

# BREVET D'ÉTUDES PROFESSIONNELLES

## SECTEUR 7 (TERTIAIRE)

### MATHÉMATIQUES (1 heure)

#### BEP

Alimentation :

Option charcutier traiteur

Option pâtissier glacier chocolatier confiseur

Option poissonnier

Option préparation en produits carnés

Option boulanger

Métiers de la restauration et de l'hôtellerie

Métiers du secrétariat

**LE SUJET COMPORTE 8 PAGES. LES CANDIDATS RÉPONDENT SUR UNE COPIE À PART ET JOIGNENT LES ANNEXES AGRAFÉES DANS LA COPIE.**

**Recommandations aux candidats :** La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.

**La calculatrice est autorisée.** Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

BEP SECTEUR 7	SUJET	Durée : 1 heure
ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES	SESSION 2010	Page 1/3

L'effet de serre est un phénomène physique naturel.

Présents en petite quantité dans l'atmosphère, le gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ) et d'autres gaz permettent de maintenir sur Terre une température moyenne d'environ  $15^\circ\text{C}$ .

Des études sont régulièrement effectuées par des équipes de chercheurs pour évaluer l'impact de l'évolution de la concentration de gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ) sur les changements climatiques.

### EXERCICE 1 : (8 points)

Pour deux modes de transport, le tableau 1 présente pour un passager, la masse (en kilogrammes) de  $\text{CO}_2$  dégagé par milliers de kilomètres parcourus.

Tableau 1

Mode de transport	Masse (en kilogrammes) de $\text{CO}_2$ dégagé par milliers de kilomètres parcourus, pour un passager
avion	148
voiture	160

#### 1) Mode de déplacement : l'avion

On note :

- $M_a$  : la masse (en kg) de  $\text{CO}_2$  dégagé par milliers de kilomètres parcourus pour un passager ;
- $d$  : la distance parcourue en milliers de kilomètres.

La masse  $M_a$  est donnée en fonction de la distance  $d$  parcourue par la relation  $M_a = 148d$ .

- Justifier par un calcul que la masse de  $\text{CO}_2$  dégagé, pour un passager pour une distance parcourue de 5 milliers de kilomètres, est de 740 kg.
- Soit  $f$  la fonction définie pour tout  $x$  de l'intervalle  $[0 ; 12,5]$  par  $f(x) = 148x$ .  
Dans le plan rapporté au repère orthogonal de l'annexe 1 (à rendre avec la copie), la représentation graphique  $D_1$  de la fonction  $f$  est tracée.  
Proposer, par lecture graphique, l'abscisse du point de  $D_1$  d'ordonnée 1 700.  
Laisser apparents les traits utiles à la lecture, recopier l'abscisse du point sur la copie.
- Le GEIC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) a fixé à 1 700 kg, la masse maximale de  $\text{CO}_2$  dégagé par personne en une année.  
En utilisant le résultat de la question précédente, rédiger une phrase indiquant la distance, en milliers de kilomètres, qu'un passager peut parcourir, en avion, en une année, pour dégager 1 700 kg de  $\text{CO}_2$ .

#### 2) Mode de déplacement : la voiture

On note :

- $M_v$  : la masse (en kg) de  $\text{CO}_2$  dégagé par milliers de kilomètres parcourus pour un passager ;
- $d$  : la distance parcourue en milliers de kilomètres.

- En utilisant le tableau 1, écrire une relation exprimant la masse  $M_v$  en fonction de la distance parcourue  $d$ .
- Soit  $g$  la fonction définie pour tout  $x$  de l'intervalle  $[0 ; 12,5]$  par  $g(x) = 160x$ .  
Compléter le tableau de valeurs en annexe 1.
- Tracer dans le plan de l'annexe 1, la représentation graphique de la fonction  $g$ . On la note  $D_2$ .

- d) Proposer, par lecture graphique, sur l'annexe 1, l'abscisse du point appartenant à  $D_2$  d'ordonnée 1 700. Laisser apparents les traits utiles à la lecture, recopier le résultat sur la copie.
- e) En utilisant le résultat de la question précédente, rédiger une phrase indiquant la distance, en milliers de kilomètres, qu'un passager peut parcourir, en voiture, en une année, pour dégager 1 700 kg de  $\text{CO}_2$ .
- 3) Comparer les résultats des questions 1c) et 2c) et indiquer le mode de transport le moins polluant.

**EXERCICE 2 : (12 points)**

**Partie 1 (7,5 pts)**

Des recherches sont menées pour étudier la concentration de  $\text{CO}_2$  dans l'eau de mer. Elle est mesurée en particules par millier, noté ppm. Par exemple, une concentration de 371 ppm signifie que 371 milligrammes de  $\text{CO}_2$  sont contenus dans un kilogramme d'eau.

Des chercheurs ont effectué 66 mesures de la concentration de  $\text{CO}_2$  sur des échantillons d'eau de mer dans l'océan Indien.

Le tableau 2 suivant présente les résultats de ces 66 mesures.

Tableau 2

Mesure de la concentration de $\text{CO}_2$ en ppm	Nombre de mesures (effectifs)
[370,6 ; 371,0[	2
[371,0 ; 371,4[	6
[371,4 ; 371,8[	13
[371,8 ; 372,2[	12
[372,2 ; 372,6[	24
[372,6 ; 373,0]	9
TOTAL	66

- Compléter la colonne des effectifs cumulés croissants du tableau statistique de l'annexe 2 (à rendre avec la copie).
- Indiquer le nombre de mesures où la concentration de  $\text{CO}_2$  est inférieure à 371,8 ppm et présenter le résultat à l'aide d'une phrase.
- Compléter, en annexe 2, le tracé du polygone des effectifs cumulés croissants de cette série statistique.
- Déterminer graphiquement, en ppm, la concentration médiane de  $\text{CO}_2$  dans l'eau de mer. Laisser apparents les traits utiles à la lecture, recopier le résultat sur la copie.
- Donner la signification de cette valeur.
- Compléter la colonne "centre des classes" du tableau statistique de l'annexe 2.
  - Calculer, en ppm, la concentration moyenne de  $\text{CO}_2$  dans l'eau de mer. Arrondir le résultat à l'unité.

Le candidat peut utiliser uniquement les touches statistiques de la calculatrice et écrire directement le résultat ou compléter la colonne  $\Theta$  du tableau de l'annexe 2 et utiliser ce tableau ainsi que le formulaire de mathématiques.

**À TRAITER UNIQUEMENT PAR LES CANDIDATS DU BEP MÉTIERS DU SECRÉTARIAT**

**Partie 2 (4,5 pts)**

La concentration de CO<sub>2</sub> dans l'air était de 280 ppm (partie par million) en 1750 avant la révolution industrielle. La concentration de CO<sub>2</sub> est de 380 ppm en 2007.

La concentration de CO<sub>2</sub> dans l'air, de 2003 à 2007 est donnée dans le tableau 3 suivant.

**Tableau 3**

Année	2003	2004	2005	2006	2007
Rang	1	2	3	4	5
Mesure de la concentration de CO <sub>2</sub> , en ppm	372	374	376	378	380

- 1) Montrer que (372 ; 374 ; 376 ; 378 ; 380), pris dans cet ordre, sont les cinq premiers termes d'une suite arithmétique dont le terme de rang  $n$  est noté  $U_n$  et la raison  $r$ .
- 2) Préciser le premier terme  $U_1$  et la raison  $r$  de cette suite.
- 3) a) En utilisant le formulaire, donner l'expression de  $U_n$  en fonction de  $n$ .  
b) Calculer  $U_8$ .
- 4) L'évolution de la concentration de CO<sub>2</sub> constatée de 2003 à 2007 se poursuit jusqu'en 2010. Indiquer par une phrase la prévision de concentration de CO<sub>2</sub> en 2010.

---

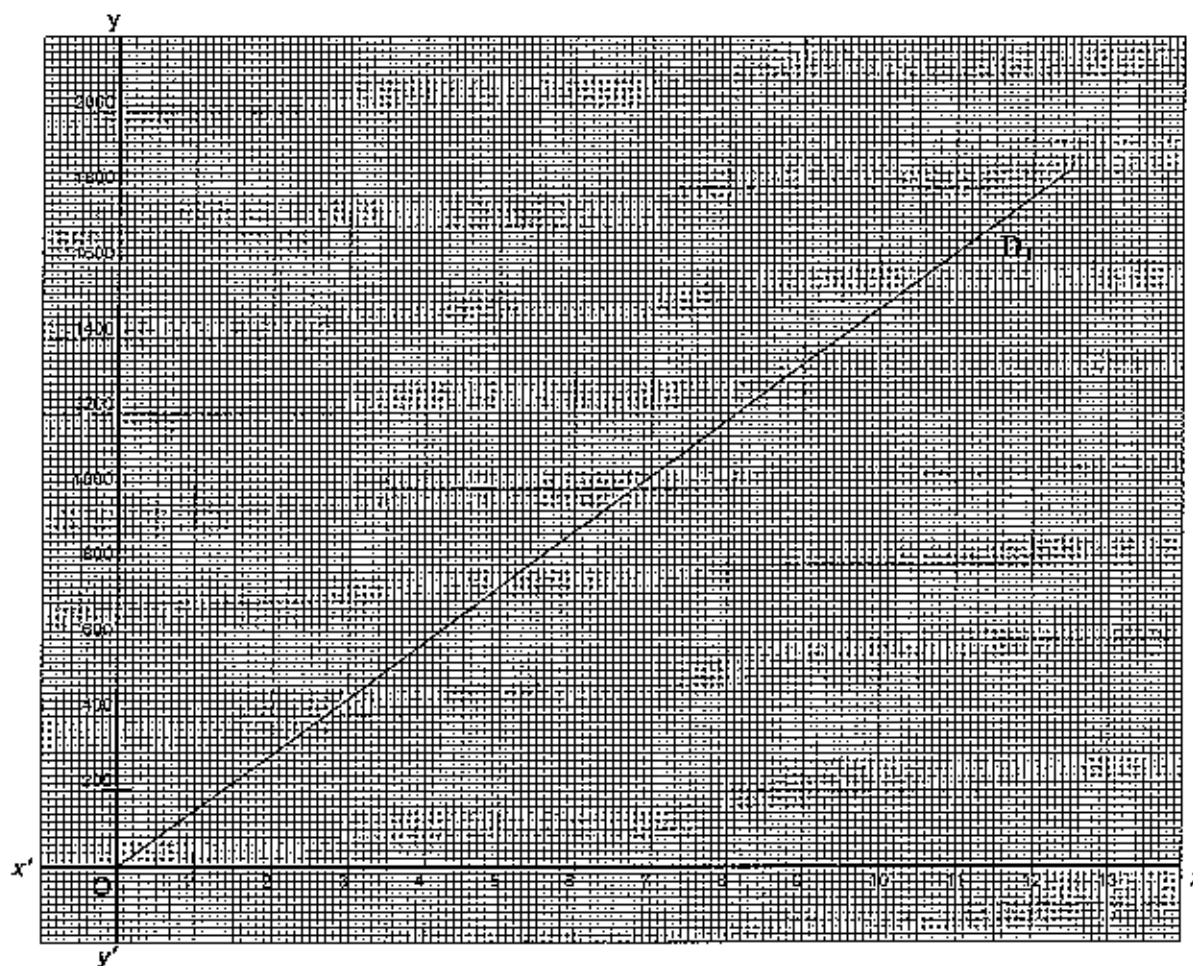
**À TRAITER UNIQUEMENT PAR LES CANDIDATS DES BEP :  
- MÉTIERS DE LA RESTAURATION ET DE L'HÔTELLERIE  
- ALIMENTATION**

**Partie 2 (4,5 pts)**

Dans le cadre de la campagne visant à limiter l'effet de serre, un concessionnaire vend à un de ses clients, un modèle de voiture de 4 chevaux fiscaux qui pollue peu.

- 1) Compléter la facture donnée en annexe 3 (à rendre avec la copie). Arrondir les résultats au centime.
- 2) Détailler le calcul du pourcentage de remise exceptionnelle par rapport au prix brut HT.
- 3) Détailler le calcul du montant du contrat "extension de garantie" HT.
- 4) Écrire un calcul permettant de déterminer le montant de la TVA de 1 883,01 €.

**Annexe 1 (à rendre avec la copie)**



**Tableau de valeurs**

$x$	0	5	10
$160x$			

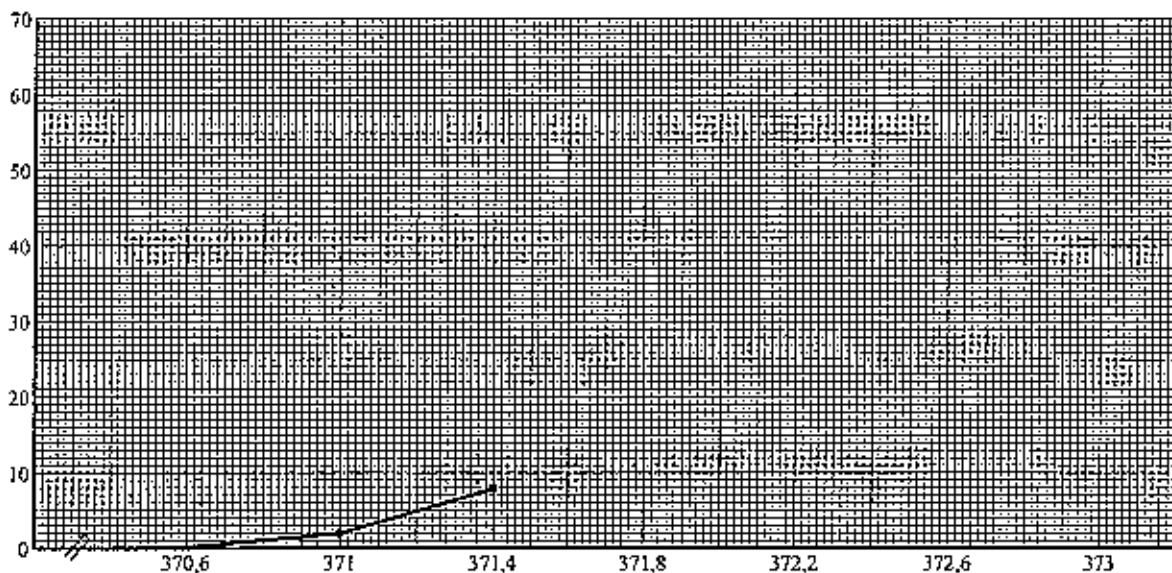
**Annexe 2 (à rendre avec la copie)**

**Tableau statistique**

Mesure de la concentration en CO <sub>2</sub> en ppm	Nombre de mesures (effectifs) $n_i$	Effectifs cumulés croissants (E.C.C)	Centre des classes $x_i$	Colonne $\oplus$ $n_i x_i$
[370,6 ; 371,0[	2		370,8	
[371,0 ; 371,4[	6	8		2 227,2
[371,4 ; 371,8[	13	21	371,6	4 830,8
[371,8 ; 372,2[	12	33		4 464,0
[372,2 ; 372,6[	24		372,4	
[372,6 ; 373,0]	9		372,8	3 355,2
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>			

**Polygone des effectifs cumulés croissants**

ECC



Concentration de CO<sub>2</sub> en ppm

Annexe 3 (à rendre avec la copie)

**Facture**

<b>Prix brut HT</b>	11 872,00 €
<b>Remise exceptionnelle (... % du prix brut HT)</b>	..... €
<b>Prix net HT</b>	8 963,36 €
<b>Frais de livraison HT</b>	41,81 €
<b>Contrat "extension de garantie" HT</b>	..... €
<b>Prix d'achat HT</b>	9 607,17 €
<b>TVA (19,6% du prix d'achat HT)</b>	1 883,01 €
<b>Prix d'achat TTC</b>	..... €

**FORMULAIRE BEP  
SECTEUR TERTIAIRE**

Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2.$$

Puissances d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m; a^{m+n} = a^m a^n; (a^m)^n = a^{mn}.$$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}.$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 :  $u_1$ ; raison  $r$ .

Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} + r;$$

$$u_n = u_1 + (n-1)r.$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 :  $u_1$ ; raison  $q$ .

Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} q;$$

$$u_n = u_1 q^{n-1}.$$

Statistiques

Moyenne  $\bar{x}$  :

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N};$$

Ecart type  $\sigma$  :

$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2.$$

Calcul d'intérêts

$C$  : capital;  $t$  : taux périodique;

$n$  : nombre de périodes;

$A$  : valeur acquise après  $n$  périodes.

**Intérêts simples**

$$I = Ctn;$$

$$A = C + I.$$

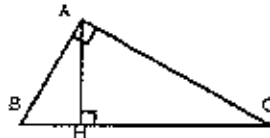
**Intérêts composés**

$$A = C(1 + t)^n.$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$