

**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 : fonction numérique 8 points
  - exercice 2 : techniques mathématiques de gestion 2 points
  - exercice 3 : statistiques 5 points
  
- partie sciences physiques :
  - exercice 4 : mécanique 3 points
  - exercice 5 : mécanique 2 points

**L'annexe 1 page 7/7 est à rendre avec la copie d'examen**

**Un formulaire de mathématiques est joint au sujet page 2/7 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	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 0609 – ECP ST 12		Page 1 sur 7

# FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## Esthétique/Cosmétique-Parfumerie

### Fonction $f$

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

### Dérivée $f'$

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

### Statistiques

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

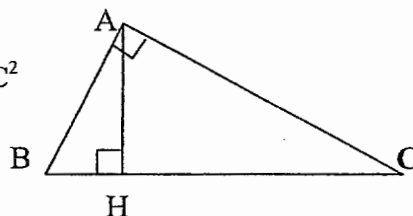
Moyenne  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

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  $\sigma = \sqrt{V}$

### Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

### 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

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

### Logarithme népérien : $\ln$

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

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

### 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  $R$  :

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 :  $\frac{1}{3}Bh$ .

## MATHÉMATIQUES (15 POINTS)

L'institut "BELLETBEAU" propose diverses crèmes de protection solaire.

L'efficacité de ces crèmes est donnée par l'indice de protection IP mentionné sur chaque flacon.

### EXERCICE 1 : Fonction numérique

(8 points)

L'indice de protection IP est lié au taux de protection T.

#### **Par exemple :**

Une crème d'indice de protection IP = 20 laisse passer  $1/20^{\text{e}}$  des rayons U.V.B. soit 5 % ; elle arrête donc 95% des rayons U.V.B.

Plus généralement, la relation liant le taux de protection T, exprimé en pourcentage, et l'indice de protection IP est :

$$T = 100 - \frac{100}{IP}$$

#### **Partie A - Etude de la protection d'une crème.**

L'indice IP d'une crème doit être de 40 minimum lorsque la puissance du soleil est élevée.

**1) Protection pour un adulte.**

Un adulte utilise une crème d'indice IP = 16.

Quel est le taux de protection T, exprimé en pourcentage, de cette crème ?

**2) Protection pour un enfant.**

Un enfant utilise une crème arrêtant 97,5 % des rayons U.V.B.

Quel est l'indice IP de cette crème ?

#### **Partie B - Étude d'une fonction.**

Soit la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[10 ; 60]$  par  $f(x) = 100 - \frac{100}{x}$ .

1) Calculer  $f'(x)$  où  $f'$  est la dérivée de la fonction  $f$ .

2) En déduire :

a) le signe de  $f'(x)$  sur l'intervalle  $[10 ; 60]$ .

b) le sens de variation de la fonction  $f$  sur cet intervalle.

3) Compléter le tableau de valeurs, arrondies au dixième, fourni à **l'annexe 1, à rendre avec la copie, page 7/7.**

4) Dans le plan rapporté au repère orthogonal d'unités graphiques :

- 1 cm pour 10 sur l'axe des abscisses ;

- 1 cm pour 1 sur l'axe des ordonnées ;

tracer sur **l'annexe 1 page 7/7** la courbe représentative de la fonction  $f$ .

Baccalauréat Professionnel Esthétique / Cosmétique - Parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 0609 – ECP ST 12		Page 3 sur 7

5) Résoudre graphiquement  $f(x) = 97$ . Laisser apparents les traits permettant cette résolution.

- 6) a) Résoudre graphiquement  $f(x) = 93$ .  
b) Résoudre graphiquement  $f(x) = 96$ .  
c) En déduire les valeurs de  $x$  pour lesquelles  $f(x)$  est compris entre 93 et 96.

**Partie C - Etude de l'indice de protection en fonction des rayons U.V.B.**

- 1) Pour un adulte, un taux de protection compris entre 93 % et 96 % est conseillé.

Indiquer par une phrase, l'intervalle dans lequel se situe l'indice de protection.

- 2) Pour un enfant, un taux de protection de 97 % est conseillé.

Indiquer par une phrase l'indice IP correspondant.

**EXERCICE 2 : Techniques mathématiques de gestion**

**(2 points)**

L'institut décide d'investir dans l'achat de cinq machines à bronzer pour un coût total de 42 000 € .

Un emprunt de 40 000 € est nécessaire.

La banque propose les modalités d'emprunt suivantes :

crédit	TEG annuel	annuité	durée du crédit
40 000 €	3,15%	3 387,12 €	15 ans

Compléter les deux premières lignes du tableau d'amortissement sur **l'annexe 1 page 7/7**.

**EXERCICE 3 : Statistiques**

**(5 points)**

950 femmes ont été interrogées pour savoir quels indices de protection solaire elles utilisent sur la plage la première semaine de vacances.

Les résultats sont donnés par le tableau suivant :

Indice IP utilisé	Effectif $n_i$
[ 5 ; 15 [	70
[ 15 ; 25 [	200
[ 25 ; 35 [	434
[ 35 ; 45 [	170
[45 ; 55 [	76
Total	950

1) Dans cette question, on fait l'approximation suivante :  
**dans chaque classe les indices IP sont tous égaux au centre de la classe.**

- a) Calculer l'indice IP moyen  $\bar{x}$  utilisé, arrondi à 0,1.
- b) Calculer l'écart type  $\sigma$ , arrondi à l'unité, de cette série statistique.

2) Dans cette question, on fait l'approximation suivante :  
**dans chaque classe les indices IP sont uniformément répartis.**

On prend pour valeurs arrondies à l'unité  $\bar{x} = 30$  et  $\sigma = 10$ .

- a) Calculer  $\bar{x} - 2\sigma$  et  $\bar{x} + 2\sigma$ .
- b) Calculer le nombre de femmes ayant utilisé une crème dont l'indice de protection appartient à l'intervalle  $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$ .
- c) En déduire le pourcentage correspondant.

Baccalauréat Professionnel Esthétique / Cosmétique - Parfumerie - SUJET		
U12 : Mathématiques-Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 0609 – ECP ST 12		Page 5 sur 7

## SCIENCES PHYSIQUES (5 POINTS)

### EXERCICE 4 : Mécanique

(3 Points)

Plongée sous marine

Un plongeur doit marquer des paliers de décompression lorsqu'il remonte à la surface notamment pour ne pas risquer de bulles d'azote dans le sang. Imaginons maintenant des plongeurs ayant passé une heure à une profondeur de 35 m.

Les tables indiquent un premier palier de 22 minutes à 6 m de la surface, puis un palier de 50 minutes à 3m.

- 1) Quelle est la valeur arrondie au pascal de la différence de pression entre les deux paliers de décompression ?
- 2) Quelle est la pression effective arrondie au pascal à 35 m ?
- 3) Donner la pression absolue en pascal près à 35 m.

### EXERCICE 5 : Mécanique

(2 Points)

Une cabine à rayons ultraviolets émet principalement deux types de radiations :

- radiation 1 de longueur d'onde 310 nanomètres soit  $3,1 \cdot 10^{-7}$  mètres.
- radiation 2 de longueur d'onde 370 nanomètres soit  $3,7 \cdot 10^{-7}$  mètres.

- 1) Calculer la fréquence dans l'air de :
  - a) la radiation 1.
  - b) la radiation 2.
- 2) En déduire le type d'U.V. émis par chaque radiation d'après le tableau suivant :

Type de radiation	X	U.V.C	U.V.B	U.V.A	Violet
Fréquence $f$ en Hz	—	$15 \cdot 10^{14}$	$11 \cdot 10^{14}$	$9,4 \cdot 10^{14}$	$7,5 \cdot 10^{14}$

**Données :**

$$\text{Longueur d'onde : } \lambda = \frac{c}{f}$$

avec :

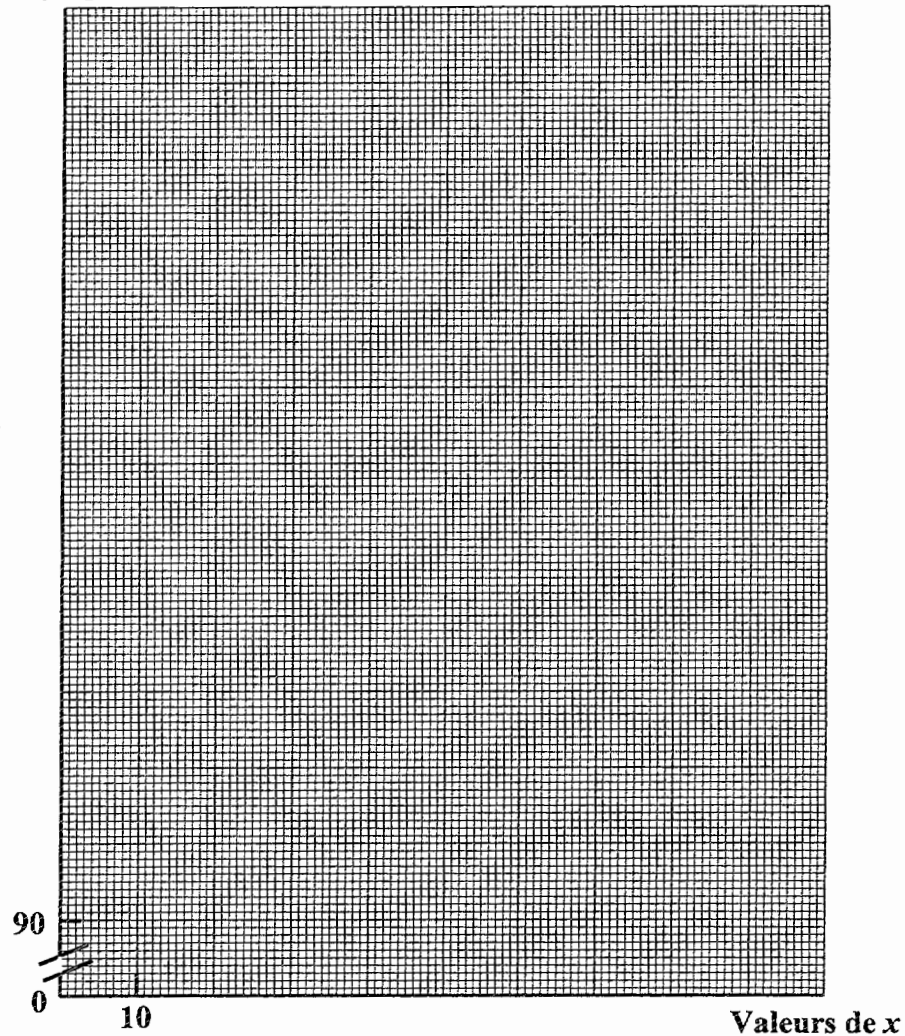
- $c = 3 \cdot 10^8$  m/s célérité de la lumière dans l'air.
- $f$  fréquence en hertz.
- $\lambda$  longueur d'onde en mètres.

**ANNEXE 1**  
**à rendre avec la copie**

**EXERCICE 1 :**  
**Tableau des valeurs**

Valeurs de $x$	10	15	17	20	30	40	50	60
Valeurs de $f(x)$ arrondies à 0,1	90			95	96,7			98,3

**Représentation graphique**



**EXERCICE 2 :**  
**Tableau d'amortissement**

Année	Capital restant du en début d'année	Intérêt annuel	Amortissement	Annuité
1	40 000,00 €	.....	.....	3 387,12 €
2	.....	.....	.....	3 387,12 €
3	35 678,76 €	1 123,88 €	2 263,24 €	3 387,12 €