

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat	<input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	<input type="text"/>	
	Note :	<input type="text"/>

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

CAP

Groupe C (tertiaires, services, hôtellerie, alimentation, restauration)

Epreuve : mathématiques – sciences

Le sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9 .

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviennent pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Le candidat répond directement sur le sujet.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Sont concernées les spécialités suivantes :

- | | | |
|---|---|--|
| ● Agent d'accueil et de conduite routière, transport de voyageurs | ● Employé de commerce multi-spécialités | ● Mareyage |
| ● Agent de prévention et de médiation | ● Employé de vente spécialisée : | ● Métiers du football |
| ● Boucher | option A : produits alimentaires | ● Opérateur/opératrice logistique |
| ● Boulanger | option B : produits d'équipements courants | ● Orfèvre : |
| ● Bronzier : | option C : service à la clientèle | option A : monteur en orfèvrerie |
| option A : monteur en bronze | option D : produits de librairie papeterie presse | option B : tourneur repousseur en orfèvrerie |
| option B : ciseleur en bronze | ● Encadreur | option C : polisseur aviveur en orfèvrerie |
| option C : tourneur en bronze | ● Fleuriste | option D : planeur en orfèvrerie |
| ● Charcutier traiteur | ● Glacier, fabricant | ● Pâtissier |
| ● Chocolatier confiseur | ● Lapidaire | ● Poissonnier |
| ● Conducteur livreur de marchandises | option A : diamant | ● Restaurant |
| ● Cuisine | option B : pierres de couleur | ● Services en brasserie café |
| ● Distributeur d'objets et services à la clientèle | | ● Service hôteliers |
| ● Doreur à la feuille ornemaniste | | ● Taxidermiste |
| ● Emailleur d'art sur métaux | | ● Vendeur-magasinier en pièces de rechange et équipements automobiles. |

CAP (groupe C)	Code : 16024	Session 2017	SUJET
EPREUVE MATHÉMATIQUES-SCIENCES	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 1/9

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES : 10 points

Exercice 1 : (3 points)

Le lait est un aliment important dans l'alimentation d'un jeune enfant, il contient des protéines et du calcium indispensables à son développement et à sa croissance.

Différents laits sont commercialisés notamment le lait de vache et le lait de soja.

On voudrait savoir quel est le lait le plus adapté aux besoins en protéines et calcium pour un jeune enfant entre 6 et 12 mois.

Pour cela, on dispose des valeurs nutritionnelles pour le lait de soja et le lait de vache :

Lait de soja



Lait de vache



Valeurs nutritionnelles pour 100 mL de lait de soja	
Protéines	3,6 g
Calcium	25 mg

Valeurs nutritionnelles pour 100 mL de lait de vache	
Protéines	3,5 g
Calcium	120 mg

1.1. Indiquer le lait le plus riche en calcium **et** préciser sa teneur en mg pour 100 mL.

.....

1.2. Indiquer le lait le moins riche en protéines **et** préciser sa teneur en g pour 100 mL.

.....

1.3. Un enfant de 6 à 12 mois consomme en moyenne 500 mL de lait par jour.

1.3.1 Compléter les tableaux suivants :

	Lait de soja	
	pour 100 mL	Pour 500 mL
Protéines	3,6 g	.....
Calcium	25 mg	.....

	Lait de vache	
	pour 100 mL	Pour 500 mL
Protéines	3,5 g	.....
Calcium	120 mg	.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3.2 L'apport nutritionnel minimal conseillé **par jour** pour un enfant de 6 à 12 mois est :

- 10 g de protéines
- 500 mg de calcium

Indiquer quel lait est le plus adapté aux besoins en protéines et calcium pour un jeune enfant de 6 à 12 mois. Justifier.

.....

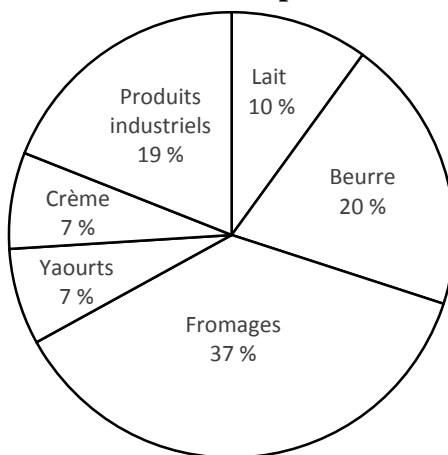
.....

Exercice 2 : (3 points)

L'industrie de la transformation laitière a collecté en France, en 2013, un volume de 23,5 milliards de litres de lait.

Ce lait est utilisé pour fabriquer des produits laitiers dont la répartition est donnée ci-dessous :

**Répartition du volume de lait utilisé
pour la fabrication de produits laitiers**



2.1. Compléter le tableau suivant en vous aidant du diagramme circulaire.

Produits laitiers	Volume de lait utilisé (en %)	Volume de lait utilisé (en milliards de litres)
Lait	10	.....
Beurre	20	.....
Fromages	.....	8,695
Yaourts	7	1,645
Crème	.....	1,645
Produits industriels	.....	.....
Total	100	23,5

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2.1. Vérifier que la quantité de produits de grande consommation (lait, beurre, fromages, yaourts, crème) représente 81% du volume de lait utilisé.

.....
.....

2.2.2. Calculer, en milliards de litres, le volume de lait correspondant à ces produits de grande consommation.

.....
.....

2.3. Les français sont réputés pour être de grands consommateurs de fromage.

Indiquer si les données du diagramme circulaire sont en accord avec cette affirmation. Justifier.

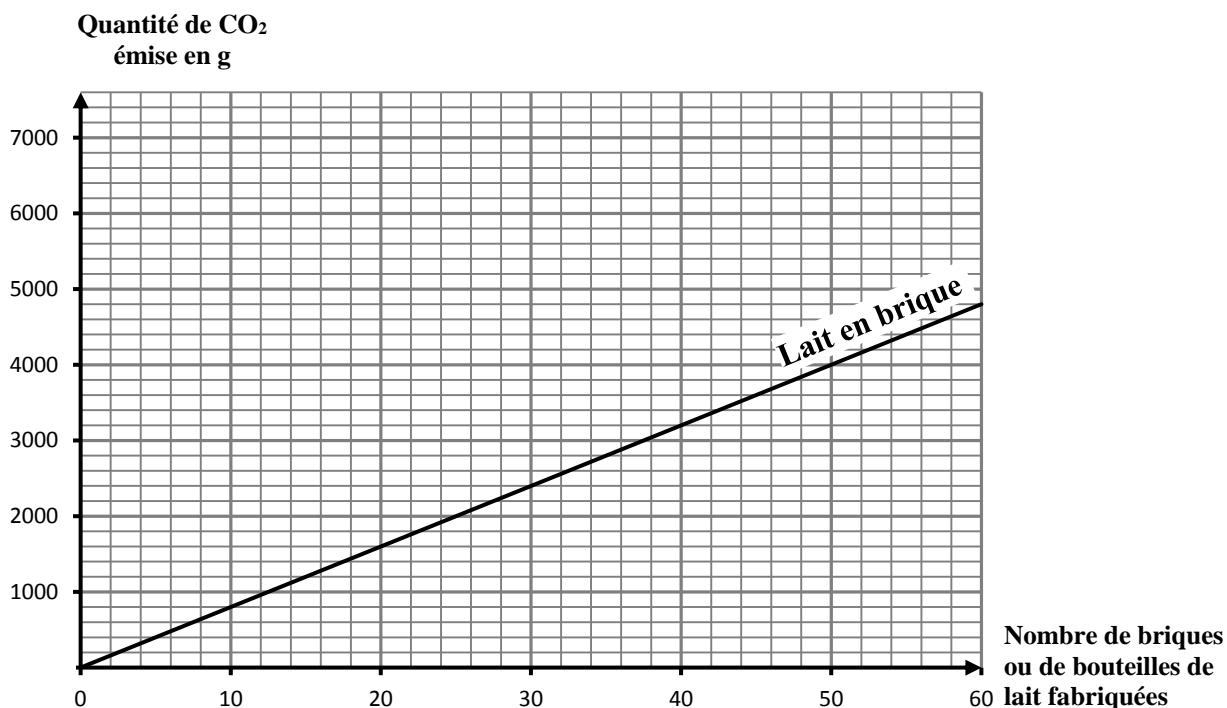
.....
.....

Exercice 3 : (4 points)

Une famille soucieuse de l'environnement veut limiter les émissions de gaz à effet de serre dont le CO₂.

La famille se demande si elle doit acheter son lait en bouteille plastique ou en brique.

3.1. On considère que le graphique ci-dessous représente la quantité de CO₂ émise en fonction du nombre de **briques de lait fabriquées**.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1.1. Vérifier graphiquement que la quantité de CO₂ émise pour fabriquer 30 briques de lait est de 2,4 kg. Laisser apparents les traits de lecture. Justifier la réponse par une phrase.

.....
.....
.....
.....

3.1.2. On désigne par y la quantité de CO₂ émise en g et par x le nombre de briques de lait fabriquées. Parmi les propositions suivantes, cocher la bonne réponse :

- $y = 140 \times x$ $y = 80 \times x$ $y = 80 \times x + 140$

3.2. Dans le cas des **bouteilles en plastique**, l'émission de CO₂ est alors de 140 g par bouteille fabriquée.

3.2.1. Compléter le tableau de proportionnalité suivant :

		A	B	C
Nombre de bouteilles	1	.....	20	.....
Quantité de CO ₂ émise (en g)	.....	1 400	.....	7 000

3.2.2. Dans le repère de la page précédente, placer les points A, B et C, dont les coordonnées figurent dans le tableau ci-dessus. Joindre les points obtenus.

3.3. Répondre à la problématique de départ :

Cette famille doit-elle acheter son lait en bouteille plastique ou en brique pour limiter les émissions en CO₂ ? Cocher la bonne réponse :

- Lait en bouteille plastique Lait en brique

Justifier la réponse.

.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

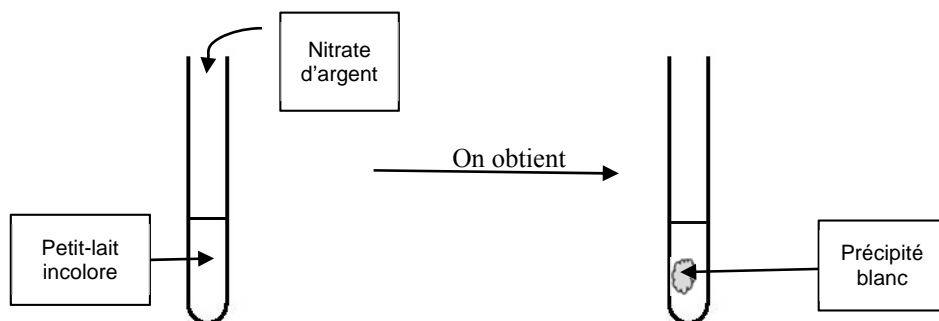
Exercice 1 : (3 points)

Pour identifier les composants du lait, on utilise des réactifs. Le tableau suivant présente des tests d'identification possibles :

Espèce testée	Nom du réactif	Résultat
Eau	Sulfate de cuivre anhydre	Le sulfate de cuivre anhydre initialement blanc devient bleu
Ion calcium (Ca^{2+})	Oxalate d'ammonium	Précipité blanc
Ion sulfate (SO_4^{2-})	Chlorure de baryum	Précipité blanc
Ion chlorure (Cl^-)	Nitrate d'argent	Précipité blanc

Les tests ci-après sont réalisés sur du petit-lait (liquide incolore issu du lait lors de la fabrication du fromage). Répondre aux questions en utilisant le tableau précédent.

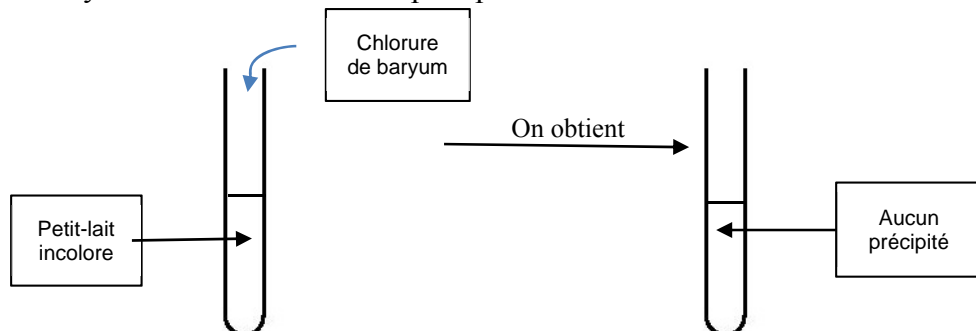
- 1.1. **Test 1** : Dans un tube à essais contenant du petit-lait, on introduit quelques gouttes de nitrate d'argent. On obtient un précipité blanc.



Préciser le nom et le symbole chimique de l'ion identifié.

.....

- 1.2. **Test 2** : Dans un tube à essais contenant du petit-lait, on introduit quelques gouttes de chlorure de baryum. On n'obtient aucun précipité.



CAP (groupe C)	Code : 16024	Session 2017	SUJET
EPREUVE MATHÉMATIQUES-SCIENCES	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 6/9

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Peut-on en déduire que le petit-lait contient des ions sulfates ? Justifier la réponse.

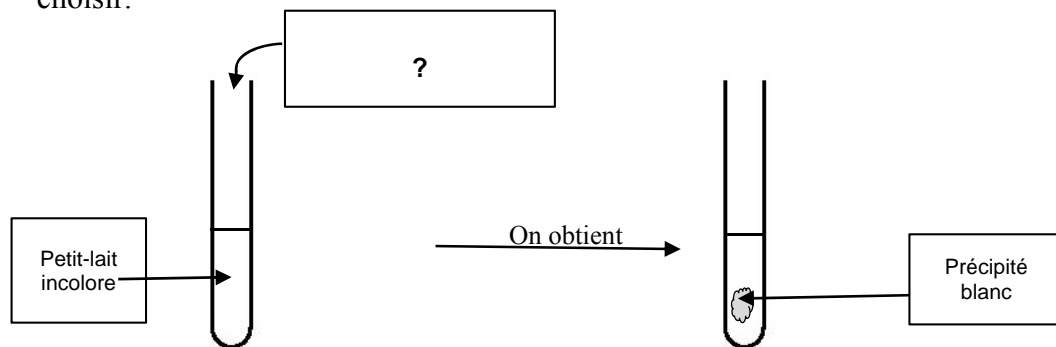
.....

.....

.....

.....

1.3. **Test 3** : On souhaite mettre en évidence la présence d'ions calcium Ca^{2+} . On se demande quel réactif choisir.



Indiquer le nom du réactif utilisé pour mettre en évidence l'ion calcium Ca^{2+} .

.....

1.4. **Test 4** : On ajoute quelques gouttes de petit-lait sur du sulfate de cuivre anhydre. On observe que celui-ci initialement blanc, devient bleu.

Indiquer le nom de l'espèce chimique ainsi mise en évidence par ce test. Justifier.

.....

.....

Exercice 2 : (3,5 points)

Le lactose est un glucide (sucre) contenu dans le lait.

2.1. Indiquer si le lactose de formule chimique $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ est un atome, une molécule ou un ion.

Cocher la bonne réponse :

- Atome Molécule Ion

CAP (groupe C)	Code : 16024	Session 2017	SUJET
EPREUVE MATHÉMATIQUES-SCIENCES	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 7/9

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2. Compléter le tableau ci-dessous à l'aide de la classification périodique des éléments :

Symbole de l'élément chimique	Nom de l'élément chimique	Nombre d'éléments chimiques dans la molécule de lactose
C	.....	.....
H	.....	22
.....	Oxygène	.....

Extrait de la classification périodique des éléments

${}^1_1\text{H}$ hydrogène 1,0 g/mol		${}^A_Z\text{X}$ Nom de l'élément M ← Masse molaire atomique						${}^4_2\text{He}$ hélium 4,0 g/mol	
${}^7_3\text{Li}$ lithium 6,9 g/mol	${}^9_4\text{Be}$ beryllium 9,0 g/mol	${}^{11}_5\text{B}$ bore 10,8 g/mol	${}^{12}_6\text{C}$ carbone 12,0 g/mol	${}^{14}_7\text{N}$ azote 14,0 g/mol	${}^{16}_8\text{O}$ oxygène 16,0 g/mol	${}^{19}_9\text{F}$ fluor 19,0 g/mol	${}^{20}_{10}\text{Ne}$ néon 20,2 g/mol		
${}^{23}_{11}\text{Na}$ sodium 23,0 g/mol	${}^{24}_{12}\text{Mg}$ magnésium 24,3 g/mol	${}^{27}_{13}\text{Al}$ aluminium 27,0 g/mol	${}^{28}_{14}\text{Si}$ silicium 28,1 g/mol	${}^{31}_{15}\text{P}$ phosphore 31,0 g/mol	${}^{32}_{16}\text{S}$ soufre 32,1 g/mol	${}^{35}_{17}\text{Cl}$ chlore 35,5 g/mol	${}^{40}_{18}\text{Ar}$ argon 39,9 g/mol		

2.3. Calculer, en g/mol, la masse molaire du lactose.

On donne $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ et $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$.

.....

.....

.....

.....

2.4. Un litre de lait contient $m = 47\text{g}$ de lactose.

L'étiquette de la bouteille affichée ci-contre, est-elle correcte concernant le lactose ?

Justifier la réponse.

Composition du lait de vache (en gramme) pour 100mL de lait	
Type	Vache
Eau	87,3
Matière sèche	12,7
Matière grasse	3,8
Matière protéique	3,3
Lactose	4,7
Matières minérales	0,9

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : (3,5 points)

Après ouverture, la bouteille de lait doit être conservée au réfrigérateur. Une famille doit s'équiper d'un nouveau réfrigérateur et hésite entre deux modèles.

Étude comparative de deux réfrigérateurs n'ayant pas la même classe énergétique :

Type d'appareil	Puissance de l'appareil	Période d'utilisation	Temps de réfrigération par jour	Temps annuel de réfrigération	Énergie annuelle en kWh (arrondir à l'unité)	Coût annuel en €
Réfrigérateur n°1 (250 litres)	270 W	365 jours	4 heures	1 460 heures	394	43,34
Réfrigérateur n°2 (250 litres)	170 W	365 jours	5 heures	.....	.....	34,13

3.1.1. Pour le réfrigérateur n°2, calculer le temps annuel de réfrigération.

.....
.....

3.1.2. Pour le réfrigérateur n°2, calculer l'énergie annuelle consommée pour la réfrigération en Wh puis convertir le résultat en kWh.

Rappel : $E = P \times t$ avec E en Wh, P en W, t en h.

.....
.....

3.2. Vérifier que le coût annuel de la consommation électrique du réfrigérateur n°2 est de 34,13 €, sachant que le prix du kWh est de 0,11 €. Détailler les calculs.

.....
.....
.....
.....

3.3. La famille choisit le réfrigérateur le plus économique. Indiquer le numéro du modèle choisi. Justifier la réponse.

.....
.....
.....
.....