

TESTS DE MATHÉMATIQUES ET DE RAISONNEMENT LOGIQUE

Police, gendarmerie, douanes, administration
pénitentiaire, finances publiques

Plus de 500 questions

Frédéric Rosard

Professeur de mathématiques et concepteur de tests psychotechniques, il participe également à un grand nombre de jurys de concours. Il est l'auteur de nombreux ouvrages sur la préparation à divers concours.

Direction artistique : Studio graphique Dunod
Édition : Maxine Pouzet

Image de couverture : Dean Drobot, Shutterstock
Mise en page : Lumina Datamatics

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, 2022

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN : 978-2-10-083180-7

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^o et 3^o a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Sommaire

Introduction V

Partie 1

Aptitude numérique et mathématiques

- | | |
|--|----|
| 1. Conseils méthodologiques | 2 |
| 2. Calcul numérique | 3 |
| 3. Pourcentages | 16 |
| 4. Mesure du temps et calcul de vitesse | 37 |
| 5. Géométrie | 49 |
| 6. Équations et inéquations | 68 |
| 7. Puissances et racines | 80 |
| 8. Équations et résolutions de problèmes | 83 |

Partie 2

Aptitude logique

- | | |
|-----------------------------|-----|
| 9. Conseils méthodologiques | 94 |
| 10. Séries | 96 |
| 11. Dominos et cartes | 122 |

12. Codes	134
13. Analogie et logique	139
14. Lecture de tableaux et statistiques	152



Partie 3



Sujets d'annales

15. Sujet 1	162
16. Sujet 2	176
17. Sujet 3	192
18. Sujet 4	206
19. Sujet 5	218

Introduction

Cet ouvrage regroupe les exercices que l'on retrouve dans les parties « mathématiques » et « logique ».

Les deux premières parties regroupent des exercices (plus de 350) qui sont déjà apparus entre 2016 et 2021 lors de différents concours.

Ceux-ci sont regroupés par thèmes ; à chaque fois il est précisé le type et l'année du concours. Ces thèmes sont régulièrement invoqués au sein des épreuves d'accès aux différents concours.

La première partie regroupe les exercices de mathématiques et de calculs numériques selon huit thèmes :

- calcul numérique ;
- fractions ;
- pourcentages ;
- mesure du temps et calcul de vitesse ;
- périmètre, aire et volume ;
- équation et inéquation ;
- puissances et racines ;
- équations et résolution de problèmes.

La deuxième partie regroupe les exercices de logique selon quatre thèmes :

- séries ;
- dominos et cartes ;
- codes ;
- logique et analogie.

La troisième partie contient cinq sujets d'annales inédites qui vous permettront de vous tester en conditions réelles et vérifier que vous êtes prêt(e) pour le concours.

Pour toutes les questions de l'ouvrage, vous trouverez une proposition de solution à la fin de chaque chapitre. Nous vous conseillons de répondre à toutes les questions avant de consulter les réponses.

Quelques conseils avant de commencer

- Lisez les consignes qui vous sont données. Il est fréquent de voir que les candidats « se jettent » sur un exercice sans même les avoir lues. Cela vous évitera quelques erreurs.
- Soyez méthodique dans votre démarche. En clair, si votre première idée pour résoudre l'exercice n'est pas la bonne, essayez autre chose.
- N'oubliez pas que l'épreuve est chronométrée, si vous butez sur un exercice, passez au suivant. Vous y reviendrez plus tard.

Bon courage !

Partie 1

**Aptitude
numérique et
mathématiques**

L'épreuve des tests mathématiques doit être abordée de façon à optimiser vos résultats. Divers thèmes sont abordés dans ce chapitre regroupant les exercices les plus représentatifs qui ont été posés lors de différents concours entre 2016 et 2021.

1 Lors de votre préparation

- Lors de l'épreuve, la calculatrice est généralement interdite donc il faudra effectuer tous les calculs « à la main ». Ne sous-estimez pas cette contrainte. Entraînez-vous pour être prêt le jour « J ».
- Revoyez les formules de base. Qu'il s'agisse de formules de géométrie (aire, volume, etc.), d'identités remarquables ou encore de formule de statistique, il faudra les connaître « par cœur » pour utiliser la bonne formule le jour du concours et ne pas perdre de temps à essayer de vous en souvenir.
- Entraînez-vous à repérer parmi les réponses proposées celles qui sont « hors normes ». Par exemple, si on verse un centilitre d'eau dans un litre d'eau on n'obtient pas 10 litres ! Vous pourrez facilement retirer une ou plusieurs réponses ainsi, cela vous fera gagner un temps non négligeable.
- La compréhension de l'énoncé est une partie qui ne doit pas être prise à la légère. Certains exercices sont déroutants. Lors de votre préparation, n'hésitez pas à passer du temps pour les comprendre avant d'aborder la résolution.
- Travaillez régulièrement en ne négligeant aucun chapitre. Pour être prêt le jour de l'épreuve, il faut s'entraîner et encore s'entraîner. N'hésitez pas à anticiper votre préparation bien en amont et à établir un planning de révision. Programmez régulièrement des entraînements, cela vous aidera à vous familiariser avec ces exercices pour être performant.

2 Lors de l'épreuve

- Lisez les consignes propres à chaque exercice avant de débiter la résolution.
- Soyez méthodique dans votre démarche. Ne butez pas sur un exercice ou une question : si votre manière de résolution ne donne rien, essayez autre chose, vous y reviendrez plus tard.
- Si, en parcourant le sujet, des questions vous semblent « faciles » ; commencez par répondre à celles-ci. N'oubliez pas qu'il s'agit d'un concours. Le but n'est pas d'avoir une quelconque « moyenne », mais d'avoir un score plus important que les autres candidats.
- Prêtez attention à l'heure afin de ne pas vous faire surprendre et perdre des points parce que vous n'avez pas eu le temps de répondre à toutes les questions.
- Prenez le temps de vérifier vos réponses. En effet, il vaut mieux « perdre » quelques secondes et valider une bonne réponse qu'aller plus vite et avoir faux !

- Quelle est la fraction irréductible de $\frac{192}{288}$? (Concours commun cat C DGFIP 2020)

<input type="checkbox"/> a. $\frac{2}{3}$	<input type="checkbox"/> c. $\frac{12}{18}$	<input type="checkbox"/> Toutes les solutions sont correctes
<input type="checkbox"/> b. $\frac{6}{9}$	<input type="checkbox"/> d. $\frac{6}{7}$	<input type="checkbox"/> Aucune des réponses n'est correcte
- Effectuer les calculs suivants : (Surveillant pénitentiaire 2019)
 - $52,4 + 3,7 \times 4 + 2,7 \times 2$
 - $(5,4 - 3,7) \times 3 + 4,7$
- Quel est le résultat du produit suivant : $0,040 \times 800$? (Concours commun cat C DGFIP 2017)

<input type="checkbox"/> a. 0,32	<input type="checkbox"/> c. 32	<input type="checkbox"/> Toutes les solutions sont correctes
<input type="checkbox"/> b. 3,2	<input type="checkbox"/> d. 320	<input type="checkbox"/> Aucune des réponses n'est correcte
- Convertir le nombre décimal en binaire : (Contrôleur des douanes surveillance 2019)
 $(34)_{10} = \dots ?$

<input type="checkbox"/> a. $(10\ 111)_2$	<input type="checkbox"/> b. $(11\ 110)_2$	<input type="checkbox"/> c. $(100\ 010)_2$	<input type="checkbox"/> d. $(100\ 100)_2$
---	---	--	--
- Combien vaut $(24 \times 35 \times 99) \div (4 \times 9 \times 30)$ (Concours commun cat C DGFIP 2018)

<input type="checkbox"/> a. 71	<input type="checkbox"/> c. 75	<input type="checkbox"/> Toutes les solutions sont correctes
<input type="checkbox"/> b. 73	<input type="checkbox"/> d. 77	<input type="checkbox"/> Aucune des réponses n'est correcte
- Par combien faut-il multiplier 2 000 pour obtenir 1 000 ? (Gardien de la paix 2017)

<input type="checkbox"/> a. 0,1	<input type="checkbox"/> b. 0,2	<input type="checkbox"/> c. 0,5
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------
- Le nombre entier 58 680 est : (Concours commun cat C DGFIP 2020)

<input type="checkbox"/> a. Divisible par 3	<input type="checkbox"/> d. Divisible par 3 et 5
<input type="checkbox"/> b. Divisible par 5	<input type="checkbox"/> Toutes les solutions sont correctes
<input type="checkbox"/> c. Divisible par 2 et 3	<input type="checkbox"/> Aucune des réponses n'est correcte
- Calculez $\frac{3}{2} \left(1 - \frac{3}{4}\right) \left(1 - \frac{1}{6}\right)$ (Contrôleur DGFIP 2018)

<input type="checkbox"/> a. $\frac{1}{8}$	<input type="checkbox"/> c. $\frac{1}{16}$	<input type="checkbox"/> Toutes les solutions sont correctes
<input type="checkbox"/> b. $\frac{1}{4}$	<input type="checkbox"/> d. $\frac{5}{16}$	<input type="checkbox"/> Aucune des réponses n'est correcte

Partie 1 : Aptitude numérique et mathématiques

9. Quel est le plus grand commun diviseur de 12 et 90 ? (Contrôleur des douanes OP/OC 2019)
- a. 4 b. 5 c. 6 d. 7
10. Soit la série 18, 4, 7, 11 et x . La moyenne de cette série est de 11. Que vaut x ? (Surveillant pénitentiaire 2018)
11. Que vaut : $0,25 + \frac{3}{2} + \frac{1}{4}$? (Gardien de la paix 2017)
- a. 2,25 b. $\frac{4}{3}$ c. 2
12. Quel est le double du cube de 2 ? (Concours commun cat C DGFIP 2020)
- a. 8 c. 32 Toutes les solutions sont correctes
- b. 16 d. 64 Aucune des réponses n'est correcte
13. Lequel de ces nombres n'est pas un nombre premier ? (Contrôleur des douanes surveillance 2017)
- a. 173 b. 191 c. 349 d. 441
14. Parmi ces 4 fractions, quelle est celle qui n'est pas égale aux trois autres ? (Contrôleur des douanes surveillance 2017)
- a. $\frac{105}{165}$ b. $\frac{98}{154}$ c. $\frac{14}{22}$ d. $\frac{66}{42}$
15. 30 élèves d'une même classe ont composé sur un sujet de mathématiques. Leurs notes figurent dans le tableau ci-dessous.

Notes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Effectifs	2	1	0	2	4	8	5	4	2	1	1

Quelle est la moyenne de la classe ?

- a. 5,00 c. 5,20 Toutes les solutions sont correctes
- b. 5,10 d. 5,30 Aucune des réponses n'est correcte
16. Quel est le résultat de l'opération suivante ? (Surveillant pénitentiaire 2017)
- $$2 + 10 \times 5 - 14 \div 2 + 5 - 6 \times 2 = ?$$
17. Quel est le résultat du produit suivant : $0,040 \times 800$? (Concours commun cat C DGFIP 2020)
- a. 0,32 c. 32 Toutes les solutions sont correctes
- b. 3,2 d. 320 Aucune des réponses n'est correcte
18. Lequel de ces chiffres n'est pas un nombre premier ? (Concours commun cat B DGFIP 2018)
- a. 3 c. 9 Toutes les réponses sont correctes
- b. 7 d. 13 Aucune des réponses n'est correcte

19. Quel est le plus petit commun multiple des nombres 56 et 20 ? (Contrôleur des douanes surveillance 2019)
- a. 1 120 c. 36
 b. 280 d. Aucune des propositions a b ou c n'est valable
20. Par quelle fraction faut-il multiplier $\frac{3}{5}$ pour obtenir les $\frac{2}{3}$ de $\frac{9}{4}$? (Concours cat B DGFIP 2016)
- a. $\frac{9}{10}$ c. $\frac{7}{6}$ Toutes les solutions sont correctes
 b. $\frac{6}{5}$ d. $\frac{5}{2}$ Aucune des réponses n'est correcte
21. Convertir le nombre décimal en binaire : (Contrôleur des douanes surveillance 2017)
- $(78)_{10} = \dots ?$
- a. $(100\ 110)_2$ c. $(1001\ 010)_2$
 b. $(101\ 010)_2$ d. $(1001\ 110)_2$
22. Calculez : $5[(2 \times 3 \times 4^2)] + 4 \times 6 \times 2(3 \times 5)$ (Concours cat B DGFIP 2017)
- a. -134 c. 1200 Toutes les solutions sont correctes
 b. 240 d. 664 Aucune des réponses n'est correcte
23. Sachant qu'1 euro \approx 6,55 francs, lequel des billets libellés en euros est le plus proche en valeur de l'ancien billet de 200 francs ? (Contrôleur des douanes surveillance 2019)
- a. 10 € b. 20 € c. 50 € d. 100 €
24. Un élève a obtenu 15/20 coefficient 3, 8/20 coefficient 1, 16,50/20 coefficient 4 et 13/20 coefficient 2. Quelle est sa moyenne ? (Concours cat B DGFIP 2020)
- a. 14,00 c. 14,50 Toutes les solutions sont correctes
 b. 14,20 d. 14,80 Aucune des réponses n'est correcte
25. La moyenne d'un élève sur 4 épreuves est de 13/20. Quelle doit être sa note à la 5^e épreuve pour obtenir une moyenne de 14/20 ? (Concours cat C DGFIP 2018)
- a. 15 c. 17 Toutes les solutions sont correctes
 b. 16 d. 18 Aucune des réponses n'est correcte
26. Isabelle bénéficie d'un salaire mensuel net de 1 500 €. Son loyer s'élève à 280 € tous les mois. Chaque trimestre, elle consacre 1 302 € à la nourriture. Sur une année, elle parvient à épargner 3 600 €. Sachant que chaque semestre, elle envoie 516 € à sa famille, combien lui reste-t-il d'euros à la fin de chaque mois pour l'habillement et les loisirs ? (Concours commun cat C DGFIP 2016)
- a. 400 c. 560 Toutes les solutions sont correctes
 b. 500 d. 600 Aucune des réponses n'est correcte

27. Un libraire achète un premier livre 22 €, le vend 28 €, puis achète un second livre 31 € qu'il revend 43 €. Quel est son bénéfice à l'issue de ces deux opérations ? (Concours cat C DGFIP 2017)
- a. 13 € c. 23 € Toutes les solutions sont correctes
 b. 18 € d. 28 € Aucune des réponses n'est correcte
28. Parmi ces nombres, un seul est un nombre premier. Lequel ? (Concours cat B DGFIP 2017)
- a. 43 c. 45 Toutes les solutions sont correctes
 b. 44 d. 46 Aucune des réponses n'est correcte
29. Quel est le plus grand commun diviseur (PGCD) de 24 et de 18 ? (Concours commun cat C DGFIP 2019)
- a. 2 c. 4 Toutes les solutions sont correctes
 b. 3 d. 6 Aucune des réponses n'est correcte
30. Quel est le résultat de l'opération suivante : $\frac{37}{36} + \frac{1}{3} - \frac{5}{12} = ?$ (Concours cat B DGFIP 2019)
- a. $-\frac{13}{12}$ c. $\frac{37}{36}$ Toutes les réponses sont correctes
 b. $\frac{17}{18}$ d. $\frac{5}{4}$ Aucune des réponses n'est correcte

Corrigé

1. a. $\frac{2}{3}$.

On décompose chacun des deux nombres en nombres premiers :

$$192 = 2 \times 96$$

$$86 = 2 \times 48$$

$$48 = 2 \times 24$$

$$24 = 2 \times 12$$

$$12 = 2 \times 6$$

$$6 = 2 \times 3$$

D'où :

$$196 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

$$288 = 2 \times 144$$

$$144 = 2 \times 72$$

$$72 = 2 \times 36$$

$$36 = 2 \times 18$$

$$18 = 2 \times 9$$

$$9 = 3 \times 3$$

Et $288 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$

$$\frac{192}{288} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}$$

En simplifiant on obtient :

$$\frac{192}{288} = \frac{\cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times 3}{\cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times 3 \times 3} = \frac{2}{3}$$

2. 72,6 et 9,8.

Rappel

Les opérations entre parenthèses sont prioritaires, ensuite les divisions et multiplications, enfin les additions et soustractions.

a) $52,4 + 3,7 \times 4 + 2,7 \times 2 =$

$$52,4 + 14,8 + 5,4 =$$

$$72,6$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (5,4 - 3,7) \times 3 + 4,7 &= \\ 1,7 \times 3 + 4,7 &= \\ 5,1 + 4,7 &= \\ 9,8 & \end{aligned}$$

3. c. 32.

$$0,04 \times 800 = 32.$$

4. c. $(100010)_2$.

Rappel

Pour convertir un nombre décimal en binaire, il suffit de réaliser une suite de divisions par 2, jusqu'à obtenir 0, puis de réécrire les différents restes (en partant du bas).

Division	Reste
$34 \div 2 = 17$	0
$17 \div 2 = 8$	1
$8 \div 2 = 4$	0
$4 \div 2 = 2$	0
$2 \div 2 = 1$	0
$1 \div 2 = 0$	1

5. d. 77.

On décompose :

$$24 = 2 \times 12$$

$$12 = 2 \times 6$$

$$6 = 2 \times 3$$

D'où :

$$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

$$35 = 7 \times 5$$

$$99 = 3 \times 33$$

$$33 = 3 \times 11$$

D'où :

$$99 = 3 \times 3 \times 11$$

Donc :

$$24 \times 35 \times 99 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 5 \times 11 \times 3 \times 3$$

$$30 = 2 \times 15$$

$$15 = 3 \times 5$$

Donc :

$$4 \times 9 \times 30 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 5$$

Ce qui donne :

$$\frac{24 \times 35 \times 99}{4 \times 9 \times 30} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 5 \times 11 \times 3 \times 3}{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 5}$$

En simplifiant par 2, 3 et 5 on obtient :

$$\frac{24 \times 35 \times 99}{4 \times 9 \times 30} = \frac{\cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times 3 \times 7 \times \cancel{5} \times 11 \times \cancel{3} \times \cancel{3}}{\cancel{2} \times \cancel{2} \times 3 \times \cancel{3} \times \cancel{3} \times \cancel{2} \times 5} = 7 \times 11 = 77$$

6. c. 0,5.

Pour obtenir 1 000 à partir de 2 000, il faut diviser par 2, ou multiplier par $\frac{1}{2}$, donc 0,5.

7. Toutes les solutions sont correctes.

Rappel

Un nombre est divisible par 2 s'il est pair, par 3 si la somme de ses chiffres est-elle même divisible par 3, par 5 s'il se termine par 0 ou 5

58 860 est pair donc divisible par 2.

$5 + 8 + 8 + 6 = 27$; et $27 \div 3 = 9$ donc 58 860 est divisible par 3.

58 860 se termine par 0 donc est divisible par 5.

8. d. $\frac{5}{16}$.

On commence par effectuer les opérations entre parenthèses :

$$1 - \frac{3}{4} =$$

En réduisant au même dénominateur on obtient :

$$1 - \frac{3}{4} = \frac{4-3}{4} = \frac{1}{4}$$

De même :

$$1 - \frac{1}{6} = \frac{6-1}{6} = \frac{5}{6}$$

Donc :

$$\frac{3}{2} \times \left(1 - \frac{3}{4}\right) \left(1 - \frac{1}{6}\right) =$$

$$\frac{3}{2} \times \left(\frac{1}{4}\right) \left(\frac{5}{6}\right) =$$

$$\frac{3 \times 1 \times 5}{2 \times 4 \times 6} =$$

En simplifiant par 3 on obtient :

$$\frac{\cancel{3} \times 1 \times 5}{2 \times 4 \times 2 \times \cancel{3}} = \frac{1 \times 5}{2 \times 4 \times 2} = \frac{5}{16}$$

9. 6.

On décompose :

$$12 = 2 \times 6$$

$$6 = 2 \times 3$$

D'où :

$$12 = 2 \times 2 \times 3$$

Donc les diviseurs de 12 sont :

1 (chaque nombre est divisible par 1), 2, 3, 4 (2×2), 6 (2×3) et 12 ($2 \times 2 \times 3$).

$$90 = 2 \times 45$$

$$45 = 3 \times 15$$

$$15 = 3 \times 5$$

D'où :

$$90 = 2 \times 3 \times 3 \times 5$$

Donc les diviseurs de 90 sont :

1 (chaque nombre est divisible par 1), 2, 3, 5, 6 (2×3), 9 (3×3), 10 (2×5), 15 (3×5), 18 ($2 \times 3 \times 3$), 30 ($2 \times 3 \times 5$), 45 ($3 \times 3 \times 5$) et 90 ($2 \times 3 \times 3 \times 5$).

Le plus grand commun diviseur (PGCD) de 12 et 90 est 6.

10. 15.

11 est la moyenne et elle est composée de 5 notes, donc :

$$11 = \frac{18 + 4 + 7 + 11 + x}{5}$$

Le total des notes doit donc être égal à 55 (5 notes pour une moyenne de 11/20).

Donc :

$$55 = 40 + x.$$

$$x = 15.$$

11. c. 2.

On additionne les 3 termes tout en réduisant au même dénominateur :

$$\frac{1}{4} + \frac{6}{4} + \frac{1}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

12. b. 16.

Calcul du cube de 2 :

$$2 \times 2 \times 2 = 8.$$

Double du cube de 2 :

$$2 \times 8 = 16.$$

13. d. 441.

Rappel

Un nombre est premier s'il n'est divisible que par lui-même et 1.

173, 191, 349 ne sont pas pairs (donc pas divisibles par 2).

$1 + 7 + 3 = 11$ (11 n'est pas divisible par 3 donc 173 non plus).

$1 + 9 + 1 = 11$ (11 n'est pas divisible par 3 donc 191 non plus).

$3 + 4 + 9 = 16$ (16 n'est pas divisible par 3 donc 349 non plus).

En revanche :

$441 : 4 + 4 + 1 = 9$ ($9 \div 3 = 3$) ; donc 441 est divisible par 3 et n'est pas premier.

14. d. $\frac{66}{42}$.

Simplifions ces fractions :

$$\frac{105}{165} = \frac{3 \times 7 \times 5}{3 \times 11 \times 5} = \frac{7}{11}$$

$$\frac{98}{154} = \frac{2 \times 7 \times 7}{2 \times 11 \times 7} = \frac{7}{11}$$

$$\frac{14}{22} = \frac{2 \times 7}{2 \times 11} = \frac{7}{11}$$

$$\frac{66}{42} = \frac{3 \times 2 \times 11}{3 \times 2 \times 7} = \frac{11}{7}$$

15. c. 5,2.

Calcul de la moyenne :

$$m = \frac{(2 \times 0) + (1 \times 1) + (0 \times 2) + (2 \times 3) + (4 \times 4) + (8 \times 5) + (5 \times 6) + (4 \times 7) + (2 \times 8) + (1 \times 9) + (1 \times 10)}{2 + 1 + 0 + 2 + 4 + 8 + 5 + 4 + 2 + 1 + 1}$$

$$m = \frac{0 + 1 + 0 + 6 + 16 + 40 + 30 + 28 + 16 + 9 + 10}{30}$$

$$m = \frac{156}{30} = 5,2$$

16. 38.

Rappel

Les opérations en parenthèses sont prioritaires, ensuite les divisions et multiplications, enfin les additions et soustractions.

$$2 + 10 \times 5 - 14 \div 2 + 5 - 6 \times 2 =$$

$$2 + 50 - 7 + 5 - 12 =$$

$$52 - 2 - 12 =$$

$$38$$

17. c. 32.

$$0,040 \times 800 = 4 \times 8 \times 0,01 \times 100 = 32$$

18. c. 9.

Rappel

Un nombre est premier s'il n'est divisible que par lui-même et 1.

$$9 = 3 \times 3$$

3, 9 et 13 ne sont pas pairs (donc non divisibles par 2), non divisibles par 3 ni par 5 (ne se terminent pas par 0 ou 5). Ils sont donc premiers.

19. b. 280.

On décompose les deux nombres :

$$56 = 2 \times 28$$

$$28 = 2 \times 14$$

$$14 = 2 \times 7$$

Donc :

$$56 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 = 2^3 \times 7$$

$$20 = 2 \times 10$$

$$10 = 2 \times 5$$

Donc :

$$20 = 2 \times 2 \times 5 = 2^2 \times 5$$

Pour trouver le PPCM (plus petit commun multiple) on sélectionne tous les termes avec les plus hautes puissances.

$$\text{PPCM} = 2^3 \times 5 \times 7 = 8 \times 7 \times 5 = 280.$$

20. d. $\frac{5}{2}$.

Calcul des $\frac{2}{3}$ de $\frac{9}{4}$:

Les « $\frac{2}{3}$ de $\frac{9}{4}$ » se traduit mathématiquement par :

$$\frac{2}{3} \times \frac{9}{4} = \frac{3}{2}$$

Pour obtenir $\frac{3}{2}$ à partir de $\frac{3}{5}$, il faut d'abord diviser par 2 (pour faire apparaître le 2 au dénominateur) puis multiplier par 5.

Donc :

$$\frac{3}{5} \times \frac{5}{2} =$$

$$\frac{3}{5} \times \frac{5}{2} = \frac{3}{2}$$

21. d. $(1001110)_2$.

Rappel

Pour convertir un nombre écrit en base 10 en base 2, il suffit de réaliser une suite de divisions par 2 puis de réécrire les différents restes (en partant du bas).

Division	Reste
$78 \div 2 = 39$	0
$39 \div 2 = 19$	1
$19 \div 2 = 9$	1
$9 \div 2 = 4$	1
$4 \div 2 = 2$	0
$2 \div 2 = 1$	0
$1 \div 2 = 0$	1

22. c. 1 200.

Rappel

Les opérations en parenthèses sont prioritaires, ensuite les divisions et multiplications, enfin les additions et soustractions.

$$5[(2 \times 3) \times 4^2] + 4 \times 6 \times 2(3 \times 5) =$$

$$5[6 \times 16] + 24 \times 2 \times 15 =$$

$$5 \times 96 + 24 \times 30 =$$

$$480 + 720 =$$

$$1200$$

23. b. 20 €.

Avec 1 € \approx 6,55 francs, on obtient :

$$10 \times 6,55 \approx 65,5 \text{ francs}$$

$$20 \times 6,55 \approx 131 \text{ francs}$$

$$50 \times 6,55 \approx 327,5 \text{ francs}$$

$$100 \times 6,55 \approx 655 \text{ francs}$$

Le billet dont le montant est le plus proche du billet de 200 francs est le billet de 20 €.

24. c. 14,50.

Rappel

Sur la moyenne pondérée (avec coefficients) : total des points divisé par le total des coefficients.

$$\text{Moyenne} = \frac{(15 \times 3) + (8 \times 1) + (16,5 \times 4) + (13 \times 2)}{3 + 1 + 4 + 2} = \frac{45 + 8 + 66 + 26}{10} = \frac{145}{10} = 14,5$$

25. d. 18.

Soit A la somme des 4 premières notes : « La moyenne d'un élève sur 4 épreuves est de 13/20 » se traduit mathématiquement par :

$$13 = A \div 4$$

$$A = 52$$

Soit x la note à l'épreuve.

Pour 5 notes :

$$14 = (A + x) \div 5$$

$$14 \times 5 = A + x$$

$$70 = 52 + x$$

$$x = 18$$

26. a. 400.

Il s'agit d'effectuer l'opération « salaire – (loyer + nourriture + épargne + envoi) » tout en raisonnant en termes de mois.

$$1500 - [280 + (1302 \div 3) + (3600 \div 12) + (516 \div 6)] =$$

$$1500 - [280 + 434 + 300 + 86] =$$

$$1500 - 1100 =$$

$$400$$

27. b. 18 €.

Le bénéfice (B) est calculé comme les recettes moins les dépenses.

$$B = (28 - 22) + (43 - 31)$$

$$B = 6 + 12$$

$$B = 18$$

28. a. 43.

Rappel

Un nombre est premier s'il n'est divisible que par lui-même et 1.

43 = nombre premier

44 = 4×11

45 = 5×9

46 = 2×23

29. d. 6.

On décompose 24 et 18 en facteurs premiers

$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$

$18 = 2 \times 3 \times 3$

Pour calculer le PGCD, on choisit les termes en commun

$\text{PGCD} = 2 \times 3 = 6$

30. b. $\frac{17}{18}$.

$$\frac{37}{36} + \frac{1}{3} - \frac{5}{12} =$$

On réduit au même dénominateur

$$\frac{(37 + 12 - 15)}{36} =$$

$$\frac{34}{36}$$

En simplifiant par 2 :

$$\frac{17}{18}$$

- Lors d'un contrôle de vitesse, 350 véhicules étaient en infraction parmi les 1 400 véhicules contrôlés. Quel est le pourcentage de véhicules respectant la vitesse autorisée ? (Concours commun cat C AAFIP DGFIP 2020)
 a. 25 % b. 50 % c. 60 % d. 75 %
- Un magasin consent 15 % de rabais sur le prix affiché. Par quel nombre multiplie-t-on le prix pour connaître le prix à payer ? (Contrôleur des douanes OP /AG 2021)
 a. 0,85 b. 0,15 c. 1,15 d. 11,5
- Pendant les vacances, le chat de Sylvia a perdu 30 décagrammes qui correspondent à 5 % de son poids initial. Quel est son poids actuel ? (Contrôleur des douanes surveillance 2019)
 a. 5 700 grammes c. 6 300 grammes
 b. 6 000 grammes d. 6 600 grammes
- Sachant qu'1 euro \approx 6,55 francs, lequel des billets libellés en euros est le plus proche en valeur de l'ancien billet de 200 francs ? (Contrôleur des douanes surveillance 2019)
 a. 10 € b. 20 € c. 50 € d. 100 €
- Quel est le pourcentage équivalent à la fraction $\frac{1}{2}$? (Gardien de la paix 2017)
 a. 20 % b. 50 % c. 12 %
- Une voiture voit successivement son prix augmenter de 20 % puis baisser de 20 %. Quelle affirmation est vraie ? (Contrôleur DGFIP 2020)
 a. Le prix de la voiture a baissé de 1 %
 b. Le prix de la voiture a baissé de 4 %
 c. Le prix de la voiture a baissé de 20 %
 d. Le prix de la voiture demeure inchangé
 Toutes les solutions sont correctes
 Aucune des réponses n'est correcte
- Un manteau de cuir au prix de 2 120 euros est soldé 30 %. Restant invendu, la vendeuse diminue le prix soldé de 250 euros. Quel est le prix final du manteau ? (Surveillant pénitentiaire 2019)
- Une prime de 15 % récompense un agent dont le salaire est de 1 820 €. Quel est le montant de la prime ? (Gardien de la paix 2017)
 a. 358 € b. 273 € c. 197 €

9. 500 ml de lait contiennent 600 mg de calcium, soit 75 % de l'apport quotidien recommandé pour un adulte. En consommant 125 ml de lait, quelle est la quantité de calcium absorbée ? (Concours commun cat C AAFIP DGFIP 2019)
- a. 115 mg c. 150 mg Toutes les solutions sont correctes
 b. 135 mg d. 185 mg Aucune des réponses n'est correcte
10. Une personne détenant le tiers de la valeur d'une maison décide de partager équitablement entre ses quatre héritiers. Combien chacun possèdera de la maison ? (Gardien de la paix 2016 et Gardien de la paix 2015)
- a. $1/6^e$ b. $1/8^e$ c. $1/12^e$
11. En 3^e A, il y a 30 élèves dont 40 % de filles. En 3^e B, il y a 20 élèves dont 60 % de filles. Si on regroupe les deux classes en une seule, quel est alors le pourcentage de filles ? (Surveillant pénitentiaire 2019)
12. Une somme de 600 € est placée au taux annuel de 4 %. Quel est l'intérêt versé la 2^e année (les intérêts de la 2^e année sont capitalisés) ? (Contrôleur des douanes OPCO 2019)
- a. 24 € b. 24,96 € c. 624 € d. 624,96 €
13. Trois personnes achètent ensemble un cheval de course. Le premier met le tiers du prix, le second met 45 % de la somme et le dernier met 13 000 euros. Combien coûte ce cheval ? (Concours commun cat C AAFIP DGFIP 2018)
- a. 50 000 c. 70 000 Toutes les solutions sont correctes
 b. 60 000 d. 80 000 Aucune des réponses n'est correcte
14. Dans une ville il y a 2 000 habitants, $1/5^e$ sont des enfants, $2/8^e$ de ceux qui restent sont des femmes. Combien y-a-t-il d'hommes dans cette ville ? (Gardien de la paix 2016)
- a. 400 b. 800 c. 1 200
15. Le prix d'achat brut d'un téléviseur est 440 €. Son prix d'achat net après remise est 418 €. Quel est le taux de la remise ? (Contrôleur des douanes OP/OC 2019)
- a. 3 % b. 4 % c. 5 % d. 6 %
16. D'un montant de 388 euros, la taxe d'habitation de l'année 2017 a augmenté de 5 % par rapport à celle de l'année 2015, qui elle-même était inférieure de 2 % à celle de l'année suivante. Quel était le montant approximatif de la taxe d'habitation de l'année 2016 ? (Concours cat B DGFIP 2018)
- a. 300 euros c. 350 euros Toutes les réponses sont correctes
 b. 330 euros d. 380 euros Aucune des réponses n'est correcte
17. Une entreprise est implantée sur deux sites A et B. Un audit indique que les hommes représentent respectivement 40 % et 60 % des employés des sites A et B et qu'il y a trois fois plus d'employés sur le site B que sur le site A. Quel est le pourcentage de femmes au sein de cette entreprise de 9 700 salariés ? (Contrôleur des douanes OP /AG 2021)
- a. 42 b. 45 c. 47 d. 49

18. Une personne détenant le quart de la valeur d'une maison décide de la partager équitablement entre ses cinq héritiers. Quelle part de la maison reviendra à chaque héritier ? (Concours cat B DGFIP 2018)
- a. $1/8^e$ c. $1/15^e$ Toutes les réponses sont correctes
 b. $1/10^e$ d. $1/20^e$ Aucune des réponses n'est correcte
19. En 2015 votre loyer est d'un montant de 625 € et 40 euros de charges. En 2016 votre loyer augmente de 2 % et les charges de 1 %. Quel est le nouveau montant du loyer ? (Surveillant pénitentiaire 2017)
20. Avec un taux de TVA de 20 %, combien avez-vous payé le flacon de parfum qui coûte hors taxes 50 euros ? (Gardien de la paix 2016)
- a. 80 euros b. 70 euros c. 60 euros
21. Dans la salle 1 du cinéma, il y a 200 personnes dont 40 % de femmes. Dans la salle 2, sur les 160 personnes, 50 % sont des femmes. Quelle affirmation est vraie ? (Surveillant pénitentiaire 2019)
- a. Il y a plus de femmes dans la salle 1
 b. Il y a plus de femmes dans la salle 2
 c. Il y a autant de femmes dans les deux salles
22. Un appartement neuf a été acheté 186 500 € TTC (dont 20 % de TVA). Quel est le montant de la TVA payée au promoteur immobilier ? (Concours Commun cat B DGFIP 2017)
- a. 18 650,00 € c. 31 083,33 € Toutes les solutions sont correctes
 b. 16 954,54 € d. 37300 ,00 € Aucune des réponses n'est correcte
23. Parmi les 18 millions d'automobilistes, 35 % roulent au gasoil. Combien de véhicules cela représente-t-il ? (Surveillant pénitentiaire 2019)
- a. 4,6 millions b. 6,3 millions c. 8,4 millions
24. Monsieur Légal bénéficie d'une remise de 25 % sur une pendulette d'une valeur de 15 €. Combien va-t-il la payer ? (Concours cat B DGFIP 2018)
- a. 3,75 € c. 11,25 € Toutes les réponses sont correctes
 b. 7,50 € d. 11,75 € Aucune des réponses n'est correcte
25. Le prix d'un kilogramme de beurre est passé de 35 centimes d'euros à 38 centimes d'euros entre 2012 et 2018. Quel est son pourcentage d'augmentation arrondi au dixième près ? (Concours cat B DGFIP 2020)
- a. 5,00 % b. 5,60 % c. 7,30 % d. 8,60 %
26. Un maraîcher a planté 25 ares de pieds de tomates à raison de quatre pieds par mètre carré. Le rendement moyen est de cinq kilogrammes par pied. La sécheresse a réduit les rendements moyens de 20 %. Combien de tonnes de tomates le maraîcher va-t-il récolter ? (Concours cat B DGFIP 2020)
- a. 40 c. 50 Toutes les solutions sont correctes
 b. 42 d. 52 Aucune des réponses n'est correcte

27. Après remise de 30 %, le prix payé est de 210 €. Quel est le montant de la remise ? (Concours cat B DGFIP 2020)
- a. 21 € c. 90 € Toutes les solutions sont correctes
- b. 30 € d. 97 € Aucune des réponses n'est correcte
28. Un bois est composé de $\frac{4}{9}$ de noisetiers, de $\frac{1}{6}$ de chênes et de 63 hêtres. Combien d'arbres composent ce bois ? (Concours cat C DGFIP 2016)
- a. 141 c. 162 Toutes les solutions sont correctes
- b. 153 d. 178 Aucune des réponses n'est correcte
29. Patrick réalise une mosaïque de forme carrée. Il dispose à cet effet de carreaux de 1 cm de côté dont 25 % sont jaunes, les $\frac{2}{5}$ sont bleus et les 875 restants sont blancs. Quelle sera la taille de la mosaïque ? (Contrôleur des douanes surveillance 2019)
- a. 50 cm × 50 cm c. 1 m²
- b. 125 cm × 125 cm d. 2,5 m²
30. Une personne détenant le quart de la valeur d'une maison décide de la partager équitablement entre ses cinq héritiers. Quelle part de la maison reviendra à chaque héritier ? (Concours cat B DGFIP 2020)
- a. $\frac{1}{8}$ ° c. $\frac{1}{15}$ ° Toutes les réponses sont correctes
- b. $\frac{1}{10}$ ° d. $\frac{1}{20}$ ° Aucune des réponses n'est correcte
31. Une maison de quartier propose aux enfants de l'école primaire voisine différentes activités le mercredi après-midi. Les inscriptions à ces activités se répartissent ainsi : (Concours cat C DGFIP 2017)

