

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES
EXEMPLE DE SUJET n°2

Ce document comprend :

Pour l'examineur :

- une fiche descriptive du sujet page 2/7
- une fiche concernant les logiciels ou les calculatrices utilisés page 3/7
- une grille d'évaluation, à utiliser pendant l'épreuve page 4/7
- un corrigé de la partie écrite pages 5/7 et 6/7
- une grille d'évaluation globale page 7/7

Pour le candidat :

- l'énoncé du sujet à traiter pages 1/5 à 5/5

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE A L'EXAMINATEUR
EXEMPLE DE SUJET n°2

1 – ACCUEIL DES CANDIDATS

Avant que les candidats ne composent, leur rappeler la signification du symbole « appeler le professeur » et leur préciser que si l'examinateur n'est pas libre, ils doivent patienter en poursuivant le travail.

S'assurer que le sujet tiré au sort par le candidat correspond bien au groupement auquel appartient sa spécialité de baccalauréat professionnel.



2 – LISTE DES CAPACITÉS, DES CONNAISSANCES, DES ATTITUDES ÉVALUÉES

CAPACITÉS

- Générer expérimentalement des suites numériques à l'aide d'un tableur.
- Résoudre des inéquations du type $q^x \geq b$.
- Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction.
- Étudier, sur un intervalle donné, les variations d'une fonction à partir du calcul et de l'étude du signe de sa dérivée. Dresser son tableau de variation.
- Déterminer un extremum d'une fonction sur un intervalle donné à partir de son sens de variation.

CONNAISSANCES

- Processus de résolution des inéquations du type $q^x \geq b$.
- Fonctions dérivées des fonctions de référence.
- Dérivée du produit d'une fonction par une constante, de la somme de deux fonctions.
- Théorème liant, sur un intervalle, le signe de la dérivée d'une fonction au sens de variation de cette fonction.

ATTITUDES

- Le goût de chercher et de raisonner.
- La rigueur et la précision.
- L'ouverture à la communication, au dialogue.
- L'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible.

3 - ÉVALUATION

L'examinateur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Évaluation pendant l'épreuve :

- Utiliser la "grille d'évaluation pendant l'épreuve".
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- À l'appel du candidat, l'examinateur apprécie le niveau d'acquisition de l'aptitude à mobiliser des compétences ou des connaissances pour résoudre des problèmes ou de la capacité à utiliser les TIC concernée par cet appel en renseignant la "grille d'évaluation pendant l'épreuve", avec toute forme d'annotation lui permettant d'apprécier ce niveau d'acquisition.

Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :

- Corriger la copie du candidat en utilisant la grille d'évaluation globale. Cocher, pour chacune des questions, l'une des trois colonnes concernant l'appréciation du niveau d'acquisition. Ces colonnes renseignées permettent de passer ensuite à la traduction chiffrée par exercice et à l'attribution de la note sur 20.
- Faire apparaître sur la copie du candidat la note par exercice et la note globale sur 20.

4 – À LA FIN DE L'ÉPREUVE

Ramasser le sujet et la copie (avec éventuellement les annexes) du candidat.

FICHE CONCERNANT LES LOGICIELS OU LES CALCULATRICES UTILISÉS**EXEMPLE DE SUJET n°2**

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions, à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet, et par conséquent du travail demandé aux candidats.

PAR POSTE CANDIDAT

- un ordinateur
- un tableur installé sur l'ordinateur,
- le fichier nommé "prod3%.xls" installé sur l'ordinateur,
- une calculatrice.

POSTE EXAMINATEUR :

- un ordinateur
- un tableur installé sur l'ordinateur,
- le fichier nommé "prod3%.xls" installé sur l'ordinateur,
- une calculatrice.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT L'ÉPREUVE

EXEMPLE DE SUJET n°2

Nom et Prénom du candidat :

N° :

Date et heure d'évaluation :

N° poste de travail :

Attendus lors de l'appel	Appréciation du niveau d'acquisition
Le candidat sélectionne les informations utiles pour répondre à la question posée.	
Le candidat expérimente : il crée un tableau et utilise les fonctions du tableur pour apporter une réponse au problème posé.	
Le candidat explicite oralement la démarche qu'il a adoptée.	
Le candidat répond à la question posée en argumentant.	
Le candidat tire profit des éventuelles indications données par l'examineur. Le cas échéant, il fait preuve d'esprit critique.	

Autres commentaires

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

CORRIGÉ DE LA PARTIE ÉCRITE

EXEMPLE DE SUJET n°2

Une attention particulière sera portée aux démarches engagées, aux tentatives pertinentes et aux résultats partiels. Il sera aussi tenu compte de la cohérence globale des réponses.

Exercice 1

- 1.1. La production en février 2012 a augmenté de 3% par rapport à celle de janvier 2012. Elle est donc de $1200 \times 1,03$ soit 1 236.
- 1.2. La feuille complétée figure ci-dessous.

mois	production mensuelle (arrondie à l'unité)	somme des productions (arrondie à l'unité)
janvier 2012	1 200	1 200
février 2012	1 236	2 436
mars 2012	1 273	3 709
avril 2012	1 311	5 020
mai 2012	1 351	6 371
juin 2012	1 391	7 762
juillet 2012	1 433	9 195
août 2012	1 476	10 671
septembre 2012	1 520	12 191
octobre 2012	1 566	13 757
novembre 2012	1 613	15 369
décembre 2012	1 661	17 030
janvier 2013	1 711	18 741
février 2013	1 762	20 504
mars 2013	1 815	22 319
avril 2013	1 870	24 188
mai 2013	1 926	26 114
juin 2013	1 983	28 097
juillet 2013	2 043	30 140
août 2013	2 104	32 244
septembre 2013	2 167	34 412
octobre 2013	2 232	36 644
novembre 2013	2 299	38 943
décembre 2013	2 368	41 312
janvier 2014	2 439	43 751
février 2014	2 513	46 264
mars 2014	2 588	48 852
avril 2014	2 666	51 517
mai 2014	2 746	54 263
juin 2014	2 828	57 090
juillet 2014	2 913	60 003
août 2014	3 000	63 003
septembre 2014	3 090	66 093
octobre 2014	3 183	69 276
novembre 2014	3 278	72 554
décembre 2014	3 377	75 931
janvier 2015	3 478	79 409
février 2015	3 582	82 991
mars 2015	3 690	86 681
avril 2015	3 800	90 482
mai 2015	3 914	94 396
juin 2015	4 032	98 428
juillet 2015	4 153	102 581

- 1.3. Avec une augmentation chaque mois de 3% de la production d'objets publicitaires, il sera produit seulement 102 581 objets fin juillet 2015 et non 225 000 objets.
- 1.4. Voir grille d'évaluation pendant l'épreuve.
- 1.5. La valeur de p cherchée est 6.
- 1.6.1. On résout l'équation $225\,000 = 20\,000(1,06^n - 1)$
 Cette équation se ramène à $1,06^n = 12,25$ soit $n = \frac{\log(12,25)}{\log(1,06)}$ On trouve $n = 43$.
- 1.6.2. $n = 1$ correspond à fin janvier 2012, $n = 37$ correspond à fin janvier 2015 et $n = 43$ correspond donc bien à fin juillet 2015.

Exercice 2

2.1. $C(10) = 10^3 - 105 \times 10^2 + 3\,000 \times 10 + 8\,500$ $C(10) = 29\,000 \text{ €}$.

$C(60) = 60^3 - 105 \times 60^2 + 3\,000 \times 60 + 8\,500$ $C(60) = 26\,500 \text{ €}$.

2.2.1. $f'(x) = 3x^2 - 210x + 3\,000$.

2.2.2. Sur l'annexe :

x	10	20		50		60
Signe de $f'(x)$		+	0	-	0	+

2.2.3. Sur l'annexe :

x	10	20		50		60
signe de $f'(x)$		+	0	-	0	+
variation de la fonction f		↗		↘		↗

- 2.3. D'après les résultats précédents, le coût de production minimum est atteint pour 50 objets produits en un mois. La valeur de ce coût minimum est $C(50)$ soit 21 000 €.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

EXEMPLE DE SUJET n°2

Nom et prénom du candidat :	N° :
-----------------------------	------

	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition ¹			Aide à la traduction chiffrée par exercice		
		0	1	2	Ex 1 avec TIC	Ex 2	
Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes	Rechercher, extraire et organiser l'information. } APPEL	1.2. 2.1. 2.2.2.				/1 /2	
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.	1.2. 1.6.1. 2.1. 2.2.1. 2.2.2. 2.2.3.				/1,5 /3	
	Raisonnement, argumenter, critiquer et valider un résultat.	1.1. 1.2. 1.3. 1.6.2. 2.2.2. 2.3.				/1 /3	
	Présenter, communiquer un résultat.	1.1. 1.5. 2.2.2. 2.3.				/0,5 /2	
Capacités liées à l'utilisation des TIC	Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures. } APPEL	1.4.				/6	
						/ 10	/ 10

Appréciation :

Note finale / 20

¹ 0 : non conforme aux attendus 1 : partiellement conforme aux attendus 2 : conforme aux attendus

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES
SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT

Nom et Prénom du candidat :

N° :

Date et heure d'évaluation :

N° poste de travail :

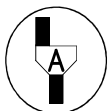
Spécialités concernées : toutes les spécialités des baccalauréats du groupement C.

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'examineur".

Si l'examineur 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.

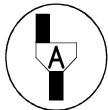
Première partie : étude du cas où $p = 3$

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'examineur 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 .

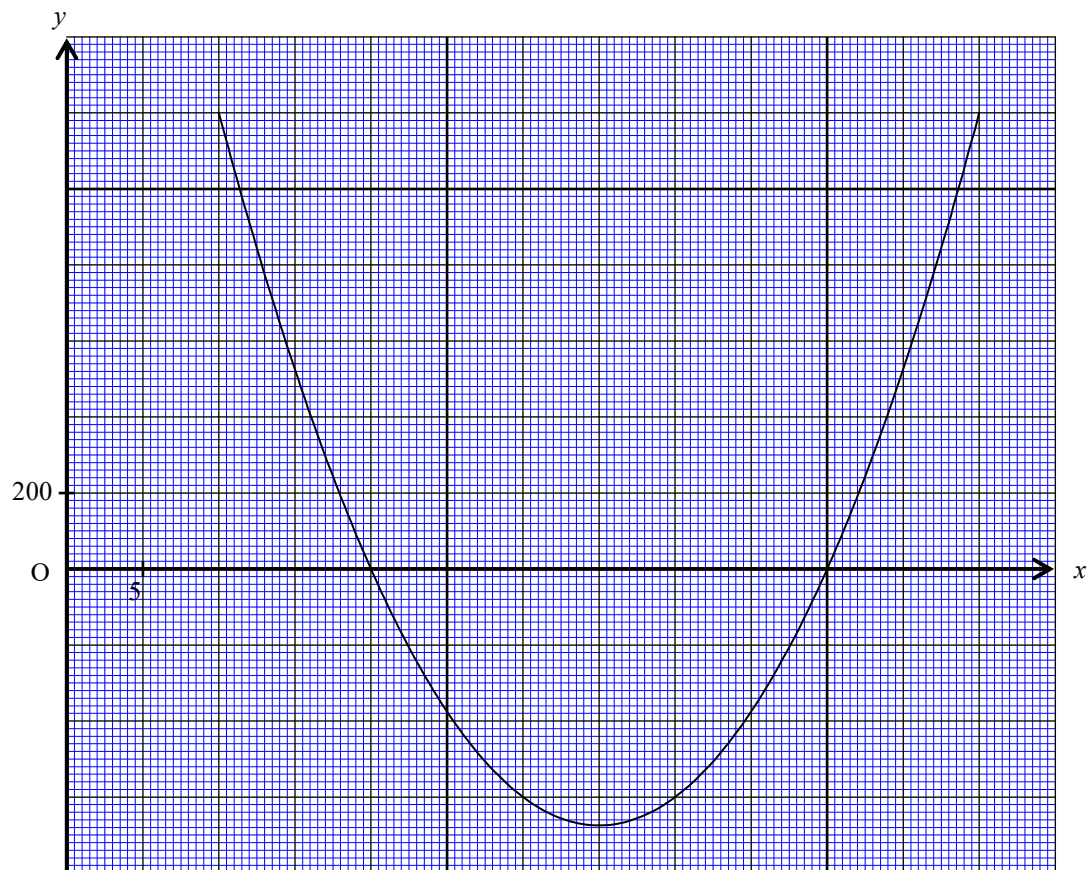
2.3. On admet que si x est le nombre d'objets décoratifs produits, $f(x)$ est le coût de production, en euros, de ces objets.

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	$3x^2$
$\frac{1}{x} \quad (x \neq 0)$	$-\frac{1}{x^2} \quad (x \neq 0)$
$\sqrt{x} \quad (x \geq 0)$	$\frac{1}{2\sqrt{x}} \quad (x > 0)$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$