

**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 : géométrie 4 points
  - exercice 2 : statistiques 3 points
  - exercice 3 : fonction numérique 8 points
  
- partie sciences physiques :
  - exercice 4 : électricité 3 points
  - exercice 5 : chimie 2 points

**Les annexes 1 et 2 pages 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 de 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 : 0706 – ECP ST 12		Page 1 sur 10

# FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## Esthétique/Cosmétique-Parfumerie

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

### Logarithme népérien : ln

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

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

### 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 :  $\pi R^2$

### 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  $R$  :

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

Cône de révolution ou pyramide de base  $B$  et de

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

### Statistiques

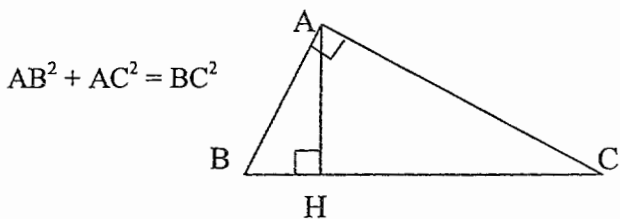
Effectif total  $N = \sum_{i=1}^p n_i$

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  $\sigma = \sqrt{V}$

### Relations métriques dans le triangle rectangle



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

### 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

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

## MATHEMATIQUES (15 POINTS)

### EXERCICE 1 : Étude de la façade extérieure d'un institut

(4 points)

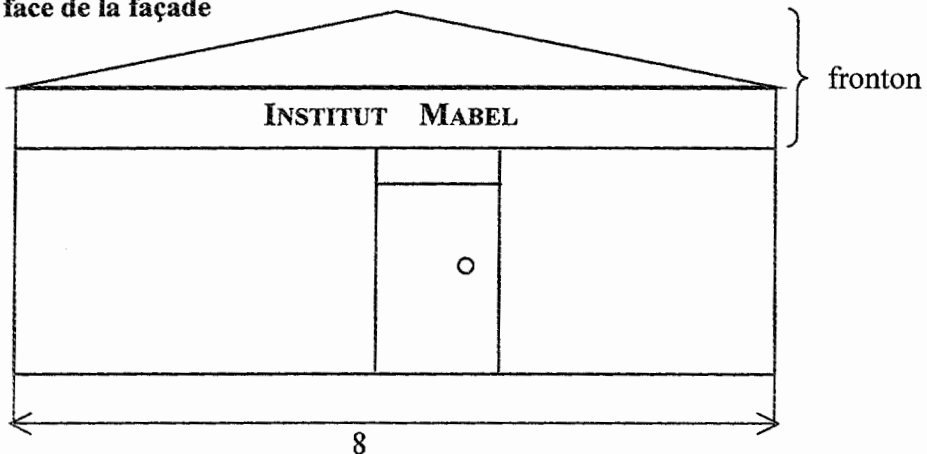
Madame Bel, propriétaire de l'institut « Mabel » envisage de procéder à l'installation d'un fronton sur la façade de son institut.

La **figure 1** ci-dessous reprend, en la simplifiant, la vue de face proposée par un architecte.

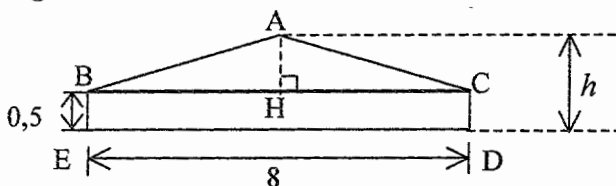
La **figure 2** représente la vue de face du fronton.

**Les figures ne sont pas à l'échelle. Les cotes sont en mètres.**

**Figure 1 : vue de face de la façade**



**Figure 2 : vue de face du fronton**



Le fronton, **figure 2**, se compose :

- d'un rectangle BCDE :  
de longueur  $ED = BC = 8$  m,  
de largeur  $BE = CD = 0,5$  m.
- d'un triangle ABC, isocèle de base BC.

Certaines contraintes doivent être respectées :

- la « **hauteur maximale** »  $h$  du fronton ne doit pas dépasser 1,35 m ;
- l'« **aire totale** » du fronton doit être comprise entre  $7 \text{ m}^2$  et  $8 \text{ m}^2$ .

Le but de l'exercice est de déterminer si le modèle de fronton proposé est conforme aux contraintes.

1) La longueur de la pente AB est 4,08 m.

Calculer la valeur arrondie à 0,1 m de la hauteur AH de la partie triangulaire.

Baccalauréat professionnel Esthétique/Cosmétique-Parfumerie-SUJET		
U12 : Mathématiques/Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0706 – ECP ST 12		Page 3 sur 10

2) a) Calculer la hauteur totale  $h$  du fronton.

b) La contrainte « **hauteur maximale** » est-elle respectée ?

3) a) Calculer l'aire totale du fronton.

On rappelle : l'aire d'un triangle est :  $A = \frac{B \times h}{2}$ .

b) La contrainte « **aire totale** » est-elle respectée ?

4) En conclusion, ce modèle de fronton peut-il être choisi ? Justifier la réponse à l'aide d'une phrase.

### EXERCICE 2 : Étude des ventes de produits

(3 points)

Madame Bel voudrait savoir si les ventes de produits « crèmes et vernis » sont rentables avant de prévoir des aménagements intérieurs.

Après avoir noté les montants des ventes sur une semaine, elle peut dresser le tableau suivant :

Montant des dépenses en euros	Nombre de clientes
[ 0 ; 20 [	3
[ 20 ; 40 [	24
[ 40 ; 60 [	45
[ 60 ; 80 [	6
Total	78

1) On fait l'approximation suivante : **dans chaque classe, les montants des dépenses en euros sont égaux au centre de classe.**

*Remarque : dans cette question, seuls les résultats sont demandés, les calculs intermédiaires ne sont pas exigés.*

a) Calculer la valeur arrondie à l'euro de la moyenne  $\bar{x}$  de cette série.

b) Calculer la valeur arrondie à l'euro de l'écart type  $\sigma$  de cette série.

Baccalauréat professionnel Esthétique/Cosmétique-Parfumerie-SUJET		
U12 : Mathématiques/Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0706 – ECP ST 12		Page 4 sur 10

2) Exploitation des résultats précédents :

Les ventes de produits « crèmes et vernis » sont rentables si la moyenne des ventes est au minimum de 40 € par semaine, avec un écart-type de 15 € au maximum.

Déduire des questions précédentes si les ventes de produits « crèmes et vernis » sont rentables. Justifier la réponse à l'aide d'une phrase.

### EXERCICE 3 : Intérieur de l'institut

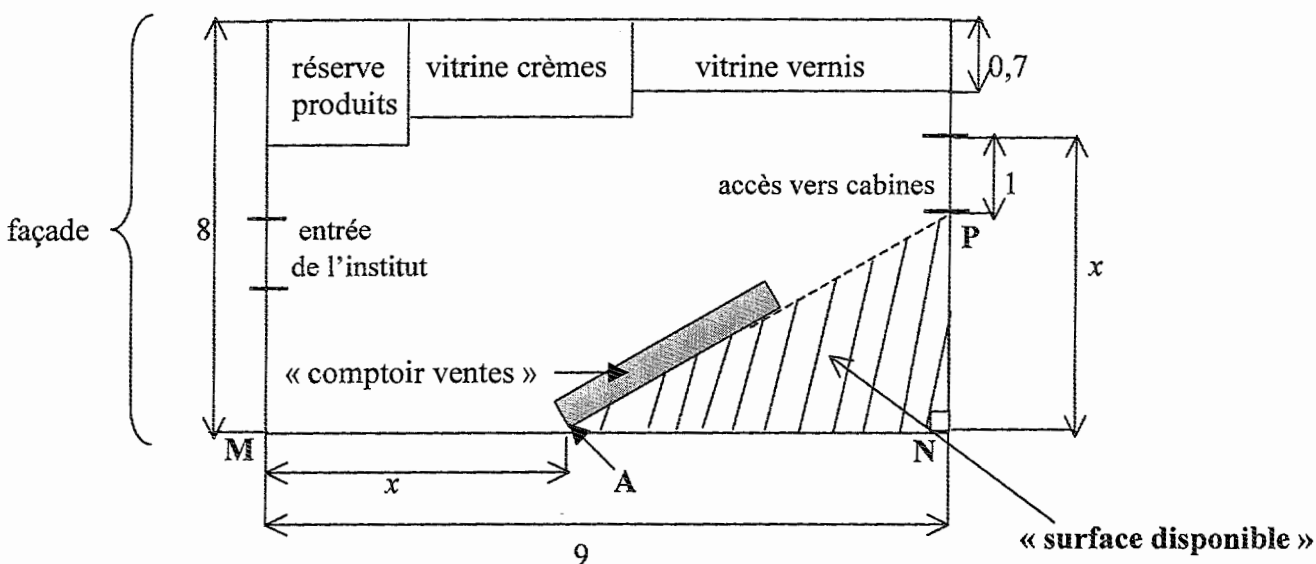
(8 Points)

Lors des aménagements, Madame Bel désire placer le comptoir « ventes » afin que la « **surface disponible** » derrière celui-ci correspondant à la partie hachurée sur la **figure 3** ci-dessous soit la mieux appropriée pour elle.

Elle souhaite donc connaître à quelle distance  $x$  de la façade elle doit placer l'extrémité du comptoir, indiquée sur le plan par la lettre « A », selon la figure simplifiée ci-dessous.

**La figure 3 n'est pas à l'échelle. Les cotes sont en mètres.**

**Figure 3 : plan de la surface d'accueil de l'institut**



**Les deux premières parties sont indépendantes.**

#### Partie A : calcul d'aire

- 1) Calculer l'aire de la « **surface disponible** » dans le cas particulier où  $x = 3$ .
- 2) Montrer, dans le cas général où la valeur de  $x$  n'est pas donnée, que l'aire de la « **surface disponible** » s'exprime par la relation :  $A(x) = -0,5x^2 + 5x - 4,5$ .

Baccalauréat professionnel Esthétique/Cosmétique-Parfumerie-SUJET		
U12 : Mathématiques/Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0706 – ECP ST 12	Page 5 sur 10	

### **Partie B : étude d'une fonction numérique.**

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[1 ; 6]$  par  $f(x) = -0,5x^2 + 5x - 4,5$ .

- 1) Calculer  $f'(x)$  où  $f'$  est la dérivée de la fonction  $f$ .
- 2) Résoudre l'équation  $f'(x) = 0$ .
- 3) Compléter le tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[1 ; 6]$  situé en **annexe 1 page 9/10, à rendre avec la copie.**
- 4) Compléter le tableau de valeurs situé en **annexe 1 page 9/10.**
- 5) Compléter la courbe représentative de la fonction  $f$  sur **l'annexe 1 page 9/10.**  
Unités graphiques :        2 cm pour 1 m sur l'axe des abscisses,  
   1 cm pour 1 m<sup>2</sup> sur l'axe des ordonnées.
- 6) Résoudre graphiquement l'équation  $f(x) = 7,7$ .  
Laisser apparents les traits permettant la résolution graphique.

### **Partie C : exploitation des résultats précédents**

- 1) A quelle(s) distance(s) AM de la façade Madame Bel peut-elle placer l'extrémité « A » du comptoir « ventes » pour disposer d'une « **surface disponible** » de 7,7 m<sup>2</sup> ? Répondre par une phrase.
- 2) L'extrémité « A » du comptoir doit rester contre le mur. Quelle distance AM choisir, pour que le « comptoir ventes » soit le plus éloigné possible de la porte d'entrée, avec une « surface disponible » de 7,7 m<sup>2</sup> ?

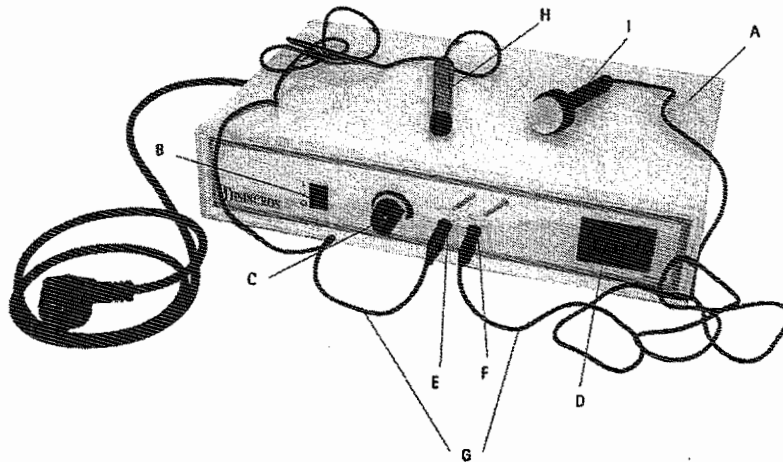
Baccalauréat professionnel Esthétique/Cosmétique-Parfumerie-SUJET		
U12 : Mathématiques/Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0706 – ECP ST 12	Page 6 sur 10	

## SCIENCES PHYSIQUES (5 POINTS)

### EXERCICE 4 : Electricité

(3 Points)

Pour un soin sur une cliente, vous devez utiliser un appareil à désincrustation.



1) Sur la plaque signalétique de cet appareil, on trouve les indications suivantes :

220 – 230 V    50 Hz
----------------------

Compléter le tableau figurant **annexe 2 page 10/10** concernant cette plaque signalétique.

2) Le disjoncteur différentiel de l'installation électrique du salon d'esthétique porte les indications suivantes :

10 – 45 A ; 500 mA
--------------------

- Quel est le rôle d'un disjoncteur différentiel ?
  - Que représente l'indication « 45 A » ?
- 3) Lors d'une mauvaise manipulation, on constate l'apparition d'un courant de fuite d'intensité 75 mA.
- Le disjoncteur différentiel ne s'est pas déclenché. Expliquer à l'aide d'une phrase pourquoi il ne s'est pas déclenché.
  - A l'aide du tableau donné en **annexe 2 page 10/10**, quel effet percevrait l'esthéticienne en utilisant cet appareil dans ces conditions ?

Baccalauréat professionnel Esthétique/Cosmétique-Parfumerie-SUJET		
U12 : Mathématiques/Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0706 ECP ST 12	Page 7 sur 10	

**EXERCICE 5 : Chimie****(2 Points)**

Le pH d'un détergent est  $\text{pH} = 12$ .

- 1) Ce détergent est-il acide, neutre ou basique ? Justifier votre réponse par une phrase.
- 2) On rappelle que  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ .  
Quelle est sa concentration en ion  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  ?
- 3) Ce détergent doit être utilisé dilué à raison d'un volume de détergent pour 4 volumes d'eau.  
Il faut préparer 25 litres de solution prête à l'emploi.  
Calculer en litres :
  - a) le volume de détergent pur qu'il faut mélanger ;
  - b) le volume d'eau qu'il faut mélanger.

Baccalauréat professionnel Esthétique/Cosmétique-Parfumerie-SUJET		
U12 : Mathématiques/Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0706 ECP ST 12	Page 8 sur 10	



**ANNEXE 1**  
à rendre avec la copie

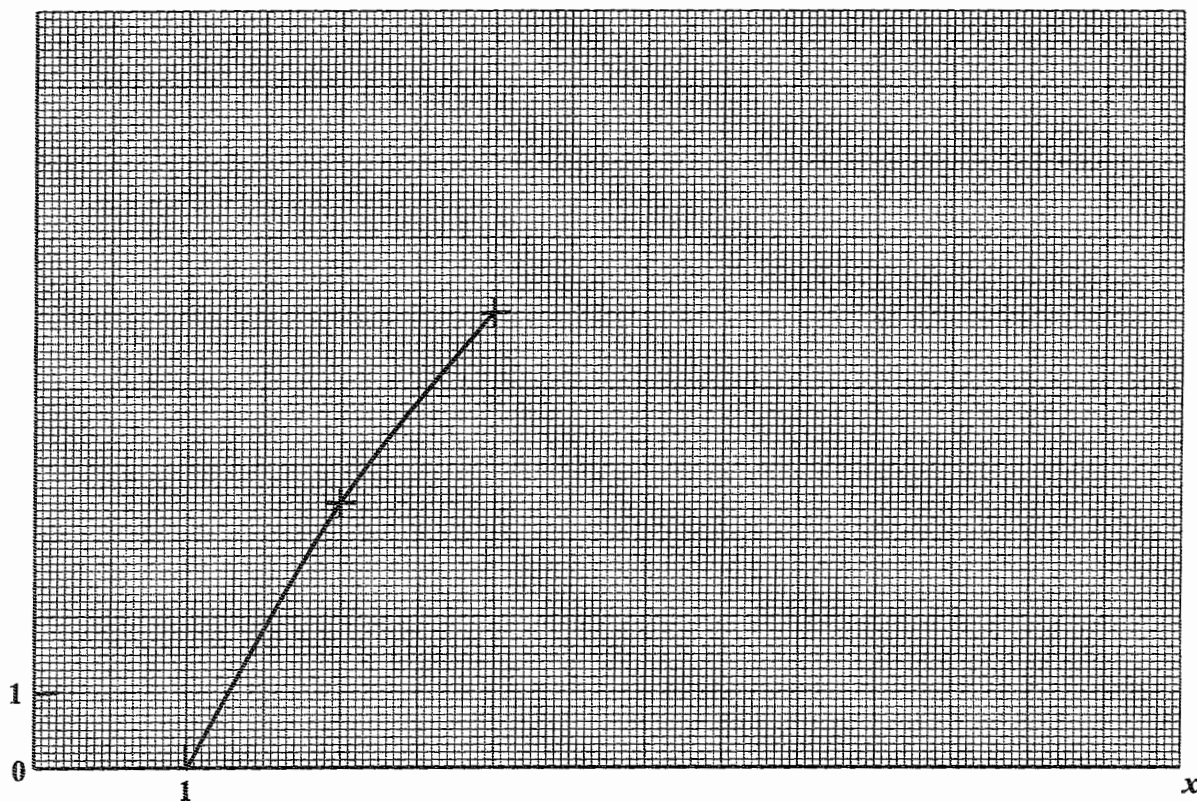
**Tableau de variation :**

$x$	1	6
Signe de $f'(x)$		
Variation de $f$		

**Tableau de valeurs :**

$x$	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	0	3,5	6			

**Représentation graphique de la fonction  $f$  :**



**ANNEXE 2**  
à rendre avec la copie

Données	220 – 230 V	50 Hz
Grandeur mesurée		
Unité de mesure écrite en entier		

Intensité	Perception des effets	temps
0,5 à 1 mA	Seuil de perception suivant état de la peau	
8 mA	Choc au toucher	
10 mA	Contraction des muscles des membres (crispation durable)	4 min 30
20 mA	Début téτανisation cage thoracique	60 s
30 mA	Paralysie ventilatoire	30 s
40 mA	Fibrillation ventriculaire	3 s
75 mA	Fibrillation ventriculaire	1 s
300 mA	Paralysie ventilatoire	110 ms
500 mA	Fibrillation ventriculaire	100 ms
1 A	Arrêt cardiaque	25 ms
2 A	Centre nerveux atteints	0 ms

Baccalauréat professionnel Esthétique/Cosmétique-Parfumerie-SUJET		
U12 : Mathématiques/Sciences Physiques	Coefficient 2	2 heures
Repère de l'épreuve : 0706 ECP ST 12	Page 10 sur 10	