

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET - SESSION 2013

Épreuve de mathématiques - Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 h 00

Coefficient : 2

Exercice 1 : (4 points)

Pendant les journées d'intégration au lycée, des élèves de la classe de 3ème réalisent des gâteaux destinés à la réunion parents-professeurs.

Un groupe choisit de préparer des cakes au citron pour 24 personnes à partir de la recette suivante :

Les ingrédients pour 8 personnes

150 g de beurre

170 de sucre

160 g de farine

3 œufs

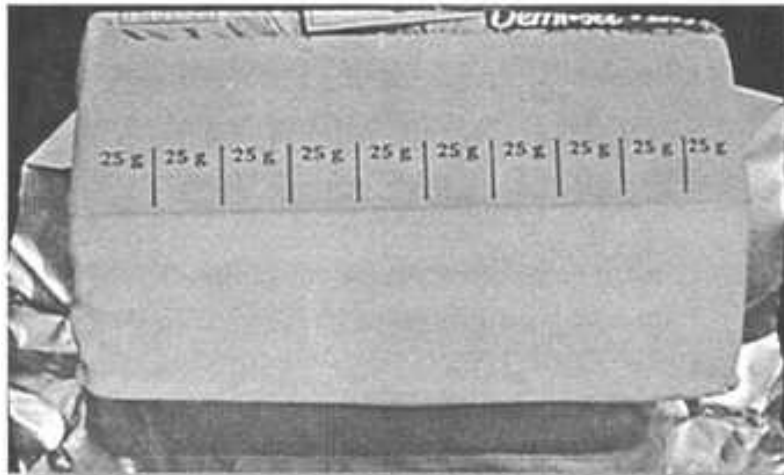
$\frac{1}{3}$ de sachet de levure

2 citrons

1) Indiquer dans le tableau de l'**annexe 1** les quantités nécessaires pour 24 personnes.

2) On utilise 450 g de beurre pour réaliser les gâteaux.

On dispose de deux plaquettes de 250 g.



Quelle fraction de la seconde plaquette restera-t-il ? Simplifier la fraction obtenue.

Justifier.

Toute démarche (calcul, schéma, explication...) sera prise en compte même si le résultat final n'a pas été trouvé.

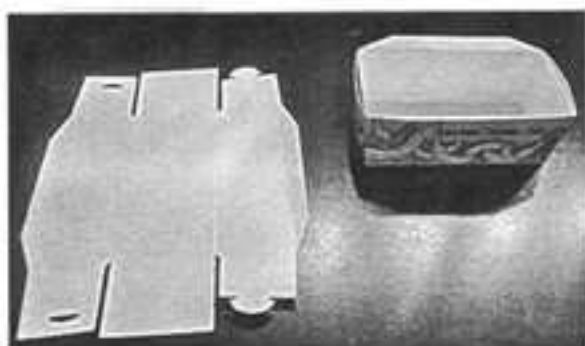
Exercice 2 : (4,5 points)

Vous trouverez en **annexe 1** le graphique représentant la montée en température du four en fonction du temps.

- 1) Quelle est la température du four avant sa mise en route ?
- 2) Quelle est la température atteinte au bout de 3 minutes ?
- 3) Au bout de combien de temps la température du four est-elle de 180°C ?
- 4) Le constructeur nous annonce que la température atteint 220°C en moins de 6 minutes.
Cette affirmation est-elle vraie ? **Justifier.**

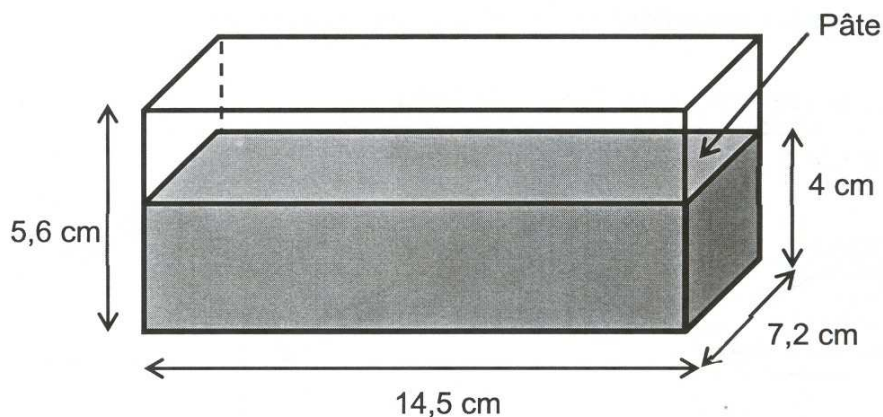
Exercice 3 : (4 points)

Le chef cuisinier fournit des moules en carton pour la cuisson des cakes au citron.
James est chargé d'assembler ces moules. ...



Le volume de pâte à cuire est de $2\,900\text{ cm}^3$.
La hauteur de pâte dans les moules ne doit pas dépasser 4 cm.

Les moules sont assimilés à des parallélépipèdes rectangles.
Le schéma ci-dessous représentant un moule n'est pas à l'échelle.



Déterminer le nombre de moules que devra assembler James. **Justifier.**

Toute démarche (calcul, schéma, explication...) sera prise en compte même si le résultat final n'a pas été trouvé.

Exercice 4 : (4 points)

Pour une recette, on utilise le bol présenté ci-contre.
On considère qu'il a la forme d'une demi-sphère.



Rappels :

$$\text{Volume d'une sphère : } V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\text{Périmètre d'un cercle : } P = 2\pi r$$

$$1 \text{ L} = 1\,000 \text{ cm}^3$$

La quantité de pâte nécessite un récipient de 4L.

Pour savoir si le bol convient, James mesure le périmètre du bord supérieur du bol.

Il trouve 94 cm. Ce bol est-il adapté ? *Justifier.*

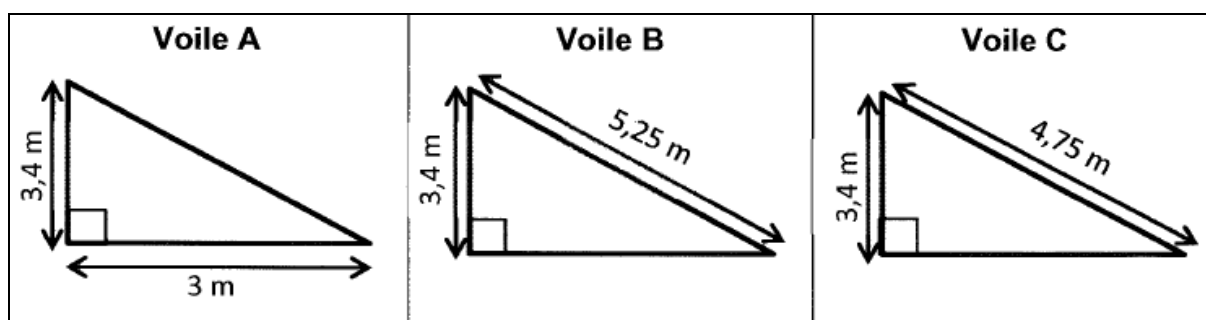
Toute démarche (calcul, schéma, explication...) sera prise en compte même si le résultat final n'a pas été trouvé.

Exercice 5 : (5 points)

Pour son confort, Élise souhaite installer une voile d'ombrage triangulaire dans son jardin. L'aire de celle-ci doit être de 6 m² au minimum.

Parmi les trois voiles suivantes quelle est la seule qui convient ?

Les schémas ci-dessous ne sont pas à l'échelle.



Toute démarche (calcul, schéma, explication...) sera prise en compte même si le résultat final n'a pas été trouvé.

Exercice 6 : (7 points)

L'indice de masse corporelle (IMC) est une grandeur qui permet d'estimer la corpulence d'une personne. Il se calcule en divisant la masse en kilogramme par le carré de la taille en mètre.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Masse}}{\text{Taille}^2}$$

Interprétation de l'IMC :

Moins de 16,5	16,5 à 18,5	18,5 à 25	25 à 30	30 à 35	35 à 40	Plus de 40
dénutrition	maigreur	corpulence normale	surpoids	obésité modérée	obésité sévère	obésité morbide ou massive

- 1) Calculer l'IMC d'une personne qui pèse 80 kg et qui mesure 165 cm (arrondir à l'unité). Donner l'interprétation de l'IMC obtenu.
- 2) Dans les aliments :
 - 4 kilocalories (kcal) sont fournies par 1 gramme de glucides.
 - 9 kcal sont fournies par 1 gramme de lipides.
 - 4 kcal sont fournies par 1 gramme de protides.

Le tableau ci-dessous donne les apports énergétiques de Didier dans une journée :

Repas	Apport énergétique	Lipides consommés	Glucides consommés	Protides consommés
Petit-déjeuner	511 kcal	23,6 g	65,2 g	9,45 g
Déjeuner	783 kcal	27,6 g	91,4 g	42,3 g
Dîner	839 kcal	29,4 g	100,1 g	43,5 g

- a) Montrer par un calcul que l'apport énergétique du petit déjeuner est de 511 kcal.
- b) Le médecin scolaire conseille à Didier de ne pas dépasser un apport énergétique journalier de 2 500 kcal.

Durant cette journée a-t-il respecté le conseil du médecin ? *Justifier.*

- 3) Pour qu'une alimentation soit équilibrée, l'énergie journalière apportée par les glucides, les lipides et les protéines doit respecter les proportions données ci-contre :

La consommation en lipides de Didier correspond-elle à une alimentation équilibrée ?



Toute démarche (calcul, schéma, explication...) sera prise en compte même si le résultat final n'a pas été trouvé.

Exercice 7 : (4,5 points)

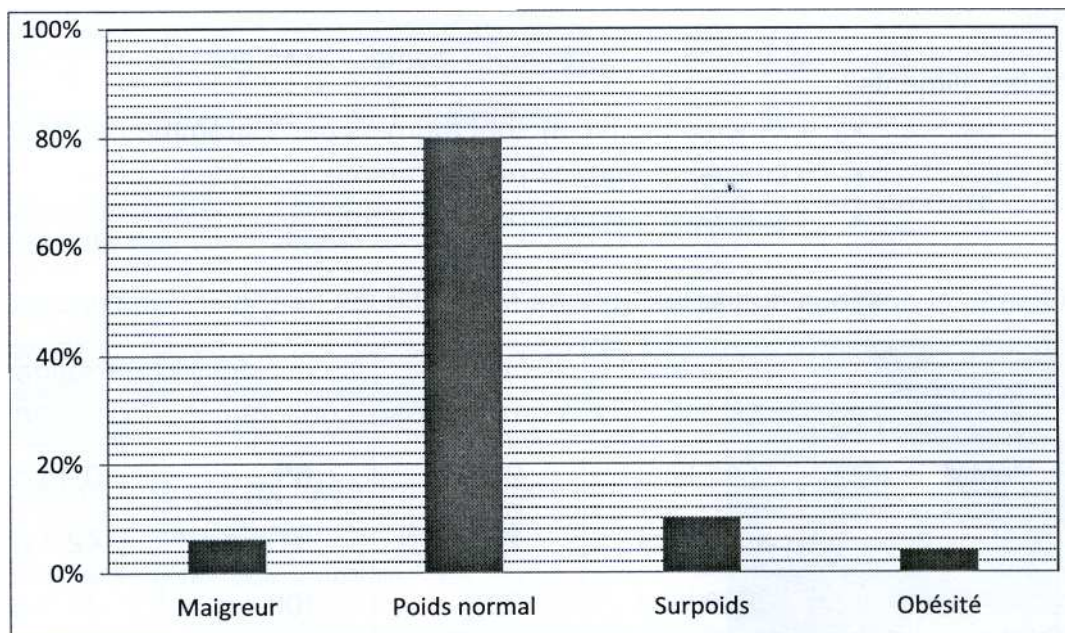
Thomas effectue son stage chez un grossiste alimentaire. Son tuteur lui demande de préparer une commande et de réaliser la facture correspondante.

Vous trouverez en **annexe 2** la commande à réaliser et la facture correspondante.

Compléter la facture de l'**annexe 2**.

Exercice 8 : (3 points)

Selon un sondage IPSOS de 2012, 1 jeune sur 5 est en surpoids ou obèse en France. En 2002 une étude semblable avait donné les résultats suivants :



Le pourcentage de jeunes en surpoids ou obèses a-t-il changé entre 2002 et 2012 ? *Justifier.*

Toute démarche (calcul, schéma, explication...) sera prise en compte même si le résultat final n'a pas été trouvé.

Annexe 1

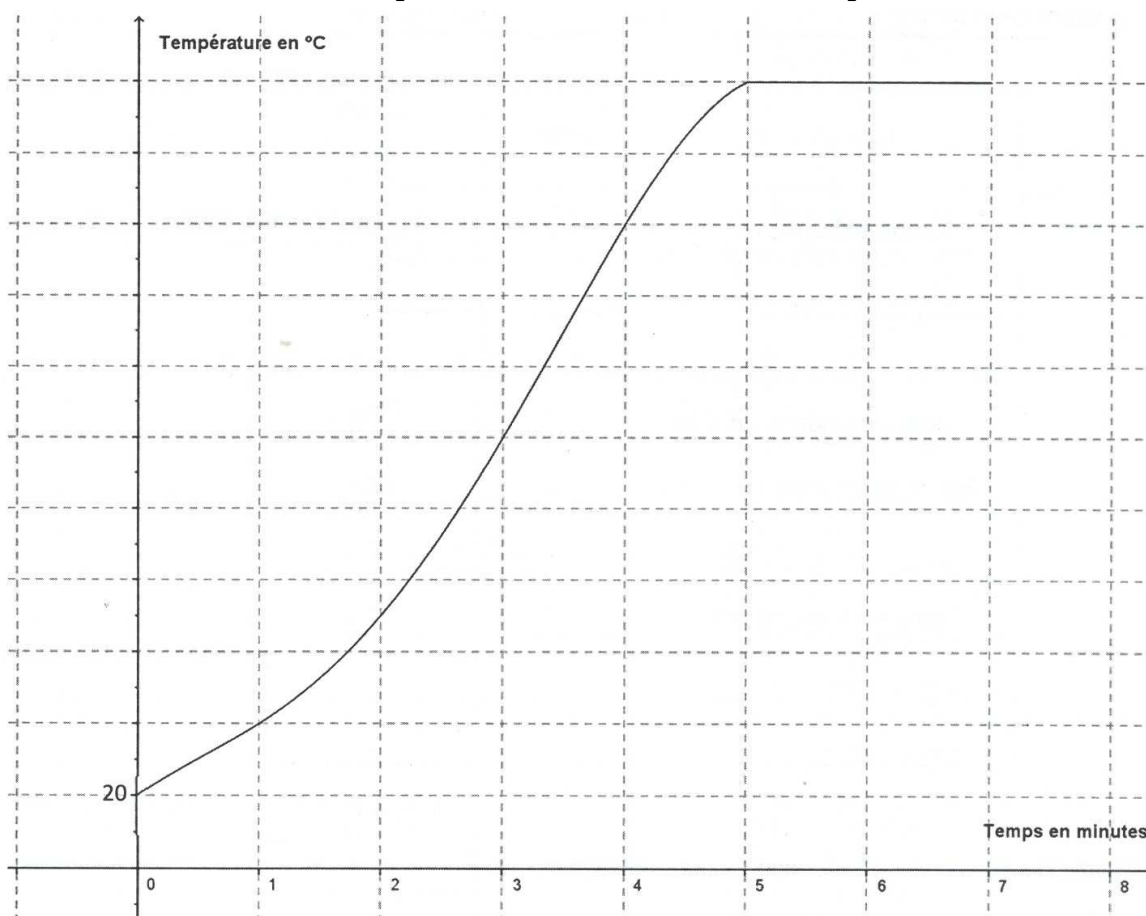
Exercice 1 :

Quantités pour 24 personnes

Ingrédients	Beurre	Sucre	Farine	Œufs	Sachet de levure	Citrons
Quantités						

Exercice 2 :

Température du four en fonction du temps



Annexe 2

Exercice 7 :

Commande à effectuer :

Ingrédients	Beurre	Sucre	Farine	Œufs	Sachet de levure	Citrons
Quantités	1,750 kg	2,500 kg	2 kg	36	5	25

Thomas choisit les produits parmi ceux du tableau ci-dessous en sélectionnant les conditionnements adaptés qui permettent un coût minimum.

Désignation du produit	Prix unitaire hors taxe (€)	Désignation du produit	Prix unitaire hors taxe (€)
Farine blé bio en 1 kg	0,96	Lait demi écrémé bio 1 L	1,13
Farine blé bio en 500 g	0,54	Levure lot de 5 sachets	2,02
Beurre en 250 g	1,53	Sucre en poudre en 1 kg	1,36
Beurre en 500 g	2,93	Sucre en poudre en 750 g	1,20
Œufs plein air par 12	3,15	Citron lot de 6 pièces	2,75
Œufs plein air par 6	1,75	Citron 1 pièce	0,50

Désignation	Quantité	Prix H.T unitaire (€)	Total H.T (€)
Farine blé bio en 1 kg	2	0,96	1,92
.....
.....
Sucre en poudre en 1 kg	1	1,36
Sucre en poudre en 750 g	2	1,20
.....
Levure lot de 5 sachets	1	2,02	2,02
.....
.....
Total H.T (€)		
T.V.A : 5,5 %		
Total T.T.C (€)		

PROPOSITION DE CORRECTION DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES DU BREVET SESSION 2013

L'épreuve de mathématiques du Diplôme National du Brevet a été modifiée en 2013.

D'après la note de service n°2012-029 du 24 février 2012 :

Le sujet est constitué de six à dix exercices indépendants qui correspondent aux exigences du socle commun pour la série professionnelle. L'ensemble du sujet doit préserver un équilibre entre les quatre premiers items de la compétence 3 du socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3 : *Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique - appliqués à l'activité de résolution d'un problème mathématique :*

- *rechercher, extraire et organiser l'information utile ;*
- *mesurer, calculer, appliquer des consignes ;*
- *modéliser, conjecturer, raisonner et démontrer ;*
- *argumenter et présenter les résultats à l'aide d'un langage adapté.*

L'essentiel de l'épreuve évalue ces capacités.

Un des exercices au moins a pour objet une tâche non guidée, exigeant une prise d'initiative de la part du candidat.

Exercice 1

1) L'élève pourra constater que le nombre de personnes est multiplié par 3 par conséquent les quantités seront multipliées par 3. Néanmoins il pourra utiliser le produit en croix ou encore la règle de trois.

Ingrédients	beurre	sucré	farine	œufs	sachet de levure	citrons
Pour 8 personnes	150 g	170 g	160 g	3	1/3	2
Pour 24 personnes	450 g	510 g	480 g	9	1	6

× 3

2) La masse des 2 plaquettes est de 500 g. Il reste 50 g de beurre sur la seconde plaquette.

Il reste donc 50 g sur 250 g en proportion. Cette fraction est $\frac{50}{250} = \frac{50 \times 1}{50 \times 5} = \frac{1}{5}$.

La fraction simplifiée est $\frac{1}{5}$.

Schéma :

25g	25g	25g	25g	25g	25g	25g	25g	25g	25g
50 g		50 g		50 g		50 g		50 g	
$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{5}$	

Exercice 2

- 1) La température du four avant la mise en route est celle lue à 0 minutes, c'est à dire 20 °C.
- 2) La température du four au bout de 3 minutes est 120 °C.
- 3) La température est de 180 °C au bout de 4 minutes.
- 4) La température de 220 °C est atteinte au bout de 5 minutes donc l'affirmation du constructeur est vraie.

Exercice 3

Le volume de pâte dans un moule est $14,5 \times 7,2 \times 4 = 417,6 \text{ cm}^3$.

$2\,900 \div 417,6 \approx 6,9$ à 10^{-1} près. Ainsi James doit assembler 7 moules pour cuire la totalité de la pâte.

Exercice 4

Le périmètre du bord supérieur est 94 cm donc $2\pi r = 94$ où r est le rayon de la demi-sphère en cm.

On en déduit que $r = \frac{94}{2\pi} \approx 14,96 \text{ cm}$ à 10^{-2} près soit environ 15 cm à l'unité près.

Le rayon de la demi-sphère est de 15 cm environ.

Le volume de la sphère est environ $V = \frac{4}{3} \pi r^3 \approx 14\,137 \text{ cm}^3$ à l'unité près.

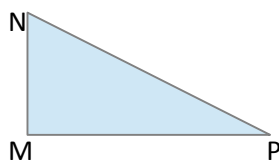
Le volume de la demi-sphère est environ de $7\,068,5 \text{ cm}^3$.

Or il faut au moins $4\,L = 4\,000 \text{ cm}^3$ pour contenir la totalité de la pâte. Le volume du bol est supérieur à $4\,000 \text{ cm}^3$, donc le bol de James convient.

Exercice 5

Aire de la voile A : $\frac{(3,4 \times 3)}{2} = 5,1 \text{ m}^2$. On en déduit que la voile A ne convient pas.

Pour calculer l'aire de la voile B, il faut déterminer la longueur d'un côté.



Appliquons le théorème de Pythagore dans le triangle MNP rectangle en M.

$$MP^2 = NP^2 - MN^2 = 16,0025 \text{ d'où } MP \approx 4 \text{ m.}$$

L'aire de la voile B est environ $\frac{(3,4 \times 4)}{2} = 6,8 \text{ m}^2$.

C'est donc la voile B qui convient.

Un élève astucieux peut constater que toutes les voiles sont des triangles rectangles qui ont un côté de même longueur (3,4 m).

En calculant l'hypoténuse de la voile A en utilisant le théorème de Pythagore (4,53 m), l'élève peut en déduire que la voile B a la plus grande surface sans faire de calcul d'aire.

Exercice 6

1) $IMC = \frac{80}{1,65^2} \approx 29$ à l'unité près.

L'IMC de cette personne est 29 donc cette personne est en surpoids.

2) a) L'apport énergétique de Didier est bien de 511 kcal car :

$$23,6 \times 9 + 65,2 \times 4 + 9,45 \times 4 = 511$$

b) $511 + 783 + 839 = 2\,133$ kcal

L'apport énergétique journalier de Didier est 2 133 kcal. Cette valeur est inférieure à 2 500 kcal donc Didier a bien respecté le conseil du médecin.

3) Il a consommé $23,6 + 27,6 + 29,4 = 80,6$ g. Cela correspond à $80,6 \times 9 = 725,4$ kcal

$$\frac{725,4}{2\,133} \approx 0,34 \text{ à } 10^{-2} \text{ près.}$$

Ainsi le pourcentage de consommation en lipides de Didier est 34 %.

Or il faut consommer entre 30 et 35 % de lipides, donc la consommation en lipides de Didier correspond une alimentation équilibrée.

Exercice 7

Désignation	Quantité	Prix HT unitaire (€)	Total HT (€)
Farine blé bio en 1 kg	2	0,96	1,92
Beurre en 500 g	3	2,93	8,79
Beurre en 250 g	1	1,53	1,53
Sucre en poudre en 1 kg	1	1,36	1,36
Sucre en poudre en 750 g	2	1,20	2,40
Œufs par 12	3	3,15	9,45
Levure 5 sachets	1	2,02	2,02
Citrons par 6	4	2,75	11,00
Citron 1 pièce	1	0,50	0,50
Total HT (€)			38,97
TVA 5,5 %			2,14
Total TTC (€)			41,11

Exercice 8

En 2002, il y avait 10 % de jeunes en surpoids et 4 % de jeunes obèses en France.

Il y avait donc 14 % de jeunes en surpoids ou obèses.

En 2012, il y a $\frac{1}{5} = 20$ % de jeunes en surpoids ou obèses.

Ce pourcentage a donc changé entre 2002 et 2012. Il a augmenté de 6%.