

Objectif **CONCOURS**

**FONCTION
PUBLIQUE**



Les fiches

COURS ET EXERCICES

À TÉLÉCHARGER : 10 TESTS INTERACTIFS !

Logique Mathématiques

COMPLÈMENT WEB GRATUIT
10 tests interactifs
AVEC UN CALCULATEUR DE NOTE

Catégorie C

- Concours commun d'agent des ministères de l'Économie et du Budget : douanes, DGCCRF, impôts, Trésor public
- Concours d'aide-soignant et d'auxiliaire de puériculture

hachette

Plus
de 400
exercices corrigés !



Objectif

CONCOURS

**FONCTION
PUBLIQUE**

Les fiches

Logique Mathématiques

CATÉGORIE C

Par l'équipe Informburo

*Société spécialisée dans la création
de logiciels d'entraînement aux tests
standardisés et aux concours*

www.informburo.fr

hachette
ÉDUCATION

Maquette de couverture : Alain Vambacas
Maquette intérieure : OPIXIDO
Composition/mise en page : GRAPH'in-folio

© Hachette Livre, 2011, 43 quai de Grenelle, 75905 Paris Cedex 15.
www.hachette-education.com
ISBN : 978-2-01-181920-8

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des articles L.122-4 et L.122-5, 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 ».

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris), constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
------------------------	---

PARTIE I – LOGIQUE

1	LOGIQUE SPATIALE	11
	Intrus	11
	Séries de symboles	14
	Dominos	18
	Pliages	21
2	LOGIQUE NUMÉRIQUE	27
	Suites numériques	27
	Suites alphabétiques	29
	Matrices	33
	Codage	37
3	LOGIQUE VERBALE	41
	Intrus	41
	Suites alphanumériques	44
	Anagrammes	47
	Analogie	50
4	LOGIQUE DÉDUCTIVE	55
	CORRIGÉS	61

PARTIE II – MATHÉMATIQUES

1	ARITHMÉTIQUE	89
	Nombres	89
	Addition	89
	Soustraction	89
	Multiplication	90
	Division	90

	Cas particuliers	91
	Ordre des actions	93
2	FRACTIONS	97
	Fraction	97
	Actions arithmétiques avec les fractions	97
	Fraction en tant que partie d'un entier	97
	Comparaison des fractions	98
3	ÉQUATIONS	101
	Équations du premier degré à une inconnue	101
	Équations du premier degré à deux inconnues	102
	Systèmes d'équations du premier degré à deux inconnues	103
4	POURCENTAGES	107
	Pourcentage	107
	Taux d'augmentation	108
	TVA	109
	Taux d'intérêt	110
5	PROPORTIONNALITÉ	113
	Proportions	113
	Échelle	114
6	PUISSANCES ET RACINE CARRÉE	117
	Puissance	117
	Cas particuliers	117
	Exposants négatifs	117
	Actions des puissances	118
	Carré d'un binôme	118
	Racine carrée	119
	Actions des racines carrées	119
7	MESURES ET CONVERSIONS	121
	Préfixes décimaux	121
	Longueur	121
	Masse	122
	Aire	123
	Volume	124
	Temps	124

	Vitesse	125
8	VITESSE	129
	Vitesse	129
	Vitesse moyenne	129
	Vitesse de rapprochement	130
9	TRIANGLES	133
	Triangle	133
	Aire d'un triangle	133
	Triangle rectangle	134
	Théorème de Pythagore	135
10	QUADRILATÈRES	137
	Quadrilatère	137
	Trapèze	137
	Losange	138
	Rectangle	139
	Carré	140
11	CERCLES	143
	Cercle	143
	Circonférence	143
	Aire d'un disque	143
12	SOLIDES	145
	Parallélépipède	145
	Cube	146
	Pyramide	146
	Cylindre	147
	Boule	148
	CORRIGÉS	151

PARTIE III – LES TESTS

1	TEST 1	189
2	TEST 2	199
	CORRIGÉS	209

FONCTION PUBLIQUE

La fonction publique est composée de corps de fonctionnaires répartis en différentes catégories, selon la nature des tâches qui leur incombent et leur degré de qualification.

Ainsi, on trouve un classement en trois catégories, en fonction des tâches effectuées :

- Catégorie A : pour les tâches de conception et de direction.
- Catégorie B : pour les tâches d'application.
- Catégorie C : pour les tâches d'exécution.

Pour intégrer la fonction publique, le concours est la seule voie d'accès, et sa réussite est donc indispensable.

Le présent ouvrage est destiné aux candidats se préparant à un des concours de la fonction publique de la catégorie C.

MÉTIERS

Les emplois proposés dans la fonction publique pour les personnels de la Catégorie C sont nombreux. Voici quelques exemples :

- *Le concours commun du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie et du ministère du Budget, des Comptes publics, de la Fonction publique et de la Réforme de l'État*
 - Agent d'administration du Trésor Public.
 - Agent administratif des impôts.
 - Agent de constatation des douanes (branche des opérations commerciales ou branche de la surveillance).
 - Adjoint de contrôle de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes.
- *Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche*
 - Adjoint administratif de 1^{re} classe.
- *Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-mer, des Collectivités territoriales et de l'Immigration*
 - Adjoint administratif.

CONDITIONS POUR CONCOURIR

De manière générale, les connaissances et aptitudes attendues des fonctionnaires de la catégorie C sont celles requises à la fin du premier cycle de l'enseignement secondaire ou de l'enseignement professionnel de niveau V. Certains concours sont ouverts sans condition de diplôme. Dans d'autres cas, il faut être titulaire d'un diplôme national : brevet des collèges, certificat d'aptitude professionnelle (CAP) ou brevet d'études professionnelles (BEP).

Renseignez-vous bien sur les conditions d'admission à concourir, tel que : casier judiciaire vierge, âge, condition physique, nationalité, diplôme, ancienneté pour les concours internes, etc. Renseignez-vous également sur les dates limites d'inscriptions au concours ; souvent, aucune dérogation, quelle qu'en soit la raison, n'est possible.

Pour toute question relative aux concours de la fonction publique de la catégorie C, les candidats sont invités à s'informer auprès du Centre national de gestion des concours (CNGC) de Lille par téléphone au 0810 873 767, ou via le site web <http://concours.fonction-publique.gouv.fr>.

DÉROULEMENT DES CONCOURS

Dans la plupart des cas, les concours se déroulent selon le schéma suivant :

■ Épreuve de pré-admissibilité

Questionnaire à choix multiples destiné à vérifier les connaissances de base en matière de français, de connaissances générales, de calcul et de raisonnement du candidat (entre 40 et 120 questions à choix multiples ; durée 1 h 30 ; coefficient 1).

■ Épreuve d'admissibilité

Résolution de cas pratiques permettant de vérifier l'aptitude du candidat à présenter les éléments d'un dossier, à rédiger un document ou à créer un tableau de chiffres (durée 3 h 00 ; coefficient 2).

■ Épreuve d'admission

Entretien du candidat avec un jury permettant d'apprécier ses motivations et son aptitude à exercer les fonctions postulées (les durées varient selon les ministères ; coefficient 2). Les candidats ayant opté pour la branche surveillance subissent une épreuve d'admission supplémentaire d'aptitudes physiques (coefficient 1).

Chacune des trois épreuves est notée de 0 à 20. Toute note inférieure à 5 sur 20 aux épreuves, avant application des coefficients, est éliminatoire.

COMMENT CET OUVRAGE PEUT VOUS AIDER

Le présent ouvrage a pour mission de vous accompagner dans la préparation des sections les plus difficiles de l'épreuve de pré-admissibilité : **les QCM de logique et de mathématiques**.

- Les épreuves de logique testent la capacité du candidat à raisonner et à déduire un résultat à partir d'éléments connus.
- Les épreuves de mathématiques testent les capacités du candidat relatives au calcul et au maniement des chiffres, ainsi que les notions de base d'algèbre et de géométrie.

Avec un bon entraînement, c'est sur ces deux sections que l'on peut progresser le plus. En effet, les connaissances du français (orthographe et grammaire) ou de culture générale sont acquises au cours de la vie courante et sont difficiles à améliorer pendant la courte période où les candidats se consacrent à la préparation. Au contraire, pour les épreuves de logique et de mathématiques, les tâches proposées dans les concours de la fonction publique de la catégorie C, bien que plus laborieuses, reviennent souvent sur des problématiques similaires, et un entraînement régulier permet aux candidats d'identifier très vite le sujet testé dans une question. En vous exerçant sur les tests, vous acquerez des automatismes qui vous permettront de répondre plus rapidement aux questions de ces deux sections.

Cet ouvrage est composé de trois parties :

- Logique
- Mathématiques
- Tests.

Deux tests, représentatifs des concours de la fonction publique de catégorie C, vous permettront de vous mettre en situation réelle similaire à celle du concours.

De plus, en tant qu'acheteur de ce livre, vous obtenez le droit de **télécharger 10 tests supplémentaires** de QCM de logique et de mathématiques sur le site de l'éditeur : www.hachette-education.com (espace Étudiants).

PARTIE I

LOGIQUE

Les épreuves de logique spatiale consistent à visualiser un objet ou un dessin en testant votre capacité de représentation pour déterminer : un intrus, la suite logique d'une série ou la représentation d'un objet en trois dimensions. Hormis la représentation dans l'espace, il s'agit le plus souvent de déterminer la règle qui régit la série d'objets/dessins présentés, et d'en déduire l'intrus ou la séquence suivante, en respectant la règle.

N'oubliez pas que vous êtes confronté à des symboles, à des figures géométriques ou à leurs combinaisons. À la différence des séries numériques, vous devrez prendre en compte tous les éléments du dessin ou de l'objet ; seul un entraînement régulier vous permettra de bien comprendre les pièges contenus dans ce genre de questions.

Dans les QCM du concours de la fonction publique, quatre types de questions sont le plus fréquemment présentés :

- intrus ;
- séries de symboles ;
- dominos ;
- pliages.

I. INTRUS

Aussi bizarre que cela puisse paraître, la meilleure façon de trouver un intrus dans une tâche de logique spatiale est de déterminer ce que les symboles présentés ont en commun. Cette approche vous permettra de distinguer le seul symbole qui ne possède pas la caractéristique commune ou le seul symbole dont cette caractéristique est suffisamment altérée pour le désigner en tant qu'intrus.

En examinant **les symboles** présentés, prêtez attention :

- au nombre d'éléments constituant chaque symbole (sommets et côtés des figures géométriques, croix et zéros dans des grilles, etc.) ;
- au nombre d'éléments colorés dans chaque symbole ;
- aux symétries des symboles ou de leurs éléments (éléments symétriques par rapport à un axe ou par rapport à un centre, éléments pivotés ou miroités, etc.) ;
- aux positions des éléments dans chaque symbole (juxtaposés, opposés, alignés, symétriques, etc.).

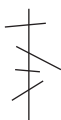
Exercices

Voici quelques exercices qui vous permettront de vous familiariser avec les questions les plus typiques.

1



A



B

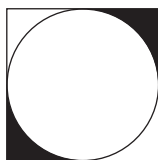


C



D

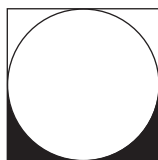
2



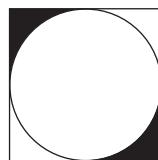
A



B

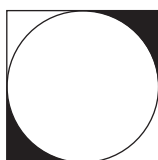


C

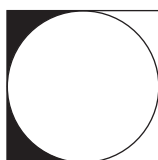


D

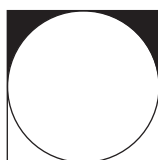
3



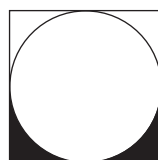
A



B

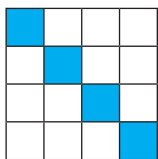


C

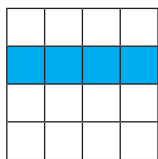


D

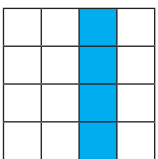
4



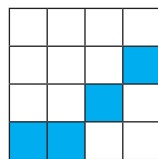
A



B

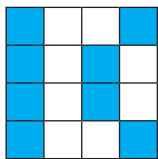


C

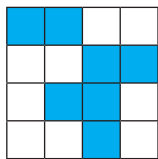


D

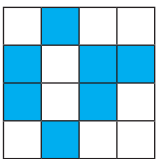
5



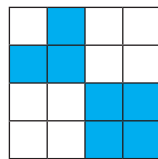
A



B

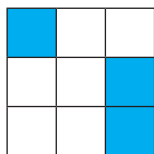


C

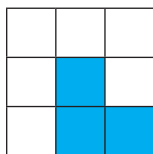


D

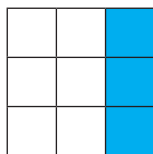
6



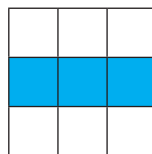
A



B

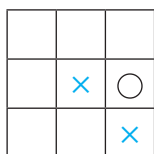


C

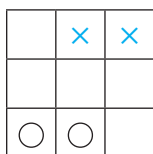


D

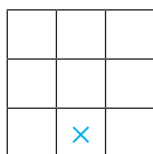
7



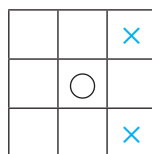
A



B

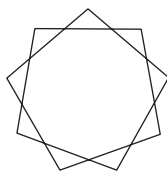


C

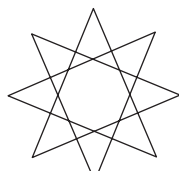


D

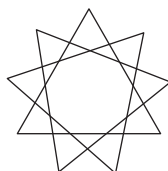
8



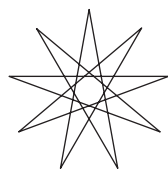
A



B



C



D

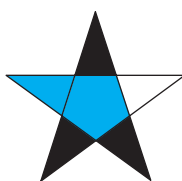
9



A



B

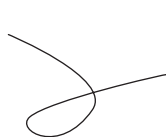


C



D

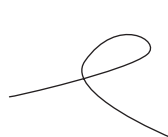
10



A



B



C



D

II. SÉRIES DE SYMBOLES

Les séries de symboles sont souvent présentes aux concours. Il est alors obligatoire de vous familiariser avec les principes de base pendant votre préparation.

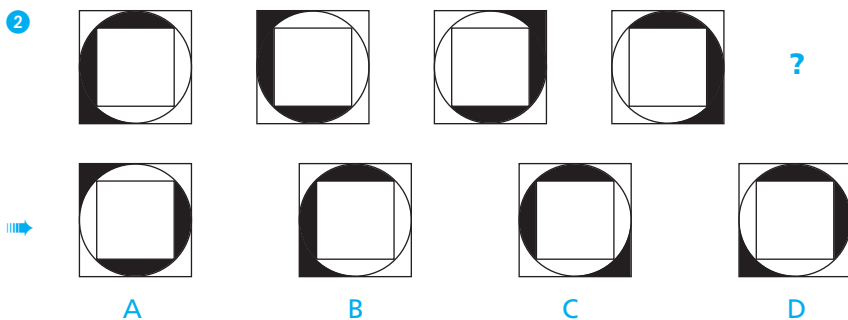
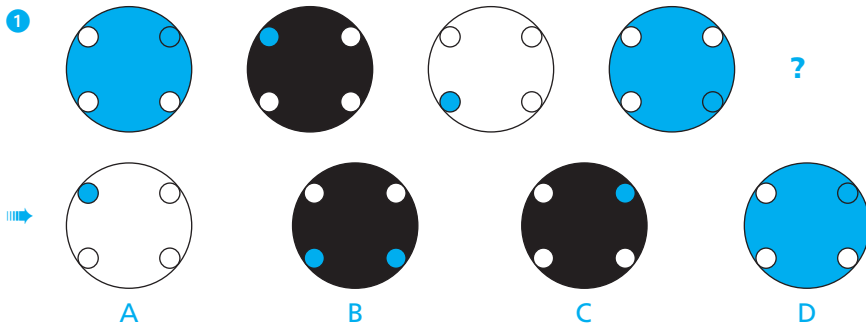
Cherchez les **régularités** suivantes dans les séries :

- le nombre croissant ou décroissant de symboles ou d'éléments de symboles dans chaque pavé ;
- le nombre croissant ou décroissant de sommets des figures représentées ;
- les alternances « en haut – en bas », « à l'intérieur – à l'extérieur », « à gauche – à droite », « coloré – blanc », etc. ;
- les déplacements des éléments dans le sens des aiguilles d'une montre (ou dans le sens inverse).

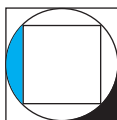
Si vous ne voyez pas de progression entre les symboles dans la série, pensez plutôt à ce qu'ils ont en commun, par exemple le nombre d'éléments dans chaque pavé.

Ci-dessous vous trouverez les types de questions les plus fréquents.

➡ Exercices



3



?



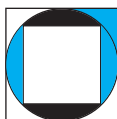
A

B

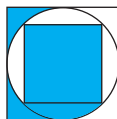
C

D

4



?



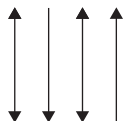
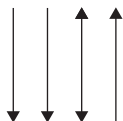
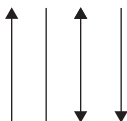
A

B

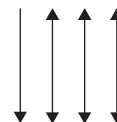
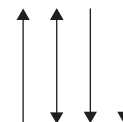
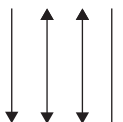
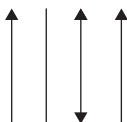
C

D

5



?

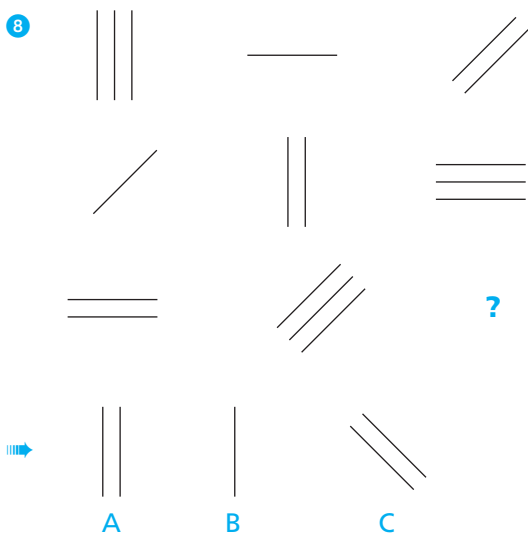
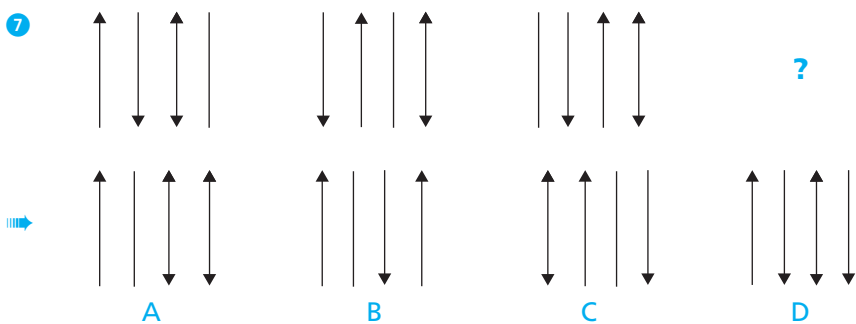
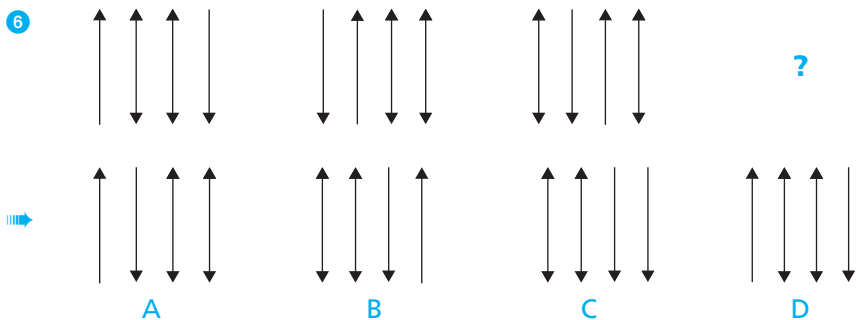


A

B

C

D



9



?



A



B

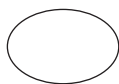


C



D

10



?



A



B



C



D

III. DOMINOS

Pouvant être considérés comme un mélange de séries de symboles et de séries numériques, les dominos présentent une épreuve à part qui mérite un certain entraînement avant le concours.

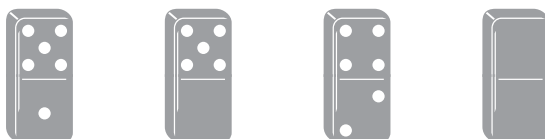
En cherchant **les régularités** dans les séries de dominos, pensez :

- au nombre croissant/décroissant sur une partie des dominos ;
- à l'alternance « diagonale » ; vous pouvez avoir deux séries entremêlées qui se déplacent « en haut – en bas – en haut – en bas » ;
- à la somme ou produit des points sur chaque domino ;
- à la règle classique du jeu de domino.

N'oubliez pas le domino qui représente un vide et correspond à « 0 point » : à chaque passage de 6 à 1, il peut être ou ne pas être pris en compte.

Exercices

1



A

B

C

D

2



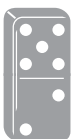
A

B

C

D

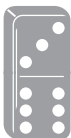
3



A



B

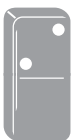


C



D

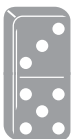
4



A



B

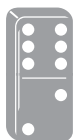
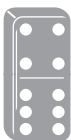


C

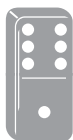


D

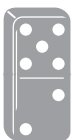
5



A



B

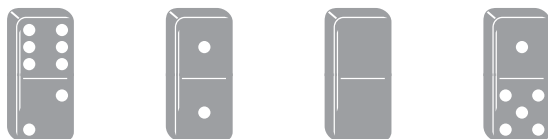
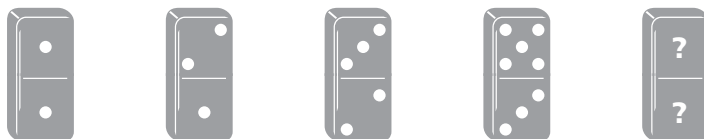


C



D

6



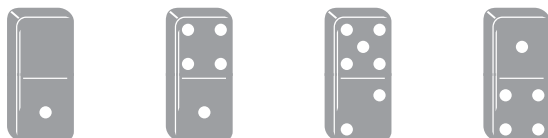
A

B

C

D

7



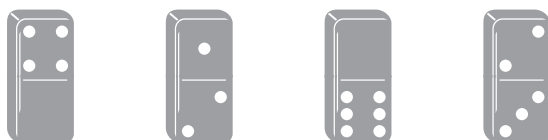
A

B

C

D

8



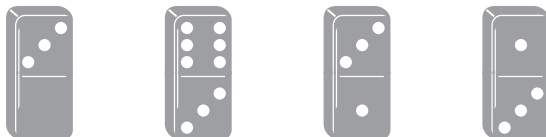
A

B

C

D

9



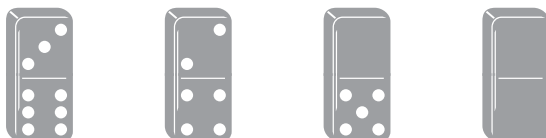
A

B

C

D

10



A

B

C

D

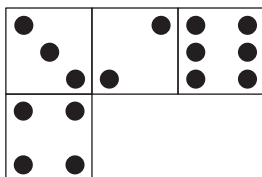
IV. PLIAGES

La difficulté des questions comportant les pliages est avant tout leur aspect 3D. Le jour de l'épreuve, vous n'aurez pas de possibilité (ni de temps !) de plier une feuille de papier et la couper avec des ciseaux afin de la déplier ensuite et visualiser le résultat. Cette procédure doit être effectuée mentalement, et c'est là où se trouve le challenge.

Une épreuve particulière est le pliage (ou le dépliage) des dés de jeu : il ne suffit pas de visualiser mentalement quelles faces se trouveront à côté l'une de l'autre, mais aussi comment seront placés les points sur ces faces.

Exemple 1

Considérez une partie d'un dé de jeu présenté ci-dessous. Une fois le dé replié, est-ce que les faces « quatre » et « six » seront positionnées selon la réponse A ou selon la réponse B ?



A



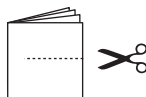
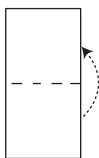
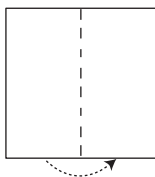
B

La réponse correcte ici est A.

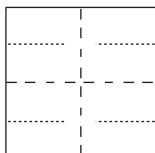
En examinant les réponses proposées pour les questions des exercices qui suivent, utilisez la même approche : essayez de juxtaposer mentalement chaque paire de faces d'un dé pour déterminer leurs positions réciproques.

Exercices

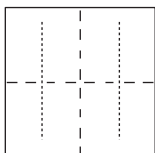
1



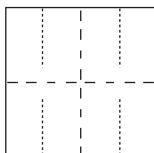
→



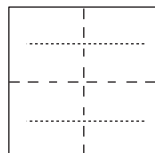
A



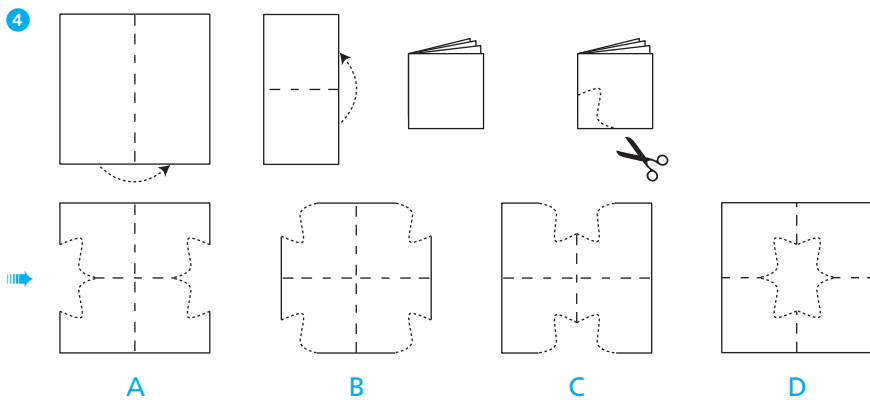
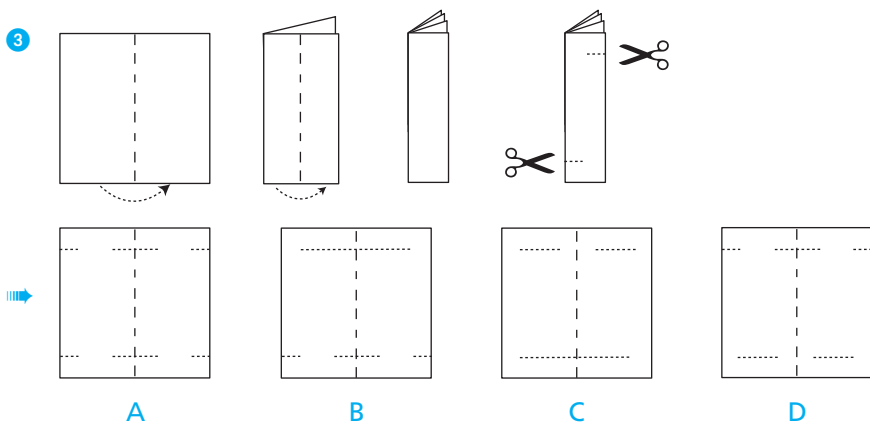
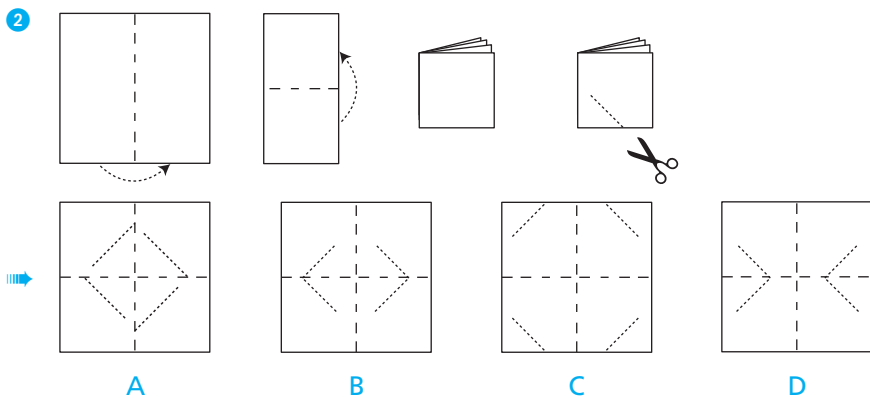
B

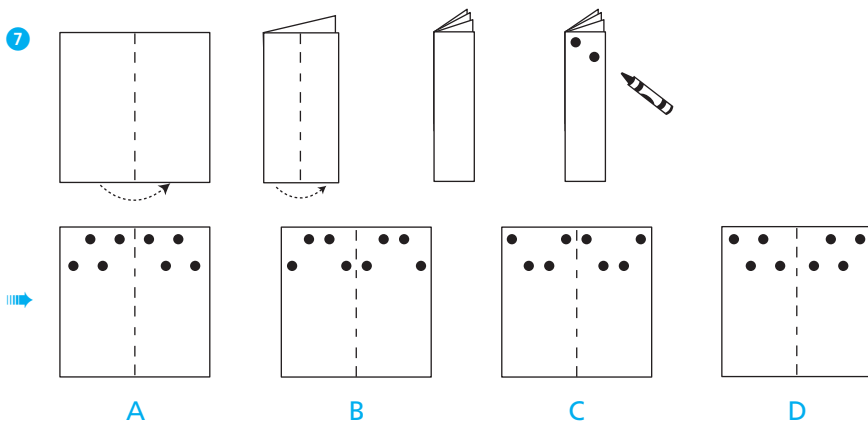
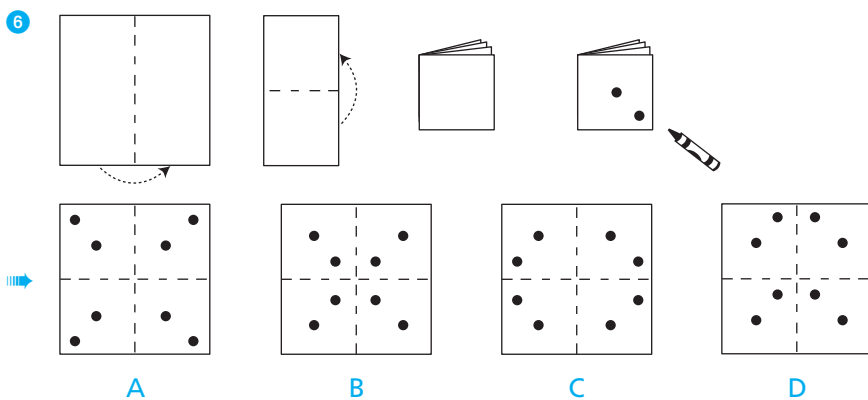
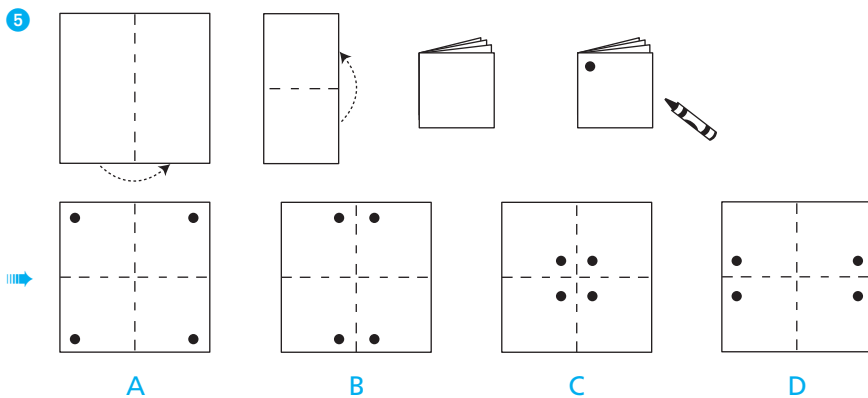


C

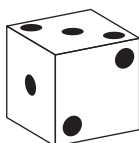
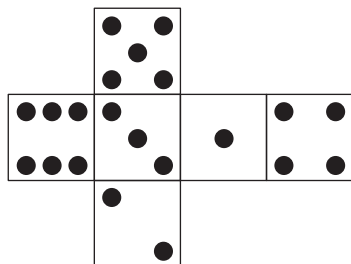


D

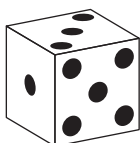




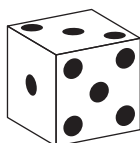
8



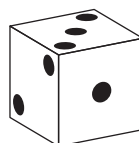
A



B

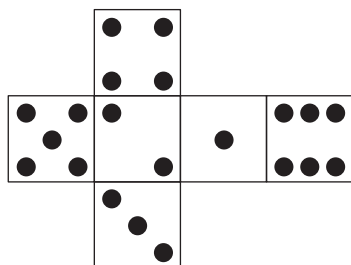


C



D

9



A



B

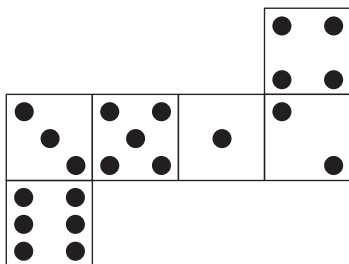


C



D

10



A



B



C



D

I. SUITES NUMÉRIQUES

Une « suite numérique » sous-entend une série de chiffres dont l'un est remplacé par un point d'interrogation. Vous devrez retrouver la règle de la suite et choisir la réponse correcte.

Dans une suite de 4 à 7 chiffres, il n'y a pas beaucoup de possibilités d'évolution : on peut les résumer toutes en quelques lignes :

- **Simple actions arithmétiques** (addition, soustraction, multiplication, division)

Exemple 1

La suite commence par 1, et avec chaque passage d'un nombre à l'autre on ajoute 3. La suite qui en résulte : 1, 4, 7, 10, 13, 16, etc.

- **Actions arithmétiques renforcées** (alternance entre actions, combinaison d'actions)

Exemple 2

La série commence par 12, et avec chaque passage d'un nombre à l'autre, on multiplie par 2 et ajoute 4. Vous avez alors la suite : 12, 28, 60, 124, 252, etc.

- **Puissances**

Exemple 3

Les nombres présents dans la suite sont les puissances de 2 : 1, 2, 4, 8, 16. Notez bien que $2^0 = 1$.

- **Séries entremêlées**

C'est-à-dire que vous êtes devant deux suites indépendantes qui sont tout simplement juxtaposées.

Exemple 4

Dans la première suite, qui commence par 3, on ajoute 2 à chaque passage au nombre suivant, tandis que dans la deuxième, qui commence par 5, on multiplie chaque nombre par 4 pour passer au nombre suivant. La suite qui résulte du mélange des deux est : 3, 5, 5, 20, 7, 80, 9, 320, 11.

- **Séquences de Fibonacci**

Ce sont des suites dont les nombres sont obtenus par l'addition (ou, beaucoup plus rarement, par la multiplication) des deux nombres précédents.

Exemple 5

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, etc.

Ou : 2, 7, 9, 16, 25, 41, 66, etc.

Voici quelques exercices qui présentent les suites les plus typiques des concours de la fonction publique.

↳ Exercices

Trouvez une logique dans chaque série de nombres et choisissez le nombre correct parmi les réponses proposées.

- | | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|-----|-----|----|-----|
| ① | 1 | 4 | 8 | 13 | ? | | |
| A. 18 | B. 19 | C. 20 | D. 21 | | | | |
| ② | 5 | 10 | 30 | 120 | ? | | |
| A. 150 | B. 600 | C. 180 | D. 210 | | | | |
| ③ | 48 | 72 | 108 | 162 | ? | | |
| A. 324 | B. 234 | C. 243 | D. 342 | | | | |
| ④ | 2 | 10 | 15 | 75 | 80 | ? | |
| A. 85 | B. 155 | C. 160 | D. 400 | | | | |
| ⑤ | 22 | 23 | 21 | 24 | 20 | ? | |
| A. 25 | B. 14 | C. 19 | D. 16 | | | | |
| ⑥ | 8 | 16 | 48 | 96 | 288 | ? | |
| A. 192 | B. 336 | C. 384 | D. 576 | | | | |
| ⑦ | 11 | 5 | 16 | 21 | 37 | ? | |
| A. 58 | B. 111 | C. 74 | D. 37 | | | | |
| ⑧ | 5 | 8 | 13 | 26 | ? | | |
| A. 52 | B. 62 | C. 72 | D. 82 | | | | |
| ⑨ | 14 | 12 | 18 | 9 | 22 | 6 | ? |
| A. 31 | B. 54 | C. 26 | D. 28 | | | | |
| ⑩ | 3 | 22 | 9 | 37 | 27 | 52 | ? ? |
| A. 64 79 | B. 54 104 | C. 81 67 | D. 42 156 | | | | |

II. SUITES ALPHABÉTIQUES

Les suites alphabétiques font partie des épreuves de logique numérique parce que dans la plupart des cas les séquences des lettres sont basées sur les rangs de ces lettres dans l'alphabet.

Il serait donc astucieux, le jour de l'examen, de reproduire, sur un papier brouillon, l'alphabet entier en marquant le rang de chaque lettre :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Toutes les règles mentionnées dans le chapitre « Suites numériques » sont aussi applicables aux rangs des lettres dans une suite alphabétique : actions arithmétiques, simples ou combinées/alternées ; puissances ; suites entremêlées. Considérez le fait que dans une séquence de 26 lettres, les suites et les possibilités sont fortement limitées : vous les trouverez presque toutes dans les exercices de ce chapitre.

Exemple 1

A C E ?

C'est une série de lettres dont le rang augmente de 2 :

$$A = 1$$

$$A + 2 = 1 + 2 = 3 = C$$

$$C + 2 = 3 + 2 = 5 = E.$$

La lettre suivante est alors :

$$E + 2 = 5 + 2 = 7 = G.$$

S'y ajoutent également les exercices de « pavés » de lettres : des groupes de deux, trois ou quatre lettres vous sont présentées, avec des points d'interrogation dans certains groupes. Vous devez déterminer la règle qui réunit les pavés et ainsi déterminer les lettres qui remplacent correctement les points d'interrogation.

Pour ce genre d'exercice, observez les possibilités suivantes :

- **Actions arithmétiques** entre les rangs de lettres de chaque pavé

Exemple 2

AGF UYD QXG I?N

Dans chaque pavé, le rang de la lettre du milieu égale la somme des rangs de deux autres lettres :

$$A + F = 1 + 6 = 7 = G$$

$$U + D = 21 + 3 = 25 = Y$$

$$Q + G = 17 + 7 = 24 = X.$$

La lettre recherchée est alors : $I + N = 9 + 14 = 23 = W$.

■ Symétries des lettres dans chaque pavé

C'est-à-dire, les rangs des lettres du pavé sont symétriques – le plus souvent, par rapport à la lettre au milieu.

Exemple 3

BDF PRT T??

Ici, le rang de la lettre au milieu de chaque pavé égale le rang de la première lettre, majoré de 2, et le rang de la troisième lettre, minoré de 2 :

$$B + 2 = 2 + 2 = 4 = D, D + 2 = 4 + 2 = 6 = F$$

$$P + 2 = 16 + 2 = 18 = R, R + 2 = 18 + 2 = 20 = T.$$

Les lettres recherchées sont, par conséquent, le V et le X.

■ Symétries entre les pavés

Exemple 4

GPU YBY UK?

Les trois pavés ensemble forment une structure symétrique centrée sur le B. La lettre recherchée est le G.

■ Suites formées par les pavés

Ici, les pavés sont groupés d'une manière artificielle à partir d'une vraie suite alphabétique.

Exemple 5

ADG JMP S?Y

En réalité, vous êtes confrontés à une suite alphabétique « banale » :

A D G J M P S ? Y.

En remplaçant les lettres par leurs rangs, vous remarquerez qu'ils augmentent de 3 :

$$A + 3 = 1 + 3 = 4 = D$$

$$D + 3 = 4 + 3 = 7 = G, \text{ etc.}$$

La lettre recherchée est alors : $S + 3 = 19 + 3 = 22 = V$.

Voici deux séries d'exercices de chacune des deux catégories.

↳ Exercices

1. Trouvez une logique dans chaque suite de lettres et choisissez la lettre correcte parmi les réponses proposées.

① C G K O ?

A. P B. R C. S D. U

② Y T O ?

A. J B. E C. A D. N

③ A B D H ?

A. L B. Y C. P D. X

④ A D I P ?

A. W B. X C. Y D. Z

⑤ FZ HX JV LT ??

A. PP B. VJ C. KU D. NR

⑥ DC KF RL ??

A. YY B. YX C. XY D. XX

⑦ C M W G Q ?

A. A B. Z C. X D. Y

⑧ E J T ?

A. D B. N C. X D. J

⑨ A E I O ?

A. R B. Q C. U D. Y

⑩ F R A N C ?

A. A B. T C. S D. E

2. Trouvez une logique dans chaque suite de pavés de lettres et choisissez la lettre ou le pavé correct parmi les réponses proposées.

- 1 ANO MHU ETY KL?
- A. N B. W C. A D. Z
- 2 RGK TKI HEC QEK ???
- A. ZUE B. XTF C. XUB D. ZUB
- 3 ALL DET BLX IBR T?T
- A. B B. E C. Q D. A
- 4 DTR LIJ CBC JIL R?D
- A. O B. I C. T D. B
- 5 BCH EBY NAN BDP CB?
- A. E B. A C. I D. O
- 6 GPE HQF IRG JSH ???
- A. KTI B. TIJ C. SMM D. GLA
- 7 HP LX EJ FL ?V
- A. K B. L C. O D. M
- 8 MOQ FHJ LNP UWY ???
- A. CEG B. NOP C. CDF D. HKN
- 9 DU GR XA KN ??
- A. QI B. AX C. KO D. SE
- 10 RTY FOV ALN YTR VOF N??
- A. EZ B. PM C. RY D. LA

III. MATRICES

Les questions avec des matrices (carrés, tableaux ou « arbres ») contenant des chiffres, des lettres ou parfois même des symboles sont assez fréquentes dans les épreuves de logique du concours de la fonction publique. Ils se distinguent des suites numériques et alphabétiques avant tout par leur structure non linéaire : vous devez considérer plusieurs directions d'évolution des actions arithmétiques contre une seule dans une suite.

En cherchant la logique dans un carré ou un tableau, souvenez-vous des possibilités les plus élémentaires suivantes :

- **Actions arithmétiques** (le plus fréquemment, addition ou multiplication) **par colonne ou par ligne** qui produisent le même résultat.

Exemple 1

10	15	7
16	16	0
9	8	?
11	13	6

La somme des nombres sur chaque ligne égale 32.

Le nombre recherché est alors : $32 - 9 - 8 = 15$.

- **Actions arithmétiques par axe d'un carré** (colonne centrale, rang central et les deux diagonales) qui produisent le même résultat.

Exemple 2

5	9	7
3	5	6
2	0	?

Ici, la somme des chiffres de chaque axe égale 14.

Le chiffre recherché est : $14 - 5 - 5 = 4$.

- **Actions arithmétiques** (ici, toutes les quatre sont possibles) entre deux nombres d'un rang, d'une colonne ou d'un axe **dont le résultat égale le troisième nombre de la même lignée.**

Exemple 3

15	18	5	16
3	2	1	8
?	9	5	2

Ici, dans chaque colonne le troisième nombre égale le premier divisé par le deuxième.

La réponse correcte est alors : $15 \div 3 = 5$.

Bien évidemment, les questions qui vous seront présentées incorporeront des actions plus compliquées, mais il suffit de connaître les règles de base pour découvrir la complexité des **actions mélangées**.

Exemple 4

12	1	3
6	101	16
?	96	8

Ici, le nombre au centre (101) égale le produit des deux nombres de chaque axe majoré de 5 :

$12 \times 8 + 5 = 101$, $6 \times 16 + 5 = 101$, etc.

Pour trouver le nombre recherché, effectuez ces actions arithmétiques à l'inverse : $(101 - 5) \div 3 = 32$.

Parfois vous serez confrontés aux **matrices de lettres** plutôt que de nombres. Notez bien que dans la plupart des cas il suffira de remplacer les lettres par leur rang dans l'alphabet pour obtenir une matrice de nombre et retrouver la logique d'évolution, tout comme pour les suites alphabétiques (cf. chapitre précédent).

Exemple 5

Y	M	G	S
R	E	E	P
G	H	B	C
N	P	D	?

En remplaçant les lettres par leur rang, vous obtenez la matrice suivante :

25	13	7	19
18	5	5	16
7	8	2	3
14	16	4	?

En travaillant par colonne, vous remarquerez que le troisième nombre de chaque colonne égale le premier moins le deuxième, tandis que le quatrième égale le double du troisième. Pour retrouver le nombre recherché, il suffit d'appliquer ces actions à la dernière colonne : $(19 - 16) \times 2 = 6$.

La lettre recherchée est celle qui porte le sixième rang dans l'alphabet : le F.

Voici quelques exercices semblables aux questions auxquelles vous serez confronté le jour de l'épreuve.

➡ Exercices

Dans les tableaux suivants, trouvez le nombre ou la lettre qui remplace correctement le point d'interrogation.

1

5	30	3
6	58	?
20	2	12

A. 9

B. 10

C. 36

D. 14

2

5		14
	22	
53		12

34		22
	50	
117		11

18		3
	?	
68		30

A. 17

B. 53

C. 65

D. 71

3

29	41	5
?	8	?
13	33	21

A. 16 16

B. 20 43

C. 40 56

D. 100 92

4

19	11	7	20	1
7	10	20	12	15
0	27	6	4	?

A. 16

B. 20

C. 27

D. 33

5

W	B	N	K
L	N	T	F
E	V	?	?

A. Q I

B. I S

C. C V

D. Z A

6

			1800			
		?		204		
	44		38		30	
13		9		10		?

A. 164 20

B. 396 3

C. 246 5

D. 82 10

7

13	9	10	5	20
56	49	34	28	42
23	6	89	80	153
?	55	12	8	?
91	40	90	88	102

A. 68 51

B. 114 255

C. 72 68

D. 56 42

8

A		D		H		M
	S		Z		H	
		Q		A		
			?			

A. A

B. L

C. H

D. M

9

	23	
10	16	3
	11	

	44	
0	19	4
	100	

	90	
69	12	2
	?	

	17	
82	5	8
	14	

A. 173

B. 87

C. 78

D. 24

10

314	U	291	N
125	D	590	N
302	Z	875	S
847	Q	283	?

A. H

B. D

C. T

D. U

IV. CODAGE

Les épreuves de codage, bien qu'elles ne comportent parfois aucun chiffre, sont considérées comme appartenant au domaine de la logique numérique car il s'agit de trouver la relation entre des lettres et la position de chaque lettre dans une série (le plus souvent la position dans l'alphabet ou la position relative par rapport à un référentiel).

Il s'agit alors de remplacer des lettres dans un mot ou dans une phrase par d'autres lettres ou par des chiffres, voire par des symboles insolites, selon une règle spécifique : « la clé du code ».

De telles questions sont peu nombreuses dans les concours de la fonction publique, mais il suffit d'une ou deux questions de type inconnu pour vous mettre mal à l'aise.

Pour aborder ces questions, construisez toujours un tableau avec la clé du code, sur le papier brouillon, en juxtaposant le mot « connu » et sa version « codée ». Ensuite, écrivez le mot à coder ou la suite de lettres/chiffres à décoder et transcrivez les paires obtenues de la clé du code pour obtenir le mot ou la phrase recherchée.

Exemple 1

Si STUPÉFIANT vaut FHPGJZOUKH, que vaut FAUNE ?

A. ZAPKJ B. ZUHKJ C. ZPUKJ D. ZUPKJ

La clé du code est la suivante :

S	T	U	P	E	F	I	A	N	T
F	H	P	G	J	Z	O	U	K	H

Notez que le T est déjà représenté par le H.

« Faune » sera donc recodé de la manière suivante :

F	A	U	N	E
Z	U	P	K	J

Vous obtenez ainsi la réponse D.

Il faut travailler méthodiquement et avec beaucoup d'attention, en décodant les mots lettre par lettre, afin d'éviter toute erreur. Comme vous le voyez, les réponses incorrectes (surtout B) sont des pièges.

Exemple 2

Dans ce message codé, trouvez un proverbe français :

VO NBVWBJT PVWSJFS B UPVKPVST EF NBVWBJT PVUJMS.

Quoique difficile à deviner, la clé du code est l'alphabet décalé d'une lettre :

A	B	C	D	E	F	...
B	C	D	E	F	G	...

Pour ce type d'épreuve, faites attention aux mots à une ou deux lettres : en français, les trois mots à une lettre sont « a », « à » et « y ». Suivez également les lettres précédant les apostrophes : n', m', l', s'...

Ci-dessous vous trouverez les questions représentant les codes les plus typiques. Notez bien que les accents sont ignorés dans la plupart des codages.

↳ Exercices

❶ Si HISPANIQUE vaut GETHCPEOMA, que vaut QUININE ?

- | | |
|------------|------------|
| A. OMAPEPE | B. OMENENA |
| C. OMENENE | D. OMEPEPA |

❷ Si CONSTELLATION vaut SYTBUDPPRUMYT, que vaut CONTRAINTE ?

- | | |
|---------------|---------------|
| A. SYTURRMTUD | B. SYTURMTUD |
| C. SYTUPRMTUD | D. SYTUVRMTUD |

❸ Si OKINAWA vaut PKANZWZ, que vaut IWO JIMA ?

- | | |
|-------------|-------------|
| A. AWP LABZ | B. AWP JAMZ |
| C. AWP AZ | D. AWP JZNZ |

❹ Si JALOUSIE vaut AJOLSUEI, que vaut ADULTÈRE ?

- | | |
|-------------|-----------|
| A. JDSOTIRI | B. JSOI |
| C. DALUETER | D. JXSIXI |

❺ Si ESCLAVAGISME vaut PDKZWPB, que vaut CLASSICISME ?

- | | |
|----------------|---------------|
| A. DKPPDPB | B. DKAPPIDIPB |
| C. DKAPPIDIPBE | D. DKPPDBP |

❻ Si MORPHINE vaut 97401532, que vaut PRIME ?

- | | |
|----------|----------|
| A. 04952 | B. 04592 |
| C. 04295 | D. 05492 |

❼ Si PROCUREUR vaut 893412735534915534, que vaut CŒUR ?

- | | |
|---------------|----------------|
| A. 731035534 | B. 73129155534 |
| C. 7312915534 | D. 7391125534 |

8 Si GRONDER vaut 07181514040518, que vaut GRANDIR ?

- A. 07180114040918 B. 0718A1404I18
C. 071811404918 D. 07180114040818

9 Si INSPIRATION vaut RMHKRIZGRLM, que vaut RÉSULTAT ?

- A. IEHULGZG B. IEHFOGZG
C. IVHFOGZG D. IVHFLGZG

10 Dans ce message codé, trouvez un proverbe français :

VCPV XC NC ETWEJG C N'GCW SW'C NC HKP GNNG UG DTKUG.

I. INTRUS

Les épreuves de recherche d'intrus sont une des plus fréquentes dans les QCM du concours de la fonction publique. Les questions peuvent être présentées indépendamment ou mêlées efficacement aux autres épreuves (anagrammes, codage, etc.).

Il y a deux grandes classes d'intrus :

■ Intrus sémantiques

Ici, vous devez considérer la notion plutôt que le mot.

Exemple 1

loup tigre chimpanzé termite

Le termite est le seul insecte parmi les mammifères, c'est donc l'intrus.

■ Intrus linguistiques

Ce sont les caractéristiques du mot en tant qu'unité de la langue qui déterminent l'intrus.

Exemple 2

alcool arcade scène antonyme

Le mot « scène » est le seul qui ne commence pas par la lettre A.

Distinguer les questions des deux classes est assez facile : si vous voyez une liste des notions dans plus ou moins le même domaine, cherchez un intrus sémantique. Si en toute apparence les notions présentées ont peu de choses en commun, c'est forcément une question d'intrus linguistique.

Dans le premier cas, cherchez les rapports entre :

■ Un élément et un ensemble

Exemple 3

fenêtre mur maison toit

Le mot « maison » est un ensemble constitué des éléments (fenêtre, mur, toit).

■ Une catégorie et une autre

Exemple 4

concombre poire cerise pomme

Concombre est le seul légume parmi les fruits.

■ Synonymes

Les synonymes sont des mots qui expriment le même sens. L'intrus sera alors le mot qui exprime un sens différent. Par exemple, un adjectif exprimant une qualité négative parmi des synonymes qui expriment une qualité positive.

Exemple 5

bruit éclat son silence

Les trois premiers mots sont des synonymes, tandis que « silence » a un sens différent, voire opposé.

■ Positions géographiques

Exemple 6

Lyon Munich Nantes Bordeaux

Munich est une ville située en Allemagne ; les trois autres sont situées en France.

■ Positions temporelles

Exemple 7

Victor Hugo Antoine de Saint-Exupéry Albert Camus Georges Perec

Victor Hugo est le seul écrivain du XIX^e siècle, les trois autres étant représentants du XX^e siècle.

Dans le cas d'intrus linguistique, chercher les intrus selon :

■ L'origine étymologique

Exemple 8

antiterroriste antique antivol antibruit

Le mot « antique » ici le seul qui signifie « ancien » et non « contre ».

■ Les caractéristiques grammaticales

Genre, pluriel, nom/adjectif/verbe, noms communs et noms propres, etc.

Exemple 9

fleurir atterrir ouvrir finir

Le mot « ouvrir » est le seul verbe du troisième groupe ; les trois autres sont des verbes du deuxième groupe.

■ Les caractéristiques phonétiques

Syllabes, voyelles/consonnes, etc.

Exemple 10

frivole grandiose immense illisible

Le mot « illisible » contient trois syllabes, tandis que les autres mots n'en comptent que deux.

■ Les caractéristiques orthographiques

Les mots commençant ou terminant par la même lettre, contenant le même nombre de lettres, etc.

Exemple 11

judoka juvénile juridique justice

« Judoka » est le seul mot dont la dernière lettre est le A, contrairement aux trois autres dont la dernière lettre est le E.

➡ Exercices

Trouvez l'intrus parmi les quatre mots proposés.

- | | | | |
|-----------------|---------------|--------------|-------------|
| 1 A. vendredi | B. samedi | C. dimanche | D. week-end |
| 2 A. blé | B. céréale | C. orge | D. avoine |
| 3 A. plantation | B. jardin | C. forêt | D. parc |
| 4 A. bizarre | B. choque | C. sublime | D. sérieux |
| 5 A. Athènes | B. Tunisie | C. Cuba | D. Chine |
| 6 A. anodin | B. canin | C. félin | D. bovin |
| 7 A. bobsleigh | B. ski | C. tennis | D. biathlon |
| 8 A. calme | B. tranquille | C. muet | D. serein |
| 9 A. honnêteté | B. intégrité | C. sincérité | D. ténacité |
| 10 A. poudre | B. ciment | C. plâtre | D. béton |

- | | | | |
|-----------------|---------------|-------------|----------------|
| 11 A. azote | B. air | C. oxygène | D. carbone |
| 12 A. Tokyo | B. Hiroshima | C. Shanghai | D. Kyoto |
| 13 A. écrivain | B. poète | C. libraire | D. journaliste |
| 14 A. Var | B. Lorraine | C. Morbihan | D. Ardennes |
| 15 A. financier | B. monétaire | C. boursier | D. industriel |
| 16 A. baleine | B. piranha | C. truite | D. requin |
| 17 A. fleur | B. imprimante | C. silence | D. police |
| 18 A. tibia | B. biceps | C. triceps | D. dorsal |
| 19 A. liquide | B. gazeux | C. solide | D. sonore |
| 20 A. bavarder | B. crier | C. hurler | D. gueuler |

II. SUITES ALPHANUMÉRIQUES

Les questions constituées de suites alphanumériques sont à la frontière de la logique verbale et de la logique numérique. Vu que l'approche permettant d'aborder ces questions est différente de celles des suites numériques et alphabétiques, nous avons inclus les suites alphanumériques dans la section « Logique verbale » plutôt que dans « Logique numérique ».

Ici, vous êtes confronté aux séries de couples « mot – nombre » ou, plus rarement, « lettre – nombre » ou « mot – lettre ». Dans une série de ces couples, vous devez trouver la logique et ainsi déterminer le nombre définissant le dernier mot.

Que peut signifier chaque nombre suivant un mot ? Les possibilités sont nombreuses. Vous pouvez essayer les approches suivantes :

■ Nombre de lettres dans le mot

Exemple 1

livre 5 fleur 5 terrasse 8 papier 6

■ Nombre de voyelles ou de consonnes dans le mot

Exemple 2

impossible 4 caramel 3 cru 1

Ici, le nombre indique le nombre de voyelles dans le mot.

■ Nombre de syllabes, d'accents, de paires de consonnes doubles, etc. dans le mot

Exemple 3

ambiguïté 2 célébrité 3 transcription 0 bâclé 2

Ici, le nombre indique le nombre d'accents dans le mot.

■ Rang dans l'alphabet de la 1^{re}, 2^e, dernière lettre dans le mot, ou de la lettre se trouvant exactement au milieu

Exemple 4

rayon 14 coing 7 tsunami 9

Ici, le nombre indique le rang de la dernière lettre de chaque mot dans l'alphabet.

■ Somme des rangs de la 1^{re} et de la 2^e lettre ou de la 1^{re} et de la dernière lettre dans le mot ; différence ou produit des rangs de ces mêmes lettres

Exemple 5

austérité 6 gaucher 25 terrifiant 40

Ici, le nombre indique la somme des rangs de la 1^{re} et de la dernière lettre du mot.

■ Ordre d'une certaine lettre dans le mot

Exemple 6

grenadine 5 pathologie 2 pellicule 0 idiosyncrasie 10

Ici, le nombre indique la position de la lettre A dans le mot.

■ Fréquence d'une certaine lettre dans le mot

Exemple 7

efficace 2 célérité 3 pénitence 3 doigt 0

Ici, le nombre indique combien de fois vous rencontrez la lettre E dans le mot.

Et bien évidemment, chaque chiffre obtenu par une des voies mentionnées ci-dessus peut être ensuite augmenté de 10 ou multiplié par 3 ou divisé par 2...

Pour tout ce qui concerne les opérations avec les rangs des lettres dans l'alphabet, il vous serait indispensable, pour économiser le temps le jour de l'épreuve (tout comme pour les questions des suites alphabétiques, d'ailleurs), d'écrire sur un papier brouillon l'alphabet entier en indiquant le rang de chaque lettre :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Voici quelques exercices des types de raisonnements les plus fréquents.

➡ Exercices

Déterminez le rapport entre des mots et des nombres dans chaque série et ainsi trouvez parmi les réponses proposées le nombre, la lettre ou le mot qui remplace logiquement le point d'interrogation.

① initiative 4 Philippines 3 cynique 1 spontané ?
A. 0 B. 1 C. 2 D. 8

② inactif 1 intéressant 20 inoubliable 15 indécis ?
A. 2 B. 24 C. 10 D. 4

③ possible 34 immobilier 23 noisette 67 hippique ?
A. 89 B. 12 C. 34 D. 45

④ déviant 7 enchanté 8 exilé 5 habituel ?
A. 0 B. 4 C. 8 D. 11

⑤ oublier 36 assujettir 19 vortex 46 anéanti ?
A. 17 B. 14 C. 10 D. 48

⑥ esclavage 4 indication 5 svelte 2 désuétude ?
A. 5 B. 2 C. 7 D. 9

7 nuage 2 constitutionnel 9 strict 5 rue ?

A. 3 B. 1 C. 6 D. 2

8 littérature 4 reine 1 standard 2 ton 1 créature ?

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

9 J-1 F-2 M-3 A-4 ?-12

A. A B. B C. C D. D

10 parachute C insignifiante I hauteur T bémol M ? O

A. polaire B. proteste C. or D. roi

III. ANAGRAMMES

Les épreuves des anagrammes sont très fréquentes sur les concours de la fonction publique : vous en trouverez toujours quelques-unes.

Le jeu d'anagramme consiste en inversion de l'ordre des lettres d'un mot pour obtenir un nouveau mot.

Exemple 1

environ → innover

Pour les exercices d'anagrammes, notez bien que les signes diacritiques (accents, tréma, cédille) et les majuscules sont normalement ignorés dans la création des anagrammes, mais doivent être bien placés dans les mots qui en résultent.

Exemple 2

prière → Pierre

écrou → cœur

nacre → crâne

Les formes des mots (pluriel des substantifs, féminin et pluriel des adjectifs, conjugaison des verbes) sont normalement permises.

Exemple 3

Du mot « aigre » vous pouvez créer « réagi » (le participe passé de « réagir ») ou « gérai » (la première personne du singulier du passé simple de « gérer »).

Par définition, les anagrammes ne peuvent pas être des QCM : il vous appartient d'inscrire correctement votre réponse sur la feuille de réponse.

À part le simple jeu d'anagramme, les tâches sur les tests peuvent être renforcées par un « tri » parmi les résultats des anagrammes : trouver un intrus, ranger les résultats en ordre alphabétique, créer un mot à partir des premières lettres des anagrammes obtenues, etc.

Les questions de ce genre peuvent être des QCM.

Une tâche à part est constituée par les suites d'anagrammes : vous devez déterminer la règle qui définit le passage d'un mot à l'autre et ainsi deviner le dernier mot de la série.

Exemple 4

train → tirant → nitrate → ?

Ici, avec chaque passage d'un mot au suivant, une lettre est ajoutée et l'ordre des lettres est changé. Le mot suivant peut être, par exemple, « tartiner » (ajout de R) ou « attendri » (ajout de D).

Voici quelques exercices représentant les types de questions que vous pourrez rencontrer aux concours de la fonction publique.

➡ Exercices

1. Trouvez une anagramme du mot présenté.

- | | | |
|------------|------------|------------|
| ① sable | ⑪ roue | ⑳ réaction |
| ② posture | ⑫ armée | ㉑ quiche |
| ③ devenir | ⑬ sauter | ㉒ énoncer |
| ④ coursier | ⑭ grandir | ㉓ gratin |
| ⑤ voter | ⑮ plâtre | ㉔ piqûre |
| ⑥ prévoir | ⑯ cirque | ㉕ soudure |
| ⑦ algue | ⑰ sabre | ㉖ opposer |
| ⑧ plaider | ⑱ laser | ㉗ médical |
| ⑨ tige | ㉑ sanglier | ㉘ triste |
| ⑩ salir | ㉒ beau | ㉙ trèfle |

2. Trouvez l'intrus.

1 ABCN	SHEICA	BAELT	DALNOFP
2 LEVOIT	EGONRA	SISEL	ORGUE
3 FICACEFE	FOUDRIPTC	CIFAT	ANEANTIF
4 GELEIS	VILER	ERRPET	TALEU
5 BOILOCEM	EGARTENNI	DAUNAGO	YARPAUGA
6 ULECORVUE	NILORGEULE	DANONAAAC	BARCO
7 QUATERTE	LALEB	OERUJU	LIETF
8 TRESNEW	DOIMECE	LELIRHTR	NYMPHOISE
9 QUANEPTTE	OMPLOYON	BARBLESC	OBTEEL
10 OIRRUC	CARREMH	LAREL	GRANE

3. Trouvez le mot qui complète la série.

1 couleur → douleur → douteur → ?

- A. docteur B. doubleur C. donneur D. monteur

2 tes → très → âtres → pâtres → ?

- A. autres B. patries C. Sparte D. âpretés

3 eu → feu → œuf → ?

- A. neuf B. foule C. nœud D. fioul

4 via → vain → ravin → navire → ?

- A. avenir B. aviron C. Navarre D. vaincre

5 éternité → reinette → entérite → ?

- A. intérêt B. Henriette C. sérénité D. étreinte

6 **tiédeur** → **éditeur** → **étudier** → ?

- A. érudite B. réduit C. étourdie D. détruite

7 **gâterie** → **agiter** → **tigre** → ?

- A. gîter B. tige C. goitre D. strige

8 **cou** → **douce** → **cordeau** → ?

- A. douçâtre B. accouder C. croustade D. coutarde

9 **naïf** → **farine** → **refrains** → ?

- A. franciser B. safranier C. fundraiser D. fraternités

10 **voûtes** → **souvent** → **veston** → **ventôse** → ?

- A. névrose B. veste C. ventouse D. ventes

IV. ANALOGIE

Les épreuves d'analogie sont au sommet des épreuves de logique abstraite. En effet, il faut être capable d'imaginer la multitude de relations possibles entre deux notions et extrapoler une de ces relations sur deux autres notions.

Le niveau de difficulté de ces exercices peut varier du très facile (pomme – pommier, poire – ?) jusqu'au très difficile.

De plus, il faut parfois considérer les analogies « doubles », où il manque deux notions.

Exemple 1

Corbeau – Renard. Cigale – ?

Évidemment, il s'agit des personnages des deux fameuses fables de La Fontaine, et la réponse correcte est : Fourmi.

Les rapports les plus fréquents à retrouver sur les épreuves d'analogies sont :

■ Rapports de synonymie ou d'antonymie

- Les synonymes sont des mots qui ont le même sens.
Par exemple : intelligent – sage.
- Les antonymes sont des mots qui ont le sens opposé.
Par exemple : intelligent – stupide.

■ Rapports d'hyponymie ou d'hypéronymie

– Les hyponymes sont des mots dont le sens est inclus dans le sens d'un autre mot.

– Les hypéronymes sont des mots dont le sens inclut le sens d'un autre mot.

Par exemple, le mot « chien » est un hypéronyme du mot « terrier » et en même temps un hyponyme du mot « animal ».

Ceci comprend surtout la classification des objets :

– « race – espèce – genre – famille – ordre... » dans la biologie ;

– « commune – région – pays – continent » dans la géographie ;

– « planète – système planétaire – galaxie » dans l'astronomie, etc.

■ Rapports temporels

Par exemple, le tonnerre suit toujours un éclair ; janvier est toujours suivi de février, etc.

■ Rapports hiérarchiques

Considérez des structures bien définies, telle que l'armée :

« soldat – caporal – caporal-chef – sergent... » ;

ou l'église :

« prêtre – évêque – cardinal – pape ».

Voici également un exemple plus simple : employeur – employé.

■ Attributs, outils

Par exemple : éléphant – tronc ; ordinateur – souris.

■ Rapports de cause et effet

Par exemple : guerre – destruction.

Bien évidemment, cette liste ne peut pas être exhaustive. Mais elle vous donne déjà une idée des rapports que vous devez chercher dans la plupart des questions de ce type.

Voici quelques exercices.

➡ Exercices

Parmi les notions proposées, trouvez celle(s) qui remplace(nt) logiquement le(s) point(s) d'interrogation.

1 Paris – Parisien. Strasbourg – ?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. Strasbourgeois | B. Strasbourgeais |
| C. Strasbourgien | D. Strasbourgeois |

2 Migraine – aspirine. Insomnie – ?

- | | |
|----------------|--------------|
| A. paracétamol | B. pansement |
| C. massage | D. somnifère |

3 ? – grenouille. Chenille – ?

- | | |
|----------------------|--------------------|
| A. Têtard / papillon | B. Cigogne / vers |
| C. Crapaud / fourmi | D. Étang / poisson |

4 Panda – bambou. Abeille – ?

- | | |
|-----------|----------|
| A. nectar | B. fleur |
| C. ruche | D. miel |

5 ? – stade. Hockey – ?

- | | |
|----------------------|---------------------|
| A. Rugby / patinoire | B. Chaud / froid |
| C. Sport / crosse | D. Foule / football |

6 Genève – Suisse. Barcelone – ?

- | | |
|---------------------|------------|
| A. Catalogne | B. Espagne |
| C. Union européenne | D. Ibérie |

7 Arbre – Noël. Œuf – ?

- | | |
|------------|-------------|
| A. jaune | B. poule |
| C. calcium | D. omelette |

8 Hallucination – drogue. SIDA – ?

- | | |
|--------------|---------------|
| A. infection | B. traitement |
| C. seringue | D. VIH |

9 Accélération – ralentissement. ? – ?

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| A. Croissance / abondance | B. Vieillesse / jeunesse |
| C. Inflation / déflation | D. Guérison / maladie |

10 ? – peuple. Monarchie – ?

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| A. Anarchie / roi | B. Empire / empereur |
| C. République / monarque | D. Pays / capitale |

11 Main – doigt. Pied – ?

- | | |
|----------|-----------|
| A. jambe | B. orteil |
| C. ongle | D. talon |

12 Pédiatre – enfant. Cardiologue – ?

- | | |
|----------|-----------|
| A. cœur | B. poumon |
| C. genou | D. peau |

13 Pion – reine. Soldat – ?

- | | |
|---------------|----------|
| A. lieutenant | B. armée |
| C. général | D. fusil |

14 Portugal – Espagne. Canada – ?

- | | |
|------------|---------------|
| A. Mexique | B. États-Unis |
| C. Russie | D. Arctique |

15 Indifférent – insensible. Important – ?

- | | |
|-----------------|---------------|
| A. considérable | B. impuissant |
| C. froid | D. grand |

16 Reine-claude – fruit. Gariguet – ?

- | | |
|-----------|----------|
| A. fraise | B. fruit |
| C. plante | D. rouge |

17 Pythagore – mathématiques. Newton – ?

- | | |
|-------------|----------------|
| A. médecine | B. littérature |
| C. physique | D. chimie |

18 Couturier – aiguille. ? – truelle.

- | | |
|--------------|---------------|
| A. Maçon | B. Chirurgien |
| C. Jardinier | D. Pâtissier |

19 Si Nicolas pratique la natation, Valentine fait du vélo, Bernard joue au badminton, qui est golfeur ?

- | | |
|-------------|--------------|
| A. Grégoire | B. Nicoletta |
| C. Henri | D. Zoé |

20 Quatre amis sont dans un restaurant. Sandra commande une sole meunière, Ludovic des huîtres, Catherine une soupe de poissons. Quel plat sera commandé par Stéphane ?

- | | |
|-------------|------------------|
| A. salade | B. bifteck |
| C. tiramisu | D. bouillabaisse |

La logique déductive consiste, comme son nom l'indique, à déduire une conclusion à partir de différentes hypothèses cumulatives. La complexité de l'exercice vient du fait que les postulats peuvent être nombreux et parfois difficiles à interpréter quand on les combine.

À la première lecture, on peut facilement être déstabilisé et se sentir incapable de trouver la bonne déduction ; pourtant, en vous entraînant avec les exercices ci-dessous, vous comprendrez la technique pour résoudre ces courtes « énigmes ».

Le plus souvent, vous serez confronté à des questions de logique dite « formelle » qui peuvent se résumer aux schémas « $A > B$, et $B > C$, alors est-ce que $C < A$? ». Considérez l'exemple suivant.

Exemple 1

Jean est plus âgé que Paul, Pierre est plus jeune que Jean. Luc est plus jeune que Pierre. Lequel des quatre est le plus âgé ?

A. Jean

B. Luc

C. Paul

D. Pierre

Essayez de résoudre cette énigme en plaçant les prénoms « verticalement » selon chaque énoncé :

– « Jean est plus âgé que Paul » vous donne :

Jean

Paul

– « Pierre est plus jeune que Jean » ne permet pas de placer Pierre d'une manière exacte parmi Jean et Paul, mais vous avez la certitude que Pierre sera plus bas que Jean :

Jean		
Paul		Pierre

– « Luc est plus jeune que Pierre » vous permet de placer Luc :

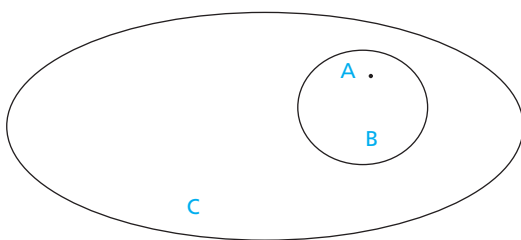
Jean		
Paul		Pierre
		Luc

Quelle que soit la vraie position de Paul dans ce diagramme, il est clair que Jean reste le plus âgé. La réponse est A.

Parfois, en restant toujours dans l'optique de la logique formelle, les questions seront un peu plus difficiles : « A fait partie de la famille B, et B fait partie de la famille C. Est-ce que A fait partie de la famille C ? »

Pour ce genre de tâches, il serait astucieux de dessiner des diagrammes dits « diagrammes de Venn » qui reflètent la multitude de relations entre les ensembles et leurs éléments.

Pour la question présentée ici, le diagramme se dessine de la façon suivante :



La réponse est alors « oui ».

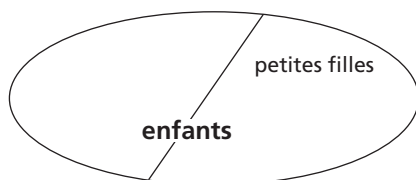
Dans les épreuves des concours de la fonction publique, ces questions prendront une forme plus « quotidienne », plus « familière » – comme dans l'exemple suivant.

Exemple 2

Toutes les petites filles aiment les chats. Tous les enfants aiment les chiens. Laquelle des conclusions suivantes est correcte ?

- A. Claude n'aime pas les chiens, donc c'est un garçon.
- B. Une petite fille n'aime pas forcément les chats.
- C. Dominique aime les chiens, donc c'est une petite fille.
- D. Emma est une petite fille, donc elle aime les chats et les chiens.

Sur votre papier brouillon, dessinez un diagramme :



Ceci vous permettra de visualiser mieux la logique. Le concept de « petites filles » est inclus dans le concept d'« enfants ». Toutes les petites filles aiment les chats, et tous les enfants aiment les chiens.

Ceci veut dire que toutes les petites filles aiment les chats et les chiens, tandis que parmi les enfants qui restent (c'est-à-dire, les garçons), tous aiment les chiens. Quant aux chats, il y a des garçons qui les aiment et des garçons qui ne les aiment pas.

Analysez les réponses proposées, une par une :

A. Claude n'aime pas les chiens. Selon votre diagramme, ce n'est pas un enfant, puisque *tous* les enfants aiment les chiens.

B. Une petite fille qui n'aime pas les chats est forcément contradictoire à la première condition exposée dans l'exemple.

C. Dominique aime les chiens. Une proposition tentante, mais n'inversez pas la logique : si *toutes* les filles aiment les chiens, ceci ne veut pas dire que *tous* les amateurs des chiens sont nécessairement des petites filles !

D. Une petite fille qui s'appelle Emma aime les chats et les chiens. Cette conclusion rentre parfaitement dans la logique exposée ci-dessus (*toutes* les petites filles aiment les chats et les chiens), et c'est bien la réponse correcte.

Exceptionnellement, vous pourrez être confronté à des tâches beaucoup plus délicates – où, en plus de la logique formelle stricte, il faudra appliquer également le sens commun et l'intuition. Il s'agit des tâches de remise en ordre correct de plusieurs phrases dont les actions se suivent logiquement.

Exemple 3

Les phrases suivantes sont reprises de *Pêcheur d'Islande* de Pierre Loti.

Placez-les en ordre logique.

- ① Mais il y avait, ce soir-là, de longs silences embarrassés, dans leur causerie.
- ② Un soir de pluie, ils étaient assis près l'un de l'autre dans la cheminée, et leur grand'mère Yvonne dormait en face d'eux.
- ③ La flamme qui dansait dans les branchages du foyer faisait promener au plafond noir leurs ombres agrandies.
- ④ Ils se parlaient bien bas, comme font tous les amoureux.

A. ③ - ② - ④ - ① B. ④ - ① - ② - ③ C. ② - ③ - ④ - ① D. ③ - ④ - ① - ②

Remarquez deux choses :

– Dans les romans, le descriptif de l’ambiance précède presque toujours le descriptif des actions. Il est alors fort probable que les phrases ② et ③ précèdent les phrases ① et ④.

– Le « mais » dans la phrase ① nécessite forcément un antécédent et, vu qu’il s’agit de dialogues, le meilleur antécédent est la phrase ④, qui devrait précéder immédiatement la phrase ①.

Ces deux suppositions vous permettent de considérer les réponses A et C. En choisissant la première phrase du passage, optez pour la plus générale des deux : « Un soir de pluie ... cheminée ... » introduit mieux « La flamme ... leurs ombres » que vice versa. La réponse est alors C.

➡ Exercices

① Tous les Suédois sont blonds. Tous les Scandinaves achètent leurs meubles chez Ikea®. Certains Scandinaves sont Suédois.

Si toutes les prémisses ci-dessus sont vraies, laquelle des conclusions suivantes est aussi vraie ?

- A. Tous les acheteurs de meubles chez Ikea sont Scandinaves.
- B. Tous les Suédois achètent leurs meubles chez Ikea.
- C. Certains blonds achètent leurs meubles chez Ikea.
- D. Les acheteurs de meubles chez Ikea ne sont jamais blonds.

② Les points que vous pouvez gagner sur un certain test vont de 30 à 60 inclus. Un score au-dessus de 50 est considéré comme passable.

Si les informations présentées ci-dessus sont vraies, laquelle des informations suivantes est nécessairement fausse ?

- A. Le score de 48 n’est pas passable.
- B. Dans certains cas, le score de 50 n’est pas passable.
- C. Le score de 50 est passable.
- D. Le score de 55 n’est pas passable.

③ **Placez les phrases suivantes, extraites du *Pays des fourrures* de Jules Verne, dans leur ordre logique.**

1. Le charpentier Mac Nap avait fabriqué une vaste table, à gros pieds, lourde et massive, que le poids des mets, si considérable qu’il fût, ne ferait jamais gémir.

2. Enfin quelques sièges volants et deux vastes armoires complétaient le matériel de cette pièce.
 3. Autour de cette table étaient disposés des bancs non moins solides, mais fixes.
 4. L'aménagement de la nouvelle demeure s'opéra rapidement.
- A. 1 - 3 - 2 - 4 B. 4 - 1 - 3 - 2 C. 4 - 2 - 1 - 3 D. 1 - 2 - 3 - 4

④ Trois personnes habitent trois maisons sur le même côté de la rue mais de couleurs différentes.

Monsieur Dubois et Mister Smith sont voisins. Señor Lopez n'habite pas la maison rouge. L'habitant de la maison verte est invité souvent chez Monsieur Dubois. La maison rouge n'est pas à côté de la maison blanche.

Qui habite la maison verte ?

- A. Monsieur Dubois B. Mister Smith
C. Señor Lopez D. Impossible de déduire

⑤ Voici quatre phrases qui, dans leur ordre correct, constituent un passage extrait de *Thérèse Raquin* d'Émile Zola.

Dans la version originale du livre, laquelle de ces phrases est la dernière du passage ?

1. Madame Raquin se montrait plus souple, plus bavarde, et, à vrai dire, c'était elle qui attirait et retenait la clientèle.
 2. À chaque cinq minutes, une jeune fille entrait, achetait pour quelques sous de marchandise.
 3. La clientèle se composait des ouvrières du quartier.
 4. Thérèse servait les clientes avec des paroles toujours semblables, avec un sourire qui montait mécaniquement à ses lèvres.
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

⑥ Un marathonien est en train de terminer sa course. Il double le rival actuellement placé deuxième. Ensuite, juste avant son arrivée, deux autres coureurs le dépassent.

En quelle position est-il placé à la fin de la course ?

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

7 Si nous ne sommes ni la veille de jeudi, ni le lendemain de lundi ; si demain nous ne serons pas dimanche et hier ce n'était pas dimanche non plus ; si après-demain ne sera pas samedi et avant-hier n'était pas mercredi ; alors, **quel jour sommes-nous ?**

- A. jeudi B. vendredi C. samedi D. dimanche

8 Deux carreleurs arrivent à carreler deux mètres carrés de mur en deux heures. Si tous les carreleurs travaillent à la même vitesse, **combien faut-il de carreleurs pour carreler 50 mètres carrés de mur en 10 heures ?**

- A. 10 B. 5 C. 50 D. 25

9 Tous les paresseux sont heureux. Certains naïfs sont préoccupés. Aucun heureux n'est préoccupé.

Si les informations ci-dessus sont vraies, laquelle des informations suivantes est nécessairement vraie ?

- A. Aucun paresseux n'est préoccupé.
B. Certains heureux sont naïfs.
C. Tous les malheureux sont paresseux.
D. Il n'y a pas de paresseux parmi les naïfs.

10 **Placez correctement les lettres A, B, C, D, E, F dans les cases :**

--	--	--	--	--	--

En sachant que:

- la lettre A n'est pas à côté de la lettre F ;
- la troisième lettre est une voyelle ;
- la lettre B est placée entre les lettres D et E ;
- la lettre C se trouve plus à gauche que la lettre E.

LOGIQUE

Corrigés

LOGIQUE SPATIALE – CORRIGÉS

I. INTRUS

- ① C. Chaque ligne verticale est croisée par 4 courtes lignes. C est croisée uniquement par 3 : c'est l'intrus.
- ② B. Dans chaque figure sauf B, seuls deux segments sur quatre sont colorés. Dans B, on en voit trois : c'est l'intrus.
- ③ A. Dans chaque figure sauf A, ce sont les deux segments contigus qui sont colorés. Dans A, les deux segments sont opposés.
- ④ D. La grille D est la seule dont les cellules bleues ne forment pas une ligne droite.
- ⑤ A. Quelle que soit la configuration, elle est toujours telle que exactement 7 cellules sur 16 sont bleues. L'intrus est la grille A : elle contient 8 cellules bleues.
- ⑥ A. Dans chaque grille, les trois cellules bleues sont contiguës (se touchent), sauf dans la grille A.
- ⑦ B. La position des symboles n'a aucune importance. Il faut juste remarquer que le nombre de croix égale toujours le nombre de zéros + 1. L'intrus est la grille B.
- ⑧ B. Les « étoiles » A, C et D ont chacune 9 sommets, tandis que l'étoile B n'en compte que 8.
- ⑨ C. Chaque étoile comporte six segments : 5 « rayons » et l'espace central. Parmi les 6 segments, deux sont toujours colorés en blanc, deux en bleu, et deux en noir. La seule étoile qui échappe à cette règle est C.
- ⑩ D. Chaque symbole représente une « maille » tournée à 90° par rapport aux autres. L'image D, contrairement aux autres, est miroitée.

II. SÉRIES DE SYMBOLES

- ① C. Le grand cercle change sa couleur : bleu – noir – blanc – bleu – ... noir ! Le petit cercle bleu à l'intérieur change sa position dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La réponse est C.
- ② B. Le segment noir extérieur se déplace dans le sens des aiguilles d'une montre. Les deux segments noirs intérieurs se déplacent dans le sens inverse. La position recherchée est B.

- ③ C. Cette série de symboles n'est pas une suite : leur seul point commun est le fait que le nombre des segments noirs est égal à celui des segments bleus. La seule réponse possible est C : trois noirs et trois bleus.
- ④ A. Le nombre des segments bleus diminue avec chaque figure. Le nombre des segments noirs, au contraire, augmente. Pour trouver la bonne réponse, cherchez une figure avec cinq segments noirs et sans segment bleu : A.
- ⑤ D. Le nombre de flèches augmente d'un pavé à l'autre : 4, 5, 6. La réponse doit comporter 7 flèches, soit D.
- ⑥ B. Les flèches se déplacent de gauche à droite. La réponse est B.
- ⑦ C. Chaque pavé contient quatre types de flèches : pointant vers le haut, pointant vers le bas, pointant en deux directions et une baguette sans flèche. La réponse correcte doit comporter les mêmes quatre éléments : C.
- ⑧ B. Raisonnez par ligne. À chaque suite, on voit trois symboles : une, deux ou trois lignes qui sont verticales, horizontales ou diagonales. Cherchez, pour la troisième suite, *une* ligne qui serait *verticale*. Soit réponse B.
- ⑨ A. Raisonnez par colonne. Dans chaque colonne, la troisième figure est formée uniquement par les lignes que la première et la deuxième figure ne partagent pas. La réponse est A.
- ⑩ A. Raisonnez par ligne. Le symbole au milieu de chaque ligne montre la direction de l'« étirement » de la première figure pour obtenir la troisième. Cherchez alors tout simplement un carré plus grand : A.

III. DOMINOS

- ① A. Une tâche simple. Les points sur les deux rangs des dominos augmentent de 1 avec chaque passage au domino suivant. Après le 6 suit le 0. La réponse correcte est A.
- ② B. Ces dominos ne représentent pas une série, mais une collection aléatoire de dominos dont la somme des points égale 6. La seule réponse possible est B.
- ③ C. Les points du premier rang augmentent de 2 avec chaque passage ; les points du deuxième rang augmentent de 2 aussi ; les dominos avec « 0 point » ne sont pas pris en compte. La réponse correcte est C.
- ④ C. Les points du premier rang augmentent de 1 pour un domino sur deux ; le cinquième domino doit avoir 3 points dans ce rang. Les points du deuxième rang diminuent de 1 ; le cinquième domino doit avoir 5 points dans ce rang. La réponse correcte est C.
- ⑤ B. Ce sont deux séries croissantes qui alternent entre le haut et le bas des dominos : la première est 2 – 3 – 4 – 5 ; le suivant doit être 6. La deuxième est 4 – 5 – 6 – 0 ; le suivant doit alors être 1. La réponse correcte est B.

- 6 D. Le nombre de points sur chaque domino égale la somme des points des deux dominos précédents (sur le même rang). En haut du cinquième domino il doit y avoir $3 + 5 = 8 \Rightarrow 1$ (parce qu'on compte le 0 entre le 6 et le 1). En bas du cinquième domino il doit y avoir $2 + 3 = 5$.
- 7 D. Cette série représente une suite des dominos selon les règles classiques du jeu de domino : le haut de chaque domino égale le bas du domino précédent. Le seul domino avec un point en haut est D.
- 8 D. Une suite compliquée : deux séries alternant (haut – bas – haut – bas) dont les points de la première se diminuent d'un point à chaque passage et les points de la deuxième augmentent de deux points à chaque passage. Pour que le cinquième domino soit correct, il faut avoir $3 - 1 = 2$ en haut et $1 + 2 = 3$ en bas.
- 9 B. Les hauts des dominos représentent une série croissante de 3 points. Sur les bas de dominos vous observez une simple alternance $3 - 5 - 3 - 5$. La réponse correcte est B.
- 10 A. La suite est présentée par deux séries croissantes mais décalées : le nombre de points sur le 3^e et le 4^e domino est une augmentation d'un point par rapport au domino *avant le précédent*. Le cinquième domino est ainsi déterminé par le 3^e : $2 + 1 = 3$ et $5 + 1 = 6$.

IV. PLIAGES

- 1 A.
2 B.
3 D.
4 D.
5 B.
6 C.
7 B.
8 C.
9 A.
10 A.

LOGIQUE NUMÉRIQUE – CORRIGÉS

I. SUITES NUMÉRIQUES

- ① B. Il faut ajouter un nombre supplémentaire à chaque étape : 3 entre 1 et 4, 4 entre 4 et 8, 5 entre 8 et 13, 6 entre 13 et 19.
- ② B. Chaque nombre est multiplié par un nombre qui augmente d'une unité supplémentaire à chaque étape : $\times 2$ (de 5 à 10), $\times 3$ (de 10 à 30), $\times 4$ (de 30 à 120), $\times 5$ (de 120 à 600).
- ③ C. À chaque étape, il faut multiplier le nombre précédent par 1,5 : $48 \times 1,5 = 72$, $72 \times 1,5 = 108$, $108 \times 1,5 = 162$, $162 \times 1,5 = 243$.
- ④ D. La suite est composée d'une alternance d'additions et de multiplications par 5 : $2 \times 5 = 10$, $10 + 5 = 15$, $15 \times 5 = 75$, $75 + 5 = 80$, $80 \times 5 = 400$.
- ⑤ A. La suite est composée d'une alternance d'additions et de soustractions avec une unité supplémentaire à chaque étape : $22 + 1 = 23$, $23 - 2 = 21$, $21 + 3 = 24$, $24 - 4 = 20$, $20 + 5 = 25$.
- ⑥ D. Il y a une alternance entre ($\times 2$) et ($\times 3$) à chaque étape : $8 \times 2 = 16$, $16 \times 3 = 48$, $48 \times 2 = 96$, $96 \times 3 = 288$, $288 \times 2 = 576$.
- ⑦ A. Chaque nombre est la somme des 2 précédents : $11 + 5 = 16$, $5 + 16 = 21$, $16 + 21 = 37$, $21 + 37 = 58$.
- ⑧ A. Chaque nombre est la somme de tous les précédents : $5 + 8 = 13$, $5 + 8 + 13 = 26$, $5 + 8 + 13 + 26 = 52$.
- ⑨ C. Il y a 2 suites entremêlées : la première croît de 4 (14, 18, 22), la deuxième décroît de 3 (12, 9, 6). Le nombre recherché appartient à la première suite, soit 26.
- ⑩ C. Il y a 2 suites entremêlées : la première est représentée par les puissances de 3 ($3^1 = 3$, $3^2 = 9$, $3^3 = 27$), la deuxième est une addition de 15 ($22 + 15 = 37$, $37 + 15 = 52$). Les nombres recherchés seront alors : $3^4 = 81$ et $52 + 15 = 67$.

II. SUITES ALPHABÉTIQUES

Suites de lettres

- ① C. La suite consiste en lettres dont le rang augmente de 4, en commençant par la lettre C : C = 3, G = 7, K = 11, O = 15, et ainsi $19 = S$.
- ② A. La suite est formée par les lettres dont le rang diminue de 5, à partir de la lettre Y : Y = 25, T = 20, O = 15. Alors la lettre suivante est : $10 = J$.

- ③ C. Ici sont présentées les lettres dont le rang est une puissance de 2 : $2^0 = 1 = A$, $2^1 = 2 = B$, $2^2 = 4 = D$, $2^3 = 8 = H$. Par conséquent, $2^4 = 16 = P$.
- ④ C. Sont uniquement présentées les lettres dont le rang est un carré parfait : $1 = A$, $4 = D$, $9 = I$, $16 = P$, et donc $25 = Y$.
- ⑤ D. Considérez cette série de pavés comme deux suites entremêlées : le rang de la première lettre de chaque pavé augmente de 2 avec chaque passage, le rang de la deuxième diminue de 2 avec chaque passage. La réponse correcte est alors : $L + 2 = 12 + 2 = 14 = N$, $T - 2 = 20 - 2 = 18 = R$.
- ⑥ B. Encore une fois, considérez les pavés comme deux suites indépendantes formées par les premières et les deuxièmes lettres de chaque pavé. D'un côté, nous voyons une augmentation de 7 en commençant par D : $D + 7 = 4 + 7 = 11 = K$, $K + 7 = 11 + 7 = 18 = R$, par conséquent $R + 7 = 18 + 7 = 25 = Y$. De l'autre côté, la multiplication par 2 en commençant par C : $C \times 2 = 3 \times 2 = 6 = F$, $F \times 2 = 6 \times 2 = 12 = L$, $L \times 2 = 12 \times 2 = 24 = X$.
- ⑦ A. La suite est formée par une augmentation de 10 en commençant par C : $C + 10 = 3 + 10 = 13 = M$, $M + 10 = 13 + 10 = 23 = W$. Ensuite, l'alphabet se répète, tout en gardant la progression des rangs : $Z = 26$, $A = 27$, $B = 28$, etc. En continuant cette logique, vous obtenez : $W + 10 = 23 + 10 = 33 = G$, $G + 10 = 33 + 10 = 43 = Q$, $Q + 10 = 43 + 10 = 53 = A$.
- ⑧ B. La suite est formée par la multiplication par 2 en commençant par E : $E \times 2 = 5 \times 2 = 10 = J$, $J \times 2 = 10 \times 2 = 20 = T$. En utilisant la logique exposée dans les corrigés de l'exercice précédent, vous obtenez : $T \times 2 = 20 \times 2 = 40 = N$.
- ⑨ C. Cette suite n'est pas « mathématique » : les lettres présentées sont les voyelles de l'alphabet. La voyelle suivante est le U.
- ⑩ D. Cette suite n'est pas non plus « mathématique » : il suffit de « distinguer la forêt derrière les arbres ». C'est le mot FRANCE qui est formé par les lettres.

Pavés de lettres

- ① B. Dans chaque pavé, le rang de la troisième lettre est la somme des rangs des deux premières. Ainsi, $K + L = 11 + 12 = 23 = W$.
- ② A. Dans chaque pavé, le rang de la troisième lettre est la différence des rangs des deux lettres précédentes. Ainsi, il faut trouver parmi les réponses proposées un pavé qui satisfait à cette condition. La seule réponse possible est ZUE : $26 - 21 = 5$.
- ③ D. Dans chaque pavé, le rang de la troisième lettre est le produit des rangs des deux lettres précédentes. Ainsi, il n'y a pas besoin de se souvenir du rang de la lettre T, puisque : $T/T = 1 = A$.

- ④ C. Les 5 pavés ensemble représentent une structure symétrique avec un axe commun sur la lettre B. La réponse correcte est T : le reflet de DTR.
- ⑤ C. Le rang de chaque troisième lettre est le rang de la première lettre à la puissance du rang de la deuxième. Ainsi, $C^B = 3^2 = 9 = I$.
- ⑥ A. Les lettres des pavés en positions identiques forment des suites entre elles. Ainsi, les premières lettres des pavés sont : GHIJ...K, les deuxièmes : PQRS...T, les troisièmes : EFGH...I. La réponse est KTI.
- ⑦ A. Le rang de la deuxième lettre de chaque pavé est le double du rang de la première. Ainsi, pour trouver la réponse, divisez le rang de V par 2 : $V / 2 = 22 / 2 = 11 = K$.
- ⑧ A. Les rangs des lettres de chaque pavé diffèrent de 2 entre elles : $M + 2 = O$, $O + 2 = Q$, $F + 2 = H$, $H + 2 = J$, etc. Parmi les pavés des réponses proposées, seul CEG satisfait à cette condition : $C + 2 = 3 + 2 = 5 = E$, $E + 2 = 5 + 2 = 7 = G$.
- ⑨ B. La somme des rangs des lettres de chaque pavé égale 25 : $D + U = 4 + 21 = 25$. Parmi les pavés des réponses proposées, seul AX satisfait à cette condition : $A + X = 1 + 24 = 25$.
- ⑩ D. Le quatrième, cinquième et sixième pavés sont les reflets symétriques du, respectivement, premier, deuxième et troisième pavés. Le sixième pavé doit être alors NLA, soit réponse D.

III. MATRICES

- ① B. Le nombre au milieu du carré (58) égale le produit des deux autres nombres de chaque axe, minoré de 2 : $5 \times 12 - 2 = 58$, $30 \times 2 - 2 = 58$, etc. Le nombre recherché est alors : $(58 + 2) / 6 = 10$.
- ② A. Le nombre à gauche en bas des deux premiers carrés égale la somme de tous les autres nombres du carré : $5 + 14 + 22 + 12 = 53$, $24 + 22 + 50 + 11 = 117$. En appliquant la même logique au troisième carré, calculez : $68 - 18 - 3 - 30 = 17$.
- ③ D. Le nombre au milieu du carré (8) égale la différence des deux autres nombres de chaque axe : $29 - 21 = 8$, $13 - 5 = 8$, etc. La seule réponse qui satisfait à cette condition est D : $100 - 92 = 8$.
- ④ A. Essayez de « lire » la matrice en diagonale :

19		11		7		20		1	
	10		20		12		15		7
		6		4		?		0	
									27

Vous remarquerez que la somme des trois nombres de chaque diagonale égale 35. La réponse correcte est alors : $35 - 7 - 12 = 16$.

5 D. Commencez par le remplacement des lettres par leur rang respectif dans l'alphabet :

23	2	14	11
12	14	20	6
5	22	?	?

Vous remarquerez que la somme des rangs de chaque paire de lettres est égale pour la même ligne mais augmente d'un point en passant à la ligne du dessous : $23 + 2 = 25$, $14 + 11 = 25$, $12 + 14 = 26$, $20 + 6 = 26$, $5 + 22 = 27$.

Parmi les réponses proposées il faut chercher les lettres dont la somme des rangs égale 27. La réponse la plus évidente (et la seule correcte) est D.

6 C. Commencez par le rang inférieur de la pyramide. Avec le passage du quatrième rang au troisième, les nombres sont formés par le doublement de la somme des nombres adjacents :

$$(13 + 9) \times 2 = 22 \times 2 = 44$$

$$(9 + 10) \times 2 = 19 \times 2 = 38.$$

Le seul nombre du deuxième rang qui vous est présenté est formé encore une fois par la multiplication des deux nombres adjacents, mais cette fois il faut la multiplier par 3 : $(30 + 38) \times 3 = 68 \times 3 = 204$.

Il est logique de supposer que le premier rang est formé par la quadruplication de la somme des deux nombres du deuxième.

Vous avez ainsi deux façons de calculer le premier nombre manquant :

$$(44 + 38) \times 3 = 82 \times 3 = 246$$

$$\text{ou : } 1\,800 / 4 - 204 = 450 - 204 = 246.$$

Quant au deuxième nombre manquant :

$$30 / 2 - 10 = 15 - 10 = 5.$$

Vous obtenez ainsi la réponse C.

7 C. En travaillant par ligne, vous remarquerez que le cinquième nombre de chaque ligne égale le produit des différences du premier/deuxième et du troisième/quatrième respectivement :

$$(13 - 9) \times (10 - 5) = 4 \times 5 = 20$$

$$(56 - 29) \times (34 - 28) = 7 \times 6 = 42$$

$$(23 - 6) \times (89 - 80) = 17 \times 9 = 153$$

...

$$(91 - 40) \times (90 - 88) = 51 \times 2 = 102.$$

Pour trouver la réponse correcte, il faut trouver le x et le y qui solutionneraient l'équation suivante :

$$(x - 55) \times (12 - 8) = y$$

soit : $(x - 55) \times 4 = y$

$4x - 220 = y$.

La seule réponse parmi les proposées qui satisfait à cette condition est C :

$4 \times 72 - 220 = 68$.

8 B. Remplacez les lettres dans l'« arbre » par leurs rangs :

1		4		8		13
	19		26		8	
		17		1		
			?			

Vous remarquerez qu'avec chaque passage de gauche à droite le nombre augmente de 3, ensuite de 4, de 5, etc. jusqu'au Z (26) :

$A + 3 = 4 = D$

$D + 4 = 8 = H$

$H + 5 = 13 = M$

$M + 6 = 19 = S$

$S + 7 = 26 = Z$.

Pour expliquer le passage de Z à H sur la deuxième ligne, essayez de répéter l'alphabet au-delà du Z :

...	Y	Z	A	B	C	...
...	25	26	27	28	29	...

Continuez à augmenter le nombre ajouté à chaque passage :

$Z + 8 = 34 = H$

$H + 9 = 43 = Q$

$Q + 10 = 53 = A$ (en renouvelant la séquence de l'alphabet encore une fois).

Et la réponse est : $A + 11 = 64 = L$.

9 B. Tâche difficile. Le nombre dans la première colonne de chaque carré est obtenu selon l'algorithme suivant :

	a	
x	b	d
	c	

$x = (a - b) \times d - c$

Ainsi, pour le premier carré :

$(23 - 16) \times 3 - 11 = 10$

Pour le deuxième :

$(44 - 19) \times 4 - 100 = 0$

Pour le quatrième :

$$(17 - 5) \times 8 - 14 = 82$$

Et pour le troisième :

$$(90 - 12) \times 2 - c = 69, \text{ soit :}$$

$$78 \times 2 - c = 69$$

$$c = 156 - 69 = 87.$$

10 A. La lettre correspondant à chaque nombre indique la première lettre du chiffre se trouvant au milieu du nombre :

314 – un – U

291 – neuf – N

125 – deux – D

etc.

La lettre recherchée est alors :

283 – huit – H.

IV. CODAGE

1 D. La clé du code est la suivante :

H	I	S	P	A	N	Q	U	E
G	E	T	H	C	P	O	M	A

Notez que le I est déjà représenté par le E.

« QUININE » sera donc recodé de la manière suivante :

Q	U	I	N	I	N	E
O	M	E	P	E	P	A

2 D. La clé du code est la suivante :

C	O	N	S	T	E	L	A	I
S	Y	T	B	U	D	P	R	M

Par conséquent :

C	O	N	T	R	A	I	N	T	E
S	Y	T	U		R	M	T	U	D

La lettre R ne figurant pas dans le code initial, elle peut être remplacée par n'importe quelle autre lettre... sauf celles déjà utilisées dans le code. Ainsi, les réponses A et C sont incorrectes puisque, pour coder le R, elles utilisent les

lettres déjà présentes dans le code initial : le R et le P respectivement. La réponse B ne met aucune lettre à la place de R, ce qui n'est pas correct dans la logique du codage de « constellation ».

3 B. La clé du code est :

O	K	I	N	A	W	A
P	K	A	N	Z	W	Z

Remarquez que seulement une lettre sur deux est remplacée.

Pour recoder « IWO JIMA », utilisez la même approche : la première lettre est remplacée, la deuxième reste la même, la troisième est remplacée, la quatrième reste la même, etc. :

I	W	O	J	I	M	A
A	W	P	J	A	M	Z

4 C. En constituant la clé du code, notez qu'en réalité chaque paire de lettres est inversée :

J	A	L	O	U	S	I	E
A	J	O	L	S	U	E	I

C'est-à-dire, le J change sa place avec le A, le L avec le O, etc.

Utilisez la même logique pour « adultère », en obtenant :

A	D	U	L	T	E	R	E
D	A	L	U	E	T	E	R

5 A. Notez que le mot codé est plus court que le mot d'origine. Quelles lettres ne sont pas prises en compte ? Correct : les voyelles. La clé du code se constitue alors de la manière suivante :

E	S	C	L	A	V	A	G	I	S	M	E
	P	D	K		Z		W		P	B	

En continuant avec la même logique, vous devez substituer uniquement les consonnes du mot « CLASSICISME » :

C	L	A	S	S	I	C	I	S	M	E
D	K		P	P		D		P	B	

6 B. La clé du code est la suivante :

M	O	R	P	H	I	N	E
9	7	4	0	1	5	3	2

Par conséquent :

P	R	I	M	E
0	4	5	9	2

7 C. Notez que le nombre de chiffres est exactement le double du nombre de lettres : cela veut dire que chaque lettre a été remplacée par deux chiffres. La clé du code est alors la suivante :

P	R	O	C	U	R	E	U	R
89	34	12	73	55	34	91	55	34

Par conséquent :

C	O	E	U	R
73	12	91	55	34

8 A. La clé du code se cache dans l'alphabet : chaque lettre est remplacée par son rang dans l'alphabet :

G	R	O	N	D	E	R
07	18	15	14	04	05	18

Notez bien que les zéros sont pris en compte : G = 07 et non 7. Ainsi, la réponse C se révèle fausse. Pour recoder « GRANDIR » :

G	R	A	N	D	I	R
07	18	01	14	04	09	18

9 C. La clé du code ici est l'alphabet inversé :

A	B	C	D	...
Z	Y	X	W	...

Notez bien que si le jour de l'épreuve vous vous trouvez confronté à une question semblable, il est inutile de reproduire sur votre papier brouillon l'alphabet entier. La moitié suffit :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N

Le codage marche dans les deux sens, et vous économiserez du temps.

Pour recoder « RÉSULTAT » :

R	E	S	U	L	T	A	T
I	V	H	F	O	G	Z	G

10 « Tant va la cruche à l'eau qu'à la fin elle se brise. » La clé du code ici est l'alphabet décalé de deux lettres :

A	B	C	D	E	F	...
C	D	E	F	G	H	...

Pour décoder la phrase d'une manière efficace, prêtez attention au mot à une lettre – « C », qui peut être soit « a », soit « à », soit « y ». Également, remarquez la combinaison rare « SW'C », qui ne peut être autre que « QU'A ».

Ces deux indices vous dévoileront le décalage de l'alphabet :

C → A

S → Q

W → U

Le décodage du reste de la phrase devient alors une tâche technique.

LOGIQUE VERBALE – CORRIGÉS

I. INTRUS

- ① D. Le week-end n'est pas un jour de la semaine.
- ② B. Les trois autres mots représentent des types de céréales, tandis que la notion de « céréale » les englobe (hypéronyme).
- ③ C. La forêt est le seul écosystème naturel ; les autres sont créés par l'homme.
- ④ B. « Choque » est le substantif parmi les adjectifs.
- ⑤ A. Athènes est une ville et non un pays.
- ⑥ A. Les trois derniers adjectifs ont un rapport avec un animal (chien, chat et bœuf respectivement), tandis que le premier indique quelque chose de simple, insignifiant.
- ⑦ C. Le tennis est le seul sport d'été parmi les sports d'hiver.
- ⑧ C. Le mot « muet » n'est pas un synonyme des trois autres.
- ⑨ D. Le mot « ténacité » n'est pas un synonyme des trois autres.
- ⑩ A. Les trois derniers mots signifient des matériaux de construction spécifiques, tandis que « poudre » signifie l'aspect physique de ces matériaux.
- ⑪ B. L'air est un gaz composé des éléments donnés dans les trois autres réponses.
- ⑫ C. Shanghai est la seule ville se trouvant en Chine. Les trois autres sont des villes japonaises.
- ⑬ C. Le libraire est le seul parmi les quatre à ne pas gagner sa vie en écrivant.
- ⑭ B. La Lorraine est une région de la France et non un département.
- ⑮ D. Les trois premiers mots sont des adjectifs ayant un rapport avec l'argent, ce qui n'est pas nécessairement vrai pour le quatrième.
- ⑯ A. La baleine est un mammifère, tandis que les trois autres sont des poissons.
- ⑰ C. « Silence » est le seul substantif masculin.
- ⑱ A. « Tibia » est un os et non un muscle.
- ⑲ D. Les trois premiers mots indiquent des états physiques de la matière. L'adjectif « sonore » correspond, au sens strict du terme, aux ondes acoustiques.
- ⑳ A. « Bavarder », contrairement aux trois autres verbes, ne signifie pas nécessairement « parler fort ».

II. SUITE ALPHANUMÉRIQUES

- ① A. Le nombre indique la fréquence de la lettre l dans chaque mot.
- ② D. Le nombre indique le rang de la troisième lettre de chaque mot dans l'alphabet.
- ③ C. Le nombre indique les positions des deux consonnes doublées dans chaque mot : possible – « ss » en troisième et quatrième position, donc 34 ; immobilier – « mm » en deuxième et troisième position donc 23, etc.
- ④ C. Le nombre indique le nombre de lettres dans le mot.
- ⑤ C. Le nombre indique la somme des positions de la première et de la dernière lettre du mot dans l'alphabet. Dans « anéanti », le A en première position a le rang 1 et le i en dernière position a le rang 9 : $1 + 9 = 10$.
- ⑥ A. Le nombre indique combien de voyelles comporte le mot.
- ⑦ B. Le nombre indique combien de consonnes comporte le mot.
- ⑧ D. Le nombre indique le nombre de syllabes dans chaque mot.
- ⑨ D. Les lettres sont les premières lettres des mois de l'année. Ainsi, le douzième mois est décembre, et la réponse est D.
- ⑩ D. La lettre suivant chaque mot est celle se trouvant exactement au milieu de ce mot. Parmi les réponses proposées, uniquement « roi » satisfait à la condition du O au milieu.

III. ANAGRAMMES

1. Trouvez une anagramme du mot présenté.

- ① sable → blasé
- ② posture → poutres, troupes
- ③ devenir → deviner, déverni
- ④ coursier → sourcier, secourir, croisure
- ⑤ voter → votre, vôtre
- ⑥ prévoir → poivrer
- ⑦ algue → gaule
- ⑧ plaider → lapider
- ⑨ tige → gîte
- ⑩ salir → rails, liras

- 11 roue → euro
- 12 armée → marée, amère
- 13 sauter → autres, saturé
- 14 grandir → ringard
- 15 plâtre → prélat
- 16 cirque → crique
- 17 sabre → baser
- 18 laser → saler
- 19 sanglier → signaler
- 20 beau → aube
- 21 réaction → création, carotine, canotier
- 22 quiche → chique
- 23 énoncer → encorné, renoncé
- 24 gratin → granit, ingrat, rating
- 25 piquêre → piquer
- 26 soudure → soudeur, surdoué
- 27 opposer → proposé
- 28 médical → décimal
- 29 triste → tirets, titres
- 30 trèfle → reflet

2. Trouvez l'intrus.

- 1 Plafond. Ce n'est pas un meuble. Les autres : banc, chaise, table.
- 2 Lisse. Ce n'est pas une couleur. Les autres : violet, orange, rouge.
- 3 Fainéant. C'est une qualité négative. Les autres : efficace, productif, actif.
- 4 Livre. C'est un objet qui n'est pas nécessairement lié à la religion. Les autres : église, prêtre, autel.
- 5 L'Ouganda est le seul pays qui ne se trouve pas en Amérique du Sud. Les autres : Colombie, Argentine, Paraguay.
- 6 Grenouille. Ce n'est pas un serpent. Les autres : couleuvre, anaconda, cobra.

- ⑦ Joueur. Tous les autres mots indiquent l'inventaire du jeu de tennis : raquette, balle, filet.
- ⑧ Symphonie. Ce n'est pas un genre de film. Les autres : western, comédie, thriller.
- ⑨ Pétanque. Elle ne fait pas partie des « jeux de société ». Les autres : Monopoly, Scrabble, Belote.
- ⑩ Nager. Les autres signifient le mouvement sur le sol avec des jambes : courir, marcher, aller.

3. Trouvez le mot qui complète la série.

- ① A. Avec le passage d'un mot à l'autre, une lettre change. La réponse correcte est « docteur ». Dans C et D, deux lettres sont remplacées. Dans B, une lettre est remplacée par deux.
- ② B. Notez bien que les accents ne sont pas pris en compte (ils le sont rarement dans les jeux d'anagrammes). Chaque mot est formé par l'ajout d'une lettre au mot précédent *sans changer* l'ordre des lettres. A remplace une lettre et déplace une autre ; C est une simple anagramme de « pâtres » ; D ajoute une lettre mais déplace les autres lettres. La seule réponse possible est « patries ».
- ③ B. La suite est formée par des anagrammes avec l'ajout d'une lettre à chaque mot. A remplace une lettre existante, C et D remplacent une lettre et ajoutent une lettre supplémentaire.
- ④ D. La suite est formée par des anagrammes avec l'ajout d'une lettre à chaque mot. A est une simple anagramme de « navire », B remplace une lettre plutôt que d'en ajouter une, C remplace deux lettres.
- ⑤ D. Tous les mots présentés sont des anagrammes, sans ajout ni suppression de lettres. La réponse est « étreinte ». Les autres réponses ajoutent ou suppriment des lettres.
- ⑥ A. Tous les mots présentés sont des anagrammes, sans ajout ni suppression de lettres. La réponse est « érudite ». Les autres réponses ajoutent ou suppriment des lettres.
- ⑦ B. La suite est formée par des anagrammes avec la suppression d'une lettre à chaque mot. A est une simple anagramme, C et D ajoutent une lettre plutôt que d'en supprimer une.
- ⑧ C. La suite est formée par des anagrammes avec l'ajout de *deux* lettres à chaque mot. « Croustade » est la seule réponse possible – toutes les autres n'ajoutent qu'une lettre.

9 C. La suite est formée par des anagrammes avec l'ajout de *deux* lettres à chaque mot, alors « fundraiser » est la réponse correcte. A et B n'ajoutent qu'une lettre, et D en ajoute trois.

10 D. La suite est formée par des anagrammes avec l'alternance d'ajout et de suppression d'une lettre à chaque passage au mot suivant. Il faut alors supprimer une lettre dans « ventôse » et trouver une anagramme. La réponse correcte est « ventes ». A remplace une lettre, B supprime deux lettres, C ajoute une lettre.

IV. ANALOGIE

1 D. Le terme correct pour indiquer un habitant de Strasbourg est « Strasbourgeois ».

2 D. La migraine se soigne avec de l'aspirine, comme l'insomnie se soigne avec un somnifère.

3 A. Têtard est le stade primaire de développement de la grenouille, comme chenille est le stade primaire du papillon.

4 A. Le panda se nourrit de bambou, comme l'abeille se nourrit du nectar des fleurs (mais pas des fleurs elles-mêmes !).

5 A. Le rugby se joue dans un stade, comme le hockey se joue sur une patinoire.

6 B. La Suisse étant un pays et non une région, préférez l'Espagne à la Catalogne pour indiquer la position de Barcelone sur la carte.

7 D. L'arbre est un attribut indispensable de Noël, comme l'œuf est un attribut indispensable d'une omelette.

8 D. Drogue est à l'origine de l'hallucination, comme le VIH est à l'origine du SIDA (le virus est à l'origine de la maladie).

9 C. Ces deux mots indiquent des processus et sont des antonymes (des mots ayant des sens contraires). Vieillesse et jeunesse sont aussi des antonymes, mais n'indiquent guère des processus. Par conséquent, la réponse correcte est C : inflation et déflation.

10 C. Dans une république, le pouvoir appartient au peuple, tandis que dans une monarchie il appartient au monarque.

11 B. L'analogie la plus évidente aux doigts se trouvant sur une main est les orteils se trouvant sur un pied.

12 A. Pédiatre est un médecin spécialiste qui soigne les enfants. Le cardiologue est un spécialiste des problèmes du cœur et du système cardiovasculaire.

- 13 C. Rapports de hiérarchie : dans le jeu d'échecs, pion est la figure la plus faible et reine la plus forte. En choisissant entre le lieutenant et le général, ce dernier est clairement préférable.
- 14 B. Le pays voisin le plus proche du Portugal est l'Espagne. Le pays voisin le plus proche du Canada est les USA.
- 15 A. « Indifférent » et « insensible » sont des synonymes (les mots ayant le même sens). Cherchez parmi les réponses proposées le synonyme de « important ». « Grand » étant trop vague, préférez « considérable ».
- 16 B. Rapports d'hypéronymie de deux niveaux : reine-claude est une variété de prune qui est un fruit, comme gariguette est une variété de fraise qui est un fruit.
- 17 C. Pythagore fut un scientifique dont les travaux les plus célèbres portent sur les mathématiques. Newton, expert également dans d'autres domaines, est le plus reconnu pour sa contribution à la physique.
- 18 A. Aiguille est un outil du couturier. Parmi les options proposées, seul « maçon » utilise la truelle en tant qu'outil.
- 19 A. Le mot indiquant le sport pratiqué par chaque individu commence par la même lettre que son prénom.
- 20 D. Les amis sont apparemment dans un restaurant de fruits de mer. Parmi les réponses proposées, la bouillabaisse est le seul plat dans ce domaine.

LOGIQUE DÉDUCTIVE – CORRIGÉS

① C. Pour ce genre de question, il est important de ne laisser intervenir aucune connaissance extérieure et de considérer les notions présentées dans l'exercice comme des notions abstraites qui n'ont rien à voir avec la vie quotidienne. Dans le cas contraire, vous risquez de tomber dans un piège : ici, sans lire les prémisses, vous êtes tenté de dire que les réponses A et D sont nécessairement fausses, et les réponses B et C sont « très probablement vraies ».

Utilisez plutôt l'approche de la logique formelle et reformulez l'exercice :

Tous les A sont B. Tous les C sont D (= acheteurs chez Ikea). Certains C sont A.

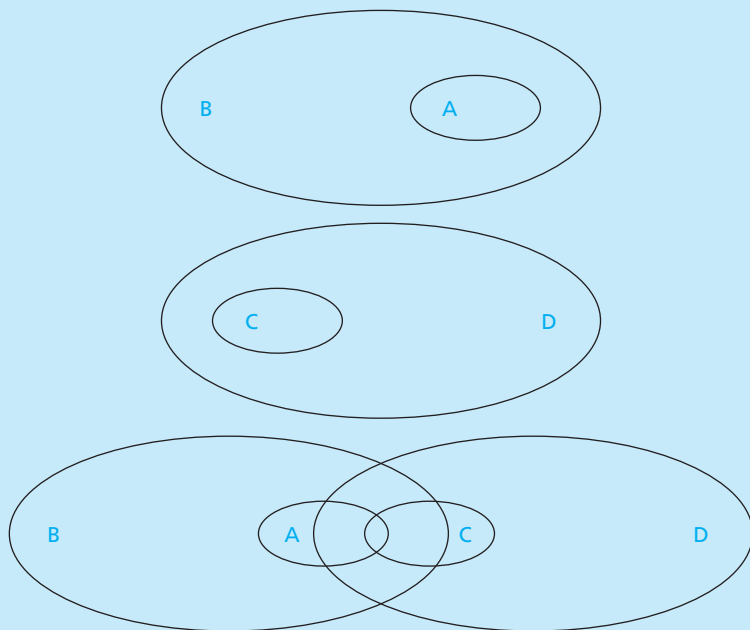
A. Tous les D sont C.

B. Tous les A sont D.

C. Certains B sont D.

D. Aucun D n'est B.

Essayez de dessiner un diagramme de Venn. Notez bien que le postulat « Tous les A sont B » ne signifie pas que $A = B$ mais uniquement que A fait partie de B.



Selon le diagramme, la réponse A est fausse : il y a des D qui ne sont pas C. Idem pour la réponse B : il reste des A qui sont en dehors de D. La réponse C est

correcte : si A fait partie de B, C fait partie de D et les ellipses A et C se croisent, forcément une partie de l'ellipse D croise aussi une partie de l'ellipse B. La réponse D est fautive pour exactement la même raison.

② D. Prêtez attention à une seule chose : « un score au-dessus de 50 est considéré comme passable » ne veut pas dire nécessairement « un score inférieur ou égal à 50 est considéré comme éliminatoire ». Dans cette optique, les informations A, B et C peuvent être vraies ou fausses, et les informations supplémentaires sont indispensables pour pouvoir tirer une conclusion définitive. Quant à D, elle est clairement fautive : si tout score au-dessus de 50 est passable, 55 est forcément passable aussi.

③ B. Notez les mots « cette table » dans la phrase 3. Ils font allusion à un antécédent indispensable. Vous le trouvez dans la phrase 1 : « une vaste table ». Il serait alors logique de supposer que la phrase 3 suive immédiatement la phrase 1 dans la réponse correcte. Ceci vous permet d'éliminer la réponse D.

Remarquez la phrase 4 – elle est la plus générale de toutes, vous pouvez alors supposer qu'elle sert d'introduction et doit être la première. Vous éliminez ainsi la réponse A.

Finalement, en choisissant entre les réponses B et C, remarquez les mots « enfin » et « complétaient » dans la phrase 2. Selon toute vraisemblance, cette phrase doit être finale. La réponse correcte est alors B.

④ B. Notez bien la phrase « L'habitant de la maison verte est invité souvent chez Monsieur Dubois » : elle vous indique que Monsieur Dubois n'habite pas la maison verte.

Si la maison rouge n'est pas à côté de la maison blanche, il y a forcément la maison verte entre elles, et l'ordre des maisons peut être soit : rouge – verte – blanche ; soit : blanche – verte – rouge.

Vu que Monsieur Dubois habite soit la maison rouge, soit la maison blanche et que Mister Smith est son voisin, Mister Smith habite nécessairement la maison verte. La réponse est B.

L'information « Señor Lopez n'habite pas la maison rouge » est superflue dans le sens où elle n'est pas indispensable pour répondre à la question posée dans cet exercice, mais elle est nécessaire pour compléter le « placement » des trois personnes dans les maisons de couleurs respectives.

⑤ A. Pour cet exercice, notez que vous n'avez pas à reconstruire l'ordre logique des phrases. Vous devez uniquement déterminer laquelle est la dernière. Procédez par élimination. Les phrases 1 et 2 peuvent se placer à la fin du passage. Gardez-les pour l'instant. La phrase 3 est trop générale – elle est plus probablement la première que la dernière ; éliminez-la. En considérant les phrases 1 et 4 ensemble vous voyez qu'en toute vraisemblance la 1 suit la 4, à cause de « plus souple, plus bavarde » – ceci ne veut pas dire nécessairement que la 1 est la dernière, mais vous pouvez ainsi éliminer la 4. En choisissant l'ordre possible des

phrases qui restent – soit 2, 4, 1, soit 4, 1, 2 – optez pour la première possibilité. La phrase 2 est plus générale et sert d’une excellente transition entre « La clientèle se composait... » et « Thérèse servait les clientes... ».

⑥ C. Une fois que le marathonien a doublé le coureur actuellement en 2^e position, il a pris sa position : la 2^e. S’il est ensuite doublé par deux autres coureurs, il perd deux positions et passe en 4^e. Soit réponse C.

⑦ B. Procédez par élimination :

- Nous ne sommes pas la veille de jeudi = Nous ne sommes pas mercredi.
 - Nous ne sommes pas le lendemain de lundi = Nous ne sommes pas mardi.
 - Demain, nous ne serons pas dimanche = Nous ne sommes pas samedi.
 - Hier, ce n’était pas dimanche = Nous ne sommes pas lundi.
 - Après-demain, nous ne serons pas samedi = Nous ne sommes pas jeudi.
 - Avant-hier, ce n’était pas vendredi = Nous ne sommes pas dimanche.
- Il ne reste que vendredi, soit réponse B.

⑧ A. « Deux carreleurs arrivent à carreler deux mètres carrés de mur en deux heures » veut dire qu’un carreleur carrele un mètre carré en deux heures. Alors, en dix heures il aura carrelé 5 mètres carrés. Soit, pour carreler 50 mètres carrés, il vous faudra dix carreleurs qui travaillent à la même vitesse.

⑨ A. Reformulez la tâche en langage de la logique formelle afin de vous débarrasser des préjugés :

Tous les A sont B. Certains C sont D. Aucun B n’est D.

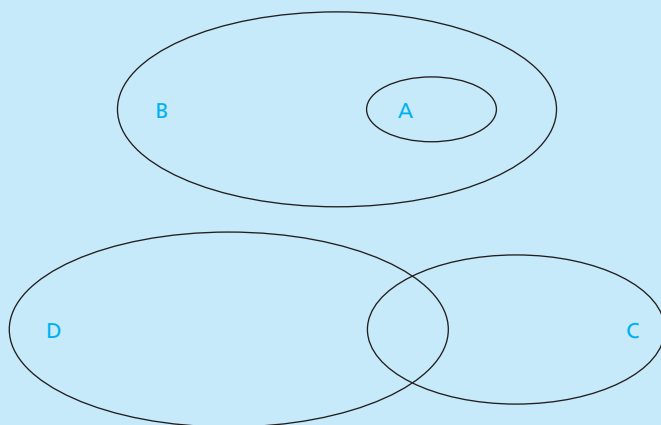
A. Aucun A n’est D.

B. Certains B sont C.

C. Tous les non-B sont A.

D. Aucun A n’est C.

Le diagramme de Venn que vous obtenez ainsi pour les deux premières conditions est :



Concernant la troisième condition, vous ne pouvez dire rien d'exact sauf que B ne croise pas D (par conséquent, A ne croise pas D non plus). Notez bien que B peut croiser ou ne pas croiser C, et si B croise C, A peut croiser ou ne pas croiser C.

Procédez par réponse proposée :

A. Vrai. Si A est entièrement dans B, tandis que B n'a rien en commun avec D, A ne peut pas croiser D.

B. Peut être ou ne pas être vrai. Vous avez besoin d'informations supplémentaires pour affirmer ou nier cette phrase.

C. Faux. Vu que A est entièrement dans B, aucun non-B (c'est-à-dire, l'espace en dehors de B) ne peut être A.

D. Peut être ou ne pas être vrai. Comme exposé plus haut, vous ne pouvez pas savoir si B croise C ou pas. Il n'est pas impossible non plus que A croise C, mais vous ne pouvez pas l'affirmer avec certitude.

10

F	C	A	D	B	E
---	---	---	---	---	---

Considérez les consignes qui vous sont présentées. La plus « parlante » est la troisième : elle vous indique que dans la suite recherchée, il y a exactement la combinaison BDE.

Le fait que la lettre C se trouve plus à gauche que la lettre E (quatrième consigne) ne signifie pas nécessairement qu'il y ait une combinaison CE : il peut y avoir des lettres entre le C et le E. Dans une suite de six lettres, vous pouvez potentiellement avoir des combinaisons suivantes :

C _ _ DBE

C _ DBE _

CDBE _ _

_ C _ DBE

_ _ CDBE

_ CDBE _

Maintenant procédez à l'élimination des combinaisons possibles en suivant les autres consignes. La consigne n° 1 vous dit que la lettre A n'est pas à côté de la lettre F ; il ne peut donc y avoir ni de combinaison AF ni de combinaison FA dans la suite. D'où vous concluez :

C _ _ DBE

C _ DBE _

CDBE _ _

_ C _ DBE

_ _ CDBE

_ CDBE _

Selon la deuxième consigne, la troisième lettre est une voyelle. Parmi les trois suites possibles qui restent :

C_DBE_

_C_DBE

CDBE

la première et la troisième peuvent être éliminées, puisque le D est une consonne. Il ne reste qu'à placer le A en troisième position et le F en première sur la deuxième suite.

La réponse est :

F	C	A	D	B	E
---	---	---	---	---	---

PARTIE II

MATHÉMATIQUES

Pour tous les concours de la fonction publique, l'utilisation de la calculatrice est interdite pendant les épreuves de QCM. Il faut, par conséquent, savoir effectuer un calcul mentalement, ou par écrit sur papier brouillon.

Voici un bref rappel des règles élémentaires d'arithmétique que vous avez apprises à l'école.

I. NOMBRES

Chaque nombre consiste en une partie entière et une partie décimale – respectivement à gauche et à droite de la virgule décimale. Des zéros peuvent être ajoutés à gauche de la partie entière ou à droite de la partie décimale sans que le nombre change sa valeur ; cette propriété d'un nombre est primordiale pour la plupart des opérations arithmétiques. Le nombre ne comportant pas de chiffre à droite de la virgule décimale s'appelle un nombre entier.

II. ADDITION

Pour additionner deux nombres, il faut additionner leurs parties entières et leurs parties décimales et ensuite additionner les deux résultats. Cette approche vous permet d'effectuer le calcul sur votre papier brouillon – en plaçant deux nombres l'un sous l'autre, en les alignant selon leur virgule décimale.

Le résultat de l'addition s'appelle la somme.

Exemple 1

$$5,678 + 12,74 = ?$$

Solution

$$\begin{array}{r} 5,678 \\ + 12,74 \\ \hline 18,418 \end{array}$$

La réponse est : 18,418.

III. SOUSTRACTION

Pour soustraire un nombre d'un autre nombre, il faut soustraire séparément du premier nombre la partie entière et la partie décimale du deuxième nombre. Pour effectuer cette opération sur papier, vous devez placer les deux nombres l'un sous l'autre en les alignant selon la virgule décimale.

Le résultat de la soustraction s'appelle la différence.

Exemple 2

$$188 - 95,16 = ?$$

Solution

$$\begin{array}{r} 188,00 \\ - 95,16 \\ \hline 92,84 \end{array}$$

La réponse est : 92,84.

IV. MULTIPLICATION

Pour multiplier deux nombres avec ou sans décimales, il suffit de les multiplier sans tenir compte de la virgule décimale, puis de la placer dans le résultat en laissant autant de chiffres dans la partie décimale que possèdent les deux nombres multipliés ensemble.

Le résultat de la multiplication s'appelle le produit.

Exemple 3

$$471,12 \times 11,875 = ?$$

Solution

$$\begin{array}{r} 47112 \\ \times 11875 \\ \hline 235560 \\ + 329784 \\ + 376896 \\ + 47112 \\ + 47112 \\ \hline 559455000 \end{array}$$

Les deux nombres multipliés contiennent ensemble cinq chiffres après la virgule. Dans le nombre obtenu il faut alors placer la virgule en laissant cinq chiffres à droite : 5 594,55 000. La réponse est 5 594,55.

V. DIVISION

La division peut être représentée par un des trois signes suivants :

$$24 : 8 = 24 \div 8 = 24/8$$

Pour trouver le résultat de la division d'un nombre par l'autre, il faut en réalité répondre à la question « Par combien le deuxième nombre doit-il être multiplié pour obtenir le premier nombre ? » Pour ceci, il faut soustraire progressivement le deuxième nombre du premier autant de fois que nécessaire pour « épuiser » le premier nombre.

Pour ce calcul, il faut également ajouter des zéros décimaux à un des deux nombres afin d'obtenir la quantité égale de chiffres décimaux pour les deux nombres en question. Une fois cette opération effectuée, les virgules décimales peuvent être ignorées. Si le premier nombre ne se divise pas entièrement par le deuxième, il suffit d'ajouter des zéros décimaux après la virgule – en plaçant en même temps la virgule dans le résultat.

Le résultat de la division s'appelle le quotient.

Exemple 4

$$5\,396,568 \div 95,01 = ?$$

Solution

$$5\,396,568 \div 95,01 = 5\,396,568 \div 95,010 = 5\,396\,568 \div 95\,010 = ?$$

5 3 9 6 5 6 8	9 5 0 1 0
– 4 7 5 0 5 0	5 6, 8
6 4 6 0 6 8	
– 5 7 0 0 6 0	
7 6 0 0 8, 0	
– 7 6 0 0 8 0	
0	

La réponse est 56,8.

VI. CAS PARTICULIERS

Il existe quelques simples règles d'arithmétique à retenir pour accélérer le calcul.

- L'addition ou la soustraction du zéro a pour résultat le nombre initial.
- La multiplication par zéro a pour résultat zéro. La division par zéro est une opération impossible.
- La multiplication ou la division par 1 a pour résultat le nombre initial.
- Par conséquent, la division d'un nombre par lui-même a pour résultat 1.
- Pour multiplier un nombre par 10, 100, 1 000, etc., il suffit d'ajouter le nombre respectif de zéros à la fin du nombre. Si le nombre contient une partie décimale, il suffit de déplacer la virgule décimale à droite.

Exemple 5

$$471,12 \times 1\,000 = ?$$

D'abord, vous déplacez la virgule décimale de deux chiffres à droite et ajoutez ensuite le zéro qui correspond au troisième zéro de 1 000 : la réponse est 471 120.

- Pour multiplier un nombre par 0,1, 0,01, 0,001, etc., il faut effectuer une opération inverse : déplacer la virgule décimale du nombre initial à gauche sur autant de chiffres que contient la partie décimale du multiplicateur.
- Pour diviser un nombre par 10, 100, 1 000, etc., il faut déplacer la virgule décimale à gauche sur autant de chiffres que les zéros que contient le diviseur.
- Pour diviser un nombre par 0,1, 0,01, 0,001, etc., il faut effectuer une opération inverse : déplacer la virgule décimale du nombre initial à droite sur autant de chiffres que contient la partie décimale du diviseur.

Exemple 6

$$431,19 \div 0,00\,001 = ?$$

D'abord, vous déplacez la virgule décimale de deux chiffres à droite et ajoutez ensuite les trois zéros qui correspondent au reste des positions décimales du diviseur : la réponse est 43 119 000.

- La somme de deux nombres positifs est un nombre positif. La somme de deux nombres négatifs est un nombre négatif.
- Le produit ou le quotient de deux nombres positifs est un nombre positif. Le produit ou le quotient de deux nombres négatifs est un nombre positif.
- Le produit ou le quotient de deux nombres dont un est positif et l'autre est négatif est un nombre négatif.

Exemple 7

$$18 \div (-3,6) = ?$$

Solution

$$\begin{aligned} 18 \div (-3,6) \\ &= -(18 \div 3,6) \\ &= -(180 \div 36) \\ &= -5 \end{aligned}$$

La réponse est -5.

VII. ORDRE DES ACTIONS

Dans une expression contenant des actions multiples, la priorité des actions est la suivante :

- d'abord, on effectue les actions placées entre parenthèses ;
- ensuite, on effectue la multiplication et la division ;
- en dernier, on effectue l'addition et la soustraction.

Exemple 8

$$(60 - 56 \times 2) + (23 - 24 : 3) = ?$$

Solution

$$\begin{aligned} & (60 - 56 \times 2) + (23 - 24 : 3) \\ &= (60 - 112) + (23 - 8) \\ &= (-52) + 15 \\ &= -37 \end{aligned}$$

La réponse est -37 .

↳ Exercices

1. Calculez.

$$① (19,55 - 34,725) \times 0,02 + 224/25 = ?$$

$$② 11 \times 2,5 + 1\,329,18 \div 3 + 0,001 \times 0,4 = ?$$

$$③ 2,22 \times 826,78 \div (27,03 - 2,35) - (2\,300 - 412,77) = ?$$

$$④ 840,3516 / (0,33 \times 12) + 58,14/2 - 9,125 \times 3 = ?$$

$$⑤ 100 - 346,25 \times 4 - 80 = ?$$

$$⑥ (100 - 346,25) \times 4 - 80 = ?$$

$$⑦ 100 - 346,25 \times (4 - 80) = ?$$

$$⑧ (100 - 346,25) \times (4 - 80) = ?$$

$$⑨ (-44) \div (-5 - 6) \times (-18) \div (-12) = ?$$

$$⑩ 95/0,001 + 56 \times [28 - (96 - 68)] = ?$$

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① André gagne 1 500 € net par mois. Il en déduit un tiers pour son loyer, 10 € par jour pour les repas, 60 € pour ses frais de transport et une centaine d'euros pour des frais divers. **Quel est le montant qui reste à la disposition d'André ?** (Comptez 30 jours par mois).

- A. 540
- B. 600
- C. 530
- D. 830

② Chez un boucher, un acheteur prend un kilo et demi de bœuf à 24 € le kilo, quatre côtes de porc, chacune pesant 100 g, à 11 € le kilo, et deux cailles à 3,50 € la pièce. **Quel est le montant total des achats ?**

- A. 47,40 €
- B. 77 €
- C. 34,40 €
- D. 42 €

③ **Est-ce que le résultat de cette opération arithmétique est positif ou négatif ?**

$$(-354) \times (25 + 288) \div (-441) \times (-641)$$

- A. positif
- B. négatif
- C. zéro
- D. impossible de répondre sans effectuer les calculs

④ Le 1^{er} janvier, le compteur électrique affichait les chiffres 08951,9. Le 30 juin, il affiche 16673,0.

Quelle a été la consommation moyenne mensuelle d'électricité ?

- A. 4270,817
- B. 1544,22
- C. 643,425
- D. 1286,85

5 Une brique pèse 1,8 kg. Un camion peut transporter jusqu'à 7 200 kg.

Combien faut-il de camions pour transporter 2 millions de briques ?

- A. 720
- B. 900
- C. 500
- D. 1 000

6 Dans un avion, il y a 120 sièges, dont un quart est affecté à la première classe et le reste à la classe économique. Pour un certain vol, le prix d'un billet de la classe économique est 350 €. Si uniquement la moitié de la première classe est occupée, tandis que la classe économique est complète, et la recette totale de la compagnie aérienne pour ce vol est de 41 850 €, **quel est le prix d'un billet de la première classe ?**

- A. 1 380
- B. 690
- C. 348,33
- D. 345

7 Dans une équipe de football, quatre joueurs mesurent 1 m 81, deux 1 m 85, trois 1 m 87, un 1 m 88 et un 1 m 90. **Quelle est la taille moyenne de l'équipe ?**

- A. 1 m 81
- B. 1 m 85
- C. 1 m 86
- D. 1 m 87

8 Janine a 12 euros à dépenser sur les fruits. Les pomelos sont à 75 centimes la pièce, les mangues 2 € la pièce et les kakis 1,50 € la pièce. **Laquelle des combinaisons suivantes permettra à Janine de dépenser tout son argent ?**

- A. 4 pomelos, 3 kakis, 2 mangues
- B. 3 mangues, 5 pomelos, 2 kakis
- C. 2 kakis, 3 mangues, 4 pomelos
- D. 7 pomelos, 1 mangue, 3 kakis

9 Un touriste danois à Paris voudrait échanger des couronnes danoises pour obtenir des euros. Si le taux de change est $1 \text{ EUR} = 7,54 \text{ DKK}$ et une commission de 2 € est perçue sur chaque transaction, quel montant en euros le touriste aura-t-il contre $1\,000$ couronnes ?

- A. $7\,538 \text{ €}$
- B. $132,63 \text{ €}$
- C. $130,63 \text{ €}$
- D. $130,62 \text{ €}$

10 Combien de mois se sont écoulés entre le 1^{er} avril 1976 et le 31 août 2010 ?

- A. 400
- B. 401
- C. 412
- D. 413

I. FRACTION

Une fraction a pour base l'action arithmétique de division.

Dans une écriture $\frac{a}{b}$, la partie supérieure (a) s'appelle le numérateur, et la partie inférieure (b) s'appelle le dénominateur. Notez bien que $b \neq 0$.

La valeur de la fraction ne change pas si le numérateur et le dénominateur sont multipliés ou divisés par le même nombre différent du zéro :

Exemple 1

$$\frac{8}{13} = \frac{8 \times 25}{13 \times 25} = \frac{200}{325} = \frac{200 \div 5}{325 \div 5} = \frac{40}{65}$$

II. ACTIONS ARITHMÉTIQUES AVEC LES FRACTIONS

■ Pour additionner deux fractions ou soustraire une fraction d'une autre, il faut mettre les deux fractions au même dénominateur, en multipliant ou en divisant le numérateur et le dénominateur de chaque fraction. Ensuite, il faut additionner ou soustraire les numérateurs et garder le dénominateur.

Exemple 2

$$\frac{1}{6} + \frac{7}{4} = \frac{1 \times 2}{6 \times 2} + \frac{7 \times 3}{4 \times 3} = \frac{2}{12} + \frac{21}{12} = \frac{2 + 21}{12} = \frac{23}{12}$$

■ Pour multiplier deux fractions, il faut multiplier leurs numérateurs et leurs dénominateurs.

Exemple 3

$$\frac{37}{65} \times \frac{2}{3} = \frac{37 \times 2}{65 \times 3} = \frac{74}{195}$$

■ Pour diviser une fraction par une autre, il faut inverser le numérateur et le dénominateur de la deuxième fraction et multiplier la première fraction par la nouvelle fraction obtenue.

Exemple 4

$$\frac{37}{65} \div \frac{2}{3} = \frac{37}{65} \times \frac{3}{2} = \frac{37 \times 3}{65/2} = \frac{111}{130}$$

III. FRACTION EN TANT QUE PARTIE D'UN ENTIER

■ Pour trouver la fraction d'une valeur qui représente un entier, il faut multiplier cette valeur par la fraction.

Exemple 5

Un jambon pèse 4,4 kg. Combien pèsent deux cinquièmes du jambon ?

Solution

Pour trouver le poids de la partie représentant les deux cinquièmes, multipliez le poids entier par la fraction :

$$4,4 \times \frac{2}{5} = \frac{(4,4 \times 2)}{5} = \frac{8,8}{5} = 1,76 \text{ kg}$$

La réponse est : 1,76 kg.

■ Pour trouver la valeur d'un entier à partir de sa fraction, il faut diviser la valeur de la fraction par cette fraction.

Exemple 6

En 6 heures, un ouvrier a terminé $\frac{2}{7}$ d'un projet. Combien d'heures lui faut-il pour le projet entier ?

Solution

Pour trouver la durée du projet entier, divisez la partie connue par la fraction

$$\text{qui la représente : } 6 : (\frac{2}{7}) = 6 \div \frac{2}{7} = 6 \times \frac{7}{2} = \frac{6 \times 7}{2} = \frac{42}{2} = 21$$

La réponse est : 21 heures.

IV. COMPARAISON DES FRACTIONS

Pour les fractions positives :

■ Entre deux fractions, dont les dénominateurs sont égaux, la fraction avec le plus grand numérateur est la plus grande.

Exemple 7

$$\frac{5}{14} > \frac{3}{14}$$

■ Entre deux fractions dont les numérateurs sont égaux, la fraction avec le plus grand dénominateur est la plus petite.

Exemple 8

$$\frac{5}{14} < \frac{5}{11}$$

Ainsi, pour déterminer laquelle des deux (ou plus) fractions est la plus grande, il faut mettre toutes les fractions au même dénominateur ou au même numérateur.

Exemple 9

Laquelle de ces fractions est la plus grande ?

A. $\frac{13}{85}$

B. $\frac{10}{72}$

C. $\frac{5}{16}$

Solution

En première étape, simplifiez la deuxième fraction :

$$\frac{10}{72} = \frac{10 \div 2}{72 \div 2} = \frac{5}{36}$$

Vous savez ainsi que la fraction B est plus petite que la fraction C, parce que leurs numérateurs sont égaux et le dénominateur de B est plus grand que celui de C.

Pour comparer la fraction A et la fraction C, il faut les mettre au même dénominateur ou au même numérateur. Les deux voies sont possibles, mais vu que les nombres des numérateurs sont relativement petits, le calcul sera plus simple si vous choisissez de mettre les deux fractions au même numérateur plutôt qu'au même dénominateur.

La fraction A : $\frac{13}{85} = \frac{13 \times 5}{85 \times 5} = \frac{65}{425}$

La fraction C : $\frac{5}{16} = \frac{5 \times 13}{16 \times 13} = \frac{65}{208}$

En comparant les deux nouveaux dénominateurs, vous voyez que la fraction C est environ deux fois plus grande que la fraction A.

La réponse est : C.

Pour les fractions négatives, les règles sont inversées.

Et bien évidemment, entre une fraction positive et une fraction négative, la fraction positive sera toujours plus grande.

Exercices**1. Calculez.**

① $\frac{45}{78} + \frac{14}{8 \div \frac{1}{2}} - \frac{15}{66} \times \frac{20}{3} = ?$

② $\frac{66 \div \frac{11}{2}}{7 \div 8} \div \frac{4}{\frac{1}{2} \div 5} + \frac{5}{23} \div \frac{3}{46} = ?$

$$3 \quad \frac{55}{6x} \times \frac{4}{\frac{3}{8} \div x} + \frac{7x}{21} - \frac{4x}{17} = ?$$

$$4 \quad \frac{a}{b} \div \frac{c}{d \times b} + \frac{4a}{c} - \frac{11}{3} = ?$$

5 Calculez la valeur de trois cinquièmes de six septièmes de 420 divisé par cinq seizièmes.

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

1 Un groupe d'amis a commandé un gâteau qui a été coupé en 9 parts, correspondant au nombre de convives. **Quel montant le couple Dubois doit-il payer sur l'addition de 24 euros ?**

- A. 2,67 € B. 5,33 € C. 3 € D. 3,43 €

2 Brian voyage en Europe. Il fait la moitié de sa tournée, entre Paris et Berlin, en avion. À Berlin, il prend le train pour Prague ; le train parcourt un cinquième de son voyage. Finalement, à Prague il loue une voiture et roule 528 km jusqu'à Budapest. **Quelle est la distance totale parcourue par Brian au cours de ce voyage ?**

- A. 754 km B. 1 584 km C. 1 760 km D. 2 640 km

3 Un vieil homme veut partager son terrain pour donner une partie à chacun de ses cinq fils. **Si l'aîné reçoit un tiers, le deuxième fils gagne un quart, le troisième et le quatrième obtiennent chacun un sixième, quelle partie restera pour le benjamin ?**

- A. $\frac{1}{12}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{7}{12}$ D. $\frac{11}{60}$

4 **Laquelle des expressions suivantes a la plus grande valeur ?**

- A. $\frac{47}{22}$ B. $\frac{50}{23}$ C. $\frac{51}{24}$ D. $\frac{54}{25}$

5 **Laquelle des expressions suivantes a la plus petite valeur ?**

- A. $\frac{4}{14}$ B. 0,25 C. $\frac{1}{3} \div \frac{3}{2}$ D. $\frac{16}{20} - \frac{9}{15}$

I. ÉQUATIONS DU PREMIER DEGRÉ À UNE INCONNUE

L'équation à une inconnue est une égalité dans laquelle un nombre a été remplacé par une lettre (une inconnue). Résoudre une équation équivaut à trouver toutes les valeurs de l'inconnue qui transforment l'équation en une égalité vraie.

L'équation du premier degré est une équation dans laquelle l'inconnue n'est pas montée en puissance ; autrement dit, c'est une inconnue en puissance 1.

Dans le cas général, une équation du premier degré à une inconnue n'a qu'une solution, c'est-à-dire qu'il existe un seul nombre qui peut transformer l'équation en une égalité vraie.

Pour résoudre une telle équation, il faut *isoler* l'inconnue, c'est-à-dire placer l'inconnue d'un côté de l'égalité et les nombres connus de l'autre côté.

Exemple 1

Trouvez la solution de l'équation :

$$14x + 19 = -5x - 38$$

Solution

$$14x + 19 = -5x - 38$$

$$14x + 5x = -38 - 19$$

$$19x = -57$$

$$x = -57/19$$

$$x = -3$$

La réponse est : $x = -3$.

En effet, si vous insérez -3 dans l'équation d'origine au lieu de x , vous obtenez une égalité correcte :

$$14 \times (-3) + 19 = -5 \times (-3) - 38$$

$$-42 + 19 = 15 - 38$$

$$-23 = -23$$

Les équations sont largement utilisées dans la vie quotidienne afin de résoudre des problèmes mathématiques, des plus simples aux plus compliqués.

Exemple 2

Un bocal avec son couvercle pèse 210 g. Combien pèse le bocal sans couvercle, s'il est 180 g plus lourd que le couvercle ?

Solution

Mettez x le poids du bocal. Le couvercle pèse alors $(x - 180)$ g. En sachant que le bocal et le couvercle ensemble pèsent 210 g, vous pouvez constituer une équation :

$$x + x - 180 = 210$$

Résolvez-la :

$$2x = 210 + 180$$

$$x = 390/2$$

$$x = 195$$

La réponse est : 195 g.

II. ÉQUATIONS DU PREMIER DEGRÉ À DEUX INCONNUES

Une équation du premier degré peut avoir plusieurs inconnues. Parmi les QCM du concours de la fonction publique, vous trouverez rarement des équations avec plus de deux inconnues.

Les équations du premier degré à deux inconnues ont presque toujours plusieurs solutions, c'est-à-dire qu'il existe plusieurs couples d'inconnues qui transforment l'équation en une égalité vraie.

En termes algébriques, une équation du premier degré à deux inconnues peut toujours être réduite au format : $y = ax + b$, où x et y sont les inconnues, et a et b sont des nombres tels que $a \neq 0$.

Dans un système de coordonnées cartésiennes, cette équation représente une ligne droite formée par la multitude des points dont les coordonnées x et y forment les couples des solutions de l'équation.

Exemple 3

Laquelle des expressions suivantes, présentées en format $(x ; y)$, est la solution de l'équation $5y - (128 + x) = 65x$?

A. (6 ; 100)

B. (10 ; 130)

C. (8 ; 125)

D. (2 ; 51)

Solution

D'abord, simplifiez l'équation afin de faciliter les calculs ultérieurs :

$$5y - (128 + x) = 64x$$

$$5y = 64x + (128 + x)$$

$$5y = 65x + 128$$

$$y = 13x + 25$$

Ensuite, vérifiez si les réponses proposées transforment l'équation en une égalité vraie :

A. $100 = 13 \times 6 + 25$

$$100 = 78 + 25$$

$$100 \neq 103$$

La réponse A est incorrecte.

B. $130 = 13 \times 10 + 25$

$$130 = 130 + 25$$

$$130 \neq 155$$

La réponse B est incorrecte.

C. $125 = 13 \times 8 + 25$

$$125 = 104 + 25$$

$$125 \neq 129$$

La réponse C est incorrecte.

D. $51 = 13 \times 2 + 25$

$$51 = 26 + 25$$

$$51 = 51$$

La réponse D est correcte.

La réponse est D.

Notez que le fait que l'équation $y = 13x + 25$ ait pour solution le couple $(2 ; 51)$ signifie que le point avec les coordonnées $(x = 2 ; y = 51)$ appartient à la ligne droite $y = 13x + 25$ dans le système des coordonnées cartésiennes.

III. SYSTÈMES D'ÉQUATIONS DU PREMIER DEGRÉ À DEUX INCONNUES

Le plus souvent, vous serez confronté, au lieu d'une équation à deux inconnues, à un système de deux équations à deux inconnues. Ce système aura une forme de :

$$\begin{cases} y = ax + b \\ y = cx + d \end{cases}$$

où x et y sont les inconnues, et a, b, c et d sont des nombres tels que $a \neq 0$ et $c \neq 0$.

Un système de deux équations peut avoir :

- Une seule solution, c'est-à-dire un seul couple x et y qui transforment *les deux* équations en égalités vraies. C'est la situation que vous rencontrez aux QCM du concours.
- Plusieurs solutions – notamment dans le cas quand $a = c$ et $b = d$, c'est-à-dire qu'en réalité vous n'avez qu'une équation à deux inconnues.
- Aucune solution : il n'existe aucun couple x et y qui transformerait les deux équations en égalités vraies. C'est, par exemple, le cas quand $a = c$ et $b \neq d$.

Pour résoudre le système, vous devez exprimer une inconnue à travers l'autre en obtenant ainsi une nouvelle équation – cette fois-ci, avec une inconnue.

Vous pouvez amener les deux équations au format présenté ci-dessus et ensuite, en sachant que l'inconnue y doit avoir la même valeur dans les deux équations, égaliser les parties contenant l'inconnue x . Cette opération vous permettra

d'obtenir une équation du premier degré à une inconnue que vous solutionnerez pour x . Ensuite, pour trouver y , insérez la valeur de x dans une des équations et calculez pour y .

Exemple 4

Trouvez la solution du système :

$$\begin{cases} y = 42x + 20 - 5x \\ 4 - 6y = 10x \end{cases}$$

Solution

Isolez soit x , soit y dans les deux équations. Par exemple, vous décidez d'isoler y :

$$y = 42x + 20 - 5x$$

$$y = 37x + 20$$

$$4 - 6y = 10x$$

$$2 - 3y = 5x$$

$$-3y = 5x - 2$$

$$y = \frac{-5x + 2}{3}$$

Vous avez ainsi obtenu un nouveau système à deux équations, équivalent au système présenté dans le problème :

$$\begin{cases} y = 37x + 20 \\ y = \frac{-5x + 2}{3} \end{cases}$$

Pour le résoudre, égalisez les parties droites des équations :

$$37x + 20 = \frac{-5x + 2}{3}$$

Vous pouvez maintenant solutionner cette équation pour x :

$$3 \times (37x + 20) = -5x + 2$$

$$111x + 60 = -5x + 2$$

$$116x = -58$$

$$x = -0,5$$

Pour trouver y , insérez cette valeur de x dans une des deux équations ; par exemple, dans la première :

$$y = 37x + 20$$

$$y = 37 \times (-0,5) + 20$$

$$y = -18,5 + 20$$

$$y = 1,5$$

Vous obtenez ainsi un couple de x et y qui transforment *les deux* équations du système en égalités vraies :

$$y = 42x + 20 - 5x$$

$$1,5 = 42 \times (-0,5) + 20 - 5 \times (-0,5)$$

$$1,5 = -21 + 20 + 2,5$$

$$1,5 = -1 + 2,5$$

$$1,5 = 1,5$$

$$4 - 6y = 10x$$

$$4 - 6 \times 1,5 = 10 \times (-0,5)$$

$$4 - 9 = -5$$

$$-5 = -5$$

La réponse est : $(-0,5 ; 1,5)$.

➡ Exercices

1. Trouvez la solution de l'équation ou du système d'équations.

① $3x + 18 = 27 - 6x$

② $y(85 + 17) = (3y - 45) \times 3$

③
$$\begin{cases} 31a + b = 61 \\ 21b - a = 51 \end{cases}$$

④
$$\begin{cases} 8q - 20s = 0 \\ 15s + 7q = 13 \end{cases}$$

⑤ $23 + d/2 + d/3 = d/4 + d/5$

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① Si l'on multiplie un certain nombre par 3, ensuite ajoute 5 et multiplie le tout par 4, on obtient 260. **Quel est ce nombre ?**

A. 40

B. 85

C. 80

D. 20

② La grand-mère du petit André a 15 fois plus d'années que lui. S'il y a 3 ans elle était 36 fois plus âgée que lui, **quel âge André a-t-il actuellement ?**

A. 5

B. 4,5

C. 6

D. 4

③ Laquelle des expressions suivantes, présentées en format $(x ; y)$, est la solution de l'équation $12x + y = -x - 20y - 1$?

- A. (20 ; 1) B. (-4 ; 16) C. (8 ; -5) D. (-6 ; -6)

④ Un chat et un chien ensemble mangent 800 g de nourriture par jour. **Combien mange un chat par jour et combien mange un chien par jour, si dix chats mangent en cinq jours autant qu'un chien mange en trente jours ?**

- A. chat : 150 g, chien : 650 g
B. chat : 300 g, chien : 500 g
C. chat : 250 g, chien : 550 g
D. chat : 325 g, chien : 575 g

⑤ Vous organisez une conférence pour 60 personnes dans une salle de réception. Pendant la pause, chaque participant prend soit un thé, soit un café dans un buffet. À la fin de la conférence, le propriétaire de la salle vous présente la facture pour la collation d'un montant total de 155 €. Un thé est facturé 2 € et un café 3 €. **Combien de participants ont pris le café ?**

- A. 25 B. 35 C. 30 D. 45

I. POURCENTAGE

Le pourcentage est une fraction dont le dénominateur est 100. Il peut s'appeler également le taux de pourcentage.

$$1 \% = 1/100 = 0,01$$

$$30 \% = 30/100 = 0,3$$

$$250 \% = 250/100 = 2,5$$

- Pour trouver le pourcentage d'une partie dans un entier, il faut diviser la valeur de cette partie par la valeur de l'entier et multiplier par 100 %.

Exemple 1

Dans un zoo, il y a 2 000 animaux. Parmi eux, 1 200 sont des mammifères.

Quel est le pourcentage de mammifères dans le zoo ?

Solution

Pour trouver le pourcentage de mammifères, divisez le nombre de mammifères par le nombre total des animaux et multipliez par 100 % :

$$\frac{1\,200}{2\,000} \times 100 \% = 0,6 \times 100 \% = 60 \%$$

La réponse est : 60 %.

- Comme avec toute fraction, pour trouver la valeur d'une partie selon son taux de pourcentage, il faut multiplier la valeur de l'entier par ce taux. Inversement, pour trouver la valeur de l'entier, en connaissant la valeur de sa partie et le taux de pourcentage de cette partie, il faut diviser la valeur de la partie par le taux de pourcentage.

Exemple 2

Dans le même zoo, parmi les 2 000 animaux les reptiles constituent 5 %.

Combien y a-t-il de reptiles ?

Solution

Trois approches sont possibles :

1. Pour trouver le nombre de reptiles, multiplier la valeur de l'entier par son taux de pourcentage :

$$2\,000 \times 5 \% = 2\,000 \times \frac{5}{100} = 100$$

2. Souvent, pour simplifier le calcul, il est préférable d'écrire le pourcentage en son format décimal :

$$2\,000 \times 5 \% = 2\,000 \times 0,05 = 100$$

3. Vous pouvez également imaginer ce problème en tant que proportionnalité : si 2 000 animaux correspondent à 100 %, combien d'animaux correspondent à 5 % ? Ainsi vous créez une proportion :

$$\frac{2\,000}{100} = \frac{x}{5}$$

$$x = \frac{2\,000 \times 5}{100}$$

$$x = 100$$

La réponse est : 100.

■ Tout comme dans la vie quotidienne, vous devrez parfois chercher une partie d'une partie. Dans ce cas, les taux de pourcentage doivent être multipliés.

Exemple 3

Toujours dans le même zoo, parmi les 2 000 animaux, 25 % sont des oiseaux. 3 % des oiseaux sont des aigles. **Combien y a-t-il d'aigles dans le zoo ?**

Solution

Pour trouver la valeur de la partie d'une autre partie, multipliez la valeur de l'entier par les deux taux de pourcentage :

$$2\,000 \times 25 \% \times 3 \% = 2\,000 \times \frac{25}{100} \times \frac{3}{100} = 15$$

La réponse est : 15.

II. TAUX D'AUGMENTATION

Les valeurs peuvent augmenter ou diminuer avec le temps. Pour quantifier leur croissance ou décroissance relative, on parle d'un taux d'augmentation ou d'un taux de diminution.

■ Le taux dans ce cas est défini comme le rapport de la partie augmentée (ou diminuée) à la valeur initiale ; il est exprimé en pourcentage.

Exemple 4

Une année s'est écoulée dans le zoo, et le nombre d'animaux est devenu 2 030. **Quel est le taux de croissance du nombre d'animaux ?**

Solution

Pour trouver le taux de croissance, divisez le nombre représentant l'augmentation par le nombre d'animaux initial :

$$2\,030 - 2\,000 = 30$$

$$\frac{30}{2\,000} \times 100 \% = 1,5 \%$$

La réponse est 1,5 %.

■ Parmi les QCM du concours de la fonction publique, vous trouverez souvent des questions pièges, qui incorporent les taux d'augmentation ou de diminution sur plusieurs périodes. Prêtez attention au fait que ces taux ne doivent pas être additionnés. Si vous hésitez, le plus simple serait d'appliquer les taux un par un. Étudiez attentivement l'exemple ci-dessous.

Exemple 5

Le nombre de reptiles dans le zoo, comme on l'a vu, est de 100. Après un an, leur nombre a augmenté de 15 %, mais l'année suivante il a diminué de 11 %.

Quel est le nombre de reptiles à la fin de la deuxième année ?

Solution

Le réflexe presque naturel serait d'ajouter 15 %, en déduire 11 % et ainsi obtenir 104 reptiles, mais c'est faux. Souvenez-vous bien de la définition d'un taux.

La solution correcte se présente de cette façon :

$$- 1^{\text{re}} \text{ année : } 100 \times (1 + 15 \%) = 100 \times 115/100 = 115$$

$$- 2^{\text{e}} \text{ année : } 115 \times (1 - 11\%) = 115 \times 89/100 \approx 102$$

La réponse est : 102.

III. TVA

La taxe sur la valeur ajoutée (TVA) s'applique sur le coût « initial » d'un produit, dit « hors taxe » (HT). En France, quand la TVA est applicable, son taux atteint le plus souvent soit 19,6 %, soit 5,5 %. Le montant de la TVA égale alors le prix HT multiplié par le taux de TVA. Le prix « toutes taxes comprises » sous-entend le prix HT majoré du montant de la TVA.

Exemple 6

Le prix HT d'un repas pour une girafe est 20 €. Si le taux de TVA applicable à la nourriture est de 5,5 %, quel est le prix TTC que le zoo paye pour ce repas ?

Solution

Trouver d'abord le montant de la TVA applicable :

$$20 \times 5,5 \% = 1,10 \text{ €}.$$

Ensuite, additionnez le prix HT et le montant de la TVA :

$$20 + 1,1 = 21,10 \text{ €}.$$

La réponse est : 21,10 €.

Pour accélérer le calcul du prix TTC, vous pouvez multiplier le prix HT directement par 1,055 si le taux de TVA est 5,5 %, ou par 1,196 si le taux de TVA est 19,6 %.

Inversement, pour trouver le prix HT à partir du prix TTC, vous pouvez diviser soit par 1,055, soit par 1,196.

Exemple 7

La direction du zoo décide d'acheter une nouvelle grille pour la cage d'un des lions. Le prix TTC de la grille est 1 000 €. Quel est son prix HT, si le taux de TVA applicable à ce type de produits est de 19,6 % ?

Solution

Pour trouver le prix HT, divisez le prix TTC par 1,196 :

$$\frac{1\,000}{1,196} = 836,12 \text{ €}$$

La réponse est : 836,12 €.

IV. TAUX D'INTÉRÊT

Parfois, parmi les QCM des concours de la fonction publique (et surtout sur le concours commun du Minefi), vous serez confronté aux questions portant sur le calcul des intérêts applicables aux placements d'argent.

La somme placée dans une institution financière s'appelle le *capital* ; l'argent que le capital rapporte à son propriétaire suite à un tel placement s'appelle les *intérêts* ; les intérêts sont calculés en fonction du pourcentage du capital initial, ce pourcentage s'appelant le *taux d'intérêt*.

Pour les QCM du concours de la fonction publique, les calculs sont simplissimes : il s'agit presque toujours des taux d'intérêt simples, fixes et annuels. Vous pouvez alors appliquer les mêmes règles de calcul que celles présentées dans la section « Taux d'augmentation » plus haut.

Parfois, vous aurez affaire aux intérêts composés : il s'agit du taux d'intérêt applicable au capital et aux intérêts gagnés au cours des périodes de placement précédentes.

Exemple 8

Un capital de 5 000 € a été placé dans une banque sous 5 %, taux annuel. Quelle somme sera disponible à l'investisseur au bout d'un an ?

Solution

Calculez d'abord le montant des intérêts :

$$5\,000 \times 5\% = 250 \text{ €}.$$

Ensuite, pour calculer la somme disponible, ajouter ce montant à la somme placée : $5\,000 + 250 = 5\,250 \text{ €}.$

La réponse est : 5 250 €.

↳ Exercices

1. Calculez.

- ❶ $12,5\%$ de 164.
- ❷ 13% de 50% de 800.
- ❸ $300 \div 30\%$.
- ❹ $14 \times 5\%$.
- ❺ $116\% \times (412 - 518)$.

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

❶ Un comité de 70 personnes élit son président. Deux candidats se sont présentés. **Si le premier a obtenu 60 % de votes et le deuxième deux fois moins, combien d'électeurs se sont abstenus ?**

- A. 10 B. 7 C. 21 D. 3

❷ Un commercial touche une commission de 15 % sur les ventes qu'il réalise au cours d'un mois. **Si pour le mois d'avril le commercial a touché 1 400 € de commission, quel est le montant des ventes qu'il a réalisé en avril ?**

- A. 9 333,33 € B. 21 000 € C. 210 000 € D. 29 000 €

❸ D'une manière générale, le groupe sanguin AB est le plus rare et représente 4 % de la population humaine. Le rhésus négatif, lui aussi, est assez rare (15 % de la population uniquement). **Si la population totale de la planète est de 6 milliards de personnes, combien sont de type AB ?**

- A. 1 140 mln B. 36 mln C. 11,4 mln D. 114 mln

❹ Le prix du blé dans un certain pays est indexé sur l'inflation. Au 1^{er} janvier 1990, le blé coûtait 140 dollars la tonne. L'inflation de 1990 était de 3 %. Par contre, en 1991, le pays a connu une déflation de 1,5 %. **Combien coûtait une tonne de blé au 1^{er} janvier 1992 ?**

- A. \$141,50 B. \$142,10 C. \$142,70 D. \$142,04

5 La population de l'Allemagne diminue chaque année de 0,3 %. Si à la fin de l'année 2007 la population était de 82 200 000, quelle était la population de l'Allemagne à la fin de l'année 2009 ?

- A. 81 706 800 B. 81 953 400 C. 81 707 540 D. 77 268 000

6 Pendant la période des soldes, Éva trouve un pull marqué 59 € sur un stand avec une pancarte « - 40 % ». Elle aime beaucoup le pull, mais il y a une petite tâche qu'Éva compte éliminer elle-même. La vendeuse lui propose une réduction supplémentaire de 10 % sur le prix de caisse. Combien Éva payera-t-elle pour le pull ?

- A. 19 € B. 29,50 € C. 31,86 € D. 38,94 €

7 Un certain dessert coûte 12 euros TTC. Avec la baisse de TVA sur la restauration, de 19,6 % à 5,5 %, quel sera le nouveau prix de ce dessert ?

- A. 10,52 € B. 7,90 € C. 12,66 € D. 10,58 €

8 Antoine place 1 000 € sur son Livret A. Quel montant recevra-t-il au bout de deux ans si le taux en vigueur pour le Livret A est maintenu au niveau de 1,2 % ?

- A. 1 024,14 € B. 1 024,00 € C. 1 002,40 € D. 1 012,00 €

9 Un capital a été placé dans une banque à un taux annuel de 4,5 %. Les intérêts accumulés à la fin de l'année s'élèveront à 126 €. Quel est le montant initialement placé ?

- A. 2 800 € B. 5 670 € C. 12 033 € D. 1 255,50 €

10 Un artisan installe des fenêtres dans les habitations. Si un particulier achète uniquement une fenêtre sans installation, le taux de TVA applicable est de 19,6 %. Si un particulier achète une fenêtre et commande son installation auprès du même artisan, le taux de TVA applicable au produit et au service est de 5,5 %. Si le prix HT d'une fenêtre est 600 € et le prix HT de l'installation est de 150 €, quelle est la différence de prix des deux options pour le particulier ?

- A. 150 € B. 73,65 € C. 117,60 € D. 158,25 €

I. PROPORTIONS

Une proportion représente une égalité de deux fractions :

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{ou bien} \quad a \div b = c \div d$$

La qualité notable de la proportion est le fait que les produits des membres « en croix » sont égaux entre eux. Pour la proportion ci-dessus :

$$a \times d = b \times c$$

Ceci signifie également que vous pouvez échanger les places des membres « en croix » de la proportion, sans que l'équation perde son sens :

si la proportion $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ est vraie,

les proportions $\frac{d}{b} = \frac{c}{a}$, $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ et $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ sont aussi vraies.

Les proportions sont utilisées dans la vie quotidienne où elles aident le plus souvent à construire et résoudre des équations à une inconnue.

Exemple 1

Johann gagne de l'argent en été en tondant les gazons de ses voisins. Il est payé pour ses services par mètre carré de gazon tondu. **S'il a tondu les 25 m² du gazon de Mme Dupont pour 10 €, combien Mme Dubois devra-t-elle payer pour les services de Johann si son gazon mesure 35 m² ?**

Solution

Mettez x le prix que devra payer Mme Dubois. Vous pouvez alors construire une proportion :

$$\frac{25}{10} = \frac{35}{x}$$

Pour résoudre l'équation, multipliez les membres de la proportion « en croix » :

$$25 \times x = 35 \times 10$$

$$x = \frac{35 \times 10}{25} = 7 \times 2 = 14$$

La réponse est : 14 €.

II. ÉCHELLE

La proportionnalité est également utilisée dans la notion de l'échelle. L'échelle d'une carte ou d'un plan est notée normalement en format « $1 \div a$ », où a indique le taux de réduction du plan par rapport au terrain réel.

Exemple 2

Une carte est dessinée à l'échelle $1 \div 250\,000$ signifie que chaque kilomètre sur le terrain a été réduit 250 000 fois pour être représenté sur la carte : soit 1 km du terrain correspond à 4 mm sur la carte. Soit, inversement, chaque unité sur la carte représente 250 000 unités sur le terrain : par exemple, 1 cm sur la carte représente 250 000 cm sur le terrain soit 2,5 km.

Les proportions aident à résoudre des questions liées à l'échelle.

Exemple 3

Sur un plan dessiné à l'échelle $1 \div 1\,500$, la distance entre deux arbres est 16 cm. Quelle est la distance entre ces arbres en réalité ?

Solution

Créez une proportion et résolvez l'équation :

$$\frac{1}{1\,500} = \frac{16}{x}$$

$$x = 16 \times 1\,500 = 24\,000 \text{ cm} = 240 \text{ m}$$

La réponse est : 240 m.

Exercices

1. Trouvez la valeur de l'inconnue.

$$1 \quad \frac{30}{75} = \frac{20}{x}$$

$$2 \quad \frac{4}{x+5} = \frac{5}{x-23}$$

$$3 \quad \frac{6a}{a+14} = \frac{6}{8}$$

$$4 \quad \frac{(55y-38) \times 4}{11} = \frac{4}{3/8}$$

$$5 \quad \frac{\sqrt{a}}{8} - \frac{4}{\sqrt{a}} = 0$$

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① Pour tenir le feu dans la cheminée pendant 5 heures, il faut 3 kg de bois.
Combien de kg de bois faut-il pour tenir le feu pendant 24 heures ?

- A. 16
- B. 14,4
- C. 40
- D. 36

② La distance entre New York et Los Angeles est 3 950 km.
Quelle sera cette distance sur une carte 1 ÷ 10 000 000 ?

- A. 3,95 cm
- B. 39,50 cm
- C. 25,32 cm
- D. 2,53 cm

③ Une chambre a les dimensions 10 m par 15 m. Sur un plan de l'appartement, la longueur de la chambre est de 10 cm.
Quelle sera sa largeur sur le plan, en cm ?

- A. 15
- B. 2,25
- C. 6,7
- D. 5

④ La longueur de l'équateur de la Terre est de 40 000 km. Sur un globe d'école, l'équateur mesure 80 cm.
À quelle échelle le globe a-t-il été réalisé ?

- A. 1 ÷ 2 000 000
- B. 1 ÷ 20 000 000
- C. 1 ÷ 5 000 000
- D. 1 ÷ 50 000 000

5 Laquelle des expressions suivantes est équivalente à la proportion $\frac{uv}{w} = \frac{yz}{x}$?

A. $\frac{u}{z} = \frac{yx}{vw}$

B. $\frac{ux}{zw} = \frac{y}{v}$

C. $\frac{vx}{y} = \frac{uz}{w}$

D. $\frac{y}{uzx} = \frac{w}{v}$

I. PUISSANCE

L'opération « puissance » consiste à multiplier un nombre par lui-même plusieurs fois de suite. Par exemple, « x puissance 3 » signifie $x \times x \times x$ et s'écrit x^3 . En termes plus générales, x^n signifie la multiplication de x par lui-même n fois. Le n dans ce cas s'appelle l'exposant.

Exemple 1

$$2^5 = ?$$

Solution

$$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

La réponse est : 32.

II. CAS PARTICULIERS

- Un nombre puissance 0 a pour résultat 1 : $x^0 = 1$.
- Un nombre puissance 1 a pour résultat le nombre initial : $x^1 = x$.
- Un nombre puissance 2 s'appelle un carré : x^2 s'appelle *le carré de x* .
- Un nombre puissance 3 s'appelle un cube : x^3 s'appelle *le cube de x* .
- N'importe quelle puissance de 1 a pour résultat 1 : $1^n = 1$.
- N'importe quelle puissance de 0 a pour résultat 0 : $0^n = 0$ (exception : 0^0 est considéré indéterminé).

Exemple 2

Calculez le cube de 5.

Solution

Le cube par définition est une puissance dont l'exposant est 3.

Ainsi, le cube de 5 égale :

$$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

La réponse est : 125.

III. EXPOSANTS NÉGATIFS

L'exposant peut être négatif et dans ce cas la puissance forme une fraction. Pour tout $x \neq 0$:

$$x^{-n} = \frac{1}{x^n}$$

Exemple 3

$$6^{-3} = ?$$

Solution

$$6^{-3} = \frac{1}{6^3} = \frac{1}{6 \times 6 \times 6} = \frac{1}{216}$$

La réponse est : 1/216.

IV. ACTIONS DES PUISSANCES

Voici quelques formules qu'il faut retenir pour simplifier le calcul des puissances.

$$\blacksquare x^n \times x^m = x^{n+m}$$

$$\blacksquare x^n \div x^m = x^{n-m}$$

$$\blacksquare (x^n)^m = x^{n \times m}$$

$$\blacksquare (x \times y)^n = x^n \times y^n$$

$$\blacksquare \left(\frac{x}{y}\right)^n = \frac{x^n}{y^n}$$

Exemple 4

$$\frac{126^4}{21^4} = ?$$

Solution

Au lieu de calculer le quatrième degré de 126, le quatrième degré de 21 et de diviser ensuite les résultats obtenus, utilisez deux des formules ci-dessus :

$$\frac{126^4}{21^4} = \left(\frac{126}{21}\right)^4 = 6^4 = (6^2)^2 = 36 \times 36 = 1\,296$$

La réponse est : 1 296.

V. CARRÉ D'UN BINÔME

Un binôme est une expression algébrique composée de deux éléments réunis par le signe « + » ou « - ». Par exemple :

$$a + b$$

$$x^2 + 34$$

$$ap^3 - 3b$$

Il est important de retenir trois « identités remarquables » des carrés de binômes :

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Exemple 5

$$124^2 - 127^2 = ?$$

Solution

Au lieu d'effectuer le calcul direct, utilisez la troisième identité remarquable :

$$\begin{aligned} & 124^2 - 127^2 \\ &= (124 + 127)(124 - 127) \\ &= 251 \times (-3) \\ &= -753 \end{aligned}$$

La réponse est : -753 .

VI. RACINE CARRÉE

La racine carrée d'un nombre positif est un nombre positif dont le carré égale le premier nombre. Soit : $\sqrt{x} = y$, alors $y^2 = x$.

La racine carrée est considérée également comme la puissance de x dont l'exposant égale $1/2$:

$$\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$$

Par définition : $\sqrt{0} = 0$ et $\sqrt{1} = 1$

Exemple 6

$$\sqrt{25 \times 4 + 13 \times 3} = ?$$

Solution

$$\sqrt{25 \times 4 + 13 \times 3} = \sqrt{100 + 69} = \sqrt{169}$$

Le nombre 13 au carré égale 169, alors la racine carrée de 169 égale 13.

La réponse est : 13.

VII. ACTIONS DES RACINES CARRÉES

Pour tous x et y positifs, les formules suivantes sont vraies :

- $\sqrt{x \times y} = \sqrt{x} \times \sqrt{y}$
- $\sqrt{\frac{x}{y}} = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}}$
- $(\sqrt{x})^2 = x$
- $\sqrt{x^2} = x$

Exemple 7

$$\sqrt{3} \times \sqrt{15} \times \sqrt{5} = ?$$

Solution

$$\sqrt{15} \times \sqrt{5} \times \sqrt{3} = \sqrt{15} \times \sqrt{5 \times 3} = \sqrt{15} \times \sqrt{15} = (\sqrt{15})^2 = 15$$

La réponse est : 15.

↳ Exercices

1. Calculez.

① $3^3 \times 3^{-2} \times \left(\frac{1}{3}\right) = ?$

② $x^4 \div x^{-4} = ?$

③ $4^5 \times 4^{-7} = ?$

④ $(a^5)^{-2} = ?$

⑤ $84^4 \div 441^2 = ?$

⑥ $14^2 - 28 \times 15 + 225 = ?$

⑦ $69^2 - 7^2 \times 3^4 = ?$

⑧ $\frac{4a^6}{0,01(a^5)^{1,1}} = ?$

⑨ $\sqrt{13^2 - 2^4 \times 3} = ?$

⑩ $\sqrt{11} \times \sqrt{40 + 4} = ?$

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① Quel est le carré du nombre 8 573 ?

- A. 73 496 327 B. 73 496 328 C. 73 496 329 D. 73 496 330

② Dans un morceau de moquette qui a la forme d'un carré 325×325 cm, on découpe un autre morceau carré, de 320×320 cm. **Quelle est l'aire du morceau qui en reste, en cm^2 ?**

- A. $3\,225 \text{ cm}^2$ B. 25 cm^2 C. 625 cm^2 D. $1\,575 \text{ cm}^2$

③ Laquelle des expressions suivantes égale 545^8 ?

- A. 109^{13} B. $5^8 \times 109^8$ C. $500^8 + 45^8$ D. 546^7

④ Laquelle des expressions suivantes a la plus petite valeur pour $q = -8$?

- A. q^2 B. q^3 C. $\sqrt{q^2}$ D. $\frac{1}{q}$

⑤ Laquelle des expressions suivantes n'est pas égale à $3,5 \times 7^5$?

- A. $0,5 \times 7^6$ B. $7^4 \times 24,5$ C. $49^3 \times 3,5 \div 7$ D. $49 \times 7^4 \times 3,5$

I. PRÉFIXES DÉCIMAUX

Les unités de mesures sont formées à l'aide de préfixes décimaux, ajoutés à une unité de référence, qui, par définition, représente 1 et n'a pas de préfixe en soi. Chaque préfixe correspond à une certaine puissance de 10, ce qui permet de construire un vrai système de préfixes décimaux.

Les préfixes les plus courants sont :

10^n	Préfixe	Symbole	Nombre en lettres	Nombre en chiffres	Exemple
10^9	giga	G	milliard	1 000 000 000	1 gigahertz = 1 000 000 000 hertz
10^6	méga	M	million	1 000 000	1 mégawatt = 1 000 000 watts
10^3	kilo	k	mille	1 000	1 kilocalorie = 1 000 calories
10^2	hecto	h	cent	100	1 hectare = 100 ares
10^1	déca	da	dix	10	1 décalitre = 10 litres
10^0	-	-	un	1	1 mètre
10^{-1}	déci	d	un dixième	0,1	1 décimètre = 0,1 mètre
10^{-2}	centi	c	un centième	0,01	1 centilitre = 0,01 litre
10^{-3}	milli	m	un millième	0,001	1 milligramme = 0,001 gramme
10^{-6}	micro	μ	un millionième	0,000 001	1 micromètre = 0,000 001 mètre

II. LONGUEUR

L'unité de longueur de base est un mètre.

En utilisant le tableau ci-dessous, on obtient des nouvelles unités de longueur :

10^n	Unité	Symbole	Équivalence
10^3	kilomètre	km	1 kilomètre = 1 000 mètres
10^2	hectomètre	hm	1 hectomètre = 100 mètres
10^1	décamètre	dam	1 décamètre = 10 mètres
10^0	mètre	m	1 mètre
10^{-1}	décimètre	dm	1 décimètre = 0,1 mètre
10^{-2}	centimètre	cm	1 centimètre = 0,01 mètre
10^{-3}	millimètre	mm	1 millimètre = 0,001 mètre
10^{-6}	micromètre	μm	1 micromètre = 0,000 001 mètre

Les unités « hectomètre » et « décamètre » sont rarement utilisées dans la vie quotidienne, mais vous pourriez les rencontrer aux QCM du concours de la fonction publique.

Pour convertir une longueur en unités différentes, la manière la plus sûre est de ramener sa valeur à l'unité de base (mètre) en utilisant les puissances de 10 et ensuite d'exprimer cette valeur en nouvelle unité, toujours en utilisant les puissances de 10.

Exemple 1

Convertissez 51 cm en km.

Solution

$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$, alors :

$51 \text{ cm} = 51 \times 10^{-2} \text{ m} = 0,51 \text{ m}$

$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$, alors $1 \text{ m} = 10^{-3} \text{ km}$ et ainsi :

$0,51 \text{ m} = 0,51 \times 10^{-3} \text{ km} = 0,00051 \text{ km}$

La réponse est : 0,00051 km.

Autrement dit, en utilisant le tableau ci-dessus, vous devez passer cinq lignes plus haut pour arriver des centimètres aux kilomètres. Vous devez ainsi diminuer la valeur des centimètres 10^5 fois, soit déplacer la virgule décimale de cinq positions à gauche.

III. MASSE

L'unité de masse de base est un gramme.

En outre d'unités « scientifiques », on rencontre souvent des unités « hors système », tel que quintal et tonne.

10^n	Unité	Symbole	Équivalence
10^6	tonne	t	1 tonne = 10 quintaux = 1 000 kilogrammes = 1 000 000 grammes
10^5	quintal	q	1 quintal = 100 kilogrammes = 100 000 grammes
10^3	kilogramme	kg	1 kilogramme = 1 000 grammes
10^2	hectogramme	hg	1 hectogramme = 100 grammes
10^1	déca-gramme	dag	1 déca-gramme = 10 grammes
10^0	gramme	g	1 gramme
10^{-1}	déci-gramme	dg	1 déci-gramme = 0,1 gramme
10^{-2}	centi-gramme	cg	1 centi-gramme = 0,01 gramme
10^{-3}	milli-gramme	mg	1 milli-gramme = 0,001 gramme
10^{-6}	micro-gramme	μg	1 micro-gramme = 0,000 001 gramme

Exemple 2

Convertissez 212 q en mg.

Solution

1 q = 10^5 g, alors :

$$212 \text{ q} = 212 \times 10^5 \text{ g}$$

1 mg = 10^{-3} g, alors 1 g = 10^3 mg et ainsi :

$$212 \times 10^5 \text{ g} = 212 \times 10^5 \times 10^3 \text{ mg} = 212 \times 10^8 \text{ mg} = 21\,200\,000\,000 \text{ mg}$$

La réponse est : 21 200 000 000 mg.

Soit, dans le tableau ci-dessus, vous devez descendre de 10^5 à 10^{-3} , c'est-à-dire augmenter la valeur initiale 10^8 fois, soit déplacer la virgule décimale de huit positions à droite.

IV. AIRE

L'unité d'aire de base est un mètre carré. Un mètre carré représente la surface d'un carré dont chaque côté mesure 1 mètre.

Notez bien qu'ici les unités sont « carrées », c'est-à-dire sont présentées en doubles puissances. Sont souvent utilisées également les unités « agraires » : are et hectare, qui sont aussi présentées dans le tableau ci-dessous.

10^n	Unité	Symbole	Équivalence
10^6	kilomètre carré	km ²	1 kilomètre carré = 1 000 000 mètres carrés = 100 hectares
10^4	hectomètre carré, hectare	hm ² , ha	1 hectomètre carré = 1 hectare = 100 ares = 10 000 mètres carrés
10^2	décamètre carré, are	dam ² , a	1 décamètre carré = 1 are = 100 mètres carrés
10^0	mètre carré	m ²	1 mètre carré
10^{-2}	décimètre carré	dm ²	1 décimètre carré = 0,01 mètre carré
10^{-4}	centimètre carré	cm ²	1 centimètre carré = 0,0001 mètre carré
10^{-6}	millimètre carré	mm ²	1 millimètre carré = 0,000 001 mètre carré

Exemple 3

Convertissez 6,5 ares en dm².

Solution

1 a = 10^2 m², alors :

$$6,5 \text{ a} = 6,5 \times 10^2 \text{ m}^2$$

1 dm² = 10^{-2} m², alors 1 m² = 10^2 dm² et ainsi :

$$6,5 \times 10^2 \text{ m}^2 = 6,5 \times 10^2 \times 10^2 \text{ dm}^2 = 6,5 \times 10^4 \text{ dm}^2 = 65\,000 \text{ dm}^2$$

La réponse est : 65 000 dm².

V. VOLUME

L'unité de volume de base est un mètre cube. Un mètre cube représente le volume d'un cube dont chaque arête mesure 1 mètre.

Ici, les unités sont « cubiques », c'est-à-dire sont présentées en triples puissances.

On introduit également une unité de *litre* qui correspond à un décimètre cube ; le volume d'un cube dont chaque arête mesure 10 centimètres. Le litre est marqué le plus souvent par L majuscule, pour éviter la confusion avec le chiffre 1.

10^n	Unité	Symbole	Équivalence
10^9	kilomètre cube	km^3	1 kilomètre cube = 1 000 000 000 mètres cubes
10^6	hectomètre cube	hm^3	1 hectomètre cube = 1 000 000 mètres cubes
10^3	décamètre cube	dam^3	1 décamètre cube = 1000 mètres cubes
10^0	mètre cube	m^3	1 mètre cube = 1 000 litres
10^{-1}	hectolitre	hL	1 hectolitre = 100 litres = 0,1 mètre cube
10^{-2}	décalitre	daL	1 décalitre = 10 litres = 0,01 mètre cube
10^{-3}	décimètre cube, litre	dm^3 , L	1 décimètre cube = 1 litre = 0,001 mètre cube
10^{-4}	décilitre	dL	1 décilitre = 0,1 litres = 0,0001 mètre cube
10^{-5}	centilitre	cL	1 centilitre = 0,01 litres = 0,00001 mètre cube
10^{-6}	centimètre cube, millilitre	cm^3 , mL	1 centimètre cube = 1 millilitre = 0,001 litres = 0,000 001 mètre cube
10^{-9}	millimètre cube	mm^3	1 millimètre cube = 0,000 000 001 mètre cube

Exemple 4

Convertissez 3 km^3 en litres.

Solution

$$1 \text{ km}^3 = 10^9 \text{ m}^3, \text{ alors :}$$

$$3 \text{ km}^3 = 3 \times 10^9 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}, \text{ alors :}$$

$$3 \times 10^9 \text{ m}^3 = 3 \times 10^9 \times 10^3 \text{ L} = 3 \times 10^{12} \text{ L} = 3\,000\,000\,000\,000 \text{ L}$$

La réponse est : 3 000 000 000 000 L.

VI. TEMPS

Les unités qui servent à mesurer le temps ne sont pas décimales. En plus, elles sont souvent imprécises, surtout quand il s'agit de grandes unités. Même 1 an ne contient pas les 365 jours auxquels vous êtes habitué par convention, mais un peu plus (cet excès est à l'origine des années bissextiles).

Unité	Symbole	Équivalence
millénaire		1 millénaire = 10 siècles = 1 000 ans
siècle		1 siècle = 100 ans
décennie		1 décennie = 10 ans
an		1 an = 12 mois = 365 jours (imprécis) = 52 semaines (imprécis)
mois		1 mois = 30 jours (imprécis) = 4,5 semaines (imprécis)
semaine		1 semaine = 7 jours
jour	j	1 jour = 24 heures
heure	h	1 heure = 60 minutes
minute	m ou min	1 minute = 60 secondes
seconde	s ou sec	
milliseconde	ms	1 milliseconde = 0,001 seconde

Exemple 5

Convertissez 3 jours en millisecondes.

Solution

Il n'y a pas d'autre système que celui qui consiste à passer d'une ligne du tableau à l'autre, en multipliant et divisant les unités.

$$3 \text{ jours} = 3 \times 24 \text{ h} = 72 \text{ heures}$$

$$72 \text{ h} = 72 \times 60 \text{ min} = 4\,320 \text{ min}$$

$$4\,320 \text{ min} = 4\,320 \times 60 \text{ s} = 259\,200 \text{ s}$$

$$259\,200 \text{ s} = 259\,200 \times 1\,000 \text{ ms} = 259\,200\,000 \text{ ms}$$

La réponse est : 259 200 000 ms.

VII. VITESSE

Les unités de vitesse sont les plus difficiles à convertir, parce qu'ils combinent les unités de longueur (décimales) et les unités de temps (non décimales). Tout comme avec le temps, la seule façon de procéder est de convertir une unité à chaque pas.

Néanmoins, il y a une relation qui serait utile à retenir : la conversion rapide de m/s en km/h. Considérez l'exemple suivant.

Exemple 6

La vitesse d'une voiture est 10 m/s. Exprimez cette vitesse en km/h.

Solution

Exprimez d'abord la vitesse par heure :

$$10 \text{ m/s} = 10 \times 60 \text{ m/min} = 600 \text{ m/min}$$

$$600 \text{ m/min} = 600 \times 60 \text{ m/h} = 36\,000 \text{ m/h}$$

Ensuite, convertissez les mètres en kilomètres :

$$36\,000 \text{ m/h} = 36\,000 / 1000 \text{ km/h} = 36 \text{ km/h.}$$

La réponse est : 36 km/h.

➡ Exercices

1. Convertissez.

- 1 350 mm en mètres
- 2 11 dm^2 en mm^2
- 3 4 heures 10 minutes en secondes
- 4 23 cm^3 en m^3
- 5 $18,45 \text{ dm}^3$ en millilitres
- 6 7,6 ares en dam^2
- 7 12,7 q en mg
- 8 25 m/s en km/h
- 8 2,5 ha en km^2
- 10 10 m/jour en cm/min

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

1 Lequel des volumes suivants a la plus grande valeur ?

- A. $0,055 \text{ m}^3$ B. 55 dL C. 550 mL D. 5,5 cL

2 Dans le système anglo-saxon des mesures, un mille égale 5 280 pieds, et un pied égale 30,5 cm. Si la vitesse normale d'un piéton est de 5 km/h, quelle sera cette vitesse en mi/h ?

- A. 3,221 mi/h B. 8,8 mi/h C. 3,125 mi/h D. 8,052 mi/h

3 Pour obtenir une teinte désirée de peinture, un artisan mélange dans un seau 2,5 L de peinture X, 0,8 dL de peinture Y et 20 mL de peinture Z.

Quel est le volume de la peinture obtenue ?

- A. 2,51 L B. 2,6 L C. 23,3 L D. 3,32 L

4 Laquelle des masses suivantes a la plus grande valeur ?

- A. 2 q + 3,5 kg
B. (3,5 mg) $\times$ 400
C. 0,0035 t + 60 dag
D. 1 t – 724,5 kg

5 Un agriculteur possède un terrain de 152 ha. Il rachète à son voisin un petit terrain de 12 ares. **Quelle est la superficie du terrain entier de l'agriculteur en mètres carrés ?**

- A. 1 532 000 m²
B. 153 200 m²
C. 1 521 200 m²
D. 152 120 m²

6 Le débit du tuyau de la piscine est de 10 m³ par jour.

Quel volume d'eau passe par le tuyau en une heure ?

- A. $\approx$ 41,67 L B. 240 L C. $\approx$ 416,67 L D. 2 400 L

7 Additionnez 3 j 11 h 45 s et 112 h 82 min 78 s.

- A. 8 j 04 h 24 min 03 s
B. 8 j 04 h 23 min 23 s
C. 8 j 05 h 03 min 13 s
D. 7 j 23 h 43 min 13 s

8 Déduisez 2 ans 18 mois 79 jours de 5 ans 3 mois 19 jours.

Considérez 1 mois = 30 jours.

- A. 4 ans 5 mois
B. 2 ans 10 mois
C. 1 an 7 mois
D. 2 ans 5 mois 10 jours

9 Quelle unité de mesure remplace correctement les points de suspension dans l'expression suivante ?

6,7 dag = 6 700 ...

A. kg

B. dg

C. mg

D. cg

10 Un pack d'eau contient six bouteilles de 1,5 L chacune. Une bouteille vide avec son bouchon pèse 50 g. Le film plastique qui sert à emballer le pack pèse 25 000 mg. Quel est le poids total d'un pack d'eau emballé, en grammes ?

A. 9 075

B. 9 325

C. 9 302,5

D. 9 052,5

I. VITESSE

La vitesse mesure la rapidité de déplacement d'un objet dans l'espace. En d'autres termes, la vitesse indique en quel temps un objet a parcouru une certaine distance.

Le calcul de la vitesse s'effectue selon la formule : $v = \frac{d}{t}$, où v est la vitesse, d est la distance, et t est le temps.

Inversement, on peut calculer la distance parcourue en multipliant le temps par la vitesse : $d = v \times t$.

On peut également calculer le temps passé en divisant la distance par la vitesse :

$$t = \frac{d}{v}.$$

Exemple 1

Pierre a parcouru 10 km en une demi-heure. **Quelle a été sa vitesse ?**

Solution

En utilisant la formule de la vitesse, vous calculez :

$$v = \frac{10}{0,5} = 20 \text{ km/h}$$

La réponse est : 20 km/h.

II. VITESSE MOYENNE

Si la distance est fragmentée, c'est-à-dire l'objet se déplace avec des différentes vitesses sur les différents segments du parcours, on peut calculer sa vitesse moyenne. Pour ceci, il faut diviser *toute* la distance parcourue par le temps *total* du déplacement.

Exemple 2

Rebecca a conduit sa voiture de la ville A à la ville B pendant 2 heures et de la ville B à la ville C pendant 3 heures. **Si la distance AB est de 180 km et la distance BC est de 330 km, quelle a été la vitesse moyenne de Rebecca entre les villes A et C ?**

Solution

Prêtez attention à la définition de la vitesse moyenne : ...*toute* la distance... le temps *total*...

La distance AC égale :

$$d = 180 + 330 = 510 \text{ km}$$

Le temps total pendant lequel Rebecca conduisait :

$$t = 2 + 3 = 5 \text{ h}$$

Ainsi, sa vitesse moyenne est :

$$v = \frac{510}{5} = 102 \text{ km/h}$$

La réponse est : 102 km/h.

Notez bien que dans cet exemple il serait incorrect de calculer les vitesses de Rebecca sur le segment AB et sur le segment BC séparément et ensuite trouver leur moyenne (le résultat de ce calcul serait 100 km/h, ce qui est faux quant à la question posée).

III. VITESSE DE RAPPROCHEMENT

Quand deux objets se déplacent l'un envers l'autre, chacun à sa vitesse, on parle de la vitesse de rapprochement. La vitesse de rapprochement égale la somme des vitesses des deux objets.

Exemple 3

Un train quitte la gare A et se dirige vers la gare B avec une vitesse de 140 km/h. Un autre train quitte la gare B en même temps et se dirige vers la gare A avec une vitesse de 200 km/h. **Si la distance entre les deux gares est de 850 km, combien d'heures après leur départ les trains se croiseront-ils ?**

Solution

La vitesse de rapprochement égale la somme des vitesses des deux trains :

$$v = 140 + 200 = 340 \text{ km/h.}$$

Le temps qui sera nécessaire pour parcourir la distance entre les deux gares à cette vitesse est :

$$t = 850 / 340 = 2,5 \text{ h}$$

La réponse est : 2,5 h.

On peut considérer aussi la vitesse d'éloignement, c'est-à-dire la vitesse à laquelle deux objets s'éloignent l'un de l'autre en partant du même point en directions opposées. Le calcul du temps et de la distance dans ce cas est identique à celui de la vitesse de rapprochement.

➡ Exercices

Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① La vitesse de la lumière est de 300 000 km/s environ. **En combien de temps la lumière parcourt-elle la distance entre le Soleil et la Terre, si cette distance est de l'ordre de 150 mln km ?**

- A. 8 min 20 s
- B. 8 min 33 s
- C. 3 min 20 s
- D. 3 min 33 s

② Un train part de la gare A vers la gare B avec une vitesse de 150 km/h et y arrive une heure et demi plus tard. Après un arrêt de 15 minutes, il continue son trajet vers la ville C avec une vitesse de 153 km/h et arrive à C trois heures après son départ de B. **Quelle est la vitesse moyenne du train sur le segment AC ?**

- A. 150 km/h
- B. 151,5 km/h
- C. 152 km/h
- D. 144 km/h

③ Anna et Benoît quittent les villes A et B respectivement à 9 h 00 et conduisent leurs voitures l'un vers l'autre. Anna conduit à la vitesse de 95 km/h ; Benoît conduit à la vitesse de 110 km/h. **Si la distance entre A et B est de 1 000 km, quelle sera la distance entre les deux conducteurs à midi ?**

- A. 292,5
- B. 190
- C. 485
- D. 615

④ Sandrine planifie son voyage de Paris à Lille pour un rendez-vous professionnel. Si elle roule sans arrêt à la vitesse moyenne de 80 km/h, elle doit partir à 8 h 45. Si elle roule plus vite, à 100 km/h, elle peut partir à 9 h 27. **À quelle heure Sandrine doit-elle être à Lille ?**

- A. 11 h 15
- B. 12 h 15
- C. 10 h 40
- D. 11 h 30

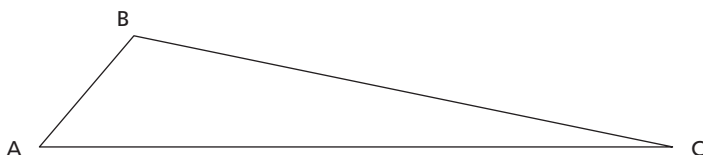
5 La distance du marathon est de 42 185 m. Un coureur l'a terminée en 2 heures 39 minutes et 36 secondes. **Quelle a été sa vitesse moyenne sur la distance ?**

- A. 17,65 km/h
- B. 16,87 km/h
- C. 15,86 km/h
- D. 15,80 km/h

I. TRIANGLE

Représentant la figure la plus élémentaire de la planimétrie, le triangle possède de nombreuses propriétés et a fait l'objet d'études approfondies depuis l'antiquité. Il existe des centaines de théorèmes concernant les triangles. Heureusement, pour le concours de la fonction publique de la catégorie C, vous n'avez à connaître que quelques-uns qui sont exposés ci-dessous.

Par définition, un triangle possède trois sommets, trois angles et trois côtés.



La somme des mesures des trois angles d'un triangle égale toujours 180° .

La longueur d'un côté d'un triangle est inférieure à la somme des longueurs des deux autres côtés.

Par exemple, dans le dessin ci-dessus, $AC < AB + BC$.

Le périmètre d'un triangle est égal à la somme des longueurs de ses trois côtés :

$$P = AB + BC + AC$$

Exemple 1

Le périmètre du triangle présenté ci-dessus est de 17 cm. Quelle est la longueur du côté AB, si la longueur de BC est de 6 cm, et $AC = 1,5 \times BC$?

Solution

Trouvez la longueur de AC :

$$AC = 1,5 \times 6 = 9 \text{ cm}$$

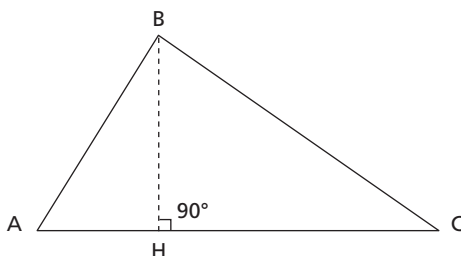
Déduisez du périmètre les longueurs des deux côtés connus pour trouver le troisième côté :

$$AB = P - AC - BC = 17 - 9 - 6 = 2$$

La réponse est : 2 cm.

II. AIRE D'UN TRIANGLE

Dans un triangle, une hauteur est une ligne droite passant d'un sommet du triangle et formant un angle droit (90°) avec le côté opposé à ce sommet.



Dans un dessin ci-dessus, BH est une hauteur du triangle ABC.

L'aire du triangle égale la moitié du produit de la hauteur du triangle et du côté avec lequel la hauteur forme l'angle droit. Ici :

$$S = \frac{1}{2} \times BH \times AC.$$

Exemple 2

Dans un triangle PQR, le côté PR est de 8 cm et la hauteur QH est de 3,5 cm.
Quelle est l'aire du triangle PQR ?

Solution

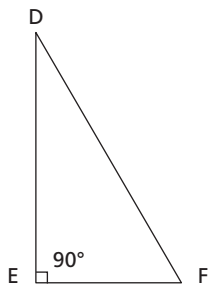
En utilisant la formule de l'aire d'un triangle, vous calculez :

$$S = \frac{1}{2} \times QH \times PR = \frac{1}{2} \times 8 \times 3,5 = 14 \text{ cm}^2$$

La réponse est : 14 cm².

III. TRIANGLE RECTANGLE

Un triangle dont un angle est un angle droit (mesurant 90°) s'appelle un triangle rectangle.



Par exemple, le triangle DEF ci-dessus est rectangle puisque l'angle E mesure 90°. Le côté opposé à l'angle droit s'appelle l'hypoténuse (ici : DF). Les deux côtés adjacents à l'angle droit s'appellent les cathètes (ici : DE et EF).

Les triangles rectangles possèdent plusieurs propriétés qui facilitent les calculs les concernant.

Par exemple, son aire égale la moitié des produits des deux cathètes – ce qui est logique, vu que dans un triangle rectangle la hauteur coïncide avec un des cathètes.

$$S = \frac{1}{2} \times DE \times EF$$

Exemple 3

L'aire du triangle DEF ci-dessus est de 18 cm^2 . Si la longueur de DE est 9 cm, quelle est la longueur de EF ?

Solution

En mettant $EF = x$, vous pouvez constituer une équation en connaissant la formule de l'aire d'un triangle rectangle :

$$18 = \frac{1}{2} \times 9 \times x$$

$$x = 4$$

La réponse est : 4 cm.

IV. THÉORÈME DE PYTHAGORE

Un des théorèmes les plus célèbres de la géométrie, le théorème de Pythagore est :

Dans un triangle rectangle, le carré de l'hypoténuse égale la somme des carrés des cathètes.

Pour le triangle DEF ci-dessus, la formule sera : $DF^2 = DE^2 + EF^2$.

Inversement, un triangle dont le carré d'un côté égale la somme des carrés de deux autres côtés est un triangle rectangle.

Exemple 4

Dans un triangle UVW, rectangle en V, $UV = 3 \text{ cm}$ et $VW = 4 \text{ cm}$.

Quelle est la longueur de UW ?

Solution

Le théorème de Pythagore appliqué à ce triangle sera formulé d'une manière suivante :

$$UV^2 + VW^2 = UW^2$$

Calculez :

$$3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$$

$$UW^2 = 25$$

$$UW = \sqrt{25} = 5$$

La réponse est : 5 cm.

Notez bien qu'il existe des groupes de nombres qu'on appelle « triplets pythagoriciens » : ce sont des nombres entiers qui peuvent être les longueurs des côtés d'un triangle rectangle.

Par exemple :

3, 4 et 5

5, 12 et 13

8, 15 et 17

9, 40 et 41, etc.

Ils satisfont tous à la formule $a^2 + b^2 = c^2$.

Mémoisez au moins quelques-uns de ces triplets ; vous pourrez ainsi, le jour de l'épreuve, reconnaître un triangle rectangle et donner la longueur d'un troisième côté sans passer par des calculs laborieux.

➡ Exercices

Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① Dans un triangle KLM dont l'aire est 60 cm^2 on a tiré une hauteur LH de 8 cm. La longueur du segment KH est de 3 cm. **Quelle est la longueur du segment HM ?**

A. 4,5

B. 6

C. 12

D. 24

② Dans un parc rectangle qui mesure 80 m par 150 m, on crée une allée droite qui va en diagonale d'un coin du parc au coin opposé.

Quelle est la longueur de l'allée ?

A. 160

B. 190

C. 230

D. 170

③ Laquelle des expressions suivantes, relatives à un triangle XYZ, indique que ce triangle est nécessairement rectangle ?

A. $XY + YZ = 9$; $XZ = 3$

B. $XZ = ZY = 1,6$; $YZ = 3$

C. $P = 3$; $XZ = 1,2$; $ZY = 1,3$

D. $XY = YZ = ZX$

④ Dans un triangle STU, $ST = 20$, $TU = 21$ et $SU = 29$.

Quel angle du triangle STU est droit ?

A. S

B. T

C. U

D. aucun

⑤ Dans un triangle PRS, rectangle en P, $PR = SP$.

Si la longueur de l'hypoténuse est de 16, quelle est l'aire de ce triangle ?

A. 64

B. 128

C. $16\sqrt{2}$

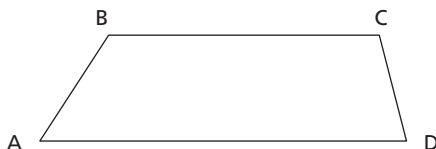
D. $32\sqrt{2}$

I. QUADRILATÈRE

Un quadrilatère est une figure géométrique à quatre côtés et, par conséquent, à quatre sommets. Ci-dessous vous trouverez les descriptifs de quelques quadrilatères spécifiques auxquels vous pourriez être confronté pendant l'épreuve de QCM au concours de la fonction publique de catégorie C.

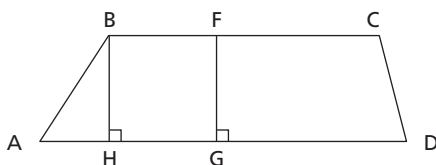
II. TRAPÈZE

Un trapèze est un quadrilatère dont deux côtés opposés sont parallèles. Ces deux côtés parallèles s'appellent les *bases* du trapèze.



Sur le dessin ci-dessus, le quadrilatère ABCD est un trapèze puisque les côtés AD et BC sont parallèles. AD et BC sont ainsi les bases de ce trapèze.

La hauteur de trapèze est la distance entre ses deux bases, c'est-à-dire la longueur du segment perpendiculaire aux deux bases.



Sur les dessins ci-dessus, les segments BH et FG sont les hauteurs du trapèze ABCD.

Le périmètre du trapèze égale la somme des longueurs de ses côtés. Pour le trapèze ABCD ci-dessus, son périmètre égale :

$$P = AB + BC + CD + AD.$$

L'aire du trapèze égale la moitié de sa hauteur multipliée par la somme de ses bases. Pour le trapèze ABCD ci-dessus, l'aire égale :

$$S = \frac{1}{2} \times BH \times (BC + AD).$$

Exemple 1

Dans le trapèze ABCD ci-dessus, $BC = 8$, $AD = 14$, $FG = 5$.

Quelle est l'aire de ABCD ?

Solution

Puisque FG est une hauteur du trapèze ABCD, vous pouvez appliquer la formule de l'aire d'un trapèze :

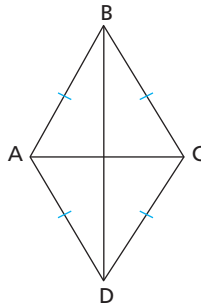
$$S = \frac{1}{2} \times FG \times (BC + AD)$$

$$S = \frac{1}{2} \times 5 \times (8 + 14) = \frac{1}{2} \times 5 \times 22 = 55$$

La réponse est : 55.

III. LOSANGE

Un losange est un quadrilatère dont les quatre côtés sont égaux. Par exemple, un quadrilatère ABCD ci-dessous est un losange.



Les côtés opposés d'un losange sont parallèles. Ici, le côté AB est parallèle à CD, et le côté AD est parallèle à BC.

Les lignes AC et BD s'appellent *diagonales* du losange ABCD. Les diagonales d'un losange forment un angle droit.

Puisque les quatre côtés d'un losange sont égaux, la formule de son périmètre est très simple :

$$P = 4 \times AB$$

L'aire d'un losange égale la moitié du produit de ses diagonales :

$$S = \frac{1}{2} \times AC \times BD$$

Exemple 2

Dans un losange ABCD ci-dessus, les diagonales mesurent 15 cm et 10 cm.
Quelle est l'aire du losange ?

Solution

En utilisant la formule de l'aire d'un losange, vous calculez :

$$S = \frac{1}{2} \times AC \times BD = \frac{1}{2} \times 10 \times 15 = 75 \text{ cm}^2$$

La réponse est : 75 cm².

IV. RECTANGLE

Un rectangle est un quadrilatère dont les quatre angles sont droits.



Les côtés opposés d'un rectangle sont parallèles et égaux. Sur le dessin ci-dessus, AB est parallèle et égal à CD, et BC est parallèle et égal à AD. En plus, les diagonales d'un rectangle sont égales.

Le périmètre d'un rectangle égale le double de la somme de ses deux côtés adjacents :

$$P = 2 \times (AB + BC)$$

L'aire d'un rectangle égale le produit de ses deux côtés adjacents :

$$S = AB \times BC$$

Exemple 3

L'aire du rectangle ABCD ci-dessus est de 60 cm².

Si la longueur de DA est 15 cm, quel est le périmètre du rectangle ?

Solution

Vous connaissez l'aire du rectangle et vous connaissez la longueur d'un de ses côtés. Vous pouvez ainsi calculer la longueur d'un autre côté :

$$AB = \frac{S}{AD}$$

$$AB = \frac{60}{15} = 4 \text{ cm.}$$

Pour calculer le périmètre, utilisez la formule de périmètre d'un rectangle :

$$P = 2 \times (AB + AD)$$

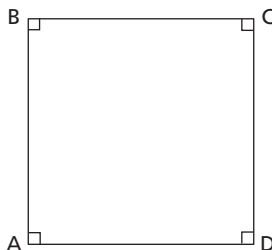
$$P = 2 \times (4 + 15) = 38 \text{ cm}$$

La réponse est : 38 cm.

V. CARRÉ

Un carré est un quadrilatère dont tous les côtés sont égaux et tous les angles sont droits.

En d'autres termes, vous pouvez considérer un carré comme un rectangle dont tous les côtés sont égaux ou comme un losange dont tous les angles sont droits.



Un carré possède toutes les propriétés d'un rectangle et d'un losange.

Le périmètre d'un carré égale 4 fois son côté :

$$P = 4 \times AB$$

L'aire d'un carré égale le carré de son côté :

$$S = AB^2$$

Exemple 4

L'aire d'un carré ABCD est de 60 cm^2 . Quel est son périmètre ?

Solution

Si l'aire d'un carré égale le carré de son côté, son côté égale la racine carrée de son aire.

$$\text{Ainsi : } AB = \sqrt{S}$$

$$AB = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$$

Le périmètre d'un carré égale son côté multiplié par 4 :

$$p = 4 \times 2\sqrt{15} = 8\sqrt{15}$$

La réponse est : $8\sqrt{15} \text{ cm}$.

➡ Exercices

Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① La diagonale AC d'un carré ABCD est de 8 cm. **Quelle est son aire ?**

- A. 32 B. $8\sqrt{2}$ C. $16\sqrt{2}$ D. 16

② Un terrain de jeux a une forme rectangulaire de 25 m par 30 m et est entouré d'une barrière. **Si on veut élargir le terrain et ajouter 5 m à chacune de ses deux dimensions, combien de mètres supplémentaires de barrière faut-il prévoir ?**

- A. 20 B. 15 C. 10 D. 30

③ Grégoire a décidé de mettre des papiers peints dans sa chambre. La chambre est de 3,5 m par 4 m, et la hauteur sous plafond est de 3 m. La largeur d'un rouleau de papier peint est de 50 cm et la longueur est de 15 m. **Si un rouleau de papier peint coûte 30 €, quel budget Grégoire devrait-il prévoir pour ce projet ?**

- A. 90 B. 168 C. 180 D. 450

④ Aline emballe un cadeau qui est un boîtier avec les dimensions 20 cm par 10 cm par 30 cm. **Quelle est la surface minimale du papier cadeau dont Aline aura besoin ?**

- A. 2 200 cm² B. 6 000 cm² C. 1 100 cm² D. 3 000 cm²

⑤ Dans un trapèze ABCD, AD et BC sont des bases, tandis que BH est une hauteur. L'aire de ABCD est 100 cm². **Quelle est la longueur de AD, en cm, si elle est deux fois plus grande que celle de BC et trois fois plus grande que celle de BH ?**

- A. 10 B. 5 C. 15 D. 20

⑥ Un losange et un carré ont la même surface. En plus, la longueur de la petite diagonale du losange égale la longueur du côté du carré. **Si le côté du carré égale a , quelle est la longueur de la grande diagonale du losange en termes de a ?**

- A. $a\sqrt{2}$ B. $2a$ C. $4a$ D. $\frac{4}{3}a$

⑦ Liu possède une petite rizière de 15 m par 20 m. **Si la densité moyenne de plantation du riz est de 1,5 tige par décimètre carré, combien de tiges Liu doit-il préparer dans sa pépinière pour remplir la rizière entière ?**

- A. 4 500 B. 45 000 C. 22 250 D. 200 000

8 Pour construire un cerf-volant, Nicolas prend un morceau de toile d'une forme rectangulaire de 50 cm par 80 cm et en découpe un losange des dimensions maximales possibles. **Quelle est la surface des morceaux dont Nicolas n'a plus besoin ?**

- A. 2 000 B. 4 000 C. 1 000 D. 500

9 Si le périmètre d'un carré égale p , laquelle des formules suivantes exprime l'aire du carré ?

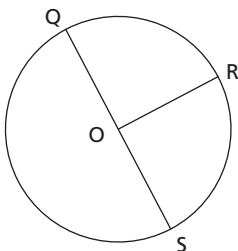
- A. $p^2 \sqrt{2}$ B. $\frac{p^2}{4}$ C. $\frac{p^2}{16}$ D. $4 \sqrt{p}$

10 Patrick voudrait carreler le sol de sa cuisine. Elle mesure 3,5 m par 5 m. **Si un carreau a les dimensions 25 cm par 25 cm, combien de carreaux Patrick doit-il acheter ?**

- A. 320 B. 140 C. 280 D. 175

I. CERCLE

Un cercle est une ligne plane dont tous les points sont à la même distance d'un certain point. Ce dernier s'appelle le *centre* du cercle. La distance entre le centre et n'importe quel point sur le cercle s'appelle le *rayon* du cercle. Le segment qui passe par le centre et par deux points sur le cercle s'appelle le *diamètre* du cercle.



Sur le dessin ci-dessus, O est le centre du cercle, OR est un rayon du cercle, et QS est le diamètre du cercle. Notez bien que, par définition, OQ et OS sont aussi des rayons.

II. CIRCONFÉRENCE

La longueur du cercle (c'est-à-dire, de la courbe) s'appelle la *circonférence* du cercle. La circonférence est calculée selon la formule :

$$C = 2 \times \pi \times R$$

où R est le rayon du cercle, tandis que π (prononcé « pi ») est un nombre dit « irrationnel », c'est-à-dire que sa partie décimale est infinie et qu'il ne peut être exprimé en tant que fraction. Vous devez retenir au maximum quatre chiffres décimaux de π : 3,1416. Dans la plupart absolue des cas sur les concours de la fonction publique, uniquement deux chiffres décimaux sont pris en compte pour le calcul : 3,14.

Exemple 1

Le rayon d'un cercle égale 6 cm. **Quelle est sa circonférence ?**

Solution

En utilisant la formule de la circonférence : $C = 2 \times \pi \times R$ et en mettant $\pi = 3,14$; vous obtenez : $C = 2 \times 3,14 \times 6 = 37,68$

La réponse est : 37,68 cm.

III. AIRE D'UN DISQUE

Une partie du plan délimitée par un cercle s'appelle un *disque*.

L'aire d'un disque est calculée selon la formule : $S = \pi \times R^2$, où R est le rayon du cercle/disque.

Exemple 2

Le rayon d'un cercle égale 5 cm. **Quelle est l'aire du disque délimité par ce cercle ?**

Solution

En utilisant la formule de l'aire d'un disque : $S = \pi \times R^2$ et en mettant $\pi = 3,14$; vous obtenez : $S = 3,14 \times 5^2 = 3,14 \times 25 = 78,5 \text{ cm}^2$

La réponse est : $78,5 \text{ cm}^2$.

Exercices

Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte. Mettez $\pi = 3,14$.

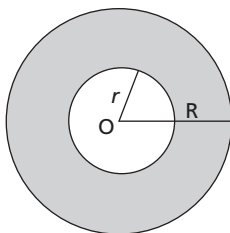
① Le diamètre d'un disque est 6 cm. **Quelle est son aire ?**

- A. $18,84 \text{ cm}^2$ B. $113,04 \text{ cm}^2$ C. $37,68 \text{ cm}^2$ D. $28,26 \text{ cm}^2$

② Le diamètre d'une roue d'une voiture est de 60 cm. **Combien de tours a fait la roue si la voiture a parcouru 1 km ?**

- A. 1 667 B. 531 C. 265 D. 600

③ Un anneau est une figure grisée formée par deux cercles sur le dessin ci-dessous.



Si le grand rayon égale 10 cm et le petit 5 cm, quelle est l'aire de l'anneau ?

- A. $78,5 \text{ cm}^2$ B. 157 cm^2 C. $246,49 \text{ cm}^2$ D. $235,5 \text{ cm}^2$

④ La grande aiguille de l'horloge de Big Ben mesure 3,5 m. **Quelle distance parcourt la pointe de cette aiguille en une heure ?**

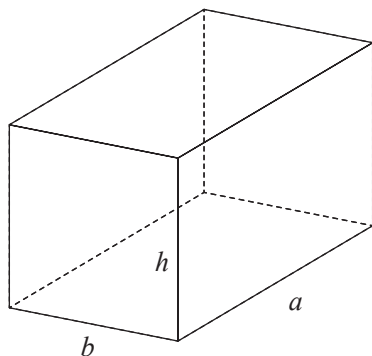
- A. 10,99 m B. 0,92 m C. 1,83 m D. 3,66 m

⑤ Marc aime courir dans un parc autour d'un étang circulaire. Le diamètre de l'étang est de 20 m, et la piste est à 1 m du bord de l'étang. **Quelle distance Marc a-t-il parcouru aujourd'hui s'il a fait 80 tours de l'étang ?**

- A. 6 908 m B. 5 526 m C. 5 275 m D. 5 024 m

Dans cette section, vous trouverez les formules des volumes et des aires de quelques solides. Retenez ces formules, puisqu'elles pourront vous servir le jour de l'épreuve des QCM au concours de la fonction publique.

I. PARALLÉLÉPIPÈDE



Le parallélépipède rectangle est un solide à six faces qui forment des angles droits entre elles.

Le volume du parallélépipède rectangle égale le produit de ses trois dimensions (longueur, largeur, hauteur) :

$$V = a \times b \times h$$

L'aire de la surface du parallélépipède rectangle est calculée selon la formule :

$$A = 2 \times (ab + bh + ah)$$

Exemple 1

Les dimensions du parallélépipède sur le dessin ci-dessus sont 3, 5 et 12 cm.

Quel est son volume ?

Solution

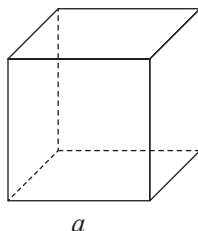
Le volume du parallélépipède rectangle égale le produit de ses dimensions :

$$V = 3 \times 5 \times 12 = 180 \text{ cm}^3.$$

La réponse est : 180 cm³.

II. CUBE

Un cube est un parallélépipède rectangle dont toutes les faces sont des carrés égaux.



Le volume d'un cube égale le cube de son arête :

$$V = a^3$$

L'aire de la surface d'un cube égale l'aire de sa face multipliée par 6 :

$$A = 6a^2$$

Exemple 2

La longueur de l'arête d'un cube est de 6 cm. Quel est son volume ?

Solution

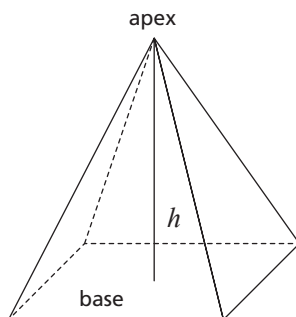
Pour trouver le volume d'un cube, il faut prendre le cube de son arête :

$$V = 6^3 = 216 \text{ cm}^3$$

La réponse est : 216 cm^3 .

III. PYRAMIDE

Une pyramide est un solide formé en reliant une *base* polygonale à un point, appelé l'*apex*, par des faces triangulaires.



À la base d'une pyramide vous pouvez trouver un triangle, un des quadrilatères, un pentagone, etc. Un cône peut être considéré comme une pyramide dont la base est un cercle.

Un segment qui descend de l'apex vers le plan de la base et le croise sous un angle droit s'appelle la *hauteur* de la pyramide.

Le volume d'une pyramide égale un tiers du produit de l'aire de sa base et de sa hauteur :

$$V = \frac{1}{3} \times A \times h$$

Exemple 3

La base d'une pyramide est formée par un triangle rectangle dont les cathètes sont de 5 cm et de 6 cm. La hauteur de la pyramide est de 8 cm.

Quel est son volume ?

Solution

Trouvez l'aire de la base :

$$A = \frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15$$

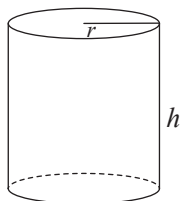
Ensuite calculez le volume :

$$V = \frac{1}{3} \times 15 \times 8 = 40 \text{ cm}^3$$

La réponse est : 40 cm^3 .

IV. CYLINDRE

Un cylindre droit est un solide délimité par deux cercles égaux (les *bases* du cylindre) et une surface cylindrique.



Le volume d'un cylindre égale le produit de l'aire de sa base et de sa hauteur. Comme la base d'un cylindre est un cercle, on peut présenter la formule suivante du volume d'un cylindre :

$$V = \pi \times r^2 \times h$$

L'aire de la surface d'un cylindre égale l'aire des deux bases plus l'aire d'une surface cylindrique :

$$A = 2 \times \pi \times r^2 + 2 \times \pi \times r \times h = 2 \times \pi \times r \times (r + h)$$

Exemple 4

Un rayon d'un cylindre égale 9 cm, et sa hauteur est de 7 cm.

Quelle est l'aire de la surface du cylindre ?

Solution

En utilisant la formule ci-dessus et en mettant $\pi = 3,14$, calculez :

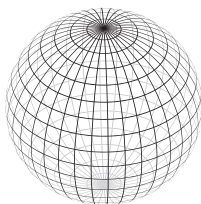
$$A = 2 \times 3,14 \times 9 \times (9 + 7) = 904,32 \text{ cm}^3$$

La réponse est : $904,32 \text{ cm}^3$.

V. BOULE

Une sphère est une surface dont tous les points sont à la même distance d'un certain point. Ce dernier s'appelle le *centre* de la sphère. La distance entre le centre et n'importe quel point sur la sphère s'appelle le *rayon* de la sphère.

Une boule est une partie de l'espace tridimensionnel délimitée par une sphère. Une boule a aussi un centre et un rayon qui sont le centre et le rayon de sa sphère.



Le volume d'une boule égale le produit de quatre tiers de π et du cube de son rayon :

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

L'aire de la surface d'une sphère égale le produit de quatre π et du carré de son rayon :

$$A = 4 \times \pi \times r^2$$

Exemple 5

Le rayon d'une sphère est de 10 cm.

Quel est le volume d'une boule délimitée par cette sphère ?

Solution

En utilisant la formule du volume d'une boule, calculez :

$$V = \frac{4}{3} \times 3,14 \times 10^3 \approx 4\,187 \text{ cm}^3$$

La réponse est : 4 187 cm³.

↳ Exercices

Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

Mettez $\pi = 3,14$.

❶ L'aire d'une sphère est de 100π . Quel est le volume d'une boule délimitée par cette sphère ?

A. ≈ 294

B. ≈ 105

C. ≈ 523

D. ≈ 167

❷ La pyramide de Khéops a pour base un carré dont le côté est de 230 m. Sa hauteur est de 137 m. Quel est son volume, en m³ ?

A. 2 415 767

B. 4 201 333

C. 7 247 300

D. 4 831 534

❸ Il faut peindre les parois extérieures d'un tonneau métallique qui a une forme de cylindre de deux mètres de haut et d'un demi-mètre de diamètre.

Si un litre de peinture s'applique sur 5 000 cm², combien de litres de peinture faut-il pour ce projet ?

A. 6,28

B. 3,14

C. 2

D. 1,07

④ Une piscine rectangulaire a les dimensions 25 m par 10 m. Si la capacité totale de la piscine est de 750 000 litres, quelle est sa profondeur ?

- A. 15 m
- B. 5 m
- C. 30 m
- D. 3 m

⑤ L'aire de la surface d'un cube est de 294. Quelle sera l'aire d'un parallélépipède rectangle composé de deux cubes juxtaposés ?

- A. 392
- B. 490
- C. 588
- D. 686

MATHÉMATIQUES

Corrigés

ARITHMÉTIQUE – CORRIGÉS

1. Calculez.

① 8,6565

Solution

$$\begin{aligned}(19,55 - 34,725) \times 0,02 + 224/25 \\&= (-15,175) \times 2 \times 0,01 + 8,96 \\&= -0,3035 + 8,96 \\&= 8,96 - 0,3035 \\&= 8,6565\end{aligned}$$

② 470,5604

Solution

$$\begin{aligned}11 \times 2,5 + 1\,329,18 \div 3 + 0,001 \times 0,4 \\&= 27,5 + 443,06 + 0,0004 \\&= 470,5604\end{aligned}$$

③ -1 812,86

Solution

$$\begin{aligned}2,22 \times 826,78 \div (27,03 - 2,35) - (2\,300 - 412,77) \\&= 2,22 \times 826,78 \div 24,68 - 1\,887,23 \\&= 2,22 \times 33,5 - 1\,887,23 \\&= 74,37 - 1\,887,23 \\&= -1\,812,86\end{aligned}$$

④ 213,905

Solution

$$\begin{aligned}840,3516 / (0,33 \times 12) + 58,14/2 - 9,125 \times 3 \\&= 840,3516 / 3,96 + 29,07 - 27,375 \\&= 212,21 + 1,695 \\&= 213,905\end{aligned}$$

⑤ -1 365

Solution

$$\begin{aligned}100 - 346,25 \times 4 - 80 \\&= 20 - 1\,385 \\&= -1\,365\end{aligned}$$

6 -1 065**Solution**

$$\begin{aligned}(100 - 346,25) \times 4 - 80 \\&= -246,25 \times 4 - 80 \\&= -985 - 80 \\&= -1\,065\end{aligned}$$

7 26 415**Solution**

$$\begin{aligned}100 - 346,25 \times (4 - 80) \\&= 100 - 346,25 \times (-76) \\&= 100 + 26\,315 \\&= 26\,415\end{aligned}$$

8 18 715**Solution**

$$\begin{aligned}(100 - 346,25) \times (4 - 80) \\&= -246,25 \times (-76) \\&= 18\,715\end{aligned}$$

9 6**Solution**

$$\begin{aligned}(-44) \div (-5 - 6) \times (-18) \div (-12) \\&= (44 \div 11) \times 18 \div 12 \\&= 4 \times 18 \div 12 \\&= 72 \div 12 \\&= 6\end{aligned}$$

10 95 000**Solution**

$$\begin{aligned}95\,000 + 56 \times [28 - (96 - 68)] \\&= 95\,000 + 56 \times (28 - 28) \\&= 95\,000 + 0 \\&= 95\,000\end{aligned}$$

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.**1** A. Calculez chaque dépense séparément :

$$\text{Loyer : } 1\,500 \div 3 = 500 \text{ €}$$

$$\text{Repas : } 10 \times 30 = 300 \text{ €}$$

Ensuite, déduisez toutes les dépenses du montant du salaire :

$$1\,500 - 500 - 300 - 60 - 100 = 540 \text{ €}$$

La réponse est A.

2 A. « Mathématiser » le problème de la manière suivante :

$$1,5 \times 24 + (4 \times 0,100 \times 11) + 3,50 \times 2 = 36 + 0,4 \times 11 + 7 = 43 + 4,4 = 47,4$$

La réponse est A.

3 B. Puisque toutes les opérations présentées sont soit des multiplications, soit des divisions, il suffit de savoir combien il y a de nombres négatifs. Les nombres positifs peuvent être ignorés.

$$\begin{array}{cccc} (-354) & \times & (25 + 288) & \div & (-441) & \times & (-641) \\ \text{N} & & \text{P} & & \text{N} & & \text{N} \end{array}$$

Vous avez trois nombres négatifs. Leur multiplication/division produira nécessairement un nombre négatif. La réponse est B.

4 D. Trouvez d'abord la consommation totale de l'électricité en 6 mois :

$$16\,673,0 - 8\,951,9 = 7\,721,1$$

Ensuite, divisez par 6 pour trouver la moyenne :

$$7\,721,1 \div 6 = 1\,286,85$$

La réponse est D.

5 C. Trouvez d'abord le poids total des briques :

$$1,8 \times 2\,000\,000 = 3\,600\,000 \text{ kg}$$

Maintenant, divisez le poids total par la capacité d'un camion pour obtenir le nombre de camions :

$$3\,600\,000 / 7\,200 = 36\,000 / 72 = 500$$

La réponse est C.

Notez bien qu'il y a une autre solution. Calculez d'abord le nombre de briques que peut prendre un camion :

$$7\,200 / 1,8 = 72\,000 / 18 = 4\,000$$

Ensuite, divisez le nombre total de briques par la capacité d'un camion en nombre de briques :

$$2\,000\,000 / 4\,000 = 2\,000 / 4 = 500$$

La réponse est C.

6 B. Le nombre de sièges dans la première classe est : $120 \div 4 = 30$

Ainsi, le nombre de sièges dans la classe économique est : $120 - 30 = 90$

La recette des ventes de la classe économique s'élève à : $90 \times 350 = 31\,500 \text{ €}$

La recette des ventes de la première classe égale : $41\,850 - 31\,500 = 10\,350 \text{ €}$

Le nombre de places vendues pour la première classe est : $30 \div 2 = 15$

Alors le prix d'une place dans la première classe est : $10\,350 \div 15 = 690 \text{ €}$

La réponse est B.

7 B. Pour trouver la moyenne, additionnez les tailles de *tous* les joueurs et divisez-les par le nombre de joueurs :

$$(1,81 + 1,81 + 1,81 + 1,81 + 1,85 + 1,85 + 1,87 + 1,87 + 1,87 + 1,88 + 1,90)/(4 + 2 + 3 + 1 + 1), \text{ soit :}$$

$$(4 \times 1,81 + 2 \times 1,85 + 3 \times 1,87 + 1 \times 1,88 + 1 \times 1,90)/(4 + 2 + 3 + 1 + 1)$$

$$= (7,24 + 3,7 + 5,61 + 1,88 + 1,9)/11$$

$$= 20,35/11$$

$$= 1,85 \text{ m}$$

La réponse est B.

8 C. Pour ce type de problème, vous devez calculer la valeur de chacune des combinaisons proposées dans les réponses. Sauf si vous faites une erreur de calcul, vous pouvez vous arrêter dès que vous tombez sur la réponse juste.

Ici :

A. $4 \times 0,75 + 3 \times 1,5 + 2 \times 2 = 11,50 \text{ €}$

B. $3 \times 2 + 5 \times 0,75 + 2 \times 1,5 = 12,75 \text{ €}$

C. $2 \times 1,5 + 3 \times 2 + 4 \times 0,75 = 12 \text{ €}$

Vous n'avez pas besoin de calculer la valeur de la combinaison D, parce que vous avez trouvé la réponse : C. Au titre d'information :

D. $7 \times 0,75 + 1 \times 2 + 3 \times 1,5 = 11,75 \text{ €}$

Astuce : vous auriez pu ignorer les réponses contenant un nombre impair de pomelos : puisqu'ils coûtent 0,75 € la pièce, leur nombre impair vous donnerait toujours un montant total des achats qui se termine soit par 0,25, soit par 0,75 – ce qui ne vous permettrait jamais d'obtenir exactement 12 €.

9 C. Calculez le montant brut de l'échange :

$$1\,000 \div 7,54 = 132,626 \approx 132,63 \text{ €}$$

Déduisez la commission :

$$132,63 - 2 = 130,63 \text{ €}$$

La réponse est C.

10 D. Séparez cette période en trois :

- l'année 1976 ;
- les années de 1977 à 2009 inclus ;
- l'année 2010.

Dans la première période, vous avez 9 mois : d'avril à décembre inclus.

Dans la deuxième, vous avez 33 ans : $33 \times 12 = 396$

Dans la troisième, vous avez 8 mois : de janvier à août inclus.

$$\text{Total : } 9 + 396 + 8 = 413$$

La réponse est D.

FRACTIONS – CORRIGÉS

1. Calculez.

$$1 - \frac{217}{3\,432}$$

Solution

$$\begin{aligned} & \frac{45}{78} + \frac{14}{8 \div \frac{1}{2}} - \frac{15}{66} \times \frac{20}{3} \\ &= \frac{15}{26} + \frac{14}{8 \times 2} - \frac{15 \times 20}{66 \times 3} \\ &= \frac{15}{26} + \frac{7}{8} - \frac{15 \times 10}{33 \times 3} \\ &= \frac{15 \times 4}{26 \times 4} + \frac{7 \times 13}{8 \times 13} - \frac{150}{99} \\ &= \frac{60 + 91}{104} - 1 \frac{51}{99} \\ &= 1 \frac{47}{104} - 1 \frac{51}{99} \\ &= \frac{47}{104} - \frac{51}{99} \\ &= \frac{47 \times 99}{104 \times 99} - \frac{51 \times 104}{99 \times 104} \\ &= \frac{4\,653 - 5\,304}{10\,296} \\ &= -\frac{651}{10\,296} \\ &= -\frac{651 \div 3}{10\,296 \div 3} = -\frac{217}{3\,432} \end{aligned}$$

$$2 \frac{193}{105}$$

Solution

$$\begin{aligned} & \frac{66 \div \frac{11}{2}}{7 \div 8} \div \frac{4}{\frac{1}{2} \div 5} + \frac{5}{23} \div \frac{3}{46} \\ &= \frac{66 \times \frac{2}{11}}{\frac{7}{8}} \div \frac{4}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{5}} + \frac{5}{23} \times \frac{46}{3} \\ &= \left(6 \times 2 \div \frac{7}{8} \right) \div \left(4 \div \frac{1}{10} \right) + \frac{5}{1} \times \frac{2}{3} \\ &= \left(12 \times \frac{8}{7} \right) \div (4 \times 10) + \frac{10}{3} \\ &= \frac{96}{7} \div 40 + \frac{10}{3} \\ &= \frac{96}{7 \times 40} + \frac{10}{3} \\ &= \frac{12}{7 \times 5} + \frac{10}{3} \\ &= \frac{12}{35} + \frac{10}{3} \\ &= \frac{12 \times 3}{35 \times 3} + \frac{10 \times 35}{3 \times 35} \\ &= \frac{36 + 350}{105} \\ &= \frac{386}{105} \\ &= 2 \frac{193}{105} \end{aligned}$$

$$3 \quad \frac{14\,960 + 15x}{153}$$

Solution

$$\begin{aligned} & \frac{55}{6x} \times \frac{4}{\frac{3}{8} \div x} + \frac{7x}{21} - \frac{4x}{17} \\ &= \frac{55}{6x} \times \frac{4}{\frac{3}{8} \times \frac{1}{x}} + \frac{x}{3} - \frac{4x}{17} \\ &= \frac{55}{6x} \times \left(4 \div \frac{3}{8x} \right) + \frac{17x - 12x}{3 \times 17} \\ &= \frac{55}{6x} \times \frac{4 \times 8x}{3} + \frac{5x}{51} \\ &= \frac{55 \times 32x}{6x \times 3} + \frac{5x}{51} \\ &= \frac{55 \times 16}{3 \times 3} + \frac{5x}{51} \\ &= \frac{880}{9} + \frac{5x}{51} \\ &= \frac{880 \times 17}{9 \times 17} + \frac{5x \times 3}{51 \times 3} \\ &= \frac{14\,960 + 15x}{153} \end{aligned}$$

$$4 \quad \frac{3ad + 12a - 11c}{3c}$$

Solution

$$\begin{aligned} & \frac{a}{b} \div \frac{c}{d \times b} + \frac{4a}{c} - \frac{11}{3} \\ &= \frac{a}{b} \times \frac{d \times b}{c} + \frac{4a \times 3}{c \times 3} - \frac{11 \times c}{3 \times c} \\ &= \frac{a \times d \times b}{b \times c} + \frac{12a - 11c}{3c} \end{aligned}$$

$$= \frac{a \times d \times 3}{c \times 3} + \frac{12a - 11c}{3c}$$

$$= \frac{3ad + 12a - 11c}{3c}$$

5 691,2

Solution

$$\frac{3}{5} \times \frac{6}{7} \times 420 \div \frac{5}{16}$$

$$= \frac{3 \times 6 \times 420}{5 \times 7} \times \frac{16}{5}$$

$$= \frac{18 \times 420}{5 \times 7} \times \frac{16}{5}$$

$$= \frac{18 \times 60 \times 16}{5 \times 5}$$

$$= \frac{18 \times 12 \times 16}{5} = 691,2$$

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

1 B. Il faut trouver deux neuvièmes de 24 €. Soit :

$$24 \times \frac{2}{9} = 8 \times \frac{2}{3} = \frac{16}{3} = 5,33 \text{ €}$$

La réponse est B.

2 C. Vous êtes confrontés aux fractions et à leurs valeurs absolues. Visualisez le voyage de Brian en tableau :

Trajet	Fraction	km
Paris – Berlin	1/2	
Berlin – Prague	1/5	
Prague – Budapest		528

Afin de trouver la distance totale, il faut connaître au moins une fraction et sa valeur. Le plus facile serait de calculer la fraction du trajet Prague – Budapest :

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{10}{10} - \frac{5}{10} - \frac{2}{10} = \frac{3}{10}$$

Ainsi, les 528 km du dernier trajet du voyage correspondent aux trois dixièmes de la distance totale.

Pour trouver la distance totale, il faut diviser la valeur par la fraction :

$$528 \div \frac{3}{10} = 528 \times \frac{10}{3} = \frac{5\,280}{3} = 1\,760$$

La distance totale est de 1 760 km. La réponse est C.

③ A. Il faut imaginer le terrain entier comme égal à 1 et déduire les parties destinées aux quatre premiers fils :

$$1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} - 2 \times \frac{1}{6} = \frac{2}{3} - \frac{1}{4} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{4-3}{12} = \frac{1}{12}$$

La réponse est A.

④ B. Notez que chaque fraction a une partie entière égale à 2. Soustrayez cette partie pour simplifier le calcul :

A. $\frac{3}{22}$

B. $\frac{4}{23}$

C. $\frac{3}{24}$

D. $\frac{4}{25}$

Il est évident que la fraction A a une valeur supérieure à celle de la fraction C ; idem, la fraction B a une valeur supérieure à celle de D.

Pour comparer A et B, le calcul est nécessaire, mais il n'est pas très difficile : il suffit de mettre ces fractions au même dénominateur, mais il n'est pas nécessaire de calculer le dénominateur lui-même, puisque vous comparez uniquement les numérateurs :

$$3 \times 23 = 69$$

$$4 \times 22 = 88$$

Il en suit que la valeur de la fraction B est supérieure à celle de A, et la réponse est B.

⑤ D. Commencez par le calcul et la réduction des fractions :

A. $\frac{2}{7}$

B. $\frac{1}{4}$

C. $\frac{2}{9}$

D. $\frac{1}{5}$

Clairement, $\frac{1}{4}$ est supérieur est à $\frac{1}{5}$. Ne considérez donc pas B.

Idem, $\frac{2}{7}$ est supérieur à $\frac{2}{9}$: écarter le A.

Pour comparer C et D, trouvez leur numérateur commun : entre $\frac{2}{9}$ et $\frac{2}{10}$

la deuxième fraction est inférieure parce que son dénominateur est plus grand.

La réponse est D.

ÉQUATIONS – CORRIGÉS

1. Trouvez la solution de l'équation ou du système d'équations.

① $x = 1$

Solution

$$3x + 18 = 27 - 6x$$

$$3x + 6x = 27 - 18$$

$$9x = 9$$

$$x = 1$$

② $y = -1 \frac{14}{31}$

Solution

$$y(85 + 17) = (3y - 45) \times 3$$

$$102y = 9y - 135$$

$$93y = -135$$

$$y = -\frac{135}{93} = -\frac{45}{31} = -1 \frac{14}{31}$$

La réponse est : $y = -1 \frac{14}{31}$

③ $a = 1 \frac{96}{109}$; $b = 2 \frac{76}{109}$

Solution

Isolez soit a , soit b . Par exemple, vous décidez d'isoler b :

$$31a + b = 61$$

$$b = 61 - 31a$$

$$21b - 3a = 51$$

$$b = \frac{51 + 3a}{21} = \frac{17 + a}{7}$$

Ensuite, égalisez les deux expressions et résolvez pour a :

$$61 - 31a = \frac{17 + a}{7}$$

$$7 \times (61 - 31a) = 17 + a$$

$$427 - 217a = 17 + a$$

$$410 = 218a$$

$$a = \frac{410}{218} = \frac{205}{109} = 1 \frac{96}{109}$$

Maintenant, trouvez le b :

$$b = 61 - 31a$$

$$b = 61 - 31 \times \frac{205}{109}$$

$$b = \frac{61 \times 109}{109} - \frac{31 \times 205}{109} = \frac{6\,649 - 6\,355}{109} = \frac{294}{109} = 2 \frac{76}{109}$$

La réponse est : $a = 1 \frac{96}{109}$; $b = 2 \frac{76}{109}$

4 $q = 1$; $s = 0,4$

Solution

Isolez soit q , soit s . Par exemple, vous décidez d'isoler s :

$$8q - 20s = 0$$

$$2q - 5s = 0$$

$$s = \frac{2q}{5}$$

$$15s + 7q = 13$$

$$s = \frac{13 - 7q}{15}$$

Ensuite, égalisez les deux expressions et résolvez pour q :

$$\frac{2q}{5} = \frac{13 - 7q}{15}$$

$$2q = \frac{13 - 7q}{3}$$

$$6q = 13 - 7q$$

$$13q = 13$$

$$q = 1$$

Maintenant, trouvez le s :

$$s = \frac{2q}{5} = \frac{2}{5} = 0,4.$$

La réponse est : $q = 1$; $s = 0,4$.

5 $d = -60$

Solution

$$23 + d/2 + d/3 = d/4 + d/5$$

$$\frac{23 \times 6 + 3d + 2d}{6} = \frac{5d + 4d}{20}$$

$$\frac{23 \times 6 + 5d}{3} = \frac{9d}{10}$$

$$23 \times 6 \times 10 + 50d = 27d$$

$$23 \times 60 = -23d$$

$$d = -60$$

La réponse est : $d = -60$

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

1 D. Mettez le nombre recherché x . Ensuite, effectuez les actions mentionnées et constituez une équation :

$$(x \times 3 + 5) \times 4 = 260$$

Résolvez-la :

$$3x + 5 = 65$$

$$x = \frac{60}{3}$$

$$x = 20$$

La réponse est D.

2 A. Mettez l'âge d'André a et l'âge de sa grand-mère g . Vous obtenez ainsi un système de deux équations avec deux inconnues :

$$\begin{cases} g = 15a \\ g - 3 = 36(a - 3) \end{cases}$$

En les résolvant pour a , vous avez :

$$15a - 3 = 36a - 108$$

$$105 = 21a$$

$$a = 5$$

La réponse est A.

3 C. Commencer par simplifier l'équation afin de faciliter les calculs :

$$12x + y = -x - 20y - 1$$

$$12x + x + y + 20y = -1$$

$$13x + 21y = -1$$

Maintenant, vérifiez les réponses une par une :

A. $13x + 21y = -1$

$$13 \times 20 + 21 \times 1 = -1$$

$$281 \neq -1$$

B. $13 \times (-4) + 21 \times 16 = -1$

$$-52 + 336 = -1$$

$$284 \neq -1$$

C. $13 \times 8 + 21 \times (-5) = -1$

$$104 - 105 = -1$$

La réponse est C. Il n'est pas nécessaire de calculer pour la réponse D, puisqu'il existe une seule réponse correcte.

4 B. Mettez t le poids de la nourriture pour un chat (par jour) et n le poids de la nourriture pour un chien (aussi par jour). Vous pouvez alors constituer un système de deux équations à deux inconnues :

$$\begin{cases} t + n = 800 \\ t \times 10 \times 5 = n \times 30 \end{cases}$$

Résolvez-le pour t :

$$\begin{cases} n = 800 - t \\ n = \frac{50t}{30} = \frac{5t}{3} \end{cases}$$

$$800 - t = \frac{5t}{3}$$

$$2\,400 - 3t = 5t$$

$$t = 300$$

Trouvez le n :

$$n = 800 - t = 800 - 300 = 500$$

La réponse est B.

5 B. Mettez x le nombre des amateurs du thé et y celui des fans du café. Vous pouvez maintenant constituer un système d'équations et le résoudre pour y :

$$\begin{cases} x + y = 60 \\ 2x + 3y = 155 \end{cases}$$

$$x = 60 - y$$

$$2(60 - y) + 3y = 155$$

$$120 - 2y + 3y = 155$$

$$y = 35$$

La réponse est B.

POURCENTAGES – CORRIGÉS

1. Calculez.

- ① 20,5
- ② 52
- ③ 1 000
- ④ 0,07
- ⑤ -122,96

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

- ① B. Calculez d'abord le pourcentage des abstenus :

$$100 \% - 60 \% - 30 \% = 10 \%$$

Ensuite, trouvez leur nombre :

$$70 \times 10 \% = 7$$

La réponse est B.

- ② A. Pour trouver le montant des ventes, divisez le montant de la commission par son pourcentage :

$$\frac{1\,400}{15 \%} = 9\,333,33 \text{ €}$$

La réponse est A.

- ③ B. Pour simplifier le calcul, exprimez la population en millions :

$$6 \text{ milliards} = 6\,000 \text{ millions.}$$

Pour trouver la partie de la population de type AB⁻, multipliez l'entier par les deux pourcentages en question :

$$6\,000 \times 4 \% \times 15 \% = 36$$

Ainsi, la réponse est : 36 millions, soit B.

- ④ D. Surtout évitez d'additionner et de soustraire les taux d'inflation.

Calculez d'abord le prix du blé au 1^{er} janvier 1991 :

$$140 \times 1,03 = 144,2 \text{ dollars}$$

Au 1^{er} janvier 1992 :

$$144,2 \times 0,985 = 142,037 \approx 142,04 \text{ dollars}$$

La réponse est D.

- ⑤ C. Pour simplifier le calcul sans calculatrice, trouvez d'abord la valeur de la diminution de la population et ensuite déduisez-la du nombre initial :

La diminution pendant l'année 2008 :

$$82\,200\,000 \times 0,3 \% = 246\,600$$

La population à la fin de l'année 2008 est ainsi :

$$82\,200\,000 - 246\,600 = 81\,953\,400$$

La diminution pendant l'année 2009 :

$$81\,953\,400 \times 0,3 \% \approx 245\,860$$

Alors, la population à la fin de l'année 2009 est de :

$$81\,953\,400 - 245\,860 = 81\,707\,540$$

La réponse est C.

⑥ C. Les deux réductions ne sont pas à additionner, car la deuxième ne s'applique qu'au prix « après la première réduction » (prix de caisse).

Le prix après la réduction 40 % :

$$59 \times 60 \% = 35,40 \text{ €}$$

Le prix après la réduction supplémentaire :

$$35,40 \text{ €} \times 90 \% = 31,86 \text{ €}$$

La réponse est C.

⑦ D. Faites attention à ne pas déduire 5,5 de 19,6 !

Calculez d'abord le prix hors taxe du dessert :

$$\frac{12,00}{1,196} = 10,03 \text{ €}$$

Le nouveau prix TTC sera alors :

$$10,03 \times 1,055 \approx 10,58 \text{ €}$$

La réponse est D.

⑧ A. Notez bien qu'il s'agit des intérêts composés sur deux ans.

À la fin de la première année, Antoine aura sur son livret :

$$1\,000 \times (1 + 1,2 \%) = 1\,000 \times 1,012 = 1\,012$$

Pendant la deuxième année, les intérêts gagnés au cours de la première année produisent, eux aussi, des intérêts. Ainsi, à la fin de la deuxième année, le montant disponible sera :

$$1\,012 \times (1 + 1,2 \%) = 1\,012 \times 1,012 = 1\,024,144 \approx 1\,024,14 \text{ €}$$

La réponse est A.

Notez bien que dans le cas des intérêts simples (non composés), le montant final du placement aurait été 1 024 € (les intérêts égaux à 12 € gagnés au cours de chaque année).

⑨ A. Pour trouver le montant de l'investissement, divisez le montant des intérêts par le pourcentage du taux d'intérêt :

$$\frac{126 \text{ €}}{4,5 \%} = 2\,800 \text{ €}$$

La réponse est A.

10 B. Le prix de l'option 1 (fenêtre seule) :

$$600 \times 1,196 = 717,60 \text{ €}$$

Le prix de l'option 2 (fenêtre et installation) :

$$(600 + 150) \times 1,055 = 791,25 \text{ €}$$

La différence :

$$791,25 - 717,60 = 73,65 \text{ €}$$

La réponse est B.

PROPORTIONNALITÉ – CORRIGÉS

1. Trouvez la valeur de l'inconnue.

① $x = 50$

Solution

$$\frac{30}{75} = \frac{20}{x}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{20}{x}$$

$$2 \times x = 5 \times 20$$

$$x = \frac{100}{2}$$

$$x = 50$$

② $x = -117$

Solution

$$\frac{4}{x+5} = \frac{5}{x-23}$$

$$4(x-23) = 5(x+5)$$

$$4x - 92 = 5x + 25$$

$$-x = 117$$

$$x = -117$$

③ $a = 2$

Solution

$$\frac{6a}{a+14} = \frac{6}{8}$$

$$\frac{6a}{a+14} = \frac{3}{4}$$

$$6a \times 4 = 3(a + 14)$$

$$24a = 3a + 42$$

$$21a = 42$$

$$a = 2$$

$$\textcircled{4} y = 1 \frac{37}{165}$$

Solution

$$\frac{(55y - 38) \times 4}{11} = \frac{4}{3/8}$$

$$\frac{220y - 152}{11} = \frac{4 \times 8}{3}$$

$$3 \times (220y - 152) = 32 \times 11$$

$$660y - 456 = 352$$

$$y = \frac{352 + 456}{660}$$

$$y = \frac{808}{660} = \frac{202}{165} = 1 \frac{137}{165}$$

$$\textcircled{5} a = 32$$

Solution

$$\frac{\sqrt{a}}{8} - \frac{4}{\sqrt{a}} = 0$$

$$\frac{\sqrt{a}}{8} = \frac{4}{\sqrt{a}}$$

$$(\sqrt{a})^2 = 32$$

$$a = 32$$

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① B. Mettez x le nombre des kilos de bois recherché. Vous pouvez ainsi constituer une équation en proportion :

$$\frac{5}{3} = \frac{24}{x}$$

Résolvez-la :

$$5x = 3 \times 24$$

$$x = \frac{72}{5} = 14,4$$

La réponse est B.

② B. Puisque toutes les réponses sont présentées en centimètres, exprimez la vraie distance entre les villes en cm :

$$3\,950\text{ km} = 3\,950\,000\text{ m} = 395\,000\,000\text{ cm}$$

Maintenant, multipliez par le taux de l'échelle :

$$395\,000\,000 \times \left(\frac{1}{10\,000\,000} \right) = \frac{39}{10} = 3,9\text{ cm}$$

La réponse est B.

③ C. La première solution serait de trouver l'échelle du plan en divisant la longueur de la pièce sur le plan par sa vraie longueur et ensuite appliquer cette échelle à la largeur. Néanmoins, en utilisant la proportionnalité, vous trouverez la solution plus vite.

Longueur : 10 cm sur le plan, 15 m en réalité.

Largeur : x cm sur le plan, 10 m en réalité.

Constituez une proportion et résolvez l'équation pour x :

$$\frac{10}{x} = \frac{15}{10}$$

$$x = \frac{100}{15} \approx 6,7\text{ cm}$$

La réponse est C.

④ D. Pour trouver l'échelle, divisez la longueur « imaginaire » par la longueur réelle, exprimées en mêmes unités.

La longueur de l'équateur en cm est :

$$40\,000\text{ km} = 40\,000\,000\text{ m} = 4\,000\,000\,000\text{ cm}$$

L'échelle sera alors :

$$\frac{80}{4\,000\,000\,000} = \frac{1}{50\,000\,000}$$

L'échelle est ainsi 1 : 50 000 000, et la réponse est D.

⑤ B. Pour que la proportion recherchée soit vraie, elle doit satisfaire à la condition des produits « en croix », c'est-à-dire :

$$\frac{uv}{w} = \frac{yz}{x}, \text{ alors } uvx = yzw.$$

Parmi les réponses proposées, la seule qui vous amène à la même expression est B.

PUISSANCES ET RACINE CARRÉE – CORRIGÉS

1. Calculez.

① 1

② x^8

③ $\frac{1}{16}$

④ a^{-10}

⑤ 256

Solution

$$\begin{aligned} & 84^4 \div 441^2 \\ &= 84^4 \div (21^2)^2 \\ &= 84^4 \div 21^4 \\ &= (84 \div 21)^4 \\ &= 4^4 = 16 \times 16 = 256 \end{aligned}$$

⑥ 1

Solution rapide

$$\begin{aligned} & 14^2 - 28 \times 15 + 225 \\ &= 14^2 - 2 \times 14 \times 15 + 15^2 \\ &= (14 - 15)^2 = 1 \end{aligned}$$

⑦ 520

Solution rapide

$$\begin{aligned} & 67^2 - 7^2 \times 3^4 \\ &= 67^2 - 7^2 \times (3^2)^2 \\ &= 67^2 - (7 \times 9)^2 \\ &= 67^2 - 63^2 \\ &= (67 + 63)(67 - 63) \\ &= 130 \times 4 = 520 \end{aligned}$$

⑧ $400\sqrt{a}$

Solution

$$\begin{aligned} & \frac{4a^6}{0,01(a^5)^{1,1}} \\ &= \frac{400a^6}{a^{5,5}} \end{aligned}$$

$$= 400a^{0,5}$$

$$= 400a^{1/2}$$

$$= 400 \sqrt{a}$$

9 11

10 22

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

1 C. Le calcul n'est pas nécessaire. Il suffit de savoir que le « carré » signifie la multiplication du nombre par lui-même. Ainsi, si vous multipliez le nombre finissant par le chiffre 3 par un autre nombre finissant par le chiffre 3, vous obtiendrez toujours un nombre finissant par le chiffre 9. Parmi les réponses proposées, le seul nombre qui convient est C.

2 A. L'aire du morceau qui reste sera égale à l'aire du morceau initial moins l'aire du morceau coupé :

$$325^2 - 320^2$$

$$= (325 + 320)(325 - 320)$$

$$= 645 \times 5$$

$$= 3\,225 \text{ cm}^2$$

La réponse est A.

3 B.

4 B. Il existe des démonstrations et des approches théoriques à ce genre d'exercice, mais ici il est plus facile de calculer :

A. 64

B. $64 \times (-8) = -512$

C. 8

D. $-\frac{1}{8}$

La réponse est B.

5 D. La réponse D égale :

$$49 \times 7^4 \times 3,5 = 7^2 \times 7^4 \times 3,5 = 7^6 \times 3,5.$$

Toutes les autres expressions, après la simplification, se résument à l'expression recherchée.

MESURES ET CONVERSIONS – CORRIGÉS

1. Convertissez.

- ① 0,35 m
- ② 110 000 mm²
- ③ 15 000 s
- ④ 0,000 023 m³
- ⑤ 18 450 ml
- ⑥ 7,6 dam²
- ⑦ 1 270 000 mg
- ⑧ 90 km/h
- ⑨ 0,025 km²
- ⑩ $\approx 0,694$ cm/min

2. Trouvez la solution du problème et indiquez la réponse correcte.

① A. Présentez toutes les réponses en mêmes unités de volume, par exemple, en litres.

A. $0,055 \text{ m}^3 = 55 \text{ L}$

B. $55 \text{ dL} = 5,5 \text{ L}$

C. $550 \text{ mL} = 0,55 \text{ L}$

D. $5,5 \text{ cL} = 0,055 \text{ L}$

La réponse est A.

② C. Déterminez la longueur du mille en unités métriques :

$$1 \text{ mi} = 5\,280 \text{ pieds} \times 30,5 \text{ cm} = 161\,040 \text{ cm} = 1\,610,4 \text{ m} = 1,6104 \text{ km}.$$

La vitesse du piéton égalera alors, approximativement :

$$\frac{5}{1,6} = 3,125 \text{ mi/h}$$

La réponse est C.

③ B. Convertissez tous les volumes en litres, puisque c'est l'unité utilisée dans les réponses.

X : 2,5 L

Y : 0,8 dL = 0,08 L

Z : 20 ml = 0,020 L

La somme des trois :

$$2,5 + 0,08 + 0,02 = 2,6 \text{ L}$$

La réponse est B.

4 D. Calculez la valeur de chaque expression. Aux premiers abords, il est difficile de déterminer quelles unités doivent être utilisées : essayez les kilogrammes.

A. $2\text{ q} + 3,5\text{ kg} = 200\text{ kg} + 3,5\text{ kg} = 203,5\text{ kg}$

B. $(3,5\text{ mg}) \times 400 = 1\,400\text{ mg} = 1,4\text{ g}$

C. $0,0035\text{ t} + 60\text{ dag} = 3,5\text{ kg} + 600\text{ g} = 4,1\text{ kg}$

D. $1\text{ t} - 724,5\text{ kg} = 1\,000\text{ kg} - 724,5\text{ kg} = 275,5\text{ kg}$

La réponse est D.

5 C. L'aire du terrain acheté égale :

$12\text{ ares} = 12 \times 0,01\text{ ha} = 0,12\text{ ha}.$

L'aire du terrain entier égale :

$152 + 0,12\text{ ha} = 152,12\text{ ha}.$

Convertissez cette aire en mètres carrés :

$152,12\text{ ha} = 152,12 \times 10^4\text{ m}^2 = 1\,521\,200\text{ m}^2.$

La réponse est C.

6 C. Le problème se résume à la conversion du débit d'eau exprimé en m^3/j vers L/h . Le débit dans ce sens est semblable à la vitesse. Exprimez d'abord le débit en L/j :

$10\text{ m}^3/\text{j} = 10\,000\text{ L/j}$

Ensuite, divisez par 24 pour obtenir le débit par heure :

$10\,000 / 24\text{ L/h} \approx 416,67\text{ L/h}$

La réponse est C.

7 A. Simplifiez la deuxième expression :

$112\text{ h } 82\text{ m } 78\text{ s} = 4 \times 24\text{ h} + 16\text{ h} + 1\text{ h} + 22\text{ m} + 1\text{ m} + 18\text{ s} = 4\text{ j } 17\text{ h } 23\text{ m } 18\text{ s}$

Maintenant, additionnez les deux expressions :

$$\begin{array}{r} 3\text{ j } 11\text{ h } 00\text{ m } 45\text{ s} \\ + 4\text{ j } 17\text{ h } 23\text{ m } 18\text{ s} \\ \hline 8\text{ j } 04\text{ h } 24\text{ m } 03\text{ s} \end{array}$$

La réponse est A.

8 C. Simplifiez la première expression :

$2\text{ ans } 18\text{ mois } 79\text{ jours} = 2\text{ ans} + 1\text{ an} + 6\text{ mois} + 2 \times 30\text{ jours} + 19\text{ jours} = 3\text{ ans } 8\text{ mois } 19\text{ jours}.$

Ensuite déduisez-la de la première :

$5\text{ ans } 3\text{ mois } 19\text{ jours} - 3\text{ ans } 8\text{ mois } 19\text{ jours} = 1\text{ an } 7\text{ mois}.$

La réponse est C.

9 D. Convertissez la valeur initiale en grammes :

$6,7\text{ dag} = 67\text{ g}.$

Pour déplacer la virgule décimale de deux positions à droite, il faut multiplier par 10^2 , soit descendre de deux lignes dans le tableau des préfixes : vous obtenez le préfixe « centi ». Il s'agit alors des centigrammes.

La réponse est D.

10 B. Un litre d'eau pèse 1 kg. Alors l'eau du pack pèse :

$$6 \times 1,5 \text{ kg} = 9 \text{ kg} = 9\,000 \text{ g}$$

Les bouteilles vides pèsent :

$$6 \times 50 \text{ g} = 300 \text{ g}$$

L'emballage pèse :

$$25\,000 \text{ mg} = 25 \text{ g}$$

Additionnez les trois poids :

$$9\,000 + 300 + 25 = 9\,325 \text{ g}$$

La réponse est B.

VITESSE – CORRIGÉS

1 A. Pour trouver le temps, divisez la distance par la vitesse :

$$t = \frac{150\,000\,000}{300\,000} = 500 \text{ s}$$

Convertissez en minutes :

$$\frac{500}{60} = 8 \text{ min } 20 \text{ s}$$

La réponse est A.

2 D. Pour trouver la vitesse moyenne, il faut diviser la distance totale par le temps total.

Pour calculer la distance, calculer les distances AB et BC et additionnez-les :

$$d = 150 \times 1,5 + 153 \times 3 = 225 + 459 = 684 \text{ km}$$

Pour calculer le temps, n'oubliez pas le temps de l'arrêt à B :

$$1,5 + \frac{15}{60} + 3 = 4,5 + 0,25 = 4,75 \text{ h}$$

Divisez la distance par le temps pour trouver la vitesse moyenne :

$$v = \frac{684}{4,75} = 144 \text{ km/h}$$

La réponse est D.

3 C. La vitesse de rapprochement est :

$$v = 95 + 110 = 205 \text{ km/h}$$

Le temps du parcours est :

$$t = 12 \text{ h } 00 - 9 \text{ h } 00 = 3 \text{ h}$$

La distance parcourue par les deux conducteurs ensemble est :

$$d = 205 \times 3 = 615 \text{ km}$$

La distance qui leur reste jusqu'à la rencontre est :

$$1000 - 615 = 485 \text{ km}$$

La réponse est C.

4 B. La différence entre les deux moments de départ est de :

$$9 \text{ h } 27 - 8 \text{ h } 45 = 42 \text{ min} = 0,7 \text{ h}$$

C'est aussi la différence des temps des deux options de Sandrine.

Mettez la distance à parcourir d et le temps en route t .

Avec la première option : $d = 80 \times t_1$.

Avec la deuxième option : $d = 100 \times t_2$.

Ces données vous permettent de créer un système à deux équations :

$$\begin{cases} 80 \times t_1 = 100 \times t_2 \\ t_1 = t_2 + 0,7 \end{cases}$$

Solutionnez-le :

$$\begin{cases} 80t_1 = 100t_2 \\ t_1 = t_2 + 0,7 \end{cases}$$

$$4(t_2 + 0,7) = 5t_2$$

$$4t_2 + 2,8 = 5t_2$$

$$t_2 = 2,8 \text{ h} = 2 \text{ h } 48 \text{ min}$$

Ajoutez ce temps au moment de départ pour calculer l'heure d'arrivée :

$$9 \text{ h } 27 + 2 \text{ h } 48 = 12 \text{ h } 15$$

La réponse est B.

5 C. La difficulté de cet exercice n'est pas le calcul de la vitesse, mais la conversion du temps du parcours en format décimal. Exprimez les minutes et les secondes en secondes :

$$39 \text{ min } 36 \text{ s} = 39 \times 60 + 36 = 2\,376$$

Divisez par 60 et encore une fois par 60 pour amener le nombre de secondes au nombre d'heures en format décimal :

$$2\,376 / 60 / 60 = 0,66 \text{ h}$$

Le temps total de la course est ainsi 2,66 h.

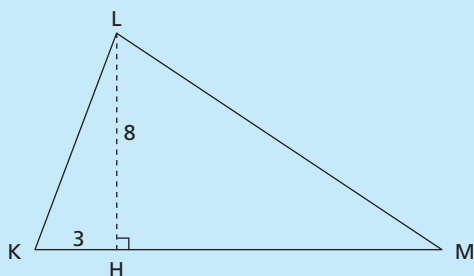
Maintenant, divisez la distance par le temps afin d'obtenir la vitesse :

$$\frac{42\,185}{2,66} \approx 15,86 \text{ km/h}$$

La réponse est C.

TRIANGLES – CORRIGÉS

1 C. Faites un dessin :



L'aire du triangle KLM est de 60 cm^2 , vous pouvez alors calculer la longueur du côté KM :

$$60 = \frac{1}{2} \times 8 \times \text{KM}$$

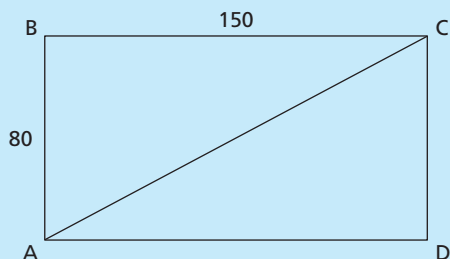
$$\text{KM} = \frac{60}{4} = 15$$

Pour trouver la longueur de HM, déduisez la longueur de KH de la longueur de KM :

$$\text{HM} = \text{KM} - \text{KH} = 15 - 3 = 12 \text{ cm}$$

La réponse est C.

2 D. Faites un dessin :



La tâche se résume au triangle ABC : vous connaissez les deux cathètes, et il faut trouver l'hypoténuse AC.

$$\text{AB}^2 + \text{BC}^2 = \text{AC}^2$$

$$\text{AC}^2 = 80^2 + 150^2 = 6\,400 + 22\,500 = 28\,900$$

$$AC = \sqrt{28\,900} = \sqrt{100 \times 289} = \sqrt{100} \times \sqrt{289} = 10 \times 17 = 170$$

La réponse est D.

Si vous avez retenu le troisième triplet pythagoricien, ce long calcul n'est pas nécessaire : vous reconnaissez facilement le triplet 8-15-17 qui est multiplié par 10.

③ C. Selon la deuxième partie du théorème de Pythagore, un triangle est rectangle quand le carré du côté le plus long égale la somme des carrés des deux autres côtés. Afin de vérifier les réponses, effectuez les calculs :

A. Vous ne connaissez pas les longueurs de XY et YZ. Elles peuvent être, par exemple, 4 et 5, et dans ce cas le triangle est rectangle, ou elles peuvent être 4,5 et 4,5 et alors le triangle n'est pas rectangle.

B. Calculez, en additionnant les carrés des deux côtés courts et en vérifiant que cette somme égale le carré du côté long :

$$1,6^2 + 1,6^2 = 3^2$$

$$2,56 + 2,56 = 9$$

$$5,12 \neq 9$$

Ce triangle n'est pas rectangle.

C. P est le périmètre du triangle. Pour trouver le côté XY, déduisez les deux autres côtés du périmètre :

$$XY = P - XY - ZY = 3 - 1,2 - 1,3 = 0,5$$

Vérifiez selon le théorème de Pythagore :

$$0,5^2 + 1,2^2 = 1,3^2$$

$$0,25 + 1,44 = 1,69$$

$$1,69 = 1,69$$

Ce triangle est rectangle. La réponse est C.

D. Dans ce triangle, tous les côtés sont de la même longueur : c'est alors un triangle *équilateral*. Par définition, il ne peut pas être rectangle.

④ B. Si le triangle STU a un angle droit, c'est que ce triangle est rectangle. Dans un triangle rectangle, c'est le côté le plus long (l'hypoténuse) qui est opposé à l'angle droit. SU est le côté le plus long, et par conséquent, si le triangle STU est rectangle, c'est l'hypoténuse. L'angle potentiellement droit est alors celui opposé à l'hypoténuse, à savoir l'angle T.

Vous pouvez ainsi éliminer les réponses A et C : si le triangle STU est rectangle, c'est uniquement l'angle T qui peut être droit ; si le triangle STU n'est pas rectangle, c'est qu'aucun de ses angles n'est rectangle.

Pour choisir entre les réponses B et D, il suffit de déterminer si le triangle STU est rectangle ou non. Afin de répondre à cette question, utilisez la deuxième partie du théorème de Pythagore : il faut vérifier si la somme des carrés des deux côtés plus courts égale le carré du côté le plus long :

$$ST^2 + TU^2 = SU^2$$

$$20^2 + 21^2 = 29^2$$

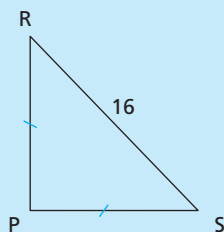
$$400 + 441 = 841$$

$$841 = 841$$

Alors, le triangle STU est rectangle, SU est son hypoténuse, et T est son angle droit.

La réponse est B.

5 A. Faites un dessin :



Pour trouver l'aire du triangle rectangle, vous devez connaître les longueurs de ses deux cathètes. Puisque le triangle est rectangle, le théorème de Pythagore y est applicable. Vous pouvez alors créer une équation en mettant la longueur de chaque cathète x :

$$x^2 + x^2 = 16^2$$

Résolvez-la :

$$2x^2 = 256$$

$$x^2 = \frac{256}{2}$$

$$x = \sqrt{128} = \sqrt{64 \times 2} = \sqrt{64} \times \sqrt{2} = 8\sqrt{2}$$

L'aire d'un triangle rectangle égale la moitié du produit de ses cathètes :

$$A = \frac{1}{2} \times PR \times PS$$

$$A = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 8\sqrt{2} = 4 \times 8 \times (\sqrt{2})^2 = 32 \times 2 = 64$$

La réponse est A.

QUADRILATÈRES – CORRIGÉS

① A. Théoriquement, vous pouvez calculer le côté du carré en utilisant le théorème de Pythagore. Néanmoins, souvenez-vous qu'un carré est aussi un losange : son aire égale la moitié du produit de ses diagonales. Puisqu'un carré est aussi un rectangle, ses diagonales sont égales. Ainsi, vous n'avez qu'à calculer :

$$S = \frac{1}{2} \times AC \times AC = \frac{1}{2} \times AC^2$$

$$S = \frac{1}{2} \times 8^2 = \frac{1}{2} \times 64 = 32 \text{ cm}^2$$

La réponse est A.

② A. La longueur de la barrière ici représente le périmètre d'un rectangle.

Le périmètre actuel est :

$$P1 = 2 \times (25 + 30) = 110 \text{ m}$$

Si on ajoute 5 m à la longueur et 5 m à la largeur du terrain, le nouveau périmètre sera :

$$P2 = 2 \times (25 + 5 + 30 + 5) = 130 \text{ m}$$

La différence entre les deux est :

$$P2 - P1 = 130 - 110 = 20 \text{ m}$$

La réponse est A.

③ C. Le périmètre de la chambre est de :

$$P = 2 \times (3,5 + 4) = 15 \text{ m}$$

La surface à couvrir avec les papiers peints est :

$$S = 15 \times 3 = 45 \text{ m}^2$$

La surface d'un rouleau de papier peint est :

$$S1 = 15 \times 0,5 = 7,5 \text{ m}^2$$

Le nombre de rouleaux nécessaire :

$$N = \frac{45}{7,5} = 6$$

Le budget pour les papiers :

$$6 \times 30 = 180 \text{ €}$$

La réponse est C.

④ A. On vous demande de trouver la surface d'un pavé avec les dimensions indiquées. Cette surface est constituée de six rectangles : deux avec les dimensions 20 par 10 cm, deux avec les dimensions 20 par 30 cm et deux avec les dimensions 30 par 10 cm.

La surface égale :

$$S = 2 \times 20 \times 10 + 2 \times 10 \times 30 + 2 \times 20 \times 30 = 400 + 600 + 1\,200 = 2\,200 \text{ cm}^2$$

La réponse est A.

5 D. L'aire du trapèze se calcule selon la formule :

$$S = \frac{1}{2} \times BH \times (AD + BC)$$

Vous avez les longueurs relatives des trois dimensions nécessaires à ce calcul.

Mettez x la longueur de AD. Ainsi, $BH = \frac{x}{3}$ et $BC = \frac{x}{2}$. Créez une équation et résolvez-la :

$$100 = \frac{1}{2} \times \frac{x}{3} \left(x + \frac{x}{2} \right)$$

$$100 = \frac{x}{6} \times \frac{3x}{2}$$

$$100 = \frac{x^2}{4}$$

$$x^2 = 400$$

$$x = \sqrt{400}$$

$$x = 20$$

La réponse est D.

6 B. L'aire d'un losange égale la moitié du produit de ses diagonales. Mettez a la petite diagonale et b la grande. L'aire sera alors :

$$S = \frac{1}{2} \times a \times b$$

L'aire d'un carré égale le carré de son côté. Comme le côté du carré en question est égal à la petite diagonale du losange, vous pouvez mettre a pour le côté du carré :

$$S = a^2$$

En sachant que les deux aires sont égales, vous pouvez égaliser les parties droites des deux expressions :

$$\frac{1}{2} \times a \times b = a^2$$

Isolez b :

$$\frac{1}{2} \times a \times b = a^2$$

$$\frac{1}{2} \times b = a$$

$$b = 2a$$

La réponse est B.

7 B. L'aire de la rizière peut être calculée selon la formule de l'aire d'un rectangle :
 $S = 15 \times 20 = 300 \text{ m}^2$

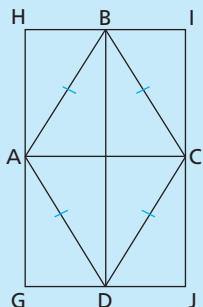
Maintenant, calculez la densité de plantation du riz par mètre carré. Dans un mètre carré, il y a 100 décimètres carrés ($10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm}$). Si on plante en moyenne 1,5 tige de riz par décimètre carré, on plante $1,5 \times 100 = 150$ tiges par mètre carré.

Le nombre de tiges nécessaire pour planter la rizière entière est :

$$300 \times 150 = 45\,000$$

La réponse est B.

8 A. Faites un dessin :



Il est clair que les dimensions du rectangle GHIJ – sa longueur et sa largeur – seront aussi les diagonales du losange ABCD. On vous demande de trouver la surface de l'ensemble des triangles AGD, AHB, BIC et CDJ. Il suffit de déduire l'aire du losange de l'aire du rectangle.

L'aire du losange est :

$$S_1 = \frac{1}{2} \times BD \times AC$$

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 50 \times 80 = 2\,000$$

L'aire du rectangle est :

$$S_2 = GH \times HI$$

$$S_2 = 50 \times 80 = 4\,000$$

L'aire des quatre triangles est :

$$S_3 = S_2 - S_1$$

$$S_3 = 4\,000 - 2\,000 = 2\,000$$

La réponse est A.

9 C. Si le périmètre d'un carré égale p , son côté égale $\frac{p}{4}$. Son aire égale le carré de son côté, soit :

$$S = \left(\frac{p}{4}\right)^2 = \frac{p^2}{16}$$

La réponse est C.

10 C. Calculez le nombre de carreaux dans un mètre carré : 4 de long $\left(\frac{100}{25} = 4\right)$ et 4 de large :

$$4 \times 4 = 16 \text{ pièces}$$

Maintenant, calculez la surface du sol à carreler :

$$3,5 \times 5 = 17,5 \text{ m}^2$$

Multipliez le nombre de mètres carrés par le nombre de carreaux dans un mètre carré :

$$17,5 \times 16 = 280$$

La réponse est C.

CERCLES – CORRIGÉS

1 D. Souvenez-vous que le diamètre égale deux rayons. Ainsi, pour calculer le rayon du disque, divisez la longueur du diamètre par 2 :

$$R = \frac{6}{2} = 3 \text{ cm}$$

Ensuite, utilisez la formule de l'aire d'un disque :

$$S = \pi \times R^2 = 3,14 \times 3^2 = 3,14 \times 9 = 28,26 \text{ cm}^2.$$

La réponse est D.

2 B. La roue fait autant de tours que le nombre de fois que sa circonférence couvre 1 km.

Le rayon de la roue est :

$$R = \frac{60}{2} = 30 \text{ cm}$$

La circonférence de la roue est :

$$C = 2 \times \pi \times R$$

$$C = 2 \times 3,14 \times 30 = 188,4 \text{ cm}$$

Convertissez 1 km en cm :

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 100\,000 \text{ cm}$$

Divisez le 1 km par la circonférence pour trouver le nombre des tours :

$$\frac{100\,000}{188,4} \approx 531$$

La réponse est B.

③ D. L'aire de l'anneau égale l'aire du grand disque moins l'aire du petit disque.

L'aire du grand disque :

$$S1 = \pi \times R^2$$

$$S1 = 3,14 \times 10^2 = 314 \text{ cm}^2$$

L'aire du petit disque :

$$S2 = \pi \times r^2$$

$$S2 = 3,14 \times 5^2 = 78,5 \text{ cm}^2$$

L'aire de l'anneau :

$$S3 = S1 - S2$$

$$S3 = 314 - 78,5 = 235,5 \text{ cm}^2$$

La réponse est D.

④ C. Considérez l'aiguille en tant que rayon d'un cercle. La circonférence de ce cercle sera :

$$C = 2 \times \pi \times R$$

$$C = 2 \times 3,14 \times 3,5 = 21,98 \text{ m}$$

La distance que la pointe de l'aiguille parcourt en heure égale un douzième de la circonférence :

$$\frac{21,98}{12} \approx 1,83 \text{ m}$$

La réponse est C.

⑤ B. Le rayon de l'étang égale la moitié de son diamètre :

$$R1 = \frac{20}{2} = 10 \text{ m}$$

Le rayon de la piste circulaire égale :

$$R2 = R1 + 1$$

$$R2 = 10 + 1 = 11$$

Un tour autour de l'étang sur la piste équivaut :

$$C = 2 \times \pi \times R$$

$$C = 2 \times 3,14 \times 11 = 69,08 \text{ m}$$

La distance parcourue par Marc est alors :

$$69,08 \times 80 = 5\,526,4 \text{ m} \approx 5\,526 \text{ m}$$

La réponse est B.

SOLIDES – CORRIGÉS

① C. Trouvez le rayon de la sphère en utilisant la formule de l'aire d'une sphère :

$$A = 4 \times \pi \times r^2$$

Ici :

$$100 \times \pi = 4 \times \pi \times r^2$$

$$r^2 = 25$$

$$r = 5.$$

Ensuite, utilisez la formule du volume d'une boule :

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

$$V = \frac{4}{3} \times 3,14 \times 5^3 \approx 523$$

La réponse est C.

② A. Calculez l'aire de la base :

$$A = 230^2 = 52\,900 \text{ m}^2$$

Ensuite, calculez le volume de la pyramide :

$$V = 1/3 \times 52\,900 \times 137 \approx 2\,415\,767 \text{ m}^3$$

La réponse est A.

③ A. Commencez par le calcul de la surface à peindre (on ne compte pas le fond du cylindre).

La circonférence égale $\pi \times D$, où D est le diamètre du cylindre :

$$C = 50\pi \text{ cm}$$

La surface égale :

$$S = 50\pi \times 200 = 10\,000 \pi \text{ cm}^2$$

Le nombre de litres de peinture nécessaire :

$$\frac{10\,000 \pi}{5\,000} = 2\pi \approx 2 \times 3,14 = 6,28 \text{ L}$$

La réponse est A.

④ D. Puisque le volume de la piscine est exprimé en litres, convertissez toutes ses dimensions en décimètres pour simplifier le calcul.

Ainsi, sa longueur est de 250 décimètres et sa largeur est de 100 décimètres.

Pour trouver la profondeur, divisez le volume par les deux dimensions connues en utilisant la formule du volume d'un parallélépipède :

$$h = 750\,000 / 250 / 100 = 30 \text{ dm} = 3 \text{ m}$$

La réponse est D.

5 B. L'aire d'un cube égale six fois l'aire de sa face.

L'aire d'une face de ce cube est ainsi :

$$A1 = \frac{294}{6} = 49$$

Le parallélépipède constitué de deux cubes juxtaposés comptera toutes les surfaces des deux cubes sauf les deux faces qui se touchent « à l'intérieur » du parallélépipède. Ainsi, il faut compter 10 faces du cube pour ce parallélépipède :

$$A2 = 49 \times 10 = 490$$

La réponse est B.

PARTIE III

LES TESTS

TEST 1

**MATHÉMATIQUES**

1	A.	B.	C.	D.
2	A.	B.	C.	D.
3	A.	B.	C.	D.
4	A.	B.	C.	D.
5	A.	B.	C.	D.
6	A.	B.	C.	D.
7	A.	B.	C.	D.
8	A.	B.	C.	D.
9	A.	B.	C.	D.
10	A.	B.	C.	D.
11	A.	B.	C.	D.
12	A.	B.	C.	D.

**LOGIQUE**

1	A.	B.	C.	D.
2	A.	B.	C.	D.
3	A.	B.	C.	D.
4	A.	B.	C.	D.
5	A.	B.	C.	D.
6	A.	B.	C.	D.
7	A.	B.	C.	D.
8	A.	B.	C.	D.
9	A.	B.	C.	D.
10	A.	B.	C.	D.
11	A.	B.	C.	D.
12	A.	B.	C.	D.

Vous avez 60 minutes pour compléter l'intégralité du test. Choisissez votre réponse parmi les quatre réponses proposées, dont une seule est correcte.

Pour les calculs, mettez $\pi = 3,14$.

MATHÉMATIQUES

① Quelle est la valeur de l'expression $\left(\frac{4}{7} - \frac{1}{8}\right) \div \frac{5}{9}$?

A. $\frac{125}{504}$

B. $\frac{45}{56}$

C. $-\frac{5}{3}$

D. $\frac{27}{280}$

② Harry et Sally ont acheté des pommes. Si Harry donne 5 de ses pommes à Sally, elle aura autant de pommes que lui. Si Sally donne 5 de ses pommes à Harry, il aura 5 fois plus de pommes qu'elle. **Combien de pommes Harry et Sally ont-ils acheté ensemble ?**

A. 10

B. 20

C. 25

D. 30

③ La scène d'une salle de concert a la forme d'un demi-cercle. **Sa longueur est de 16 m. Quelle est sa surface, en m^2 ?**

A. 100,48

B. 200,96

C. 50,24

D. 256

④ Dans le système d'équations suivant, quelle est la valeur de y ?

$$\begin{cases} 4x - 3y = 84 \\ 5x + 7y = 19 \end{cases}$$

A. 15

B. $-5\frac{11}{47}$

C. -8

D. $-26\frac{11}{13}$

⑤ Laquelle des expressions suivantes a la plus grande valeur ?

A. $\frac{4}{7}$

B. $\frac{5}{9}$

C. $\frac{7}{10}$

D. $\frac{5}{8}$

⑥ Calculez : $7 \text{ h } 39 \text{ min } 52 \text{ s} \times 3 = ?$

A. 21 h 59 min 56 s

B. 22 h 59 min 36 s

C. 21 h 59 min 36 s

D. 21 h 59 min 56 s

7 Laquelle des expressions suivantes est équivalente à $7^4 \times 7^8$?

- A. $7^2 \times 16$ B. $(7^3)^4$ C. $7^4 \times (7^2 \times 7^4)$ D. $7^2 \times 7^{16}$

8 Dans un triangle XYZ, rectangle en X, $XY = 8$ et $XZ = 6$.

Quel est son périmètre ?

- A. 10 B. $14 + 2\sqrt{7}$ C. 20 D. 24

9 Le service de restauration dans un avion propose un plat au choix : soit de l'agneau, soit du poulet. 42 % des passagers ont commandé l'agneau, 36 % ont commandé le poulet, et les autres 55 passagers n'ont pas pris de plat chaud. Combien y a-t-il de passagers à bord de l'avion ?

- A. 250 B. 133 C. 142 D. 121

10 L'aire d'un carré égale a . Quelle est la longueur de sa diagonale ?

- A. $2\sqrt{a}$ B. $\frac{\sqrt{a}}{2}$ C. $\sqrt{2a}$ D. $\sqrt{a} + \sqrt{2}$

11 Un couple achète un panneau photovoltaïque au prix de 1 674,40 € TTC. Le gouvernement octroie un crédit d'impôt applicable à ce type d'installation à hauteur de 40 % du prix HT. Si le taux de TVA en vigueur applicable aux panneaux photovoltaïques est de 19,6 %, quel est le montant du crédit d'impôt dont bénéficiera le couple ?

- A. 801 € B. 1 005 € C. 840 € D. 560 €

12 Il faut vider un chauffe-eau en forme de cylindre horizontal qui occupe un espace de $60 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} \times 1 \text{ m}$. Si le chauffe-eau a été vidé en 1,5 heure, quel est le débit du tuyau d'évacuation en L/min ?

- A. 4,71 B. 188,4 C. 3,14 D. 6,28

LOGIQUE

1 Cinq personnes, listées ici en ordre alphabétique, étaient les plus riches au monde en 2010 :

- Mukesh Ambani, Inde ;
- Warren Buffett, USA ;
- William Gates, USA ;
- Lakshmi Mittal, Royaume-Uni ;
- Carlos Slim Helú, Mexique.

Si on les range par la taille de leur fortune, Slim Helú est plus riche que Ambani. Il y a deux positions d'écart entre Buffet et Mittal. Dans le classement des fortunes, la ligne Gates juxtapose la ligne Slim Helú. Les deux Américains se suivent dans le classement. **Qui occupe la cinquième ligne de ce classement ?**

- A. Ambani B. Buffet C. Gates D. Mittal

2 Continuez la suite : LU ME VE ??

- A. LU B. DI C. SA D. MA

3 Continuez la suite : de → ode → code → coude → ?

- A. coudre B. codeur C. soude D. douce

4 Tous les chats gris sont paresseux. Si cette affirmation est vraie, laquelle des affirmations suivantes est aussi vraie ?

- A. Tous les chats noirs sont actifs.
B. Parmi des chats paresseux, certains sont gris.
C. Aucun chat blanc n'est paresseux.
D. Certains chats paresseux sont noirs.

5 Un carreleur peut carreler 10 m^2 de sol en 1 heure. Combien de carreleurs faut-il pour carreler 50 m^2 de sol en 2 heures ?

- A. 5 B. 3 C. 2,5 D. 2

6 Laquelle des écritures suivantes est équivalente à cinq cent trente-cinq milliards quatre-vingt-seize millions cent quinze mille neuf cent quatre-vingt-dix-sept ?

- A. 5396115917 B. 539611598017 C. 535096115997 D. 5350961159917

7 Trouvez le nombre qui remplace le point d'interrogation.

218	275	114
111	160	98
220	372	304
?	578	356

- A. 400 B. 222 C. 934 D. -67

8 Indiquez la lettre qui remplace le point d'interrogation :
 scanneur T quartier R citronnelle D vénération ?

A. V B. S C. K D. W

9 Choisissez le mot qui remplace le point d'interrogation :

Jeu – gain. Processus – ?

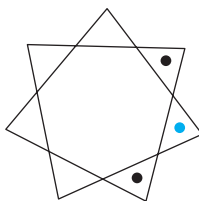
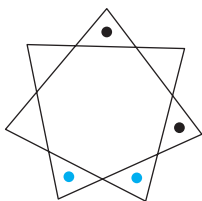
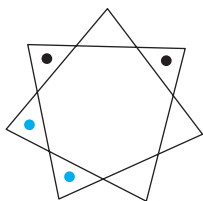
A. action B. joueur C. résultat D. lancement

10 Trouvez le nombre qui remplace le point d'interrogation :

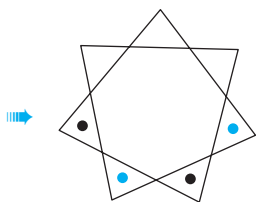
6 20 62 188 ?

A. 250 B. 566 C. 376 D. 564

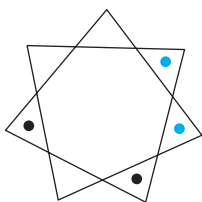
11 Indiquez l'image qui remplace le point d'interrogation.



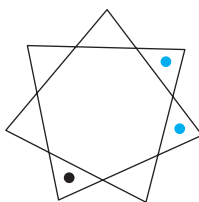
?



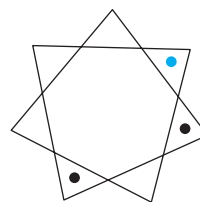
A



B



C



D

12 Trouvez l'intrus.

A. RZKOYAS B. HICCAR C. PUIDMOOP D. FIRARFAN

TEST 2

**MATHÉMATIQUES**

1	A.	B.	C.	D.
2	A.	B.	C.	D.
3	A.	B.	C.	D.
4	A.	B.	C.	D.
5	A.	B.	C.	D.
6	A.	B.	C.	D.
7	A.	B.	C.	D.
8	A.	B.	C.	D.
9	A.	B.	C.	D.
10	A.	B.	C.	D.
11	A.	B.	C.	D.
12	A.	B.	C.	D.

**LOGIQUE**

1	A.	B.	C.	D.
2	A.	B.	C.	D.
3	A.	B.	C.	D.
4	A.	B.	C.	D.
5	A.	B.	C.	D.
6	A.	B.	C.	D.
7	A.	B.	C.	D.
8	A.	B.	C.	D.
9	A.	B.	C.	D.
10	A.	B.	C.	D.
11	A.	B.	C.	D.
12	A.	B.	C.	D.

2 TEST 2

Vous avez 60 minutes pour compléter l'intégralité du test. Choisissez votre réponse parmi les quatre réponses proposées, dont une seule est correcte.

Pour les calculs, mettez $\pi = 3,14$.

MATHÉMATIQUES

① Calculez $\frac{2^{18} \times 2^{-6}}{2^9} \div 2^{-2}$.

- A. 2^{-115} B. 2^{24} C. 32 D. 2

② Dans un panier de fruits :

- $\frac{1}{7}$ de tous les fruits sont des ananas ;
- $\frac{3}{8}$ des pamplemousses ;
- $\frac{2}{5}$ des nectarines.

Si les 23 fruits restants sont des pommes, combien d'ananas y a-t-il dans le panier ?

- A. 280 B. 3 C. 23 D. 40

③ La piste de course d'un stade entoure le terrain qui a la forme d'un rectangle dont les deux côtés sont dotés de demi-cercles. Si la longueur du rectangle est de 100 m et sa largeur est de 30 m, quelle est la longueur de la piste ?

- A. 260 B. 254,2 C. 294,2 D. 408

④ Quelle est la valeur de x ?

$$35x + 3(18 - 26x + 4^2) = 70 - 3x$$

- A. 1,25 B. -1,25 C. 0,8 D. -0,8

⑤ Laquelle des expressions suivantes a la plus grande valeur ?

- A. $\sqrt{100 + 69}$ B. $\sqrt{100} \times \sqrt{9}$ C. $\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{6}}$ D. $(\sqrt{100})^{-6}$

6 Calculez : $3 \text{ h } 17 \text{ min } 38 \text{ s} + 5 \text{ h } 52 \text{ min } 29 \text{ s} = ?$

- A. 9 h 10 min 07 s
- B. 8 h 70 min 17 s
- C. 8 h 10 min 07 s
- D. 9 h 10 min 17 s

7 Laquelle des expressions suivantes est équivalente à $\frac{s}{4} \div \frac{s}{5} \times \frac{s}{8}$?

- A. $\frac{5s}{32}$
- B. $\frac{s^2}{10}$
- C. $\frac{5s^3}{32}$
- D. $\frac{2s}{5}$

8 Dans un triangle DEF, rectangle en D, EF = 25 et DF = 20.

Quelle est son aire ?

- A. 150
- B. 60
- C. 250
- D. 100

9 Une voiture consomme 6 litres d'essence pour 100 km.

Combien de kilomètres peut-on parcourir avec un réservoir plein dont les dimensions sont $20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 70 \text{ cm}$?

- A. 397
- B. 252
- C. 600
- D. 700

10 Nina voudrait estimer la distance entre Paris et Berlin en consultant la carte dont l'échelle est indiquée comme 1 : 5 000 000. Elle mesure la distance avec une règle et obtient 21 cm. Quelle est la distance entre Paris et Berlin ?

- A. 2 100
- B. 4 200
- C. 420
- D. 1 050

11 Une pyramide à base carrée a une hauteur de 9 cm. Si le volume de la pyramide égale 768 cm^3 , quelle est la longueur du côté de sa base ?

- A. 48 cm
- B. 16 cm
- C. 4 cm
- D. 9 cm

12 En Irlande, le prix d'un certain livre est 12,5 € HT ou 13,1 € TTC. Quel est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux livres en Irlande ?

- A. 14,6 %
- B. 14,6 %
- C. 4,8 %
- D. 14,8 %

LOGIQUE

① Trouvez l'intrus.

- A. ERMAEDDON
- B. IUSSIR
- C. NEUTREAC
- D. EPAISSECO

② Continuez la suite : DE NO OC SE AO ??

- A. JU
- B. OL
- C. ON
- D. DE

③ Quel chiffre continue la suite ?

8 4 6 3 5 ?

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 4

④ Jean ne dit jamais la vérité. S'il prononce les quatre phrases suivantes, laquelle est contradictoire ?

- A. Je n'aime pas mentir.
- B. Je suis toujours honnête.
- C. Je mens toujours.
- D. Je me tais souvent.

⑤ Quel chiffre remplace le point d'interrogation ?

ahurir 2 erreur 3 rhinocéros 2 parrainer ?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

⑥ Quelles lettres remplacent les points d'interrogation ?

MZX FLJ ??B GNL LXV

- A. AA
- B. ML
- C. GD
- D. BD

⑦ Trouvez le nombre qui remplace le point d'interrogation :

4 16 36 64 100 ?

- A. 112
- B. 144
- C. 121
- D. 164

8 Choisissez le mot qui remplace le point d'interrogation :

Couturier – aiguille. Maçon – ?

- A. niveau B. pierre C. muraille D. construction

9 Si CHIRURGIEN vaut CIUGE, que vaut PHARMACIEN ?

- A. PHARM B. PHUGE C. PAMCE D. PAMAC

10 Si ABEILLE vaut 48, que vaut BOURDON ?

- A. 96 B. 89 C. 49 D. 47

11 Trouvez le nombre qui remplace le point d'interrogation.

3	5	7
6	8	10
9	11	?

- A. 13 B. 17 C. 20 D. 37

12 Continuez la suite :

trône → notre → noter → ténor → ?

- A. note B. nôtre C. cornet D. orient

TESTS

Corrigés

TEST 1 – CORRIGÉS

MATHÉMATIQUES

$$1 \text{ B. } \left(\frac{4}{7} - \frac{1}{8}\right) \div \frac{5}{9} = \frac{4 \times 8 - 1 \times 7}{7 \times 8} \times \frac{9}{5} = \frac{25 \times 9}{56 \times 5} = \frac{45}{56}$$

La réponse est B.

2 D. Mettez h le nombre de pommes de Harry et s de Sally. Ensuite, créez un système de deux équations :

$$\begin{cases} h - 5 = s + 5 \\ 5(s - 5) = h + 5 \end{cases}$$

Solutionnez-le pour h :

$$\begin{cases} h - 10 = s \\ 5s - 25 = h + 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} s = h - 10 \\ 5s - h = 30 \end{cases}$$

$$5(h - 10) - h = 30$$

$$5h - 50 - h = 30$$

$$4h = 80$$

$$h = 20$$

Trouvez le s :

$$s = h - 10 = 20 - 10 = 10$$

Trouvez la somme :

$$s + h = 10 + 20 = 30$$

La réponse est D.

3 A. Ici, la longueur de la scène correspond au diamètre du disque. Trouvez le rayon du disque :

$$R = \frac{16}{2} = 8 \text{ m}$$

L'aire du disque égale :

$$A = \pi \times R^2 = 3,14 \times 8^2 = 200,96 \text{ m}^2$$

L'aire du demi-disque sera égale à la moitié de l'aire du disque :

$$\frac{200,96}{2} = 100,48 \text{ m}^2$$

La réponse est A.

4 C. Exprimez x en termes de y dans les deux équations :

$$4x - 3y = 84$$

$$x = \frac{(84 + 3y)}{4}$$

$$5x + 7y = 19$$

$$x = \frac{(19 - 7y)}{5}$$

Égalisez les parties droites et résolvez l'équation obtenue :

$$\frac{(84 + 3y)}{4} = \frac{(19 - 7y)}{5}$$

$$5 \times (84 + 3y) = 4 \times (19 - 7y)$$

$$420 + 15y = 76 - 28y$$

$$43y = 76 - 420 = -344$$

$$y = -8$$

Selon la question posée, il n'est pas nécessaire de calculer le x . À titre d'information, sa valeur est 15.

La réponse est C.

5 C. En comparant B et D, notez que leurs numérateurs sont identiques. Ceci signifie que la fraction avec un plus petit dénominateur a une plus grande valeur. Vous pouvez ainsi éliminer la réponse B. En choisissant parmi les trois fractions qui restent, mettez-les au dénominateur commun :

A. $\frac{4}{7} = \frac{4 \times 10 \times 8}{7 \times 10 \times 8}$

C. $\frac{7}{10} = \frac{7 \times 7 \times 8}{10 \times 7 \times 8}$

D. $\frac{5}{8} = \frac{5 \times 7 \times 10}{8 \times 7 \times 10}$

Il n'est pas nécessaire de calculer le dénominateur, puisque vous comparez uniquement les numérateurs :

A. 320

C. 392

D. 350

La fraction avec le plus grand numérateur a la plus grande valeur.

La réponse est C.

6 B. $7 \text{ h } 39 \text{ min } 52 \text{ s} \times 3$
 $= 7 \times 3 \text{ h} + 39 \times 3 \text{ min} + 52 \times 3 \text{ s}$
 $= 21 \text{ h} + 117 \text{ min} + 156 \text{ s}$
 $= 21 \text{ h} + 1 \text{ h} + 57 \text{ min} + 2 \text{ min} + 36 \text{ s}$
 $= 22 \text{ h} + 59 \text{ min} + 36 \text{ s}$
La réponse est B.

7 B. Calculez la puissance présentée :

$$7^4 \times 7^8 = 7^{4+8} = 7^{12}$$

Ensuite, calculez les puissances des réponses proposées :

A. $7^2 \times 16 = 7^{32}$

B. $(7^3)^4 = 7^{3 \times 4} = 7^{12}$

C. $7^4 \times (7^2 \times 7^4) = 7^{4+2+4} = 7^{10}$

D. $7^2 \times 7^{16} = 7^{2+16} = 7^{18}$

La réponse est B.

8 D. Si le triangle est rectangle en X, ses cathètes sont XY et XZ. En utilisant le théorème de Pythagore, trouvez l'hypoténuse :

$$XY^2 + XZ^2 = YZ^2$$

$$62 + 82 = c^2$$

$$36 + 64 = c^2$$

$$100 = c^2$$

$$c = 10$$

Le périmètre égale la somme des côtés du triangle :

$$P = 6 + 8 + 10 = 24$$

La réponse est D.

Vous pouvez également deviner un triplet pythagoricien 3-4-5 qui a été multiplié par 2 – le calcul de l'hypoténuse devient ainsi élémentaire.

9 A. Calculez le pourcentage des passagers qui n'ont pas pris de plat chaud :

$$100 - 42 - 36 = 22 \text{ \%}$$

Ce pourcentage correspond à 55 personnes. Pour calculer le nombre total de passagers à bord, divisez cette valeur par son pourcentage :

$$\frac{55}{22 \text{ \%}} = \frac{55}{22} \times 100 = 2,5 \times 100 = 250$$

La réponse est A.

10 C. Solution 1

Mettez la diagonale recherchée d .

L'aire d'un carré égale le carré de son côté. Si l'aire du carré égale a , son côté égale $\sqrt{a}$.

La diagonale du carré forme, avec deux de ses côtés, un triangle rectangle dont elle est l'hypoténuse. Vous pouvez ainsi calculer sa longueur. Selon le théorème de Pythagore, vous obtenez :

$$(\sqrt{a})^2 + (\sqrt{a})^2 = d^2$$

$$2a = d^2$$

$$d = \sqrt{2a}$$

La réponse est C.

Solution 2

Mettez la diagonale recherchée d .

Souvenez-vous qu'un carré est aussi un losange. Son aire égale alors la moitié du produit de ses deux diagonales. Puisque les diagonales d'un carré sont égales, vous pouvez exprimer l'aire via cette formule :

$$a = \frac{1}{2} \times d \times d$$

$$2a = d^2$$

$$d = \sqrt{2a}$$

La réponse est C.

11 D. Calculez le prix HT du panneau :

$$\frac{1\,674,40 \text{ €}}{1,196} = 1\,400 \text{ €}$$

Le crédit d'impôt égale 40 % de cette somme :

$$1\,400 \text{ €} \times 40 \% = 560 \text{ €}$$

La réponse est D.

12 C. Les dimensions présentées vous donnent les mesures du cylindre : 60 cm de diamètre et 1 m de hauteur. Convertissez les dimensions en décimètres afin de faciliter le calcul en litres :

6 dm et 10 dm.

Le volume du cylindre est :

$$V = \pi R^2 h,$$

où R est le rayon du fond et h est la hauteur.

Ici, le volume égale :

$$V = \pi \times 9 \times 10 = 90\pi = 90 \times 3,14 = 282,6 \text{ L}$$

Le débit du tuyau égale :

$$d = \frac{V}{t} = \frac{282,6}{1,5} = 188,4 \text{ L/h}$$

Pour convertir ce débit en l/min, divisez par 60 :

$$d = \frac{188,4}{60} = 3,14 \text{ L/min}$$

La réponse est C. La réponse exacte est égale à π .

LOGIQUE

① D. Les phrases « Gates juxtapose Slim Helú » et « Les deux Américains se suivent » signifient que, dans le classement, il existe forcément une des deux combinaisons :

Buffet		Slim Helú
Gates	ou	Gates
Slim Helú		Buffet

« Slim Helú est plus riche que Ambani » signifie que vous pouvez ajouter Ambani à la fin des deux combinaisons possibles :

Buffet		Slim Helú
Gates	ou	Gates
Slim Helú		Buffet
Ambani		Ambani

Pour placer Mittal, utilisez la phrase « Il y a deux positions d'écart entre Buffet et Mittal ». Vous ne pouvez pas placer Mittal dans la première colonne : il peut être placé soit en premier, soit après Slim Helú, soit après Ambani, mais dans aucun des trois cas il n'y aura d'écart avec Buffet égal à deux positions. La première colonne représente alors une combinaison impossible.

Dans la deuxième colonne, vous pouvez placer Mittal soit en premier, soit après Buffet, soit après Ambani. Le seul placement qui permet d'avoir deux positions d'écart avec Buffet est le dernier. Le classement se présente ainsi :

- Slim Helú
- Gates
- Buffet
- Ambani
- Mittal

La dernière position est occupée par Lakshmi Mittal, et la réponse est D.

② B. Les lettres représentent les jours de la semaine avec un saut d'un jour sur deux : lundi, mercredi, vendredi, dimanche.

La réponse est B.

3 A. La suite est formée par l'ajout d'une lettre au mot existant, sans changement de l'ordre des lettres dans le mot. La réponse est A, qui ajoute une lettre sans changer l'ordre des autres lettres. B ajoute une lettre mais change l'ordre ; C remplace une lettre ; D est une simple anagramme.

4 B. Dessinez un diagramme de Venn.



Ensuite, analysez les réponses proposées une par une :

A. Vous ne connaissez pas la position du groupe « noir » par rapport au groupe « paresseux ». Il peut être dedans, dehors ou au croisement de « paresseux ».

B. Une affirmation vraie à 100 % selon le dessin.

C. Tout comme pour la proposition A, vous ne connaissez pas la position du groupe « blanc » par rapport au groupe « paresseux ».

D. Ici, vous ne savez pas non plus si le groupe « noir » croise au moins partiellement l'ellipse des « paresseux ».

La réponse est alors B.

5 B. Un carreleur fait 10 m² en 1 heure – alors, en 2 heures il en fera 20 m². Pour terminer 50 m² en 2 heures, il faut alors :

$$\frac{50}{20} = 2,5 \text{ carreleurs...}$$

Or, il n'est pas possible d'avoir deux carreleurs et demi. Par conséquent, pour terminer le travail en 2 heures, il vous en faut 3.

La réponse est B.

6 C. Il est surtout important de ne pas manquer le 0 avant 96 millions. La réponse D introduit un chiffre 9 superflu vers la fin du nombre. La réponse est C.

7 A. Travaillez par ligne. Le nombre au milieu égale la somme du premier nombre et de la moitié du dernier :

$$275 = 218 + \frac{114}{2}$$

$$160 = 111 + \frac{98}{2}$$

$$372 = 220 + \frac{304}{2}$$

Ainsi :

$$578 = x + \frac{356}{2}$$

$$x = 578 - 178 = 400$$

La réponse est A.

8 D. Considérez la première lettre de chaque mot. La lettre qui suit le mot est la lettre se trouvant juste après dans l'alphabet. Par exemple, la première lettre de « scanneur » est S, alors la lettre qui suit le mot « scanneur » est T, parce que T suit le S dans l'alphabet. Pour « vénération », la lettre recherchée est W, soit réponse D.

9 C. L'analogie la plus directe du mot « gain » par rapport au mot « processus » serait « résultat ». « Joueur » fait allusion au couple précédent, « action » est un processus en soi, et « lancement » correspond plutôt au début du « processus » qu'à sa fin.

La réponse est C.

10 B. Chaque nombre est calculé de la manière suivante : le nombre précédent est multiplié par 3 et le produit est majoré de 2. Ainsi :

$$188 \times 3 + 2 = 566$$

La réponse est B.

11 D. Les deux points noirs se déplacent dans le sens des aiguilles d'une montre. Les deux points bleus se déplacent dans le sens inverse. Quand un point noir et un point bleu se rencontrent dans le même triangle, le point noir « couvre » le point bleu.

La réponse est D.

12 D. Jean-Pierre Raffarin n'a jamais été président de la République française. Les autres oui : Sarkozy, Chirac, Pompidou.

La réponse est D.

TEST 2 – CORRIGÉS

MATHÉMATIQUES

① C. $\frac{2^{18} \times 2^{-6}}{2^9} \div 2^{-2} = \frac{2^{18-6}}{2^9} \div \frac{1}{2^2} = \frac{2^{12}}{2^9} \times 2^2 = 2^3 \times 2^2 = 2^5 = 32$

La réponse est C.

② D. Chaque fois que vous connaissez les proportions des éléments dans un assortiment, il suffit de connaître une seule valeur absolue – de l'entier ou d'un élément – pour déterminer les autres valeurs absolues.

Les 23 pommes correspondent à :

$$1 - \frac{1}{7} - \frac{3}{8} - \frac{2}{5} = \frac{280 - 40 - 112}{280} = \frac{23}{280}$$

C'est-à-dire, vingt-trois deux-cent-quatre-vingtièmes des fruits dans le panier sont des pommes.

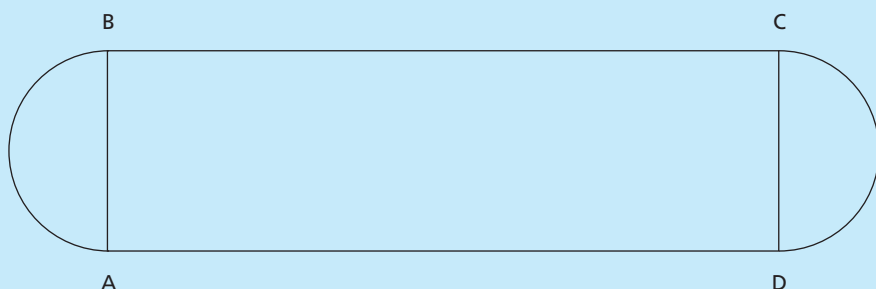
Cette fraction est facile : si $\frac{23}{280}$ correspond à 23 pommes, le total des fruits dans le panier est 280.

Si le nombre total des fruits dans le panier est 280 et les ananas en font un septième, le nombre total des ananas est :

$$280 \times \frac{1}{7} = 40$$

La réponse est D.

③ B. Faites un dessin :



On vous demande de trouver le périmètre de la grande figure qui consiste en un rectangle ABCD et deux demi-cercles. Ce périmètre égalera les deux longueurs du rectangle plus deux longueurs d'un demi-cercle. Les deux longueurs

d'un demi-cercle correspondent à une longueur du cercle – c'est-à-dire, à la circonférence d'un cercle dont AB est le diamètre.

Pour trouver la circonférence, il suffit de multiplier la longueur du diamètre par π . Or, le diamètre AB est aussi la largeur du rectangle ABCD, qui a une valeur connue. Ainsi, la circonférence égale :

$$C = AB \times \pi = 30 \times 3,14 = 94,2$$

La longueur de la piste égale :

$$L = 2 \times BC + C = 2 \times 100 + 94,2 = 294,2$$

La réponse est B.

$$4 \text{ C. } 35x + 3(18 - 26x + 4^2) = 70 - 3x$$

$$35x + 3(34 - 26x) + 3x = 70$$

$$38x + 102 - 78x = 70$$

$$-40x = -32$$

$$5x = 4$$

$$x = 0,8$$

La réponse est C.

5 B. Calculez les expressions présentées, là où c'est possible :

$$A. \sqrt{100 + 69} = \sqrt{169} = 13$$

$$B. \sqrt{100} \times \sqrt{9} = 10 \times 3 = 30$$

$$C. \frac{\sqrt{100}}{\sqrt{6}} = \frac{10}{\sqrt{6}}$$

$$D. (\sqrt{100})^{-6} = (100^{\frac{1}{2}})^{-6} = 100^{-3} = \frac{1}{100^3}$$

La valeur de B est clairement plus grande que celle de A. Quant à D, elle sera largement inférieure à 1, donc vous pouvez l'éliminer aussi. Pour C, estimez que, quelle que soit la valeur de la racine carrée de 6, elle est supérieure à 1 et donc en divisant 10 par cette valeur vous obtiendrez forcément une valeur inférieure à 10. Ce qui laisse 30 comme la plus grande des quatre valeurs.

La réponse est B.

$$6 \text{ A. } 3 \text{ h } 17 \text{ min } 38 \text{ s} + 5 \text{ h } 52 \text{ min } 29 \text{ s}$$

$$= 8 \text{ h} + 69 \text{ min} + 67 \text{ s}$$

$$= 8 \text{ h} + 1 \text{ h} + 9 \text{ min} + 1 \text{ min} + 7 \text{ s}$$

$$= 9 \text{ h } 10 \text{ min } 7 \text{ s}$$

La réponse est A.

$$7 \text{ A. } \frac{s}{4} \div \frac{s}{5} \times \frac{s}{8} = \frac{s}{4} \times \frac{5}{s} \times \frac{s}{8} = \frac{s \times 5 \times s}{4 \times s \times 8} = \frac{5s}{32}$$

La réponse est A.

8 A. Si le triangle est rectangle en D, EF est son hypoténuse, tandis que DE et DF sont ses cathètes. En utilisant le théorème de Pythagore, trouvez DE :

$$DE^2 + DF^2 = EF^2$$

$$x^2 + 400 = 625$$

$$x^2 = 225$$

$$x = 15$$

L'aire d'un triangle rectangle égale la moitié du produit de ses cathètes :

$$S = \frac{1}{2} \times 15 \times 20 = 150$$

La réponse est A.

9 D. Déterminez le volume du réservoir, en présentant les dimensions en dm pour faciliter la conversion en litres :

$$V = 2 \text{ dm} \times 3 \text{ dm} \times 7 \text{ dm} = 42 \text{ L}$$

Établissez une proportion :

6 L correspond à 100 km

42 L correspond à x km

Soit :

$$\frac{6}{42} = \frac{100}{x}$$

$$x = \frac{42 \times 100}{6} = 700$$

La réponse est D.

10 D. L'échelle « 1 : 5 000 000 » indique que chaque centimètre sur la carte correspond à 5 000 000 cm sur le terrain, ce qui égale 50 000 m ou 50 km. La distance entre Paris et Berlin égale donc : $21 \times 50 \text{ km} = 1050 \text{ km}$.

La réponse est D.

11 B. Le volume d'une pyramide est calculé selon la formule :

$$V = \frac{1}{3} \times S \times h,$$

où S est l'aire de sa base et h est sa hauteur.

Vous pouvez ainsi calculer l'aire de la base de la pyramide en question :

$$768 = \frac{1}{3} \times S \times 9$$

$$3S = 768$$

$$S = 256$$

Comme la base de cette pyramide est un carré, son côté égale la racine carrée de son aire :

$$a = \sqrt{S} = \sqrt{256} = 16$$

La réponse est B.

12 C. Pour calculer la TVA, divisez le prix TTC par le prix HT et déduisez 100 % :

$$\text{TVA} = 13,1/12,5 \times 100 \% - 100 \% = 104,8 \% - 100 \% = 4,8 \%$$

La réponse est C.

LOGIQUE

1 B. Sirius. C'est une étoile. Les trois autres sont des constellations : Andromède, Centaure, Cassiopée.

2 A. Les lettres représentent les deux premières lettres des mois, qui sont ici rangés en ordre inverse, en commençant par décembre. Le mois recherché est ainsi juillet, et la réponse est A.

3 D. Chaque chiffre indique le nombre des lettres dans l'énoncé du chiffre précédent : huit = 4 lettres, quatre = 6 lettres, six = 3 lettres, trois = 5 lettres, et par conséquent, cinq = 4 lettres.

4 C. Analysez les phrases proposées une par une :

A. Vous n'êtes point informé quant aux préférences de Jean. Cette phrase peut être fausse ou vraie, mais elle n'est pas contradictoire, parce que vous n'avez pas d'affirmation qu'elle pourrait contredire.

B. Cette phrase est fausse, ce qui correspond au fait que Jean ne dit pas la vérité : aucune contradiction.

C. Cette phrase est contradictoire : soit Jean a menti en la prononçant, soit il a dit la vérité. S'il a menti, c'est que parfois il ne ment pas. S'il a dit la vérité, la phrase n'a pas de sens. Ainsi, C est la réponse que vous cherchez.

D. Effectivement, il y a deux façons de « ne jamais dire la vérité » : soit mentir, soit se taire. En se taisant, Jean ne ment pas et ne dit pas la vérité. Même si cette phrase est fausse (parce que Jean ne dit jamais la vérité), le fait qu'il *parle* (opposé de « il se tait ») ne contredit pas le fait qu'il ne dise jamais la vérité.

La réponse est C.

5 C. Le chiffre indique la fréquence de la lettre R dans le mot qui le précède.

La réponse est C.

6 D. Dans chaque pavé, la deuxième lettre est déterminée par le double du rang de la première. Le rang de la troisième est égal au rang de la deuxième moins 2.

La deuxième lettre recherchée est donc $B + 2 = D$, et la première est $\frac{D}{2} = B$.
La réponse est D.

7 B. La suite est composée des carrés des nombres pairs : 2, 4, 6, etc. Le carré de 12 est 144.

La réponse est B.

8 A. Une aiguille est un outil du couturier. Parmi les options proposées, seul « niveau » peut être utilisé en tant qu'outil (instrument de vérification de l'horizontalité d'une surface).

La réponse est A.

9 C. Une lettre sur deux du mot initial est omise.

La réponse est C.

10 B. Le chiffre est la somme des rangs des lettres du mot dans l'alphabet.

La réponse est B.

11 A. Tâche facile : les nombres augmentent de 2, ligne par ligne, et de 3, colonne par colonne.

La réponse est A.

12 B. La suite est formée par des simples anagrammes du même mot. La réponse est B. Les autres réponses soit ajoutent, soit enlèvent une lettre.

Logique - Mathématiques

CATÉGORIE C

*Parce qu'intégrer la Fonction publique ne s'improvise pas, la collection **Objectif Concours** propose des ouvrages parfaitement adaptés aux exigences des concours.*

Votre succès, c'est notre métier !

Enseignants en IPAG ou en instituts de préparation aux concours, fonctionnaires en activité et membres de jurys de concours : nos auteurs ont tous l'expertise qui fait la différence !

Tout le cours en fiches et les QCM corrigés : tout est réuni pour votre réussite.

INFORMBURO, société spécialisée dans la création de logiciels d'entraînement aux tests standardisés et aux concours.

www.informburo.fr

En + 10 tests interactifs

à télécharger gratuitement sur www.hachette-education.com !

www.hachette-education.com

18/1920/0

ISBN : 978-2-01-181920-8



9 782011 819208

hachette
ÉDUCATION



! YAMBACAS !