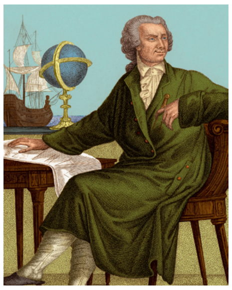
Exercices d'application

Résoudre une équation et utiliser la divisibilité

Méthode 1 Méthode 2 p. 83

36 Histoire des maths

1. Dans un tableau, dresser la liste des diviseurs de 220.
2. Un diviseur propre d'un entier est un diviseur autre que lui-même. Vérifier que la somme des diviseurs propres de 220 est 284.
3. Déterminer les diviseurs propres de 284 puis en faire la somme.
4. Qu'observe-t-on ? On dit que 220 et 284 sont amiables.



Euler (1707-1783), mathématicien suisse, donna une liste de 61 paires de nombres amiables. On ne connaît aucune paire de nombres amiables de parité différente.

37 Un supermarché reçoit une livraison de bouteilles. Si l'on compte les bouteilles par 3, 5 ou 7, il en reste toujours 2.
Sachant que le nombre de bouteilles est compris entre 1 500 et 1 600, combien de bouteilles le supermarché a-t-il reçues ?

38 **1.** Donner la liste des diviseurs de 20 dans $\mathbb{N}$.
2. En déduire tous les couples d'entiers naturels $(x\ ;\ y)$ vérifiant :
$$4x^2 - y^2 = 20.$$

39 Déterminer les couples d'entiers naturels $(x\ ;\ y)$ vérifiant :
$$5x^2 - 7xy = 17.$$

40 Déterminer les entiers relatifs n tels que $(n - 4)$ divise $(3n - 17)$.

41 Pour quelles valeurs de l'entier naturel n a-t-on $(n + 8)$ divisible par n ?

42 Soit n un entier relatif. Pour quelles valeurs de n la fraction $\dfrac{6n+12}{2n+1}$ est-elle un entier relatif ?

43 Soit n un entier relatif. Pour quelles valeurs de n la fraction $\dfrac{9n-4}{3n+1}$ est-elle un entier relatif ?

44 Déterminer les valeurs de l'entier naturel n pour lesquelles $(n - 7)$ divise $(n^2 - n - 27)$.

45 **1.** Montrer que si un entier naturel d divise $(12n + 7)$ et $(3n + 1)$ alors, il divise 3.
2. En déduire que la fraction $\dfrac{12n+7}{3n+1}$ est irréductible.

46 Soit l'équation (E) : $xy - 5x - 5y - 7 = 0$.
1. Montrer que :
$$xy - 5x - 5y - 7 = 0 \Leftrightarrow (x - 5)(y - 5) = 32.$$
2. Déterminer les couples d'entiers naturels $(x\ ;\ y)$ qui vérifient (E).

47 Montrer que si n est un entier impair alors $(n^2 - 1)$ est divisible par 8.

48 Soit n un naturel. Démontrer que, quel que soit n, $3n^4 + 5n + 1$est impair et en déduire que ce nombre n'est jamais divisible par $n(n + 1)$.

49 On pose : $a_n = n^5 - n$ avec $n \in \mathbb{N}$.
1. Montrer que a_n est pair.
2. Montrer que a_n est divisible par 3.
3. En utilisant les congruences modulo 5, démontrer que a_n est divisible par 5.
4. Pourquoi a_n est-il divisible par 30 ?

50 Démo
Démontrer par disjonction des cas que pour tout naturel n, $n(n^2 + 5)$ est divisible par 3.

51 Montrer que, si l'on soustrait à un entier naturel strictement inférieur à 100 la somme de ses chiffres, alors le résultat est divisible par 9.

52 Soit n un entier naturel.
1. Démontrer que $(n + 1)$ divise $(n^2 + 5n + 4)$ et $(n^2 + 3n + 2)$.
2. Déterminer l'ensemble des valeurs de n pour lesquelles $3n^2 + 15n + 19$ est divisible par $(n + 1)$.
3. En déduire que pour tout n, $(3n^2 + 15n + 19)$ n'est pas divisible par $(n^2 + 3n + 2)$.

Manipuler la division euclidienne

Méthode 3 p. 85

53 On considère l'égalité suivante :
$$23 \times 51 + 35 = 1\,208.$$
Sans effectuer de division, répondre aux questions suivantes.
1. Quels sont le quotient et le reste de la division de $-1\,208$ par 51 ?
2. Quels sont le quotient et le reste de la division de 1 208 par 23 ?

54 On considère l'égalité suivante :
$$842\,270 = 3\,251 \times 259 + 261.$$
Sans effectuer de division, répondre aux questions suivantes.
1. Quels sont le quotient et le reste de la division de 842 270 par 259 ?
2. Quels sont le quotient et le reste de la division de $-842\,270$ par 3 251 ?

55 Soit n et p sont deux entiers naturels. On sait que le reste dans la division euclidienne de n par 11 vaut 8 et que le reste dans la division euclidienne de p par 11 vaut 7.
Quel est le reste de $n + p$ dans la division euclidienne par 11 ?

56 Un entier naturel n est tel que si on le divise par 5 le reste vaut 3 et si on le divise par 6 le reste augmente de 1 et le quotient diminue de 1. Déterminer n.

9782210114081_INT_001_256-EXP.indb 92 10/06/2020 08:19

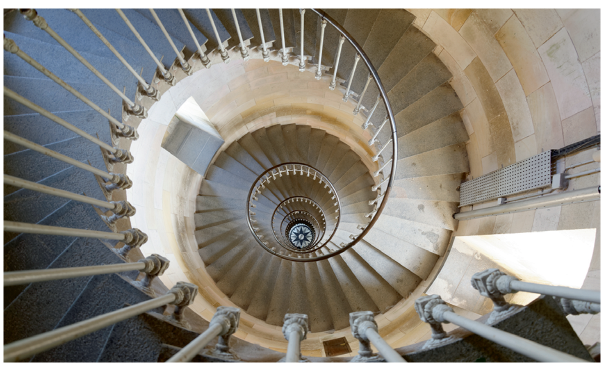
57 La différence de deux entiers naturels est 885. Si l'on divise l'un par l'autre, le quotient est 29 et le reste 17. Quels sont ces entiers ?

58 On divise un entier naturel n par 152, puis par 147. Les quotients sont égaux et les restes respectifs sont 13 et 98. Déterminer n.

59 Dans la division euclidienne de 1 620 par un entier naturel b non nul, le quotient est 23 et le reste r.
Déterminer les valeurs possibles pour b et r.

60 Si l'on divise A par 6, le reste est 4. Quels sont les restes possibles de la division de A par 18 ?

61 À la pointe ouest de l'île de Ré, se situe le grand phare des baleines. L'escalier qui mène au sommet a un nombre de marches compris entre 246 et 260.



Ted et Laure sont deux sportifs. Laure qui est plus jeune monte les marches 4 par 4 et à la fin il lui reste 1 marche. Ted, lui, monte les marches 3 par 3 et à la fin il lui reste 2 marches. Combien l'escalier compte-t-il de marches ?

Utiliser la congruence

Méthode 4 Méthode 5 p. 87

62 Déterminer le reste de la division euclidienne de $(5^{3n} - 6^n)$ par 17 pour tout $n \in \mathbb{N}$.

63 Déterminer le reste de la division euclidienne de 39^{60} par 7.

64 Déterminer le reste de la division euclidienne de $2\,012^{2\,012}$ par 11.

65 Déterminer le reste de la division euclidienne de $(451 \times 6^{43} - 912)$ par 7.

66 Démontrer que 13 divise $(31^{26} - 5^{126})$.

67 Montrer que pour tout entier naturel n :
$(16^{2n+1} + 18^n)$ est divisible par 17.

68 Montrer que pour tout entier naturel n :
$(2^{4n+1} + 3^{4n+1})$ est divisible par 5.

69 **1.** Compléter cette table des restes dans la congruence modulo 4.

$x \equiv \ldots$ (4)	0	1	2	3
$x^2 \equiv \ldots$ (4)				

2. Prouver que l'équation $7x^2 - 4y^2 = 1$, d'inconnues x et y entiers relatifs, n'a pas de solution.
3. Résoudre dans $\mathbb{Z}$ l'équation $(x + 3)^2 \equiv 1$ (4).

70 Pour tout entier naturel n supérieur ou égal à 2, on pose $A(n) = n^4 + 1$.
1. Étudier la parité de l'entier $A(n)$.
2. Montrer que, quel que soit l'entier n, $A(n)$ n'est pas un multiple de 3.
3. Montrer que, pour tout entier d diviseur de $A(n)$: $n^8 \equiv 1$ (d).

71 La proposition suivante est-elle vraie ou fausse ? Justifier.
« Si $ab \equiv 0$ (6) alors $a \equiv 0$ (6) ou $b \equiv 0$ (6). »

72 La proposition suivante est-elle vraie ou fausse ? Justifier.
« Si $2x \equiv 4$ (12) alors $x \equiv 2$ (12). »

73 On veut montrer que l'équation (E) : $11x^2 - 7y^2 = 5$ n'a pas de solution entière.
1. On suppose qu'il existe une solution $(x\,;y)$.
En raisonnant modulo 5, montrer que l'équation (E) peut se mettre sous la forme : $x^2 \equiv 2y^2$ (5).
2. Recopier puis compléter les tableaux de congruence suivants.

$x \equiv \ldots$ (5)	0	1	2	3	4
$x^2 \equiv \ldots$ (5)					

$y \equiv \ldots$ (5)	0	1	2	3	4
$2y^2 \equiv \ldots$ (5)					

3. Montrer que x et y sont multiples de 5.
4. Conclure.

74 On veut montrer que l'équation
(E) : $3x^2 + 7y^2 = 10^{2n}$ avec $n \in \mathbb{N}$
n'a pas de solution entière.
1. On suppose qu'il existe une solution $(x\,;y)$.
On raisonne modulo 7.
a) Montrer que $100 \equiv 2$ (7).
b) En déduire que l'équation (E) peut se mettre sous la forme : $3x^2 \equiv 2^n$ (7).
2. Recopier puis compléter le tableau de congruence suivant.

$x \equiv \ldots$ (7)	0	1	2	3	4	5	6
$3x^2 \equiv \ldots$ (7)							

3. Étudier les restes dans la division de 2^n par 7.
4. Conclure.

Exercices d'entraînement

Déterminer une série de restes

Méthode 6 p. 88

75 **1.** Déterminer, suivant les valeurs de $n \in \mathbb{N}$, le reste de la division par 5 de 2^n.
On pourra donner la réponse sous la forme d'un tableau de congruence.
2. En déduire le reste de la division par 5 de $1\,357^{2\,017}$.

76 Pour quelles valeurs de l'entier naturel n le nombre $3 \times 4^n + 2$ est-il divisible par 11 ?

77 **1.** Déterminer les restes de la division euclidienne de 5^n par 11 suivant les valeurs de n.
2. En déduire le reste de la division par 11 de $2\,018^{2\,019}$.

78 **1.** Déterminer, suivant les valeurs de l'entier naturel non nul n, le reste dans la division euclidienne par 9 de 7^n.
2. Démontrer alors que $2\,014^{2014} \equiv 7\ (9)$.

79 Pour chacune des propositions suivantes indiquer si elle est vraie ou fausse en justifiant.
Proposition 1 Le reste de la division euclidienne de $2\,018^{2\,020}$ par 7 est 2.
Proposition 2 $11^{2\,011}$ est congru à 4 modulo 7.

Conjecturer un critère de divisibilité

Méthode 7 p. 89

80 Démo
Soit n un entier naturel, on sépare son nombre de dizaines a et le chiffre des unités b.
On a alors : $n = 10a + b$.
1. Prouver que n est divisible par 17 si, et seulement si, $a - 5b$ est divisible par 17.
2. Montrer par ce procédé (que l'on peut réitérer) que les nombres : 816 et 16 983 sont divisibles par 17.

81 Un entier x est composé de $(n + 1)$ chiffres notés : $a_0, a_1, \ldots, a_n$.
On note alors : $x = \overline{a_n \ldots a_2\ a_1\ a_0}$.
1. Sachant que $10 \equiv -1\ (11)$, montrer que :
$$x \equiv (a_0 + a_2 + a_4 + \ldots) - (a_1 + a_3 + \ldots)\ (11).$$
2. Énoncer un critère de divisibilité par 11.
3. Déterminer, pour chacun des entiers suivants, son reste dans la division par 11.
a) 123 456 789 **b)** 10 891 089
c) $\underbrace{5555 \ldots 5}_{100 \text{ fois}}$ **d)** 147 856 103

82 Démo
1. a) Démontrer que pour tout entier naturel n non nul : $10^n \equiv 1\ (9)$.
b) On désigne par N un entier naturel écrit en base dix et on appelle S la somme de ses chiffres.
Démontrer la relation suivante : $N \equiv S\ (9)$.
c) En déduire que N est divisible par 9 si, et seulement si, S est divisible par 9.
2. On suppose que $A = 2\,014^{2\,014}$.
On désigne par :
- B la somme des chiffres de A,
- C la somme des chiffres de B,
- D la somme des chiffres de C.

a) Démontrer la relation suivante : $A \equiv D\ (9)$.
b) Sachant que $2\,014 < 10\,000$, démontrer que A s'écrit en numération décimale avec au plus 8 056 chiffres. En déduire que $B \leqslant 72\,504$.
c) Démontrer que $C \leqslant 45$.
d) En étudiant la liste des entiers inférieurs à 45, déterminer un majorant de D plus petit que 15.
e) Démontrer que $D = 7$.

83 On appelle inverse de x modulo 5, un entier y tel que $xy \equiv 1\ (5)$.
1. Déterminer un inverse modulo 5 de $x = 2$.
2. Déterminer un inverse modulo 5 de $x = 3$ et $x = 4$.
3. Est-ce que $x = 5$ admet un inverse ? Pourquoi ?
4. À l'aide d'un tableau de congruence, déterminer suivant la valeur de x son inverse modulo 5.
5. À l'aide de ce tableau, résoudre les équations suivantes.
a) $2x \equiv 3\ (5)$ **b)** $9x \equiv 1\ (5)$

Écriture décimale

84 On décide de former des nombres dans le système décimal en écrivant de gauche à droite quatre chiffres consécutifs dans l'ordre croissant puis on permute les deux premiers chiffres de gauche. Par exemple, à partir de 4 567 on obtient 5 467 ; à partir de 2 345 on obtient 3 245. Démontrer que tous les entiers naturels ainsi obtenus sont multiples de 11.

85 On considère un entier de 3 chiffres. On appelle *renversé* de cet entier le nombre qui s'écrit en échangeant les chiffres des centaines et des unités. Par exemple, le renversé de 158 est 851. Montrer que la différence entre un entier de 3 chiffres et son renversé est divisible par 9.

Travailler l'oral

86
Le 1er janvier 2012 était un dimanche. Déterminer :
a) le jour de la semaine du 1er janvier 2062.
b) le jour de la semaine du 10 mars 2041.
c) Le jour de la semaine du 11 avril 1953, jour de naissance de Andrew Wiles, célèbre pour avoir démontrer le grand théorème de Fermat.

9782210114081_INT_001_256-EXP.indb 94 10/06/2020 08:19

87 Suite et terminaison décimale

On considère la suite (u_n) d'entiers :

$$u_0 = 14 \text{ et pour tout } n \in \mathbb{N},\ u_{n+1} = 5u_n - 6.$$

1. Calculer u_1, u_2, u_3 et u_4.
Quelle conjecture peut-on émettre concernant les deux derniers chiffres de u_n ?

2. Montrer que : pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_{n+2} \equiv u_n\ (4)$.
En déduire que : pour tout $k \in \mathbb{N}$, $u_{2k} \equiv 2\ (4)$ et $u_{2k+1} \equiv 0\ (4)$.

3. a) Montrer par récurrence que pour tout entier naturel n :

$$2u_n = 5^{n+2} + 3.$$

b) En déduire que, pour tout entier naturel n :

$$2u_n \equiv 28\ (100).$$

c) Déterminer les deux derniers chiffres de l'écriture décimale de u_n suivant les valeurs de n.

88 Suite et congruence

Soit la suite (u_n) définie par $u_0 = 0$ et, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 3u_n + 1$.

1. a) Démontrer par récurrence que :
pour tout entier naturel n, $2u_n = 3^n - 1$.

b) Déterminer le plus petit entier naturel non nul n tel que 3^n est congru à 1 modulo 7.

c) En déduire que $u_{2\,022}$ est divisible par 7.

2. a) Calculer le reste de la division euclidienne par 5 de chacun des cinq premiers termes de la suite (u_n).

b) Sans justification, compléter le tableau suivant.

$m \equiv \ldots\ (5)$	0	1	2	3	4
$3m + 1 \equiv \ldots\ (5)$					

c) En déduire que, pour tout entier naturel n, si u_n est congru à 4 modulo 5, alors u_{n+4} est congru à 4 modulo 5.

d) Existe-t-il un entier naturel n tel que le reste de la division de u_n par 5 soit égal à 2 ?

89 Diviseur commun

Soit la suite (a_n) définie pour $n \in \mathbb{N}$ par :

$$a_n = \frac{4^{2n+1} + 1}{5}.$$

1. Calculer a_2 et a_3.

2. Montrer que : pour tout $n \in \mathbb{N}$, $a_{n+1} = 16a_n - 3$.

3. Démontrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $a_n \in \mathbb{N}$.

4. a) Pour tout $n \in \mathbb{N}$, on note d_n le plus grand diviseur commun de a_n et a_{n+1}.
Montrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, d_n est égal à 1 ou à 3.

b) Montrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}$,
$a_{n+1} \equiv a_n\ (3)$.

c) Vérifier que $a_0 \equiv 1\ (3)$.
En déduire que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, a_n n'est pas divisible par 3.

d) Démontrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $d_n = 1$.

90 Divisibilité

Pour chacune des propositions suivantes indiquer si elle est vraie ou fausse en justifiant.
M et N ont pour écriture en base 10 abc et bca.

Proposition 1 Si l'entier M est divisible par 27 alors l'entier $M - N$ est aussi divisible par 27.

Proposition 2 3 divise $(2^{2n} - 1)$ pour tout entier naturel n.

Proposition 3 Si $x^2 + x \equiv 0\ (6)$ alors $x \equiv 0\ (3)$.

91 Cube et terminaison décimale

Le but de l'exercice est de montrer qu'il existe un entier naturel n dont l'écriture décimale du cube se termine par 2 009, c'est-à-dire tel que $n^3 \equiv 2\,009\ (10\,000)$.

A ▶ 1. Quel est le reste de $2\,009^2$ dans la division par 16 ?

2. En déduire que $2\,009^{8\,001} \equiv 2\,009\ (16)$.

B ▶ Soit la suite (u_n) définie sur $\mathbb{N}$ par :

$$u_0 = 2\,009^2 - 1 \text{ et pour tout } n \in \mathbb{N},\ u_{n+1} = (u_n + 1)^5 - 1.$$

1. a) Démontrer que u_0 est divisible par 5.

b) On rappelle le binôme de Newton à l'ordre 5 :
$(a + b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5$.
Démontrer que : pour tout entier naturel n,

$$u_{n+1} = u_n\,[u_n^{\,4} + 5(u_n^{\,3} + 2u_n^{\,2} + 2u_n + 1)].$$

c) Démontrer par récurrence que :
pour tout $n \in \mathbb{N}$, u_n est divisible par 5^{n+1}.

2. a) Vérifier que $u_3 = 2\,009^{250} - 1$ puis en déduire que $2\,009^{250} \equiv 1\ (625)$.

b) Démontrer alors que : $2\,009^{8\,001} \equiv 2\,009\ (625)$.

C ▶ On admet que l'on peut montrer que $2\,009^{8\,001} - 2\,009$ est divisible par 10 000. Déterminer un entier naturel dont l'écriture décimale du cube se termine par 2 009.

92 Puissances de 2, 3 ou 5

Soit (E) l'ensemble des entiers naturels qui peuvent s'écrire sous la forme $9 + a^2$ où $a \in \mathbb{N}^*$.
Par exemple : $10 = 9 + 1^2$, $13 = 9 + 2^2$, etc.
On se propose d'étudier l'existence d'éléments de (E) qui sont des puissances de 2, 3 ou 5.

1. Étude de l'équation d'inconnue a :

$$a^2 + 9 = 2^n \text{ où } a \in \mathbb{N} \text{ et } n \geqslant 4.$$

a) Montrer que si a existe, a est impair.

b) En raisonnant modulo 4, montrer que l'équation proposée n'a pas de solution.

2. Étude de l'équation d'inconnue a :

$$a^2 + 9 = 3^n \text{ où } a \in \mathbb{N}, \text{ et } n \geqslant 3.$$

a) Montrer que si $n \geqslant 3$, 3^n est congru à 1 ou à 3 modulo 4.

b) Montrer que si a existe, il est pair et en déduire que nécessairement n est pair.

c) On pose $n = 2p$ où p est un entier naturel, avec $p \geqslant 2$. Déduire d'une factorisation de $3^n - a^2$, que l'équation proposée n'a pas de solution.

3. Étude de l'équation d'inconnue a :

$$a^2 + 9 = 5^n \text{ où } a \in \mathbb{N}, \text{ et } n \geqslant 2.$$

a) En raisonnant modulo 3, montrer que l'équation est impossible si n est impair.

b) On pose $n = 2p$, en s'inspirant de **2. c)** démontrer qu'il existe un unique entier naturel a tel que $a^2 + 9$ soit une puissance entière de 5.

Exercices bilan

93 Rep-units

Les entiers naturels 1, 11, 111, 1 111, … sont des rep-units. On appelle ainsi les entiers naturels ne s'écrivant qu'avec des 1.

Pour tout entier naturel p non nul, on note N_p le rep-unit s'écrivant avec p fois le chiffre 1 :

$$N_p = \underbrace{11\ldots1}_{p \text{ fois}} = \sum_{k=0}^{p-1} 10^k.$$

Dans tout l'exercice, p désigne un entier naturel non nul. L'objet de cet exercice est d'étudier quelques propriétés des rep-units.

A ▶ Divisibilité par 3 et 7

1. Divisibilité de N_p par 3.

a) Montrer que, pour tout entier naturel j, $10^j \equiv 1\ (3)$.

b) En déduire que $N_p \equiv p\ (3)$.

c) Déterminer une condition nécessaire et suffisante pour que N_p soit divisible par 3.

2. Divisibilité de N_p par 7.

a) Compléter le tableau de congruences, où a est l'unique entier relatif appartenant à $\{-3\,;-2\,;-1\,;0\,;1\,;2\,;3\}$ tel que $10^m \equiv a\ (7)$.

m	0	1	2	3	4	5	6
a							

b) Soit p un entier naturel non nul.
Montrer que $10^p \equiv 1\ (7)$ si, et seulement si, p est un multiple de 6. On pourra utiliser la division euclidienne de p par 6.

c) Justifier que :
pour tout entier naturel p non nul,

$$N_p = \frac{10^p - 1}{9}.$$

d) On admet que :

7 divise N_p est équivalent à 7 divise $9N_p$.

En déduire que N_p est divisible par 7 si, et seulement si, p est un multiple de 6.

B ▶ Un rep-unit strictement supérieur à 1 n'est jamais un carré parfait

1. Soit $n \geqslant 2$.
On suppose que l'écriture décimale de n^2 se termine par le chiffre 1, soit $n^2 \equiv 1\ (10)$.

a) Compléter le tableau de congruences.

$n \equiv (10)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n^2 \equiv (10)$										

b) En déduire qu'il existe un entier naturel m tel que :

$$n = 10m + 1 \quad \text{ou} \quad n = 10m - 1.$$

c) Conclure que $n^2 \equiv 1\ (20)$.

2. Soit $p \geqslant 2$. Quel est le reste de la division euclidienne de N_p par 20 ?

3. En déduire que, pour $p \geqslant 2$, le rep-unit N_p n'est pas le carré d'un entier.

94 Date anniversaire

Algo

Dans cet exercice, on appelle j le numéro du jour de naissance dans le mois et m le numéro du mois de naissance dans l'année.

Par exemple, pour une personne née le 14 mai :
$j = 14$ et $m = 5$.

A ▶ Lors d'une représentation, un magicien demande aux spectateurs d'exécuter le programme de calcul (A) suivant.

« Prenez le numéro de votre jour de naissance et multipliez-le par 12.

Prenez le numéro de votre mois de naissance et multipliez-le par 37.

Ajoutez les deux nombres obtenus. Je pourrai alors vous donner la date de votre anniversaire ».

Un spectateur annonce 308 et en quelques secondes, le magicien déclare : « Votre anniversaire tombe le 1er août ! ».

1. Vérifier que pour une personne née le 1er août, le programme de calcul (A) donne effectivement le nombre 308.

2. a) Pour un spectateur donné, on note z le résultat obtenu en appliquant le programme de calcul (A). Exprimer z en fonction de j et de m et démontrer que $z \equiv m\ (12)$.

b) Retrouver alors la date de l'anniversaire d'un spectateur ayant obtenu le nombre 455 en appliquant le programme de calcul (A).

B ▶ Lors d'une autre représentation, le magicien décide de changer son programme de calcul. Pour un spectateur dont le numéro du jour de naissance est j et le numéro du mois de naissance est m, le magicien demande de calculer le nombre z défini par :

$$z = 12j + 31m.$$

On donne l'algorithme incomplet suivant.

```
Variables : j, m entiers
Traitement
   pour m de 1 à … faire
      pour j de 1 à … faire
         z ← 12j + 31m
         si … … alors
            Afficher j, m
         Fin si
      Fin pour
   Fin pour
```

1. Compléter cet algorithme afin qu'il affiche toutes les valeurs de j et de m telles que : $12j + 31m = 503$.

2. Quelle est alors la date d'anniversaire correspondante ?

9782210114081_INT_001_256-EXP.indb 96 10/06/2020 08:19