiative qui relèvent de compétences évoluées. Le pourcentage de non réponses témoigne d'un renoncement à chercher ou à laisser des traces de recherche.
Parmi les traces écrites relevées dans l'échantillon, on note l'écriture, sans déboucher sur un traitement, de la formule générale de l'équation de la tangente ou bien l'amorce du calcul du coefficient directeur de la droite (DG) sans le relier à $f'(0)$ pour pouvoir conclure, ou bien encore des arguments visuels.

Item 3 : *Comprendre et interpréter un algorithme.*

Énoncé :
Dans un lycée, un code d'accès à la photocopieuse est attribué à chaque professeur. Ce code est un nombre à quatre chiffres choisis dans la liste $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, chaque chiffre pouvant être répété à l'intérieur d'un même code.
Par exemple 0027 et 5855 sont des codes possibles.
Ce code permet aussi de définir un identifiant pour l'accès au réseau informatique. l'identifiant est constitué du code à quatre chiffres suivi d'une clé calculée à l'aide de l'algorithme suivant :

Entrée :	N est le code à quatre chiffres.
Initialisation :	Affecter à P la valeur de N ;
	Affecter à S la valeur 0 ;
	Affecter à K la valeur 1.
Traitement :	Tant que K $\leqslant$ 4 :
	Affecter à U le chiffre des unités de P ;
	Affecter à K la valeur K +1 ;
	Affecter à S la valeur S + K $\times$ U ;
	Affecter à P la valeur $\dfrac{\text{P} - \text{U}}{10}$;
	Affecter à R le reste dans la division euclidienne de S par 7 ;
	Affecter à C la valeur 7 $-$ R.
Sortie « la clé » :	Afficher C.

Faire fonctionner l'algorithme avec N = 2 282 et vérifier que la clé qui lui correspond est 3. On prendra soin de faire apparaître les différentes étapes du déroulement de l'algorithme (on pourra par exemple faire un tableau.).

Résultats :

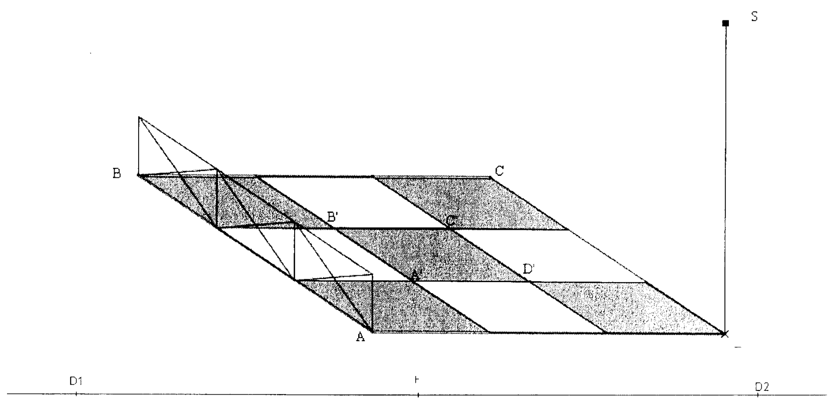
Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
32 %	49 %	19 %	2 307

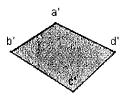
Éléments d'analyse :
La principale erreur relevée a consisté (pour 80 % des candidats ayant abordé cette question) à faire fonctionner le programme une seule fois, encouragé par le résultat 3 obtenu à l'issu du premier tour. En effet, le résultat annoncé (3) était obtenu dès la première boucle, ce qui a incité plusieurs candidats à « stopper » aussitôt l'algorithme.

Parmi les erreurs relevées, environ 1/4 témoignent d'un problème de compréhension de l'algorithme, les autres ressortissent d'erreurs de calcul.

Item 4 : *Compléter une représentation en perspective centrale.*

Énoncé :
Dans le dessin numéro 2 les points a′, b′, c′, d′ représentent en perspective centrale les sommets A′, B′, C′ et D′ du carré situé au coeur du motif des neufs carrés recouvrant ABCD. On a tracé la ligne d'horizon, le point de fuite principal F et les points de distance D1 et D2. La diagonale [b′d′] est parallèle à la ligne d'horizon.
...
Terminer le dessin en représentant les huit carrés entourant A′B′C′D′. On repassera en couleur le dessin fini des huit carrés pour améliorer la lisibilité de la représentation.





Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
73 %	22 %	5 %	2 512

Éléments d'analyse :
Les démarches erronées sont très fréquemment des démarches qui témoignent toutefois d'une capacité à utiliser quelques règles d'incidence pour tracer les carreaux faciles à obtenir, mais qui n'arrivent pas à solliciter d'autres règles (moins immédiates) pour compléter correctement la construction. Ainsi on observe souvent quelques carreaux correctement tracés et complétés selon une perception visuelle correcte que les élèves ont du résultat mais en ayant recours à des intersections de droites inappropriées.

2.8 Série STG CGRH Métropole et Réunion

Baccalauréat **série STG CGRH (2h)** : MÉTROPOLE et RÉUNION

Item 1 : *Calculer un taux annuel moyen.*
Commentaire : on ne tient pas compte des erreurs à la question du taux global.

Énoncé :
Un établissement bancaire propose ce placement :
Si vous déposez un capital de 10 000 euros, vous obtenez un capital de 15 000 euros au bout de 10 ans.
Quel est le taux global de ce placement pour ces 10 ans ?
Sachant que ce placement est à intérêts composés, calculer le taux annuel moyen, en pourcentage, à $0,1\,\%$ près.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
17 %	55 %	28 %	7 652

Éléments d'analyse :
Cette question très peu réussie témoigne d'une réelle difficulté à mettre en œuvre un calcul qui nécessite à la fois une bonne maîtrise des coefficients multiplicatifs associés à une évolution en pourcentage (coefficient $(1+\dfrac{t}{100})$ associé au pourcentage d'évolution de t %), une bonne assimilation des applications successives de ces évolutions et enfin l'utilisation de la racine n-ième pour déterminer le taux annuel moyen.
Dans l'échantillon étudié, environ 2/3 des candidats ont trouvé un taux global (correct ou erroné) permettant de poursuivre. Parmi les erreurs constatées pour le taux annuel moyen, dominent celles (environ 40 %) qui ont consisté à appliquer un modèle arithmétique en divisant le pourcentage global par le nombre d'années, et les erreurs révélant une mauvaise maîtrise ou compréhension de la formule $(1+\dfrac{T}{100})^{\frac{1}{n}}$ (où T et n sont remplacées par des données inappropriées de l'énoncé) alliée à la difficulté d'en déduire le taux annuel moyen t correspondant.

Item 2 : *Appliquer successivement des pourcentages d'évolution.*
Commentaire : prix au 01/01/2006.

Énoncé :
Dans cette partie, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.
Un article coûtait 250 euros au 1$^{\text{er}}$ janvier 2004.
II a subi une inflation de $4,6\,\%$ en 2004 et $3,8\,\%$ en 2005. Calculer son prix au 1$^{\text{er}}$ janvier 2005 et au 1$^{\text{er}}$ janvier 2006.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
70 %	25 %	5 %	6 711

Éléments d'analyse :
Globalement bien réussi, cet item n'a été traité à l'aide de coefficients multiplicatifs (1,046 et 1,038) que dans 55 % des réponses correctes observées dans l'échantillon. Il est sans doute intéressant de relier ce constat aux difficultés rapportées dans l'item précédent, difficultés qui pourraient résulter d'une familiarité insuffisante avec les coefficients multiplicatifs associés à des pourcentages d'évolution.
La plupart des erreurs observées ressortissent d'une difficulté à appliquer un pourcentage.

Item 3 : *Lecture graphique d'un antécédent.*
Commentaire : On ne tient compte que de la démarche.

Énoncé :
Une entreprise a reçu une nouvelle machine dont la complexité nécessite un apprentissage progressif. Ainsi, la production évolue en fonction du temps. L'étude se fait sur les cinq premiers mois.
On note x le nombre de mois écoulés depuis l'installation de l'appareil.

La fonction donne le nombre de pièces, en milliers, fabriquées mensuellement par cette machine. Cette fonction est définie par :

$$f(x) = \frac{100x}{x+1} \quad \text{pour } x \text{ variant dans } [0\ ;\ 5].$$

...

On donne la dérivée (on demande de vérifier le résultat), on demande de dresser un tableau de variation et un tableau de valeurs, de représenter graphiquement la fonction f sur du papier millimétré avec les unités suivantes : 2 cm par mois sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 10 000 pièces sur l'axe des ordonnées.
On estime que la machine est rentable si elle produit au moins 80 000 pièces par mois.
Déterminer graphiquement sur quelle période la machine est rentable.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
57 %	12 %	31 %	4 047

Éléments d'analyse :
Le nombre important de non réponses peut interroger à propos d'une compétence de lecture graphique habituellement bien maîtrisée (cf. DNB). En fait, sur l'échantillon analysé, près des 3/4 des non réponses à cette lecture graphique résulte de l'absence de tracé de la courbe en raison d'une non réponse au tableau de valeurs de la fonction.

Item 4 : (QCM) *références absolues et relatives dans une feuille de calcul.*

Énoncé :
Sébastien PIGNOL est un jeune chef d'entreprise qui a créé son entreprise en 2002. Il désire mettre sur une feuille de tableur les résultats de sa petite société afin de pouvoir les modéliser. Pour cela, il va faire appel à ses souvenirs d'élève et d'étudiant et va devoir remplir la feuille proposée en annexe.
Le tableau ci-dessous donne le chiffre d'exploitation, **en milliers d'euros**, de son entreprise en fonction de l'année. Il reprend les lignes 3 et 5 de la feuille de calcul proposée en annexe.

Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Chiffre d'affaires	1 250	1 400	1 480	1 600	1 720	1 800

Il compte dans un premier temps créer une nouvelle variable appelée ancienneté correspondant à la durée de vie de son entreprise : 2002 est la 1re année et ainsi de suite. Quelle formule doit-il saisir en D4 et recopier sur la ligne 4 pour obtenir l'ancienneté de son entreprise ?

a. =D3−2001 **b.** $D$3−2001 **c.** D3+2001

Il désire calculer la droite de régression $y = ax + b$ donnant le chiffre d'affaires (y) en fonction de l'ancienneté (x). Avec un arrondi des coefficients à l'unité, quelle est l'équation correcte ?

a. $y = 109x + 1\ 159$ **b.** $y = 1\ 268x + 1\ 159$ **c.** $y = 109x + 1\ 250$

Sébastien PIGNOL place alors les coefficients obtenus a et b de la droite de regression respectivement en C2 et F2. Il désire calculer le chiffre d'affaires estimé à l'aide de la droite de régression obtenue à la deuxième question. Quelle formule doit-il saisir en C6 et recopier sur la ligne 6 ?

a. =C2*C4+F2 **b.** =$C$2*C4+$F$2 **c.** =$C$2*$C$4+$F$2

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
47 %	49 %	4 %	7 132

Éléments d'analyse :
Très majoritairement, à raison de 80 %, les réponses erronées se portent sur le choix a., qui correspond à une erreur relative à l'adressage absolu des cellules C2 et F2.

Item 5 : (QCM) *compréhension de la recopie de formules dans une feuille de calcul.*

Énoncé :
Il saisit en I7 la formule « =H7+250 » et la recopie sur J7 : K7 pour obtenir le chiffre d'affaires en 2010. En se plaçant dans la cellule K7, quelle formule a t-il ?

a. J7+250 **b.** K7+250 **c.** =I7+250

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
74 %	23 %	3 %	2 200

Éléments d'analyse :
Cet item est particulièrement bien réussi et révèle une bonne capacité à repérer l'effet sur les adressages utilisés dans une formule, lors d'une procédure de recopie automatique. Les deux distracteurs b. et c. ont été choisis dans les mêmes proportions.
Annexe :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Modélisation du chiffre d'affaires de l'entreprise Sébastien PIGNOL											
2		a=			b=							
3		Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
4		Ancienneté	1	2								
5		Chiffre d'affaires	1250	1400	1480	1600	1720	1800				
6		Modèle 1	1268									
7		Modèle 2						1800				

2.9 Série STG ME Métropole et Réunion

Baccalauréat **série STG Mercatique (3h)** : MÉTROPOLE et RÉUNION

Item 1 : *Déterminer $P(A \cap B)$ connaissant $P_B(A)$ et $P(B)$.*
Commentaire : ne pas pénaliser si les calculs sont cohérents avec les résultats précédents. Pas d'exigence spécifique sur l'arrondi final.

Énoncé :
Un club sportif multisports propose deux formules d'abonnement (et uniquement deux) ; la formule sport unique et la formule tous sports. Chaque adhérent ne souscrit qu'à une seule des deux formules.
Dans le fichier des adhérents, en fin de saison, on constate que 40 % d'entre eux ont choisi la formule sport unique.
Parmi ceux qui ont choisi la formule sport unique, 85 % reçoivent une aide municipale, tandis que seulement 25 % des personnes qui ont choisi la formule tous sports bénéficient de l'aide municipale.
On choisit une fiche au hasard. On admet que chaque fiche a la même probabilité d'être choisie.
On considère les évènements suivants :
– U : « la fiche choisie est celle d'un adhérent ayant opté pour la formule sport unique » ;
– T : « la fiche choisie est celle d'un adhérent ayant opté pour la formule tous sports » ;
– A : « l'adhérent bénéficie de l'aide municipale ».
Déterminer : $P(\text{U})$, la probabilité de l'évènement U ; $P(\text{T})$, la probabilité de l'évènement T ; $P_{\text{U}}(\text{A})$, la probabilité, sachant U, de l'évènement A.
Calculer la probabilité que la fiche choisie soit celle d'un adhérent ayant opté pour la formule sport unique et bénéficiant de l'aide municipale.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
52 %	38 %	11 %	9 609

Éléments d'analyse :
Dans l'échantillon étudié, on constate peu de reformulations de l'énoncé sous la forme d'un arbre de probabilité (environ 20 %). Les démarches incorrectes sont associées à une mauvaise reformulation de la probabilité demandée (souvent, dans 40 % des cas, sous la forme $\mathtt{p_U(A)}$) et/ou à des erreurs dans la question précédente.

Item 2 : *Calculer un taux d'évolution moyen.*
Commentaire : il n'est pas attendu de démarche spécifique. Le calcul peut être réalisé soit à partir des effectifs, soit à partir de l'indice qui est donné dans l'énoncé.

Énoncé :
Une entreprise ne peut être créée en France que selon deux formes juridiques, à savoir soit sous la forme d'une société, soit sous la forme d'une entreprise individuelle. Le tableau ci-dessous rend compte, selon la forme juridique choisie, de la création d'entreprises en France lors des années 2000 à 2006.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Pourcentage d'entreprises créées sous la forme d'une société	39,3	40,1	40,7	41,9	44,4	45,6	47,1
Pourcentage d'entreprises créées sous la forme d'une entreprise individuelle	60,7	59,9	59,3	58,1	55,6	54,4	52,9
Nombre total d'entreprises créées	270 043	268 619	268 459	291 986	318 757	316 534	321 938

Source INSEE, répertoire des entreprises et des établissements (Sirene)

Déterminer le nombre d'entreprises créées sous la forme d'une société en 2001.
On construit le tableau ci-dessous des indices du nombre total d'entreprises en prenant pour indice de référence 100 en 2000.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Nombre total d'entreprises créées	270 043	268 619	268 459	291 986	318 757	316 534	321 938
Indice	100		99,41	108,13	118,04		119,22

Déterminer l'indice arrondi au centième pour l'année 2001.
Déterminer l'indice arrondi au centième pour l'année 2005.
Déterminer le taux d'évolution moyen annuel de création d'entreprises de 2000 à 2006.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
20 %	69 %	11 %	16 603

Éléments d'analyse :
Cette compétence est aussi mal maîtrisée dans cette spécialité ME que dans la spécialité CGRH.
Près de la moitié des démarches erronées ont proposé un taux global et non pas un taux annuel moyen. Les erreurs sont dans les autres cas très dispersées et rendent compte d'une réelle difficulté à mobiliser correctement les connaissances fragiles en termes de coefficient multiplicatif associé à un pourcentage d'évolution.
On a pu observer dans l'échantillon que la notion d'indice est particulièrement bien installée (calcul des indices manquant dans le tableau).

Item 3 : *Trouver une fonction affine qui exprime de façon approchée y en fonction de x par la méthode des moindres carrés.*
Commentaire : il s'agit d'utiliser la calculatrice pour déterminer une droite d'ajustement d'un nuage de points par la méthode des moindres carrés. Ne pas pénaliser une erreur si les coefficients sont approchés à une précision égale ou supérieure à l'unité.

Énoncé :
Une entreprise a acheté une machine en 2000 pour une valeur de 50 000 € et a noté la valeur de cette machine sur le marché de l'occasion jusqu'en 2005. Les résultats sont notés dans le tableau suivant :

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Rang de l'année x_i	0	1	2	3	4	5
Valeur de la machine (en €) y_i	50 000	42 000	36 000	32 000	26 500	22 000

Une représentation du nuage de points $(x_i\ ;\ y_i)$ est donnée en annexe, à rendre avec la copie.
À l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de la droite d'ajustement de y en x, obtenue par la méthode des moindres carrés (arrondir les coefficients à l'unité).

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
51 %	24 %	25 %	18 470

Éléments d'analyse :
Le pourcentage de non réponses est très étonnant, sans doute révélateur d'une non maîtrise de la calculatrice et des fonctions spécifiques de calcul des coefficients de la droite de régression. Quelques rares copies de l'échantillon ont procédé en calculant les $\sum x_i^2, \sum x_i y_i$ etc., c'est à dire les variances et covariance. Toutes ces démarches détaillées produisent un résultat faux.

Item 4 : *Construire une droite d'équation donnée dans un repère du plan.*
Commentaire : seule la droite est attendue.

Énoncé :
Pour l'étude qui suit, on retient comme ajustement affine la droite Δ d'équation $y = -5\ 440x + 48\ 400$.
Tracer la droite Δ sur le graphique de l'annexe, à rendre avec la copie.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
73 %	20 %	7 %	7 878

Éléments d'analyse :
Peu de difficultés à signaler pour représenter cette droite dont l'équation est donnée dans l'énoncé. Seules des imprécisions ou erreurs de tracé sont constatées. Presque aucune droite n'est aberrante ; les tracés observés, même erronés, ajustent assez bien le nuage.

Item 5 : *Montrer qu'une suite est géométrique.*

Énoncé :
Le service comptable de cette entreprise remarque que pendant les années 2000 à 2005 la machine s'est dépréciée d'environ 15 % par an. Il suppose alors qu'à partir de 2005 la baisse annuelle sera de 15 %. Il pose $v_0 = 22\ 000$ et note (v_n) la suite donnant la valeur estimée, selon ce modèle, de la machine au bout de n années de fonctionnement à partir de 2005.
Ainsi, v_1 est la valeur estimée de la machine en 2006.
Montrer que la suite (v_n) est géométrique ; déterminer sa raison.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
40 %	49 %	11 %	7 321

Éléments d'analyse :
Le faible pourcentage de réponses correctes ne laisse pas d'interroger sur la nature de la réponse attendue et le sens du verbe montrer dans une situation aussi habituelle.
À l'observation des copies, il est souvent difficile de discerner les réponses correctes des paraphrases.

Les réponses erronées sont assez dispersées : référence à des formules de cours incorrectement restituées et inappropriées, raison erronée (0,15 ou -0,15).

Item 6 : *Éditer une formule élémentaire utilisant un adressage absolu et/ou relatif.*

Le tableau suivant est un extrait d'une feuille de calculs. II donne la valeur estimée v_n de la machine pour les années 2005 à 2011. Le format de la colonne D est un format numérique à zéro décimale.

	A	B	C	D
1	Année	Valeur réelle de la machine	Rang de l'année à partir de 2005	Valeur estimée de la machine
2	2000	50 000		
3	2001	42 000		
4	2002	36 000		
5	2003	32 000		
6	2004	26 500		
7	2005	22 000	0	22 000
8	2006		1	18 700
9	2007		2	15 895
10	2008		3	13 511
11	2009		4	11 484
12	2010		5	9 762
13	2011		6	8 297

Donner une formule qui, entrée dans la cellule D8, permet, par recopie vers le bas, d'obtenir la plage de cellules D8 :D13.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
31 %	52 %	17 %	18 310

Éléments d'analyse :
Les réponses erronées sont particulièrement dispersées. On peut toutefois observer une tendance à calculer v_n par la formule $v_n = v_0 q^n$ (avec son cortège d'erreurs autour des adressages absolus et relatifs), c'est à dire une tendance à utiliser l'expression de v_n en fonction de n et non pas la relation de récurrence.
Les réponses correctes se partagent à égalité entre l'utilisation de la relation $v_{n+1} = 0,85 v_n$ et l'utilisation de $v_n = 0,85^n v_0$, donnée plus haut dans l'énoncé.

2.10 Série STI Génie électronique Métropole

Baccalauréat **série STI : génie électronique**[3] : MÉTROPOLE et RÉUNION

Item 1 : *Déterminer la nature d'un triangle dans le plan complexe.*

Énoncé :
On considère les points A, B et C d'affixes respectives :
$z_A = -3\sqrt{3} + 3i$ $\quad z_B = -3\sqrt{3} - 3i$ $\quad$ et $z_C = -6\sqrt{3}$.
Déterminer le module et un argument de chacun des nombres complexes z_A et z_B. Ecrire le nombre complexe z_A sous la forme $re^{i\theta}$ où r est un nombre réel strictement positif et θ un nombre réel compris entre $-\pi$ et π. Placer les points A, B, C dans le plan muni du repère $\left(O, \vec{u}, \vec{v}\right)$.
Déterminer la nature du triangle ABC.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
35 %	35 %	30 %	1 116

Item 2 : *Reformuler en termes de fonction l'appartenance d'un point à la courbe représentative.*
Commentaire : Le candidat a su traduire $f(\pi/6) = -2$

Énoncé :
On considère l'équation différentielle :

$$(E) : \quad y'' + 25y = 0$$

où y désigne une fonction de la variable réelle x définie et deux fois dérivable sur l'ensemble $\mathbb{R}$ des nombres réels, et y'' sa fonction dérivée seconde.
Résoudre l'équation (E). Soit f la fonction définie et dérivable sur $\mathbb{R}$, dont on note f' la fonction dérivée, vérifiant les trois conditions suivantes :

- f est solution de l'équation différentielle (E) ;
- la courbe représentative de f dans un repère du plan passe par le point de coordonnées $\left(\frac{\pi}{6} ; -2\right)$;
- $f'(0) = -5$.

Montrer que, pour tout réel x, $f(x) = \sqrt{3}\cos 5x - \sin 5x$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
22 %	11 %	67 %	1 116

Item 3 : *Calculer une dérivée.*

Énoncé :
On s'intéresse dans ce problème à la fonction f définie sur l'ensemble $\mathbb{R}$ des nombres réels par

$$f(x) = \frac{3}{e^{3x} + 1}.$$

On note f' la fonction dérivée de la fonction f.
Montrer que, pour tout nombre réel x, $f'(x) = \dfrac{-9e^{3x}}{(e^{3x} + 1)^2}$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
51 %	22 %	27 %	1 116

[3] Recueil dans l'académie de Lille uniquement

2.11 Série STI GC GM AF Métropole

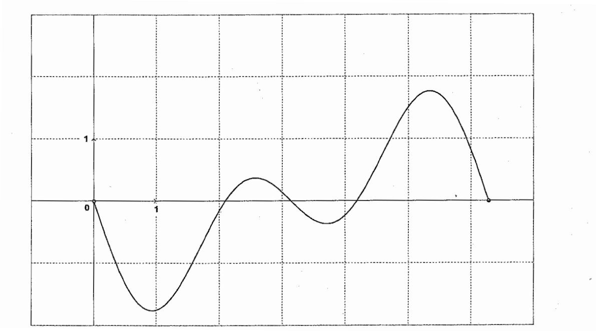
Baccalauréat **série STI : génie civil, génie mécanique AF**[4] : MÉTROPOLE et RÉUNION

Item 1 : *Cohérence entre la dérivée et les variations de la fonction*

Énoncé :
On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0\ ;\ 2\pi]$ par

$$f(x) = \cos(x) + \frac{1}{2}\cos(2x) + 1.$$

Déterminer la fonction dérivée f' de la fonction f.
...
En s'appuyant sur la représentation graphique de la fonction dérivée f' donnée en annexe, dresser le tableau de signes de $f'(x)$ sur l'intervalle $[0\ ;\ 2\pi]$.



Déduire des questions précédentes le tableau de variations de la fonction f sur l'intervalle $[0\ ;\ 2\pi]$.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Effectif
46 %	54 %	432

Item 2 : *Calculer une dérivée.*

Énoncé :
On considère la fonction f, définie sur l'ensemble $\mathbb{R}$ des nombres réels par

$$f(x) = \mathrm{e}^{2x} - 5\mathrm{e}^{x} + 4.$$

Déterminer la dérivée f' de la fonction f.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Effectif
45 %	55 %	432

Item 3 : *Calculer une primitive.*

Énoncé :
Déterminer une primitive F de f sur $\mathbb{R}$. *Résultats :*

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Effectif
23 %	77 %	432

[4] Recueil dans l'académie de Lille uniquement

3 Diplôme national du brevet

3.1 Métropole et Réunion

Diplôme national du brevet : MÉTROPOLE et RÉUNION

Item 1 *Algébrisation.*[5]
Commentaire : le candidat doit avoir introduit une lettre pour désigner le nombre choisi, on ne tient pas compte des erreurs de calcul.

Énoncé :
On donne le programme de calcul suivant :

Choisir un nombre. **a.** Multiplier ce nombre par 3. **b.** Ajouter le carré du nombre choisi. **c.** Multiplier par 2. Écrire le résultat.

Montrer que, si on choisit le nombre 10, le résultat obtenu est 260. Calculer la valeur exacte du résultat obtenu lorsque :
- le nombre choisi est -5 ;
- le nombre choisi est $\frac{2}{3}$;
- le nombre choisi est $\sqrt{5}$.

Quels nombres peut-on choisir pour que le résultat obtenu soit 0 ?

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
14 %	50 %	36 %	298 760

Éléments d'analyse :
Très peu d'élèves imaginent que cette question peut se traiter dans un cadre algébrique afin de trouver toutes les solutions, à savoir 0 et -3.
On peut observer dans les copies que les candidats en sont restés, sans doute encouragés par les questions précédentes, à un traitement de type "programme de calcul", c'est à dire qu'ils procèdent par essais successifs en entrant des valeurs dans le programme et en observant le résultat obtenu à la sortie.
La majorité des candidats (environ 75 %) propose la solution 0. De nombreuses copies laissent subsister un doute sur la démarche réellement employée pour trouver cette solution, les traces écrites étant très elliptiques (très souvent seule la réponse est indiquée) : les candidats ont-ils effectivement fait fonctionner le programme de calcul avec cette valeur pour s'assurer qu'elle conduisait bien au résultat 0 ou bien ont-ils proposé 0 car le résultat souhaité était 0 (0 étant un nombre bien singulier).
À peine 10 % des candidats ont essayé d'autres valeurs et ont proposé la solution -3 ; ils ne sont que 6 % à avoir proposé les deux solutions 0 et -3.
La principale difficulté était sans doute de reconnaître un traitement algébrique pour résoudre un problème dont l'énoncé ne comportait aucun indice déclencheur de la démarche. Le caractère fonctionnel du programme de calcul n'a pas davantage été reconnu.

Signalons que le sujet évaluait, dans l'exercice 4, le traitement algébrique d'un problème à deux inconnues :
"Pour 6 kilogrammes de vernis et 4 litres de cire, on paie 95 euros.
Pour 3 kilogrammes de vernis et 3 litres de cire on paie $55,50$ euros.
Quels sont les prix du kilogramme de vernis et du litre de cire ? Justifier."

Posé d'une façon très classique, à laquelle les élèves sont bien préparés et bien entraînés, ce problème est très majoritairement reconnu et traité dans un cadre algébrique. On observe alors 75 % de mise en équation algébrique correcte (système de deux équations à deux inconnues).
Cela autorise à penser que le cadre algébrique n'est pas bien intégré comme outil de résolution de problèmes ; les élèves n'en prennent pas volontiers l'initiative ou ne reconnaissent pas facilement ses domaines d'efficacité.

[5]Évalué l'an dernier dans une situation comparable à l'initiative d'une académie, cet item comptabilisait 8 % de copies avec une démarche correcte.

Toutefois, l'énoncé encourageait, vraisemblablement en raison de la formulation des questions précédentes, une heuristique par essais dans le programme de calcul. Aussi fallait-il une maturité mathématique avancée pour reformuler algébriquement ce programme de calcul et poser l'équation $f(x) = 0$. On retrouve ici un obstacle important, rencontré au cycle central lors de la mise en place des équations : alors que les élèves ont été habitués les années précédentes à des procédures de type arithmétique pour résoudre des problèmes, il leur est difficile, dans un premier temps, d'accepter d'effectuer des calculs avec l'inconnue (codée par une lettre) et non pas avec les seules données de l'énoncé.
On pourra regarder avec intérêt une évolution du comportement des élèves après la mise en application du nouveau programme de troisième, entré en vigueur à la rentrée 2008, qui réserve un temps d'étude plus important à la notion de fonction.

Item 2 *Test d'égalité.*
Commentaire : le candidat doit avoir engagé le test de l'égalité pour $a = 2$, on ne tient pas compte des erreurs de calcul.
Énoncé :

2 est-il solution de l'équation $2a^2 - 3a - 5 = 1$? Justifier.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
47 %	32 %	21 %	282 958

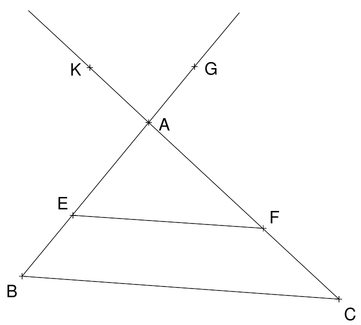
Éléments d'analyse :
Si un élève sur deux engage une démarche correcte pour tester cette égalité, environ 20 % essaient de résoudre l'équation, sans y parvenir et au prix de nombreuses entorses aux règles de calcul.
20 % n'abordent pas du tout cette question qui relève pourtant de compétences travaillées dès la classe de cinquième. En outre, ces non réponses concernent des élèves de tous niveaux (niveau repéré par la note globale obtenue à l'épreuve de mathématiques).

Item 3 *Construction.*
Commentaire : on ne tient pas compte des imprécisions de tracé.

Énoncé :

- les points K, A, F, C sont alignés ;
- les points G, A, E, B sont alignés ;
- (EF) et (BC) sont parallèles ;
- AB = 5 et AC = 6,5 ;
- AE = 3 et EF = 4,8 ;
- AK = 2,6 et AG = 2.

Démontrer que BC = 8.
Tracer en vraie grandeur la figure complète en prenant comme unité le centimètre.



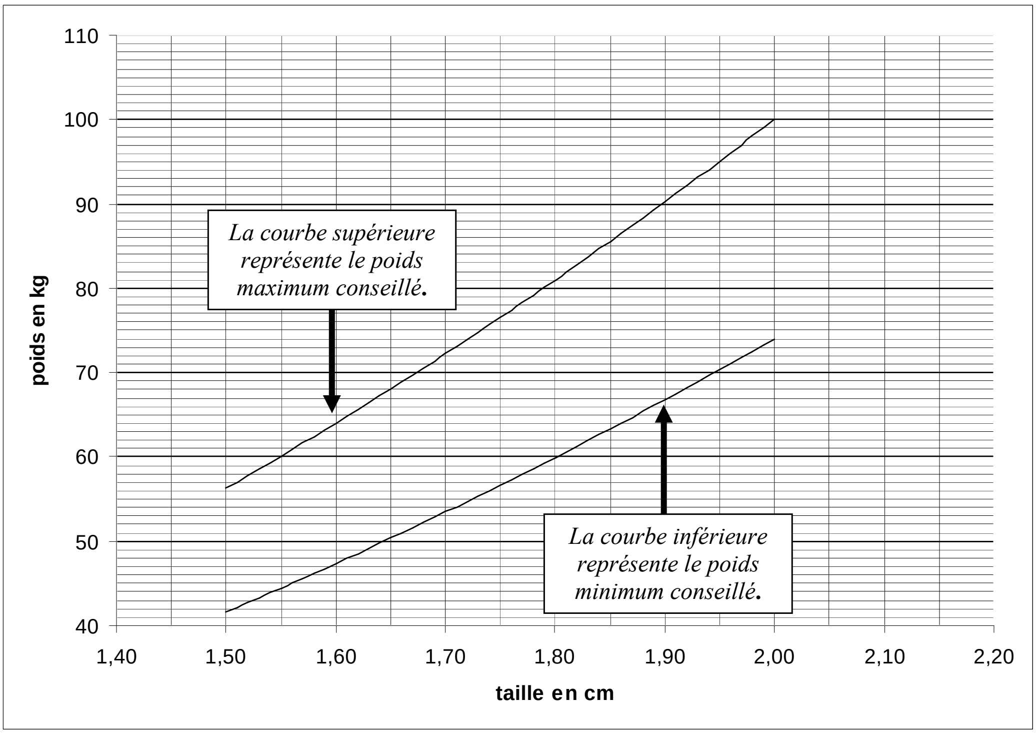
Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
72 %	19 %	9 %	292 169

Éléments d'analyse :
Cet item, très bien réussi, correspond à une compétence particulièrement bien maîtrisée. Elle est installée très tôt, dès l'école ; elle est bien pratiquée au collège, dès la sixième, et se trouve fréquemment sollicitée. Les automatismes de construction ainsi installés ont sans doute favorisé une bonne prise en compte de toutes les données de l'énoncé, qui étaient somme toute assez nombreuses.

Item 4 *Lecture graphique*
Commentaire : le candidat doit donner les deux valeurs attendues.

Énoncé :
Á l'aide du graphique, donner le poids minimum et le poids maximum conseillés pour une personne mesurant 180 cm. On donnera les valeurs arrondies des poids au kg près.



Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
82 %	13 %	5 %	271 424

Éléments d'analyse :
Les compétences de lectures graphiques sont très bien maîtrisées. On note très peu d'absence de réponse et très peu d'erreurs (souvent une réponse de 80kg au lieu de 81 kg)

Item 5 *Recours à la fonction affine.*
Commentaire : le candidat doit montrer, explicitement ou implicitement en menant un calcul, qu'il a compris que p était fonction affine de t.
Énoncé :

Dans cette partie, t représente la taille d'une personne, exprimée en cm. On calcule ce qu'on appelle le poids idéal, que l'on note p.

$$p, \text{ exprimé en kg, est donné par la formule : } p = t - 100 - \frac{t-150}{4}.$$

Calculer le poids idéal de personnes mesurant respectivement : 160 cm, 165 cm, 180 cm
Placer les points correspondants sur le graphique figurant en feuille annexe.
Démontrer que la représentation graphique du poids idéal en fonction de la taille est une droite.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
4 %	25 %	71 %	165 275

Éléments d'analyse :
Le pourcentage de non réponses est particulièrement élevé et concerne des élèves de tous niveaux (niveau repéré par la note globale à l'épreuve de mathématiques).
Manifestement les élèves n'ont pas su mobiliser leurs connaissances pour reformuler cette question en termes de fonction affine.
À défaut de relier cette question aux fonctions affines (qui, il est vrai, ne sont abordées qu'à partir de la classe de troisième), quelques élèves ont toutefois pensé à la linéarité. Ainsi, dans les traces écrites, 8 % des élèves font référence à la proportionnalité (certains ayant même tenté un calcul pour la vérifier), à peine 3 % font allusion à

la notion de fonction affine mais sans s'engager dans un quelconque calcul ni même évoquer la formule de l'énoncé exprimant p en fonction de t.
Parmi les démarches erronées, on constate de nombreux élèves (14 %) qui renvoient le correcteur au graphique (sans doute pour qu'il y constate le tracé d'une droite) et 6 % signalent que les points calculés à la question précédente sont alignés (sans le démontrer) pour justifier que la représentation graphique est une droite.

Item 6 *Rédaction.*
Commentaire : le candidat doit avoir obtenu le point de rédaction (entier).
Rédaction d'une démonstration : La question à privilégier pour attribuer ce point est la question 1) de l'exercice 2 de géométrie. Une rédaction correcte sur cette question suffit pour attribuer le point de rédaction.
À défaut, on tiendra compte des autres questions faisant apparaître une démonstration mais en étant moins exigeant.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
56 %	34 %	11 %	118 689

3.2 Antilles-Guyane

Diplôme national du brevet : ANTILLES - GUYANE

Item 1 *Construire la représentation graphique d'une fonction affine.*
Commentaire : compter la démarche comme correcte dès que l'une des deux droites est bien construite.

Énoncé :
On considère deux fonctions affines :

$$f(x) = \frac{3}{4}x - 3 \quad \text{et} \quad g(x) = -x + 6$$

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J), unité : 1cm.
Construire les représentations graphiques des fonctions f et g.

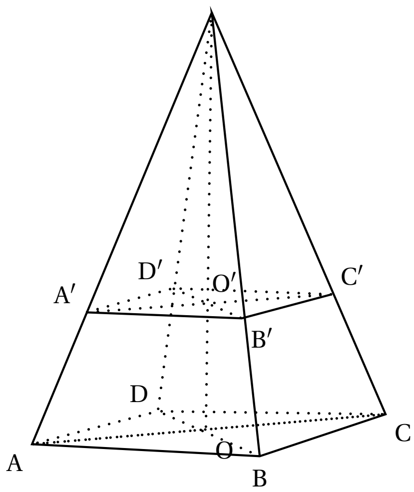
Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
14 %	28 %	57 %	13 132

Item 2 *Calculer le volume d'une pyramide.*

Énoncé :

On considère la pyramide SABCD ci-contre : la base est le rectangle ABCD de centre O. AB = 40 cm et BD = 50 cm. La hauteur [SO] mesure 81 cm.
Montrer que AD = 30 cm. Calculer en cm, le volume de la pyramide SABCD.



Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
16 %	20 %	64 %	13 126

Item 3 *Justifier qu'un triangle est rectangle connaissant les longueurs de ces côtés.*

Énoncé :
Dans ce problème, l'unité de longueur est le cm et l'unité d'aire, le cm^2. On utilisera une feuille de papier millimétré pour la figure.
(O, I, J) est un repère orthonormé, avec OI = OJ = 1 cm.
Placer les points suivants : A(3 ; −5), B(1 ; 6) et C(−3 ; 3).
Montrer par le calcul que AB = $5\sqrt{5}$; AC = 10 et BC = 5. Démontrer que ABC est un triangle rectangle en C.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
21 %	17 %	62 %	13 129

Item 4 *Calculer l'aire d'un parallélogramme.*

Énoncé :
Construire le point D, image de A dans la translation de vecteur $\overrightarrow{BC}$. Justifier que le quadrilatère ABCD est un parallélogramme.

Calculer l'aire du parallélogramme ABCD.

Résultats :

Démarche correcte	Démarche incorrecte	Non abordé	Effectif
7 %	15 %	79 %	13 129