

EPPA 2022/23

Concours Infirmier militaire

Mathématiques - 20 concours blancs

Je prépare MON CONCOURS INFIRMIER

EPPA 2022/23


**Concours Infirmier
militaire**

Mathématiques - 20 concours blancs

DUNOD

Image de couverture : Straight 8 Photography @ Shutterstock

Mise en page : Lumina Datamatics, Inc.

| | |
|--|--|
| <p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique</p> | <p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.</p> <p>Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p> |
|  | |

© Dunod, 2021

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN : 978-2-10-082217-1

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

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

Sommaire

| | |
|---|---|
| De candidat à professionnel de santé | 1 |
| 1. Conditions de candidature | 1 |
| 2. À qui s'adresse le concours ? | 2 |
| 3. Des épreuves de sélection originales | 2 |
| 4. Résultats | 5 |

Cours

Mathématiques

| | |
|---|----|
| 1. Numération | 9 |
| 1. Chiffre ou nombre ? | 9 |
| 2. Ensembles de nombres | 9 |
| 3. Troncature et arrondi | 11 |
| 4. Les chiffres romains | 13 |
| Entraînement/Correction | 14 |
| 2. Multiples, divisibilité | 16 |
| 1. Divisibilité | 16 |
| 2. PGCD et PPCM | 19 |
| 3. Vocabulaire | 20 |
| 4. Tables de multiplication, carrés et cubes parfaits | 21 |
| Entraînement/Correction | 22 |
| 3. Les opérations | 25 |
| 1. L'addition | 25 |
| 2. La soustraction | 26 |
| 3. La multiplication | 27 |
| 4. La division | 29 |
| 5. Priorités opératoires | 30 |

| | |
|--|-----|
| 6. Organiser le calcul | 30 |
| 7. Les ordres de grandeur | 31 |
| Entraînement/Correction | 32 |
| 4. Les fractions | 35 |
| 1. Le principe | 35 |
| 2. Simplifier une fraction | 35 |
| 3. Additionner et soustraire | 36 |
| 4. Multiplier et diviser des fractions | 37 |
| 5. Comparer | 38 |
| 6. Utiliser l'écriture fractionnaire | 38 |
| Entraînement/Correction | 40 |
| 5. Puissances & Racines | 47 |
| 1. Puissances | 47 |
| 2. Racines | 50 |
| Entraînement/Correction | 52 |
| 6. Les moyennes | 58 |
| 1. Moyenne arithmétique | 58 |
| 2. Moyenne pondérée | 59 |
| Entraînement/Correction | 61 |
| 7. Proportionnalité, règle de trois | 64 |
| 1. Définition | 64 |
| 2. Utiliser un tableau de proportionnalité | 66 |
| 3. Applications classiques | 67 |
| 4. Proportionnalité inverse et composée | 69 |
| Entraînement/Correction | 72 |
| 8. Les pourcentages | 76 |
| 1. Une proportion à plusieurs écritures | 76 |
| 2. Calculer un pourcentage | 76 |
| 3. Utiliser les pourcentages | 77 |
| 4. Applications courantes | 81 |
| 5. Aide-mémoire | 85 |
| Entraînement/Correction | 86 |
| 9. Calcul littéral | 94 |
| 1. Calculer avec des lettres | 94 |
| 2. Équations | 97 |
| 3. Systèmes d'équations | 101 |
| Entraînement/Correction | 105 |

| | |
|--|-----|
| 10. Système horaire, vitesse et débit | 114 |
| 1. Exprimer une durée | 114 |
| 2. Vitesses | 117 |
| 3. Débit | 124 |
| Entraînement/Correction | 126 |
| 11. Grandeurs, unités et conversions | 135 |
| 1. Grandeurs et unités | 135 |
| 2. Conversions | 136 |
| Entraînement/Correction | 140 |
| 12. Concentration, dilution et calcul de dose | 144 |
| 1. Rappels de chimie | 144 |
| 2. La dilution | 146 |
| 3. Introduction aux calculs de doses | 147 |
| Entraînement/Correction | 148 |
| 13. Probabilités et problèmes de dénombrement | 151 |
| 1. Probabilités | 151 |
| 2. Dénombrement | 156 |
| Entraînement/Correction | 161 |
| 14. Géométrie | 166 |
| 1. Rappel de vocabulaire | 166 |
| 2. Figures planes | 167 |
| 3. Solides | 170 |
| 4. Formules des aires | 173 |
| 5. Formules des volumes | 174 |
| Entraînement/Correction | 175 |

Concours blancs

Épreuve de Mathématiques

| | |
|-------------------|-----|
| Sujet 1 | 181 |
| Correction | 182 |
| Sujet 2 | 187 |
| Correction | 189 |

| | |
|-------------------|-----|
| Sujet 3 | 194 |
| Correction | 195 |
| Sujet 4 | 201 |
| Correction | 202 |
| Sujet 5 | 207 |
| Correction | 208 |
| Sujet 6 | 213 |
| Correction | 214 |
| Sujet 7 | 219 |
| Correction | 220 |
| Sujet 8 | 226 |
| Correction | 227 |
| Sujet 9 | 232 |
| Correction | 233 |
| Sujet 10 | 238 |
| Correction | 239 |
| Sujet 11 | 245 |
| Correction | 246 |
| Sujet 12 | 252 |
| Correction | 253 |
| Sujet 13 | 259 |
| Correction | 260 |
| Sujet 14 | 265 |
| Correction | 266 |
| Sujet 15 | 273 |
| Correction | 274 |
| Sujet 16 | 282 |
| Correction | 283 |

| | |
|-------------------|-----|
| Sujet 17 | 289 |
| Correction | 290 |
| Sujet 18 | 295 |
| Correction | 296 |
| Sujet 19 | 303 |
| Correction | 305 |
| Sujet 20 | 311 |
| Correction | 312 |

Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu les étudiants que j'ai eu le plaisir d'accompagner dans leur préparation au concours EPPA ces dernières années. Ce livre n'aurait jamais existé si leur détermination et leur sens du devoir ne m'avaient pas profondément touché.

Je remercie également les éditions Dunod pour la confiance accordée et particulièrement Mme Emmanuelle Chatelet qui a su me guider tout au long du projet.

Merci enfin à ma famille, mes amis, Clara, Laura, qui m'ont soutenu dans la rédaction de cet ouvrage. »

Je dédie cet ouvrage à Loubna.

Antoine Broudin

De candidat à professionnel de santé

Le concours d'entrée à l'École du personnel paramédical des Armées (EPPA) est ouvert à des publics très différents. Son accès n'en demeure pas moins difficile et reste subordonné à un certain nombre de conditions (âge maximal, condition physique, diplôme, expérience, grade...). La sélection des élèves en vue de l'obtention du diplôme d'État d'infirmier s'effectue selon un processus en deux phases (admissibilité et admission) pour le plus grand nombre des candidats et d'une manière raccourcie (admission uniquement) pour les candidats ayant validé une Première Année Commune aux Études de Santé (PACES) ou une première année en Institut de Formation en Soins Infirmiers (IFSI).

1 Conditions de candidature

a. L'âge et l'ancienneté

- Pour les bacheliers ou équivalents : avoir entre 17 ans et 23 ans.
- Pour les élèves médecins, pharmaciens, vétérinaires et chirurgiens-dentistes des écoles du service de santé des Armées ou anciens élèves ayant quitté ces mêmes écoles depuis moins d'un an à la date du concours : 24 ans maximum.
- Pour les militaires non-officiers : 32 ans maximum.
- Pour les fonctionnaires titulaires du Diplôme d'État d'aide-soignant : 29 ans au plus.

Les conditions de candidature propres à chaque concours sont précisées à l'article 1^{er} du décret du 8 avril 2016.

b. L'aptitude médicale

Les conditions médicales d'aptitude sont évaluées sous la forme d'un profil médical « SIGYCOP ». Ce profil compile sept rubriques, chacune identifiée par un sigle et affectée d'un coefficient variable. Les sigles correspondent respectivement :

- S : à la ceinture scapulaire et aux membres supérieurs ;
- I : à la ceinture pelvienne et aux membres inférieurs ;
- G : à l'état général ;
- Y : aux yeux et à la vision (sens chromatique exclu) ;
- C : au sens chromatique ;
- O : aux oreilles et à l'audition ;
- P : au psychisme.

Étant donné que chaque spécialité nécessite des personnels avec des compétences précises et un état de santé minimum, le profil SIGYCOP minimal requis est spécifique du recrutement dans un corps d'armée.

L'aptitude médicale des candidats au concours est vérifiée par un médecin des Armées avant les épreuves d'admission. L'absence de contre-indication aux vaccinations légales et réglementaires et à la pratique du sport est exigée. Nul ne peut être admis à l'École du personnel

paramédical des Armées s'il ne satisfait pas aux conditions d'aptitude physique prévues par l'article 6 du décret n° 2008-961 du 12 septembre 2008.

2 À qui s'adresse le concours ?

a. Aux bacheliers et aux étudiants

1°) Titulaires du baccalauréat, ou d'un titre ou diplôme classé au moins au niveau IV, ou d'une qualification reconnue comme équivalente à l'un de ces titres ou diplômes.

2°) Titulaires d'un titre admis en dispense du baccalauréat en application des articles L. 612-3 et D. 612-9 et suivants du code de l'Éducation.

3°) Élèves médecins, pharmaciens, vétérinaires et chirurgiens-dentistes des écoles du service de santé des Armées ou anciens élèves ayant quitté ces mêmes écoles depuis moins d'un an à la date du concours et âgés de 24 ans au plus.

4°) Étudiants régulièrement inscrits dans un IFSI (la limite d'âge prévue est celle des bacheliers mais augmentée du nombre d'années d'études de soins infirmiers validées).

b. Aux militaires

Militaires non-officiers des trois armées et du service de santé des Armées titulaires soit de l'un des diplômes mentionnés au 1°) et réunissant au minimum trois ans de service militaire, soit du diplôme d'État d'aide-soignant et justifiant au minimum de trois ans d'exercice en cette qualité et de cinq ans de service militaire

c. Aux fonctionnaires

Âgés de 29 ans au plus et titulaires du diplôme d'État d'aide-soignant :

- titulaires de l'un des diplômes mentionnés au 1°) et réunissant au minimum trois ans de services publics ;
- Ou justifiant au minimum de trois ans d'exercice en qualité d'aide-soignant et de cinq ans de services publics dans le domaine médico-social dans les autres cas.

Les conditions d'âge et d'ancienneté de service sont appréciées au 1^{er} janvier de l'année du concours. Les conditions de diplôme, d'ancienneté d'exercice et d'aptitude physique doivent être réunies au plus tard à la date d'entrée à l'école.

3 Des épreuves de sélection originales

a. Épreuves d'admissibilité

Deux épreuves écrites jalonnent cette première phase de la sélection. Aucun aménagement (tiers temps, secrétaire...) n'est généralement accordé. La barre d'admissibilité est fixée à 10/20 de moyenne sur deux épreuves. Une note inférieure à 8/20 à une des deux épreuves est éliminatoire.

Une épreuve de culture générale

Elle consiste en une **rédaction** et des réponses à des questions dans le domaine sanitaire et social. L'épreuve permet d'apprécier :

- les qualités rédactionnelles des candidats ;
- leur aptitude au questionnement ;
- leur qualité d'analyse ;
- la capacité d'argumentation ;
- la capacité à se projeter dans leur futur environnement professionnel.

L'épreuve dure 2 heures, est notée sur 20 et affectée d'un coefficient 5.

Une épreuve de mathématiques

C'est précisément à cette épreuve qu'entend préparer le présent ouvrage.

Apparue lors de l'édition 2019 du concours, l'épreuve d'une **durée d'une heure** est notée **sur 20** et affectée d'un **coefficient 4**. Elle a pour objet d'apprécier les connaissances en mathématiques des candidats.

S'agissant du fond, le niveau de l'épreuve relève de connaissances d'arithmétique et de géométrie enseignées dans le secondaire (niveau Diplôme National du Brevet) et diffère peu de celui des tests psychotechniques utilisés auparavant pour sélectionner les candidats. Les exercices proposés supposent la maîtrise des **notions mathématiques de base** telles que les quatre opérations, les décimales, les fractions, les pourcentages, les grandeurs et mesures (longueur, masse, durée) et la résolution d'un problème en plusieurs étapes.

La diversité des situations, l'enchaînement des questions, la présence de données superflues sont autant de paramètres qui peuvent rebuter le non initié, le candidat mal entraîné. La singularité de l'épreuve réside aussi dans le fait que les réponses sont libres, **il ne s'agit pas d'un QCM**.

Le **format du sujet** n'a eu cesse de changer d'une année sur l'autre depuis que l'épreuve a remplacé les tests psychotechniques « classiques » il y a trois ans : un texte assez long suivi d'une série de 10 questions (20 questions en tout) en 2019 et 2020 contre seulement 15 questions en tout dont une partie sur un texte (plus court) en 2021.

Afin d'anticiper au mieux ces **changements intempestifs** opérés par les concepteurs de l'épreuve, nous avons pris le parti de composer nos sujets type de la manière suivante :

- un **texte** d'environ 250 mots contextualisant une situation de la vie quotidienne truffé d'éléments chiffrés (parfois inutiles) auquel se réfère **une série de 10 questions** nécessitant compréhension, interprétation et utilisation des données du texte. Les questions restent la plupart du temps indépendantes les unes des autres ;
- **une série de 5 questions** ayant trait là encore à des situations concrètes. Elles nécessitent d'être traitées soit en bloc soit de manière isolée.

Les réponses sont consignées dans une **grille** que le candidat rend à la fin de l'épreuve. Une **justification brève** de la réponse est systématiquement demandée. On conseille aux candidats de faire apparaître les éventuelles traces de recherche même si elles n'ont pas abouti. Il n'est pas impossible qu'elles soient valorisées à la correction.

Aussi brève soit-elle, il faut quand même apporter un soin particulier à cette justification : il ne s'agit pas de rendre un brouillon !

Aucun moyen de calcul (ordinateur, calculatrice, règle à calculer...) n'est autorisé. Les feuilles de brouillon sont autorisées.

En fin d'épreuve le sujet doit être rendu à l'appariteur en même temps que la feuille où sont inscrites les réponses. Le ministère des Armées ne publiant jamais les sujets, **aucune annale officielle** n'est disponible.

b. Épreuves d'admission

Un grand oral

L'épreuve orale d'admission consiste en un entretien d'une durée de 30 minutes avec quatre examinateurs :

- un infirmier cadre de santé formateur exerçant dans un institut de formation en soins infirmiers en relation avec le service de santé des Armées ou un militaire infirmier et technicien des hôpitaux des Armées, cadre de santé formateur ;
- un militaire infirmier et technicien des hôpitaux des Armées, cadre de santé exerçant en secteur de soins ;
- une personne qualifiée en pédagogie ou en psychologie ;
- un officier de l'Armée de Terre, de l'Armée de l'Air, de la Marine Nationale ou de la Gendarmerie.

Cet entretien relatif à un thème sanitaire et social est destiné à apprécier l'aptitude à suivre la formation, les motivations, l'aptitude à servir en qualité d'infirmier militaire et a pour objectif d'évaluer projet professionnel au sein de l'institution.

Pour les candidats déjà insérés professionnellement, cet entretien portera sur leur expérience professionnelle. De la même manière, son objectif est d'apprécier l'aptitude des candidats militaires ou fonctionnaires titulaires du DE d'aide-soignant à valoriser leur expérience professionnelle, à suivre la formation, à évaluer leurs motivations et leur aptitude à servir en qualité d'infirmier militaire.

L'épreuve orale d'admission est notée sur 20. Elle est affectée d'un coefficient 9 pour les candidats n'ayant pas bénéficié de la dispense des épreuves d'admissibilité prévue et d'un coefficient 18 pour les candidats ayant bénéficié de cette dispense.

Des épreuves sportives

Les épreuves sportives sont obligatoires. Elles ont pour finalité de :

- s'assurer d'un niveau minimum en sport des candidats pour intégrer l'institution militaire ;
- vérifier la capacité et la volonté du candidat à se préparer physiquement ;
- lui faire prendre conscience que la pratique du sport fait partie intégrante du métier de militaire.

Elles consistent en quatre épreuves :

- course à pied : test du demi-Cooper visant à évaluer la VMA (vitesse maximale aérobie) ;
- gainage abdominal ;
- tractions ou suspension barre fixe ;
- natation (100 m + 10 m en apnée).

Les barèmes retenus tiennent compte de la performance réalisée, du sexe et de l'âge du candidat. Pour se présenter aux épreuves sportives d'admission, chaque candidat doit présenter un certificat médical attestant l'absence de contre-indication aux activités physiques et sportives des épreuves d'admission, délivré par un médecin de son choix et datant de moins de trois mois. En cas de contre-indication définitive, le candidat ne peut pas se présenter aux épreuves orales et sportives d'admission.

Tout candidat qui, pour une raison quelconque, est contraint d'interrompre les épreuves sportives ou présente une inaptitude temporaire peut être invité à repasser ces épreuves à une date ultérieure qui doit obligatoirement se situer avant la fin des épreuves d'admission.

Les notes des épreuves sportives sont ramenées à une note sur 20. Cette note est affectée d'un coefficient 2 pour le calcul de la note finale.

4 Résultats

Le nombre de places offertes au titre de chacun des concours (bacheliers, militaires, fonctionnaires...) ainsi que leur répartition au titre de chaque armée et formation rattachée, est **fixé chaque année par arrêté** conjoint du ministre des Armées et du ministre chargé de la Santé.

À l'issue des épreuves d'admission, le jury établit une liste de classement des candidats admis par ordre de mérite pour chacune des voies d'accès à l'École. Chaque liste de classement comprend :

- une **liste principale** sur laquelle figurent les candidats admis d'office ;
- une **liste complémentaire** recensant les candidats susceptibles d'être appelés en remplacement des candidats admis démissionnaires, s'étant désistés, ayant fait l'objet d'une décision d'inaptitude médicale permanente ou ne réunissant pas les conditions de diplômes et d'ancienneté d'exercice.



Cours

Mathématiques

Ce premier chapitre est l'occasion de clarifier une bonne fois pour toutes un certain nombre de notions et de définitions mathématiques élémentaires. Chiffre, nombre, entier naturel, décimal, nombre premier, arrondi au dixième, sont autant de mots ou de locutions qui paraissent simples mais qui en réalité demandent à être creusés.

Il est essentiel pour le candidat de maîtriser le bon vocabulaire, celui que tout le monde partage et par conséquent celui que le concepteur de l'épreuve utilise pour s'exprimer et poser les questions. Il serait dommage de ne pas pouvoir répondre à une question ou d'y répondre à côté par l'incompréhension ou l'interprétation erronée qui peut être faite de ses termes.

1 Chiffre ou nombre ?

Les **chiffres** sont en mathématiques des signes d'écriture qui permettent, utilisés seuls à seuls ou combinés, de représenter des **nombres**. Dans l'alphabet, leurs équivalents sont les lettres. Dix chiffres sont à la base de notre système de numération et permettent d'écrire tous les nombres :

0,1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

■ Ex. : 6 178 est un nombre à quatre chiffres : 6, 1, 7 et 8.

2 Ensembles de nombres

a. Les nombres entiers

Un **nombre entier** est un nombre constitué d'un ou plusieurs chiffres que l'on peut écrire **sans virgule**.

■ Ex. : 8 ; 78 ; 123 sont des entiers.

Notre **système de numération** est dit **positionnel** car la position de chaque chiffre est reliée à la position voisine par un multiplicateur, appelé **base** du système de numération. Dans notre **système décimal**, cette base vaut 10 et ainsi, chaque chiffre a une valeur différente selon sa position dans le nombre.

| Classe des millions | | | Classe des mille | | | Classe des unités | | |
|---------------------|------------|-----------|------------------|--------|-------|-------------------|----|---|
| C | D | U | C | D | U | C | D | U |
| 1 000 000 000 | 10 000 000 | 1 000 000 | 100 000 | 10 000 | 1 000 | 100 | 10 | 1 |
| | | | | | | | | |

C = Centaines ; D = Dizaines ; U = Unités.

Quand un nombre est composé de plusieurs chiffres on les regroupe par paquets de trois (C, D, U). Cela facilite sa lecture. On distingue deux types d'entiers :

Nombres entiers naturels

Un nombre entier naturel est un nombre entier qui est positif. L'ensemble des entiers naturels est noté \mathbb{N} . $\mathbb{N} = \{0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 \dots\}$.

Ex. : $2 \in \mathbb{N}$ mais $-3 \notin \mathbb{N}$.

Nombres entiers relatifs

Un nombre entier relatif est un nombre entier qui est positif ou négatif. L'ensemble des nombres entiers relatifs est noté \mathbb{Z} . $\mathbb{Z} = \{\dots -3 ; -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 ; 3 \dots\}$.

Ex. : $-1 \in \mathbb{Z}$; $5 \in \mathbb{Z}$; $0,33 \notin \mathbb{Z}$.

b. Les nombres décimaux

Un nombre décimal peut s'écrire sous la forme d'une fraction du type $\frac{n}{10^q}$ avec $n \in \mathbb{Z}$ et $q \in \mathbb{N}$. De fait, son écriture présente un nombre **fini** de chiffres après la virgule. L'ensemble des nombres décimaux est noté \mathbb{D} . Les nombres décimaux permettent d'écrire des nombres compris entre deux nombres entiers. Les nombres entiers sont des décimaux.

Ex. : $0,58 \in \mathbb{D}$, $\frac{1}{3} \notin \mathbb{D}$, $\frac{3}{4} \in \mathbb{D}$.

Dans le développement décimal d'un nombre décimal, la **partie entière** se situe à gauche de la virgule et la **partie décimale** est située à droite de la virgule.

c. Les nombres rationnels

Un nombre rationnel peut s'écrire sous la forme d'un quotient $\frac{a}{b}$ avec a un entier et b un entier non nul. Le développement décimal d'un nombre rationnel est toujours **périodique** au bout d'une certaine décimale. L'ensemble des nombres rationnels est noté \mathbb{Q} .

Ex. : $\frac{1}{3} \in \mathbb{Q}$; $3 \in \mathbb{Q}$; $-4,4 \in \mathbb{Q}$; $\sqrt{3} \notin \mathbb{Q}$

Attention

Ne pas confondre nombre décimal et **développement décimal**. Le développement décimal (ou écriture décimale) fait apparaître une virgule et s'oppose à l'écriture fractionnaire (qui met en jeu un numérateur et un dénominateur). Tout nombre présente un développement décimal mais sans pour autant être un nombre décimal.

Ex. : $\frac{4}{3} = 1,333333\dots$: vous avez sous les yeux l'écriture fractionnaire et le développement décimal d'un nombre rationnel.

d. Les nombres réels

L'ensemble des nombres réels est noté \mathbb{R} . C'est l'ensemble de tous les nombres listés auparavant complété par les **nombres irrationnels**. Un nombre irrationnel (ensemble \mathbb{Q}) est un nombre qui ne peut être écrit sous la forme d'une fraction de deux nombres entiers (ex. : π , $\sqrt{2}$...).

Ex. : 2, 0, -5, 0,67, $\frac{1}{3}$, $\sqrt{2}$ ou π appartiennent à \mathbb{R}

e. Les nombres premiers

Un nombre premier est un nombre qui n'est **divisible que par un et par lui-même**.

Il est intéressant de connaître par cœur les premiers nombres premiers : **2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101**...

Propriété

Tout nombre entier peut se décomposer en un **produit unique de facteurs premiers**.

Pour illustrer cette propriété imaginez qu'un nombre entier est un mur de pierre. Si vous démolissez ce mur, vous obtenez des pierres de différentes tailles, très solides, incassables. Ces pierres sont les nombres premiers.

Ex. : 51 se décompose en 3×17 avec 3 et 17 qui sont des nombres premiers.

Attention

Le nombre 1 n'est pas premier. Le nombre 2 est donc le premier nombre premier. C'est d'ailleurs **le seul nombre premier pair**.

3 Troncature et arrondi

On peut écrire tout nombre décimal dans le tableau de numération ci-après :

| Partie entière | | | | | | Partie décimale | | |
|-------------------|------------------|-----------------|--------------|-------------|------------|-----------------|---------------|----------------|
| Mille | | | | | | | | |
| c | d | u | c | d | u | dixièmes | centièmes | millièmes |
| $\times 100\ 000$ | $\times 10\ 000$ | $\times 1\ 000$ | $\times 100$ | $\times 10$ | $\times 1$ | $\times 0,1$ | $\times 0,01$ | $\times 0,001$ |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

a. Troncature

Donner la troncature d'un nombre consiste à le **tronquer**, c'est-à-dire « l'amputer » d'une partie des chiffres qui le composent.

Exemples

- La troncature de 34,76 à l'unité est 34 ; sa troncature au dixième est 34,7.
- 12,45 est la troncature au centième de 12,456.

b. Arrondi

Pour arrondir un nombre N à la précision demandée (dixième, centième,) c'est-à-dire avec X chiffres après la virgule, on commence par **encadrer** ce nombre entre les deux nombres à X chiffres qui sont les plus proches de N . L'arrondi est l'un de ces deux nombres encadrants, c'est celui **le plus proche** de la valeur de N .

Exemple

$N = 23,56$ et on demande un arrondi au dixième de ce nombre :

$23,5 < N < 23,6$ et comme N est plus proche de 23,6 on conclut que l'arrondi au dixième de N est 23,6.

Quand le nombre est **aussi proche** de l'un que de l'autre des nombres l'encadrant, on choisit la valeur absolue la plus grande :

Exemple

$N = 32,765$ et on demande un arrondi au centième de ce nombre :

$32,760 < 32,765 < 32,770$ ici N est à la même distance des deux nombres l'encadrant, on choisit donc de l'arrondir à $32,770 = 32,77$

Autrement dit, il faut tenir compte de la valeur du chiffre se tenant à droite du rang de précision demandée :

- si ce chiffre vaut **0, 1, 2, 3, ou 4** l'arrondi est égal à la troncature du nombre au même rang de précision ;
- si ce chiffre vaut **5, 6, 7, 8 ou 9** on arrondit par excès, c'est-à-dire qu'on ajoute 1 à la valeur du rang de précision.

Exemple

On arrondit le nombre 3 456,7851 à la précision demandée :

À l'unité : 3 456 ; au dixième près : 3 456,8 ; au centième près 3 456,79 ; au millièmè près : 3 456,785 ; à l'unité près : 3 457 ; à la dizaine près : 3 460 ; à la centaine près : 3 500 ; au millier près 3 000.

c. Comparaison

Comparer deux nombres semble trivial et pourtant la comparaison des nombres relatifs est trop souvent source de confusion.

- Si un des **deux nombres est positif et l'autre négatif**, alors le nombre négatif est plus petit

■ Ex. : $-4 < 8$

- Si les **deux nombres sont positifs** : le nombre le plus grand est celui qui a la plus grande distance à 0. C'est le cas le plus courant, la comparaison la plus évidente.

■ Ex. : $8 < 10$

- Si les **deux nombres sont négatifs** : le nombre le plus grand est celui qui a la plus faible distance à 0.

■ Ex. : $-10 < -8$

Astuce

Pour vous aider, ayez en tête l'image d'un **thermomètre** : -8 °C est une température moins élevée, donc plus *petite*, que -6 °C . L'écart entre la graduation -8 °C et la graduation 0 °C est plus grand que celui entre la graduation -6 °C et 0 °C .

4 Les chiffres romains

Le système de numération romaine est un **système de numération additif**. Pour déterminer la valeur d'un nombre il faut additionner la valeur de chaque signe qui combinés ensemble forment le nombre.

Bien qu'exceptionnel au concours, il serait dommage de bloquer sur ce genre de question généralement facile. On rappelle la valeur des différents chiffres romains ci-après :

- | | | | |
|---------|----------|-----------|-------------|
| • I = 1 | • X = 10 | • C = 100 | • M = 1 000 |
| • V = 5 | • L = 50 | • D = 500 | |

Exemples

- **Écrire en chiffres romains le nombre 1975 :**

On commence par décomposer le nombre ainsi : $1975 = 1\ 000 + 900 + 70 + 5$

On compose ensuite de la sorte : $1975 = 1\ 000 + (1\ 000 - 100) + 50 + 2 \times 10 + 5$ soit MCMLXXV

- **À quel chiffre correspond l'écriture CDLXXIX ?**

On commence par décomposer l'écriture : $CD + L + X + X + IX = 400 + 50 + 10 + 10 + 9 = 479$.