

Concours Médecine FWB · 2026

# Mathématiques

---

Fiche de révision complète — l'essentiel du programme

*Examen d'entrée en médecine et dentisterie (ARES) — 27 août 2026*

## Sommaire

1. Calcul algébrique (puissances, racines, identités)
2. Équations et inéquations du 1<sup>er</sup> degré
3. Équations du 2<sup>d</sup> degré
4. Systèmes d'équations linéaires
5. Fonctions de référence et graphes
6. Exponentielles et logarithmes
7. Trigonométrie
8. Géométrie analytique et vecteurs
9. Dérivées et étude de fonctions
10. Probabilités et statistiques
11. Formules clés à mémoriser
12. Méthode QCM + mini-quiz corrigé

**Comment utiliser cette fiche.** En maths, la vitesse vient de l'**automatisme** : identités remarquables, discriminant, valeurs trigonométriques et règles des log/exp doivent être su par cœur. Travaille les **méthodes** (factoriser, isoler, substituer) plus que la mémorisation pure.

# 1. Calcul algébrique

## Puissances

- $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$  ;  $a^m / a^n = a^{m-n}$  ;  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- $a^0 = 1$  ( $a \neq 0$ ) ;  $a^{-n} = 1/a^n$  ;  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

## Racines

- $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$  ;  $\sqrt{a/b} = \sqrt{a} / \sqrt{b}$  ;  $\sqrt{a} = a^{1/2}$
- Attention :  $\sqrt{a + b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$ .

## Identités remarquables

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

## Fractions

$a/b + c/d = (ad + bc)/(bd)$  ;  $(a/b) \cdot (c/d) = ac/bd$  ;  $(a/b)/(c/d) = (a/b) \cdot (d/c)$ .

**Pièges fréquents.**  $-b^2 \neq (-b)^2$  : le carré ne « mange » pas le signe sauf si la parenthèse est explicite. On ne simplifie pas  $a/(a+b)$  en  $1/(1+b)$  : on ne simplifie que des **facteurs**, pas des termes d'une somme.

## 2. Équations et inéquations du 1<sup>er</sup> degré

- Équation  $ax + b = 0 \rightarrow x = -b/a$  ( $a \neq 0$ ).
- On isole l'inconnue par opérations équivalentes (ajouter, multiplier des deux côtés).
- **Inéquation** : mêmes règles, **mais on inverse le sens** de l'inégalité quand on multiplie/divise par un nombre **négatif**.
- Solution d'une inéquation : un **intervalle**.

**Pièges fréquents.** Multiplier une inéquation par un négatif **inverse** le signe (< devient >). Vérifie toujours par substitution d'une valeur de l'intervalle.

### 3. Équations du 2<sup>d</sup> degré

Forme :  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ ). **Discriminant** :  $\Delta = b^2 - 4ac$ .

Valeur de $\Delta$	Nombre de solutions réelles	Solutions
$\Delta > 0$	2 solutions distinctes	$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
$\Delta = 0$	1 solution double	$x = -b / (2a)$
$\Delta < 0$	aucune solution réelle	—

- **Relations de Viète** : somme  $S = -b/a$ , produit  $P = c/a$ .
- Factorisation :  $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ .
- La parabole  $y = ax^2 + bx + c$  a son **sommet** en  $x = -b/(2a)$  ; concavité vers le haut si  $a > 0$ , vers le bas si  $a < 0$ .

**Pièges fréquents.**  $\Delta < 0 \rightarrow$  pas de racine **réelle** (la parabole ne coupe pas l'axe des x). Ne pas oublier le «  $\pm$  » et le diviseur  $2a$  complet.

**À retenir.**  $\Delta = b^2 - 4ac$  et  $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$  : à connaître par cœur.

## 4. Systèmes d'équations linéaires

Deux équations à deux inconnues. Trois méthodes :

- **Substitution** : isoler une inconnue dans une équation, l'injecter dans l'autre.
- **Combinaison (addition)** : multiplier les équations pour éliminer une inconnue en additionnant.
- **Graphique** : intersection de deux droites.

Trois cas : une solution unique (droites sécantes), aucune solution (droites parallèles distinctes), une infinité (droites confondues).

**Pièges fréquents.** Un système peut n'avoir **aucune** solution (parallèles) ou une **infinité** (mêmes droites) : ce n'est pas toujours « une seule solution ».

## 5. Fonctions de référence et graphes

Fonction	Forme	Graphe
Affine	$f(x) = ax + b$	Droite ; a = pente, b = ordonnée à l'origine
Quadratique	$f(x) = ax^2 + bx + c$	Parabole
Racine carrée	$f(x) = \sqrt{x}$	Demi-branche, $x \geq 0$
Valeur absolue	$f(x) =  x $	« V »
Inverse	$f(x) = 1/x$	Hyperbole, $x \neq 0$

- **Domaine de définition** : valeurs de x autorisées (dénominateur  $\neq 0$ , radicande  $\geq 0 \dots$ ).
- Une fonction est **croissante** si f augmente quand x augmente, **décroissante** sinon.
- Parité : **paire** si  $f(-x) = f(x)$  (symétrie axe y), **impaire** si  $f(-x) = -f(x)$  (symétrie origine).

**Pièges fréquents.** Toujours déterminer le **domaine** avant de résoudre : interdire les valeurs annulant un dénominateur ou rendant un radicande négatif.

## 6. Exponentielles et logarithmes

### Exponentielle

- $e^x > 0$  pour tout  $x$  ;  $e^0 = 1$  ;  $e^a \cdot e^b = e^{a+b}$  ;  $e^a/e^b = e^{a-b}$  ;  $(e^a)^b = e^{ab}$ .
- Fonction strictement croissante ; modélise les croissances/décroissances rapides.

### Logarithme

- $\ln$  est la fonction réciproque de  $\exp$  :  $\ln(e^x) = x$  et  $e^{\ln x} = x$  ( $x > 0$ ).
- $\ln(ab) = \ln a + \ln b$  ;  $\ln(a/b) = \ln a - \ln b$  ;  $\ln(a^n) = n \cdot \ln a$  ;  $\ln 1 = 0$  ;  $\ln e = 1$ .
- Le logarithme n'est défini que pour des arguments **strictement positifs**.

**Pièges fréquents.**  $\ln(a + b) \neq \ln a + \ln b$  (la propriété marche pour un **produit**, pas une somme). On ne peut pas prendre le  $\ln$  d'un nombre négatif ou nul.

**À retenir.** Résoudre  $e^x = k \rightarrow x = \ln k$  ; résoudre  $\ln x = k \rightarrow x = e^k$ .

## 7. Trigonométrie

### Définitions (triangle rectangle)

$\sin = \text{opposé/hypoténuse}$  ;  $\cos = \text{adjacent/hypoténuse}$  ;  $\tan = \text{opposé/adjacent} = \sin/\cos$ .

### Valeurs remarquables

Angle	0	30° ( $\pi/6$ )	45° ( $\pi/4$ )	60° ( $\pi/3$ )	90° ( $\pi/2$ )
sin	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
cos	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0
tan	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	—

### Identités

- **Fondamentale** :  $\sin^2x + \cos^2x = 1$ .
- Conversion :  $180^\circ = \pi$  radians ; degrés  $\rightarrow$  radians :  $x\pi/180$ .
- Périodicité : sin et cos de période  $2\pi$  ; tan de période  $\pi$ .

**Pièges fréquents.** Régler la calculatrice en **radians** ou **degrés** selon l'énoncé.  $\sin^2x$  signifie  $(\sin x)^2$ , pas  $\sin(x^2)$ .  
Ne pas confondre les valeurs de  $30^\circ$  et  $60^\circ$  (elles s'échangent entre sin et cos).

## 8. Géométrie analytique et vecteurs

- **Distance** entre  $A(x_1, y_1)$  et  $B(x_2, y_2)$  :  $\sqrt{[(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2]}$ .
- **Milieu** :  $M((x_1+x_2)/2, (y_1+y_2)/2)$ .
- **Pente** d'une droite :  $m = (y_2-y_1)/(x_2-x_1)$  ; équation  $y = mx + p$ .
- Droites **parallèles** : mêmes pentes. **Perpendiculaires** : produit des pentes =  $-1$ .

### Vecteurs

- Coordonnées de  $AB$  :  $(x_B-x_A, y_B-y_A)$ . Norme = longueur (formule de distance).
- Somme : on additionne les coordonnées. Produit par un scalaire : on multiplie chaque coordonnée.
- **Produit scalaire** :  $u \cdot v = x_u x_v + y_u y_v = \|u\| \|v\| \cos \theta$  ; nul si les vecteurs sont **perpendiculaires**.

**Pièges fréquents.** Perpendiculaires  $\rightarrow$  produit scalaire nul (et produit des pentes =  $-1$ ). Une pente n'existe pas pour une droite verticale.

## 9. Dérivées et étude de fonctions

La dérivée  $f'(x)$  donne la  **pente de la tangente**  et le sens de variation.

$f(x)$	$f'(x)$
k (constante)	0
$x^n$	$n \cdot x^{n-1}$
$\sqrt{x}$	$1/(2\sqrt{x})$
$e^x$	$e^x$
$\ln x$	$1/x$
$\sin x / \cos x$	$\cos x / -\sin x$

- Règles :  $(u+v)' = u'+v'$  ;  $(k \cdot u)' = k \cdot u'$  ;  $(u \cdot v)' = u'v + uv'$  ;  $(u/v)' = (u'v - uv')/v^2$ .
- **Variations** :  $f' > 0 \rightarrow f$  croissante ;  $f' < 0 \rightarrow f$  décroissante ;  $f' = 0 \rightarrow$  extremum possible.

**Pièges fréquents.**  $f'(x) = 0$  indique un extremum **possible** ; vérifier le changement de signe de  $f'$ . Ne pas confondre  $f(x)$  (valeur) et  $f'(x)$  (pente).

## 10. Probabilités et statistiques

### Probabilités

- $P(A) = (\text{cas favorables}) / (\text{cas possibles})$ , entre 0 et 1.
- Événement contraire :  $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ .
- Union :  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ .
- Événements **indépendants** :  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ .

### Statistiques

- **Moyenne** = somme des valeurs / effectif. **Médiane** = valeur centrale. **Mode** = valeur la plus fréquente.
- **Étendue** = max – min ; **variance / écart-type** = dispersion autour de la moyenne.

**Pièges fréquents.** Pour des événements **incompatibles**,  $P(A \cap B) = 0$  donc  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ . Moyenne  $\neq$  médiane en général (une valeur extrême tire la moyenne).

## 11. Formules clés

Notion	Formule
Identités remarquables	$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ ; $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
Discriminant	$\Delta = b^2 - 4ac$ ; $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
Viète	$S = -b/a$ , $P = c/a$
Sommet parabole	$x = -b/(2a)$
Logarithmes	$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ ; $\ln(a^n) = n \ln a$
Trigo fondamentale	$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
Distance	$\sqrt{[(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2]}$
Pente	$m = \Delta y / \Delta x$ ; $\perp \rightarrow m_1 \cdot m_2 = -1$
Dérivée puissance	$(x^n)' = n x^{n-1}$
Probabilité contraire	$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$

## 12. Méthode QCM + mini-quiz corrigé

### Méthode

- Repère le **domaine** (dénominateurs, racines, log) avant de résoudre.
- Quand c'est possible, **teste les réponses** proposées (substitution) plutôt que de tout résoudre.
- Surveille les **signes** et l'inversion d'inégalité.
- Réponses « extrêmes » ou non définies sont souvent des pièges.

### Mini-quiz (10 QCM)

1.  $(a + b)^2$  vaut...

- a)  $a^2 + b^2$  — b)  $a^2 + 2ab + b^2$  — c)  $a^2 - b^2$  — d)  $2ab$

**Réponse : b.**

2. Le discriminant de  $x^2 - 5x + 6 = 0$  vaut...

- a) 1 — b) -1 — c) 49 — d) 25

**Réponse : a.**  $\Delta = 25 - 24 = 1$  (racines 2 et 3).

3. On divise une inéquation par -2. Le sens de l'inégalité...

- a) ne change pas — b) s'inverse — c) disparaît — d) devient =

**Réponse : b.**

4.  $\ln(a/b) =$

- a)  $\ln a \cdot \ln b$  — b)  $\ln a - \ln b$  — c)  $\ln a + \ln b$  — d)  $\ln(a-b)$

**Réponse : b.**

5.  $\cos(60^\circ) =$

- a)  $1/2$  — b)  $\sqrt{3}/2$  — c)  $\sqrt{2}/2$  — d) 1

**Réponse : a.**

6.  $\sin^2 x + \cos^2 x =$

- a) 0 — b) 2 — c) 1 — d) x

**Réponse : c.**

7. Deux droites perpendiculaires ont des pentes dont le produit vaut...

- a) 1 — b) 0 — c) -1 — d) 2

**Réponse : c.**

8. La dérivée de  $x^3$  est...

- a)  $3x^2$  — b)  $x^2$  — c)  $3x$  — d)  $x^4/4$

**Réponse : a.**

9. Si  $P(A) = 0,3$ , alors  $P(\bar{A}) =$   
a) 0,3 — b) 0,7 — c) 1,3 — d) 0

**Réponse : b.**

10. Si  $\Delta < 0$ , l'équation du 2<sup>d</sup> degré a...  
a) 2 solutions réelles — b) 1 solution — c) aucune solution réelle — d) une infinité

**Réponse : c.**