BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT

Nom et Prénom du candidat :	N° :
Date et heure d'évaluation :	N° poste de travail :

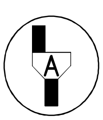
Spécialités concernées : toutes les spécialités des baccalauréats du groupement C.

Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5. Une annexe se trouve en page 4/5 et un formulaire en page 5/5.

Le sujet et l'annexe sont à rendre avec la copie.

L'emploi des instruments de calcul est autorisé pour cette épreuve. En particulier toutes les calculatrices de poche (format maximal 21 cm × 15 cm), y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, sont autorisées à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

L'échange de calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999 BOEN n°42).



Dans la suite du document, ce symbole signifie "Appeler l'examinateur".

Si l'examinateur n'est pas immédiatement disponible lors de l'appel, poursuivre le travail en attendant son passage.

Les deux exercices peuvent être traités de manière indépendante.

Exercice 1 (*10 points*)

Après Londres en 2012, les prochains Jeux Olympiques d'été se dérouleront, en 2016 au Brésil, à Rio de Janeiro.
Une entreprise reçoit une commande de 225 000 objets publicitaires pour ces Jeux Olympiques.
La production débute en janvier 2012 et à la fin de ce mois, l'entreprise a produit 1 200 objets publicitaires.
Le directeur de l'entreprise souhaite avoir produit ces 225 000 objets, fin juillet 2015.
Pour cela il prévoit d'augmenter chaque mois de p % (où p est un entier compris entre 2 et 10), la production d'objets publicitaires.

L'objectif de l'exercice est de déterminer la plus petite valeur de p qui permettra de produire les 225 000 objets en juillet 2015.

Première partie : étude du cas où p = 3
On considère dans cette partie une augmentation de la production d'objets publicitaires de 3% chaque mois.

1.1 Ouvrir le fichier nommé « prod3% » et justifier le nombre inscrit en cellule B3.

1.2 Compléter la feuille de calcul pour déterminer le nombre total d'objets produits fin juillet 2015.

1.3 En déduire si une augmentation chaque mois de 3% de la production d'objets publicitaires permettrait d'avoir produit, fin juillet 2015, les 225 000 objets publicitaires commandés.

Deuxième partie : Détermination expérimentale de la valeur de *p*

1.4 En utilisant le tableur, faire des essais pour déterminer la plus petite valeur de p qui permettra d'avoir produit, fin juillet 2015, les 225 000 objets publicitaires commandés.

Appel : Présenter à l'examinateur la méthode choisie, faire un essai devant lui et lui indiquer la valeur de *p* trouvée.

1.5 Recopier cette valeur de p.

Troisième partie : détermination par calcul

1.6 On considère l'expression ci-dessous, dans laquelle n est un entier naturel non nul :

$$S_n = 20\,000\,(1{,}06^n - 1).$$

On admet que la valeur de S_n, arrondie à l'unité, représente la somme des productions mensuelles d'objets publicitaires jusqu'à la fin du n-ième mois.
Ainsi, S_1 est la somme des productions mensuelles d'objets jusqu'à la fin du mois de janvier 2012, S_2 est la somme des productions mensuelles d'objets jusqu'à la fin du mois de février 2012, et ainsi de suite.

1.6.1. Calculer la valeur de n pour laquelle les 225 000 objets publicitaires auront été produits.

1.6.2. Vérifier que cette valeur correspond bien à fin juillet 2015.

Exercice 2 (***10 points***)

L'entreprise produit également des objets décoratifs pour les fêtes de fin d'année.

Le coût $C(q)$ de production, en euros, de q objets décoratifs est, pour q compris entre 10 et 60 :

$$C(q) = q^3 - 105\,q^2 + 3\,000\,q + 8\,500.$$

L'objectif de cet exercice est de déterminer :
- le nombre d'objets décoratifs à produire en un mois pour obtenir un coût de production minimum ;
- la valeur de ce coût de production minimum.

2.1. Calculer le coût de production :
- $C(10)$ de 10 objets décoratifs,
- $C(60)$ de 60 objets décoratifs.

2.2. On considère la fonction f définie sur l'intervalle [10 ; 60] par :

$$f(x) = x^3 - 105\,x^2 + 3\,000\,x + 8\,500.$$

2.2.1. Calculer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la fonction f.

2.2.2. La représentation graphique de la fonction f' est donnée dans le plan rapporté au repère de l'**annexe page 4/5, à rendre avec la copie**.
On admet que $f'(x)$ s'annule pour $x = 20$ et $x = 50$.
Remplir, en **annexe**, le tableau de signe de $f'(x)$ sur l'intervalle [10 ; 60].

2.2.3. Compléter, en **annexe**, le tableau de variation de la fonction f.

2.3. On admet que si x est le nombre d'objets décoratifs produits, $f(x)$ est le coût de production, en euros, de ces objets.

Déduire des résultats des questions précédentes :
- le nombre d'objets décoratifs à produire en un mois pour obtenir un coût de production minimum ;
- la valeur de ce coût de production minimum.

Annexe (à rendre avec la copie)

Exercice 2

Représentation graphique de la fonction $f\,'$

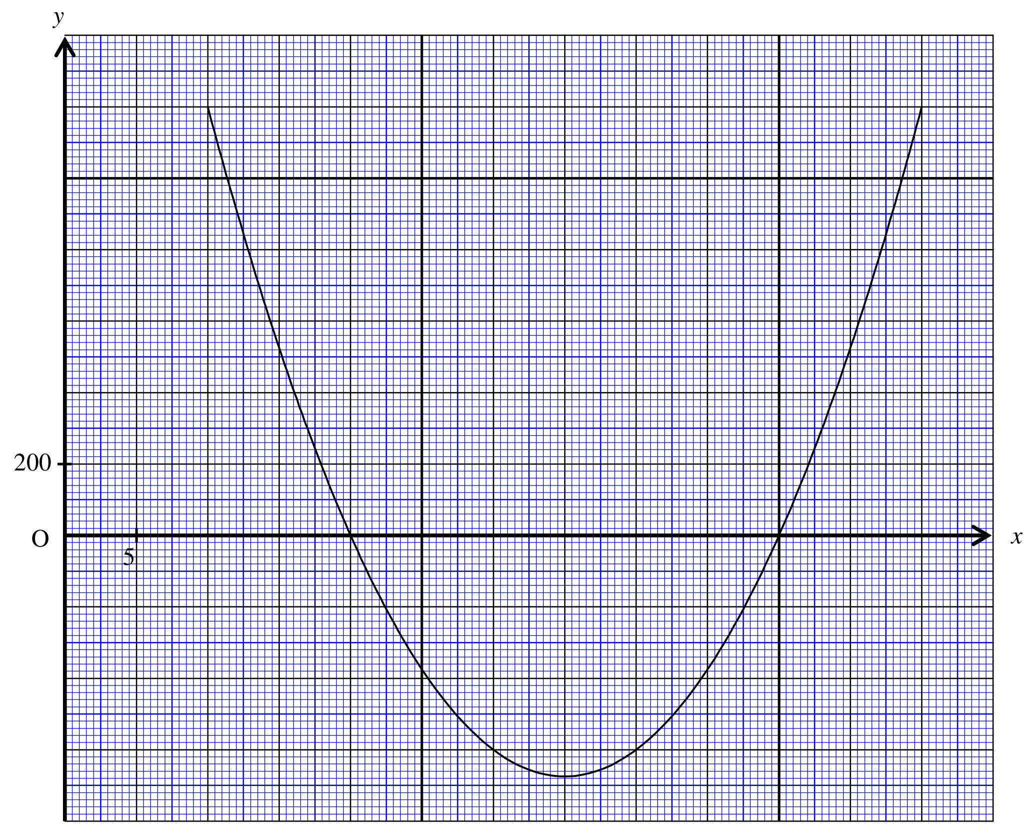


Tableau de signes de $f\,'(x)$

x	10		.....		.....		60
signe de $f\,'(x)$		.....	0	.....	0	.....	

Tableau de variation de la fonction f

x	10		…		…		60
signe de $f\,'(x)$		.....	0	.....	0	.....	
variation de la fonction f							

Formulaire

Fonction f	**Dérivée f'**
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x} \quad (x \neq 0)$	$-\frac{1}{x^2} \quad (x \neq 0)$
$\sqrt{x} \quad (x \geq 0)$	$\frac{1}{2\sqrt{x}} \quad (x > 0)$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$