



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
ESTHETIQUE / COSMETIQUE – PARFUMERIE
SESSION 2011

Epreuve Scientifique et Technique E1

Sous-épreuve B1 – Unité 12

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Le sujet comporte deux parties :

- **Partie mathématiques :**
 - **exercice n°1 : suites numériques et fonctions numériques** **9 points**
 - **exercice n°2 : séries statistiques à une variable** **6 points**

- **Partie sciences :**
 - **exercice n°3 : optique (lumière et couleur)** **1,5 point**
 - **exercice n°4 : matériaux organiques (polycondensation)** **3,5 points**

Les annexes 1, 2 et 3 sont à rendre avec la copie d'examen.

Un formulaire de mathématiques est joint au sujet page 2 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 l'épreuve est interdit.

Baccalauréat Professionnel Esthétique / Cosmétique – Parfumerie – SUJET		
Mathématiques-Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 1106 ECP ST 12		Page : 1/10

PARTIE MATHÉMATIQUES (15 Points)

EXERCICE 1 : suites numériques et fonctions numériques

9 points

On étudie deux gels antiseptiques pour l'élimination des bactéries présentes sur les mains d'une cliente. On considère que la désinfection est efficace lorsqu'elle répond à la **contrainte** : le nombre de bactéries encore présentes doit être inférieur à 50.

Partie A : utilisation d'un premier gel hydro-alcoolique avec une première modélisation

On estime que le premier gel hydro-alcoolique provoque une destruction de 40 % des bactéries toutes les minutes.

Soit u_1 le nombre de bactéries restant après la première minute.

Soit u_2 le nombre de bactéries restant après la deuxième minute.

Soit u_3 le nombre de bactéries restant après la troisième minute.

.../...

Soit u_n le nombre de bactéries restant après la $n^{\text{ième}}$ minute.

- 1) On prend $u_1 = 9\,000$.
Calculer u_2 et u_3 .
- 2) On admet que la suite (u_n) est une suite géométrique de raison 0,6.
 - a) Vérifier l'affirmation ci-dessus pour les premiers termes u_1 , u_2 et u_3 .
 - b) Exprimer u_n en fonction de n .
 - c) Calculer u_8 . **Arrondir le résultat à l'unité.**
- 3) En déduire le nombre de bactéries restant après la huitième minute.
- 4)
 - a) En utilisant les propriétés de la fonction logarithme, résoudre l'équation d'inconnue n telle que : $9\,000 \times 0,6^{n-1} = 50$.
Arrondir le résultat au centième.
 - b) En déduire le temps nécessaire, en minute, pour que la désinfection soit considérée comme satisfaisante et réponde à la **contrainte**.

Partie B : utilisation d'un second gel hydro-alcoolique avec une deuxième modélisation

On étudie l'évolution du nombre de bactéries présentes sur les mains de la cliente et traitée avec la seconde solution hydro-alcoolique. Cette solution se présente sous forme de gel.

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[1 ; 14]$ par : $f(x) = 15\,000 e^{-0,5x}$.

- 1) Soit f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[1 ; 14]$.

On admet que $f'(x) = -7\,500 e^{-0,5x}$ et que $e^{-0,5x}$ est un nombre réel strictement positif.

- a) En déduire le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[1 ; 14]$.
- b) Compléter le tableau de variation de la fonction f en **annexe 1**, à rendre avec la copie.

Baccalauréat Professionnel Esthétique / Cosmétique – Parfumerie – SUJET		
Mathématiques-Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 1106 ECP ST 12	Page : 3/10	

Partie B : étude statistique complète sur un lot de produits colorants

Une étude statistique complète donne les résultats suivants : $\bar{x} = 26,5$ et $\sigma = 5,5$.

On admet qu'un lot est acceptable si plus de 65 % des effectifs appartient à l'intervalle $[\bar{x} - \sigma ; \bar{x} + \sigma]$ où \bar{x} désigne la moyenne de cette série et σ son écart type.

- 1) Déterminer l'intervalle $[\bar{x} - \sigma ; \bar{x} + \sigma]$.
- 2) Le plan est rapporté à un repère orthogonal donné en **annexe 3**. Le polygone des fréquences cumulées croissantes (FCC) en pourcentage est représenté dans ce repère.

On suppose que les valeurs sont uniformément réparties sur chacune des classes.

Déterminer graphiquement le pourcentage de produits colorants appartenant à cet intervalle.

Laisser les traits de détermination graphique apparents.

- 3) Le lot est-il jugé acceptable ?

EXERCICE 4 : matériaux organiques (polycondensation)

3,5 points

Virginie est très consciencieuse et pratique l'hygiène des mains par friction hydro-alcoolique, qui est devenue d'ailleurs une procédure recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

Pour désinfecter les mains et tuer les bactéries, les virus et les microbes, on utilise une solution hydro-alcoolique (**figure 3**).

On se propose d'étudier ici la nature de l'alcool contenu dans la solution hydro-alcoolique.

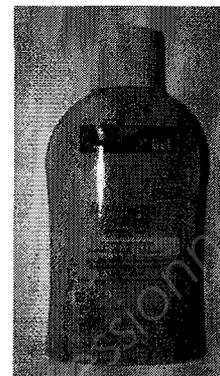


Figure 3

- 1) Une solution hydro-alcoolique est composée d'un alcool, d'un agent antibactérien et de l'eau.
 - a) Ecrire la formule brute de la molécule donnée dans la **figure 4**.
 - b) Donner son nom.
 - c) Calculer sa masse molaire moléculaire en g/mol.

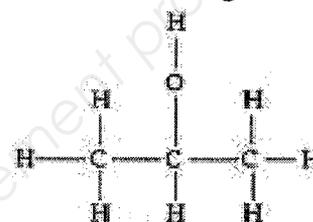


Figure 4 :
Formule développée
d'un alcool

- 2) La synthèse de cet alcool, qui porte aussi le nom d'isopropanol est due à l'hydratation indirecte d'un alcène, représenté sur la **figure 5**, par l'acide sulfurique.

- a) La boule noire symbolise le carbone et la boule blanche l'hydrogène. Ecrire la formule semi-développée de cet alcène.
- b) Donner le nom cet alcène.
- c) Calculer la masse molaire moléculaire de l'alcène en g/mol.
- d) Recopier et compléter l'équation bilan de la réaction de synthèse de l'isopropanol en vous appuyant les données du texte :



Figure 5 :
Représentation de Lewis
d'un alcène



- 3) Pour fabriquer cet alcool, on utilise 1,5 kg de propène et de l'eau en excès.
 - a) En déduire la masse de propène en gramme.
 - b) Vérifier que la quantité d'isopropanol produite, arrondie à l'unité, est de 36 moles.
 - c) Calculer la masse de cet alcool ainsi produite en gramme.

Données	Formules	Unités
<ul style="list-style-type: none">• $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$• $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$• $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$	<ul style="list-style-type: none">• $n = \frac{m}{M}$• Alcène + eau \longrightarrow alcool	<ul style="list-style-type: none">• m en g• M en g/mol• n en mol

ANNEXE 1 à rendre avec la copie

EXERCICE 1 : fonctions numériques

- **Tableau de valeurs**

Valeurs de x	1	2	3	4	5	6	7	8	10	13	14
Valeurs de $f(x)$ <i>arrondies à l'unité</i>		5 518	3 347		1 231	747	453	275		23	14

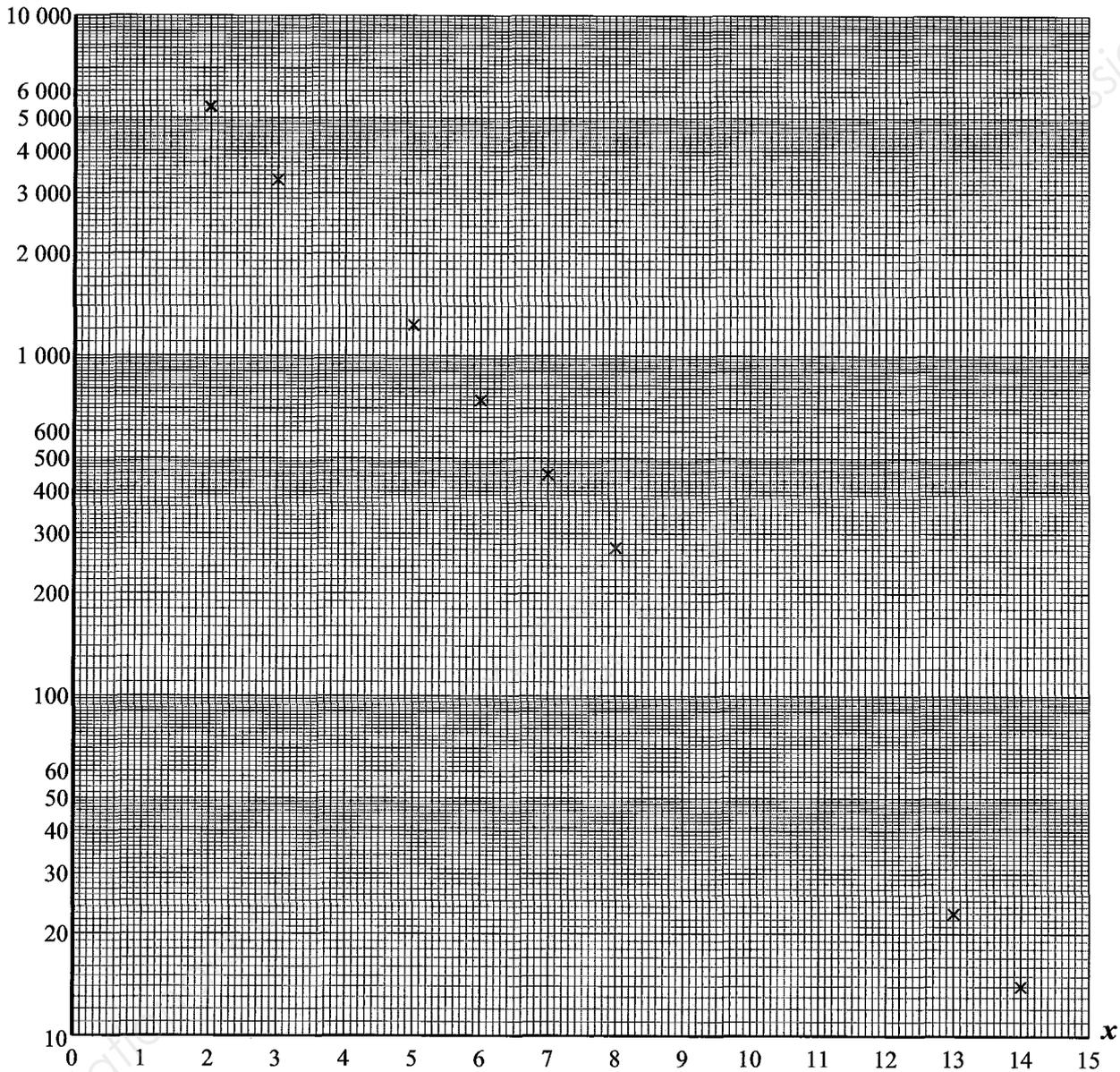
- **Tableau de variation**

Valeurs de x	1	14
Signe de $f'(x)$		
Variation de la fonction f		

ANNEXE 2 à rendre avec la copie

EXERCICE 1 : fonctions numériques (suite)

- Courbe représentative



ANNEXE 3 à rendre avec la copie

EXERCICE 2 : séries statistiques à une variable

- **Tableau statistique**

Temps (min)	Effectifs	Fréquences (exprimées en %)	Fréquences cumulées croissantes (exprimées en %)
[10 ; 15 [	2		4
[15 ; 20 [	5	10	14
[20 ; 25 [	11		
[25 ; 30 [		40	
[30 ; 35 [	12	24	100
Total	N = 50	100	

- **Polygone des fréquences cumulées croissantes (en pourcentage)**

