

Durée de préparation : 15 minutes

Durée de l'entretien : 15 minutes

Calculatrice autorisée (conformément à circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999)

Il est recommandé aux candidats de bien lire le travail demandé

SUJET N° 1 de MATHÉMATIQUES

TEMPÉRATURE D'UN FOUR D'ÉMAILLAGE



Pour repérer la température d'un four d'émaillage, on utilise un couple thermoélectrique.

L'effet thermoélectrique consiste en la production d'une force électromotrice (f.é.m.) créée par la différence de températures entre deux liaisons de métaux constituant un même circuit électrique.

La f.é.m. E (en μV) aux bornes du couple électromoteur varie en fonction de la température θ (en degré Celsius) et est donnée par la relation :

$$E(\theta) = -0,02 \theta^2 + 18 \theta.$$

Pour quelle température θ , la f.é.m. E atteint-elle son maximum ?

Parmi les propositions suivantes, préciser celle qui semble être la plus pertinente pour répondre au problème posé :

- Calculer un nombre important de f.é.m. E pour des températures θ comprises entre 0°C et 900°C , les comparer puis conclure.*
- Compléter un tableau de valeurs, puis placer dans un repère les points de coordonnées $(\theta ; E)$ et déterminer la température pour laquelle la f.é.m. E est maximale.*
- Étudier la fonction $f(x) = -0,02 x^2 + 18 x$ et déterminer la valeur de x pour laquelle la f.é.m. E atteint son maximum. La fonction f représente la force électromotrice et la variable x , sur l'intervalle $[0 ; 900]$, la température.*
- Autre méthode de votre choix à expliquer.*

Étude de la fonction f définie par :

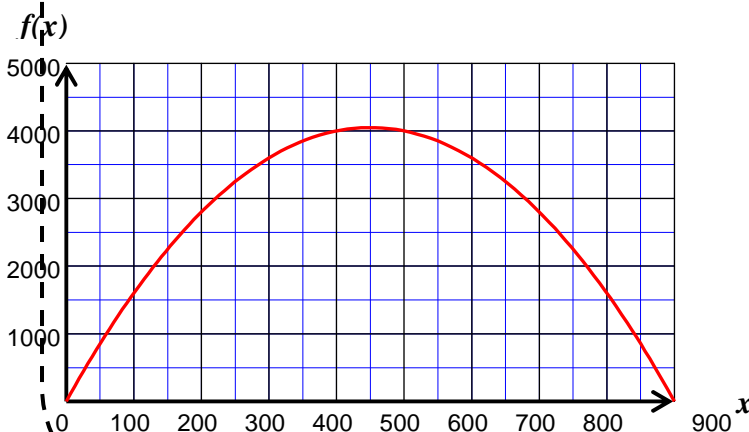
$$f(x) = -0,02x^2 + 18x \text{ sur } [0 ; 900].$$

- Montrer que la dérivée f' de la fonction équivalente à la relation : $f'(x) = -0,04x + 18$
- Étudier le signe de la dérivée f' sur l'intervalle $[0 ; 900]$.
- Reproduire et compléter le tableau de variations de la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 900]$:

x	0	900
Signe de $f'(x)$	
Variations de $f(x)$		

Utilisation de la représentation graphique de la fonction f définie par :

$$f(x) = -0,02x^2 + 18x \text{ sur } [0 ; 900].$$



À partir des suggestions ci-autour, déterminer le plus précisément possible la valeur de la température θ pour laquelle la f.é.m. E est maximale ?

Utilisation d'un tableau de valeurs :

θ (en °C)	0	100	200	400			500	700	800	900
$E(\theta) = -0,02\theta^2 + 18\theta$ (en μV)	0		2800	4000			4000		1600	

Outils :

Fonction $f(x)$	Dérivée $f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$1/x$	$-1/x^2$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$au(x)$	$a u'(x)$

GRILLE D'ÉVALUATION DU SUJET DE MATHÉMATIQUES

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Académie de :				
Spécialité : Épreuve de contrôle : partie portant sur les connaissances et compétences évaluées dans l'épreuve E1	Centre d'examen :				
Durée 15 min	Session :				
Nom du candidat :	Date de l'épreuve :				
Sujet :	N°				
CRITÈRES D'ÉVALUATION	TI⁽¹⁾	I	S	TS	
DÉFINIR ET EXPLICITER LE PROBLÈME POSÉ - Compréhension des objectifs par rapport aux données contextuelles - Respect des consignes et des préconisations - Sélection et traitement des informations pertinentes - Définition de la situation/problème					/3
METTRE EN ŒUVRE UNE DÉMARCHÉ DE RÉOLUTION DE PROBLÈME - Justification des choix méthodologiques - Mobilisation des connaissances et des outils nécessaires à la résolution du problème posé - Rigueur et cohérence du raisonnement					/3
ÉVALUER LES RÉSULTATS OBTENUS - Analyse critique des résultats obtenus - Validation des solutions proposées par rapport aux objectifs - Traitement des difficultés rencontrées - Formulation de propositions					/2
S'EXPRIMER AVEC EFFICACITÉ - Précision, clarté et structure de l'expression orale - Pertinence dans l'argumentation et la réponse aux questions - Qualité scientifique, technique et professionnelle du vocabulaire utilisé - Maîtrise de la relation avec le jury					/2
Note sur 10					/10
Appréciation portée par l'examineur :	Nom et signature de l'examineur :				

(1)TI = très insuffisant - I = insuffisant - S = satisfaisant - TS = très satisfaisant