

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MÉTIERS DU PRESSING ET DE LA BLANCHISSERIE

SESSION DE JUIN 2010

ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
SOUS-ÉPREUVE U 12
MATHÉMATIQUE ET SCIENCES PHYSIQUES

Ce sujet comporte 9 pages dont une de garde et une page « formulaire de mathématiques » (page 9/9). Les documents annexes sont à rendre avec la copie et sont agrafés par le surveillant sans indication de l'identité du candidat.

Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans un ordre différent, à condition de respecter la numérotation.

Barème :

- **Mathématiques : 15 points**
- **Sciences Physiques : 5 points.**

L'emploi des instruments de calcul est autorisé pour cette épreuve. En particulier toutes les calculatrices de poches (format maximal 21 x 15 cm), y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, sont à autorisées à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage de d'imprimante.

L'échange des calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit.
(circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

SUJET			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
	2 heures	2	1/8

MATHÉMATIQUES (15 POINTS)

EXERCICE 1 – Série statistique à deux variables et études de fonction (12 points)

Après l'ouverture d'une blanchisserie, les masses de draps lavés, en kg, ont été relevées tous les jours. Le tableau ci-dessous présente les relevés effectués les jours pairs (le 2^e jour, le 4^e jour et ainsi de suite jusqu'au 16^e jour).

Jour du relevé	2 ^e jour	4 ^e jour	6 ^e jour	8 ^e jour	10 ^e jour	12 ^e jour	14 ^e jour	16 ^e jour
Rang du jour x_i	2	4	6	8	10	12	14	16
Masse de draps lavés en kg y_i	170	270	340	380	410	450	460	480

I - Lecture du tableau

- 1) La masse de draps lavés le 8^eme jour est de **8 kg**.
- 2) Le rang du jour où 450 kg de draps ont été lavés est le **8**.

II - Préviation des masses de draps lavés

A - Première méthode : utilisation du point moyen

1) Cf annexe 1.

2) Moyenne des $x_i = \frac{2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16}{8} = 9$

Moyenne des $y_i = \frac{170 + 270 + 340 + 380 + 410 + 450 + 460 + 480}{8} = 370$

Coordonnées du point **G (9 ; 370)**.

3) Dans la suite de l'exercice, on prendra G (9 ; 370)

On admet que la droite approchant au plus près de ce nuage de points passe par les points G et A (1 ; 210).

Cf annexe 1.

4) L'estimation de la masse de draps lavés le jour de rang 18 est de **550 kg**

SUJET			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
	2 heures	2	2/8

B - Deuxième méthode : ajustement par une fonction de second degré

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 20]$ par :

$$f(x) = -1,25 x^2 + 50 x + 30.$$

- 1) $f(x) = -1,25 \times 2 x + 50 = -2,5 x + 50$
- 2) $-2,5 x + 50 = 0 \Leftrightarrow x = -50 : -2,5 = 20$
- 3) On admet que $x = 20$ est la solution de l'équation $f'(x) = 0$ sur l'intervalle $[0 ; 20]$.
- 4) Cf **annexe 2**.
- 5) Cf **annexe 2**.
- 6) Cf **annexe 1**.
- 7) $f(18) = 525$

C - Exploitation des résultats

On admet que la fonction f de la variable x , étudiée dans la partie B, donne la valeur de la masse de draps lavés, en kg, x représentant le rang du jour.

- 1) En réalité, 490 kg de draps ont été lavés le 18ème jour.

En utilisant les résultats des questions A-4 et B-7, déduire celle des deux propositions ci-dessous qui est correcte : recopier cette proposition sur la copie.

~~Proposition 1 : « Pour le 18e jour, la représentation graphique de la droite (AG) permet de trouver le résultats le plus proche de la réalité ».~~

Proposition 2 : « **Pour le 18e jour, la représentation graphique C de la fonction f permet de trouver le résultats le plus proche de la réalité** ».

- 2) Utiliser la représentation graphique correspondant à la proposition choisie, pour prévoir la masse de draps lavés 19e jour. Laisser apparents les traits permettant de répondre à la question.

La masse de draps lavés est environ de 530 kg

SUJET			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
	2 heures	2	3/8

EXERCICE 2 – Série statistique à une variable (3 points)

Un contrôle du pH est effectué sur l'eau de l'une des machines à laver.

Le tableau ci-dessous indique les résultats de 120 contrôles.

pH	EFFECTIFS
8,2	1
8,3	5
8,4	8
8,5	11
8,6	19
8,7	28
8,8	22
8,9	14
9,0	10
9,1	0
9,2	2
	N = 120

- 1) En utilisant le formulaire ou la fonction statistique de la calculatrice, calculer, arrondis au centième, pour cette série statistique :
 - a) la moyenne \bar{x} est de **8,7**
 - b) l'écart type σ est de **0,195**
- 2) On considère que la valeur du pH est satisfaisante si $8,60 \leq x \leq 8,80$ et si $\sigma \leq 0,30$.

Le pH est satisfaisant car la moyenne est comprise entre 8,60 et 8,80 et l'écart type est inférieur à 0,30.

SUJET			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
	2 heures	2	4/8

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES (5 POINTS)

EXERCICE 1 – Textiles (2 points)

Réalisation du blanchissement d'un tissu de coton *

*** Information**

Le blanchissement d'un tissu de coton élimine successivement :

- les produits déposés sur les fils de chaîne.
- les cires et graisses contenues dans les fibres.
- les matières colorantes contenues dans les fibres.

Afin d'en réaliser le blanchissement, un échantillon de mousseline de coton est successivement traité par quatre bains différents :

- un bain « eau + acide chlorhydrique » (bain A),
- un bain « eau + soude » (bain B),
- un bain « eau + eau de javel » (bain C),
- un bain « eau + ammoniac » (bain D).

1) À l'aide de des propositions ci-dessous, compléter, dans le tableau de **l'annexe 2**, les formules des espèces chimiques présentes dans les différents bains.

$(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$	$(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$	$(\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-)$	$(\text{Na}^+ + \text{ClO}^-)$
-------------------------------	--	---------------------------------	--------------------------------

2) À l'aide des propositions ci-dessous, compléter dans le tableau de **l'annexe 2**, les actions des différents traitements sur l'échantillon de mousseline de coton, afin d'en réaliser le blanchiment.

L'excès d'eau de Javel	Les matières colorantes	Les produits déposés sur les fils de chaîne	Les graisses et cires
------------------------	-------------------------	---	-----------------------

SUJET			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
	2 heures	2	5/8

EXERCICE 2 – Gaz parfait (3 points)

Refroidissement d'une machine de nettoyage à sec par un circuit frigorifique contenant du fréon R404A **

** Information

Le fréon R404A (appellation commerciale) est un fluide frigorifique de la famille des hydrofluocarbures (corps composés d'hydrogène, de fluor et de carbone). Ces corps ne présentent pas de danger pour la couche d'ozone car ils ne contiennent pas de chlore, mais ils peuvent avoir un impact sur l'effet de serre.

1) Masse molaire moléculaire du fréon R404A, de formule brute $C_4H_9F_4$.

$$M(C_4H_9F_4) = 4 \times 12 + 9 \times 1 + 4 \times 19 = \mathbf{133 \text{ g/mol}}$$

2) Dans la suite de l'exercice, le comportement du fréon est assimilé à celui d'un gaz parfait.

On considère un volume V de 10 L de fréon R404A à l'état gazeux, sous une pression de 1 bar, à la température θ ($^{\circ}\text{C}$) de -46 $^{\circ}\text{C}$.

a) $V = 10 \text{ L} = \mathbf{0,01 \text{ m}^3}$.

b) $T = -46 + 273,15 = \mathbf{227,15^{\circ}\text{K}}$.

c) $pV = nRT$ donc $n = \frac{pV}{RT} = \frac{10^5 \times 0,01}{8,31 \times 227,15} = \mathbf{0,53 \text{ mol}}$

3) $m = n \times M$ donc $m = 0,53 \times 133 = \mathbf{70,49 \text{ g}}$

Masses molaires atomiques :

Carbone : $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$
Hydrogène : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$
Fluor : $M(\text{F}) = 19 \text{ g/mol}$

Équation d'état du gaz parfait :

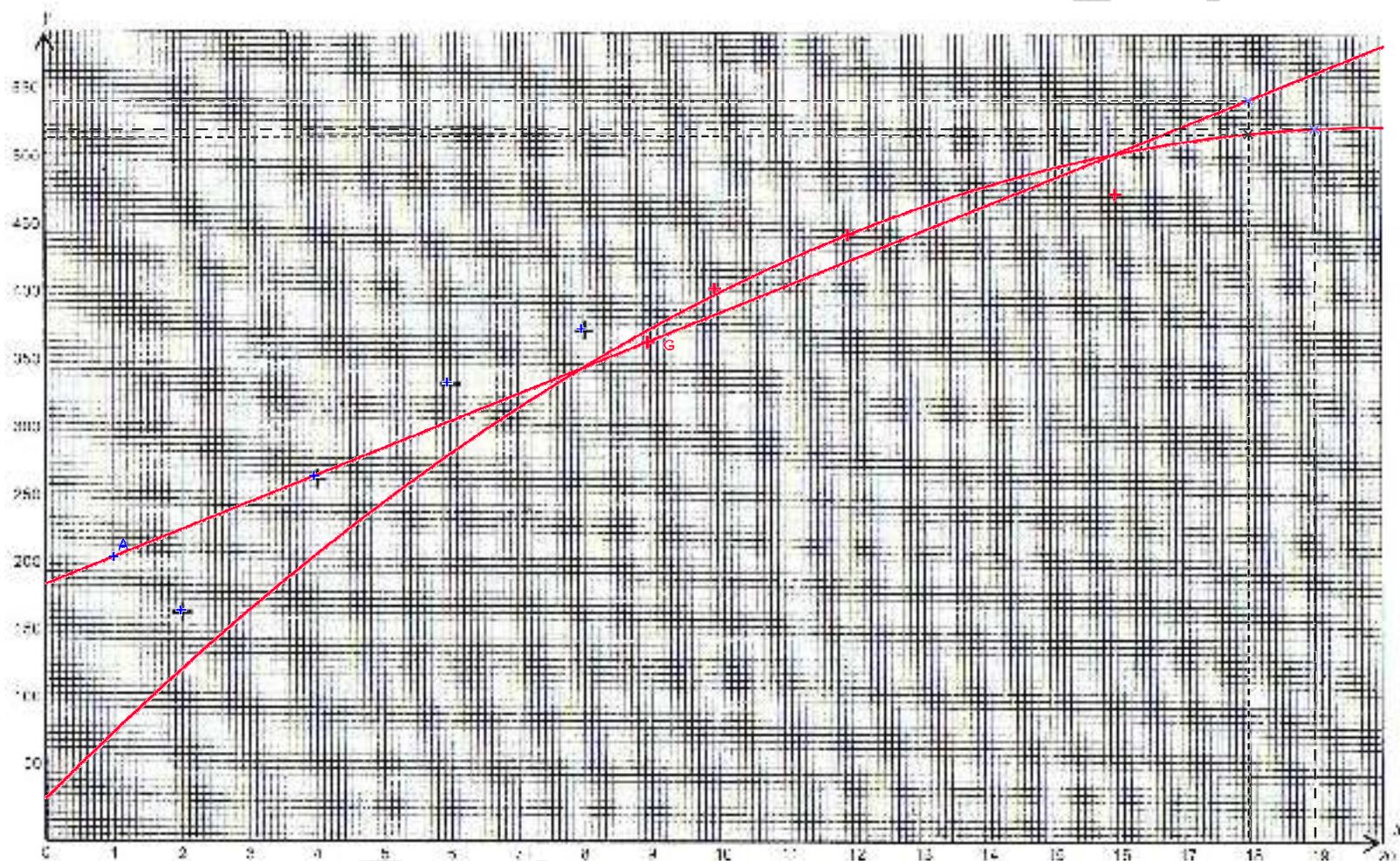
$pV = nRT$ avec p : pression (Pa) $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
 V : volume (m^3)

n : quantité de matière (mol) $n = \frac{m}{M}$

T : température (K) $T(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273,15$
 $R = 8,31 \text{ J / (K.mol)}$

SUJET			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
	2 heures	2	6/8

Annexe 1, à rendre avec la copie
 MATHEMATIQUES – EXERCICE I



SUJET			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
	2 heures	2	7/8

MATHEMATIQUES – EXERCICE I

Tableau de variation

X	0	20
Signe de $f'(x)$	+	
Variation de f		

Les valeurs de $f(0)$ et de $f(20)$ ne sont pas exigées

Tableau de valeur

x	0	4	8	12	16	20
$f(x)$	50	210	350	450	510	530

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES – EXERCICE I

	Bain A	Bain B	Bain C	Bain D
Compositions des bains et formules chimiques	eau (H_2O) + acide chlorhydrique de formule : $(H_3O^+ + Cl^-)$	eau (H_2O) + soude de formule : $(Na^+ + OH^-)$	eau (H_2O) + eau de javel de formule : $(Na^+ + ClO^-)$	eau (H_2O) + ammoniaque de formule : $(NH_4^+ + OH^-)$
Actions des bains	Les produits déposés sur les fils de chaîne sont solubilisé(e)s.	Les graisses et cires sont solubilisé(e)s.	Les matières colorantes sont détruit(e)s.	L'excès d'eau de Javel est détruit.

SUJET

Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
	2 heures	2	8/8