

36^e Bombyx

Association Rallye Bombyx

Place Jules Ferry - 34190 GANGES - ☎ 04 67 73 81 01

✉ bombyx@ac-montpellier.fr - site <https://rallye-bombyx.asso-web.com>

Être fille et participer au Bombyx : une équation lumineuse !

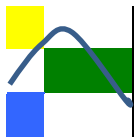


Finales - 16 mai 2024

♣	Barème et Règlement	2
	Le Club des Partenaires	3
♥	Table des matières	4
♦	Les énoncés	5
♠	Les corrigés	10



© Bombyx juin 2023 – Édén MARIE FRANÇOISE 4^e5 - élève au collège Louise Michel, à Ganges - Affiche officielle au 36^e Bombyx



Le rallye mathématique de Ganges et de l'académie de Montpellier

BARÈME

☞ Le nombre de points attribué aux candidats et indiqué dans le paragraphe "Classement des participants" du règlement, est compris entre 0 et 460, conformément au barème ci-dessous :

N° Problème					Points
CM2	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e	total / 460
1	4	7	10	14	101
2	5	8	11	15	102
3	6	9	12	13	103
4	7	10	13	16	104
Question bonus					50

Pour chacun des quatre problèmes, le candidat se voit attribuer les points mentionnés ci-dessus, **uniquement** s'il a donné **exactement** la réponse ou toutes les réponses **indiquée(s) dans le livret de correction à l'exclusion de toute autre réponse**. Il est absolument exclu d'accepter des réponses approchées non mentionnées dans le livret de correction.

Précisions pour les problèmes avec plusieurs réponses

Pour un problème avec plusieurs réponses possibles, **si** l'élève n'a donné **qu'une partie** des réponses **indiquées dans le livret de correction à l'exclusion de toute autre réponse** : le nombre de points attribué suit les indications du tableau ci-dessous :

N° Problème					Points pour le a)	Points pour le b)
CM2	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e		
1	4	7	10	12	8	10
2	5	8	11	13	9	11
3	6	9	12	14	10	12
4	7	10	13	15	11	13
Question bonus					12	14

RÈGLEMENT DU 36^e Bombyx (Extraits)

Fiche technique du 36^e rallye math. Bombyx

Le 36e Bombyx, organisé par l'Association Rallye Bombyx (Ganges - Hérault), est ouvert à tous les élèves de l'académie de Montpellier en Collège ou en CM2. Les épreuves, au nombre de trois sur l'année, sont individuelles et durent chacune entre 1h et 1h30. Les calculatrices sont autorisées.

Les concurrents sont répartis en cinq catégories avec des épreuves adaptées à chacune d'elles : CM2 ; 6e ; 5e ; 4e ; 3e Générale.

Déroulement du 36^e rallye math. Bombyx

♦ **QUARTS DE FINALE** : L'épreuve consiste en la résolution de quatre problèmes. Elle dure **une heure**. Elle se déroulera entre le 16 et le 20 janvier dans chaque établissement. Au problème 1 sont attribués 101 points, au problème 2 ce sont 102 points, etc. ; une réponse approchée peut se voir attribuer une partie des points. Le corrigé et le barème sont fournis ; la correction incombe aux professeurs de l'établissement. Au sein de chaque établissement, entre 45% et 55% des participants sont qualifiés pour la demi-finale par le professeur correspondant du rallye.

L'épreuve dure une heure. Elle se déroulera entre le 15 et le 19 janvier dans chaque établissement. Les participants devront résoudre quatre problèmes. Au problème 1 sont attribués 101 points, au problème 2 ce sont 102 points, etc. ; une réponse approchée peut se voir attribuer une partie des points. Le corrigé et le barème sont fournis ; la correction incombe aux professeurs de l'établissement. Au sein de chaque établissement, entre 45% et 55% des participants sont qualifiés pour la demi-finale par le professeur correspondant du rallye.

♦ **DEMI-FINALES** : L'épreuve consiste en la résolution de quatre problèmes et d'une question bonus destinée à départager les concurrents et à laquelle sont attribués 50 points. Elle dure une heure. Elle se déroulera à l'occasion de la semaine des math entre le 11 et le 15 mars dans chaque établissement. Aucune qualification n'est faite au niveau de l'établissement.

♦ **FINALES OFFICIELLE, ESPOIR ET DE REPÊCHAGE** : Elles consistent en la résolution de quatre problèmes, d'une question bonus destinée à départager les concurrents et d'une question subsidiaire qui ne donne pas lieu à l'attribution de points. L'épreuve dure quatre-vingt-dix minutes et se déroulera au collège Louise Michel le jeudi 16 mai, entre 10h30 et 12h.

Classement des participants au 36^e rallye math. Bombyx

À l'issue de chaque phase, les candidats sont départagés :

1) par le nombre de points,

2) en cas d'égalité, et **sauf exception décrite ci-après**, les candidats sont déclarés ex æquo.

Nonobstant ce qui précède, et en finale uniquement, les candidats placés dans les dix premiers sont départagés par la question subsidiaire. **Si toutefois il est impossible de les départager**, ils sont déclarés ex æquo.

Les prix du 36^e rallye math. Bombyx

Tous les concurrents en quarts de finale, en demi-finales puis en finales reçoivent un lot. En finale officielle les dix premiers de chaque catégorie reçoivent un prix conséquent ; les prix des éventuels ex æquo sont départagés par l'âge avec ordre de priorité aux plus jeunes. Ce classement académique donne lieu à la désignation des lauréats des Thalès : les trois premiers de chaque catégorie se voient ainsi un remettre un diplôme spécifique. La Cérémonie des Thalès, traditionnelle remise des prix et des diplômes aura lieu le 16 mai entre 15h et 16h. La publication des résultats aura lieu le jeudi 30 mai sur le site de la compétition et par publipostage en ligne (e-mailing) envoyé à la liste de diffusion du Bombyx.

En 2022-23, la compétition a consacré 6142 € à l'achat de lots destinés à récompenser les participants aux différentes étapes de la compétition : lots pour encourager chacun des concurrents des quarts de finale, lots supplémentaires pour récompenser les demi-finalistes et lots pour les finalistes (23 calculatrices : 5 FXJunior, 9 FX92, 6 TIClg+Scient. et 3 Graph25+EII, 15 livres, des articles de papeterie, etc.) auxquels il convient d'ajouter le don de lots par notre partenaire Banque Populaire du Sud. Les concurrents acceptent le présent règlement et les délibérations du jury **dont les décisions sont sans appel**.

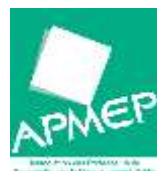
Le club des partenaires du Bombyx



Association Rallye Bombyx
Collège Louise Michel
Place Jules Ferry
34190 GANGES



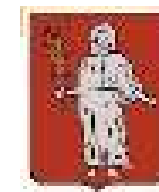
Foyer Socio-
éducatif du
collège Louise
Michel



www.apmep.asso.fr



www.cijm.org



Nos remerciements à :

L'Inspection Pédagogique Régionale de Mathématiques,

l'I.R.E.M. de Montpellier, le Comité International de Jeux Mathématiques pour leur soutien moral.

Le Rectorat de l'académie de Montpellier, le Foyer socio-éducatif du collège Louise Michel,

la Régionale A.P.M.E.P. de Montpellier,

la Ville de Ganges, les Communes de Agonès, Brissac, Cazilhac, Laroque,

Saint Bauzille de Putois, Saint Martin de Londres, Sumène pour leur soutien financier.

Math en Main, Banque Populaire du Sud, A4 Copy pour leur sponsoring.

au 1^{er} janvier 2023

TABLE DES MATIÈRES

▶ CM2 page 5

- CHERCHER-CALCULER : Les triangles d'Éric.
- CHERCHER-CALCULER : Les quatre comptes.
- REPRÉSENTER-RAISONNER : XIXe siècle.
- REPRÉSENTER-CHERCHER : La dette d'Elsa.
- CHERCHER-CALCULER : Les triangles d'Éric *suite*.

▶ 6^e page 6

- REPRÉSENTER-CHERCHER : La dette d'Elsa.
- REPRÉSENTER-CHERCHER : Un peu de peinture.
- MODÉLISER-CALCULER : Les crêpes.
- RAISONNER-CALCULER : Le jardin.
- RAISONNER : Mot en math.

▶ 5^e page 6

- RAISONNER-CALCULER : Le jardin.
- CHERCHER-CALCULER : Distance d'arrêt.
- CHERCHER-CALCULER : Mosaïques.
- RAISONNER : Qui est qui ?
- RAISONNER-CALCULER : Poignées de main.

▶ 4^e page 7

- RAISONNER : Qui est qui ?
- CHERCHER-CALCULER : Les pommes de terre.
- MODÉLISER-CALCULER : Une histoire de pourcentages.
- RAISONNER-CALCULER : Les 2 briques.
- REPRÉSENTER-CALCULER : Toujours plus haut !

▶ 3^e page 8

- RAISONNER-CALCULER : Les 2 briques.
- CALCULER : À l'école !
- MODÉLISER-CALCULER : La fourmi.
- MODÉLISER-CALCULER : Toujours plus haut !
- MODÉLISER-CALCULER : Tas de sable.



« Chaque semaine, les élèves seront confrontés à la résolution de problèmes contextualisés. »

© <https://www.education.gouv.fr/choc-des-savoirs-une-mobilisation-generale-pour-elever-le-niveau-de-notre-ecole-380226>



Finales académiques - 16 mai 2024

ÉNONCÉS



Dans chaque catégorie : quatre problèmes à résoudre, une question bonus et une question subsidiaire auxquelles il faut répondre.

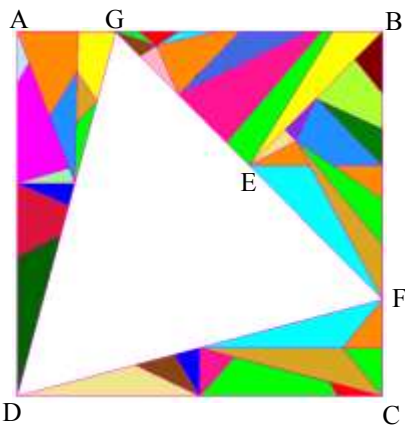
CM2	Problèmes 1 à 4
6 ^e	Problèmes 4 à 7
5 ^e	Problèmes 7 à 10
4 ^e	Problèmes 10 à 13
3 ^e	Problèmes 13 à 16



CM2

PROBLÈME 1 : 101 pt Les triangles d'Éric.

Éric a construit cette belle figure où ABCD est un carré.



- Combien de triangles sont tracés dans BEF (en comptant BEF !)
- Combien de triangles sont tracés dans BGF ?

PROBLÈME 2 : 102 pt Les quatre comptes.

Louna a placé de l'argent sur quatre comptes : 108 € sur son compte Jeune, 160 € sur son compte Solidaire, 240 € sur son compte Bleu et 240 € sur

son compte Vert. Au total, Louna a ainsi placé une certaine somme d'argent qu'on appelle son capital. Elle veut quadrupler ce capital en plaçant une somme d'argent supplémentaire. Pour placer cette somme d'argent supplémentaire, Louna verse sur chacun des quatre comptes la même somme d'argent.

- Quelle somme d'argent supplémentaire Louna a-t-elle versée pour quadrupler son capital ?
- Pour placer cette somme d'argent supplémentaire, combien Louna a-t-elle versée en plus sur chacun des quatre comptes ?

PROBLÈME 3 : 103 pt XIXe siècle.

Nous sommes en France, en 1843. À cette époque, les ouvriers étaient payés à la journée. Émile et Robert sont ouvriers, mais le premier (Émile) se fait aider par le second (Robert) en le payant avec ce qu'il reçoit comme salaire.

Une fois, Émile a pris sur son salaire de 12 journées pour payer 7 journées à Robert ; il lui est alors resté 46 francs (c'était la monnaie de l'époque). Une autre fois, Émile a pris sur son salaire de 8 journées pour payer 5 journées à Robert ; cette fois-là, il est resté 30 francs à Émile.

- Combien Robert gagne-t-il pour une journée de travail à aider Émile ?
- Combien Émile gagne-t-il pour une journée de travail ?

PROBLÈME 4 : 104 pt La dette d'Elsa.

Elsa a acheté un magnifique robot qui coûte 516 €. Elle doit rembourser cette somme en huit mensualités (c'est-à-dire sur huit mois). Le premier mois, elle ne paye que 12 €. Puis pour chacun des mois suivants le montant à rembourser augmente d'une même somme par rapport au remboursement effectué le mois précédent.

- De combien le montant à rembourser augmente-t-il tous les mois ?
- Combien Elsa paye-t-elle le huitième et dernier mois ?

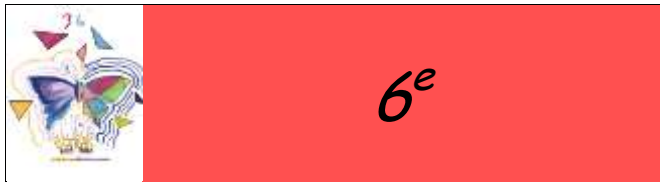
QUESTION BONUS : 50 pt Les triangles d'Éric suite.

Voir figure du problème 1 : combien y a-t-il de triangles tracés dans le carré ABCD ?

QUESTION SUBSIDIAIRE : Laure fille de Paul.

Paul quitte la maison à 20 ans, onze ans plus tard il se marie, dix ans après il a une fille Laure, qui, maintenant a l'âge qu'avait son père à sa naissance.

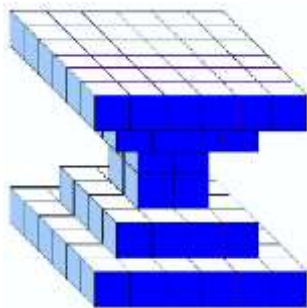
Quel sera l'âge de Paul lorsque sa fille aura 11 ans de plus ?



PROBLÈME 4 : 101 pt La dette d'Elsa.

(Énoncé page 1 colonne de droite)

PROBLÈME 5 : 102 pt Un peu de peinture.



Lorsqu'on fait tourner ce solide (constitué de 6 « couches » de petits cubes superposés) sur sa base, on voit toujours la même chose.

a) Combien faut-il ajouter de petits cubes, au minimum, pour reconstituer un cube ?

b) Rose décide de peindre en orange ce solide, combien de petits cubes n'auront aucune face orange ?

PROBLÈME 6 : 103 pt Les crêpes.

Pierre décide de réaliser des crêpes. Sa grand-mère lui donne sa recette : « Mélange un tiers de kilogramme de farine avec un vingtième de kilogramme de sucre. Ajoute 3 œufs et un demi-litre de lait. Avec cela tu réaliseras 15 délicieuses crêpes. »

a) Quelles sont les quantités en grammes de farine et de sucre nécessaires à la fabrication de 90 crêpes ?

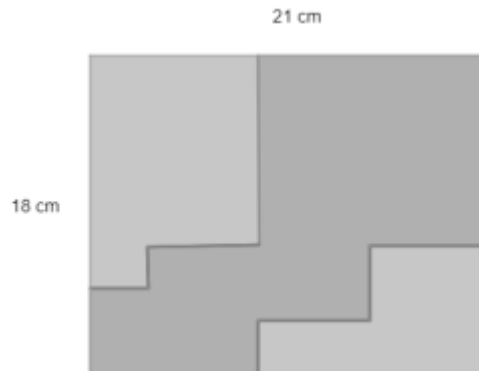
b) Quelques jours plus tard, il cuisine à nouveau. Il n'a pas compté le nombre de crêpes qu'il a préparées mais il sait qu'il en a fait plus de 45 et moins de 55. S'il les regroupe par 2, il lui reste une

crêpe seule. S'il les regroupe par 3, il lui reste également une crêpe seule.

Combien Pierre a-t-il fait de crêpes ?

PROBLÈME 7 : 104 pt Le jardin.

On a représenté le plan d'un jardin sur le schéma ci-dessous en gris foncé.



a) Quel est le périmètre de ce jardin sur le plan ?

b) Françoise décide de fermer ce jardin à l'aide d'un grillage. Sachant que 1 cm sur le plan représente 2 mètres dans la réalité et que Françoise met 1h pour grillager 5 mètres de jardin, combien de temps mettra-t-elle, en heures et minutes, pour clôturer tout le jardin ?

QUESTION BONUS : 50 pt Mot en math.

4	O	P	N	U	I	0
4	I	O	T	U	P	1
3	A	N	P	I	E	0
1	R	A	E	U	T	1
2	N	R	O	A	E	0

Il s'agit de retrouver le mot mystère à partir des cinq propositions de la grille ci-dessus. Pour chacune d'elle, le chiffre de gauche indique le nombre de lettres proposées qui sont contenues dans le mot mystère, et le chiffre de droite, le nombre de lettres proposées qui sont à la bonne place dans le mot mystère.

Quel est ce mot mystère ?

QUESTION SUBSIDIAIRE : 2 nombres.

Le plus petit de deux nombres est égal à 17, et après avoir enlevé 23 au plus grand, ce qui reste dépasse le plus petit de 8.

Quel est le plus grand ?



PROBLÈME 7 : 101 pt Le jardin.

(Énoncé ci-dessus)

PROBLÈME 8 : 102 pt Distance d'arrêt.

La distance d'arrêt représente la distance parcourue par un véhicule entre le moment où le conducteur perçoit un obstacle et le moment où le véhicule s'immobilise complètement.

La formule ci-dessous donne une valeur approximative de la distance d'arrêt D en mètres en fonction de la vitesse V en km/h.

$$D = \frac{V}{6} + 0,007 \times V^2$$

a) Un obstacle surgit à 100 m devant un conducteur qui roule à 100 km/h. **Aura-t-il le temps de s'arrêter ?**

b) Si un piéton surgit le conducteur voudrait s'arrêter en moins de 12 m.

Quelle devra être la vitesse maximale du conducteur (en km/h) sachant que le nombre exprimant celle-ci en km/h est un multiple de dix ?

PROBLÈME 9 : 103 pt Mosaïques.

Léo pose des mosaïques (les petits carrés !) de la manière suivante (voir en haut de la colonne de droite).

a) **Combien la figure de côté 9 contient-elle de mosaïques ?**

b) Les camarades de Léo ont fabriqué les formules suivantes pour calculer le nombre de mosaïques d'une figure de côté c .

Lesquelles sont correctes ?

Formule 1 : $(c - 1) \times 4 + (c - 2)$

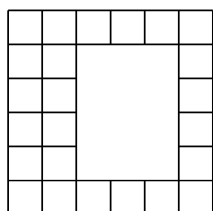
Formule 2 : $(c - 2) \times 5 + 4$

Formule 3 : $(c - 1) \times 4 + c$

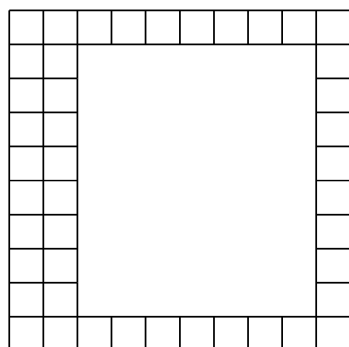
Formule 4 : $c + c - 1 + c - 2 + c - 1 + c - 2$

Formule 5 : $c \times 3 - 2 + c \times 2 - 4$

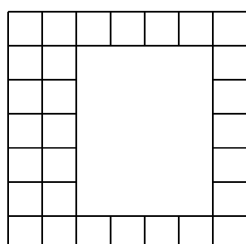
Formule 6 : $c \times 2 + (c - 2) \times 3$



Côté 6



Côté 10



Côté 7

PROBLÈME 10 : 104 pt Qui est qui ?

Adèle, Bertille, Chloé et Davina sont quatre amies. Nous avons sur elles les renseignements suivants : Adèle rencontre souvent la professeure et Chloé.

La doctresse soigne Chloé et Adèle.

Chaque vendredi, la doctresse et la pharmacienne font une sortie au cinéma avec Bertille et Chloé.

L'une des quatre amies est capitaine.

a) **Qui est la capitaine ?**

b) **Qui est la pharmacienne ?**

QUESTION BONUS : 50 pt Poignées de main.

Dix couples sont invités à une célébration. En arrivant toutes les personnes serrent la main à tout le monde sauf à la personne avec laquelle elles sont venues.

Combien y a-t-il de poignées de main en tout ?

QUESTION SUBSIDIAIRE : Nombre harshad.

Le saviez-vous ? Notre année a des particularités. En effet, 2024 est un nombre harshad. Cela signifie qu'il est divisible par la somme de ses chiffres. En effet : $2 + 0 + 2 + 4 = 8$ et $253 \times 8 = 2024$.

Donner les quatre prochaines années ayant la même particularité.



PROBLÈME 10 : 101 pt Qui est qui ?

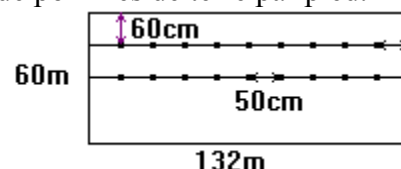
(Énoncé ci-dessus)

PROBLÈME 11 : 102 pt Les pommes de terre.

Un cultivateur plante des pommes de terre dans un champ rectangulaire de 132 m de longueur sur 60 m de largeur. Il prépare des sillons parallèles de 132 m de long, espacés de 60 cm, les 2 sillons extrêmes étant distants de 60 cm des bords.

Dans chaque sillon, les pieds de pommes de terre sont espacés de 50 cm et les pieds extrêmes sont à 50 cm des bords du champ.

Le cultivateur estime qu'il obtiendra en moyenne 2,5 kg de pommes de terre par pied.



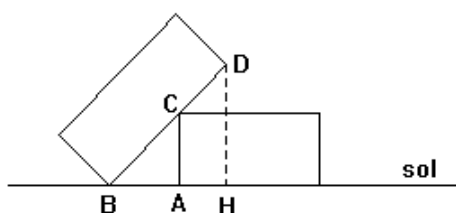
- a) Quel est le nombre de sillons ?
 b) Quelle masse de pommes de terre espère-t-il récolter ?

PROBLÈME 12 : 103 pt Une histoire de pourcentages.

Un produit voit son prix de vente augmenter de 25 % quand il passe du fabricant au grossiste, puis de 25 % de sa nouvelle valeur quand il passe du grossiste à la petite enseigne de centre-ville.

- a) À quel prix le fabricant a-t-il vendu un produit que la petite enseigne vend 625 € ?
 b) Quel est le pourcentage d'augmentation du prix entre la fabrication et la vente par la petite enseigne ?

PROBLÈME 13 : 104 pt Les 2 briques.



Deux briques identiques (dimensions en coupe : 20 cm sur 10 cm) sont disposées sur le sol comme indiqué sur le dessin. AB mesure 8 cm.

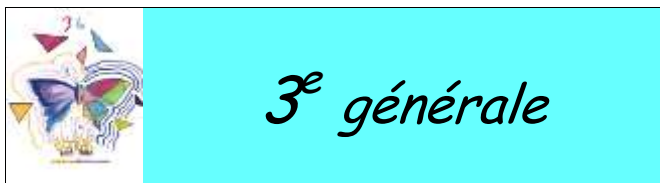
- a) Calculer la longueur BC.
 b) À quelle distance du sol se trouve le point D ?
 Aide: c'est la longueur DH qui est demandée (valeur approchée aux dixièmes).

QUESTION BONUS : 50 pt Le prix des pommes de terre.

Revenons au cultivateur du problème 11. S'il vend ses pommes de terre 260 € par tonne, et s'il a acheté 0,75 € le lot de 9 plants de pommes de terre, quel bénéfice peut-il espérer en tirer ?

QUESTION SUBSIDIAIRE : Le livre.

Un livre compte 204 pages. Pour les numéroter toutes, combien de fois a-t-on utilisé le chiffre 3 ?



PROBLÈME 13 : 101 pt Les 2 briques.

(Énoncé ci-dessus)

PROBLÈME 14 : 102 pt À l'école !

Pour aller à l'école, mon grand-père mettait un

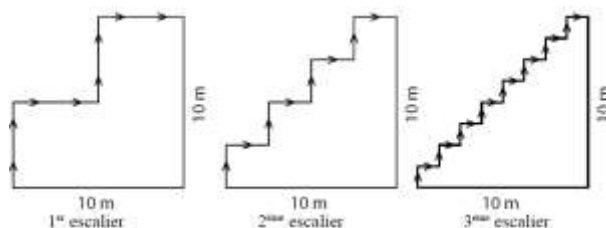
quart d'heure de plus en marchant à 4 km/h qu'en marchant à 5 km/h.

- a) Combien de mètres y avait-il entre l'école de mon grand-père et sa maison ?
 b) À quelle vitesse aurait-il dû marcher pour mettre un quart d'heure de moins pour faire le trajet de la maison à l'école (par rapport au temps mis à 5 km/h) ? (arrondir la vitesse au dixième)

PROBLÈME 15 : 103 pt La fourmi.

Un artiste a construit 10 escaliers différents. Comme le montrent les plans des trois premiers escaliers, pour passer d'un escalier à l'escalier suivant, il a remplacé chaque marche par 2 marches de dimensions moitié.

- a) Une fourmi escalade le 10^e escalier en suivant les flèches. Quelle est la longueur (en m) du trajet parcouru ?
 b) Combien de marches a cet admirable 10^e escalier ?



PROBLÈME 16 : 104 pt Toujours plus haut !

On superpose des cubes de côté 30 centimètres comme indiqué sur la figure.

- a) Combien de cubes faut-il pour atteindre une hauteur de 3 m ?
 b) Combien de cubes faut-il pour atteindre une hauteur de 7,50 mètres ?



QUESTION BONUS : 50 pt Tas de sable.

La masse d'un tas de sable est de 5 tonnes. Un camion transporte ce sable en trois fois. Au 1^{er} voyage, le camion chargé pèse 3950 kg. Au 2^e voyage, le camion chargé pèse 3750 kg. Au 3^e voyage, le camion chargé pèse 3150 kg. Quelle est la masse en kg du camion vide ?

QUESTION SUBSIDIAIRE : Pépettes.

Le gouvernement de Septonze (pays imaginaire original dont l'unité monétaire est la pépette) décide de n'émettre que 2 pièces de monnaie : une pièce de 7 pépettes et une pièce de 11 pépettes. Un Septonzois a exactement 100 pépettes dans son porte-monnaie.

Combien de pièces de chaque sorte a-t-il dans son porte-monnaie ?



PROBLÈME 1 : 101 pt Les triangles d'Éric.

a) On compte les triangles d'une seule couleur : 9 ; de deux couleurs : 4 ; de trois couleurs : 1 et le triangle BEF donc : $9 + 4 + 1 + 1 = 15$ triangles.

15 triangles sont tracés dans BEF (en comptant BEF !).

b) Dans BEG en suivant la même méthode :
une couleur : 7 ; deux couleurs : 3 ; trois couleurs : 2 ; six couleurs : 1 ; sept couleurs : 1 ; huit couleurs : 1 ; neuf couleurs : 1 et le triangle BEG donc : $7 + 3 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 = 17$ triangles.

Dans BGF, comme il n'y a aucun triangle « à cheval » sur BEG et BEF, on ajoute : $15 + 17 + 1$ (GBF) = 33 triangles.

33 triangles sont tracés dans BGF.

PROBLÈME 2 : 102 pt Les quatre comptes

$108 + 160 + 240 + 240 = 748$ donc son capital est de 748 €.

$748 \times 4 - 748 = 748 \times 3 = 2\,244$. Et $2\,244 \div 4 = 561$.

a) **Louna a versé 2 244 € en plus pour quadrupler son capital.**

b) **Pour placer ces 2 244 €, Louna a versé en plus 561 € sur chacun des quatre comptes.**

PROBLÈME 3 : 103 pt XIXe siècle

On fait des schémas :

Émile 12 journées	
Robert 7 journées	46 francs
Émile 8 journées	
Robert 5 journées	30 francs

Or 24 est un multiple de 12 et de 8 donc on refait les schémas en multipliant tous les nombres du 1^{er} par 2 et tous ceux du 2^e par 3 :

Émile 24 journées	
Robert 14 journées	92 francs

Émile 24 journées	
Robert 15 journées	90 francs

On en déduit immédiatement le salaire d'une journée de Robert : $92 - 90 = 2$ francs.

5 journées de Robert coûtent 10 francs à Émile donc pour 8 journées (2^e schéma) ce dernier reçoit 40 francs.

$40 \div 8 = 5$ francs.

On peut vérifier avec le 1^{er} schéma : $7 \times 2 = 14$; $14 + 46 = 60$ et $12 \times 5 = 60$ francs.

a) **Robert gagne 2 francs par journée à aider Émile.**

b) **Émile gagne 5 francs par journée de travail**

PROBLÈME 4 : 104 pt La dette d'Elsa.

On fait des schémas :

1 ^{er} mois	12										
2 ^e	12	■									
3 ^e	12	■	■								
4 ^e	12	■	■	■							
5 ^e	12	■	■	■	■						
6 ^e	12	■	■	■	■	■					
7 ^e	12	■	■	■	■	■	■				
8 ^e	12	■	■	■	■	■	■	■			

Ou plus astucieux :

1 ^{er} mois	12										
2 ^e	12	■									
3 ^e	12	■	■								
4 ^e	12	■	■	■							
5 ^e	12	■	■	■	■						
6 ^e	12	■	■	■	■	■					
7 ^e	12	■	■	■	■	■	■				
8 ^e	12	■	■	■	■	■	■	■			

Déjà on calcule $12 \times 8 = 96$ € mais il reste à rembourser : $516 - 96 = 420$ €.

Ces 420 € sont représentés par les carrés bleus. Pour trouver la somme d'argent que représente un carré bleu (c'est l'augmentation du montant du remboursement chaque mois), il est intéressant d'ajouter les carrés blancs au schéma comme si tous les mois Elsa remboursait la même somme : Du coup il resterait à rembourser $420 \times 2 = 840$ € (carrés bleus et carrés blancs).

$840 \div 8 = 105$ € cette somme c'est sept carrés. $105 \div 7 = 15$ € c'est un carré !
 $12 \text{ €} + 105 \text{ €} = 117 \text{ €}$.

On peut vérifier : $12 \times 8 + 15 \times 28$ (28 est le nombre de carrés bleus) = $96 + 420 = 516$ €.

a) **Le montant à rembourser augmente de 15 € tous les mois.**

b) **Elsa paye 117 € le huitième et dernier mois.**

QUESTION BONUS : 50 pt Les triangles d'Éric *suite*.

Dans AGD en suivant la même méthode :

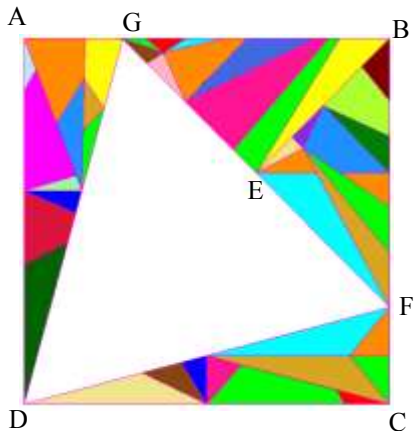
une couleur : 7 ; deux couleurs : 4 ; trois couleurs : 3 ; cinq couleurs : 1 ; six couleurs : 1 et AGD : 1 donc : $7 + 4 + 3 + 1 + 1 + 1 = 17$ triangles.

Dans CDF :

une couleur : 10 ; deux couleurs : 4 ; trois couleurs : 2 ; quatre couleurs : 1 ; six couleurs : 1 et CDF : 1 donc : $10 + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 = 19$ triangles.

Dans le carré : $33 + 17 + 19 + 1$ (GDF) = 70 triangles !

70 triangles sont tracés dans le carré ABCD.



QUESTION SUBSIDIAIRE : **Laure fille de Paul.**

$20 + 11 = 31$ donc Paul se marie à 31 ans.

$31 + 10 = 41$ donc Paul a sa fille Laure à 41 ans.

Maintenant que sa fille Laure a 41 ans, Paul en a 82.

$82 + 11 = 93$

donc **Paul aura 93 ans lorsque sa fille aura 11 ans de plus.**



PROBLÈME 4 : 101 pt **La dette d'Elsa.** (Corrigé page 9)

PROBLÈME 5 : 102 pt **Un peu de peinture.**

a)

Le cube reconstitué sera composé de 216 petits cubes ($6 \times 6 \times 6 = 216$).
On dénombre le nombre de petits cubes actuels.

1re « couche » : $6 \times 6 = 36$

2e « couche » : $4 \times 4 = 16$

3e « couche » : $2 \times 2 = 4$

4e « couche » : 4 ; 5e « couche » : 16 ; 6e « couche » : 36

Nombre de petits cubes qu'il y a en tout :

$$36 \times 2 + 16 \times 2 + 4 \times 2 = 72 + 32 + 8 = 112$$

$$216 - 112 = 104$$

Pour reconstituer un cube il faudra ajouter au minimum 104 petits cubes.

Pour reconstituer un cube il faudra ajouter au minimum 104 petits cubes.

b)

1e « couche » : 0

2e « couche » : $2 \times 2 = 4$

3e « couche » : 0

4e « couche » : 0

5e « couche » : $2 \times 2 = 4$

6e « couche » : 0

$$4 + 4 = 8$$

Seulement 8 petits cubes n'auront aucune face orange.

PROBLÈME 6 : 103 pt **Les crêpes.**

a) On dresse un tableau :

	Farine (en kg)	Sucre (en kg)	Œufs	Lait (en L)
15 crêpes	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{20}$	3	$\frac{1}{2}$
90 crêpes ($90 = 15 \times 6$)	$\frac{1}{3} \times 6 = \frac{6}{3}$ $= 2$	$\frac{1}{20} \times 6 = \frac{6}{20}$ $= \frac{3}{10} = 0,3$	$3 \times 6 = 18$	$\frac{1}{2} \times 6 = \frac{6}{2}$ $= 3$

Pierre aura besoin de 2 kg de farine, soit 2 000g et de 0,3 kg de sucre, soit 300g.

b) En les groupant en paquet de 2, il peut avoir fait 47 ($2 \times 23 + 1$) ; 49 ($2 \times 24 + 1$) ; 51 ($2 \times 25 + 1$) et 53 ($2 \times 26 + 1$) crêpes. En les groupant en paquet de 3, il peut avoir fait 46 ($3 \times 15 + 1$) ; 49 ($3 \times 16 + 1$) ; 52 ($3 \times 17 + 1$) crêpes.

Pierre a donc préparé 49 crêpes.

PROBLÈME 7 : 104 pt **Le jardin.**

a) On peut assembler les segments 3 par 3 pour reconstituer le côté de 18 cm ou celui de 21 cm. Ainsi, si on assemble les segments verticaux, on obtient 2 fois 18 cm et si l'on assemble les segments horizontaux, on obtient 2 fois 21 cm. $2 \times 18 + 2 \times 21 = 36 + 42 = 78$.

Le périmètre de la figure est donc de 78 cm.

b) Le terrain à clôturer a un périmètre de 78 cm sur le plan. Étant donné qu'un centimètre sur le plan représente 2 mètres dans la réalité, Françoise devra clôturer 156 m de terrain ($2 \times 78 = 156$).

Pour clôturer 5 mètres, elle met 1h. Pour clôturer 156 m elle mettra 31,2 heures ($\frac{156}{5} = 31,2$)

$$\text{Or : } 0,2 \text{ h} = 0,2 \times 60 = 12 \text{ min}$$

Françoise mettra 31 heures et 12 minutes pour clôturer son jardin.

QUESTION BONUS : 50 pt Mot en math.

4	O	P	N	U	I	0
4	I	O	T	U	P	1
3	A	N	P	I	E	0
1	R	A	E	U	T	1
2	N	R	O	A	E	0

Lignes 1 et 2 : les quatre lettres pourraient être O P U I alors la 5^e ligne impose une lettre parmi R A E impossible car dans la 4^e ligne il y aurait 2 lettres à savoir U et une lettre parmi R A E.

Donc obligatoirement les

quatre lettres de la 1^{re} ligne sont N et 3 lettres parmi O P U I et les quatre lettres de la 2^e ligne sont T et 3 lettres parmi O P U I alors la 3^e ligne impose les lettres N P I et rejette A et E, ensuite la 4^e ligne rejette R et U donc parmi O P U I on conserve O P I et la 5^e ligne indique bien les 2 lettres N O.

À ce stade on a trouvé les 5 lettres **N T O P I**. La 4^e ligne indique T à la fin et la 2^e ligne indique la place soit de I soit de O.

Soit c'est I _ _ _ T soit c'est _ O _ _ T. Le seul mot connu en math répondant à ces conditions est POINT.

Le mot mystère est POINT.

QUESTION SUBSIDIAIRE : Deux nombres.

$17 + 8 = 25$. Donc 25 c'est ce qui reste au plus grand après lui avoir enlevé 23.

$25 + 23 = 48$. **Le plus grand des deux nombres est 48.**



PROBLÈME 7 : 101 pt **Le jardin.** (Corrigé page 11)

PROBLÈME 8 : 102 pt **Distance d'arrêt.**

a) $D = \frac{100}{6} + 0,007 \times 100^2 = \frac{260}{3} \approx 87$

La distance est d'environ 87m, donc oui il aura le temps de s'arrêter.

b) Par tâtonnement :

À 100 km/h, $D > 86$ m.

À 90 km/h, $D = \frac{90}{6} + 0,007 \times 90^2 = \frac{717}{10} = 71,7$; $D > 71$ m.

À 80 km/h, $D = \frac{80}{6} + 0,007 \times 80^2 = \frac{872}{15} \approx 58,1$; $D > 58$ m.

À 70 km/h, $D = \frac{70}{6} + 0,007 \times 70^2 = \frac{1379}{30} \approx 46$; $D > 45$ m.

À 60 km/h, $D = \frac{60}{6} + 0,007 \times 60^2 = \frac{176}{5} = 35,2$; $D > 35$ m.

À 50 km/h, $D = \frac{50}{6} + 0,007 \times 50^2 = \frac{155}{6} \approx 25,8$; $D > 25$ m.

À 40 km/h, $D = \frac{40}{6} + 0,007 \times 40^2 = \frac{268}{15} \approx 17,9$; $D > 17$ m.

À 30 km/h, $D = \frac{30}{6} + 0,007 \times 30^2 = \frac{113}{10} = 11,3$; $D < 12$ m donc **la vitesse**

maximale du conducteur est 30 km/h.

PROBLÈME 9 : 103 pt **Mosaïques.**

a) $9 \times 2 + 7 \times 3 = 39$ ou $7 \times 5 + 4 = 39$

La figure de côté 9 contient 39 mosaïques.

b)

Formule 1 : $(c-1) \times 4 + (c-2) = c \times 4 - 4 + c - 2 = c \times 5 - 6$;

Formule 2 : $(c-2) \times 5 + 4 = c \times 5 - 10 + 4 = c \times 5 - 6$;

Formule 3 : $(c-1) \times 4 + c = c \times 4 - 4 + c = c \times 5 - 4$;

Formule 4 : $c + c - 1 + c - 2 + c - 1 + c - 2 = c \times 5 - 6$;

Formule 5 : $c \times 3 - 2 + c \times 2 - 4 = c \times 5 - 6$;

Formule 6 : $c \times 2 + (c-2) \times 3 = c \times 2 + c \times 3 - 6 = c \times 5 - 6$.

Toutes les formules sont correctes sauf la formule 3.

PROBLÈME 10 : 104 pt **Qui est qui ?**

a) D'après la 1^{re} phrase la professeure n'est ni Adèle ni Chloé. D'après la 2^e phrase, Adèle et Chloé ne sont pas non plus doctresses. D'après la 3^e phrase, Chloé n'est pas non plus pharmacienne donc **Chloé est la capitaine.**

b) D'après la 3^e phrase, Bertille n'est ni la doctresse ni la pharmacienne ; comme elle n'est pas la capitaine, Bertille est la professeure. Comme ni Adèle, ni Chloé, ni Bertille ne sont doctresses, c'est Davina qui l'est. Il ne reste plus que **Adèle qui est donc la pharmacienne.**

QUESTION BONUS : 50 pt **Poignées de main.**

Dix couples cela fait 20 personnes.

Une personne du premier couple serre 18 mains ; une personne du deuxième couple serre 16 mains car elle a déjà été saluée par le premier couple, etc.

$2 \times (18 + 16 + 14 + 12 + 10 + 8 + 6 + 4 + 2) = 180$

Il y a 180 poignées de main en tout.

QUESTION SUBSIDIAIRE : Nombre harshad.

Pour 2025 :

$$2 + 0 + 2 + 5 = 9$$

$$\mathbf{2025} = 9 \times 225$$

Pour 2026 :

$$2 + 0 + 2 + 6 = 10$$

$$2026 = 10 \times 202 + 6$$

Pour 2027 :

$$2 + 0 + 2 + 7 = 11$$

$$2027 = 11 \times 184 + 3$$

Pour 2028 :

$$2 + 0 + 2 + 8 = 12$$

$$\mathbf{2028} = 12 \times 169$$

Pour 2029 :

$$2 + 0 + 2 + 9 = 13$$

$$2029 = 13 \times 156 + 1$$

Pour 2030 :

$$2 + 0 + 3 + 0 = 5$$

$$\mathbf{2030} = 5 \times 406$$

Pour 2031 :

$$2 + 0 + 3 + 1 = 6$$

$$2031 = 6 \times 338 + 3$$

Pour 2032 :

$$2 + 0 + 3 + 2 = 7$$

$$2032 = 7 \times 290 + 2$$

Pour 2033 :

$$2 + 0 + 3 + 3 = 8$$

$$2033 = 8 \times 254 + 1$$

Pour 2034 :

$$2 + 0 + 3 + 4 = 9$$

$$\mathbf{2034} = 9 \times 226$$

Les quatre prochaines années ayant la particularité d'être des nombres harshad sont : 2025 ; 2028 ; 2030 et 2034.



PROBLÈME 10 : 101 pt **Qui est qui ?** (Corrigé page 13)

PROBLÈME 11 : 102 pt **Les pommes de terre.**

a) $L = 60 \text{ m} = 6\,000 \text{ cm}$
 Les espaces entre les sillons et entre le premier ou le dernier et le bord du champ mesurent tous 60 cm.
 $6\,000 \div 60 = 100$ (nombre d'espaces de 60 cm)
 Mais il y a un sillon de moins que d'intervalles.

Il y a 99 sillons ou rangs de pommes de terre.

b) De même, $132 \text{ m} = 13\,200 \text{ cm}$ et $13\,200 \div 50 = 264$

On a 263 pieds de pommes de terre par rang.

$99 \times 263 \times 2,5 = 65\,092,5$

Le cultivateur espère récolter 65 092,5 kg de pommes de terre.

PROBLÈME 12 : 103 pt **Une histoire de pourcentages.**

a) $100 \times 25 \% = 25$

Le produit vendu 100 € par le fabricant augmente de 25 €, le grossiste le vend 125 €.

$125 \times 25 \% = 31,25$

La petite enseignante augmente le prix de 31,25 € donc le client paye le produit 156,25 €

$625 \times 100 \div 156,25 = 400$.

Un produit vendu 625 € par la petite enseignante, est vendu 400 € par le fabricant.

b) Entre le fabricant et le client, le prix augmente de 56,25 € pour un prix de 100 € au départ

Le prix augmente donc de 56,25 %.

PROBLÈME 13 : 104 pt **Les deux briques.**

a) On utilise le théorème de Pythagore dans le triangle ABC rectangle en A.
 $BC^2 = BA^2 + AC^2 = 8^2 + 10^2 = 164$

$BC \approx 12,8 \text{ cm}$.

b) Les triangles BDH et BCA ont les mêmes angles car (AC) et (DH) étant parallèles les angles correspondants \widehat{BCA} et \widehat{BDH} ont la même mesure. Donc le triangle BDH est un agrandissement du triangle BCA.

Calcul de l'échelle d'agrandissement : $\frac{BD}{BC} = \frac{20}{12,8} \approx 1,56$ puis

$DH = CA \times 1,56 = 10 \times 1,56 = 15,6$

$DH \approx 15,6 \text{ cm}$.

Le point D se trouve environ à 15,6 cm du sol.

QUESTION BONUS : 50 pt **Le prix des pommes de terre.**

$65\,092,5 \text{ kg} = 65,0925 \text{ t}$

$65,0925 \times 260 = 16\,924,05$

$99 \times 263 \div 9 = 2\,893$ lots de 9 plants. $0,75 \times 2\,893 = 2\,169,75$.

$16\,924,05 - 2\,169,75 = 14\,754,30$.

Le cultivateur espère faire un bénéfice de 14 754,30 €.

QUESTION SUBSIDIAIRE : Le livre.

Pour numéroter les pages

de 1 à 29 on a utilisé 3 fois le chiffre 3 (3 ; 13 ; 23)

de 30 à 39 11

de 40 à 129 9

de 130 à 140 11

de 140 à 204 7

En tout, on compte 41 fois le chiffre 3.



Finales académiques

3^e

CORRIGÉS

PROBLÈME 13 : 101 pt **Les deux briques.** (Corrigé page 15)

PROBLÈME 14 : 102 pt **En allant à l'école...**

a) On appelle D la distance en mètres entre l'école et la maison et T la durée du parcours en heure à la vitesse de 5 km/h.

$$D = 5\,000 \times T \text{ et } D = 4\,000 \times (T + 0,25)$$

On en déduit l'équation :

$$5\,000 \times T = 4\,000 \times (T + 0,25)$$

$$\text{Donc } 1\,000 \times T = 4\,000 \times 0,25$$

$$\text{Puis } T = 1 \text{ h, de là : } D = 5\,000 \times 1 = 5\,000 \text{ m}$$

Il y avait 5 000 m entre l'école de mon grand-père et sa maison.

b) Cette fois-ci V désigne la vitesse cherchée en m/h

$$45 \text{ min} = 0,75 \text{ h}$$

$$5\,000 = V \times 0,75$$

$$\text{Donc } V = 5\,000 \times \frac{4}{3} = \frac{20\,000}{3} \text{ m/h soit } \frac{20}{3} \approx 6,7 \text{ km/h !}$$

Il aurait dû marcher à environ 6,7 km/h.

PROBLÈME 15 : 103 pt **La fourmi.**

a) 1^{er} escalier : 4 segments de 5 m à parcourir donc 20 m

2^e escalier : $4 \times 2 = 8$ segments de $10 \div (2 \times 2) = 2,5$ m donc $8 \times 2,5 = 20$ m

3^e escalier : $4 \times 2 \times 2 = 16$ segments de $10 \div (2 \times 2 \times 2) = 1,25$ m et toujours

20 m à parcourir bien sûr

$$(1,25 \times 16 = 20 \text{ m})$$

10^e escalier : $4 \times 2^{10-1} = 4 \times 2^9 = 4 \times 512 = 2\,048$ segments à parcourir et toujours 20 m à parcourir bien sûr

$$\text{(Longueur d'un segment : } 10 \div 2^{10} = 10 \div 1\,024 = \frac{10}{1\,024} \text{ ;}$$

$$2\,048 \times \frac{10}{1\,024} = 20 \text{ m)}$$

La longueur du trajet parcouru est toujours de 20 m.

b) Il y a 2 048 segments donc 1 024 marches.

Cet admirable 10^e escalier a 1 024 marches.

PROBLÈME 16 : 104 pt **Toujours plus haut !**

a) Pour 0,30 m de hauteur, il faut 1 cube

Pour $0,30 \times 2 = 0,60$ m de hauteur, il en faut $1 + 3 = 4$ (somme des 2 premiers entiers impairs)

Pour $0,30 \times 3 = 0,90$ m de hauteur, il en faut $1 + 3 + 5 = 9$ (somme des 3 premiers entiers impairs)

...

Pour $0,30 \times 10 = 3$ m de hauteur, il faut $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 20 \times 5 = 100$ (car $1 + 19 = 3 + 17 = \dots = 20$)

Pour atteindre une hauteur de 3 mètres, il faut 100 cubes.

b) $7,50 \div 0,30 = 25$

Dans la liste des nombres entiers impairs successifs, le 25^e est obtenu en calculant : $1 + 2 \times 24 = 49$

Pour $0,30 \times 25 = 7,5$ m de hauteur, il faut :

$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 43 + 45 + 47 + 49$; dans cette somme de 25 nombres, on peut ajouter le 1^{er} avec le 25^e, le 2^e avec le 23^e, etc. et il y a 12 sommes de ce type toutes égales à 50, il reste alors le 13^e nombre de la grande somme qui est : $1 + 2 \times 12 = 25$.

$$50 \times 12 + 25 = 625$$

Pour atteindre une hauteur de 7,50 mètres il faut 625 cubes.

QUESTION BONUS : 50 pt Tas de sable.

On appelle C la masse du camion vide et T1, T2, T3 les masses de sable transportées à chaque voyage.

On a les équations :

$$C + T1 = 3\,950 ; C + T2 = 3\,750 ; C + T3 = 3\,150 \text{ et } T1 + T2 + T3 = 5\,000$$

Alors d'une part $C + T1 + C + T2 + C + T3 = 10\,850$

et d'autre part : $C + T1 + C + T2 + C + T3 = C \times 3 + 5\,000$

$$\text{Donc } C = \frac{10\,850 - 5\,000}{3} = 1\,950 \text{ kg}$$

La masse du camion vide est de 1 950 kg.

QUESTION SUBSIDIAIRE : Pépettes.

$$7a + 11b = 100$$

$$100 \div 11 \approx 9 \text{ et } 0 < b < 10$$

Puis on tâtonne :

Nombre de pièces de 11 pépettes	9	8	7	6	5	4	3	2	1
S = Somme d'argent en pépettes	99	88	77	66	55	44	33	22	11
100 - S	1	12	23	34	45	56	67	78	89
Nombre de pièces de 7 pépettes	impossible	impossible	impossible	impossible	impossible	8	impossible	impossible	impossible

Le Septonzois a exactement 4 pièces de 11 pépettes et 8 pièces de 7 pépettes.