

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES**  
**EXEMPLE DE SUJET n° 3**

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.

---

<b>FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE A L'EXAMINATEUR</b> <b>EXEMPLE DE SUJET n°3</b>
---

**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'examineur 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**

- Représenter à l'aide des TIC un nuage de points.
- Déterminer à l'aide des TIC une équation de droite qui exprime de façon approchée une relation entre les ordonnées et les abscisses des points du nuage.
- Utiliser cette équation pour interpoler ou extrapoler.
- Appliquer les formules donnant le terme de rang  $n$  en fonction du premier terme et de la raison de la suite.
- 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.

**CONNAISSANCES**

- Ajustement affine.
- Expression du terme de rang  $n$  d'une suite géométrique.
- Fonctions dérivées des fonctions de référence.
- Théorème liant le signe de la dérivée au sens de variation de cette fonction.
- Propriétés opératoires de la fonction logarithme népérien.

**ATTITUDES**

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

**3 - ÉVALUATION**

L'examineur 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'examineur 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°3**

**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**

- poste informatique avec un tableur,
- les fichiers nommés "mesures.xls" et "comparaisons.xls" installés sur l'ordinateur.

**PAR POSTE EXAMINATEUR**

- poste informatique avec un tableur,
  - les fichiers nommés "mesures.xls" et "comparaisons.xls" installés sur l'ordinateur.
-

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL    ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT L'ÉPREUVE**

**EXEMPLE DE SUJET n°3**

Nom et Prénom du candidat :

N° :

Date et heure d'évaluation :

N° poste de travail :

Appel	Attendus	Appréciation du niveau d'acquisition
Appel n° 1	Le candidat sait représenter un nuage de points.	
	Le candidat sait tracer une droite d'ajustement d'un nuage de points.	
	Le candidat présente une équation de la droite d'ajustement correspondante.	
	Le candidat tire profit des éventuelles indications données à l'oral. Le cas échéant, il fait preuve d'esprit critique.	
Appel n° 2	Le candidat sait calculer les valeurs de $f$ et $kf$ à l'aide d'un tableur.	
	Le candidat sait représenter $f$ et $kf$ à l'aide d'un tableur.	
	Le candidat sait faire le lien entre $f$ et $R$ .	
	Le candidat sait faire le lien entre la condition exprimée dans le texte et les courbes tracées.	
	Le candidat propose une méthode cohérente pour déterminer si le prototype peut être déclaré satisfaisant.	
	Le candidat propose une analyse cohérente des représentations graphiques obtenues.	
	Le candidat tire profit des éventuelles indications données à l'oral. 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°3**

*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<sup>re</sup> partie**

- 1.1. Voir grille d'évaluation pendant l'épreuve.  
L'équation fournie par le logiciel est  $y = 2,1546x - 52,448$ .
- 1.2. On trouve  $R_m = 163 \Omega$ .

**2<sup>e</sup> partie**

- 1.3.  $f'(x) = -0,000891x^2 + 0,156x - 3,341$ .
- 1.4. On résout l'équation  $-0,000891x^2 + 0,156x - 3,341 = 0$ .  
Le discriminant est  $\Delta = 0,01242868$ .  
Les deux solutions, arrondies au centième, sont  $x_1 = 24,98$  et  $x_2 = 150,10$ . Sur l'intervalle  $[25 ; 150]$  on a donc bien  $f'(x) \neq 0$ .  
Sur l'intervalle  $[x_1 ; x_2]$  on a  $f'(x) > 0$  donc sur l'intervalle  $[25 ; 150]$   $f'(x) > 0$ .
- 1.5. Tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[25 ; 150]$

$x$	25	150
Signe de $f'(x)$	+	
Variation de la fonction $f$	↗	

- 1.6. Voir la grille d'évaluation pendant l'épreuve.  
Le prototype ne peut être déclaré satisfaisant car il existe des points de coordonnées  $(\theta, R_m)$  qui ne se situent pas, sur l'intervalle  $[25, 150]$ , entre les courbes représentatives des fonctions  $0,8 \times f$  et  $1,2 \times f$ .
- 1.7. En revanche sur l'intervalle, en prenant en compte la droite d'ajustement, il semble que le prototype puisse être déclaré satisfaisant pour des températures comprises entre  $60^\circ\text{C}$  et  $105^\circ\text{C}$  et pour des températures comprises entre  $130^\circ\text{C}$  et  $150^\circ\text{C}$ .

**Exercice 2**

2.1.1.  $u_2 = 537,5$  et  $u_3 = 577,8125$ .

2.1.2.  $u_n = 500 \times 1,075^{n-1}$ .

2.1.3.  $S = 7\,074$ .

2.2.  $u_1$  représente le nombre de capteurs produits le premier mois ( $u_1 = 500$ ),  $u_2$  le nombre de capteurs produits le deuxième mois, ...,  $u_n$  le nombre de capteurs produits le  $n^{\text{ième}}$  mois.

$S$  est donc la production totale de capteurs produits au cours des 10 mois.

L'entreprise ne sera pas en mesure de livrer les 13 500 capteurs à la fin du 10<sup>e</sup> mois car  $S = 7\,074$ .

2.3.  $1,075^n = 3,025$        $n = \frac{\ln(3,025)}{\ln(1,075)}$       On trouve, arrondi à l'unité  $n = 16$ .

2.4. L'entreprise devra demander un délai complémentaire minimal de 6 mois

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL      ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE**

**EXEMPLE DE SUJET n°3**

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

	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition <sup>1</sup>			Aide à la traduction chiffrée par exercice		
		0	1	2	Ex 1 avec TIC	Ex 2	
<b>Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes</b>	Rechercher, extraire et organiser l'information. } <b>APPEL</b>	1.1.				/ 0,5	/ 2
		2.2.					
		2.4.					
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.	1.1.				/ 1,5	
		1.2.					
		1.3.					
		1.4.					
		1.5.					
		1.6.					
		2.1.1.					/ 3
		2.1.2.					
		2.1.3.					
		2.3.					
	Raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat.	1.1.				/ 1	
		1.4.					
		1.6.					
		2.1.3.					/ 2,5
		2.2.					
		2.4.					
	Présenter, communiquer un résultat.	1.2.				/ 1	
		1.5.					
		1.6.					
		2.1.3.					/ 2,5
		2.2.					
		2.3.					
<b>Capacités liées à l'utilisation des TIC</b>	Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures. } <b>APPEL</b>	1.6.				/ 6	
						<b>/ 10</b>	<b>/ 10</b>

**Appréciation :**

**Note finale      / 20**

<sup>1</sup> 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 :

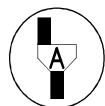
*Spécialités concernées : toutes les spécialités des baccalauréats du groupement A.*

*Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4. Un formulaire se trouve en page 4/4.*

*Le sujet est 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)

Un capteur de température est un composant électronique dont la résistance théorique  $R$  varie en fonction de la température  $\theta$ .

Un industriel doit fabriquer une série de capteurs de température dont la résistance  $R$ , en ohms, se calcule, pour des températures  $\theta$  comprises entre 25°C et 150°C, à l'aide de la relation :

$$R = -0,000\,297\,\theta^3 + 0,078\,\theta^2 - 3,341\,\theta + 49,44.$$

Avant de lancer la fabrication, l'industriel réalise un prototype de capteur et mesure la résistance  $R_m$  du prototype pour différentes valeurs de températures comprises entre 25°C et 150°C.

Le prototype fabriqué sera déclaré satisfaisant dans l'intervalle de température pour lequel la résistance mesurée  $R_m$  vérifie  $0,8 R \leq R_m \leq 1,2 R$ .

Le but de l'exercice est de déterminer l'intervalle de température pour lequel le prototype est satisfaisant.

#### 1<sup>re</sup> partie : étude des valeurs de la résistance du prototype

Les mesures de la résistance  $R_m$  du prototype, effectuées pour quelques températures comprises entre 25°C et 150°C sont fournies dans le fichier nommé "mesures.xls".

- 1.1. Réaliser, en utilisant ce fichier, un ajustement affine du nuage de points de coordonnées  $(\theta, R_m)$  et recopier l'équation de la droite d'ajustement fournie par le logiciel.



**Appel n°1 : Expliquer à l'examinateur la méthode suivie pour obtenir l'équation demandée.**

- 1.2. Utiliser cette équation pour calculer une estimation de la résistance du prototype pour une température de 100°C. Arrondir le résultat à l'ohm.

#### 2<sup>e</sup> partie : étude des valeurs théoriques de la résistance du capteur de température

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[25 ; 150]$  par :

$$f(x) = -0,000\,297\,x^3 + 0,078\,x^2 - 3,341\,x + 49,44.$$

- 1.3. Calculer  $f'(x)$  où  $f'$  est la fonction dérivée de la fonction  $f$ .
- 1.4. Montrer que  $f'(x) \neq 0$  sur l'intervalle  $[25 ; 150]$  et étudier le signe de  $f'(x)$  sur cet intervalle.
- 1.5. Recopier et compléter le tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[25 ; 150]$ .

$x$	25	150
Signe de $f'(x)$		
Variation de la fonction $f$		

**3<sup>e</sup> partie : conclusion**

1.6. On admet que si  $x$  est la température (en °C),  $f(x)$  est la résistance théorique (en  $\Omega$ ) du capteur de température.

On rappelle que le prototype fabriqué sera déclaré satisfaisant si, pour les températures comprises entre 25°C et 150°C, sa résistance mesurée  $R_m$  vérifie  $0,8 R \leq R_m \leq 1,2 R$ .

Dans le plan rapporté au repère du fichier nommé "comparaisons.xls", le nuage de points de coordonnées  $(\theta, R_m)$  et la droite d'ajustement de ce nuage de points ont été représentés.

Représenter graphiquement, dans le plan rapporté à ce repère, les fonctions  $f$ ,  $0,8 \times f$ , et  $1,2 \times f$  et analyser les représentations graphiques obtenues afin de déterminer, s'il semble exister, l'intervalle de température sur lequel le prototype peut être déclaré satisfaisant.



**Appel n° 2 : Appeler l'examineur pour lui présenter la méthode utilisée et, s'il semble exister, l'intervalle de température sur lequel le prototype peut être déclaré satisfaisant.**

**Exercice 2 (10 points)**

Une entreprise fabrique habituellement 500 capteurs de température par mois. Pour répondre à une commande exceptionnelle de 13 500 capteurs, le responsable de l'entreprise envisage d'augmenter la production de 7,5% par mois, pendant 10 mois.

L'objectif de l'exercice est de savoir si l'entreprise sera en mesure de livrer cette commande à la fin du 10<sup>e</sup> mois.

- 2.1. On considère la suite géométrique  $(u_n)$  de premier terme  $u_1 = 500$  et de raison  $q = 1,075$ .
  - 2.1.1 Calculer  $u_2$  et  $u_3$ .
  - 2.1.2 Exprimer  $u_n$  en fonction de  $n$ .
  - 2.1.3 Calculer la somme  $S$  des dix premiers termes de la suite  $(u_n)$ . Arrondir le résultat à l'unité.
- 2.2 En déduire si l'entreprise sera en mesure de livrer cette commande à la fin du 10<sup>e</sup> mois. Justifier la réponse.
- 2.3 Résoudre l'équation  $1,075^n = 3,025$ , où  $n$  est le nombre de mois de production nécessaires à la fabrication des 13 500 capteurs. Arrondir le résultat à l'unité.
- 2.4 En déduire le délai complémentaire minimal, en mois de production, que l'entrepreneur devra demander à son client pour pouvoir produire les 13 500 capteurs commandés.

### Formulaire

Fonction $f$	Dérivée $f'$
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	$a$
$x^2$	$2x$
$x^3$	$3x^2$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 :  $u_1$  et raison  $r$

Terme de rang  $n$  :  $u_n = u_1 + (n-1)r$

Suites géométriques

Terme de rang 1 :  $u_1$  et raison  $q$

Terme de rang  $n$  :  $u_n = u_1 q^{n-1}$

Fonction logarithme népérien

Si  $a^n = b$  avec  $a$  et  $b$  positifs, alors  $\ln(a^n) = \ln(b)$

$a > 0$ ,  $\ln(a^n) = n \ln(a)$ .