

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ESTHÉTIQUE/COSMÉTIQUE-PARFUMERIE

Épreuve scientifique et technique

Sous-épreuve B1-Unité 12

MATHÉMATIQUES-SCIENCES PHYSIQUES

Le sujet comporte deux parties :

- partie mathématiques :
 - exercice 1 : statistiques 4 points
 - exercice 2 : fonctions numériques 7 points
 - exercice 3 : géométrie 4 points

- partie sciences physiques :
 - exercice 4 : chimie 4 points
 - exercice 4 : mécanique 3 points

Les annexes 1, 2 et 3 pages 8/10, 9/10 et 10/10 sont à rendre avec la copie d'examen

Un formulaire de mathématiques est joint au sujet page 2/10 et des rappels de relations non exigibles peuvent être donnés dans certains exercices de mathématiques et/ou sciences physiques.

L'emploi des instruments de calcul est autorisé pour cette épreuve. En particulier toutes les calculatrices de poche (format maximal 21 x 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.

Baccalauréat professionnel esthétique/cosmétique-parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0606-ECP ST 12		Page 1 sur 10

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Esthétique/Cosmétique-Parfumerie

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Statistiques

Effectif total $N = \sum_{i=1}^p n_i$

Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

Variance $V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$

Ecart type $\sigma = \sqrt{V}$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\ln(a^n) = n \ln a$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

Relations métriques dans le triangle rectangle

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

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

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

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

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$$

Aires dans le plan

Trapèze : $\frac{1}{2}(B + b)h$

Disque : πR^2

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume : Bh .

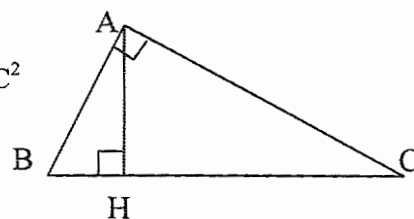
Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3}\pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de

hauteur h : Volume : $\frac{1}{3} Bh$.

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



$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Valeur acquise par une suite d'annuités constantes

V_n : valeur acquise au moment du dernier versement

a : versement constant

t : taux par période

n : nombre de versements

$$V_n = a \frac{(1+t)^n - 1}{t}$$

Valeur actuelle d'une suite d'annuités constantes

V_0 : valeur actuelle d'une période avant le premier versement

a : versement constant

t : taux par période

n : nombre de versements

$$V_0 = a \frac{1 - (1+t)^{-n}}{t}$$

MATHÉMATIQUES (15 POINTS)

EXERCICE 1 : Étude d'une proposition de forfaits « soins du corps » (4 points)

Mme Poulain, esthéticienne souhaite proposer à ses client(e)s plusieurs forfaits « soins du corps » comprenant dix séances.

Elle fait réaliser un sondage afin de connaître le nombre de client(e)s intéressé(e)s en fonction du montant du forfait.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

montant du forfait en euros x_i	280	300	320	350	370	400	430	460	480	510
nombre de client(e)s y_i	47	44	40	38	35	28	25	22	17	14

Le nuage de ces dix points, associé à cette série est représenté sur l'**annexe 1 à rendre avec la copie page 8/10**.

- 1) Détailler le calcul permettant d'obtenir (390 ; 31) comme coordonnées du point moyen G.
- 2) On prend pour droite d'ajustement de ce nuage la droite (BG) où le point B a pour coordonnées (500 ; 15).
 - a) Tracer la droite (BG) sur le graphique de l'**annexe 1 page 8/10**.
 - b) Déterminer une équation de cette droite sous la forme $y = ax + b$ avec le coefficient a arrondi à 10^{-2} .
- 3) On admet que la tendance se prolonge jusqu'à un montant du forfait égal à 600 €. Déterminer graphiquement le nombre de client(e)s intéressé(e)s par un forfait égal à 540 € en laissant apparents les traits permettant la lecture graphique.

EXERCICE 2 : Rentabilité du forfait « soins du corps » (8 points)

Une étude est réalisée pour connaître l'intervalle de prix du forfait « soins du corps » permettant de réaliser un bénéfice.

Partie A : Calcul du chiffre d'affaires et du coût

Pour la suite du problème, on admet que :

- le nombre de client(e)s n en fonction du prix p en euros, quand p est compris entre 280 € et 510 €, est donné par la relation : $n = -0,15p + 90$;
- le chiffre d'affaires CA est donné par la relation : $CA = n \times p$;
- le coût C , en fonction du nombre n de client(e)s, est donné par la relation : $C = 180n + 6100$.

Baccalauréat professionnel esthétique/cosmétique-parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0606-ECP ST 12	Page 3 sur 10	

1) Cas particulier : on suppose que $p = 320$ €.

- a) Montrer, à l'aide d'un calcul, que le nombre n de client(e)s est 42.
- b) Calculer le chiffre d'affaires CA .
- c) Calculer le coût C .

2) Cas général :

- a) Montrer que le chiffre d'affaires CA s'exprime, en fonction de p , par la relation :

$$CA = -0,15 p^2 + 90 p.$$

- b) Montrer que le coût C s'exprime, en fonction de p , par la relation :

$$C = -27 p + 22\,300.$$

Partie B : Etude de fonctions numériques

1) Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[280 ; 510]$ par : $f(x) = -0,15 x^2 + 90 x$.

- a) Calculer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la fonction f .
- b) Résoudre l'équation $f'(x) = 0$.
- c) Compléter le tableau de variation sur l'intervalle $[280 ; 510]$ sur l'**annexe 2 à rendre avec la copie page 9/10**.
- d) Compléter le tableau de valeurs sur l'**annexe 2 page 9/10**.
- e) Placer les points d'abscisses 350 ; 400 et 430 sur le graphique, sur l'**annexe 3 à rendre avec la copie page 10/10**. Compléter le tracé de la courbe \mathcal{C} , représentative de la fonction f , en prenant pour unités graphiques :
 - 1 cm pour 20 € en abscisses,
 - 1 cm pour 500 € en ordonnées.

2) Soit g la fonction définie sur l'intervalle $[280 ; 510]$ par $g(x) = -27 x + 22\,300$.

La représentation graphique \mathcal{D} de la fonction g est donnée dans le plan muni du repère précédent sur l'**annexe 3 page 10/10**.

- a) Déterminer graphiquement les abscisses x_1 et x_2 des points communs à \mathcal{C} et à \mathcal{D} ; avec $x_1 < x_2$.
- b) Sur l'intervalle $[x_1 ; x_2]$, on admet qu'une des relations suivantes est vraie :
 - relation 1 : $f(x) \geq g(x)$
 - relation 2 : $f(x) \leq g(x)$.Recopier la relation qui est vraie.

Baccalauréat professionnel esthétique/cosmétique-parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0606-ECP ST 12	Page 4 sur 10	

Partie C : Exploitation

Recopier et compléter la phrase suivante :

Le forfait « soins du corps » sera rentable si le prix demandé est compris entre et euros.

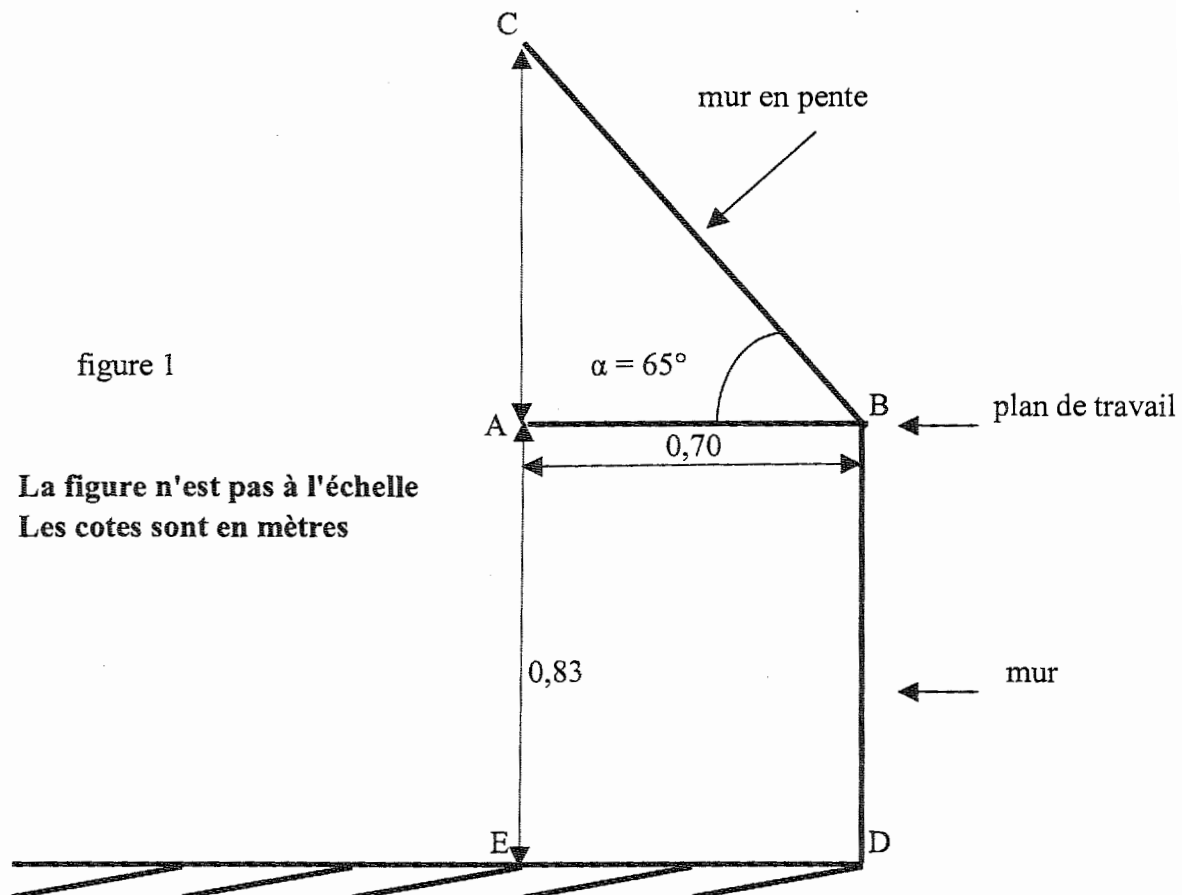
EXERCICE 3 : Aménagement de la cabine « soins du corps »

(3 points)

Afin d'accroître sa clientèle, Mme Poulain envisage d'aménager une cabine « soins du corps » au sein de son institut.

Elle souhaite placer un plan de travail avec lavabo sous un mur en pente. Elle doit pouvoir travailler face à ce plan. La **figure 1** représente le mur et le plan de travail ; la **figure n'est pas à l'échelle, les cotes sont en mètres.**

- 1) Calculer la valeur arrondie à 0,01 de AC.
- 2) Calculer CE.
- 3) Pour que Mme Poulain puisse utiliser le lavabo dans de bonnes conditions, la longueur CE doit être supérieure ou égale à 2 mètres.
Cette contrainte est-elle respectée ? Justifier la réponse avec une phrase.



Baccalauréat professionnel esthétique/cosmétique-parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0606-ECP ST 12	Page 5 sur 10	

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

EXERCICE 4 : Chimie

(3 points)

Pour nettoyer le salon d'esthétique, on dispose de deux solutions de produits d'entretien A et B dont les renseignements sont les suivants :

PRODUIT A
$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,0001 \text{ mol / L}$

PRODUIT B
$[\text{HO}^-] = 0,001 \text{ mol / L}$

1) Donner les significations de $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et $[\text{HO}^-]$.

Remarque : $[\text{HO}^-] = [\text{OH}^-]$.

2) On donne :

- la relation : $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$;
- le produit ionique de l'eau : $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{HO}^-] = 10^{-14}$.

Déterminer la valeur du pH de chacune des solutions pour les produits A et B à 25 °C.

3) En déduire si les solutions A et B sont acides, basiques ou neutres. Rédiger et justifier la réponse par une phrase dans chaque cas.

Baccalauréat professionnel esthétique/cosmétique-parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0606-ECP ST 12	Page 6 sur 10	

EXERCICE 5 : Mécanique**(2 points)**

Une cabine de relaxation est éclairée par une lumière tamisée. La fréquence f de la radiation lumineuse est $5 \cdot 10^{14}$ Hz.

- 1) Calculer la longueur d'onde λ dans l'air ; la réponse sera donnée sous la forme : $\lambda = a \cdot 10^{-7}$ m.
- 2) En déduire sa couleur à l'aide du tableau ci-dessous.

On donne :

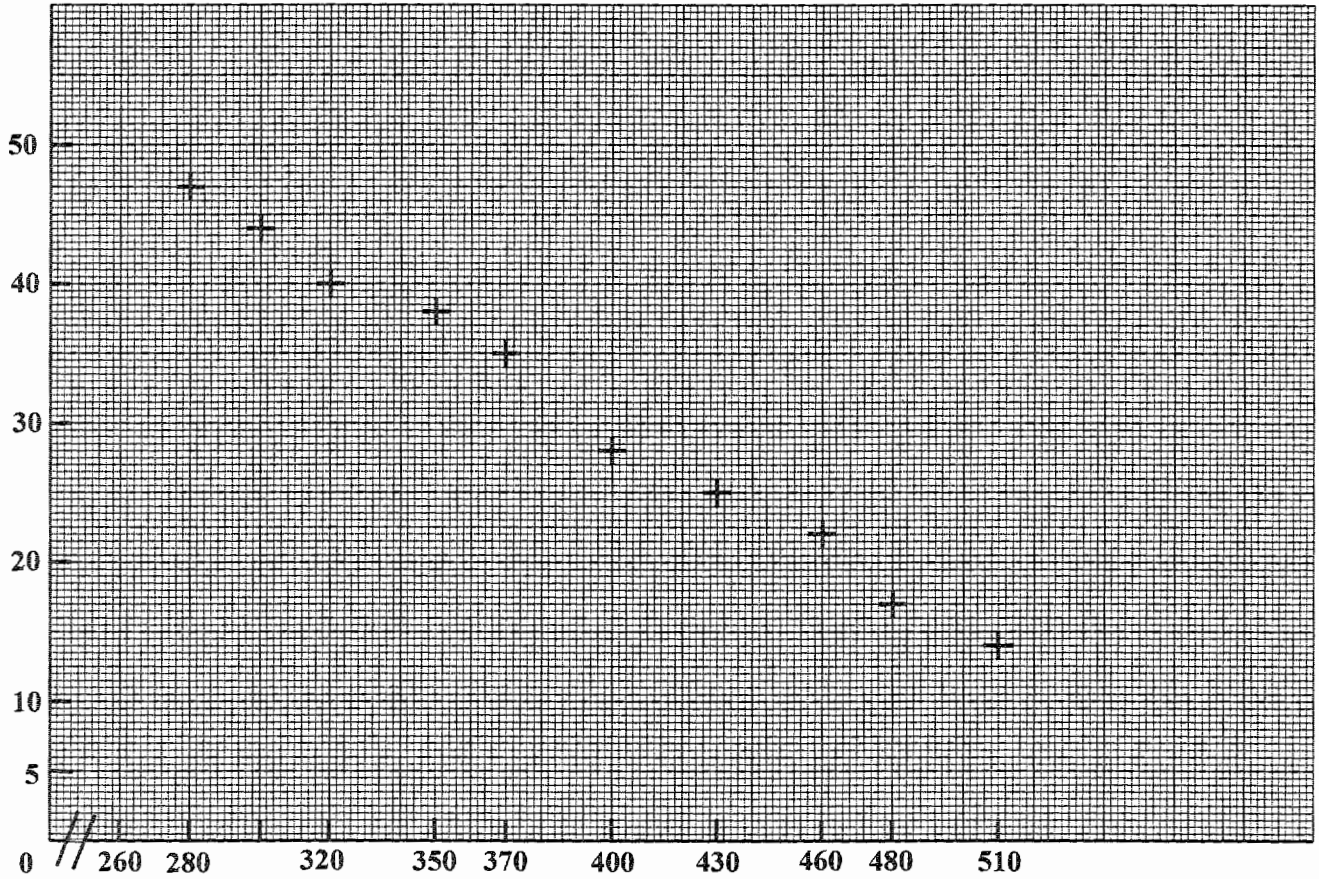
$$\lambda = \frac{c}{f}$$

avec c : célérité de la lumière = $3 \cdot 10^8$ m/s
 f : fréquence en Hz

Couleurs	UV	violet	bleu	vert	jaune	orange	rouge	IR
Longueurs d'ondes λ en m	$4 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$5,7 \cdot 10^{-7}$	$5,9 \cdot 10^{-7}$	$6,1 \cdot 10^{-7}$	$7,5 \cdot 10^{-7}$	

ANNEXE 1
à rendre avec la copie

EXERCICE 1 : Etude d'une proposition de forfaits « soins du corps »



Baccalauréat professionnel esthétique/cosmétique-parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0606-ECP ST 12		Page 8 sur 10

ANNEXE 2
(à rendre avec la copie)

EXERCICE 2 : Rentabilité du forfait « soins du corps »

Tableau de valeurs de la fonction f :

Valeurs de x	280	300	320	350	400	430	460	480	510
Valeurs de $f(x)$	13 440	13 500	13 440				9 660	8 640	6 885

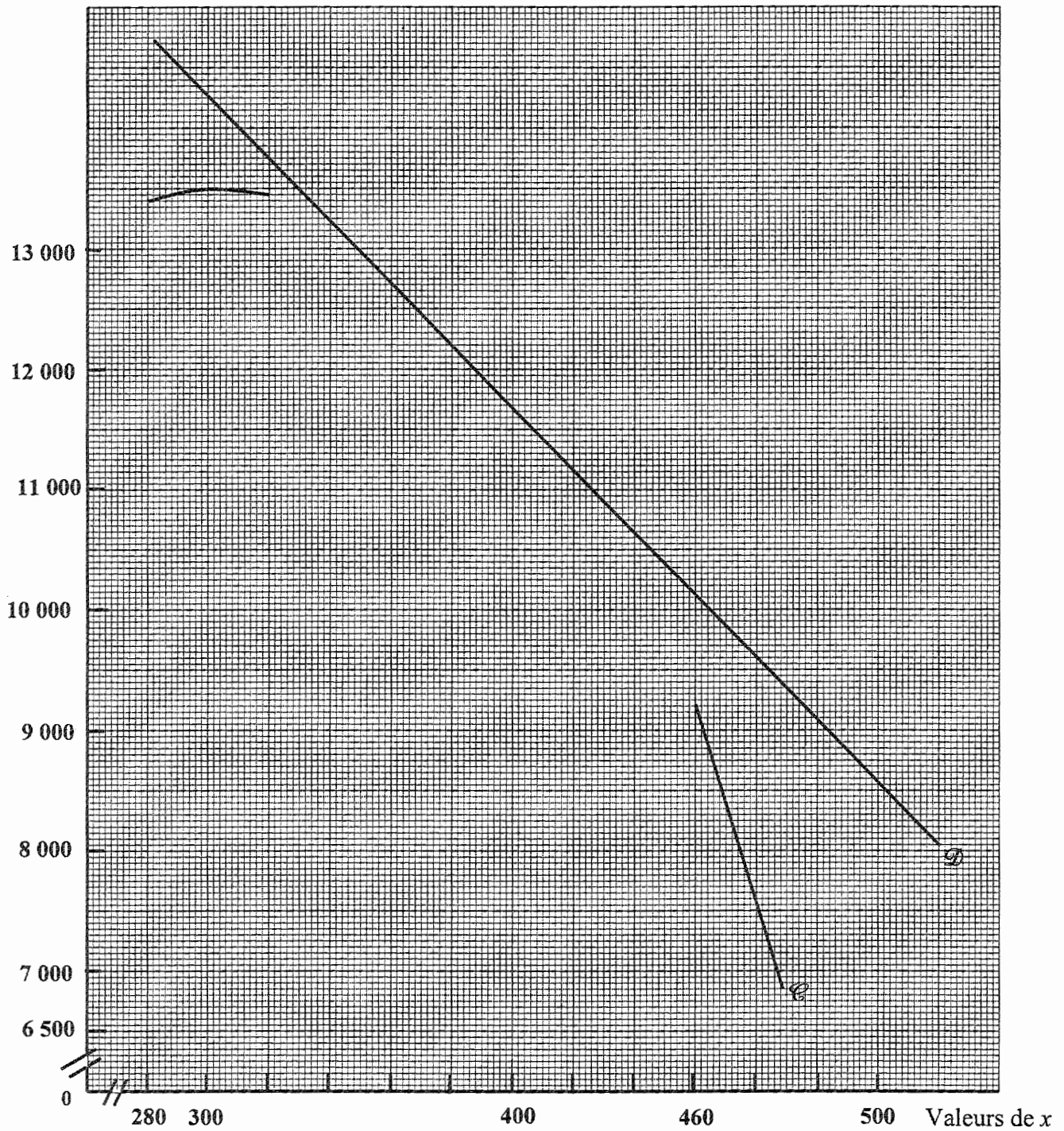
Tableau de variation :

Valeurs de x	
Signe de $f'(x)$	
Variations de f	

ANNEXE 3
(à rendre avec la copie)

EXERCICE 2

Représentations graphiques :



Baccalauréat professionnel esthétique/cosmétique-parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0606-ECP ST 12	Page 10 sur 10	