Maths collège

Interpolation linéaire : définition simple, formule et exemples

Comprenez l'interpolation linéaire avec une définition simple, la formule, des exemples concrets et les erreurs à éviter au collège.

Cours de mathématiques niveau

L'interpolation linéaire sert à estimer une valeur située entre deux points connus en supposant que l'évolution entre eux est à peu près une droite. Elle fonctionne surtout quand la variation est régulière sur l'intervalle et ne doit pas être confondue avec l'extrapolation, qui cherche au-delà des données connues.

Tu connais peut-être deux températures mesurées à 14 h et à 16 h, mais pas celle de 15 h : comment faire une estimation raisonnable sans inventer n'importe quoi ? C'est exactement le rôle de l'interpolation linéaire. En collège, cette idée aide à lire un graphique, compléter un tableau ou approcher une valeur manquante avec méthode. Le principe est simple : entre deux points connus, on suppose une évolution régulière, comme si on traçait un segment de droite. Encore faut-il savoir quand cette hypothèse est crédible, et quand elle risque de tromper.

En bref : les réponses rapides

Quand ne faut-il pas utiliser l'interpolation linéaire ? — Il faut l'éviter si la valeur cherchée est hors de l'intervalle connu, si la courbe change brutalement ou si les données ne suivent pas une tendance à peu près rectiligne.
Comment estimer une valeur sur un graphique sans calculatrice ? — On repère les deux points encadrants, on mesure visuellement la position relative entre eux puis on accepte une petite marge d'erreur liée à l'échelle du graphique.
Pourquoi l'extrapolation est-elle plus risquée que l'interpolation ? — Parce qu'au-delà des données connues, rien ne garantit que la tendance reste la même. Une droite prolonge une idée, mais pas forcément la réalité.
Comment automatiser une interpolation linéaire dans Excel ? — On saisit les deux points connus et la valeur x à estimer, puis on applique directement la formule de proportion dans une cellule pour obtenir y.

Interpolation linéaire : définition simple, idée clé et cas où elle marche vraiment

L'**interpolation linéaire définition** la plus simple est celle-ci : on cherche à **estimer une valeur** située **entre deux points** connus en supposant que l'évolution suit à peu près une droite. Autrement dit, on remplace une variation compliquée, ou une *fonction inconnue*, par un modèle local très simple. Cette méthode n'est raisonnable que si la **variation régulière** sur l'intervalle paraît crédible et si l'on reste strictement entre les deux valeurs déjà observées.

En mathématiques, l'idée repose sur un fait géométrique clair : deux points déterminent un **segment**, et sur ce segment la pente est constante. Si l'on connaît par exemple les points $A(x_1, y_1)$ et $B(x_2, y_2)$, on suppose que la valeur cherchée suit une **fonction affine** entre x_1 et x_2. Cela revient à dire que, localement, la grandeur augmente ou diminue de façon presque régulière. L'interpolation n'affirme donc pas que tout le phénomène réel est une droite ; elle dit seulement qu'*entre ces deux mesures*, une droite peut donner une estimation utile, rapide et souvent assez correcte dans des applications scolaires, statistiques ou pratiques.

La différence essentielle est là : interpoler, c'est estimer **entre deux points** connus ; aller au-delà, c'est extrapoler, donc prendre davantage de risque. Si une température vaut 12 à 10 h et 16 à 12 h, estimer la température à 11 h par une valeur proche de 14 est une interpolation. En revanche, prévoir la température à 15 h à partir de ces seules données n'a plus la même **précision**, car on sort de l'intervalle observé. Plus la courbe réelle est courbée, irrégulière ou brusque, moins l'interpolation linéaire est fiable. En revanche, si les données changent doucement, l'approximation reste souvent pertinente.

Sur un graphique, on peut déjà faire une estimation visuelle. On place les deux points, on imagine ou on trace le segment qui les relie, puis on lit la valeur intermédiaire. Cette lecture donne une réponse pratique, mais avec une **marge d'erreur** approximative, car l'épaisseur du trait, l'échelle et la précision de lecture influencent le résultat. Un bon réflexe mental est le suivant : *si les points semblent presque alignés, l'interpolation linéaire peut être raisonnable*. Ce n'est pas une preuve, mais c'est un excellent test rapide. Dans beaucoup d'**applications**, on cherche justement ce compromis entre simplicité, rapidité et précision suffisante, sans prétendre décrire exactement la vraie fonction.

Comment calculer une interpolation linéaire pas à pas, sans se tromper

Pour **calculer l'interpolation linéaire**, on prend deux points connus, on vérifie que la valeur cherchée est bien **dans l'intervalle**, puis on applique une **proportion**. La **formule**

interpolation linéaire est $$y=y_{1}+\frac{(x-x_{1})(y_{2}-y_{1})}{x_{2}-x_{1}$$, mais en langage simple, cela signifie : “je prends la même part du trajet horizontal et je la reporte verticalement”.

La formule paraît technique, pourtant elle suit une idée très concrète. On connaît une **fonction connue** en deux points : (x_1, y_1) et (x_2, y_2). On cherche la valeur de y pour une abscisse x située entre x_1 et x_2. Ici, x_1 et x_2 sont les deux valeurs de départ sur l’axe horizontal, tandis que y_1 et y_2 sont les valeurs associées. La fraction $$\frac{x-x_{1}{x_{2}-x_{1}$ $donnelapartdel'intervalledéjàparcouruentre$ x_{1} et x_{2} $. Ensuite, onappliqueexactementcettemêmepartàl'écartvertical$ y_{2}-y_{1} $. Autrementdit, si$ x $estàmi-chemin, alors$ y$ sera aussi à mi-chemin, ce qui relève de la **proportionnalité**. Cette méthode pas à pas évite les erreurs de signe et aide à comprendre *quelle est la formule*, au lieu de la réciter sans sens.

Voici le raisonnement à suivre quand on veut savoir *comment faire de l’interpolation linéaire*. On repère d’abord x_1, x_2, y_1 et y_2. Puis on vérifie que x est bien entre x_1 et x_2 ; sinon, ce n’est plus une interpolation, mais une extrapolation. On calcule ensuite l’écart horizontal total $x_2 - x_1$, puis l’écart entre la valeur cherchée et le début : $x - x_1$. On transforme cela en part de l’intervalle avec $$\frac{x-x_{1}{x_{2}-x_{1}$ $. Enfin, onappliquecettepartàl'écartvertical$ y_{2}-y_{1} $etonl'ajouteà$ y_{1} $. Exemplerésolu: à$ 10^\circ\text{C} $, unliquideoccupe$ 20 $mL, età$ 20^\circ\text{C} $,$ 26 $mL. Pour$ 15^\circ\text{C}$, on a une moitié d’intervalle, car

$$\frac{15-10}{20-10} = \frac{5}{10} = 0{,}5.$$

Donc on prend la moitié de l’augmentation :

$$20 + 0{,}5 \times (26-20) = 20 + 3 = 23 \text{ mL}.$$

La conclusion doit toujours garder l’**unité**.

Pour décider si la méthode est pertinente, j’utilise une mini vérification mentale : les deux valeurs encadrent-elles bien la valeur cherchée, la variation semble-t-elle assez régulière sur ce petit intervalle, et cherche-t-on une estimation locale plutôt qu’une valeur exacte ? Si la réponse est oui, l’interpolation linéaire est souvent raisonnable ; en revanche, si la courbe est très courbée ou si l’intervalle est large, la marge d’erreur augmente. Un cas pratique fréquent apparaît quand $b=a+1$: pour estimer la valeur entre deux entiers consécutifs, on peut utiliser la **partie décimale** de x. Si $x=7{,}3$, alors on prend $0{,}3$ de l’écart entre les valeurs en 7 et en 8. Dans Excel, la formule exacte s’écrit

$$= y_1 + (x - x_1) \times \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)}.$$

L’erreur classique, néanmoins, consiste à oublier les parenthèses, à inverser les écarts, ou à interpoler alors que x n’est pas dans le bon **intervalle**.

Interpolation linéaire: Méthode simple et démonstration — Promath

Méthode express pour savoir si l’interpolation linéaire est adaptée

L’interpolation linéaire est adaptée si tu restes **entre deux données connues**, si ces deux points sont assez proches, si la courbe semble presque droite entre eux, et si tu acceptes une *estimation* avec une petite marge d’erreur. Si un seul de ces critères manque, le résultat devient vite moins fiable.

Voici le test mental le plus simple. D’abord, vérifie que la valeur cherchée est bien comprise entre deux valeurs déjà connues : si tu sors de l’intervalle, ce n’est plus une interpolation mais une autre démarche. Ensuite, regarde l’écart entre les deux points : plus ils sont **rapprochés**, plus l’estimation a des chances d’être correcte. Troisième étape, observe la tendance sur un graphique ou dans un tableau : si l’évolution paraît **quasi rectiligne**, la méthode a du sens ; si ça tourne, accélère ou ralentit nettement, méfiance. Enfin, garde en tête qu’on n’obtient pas une vérité exacte, mais une valeur plausible. Par exemple, si un point visuel semble situé vers 7.5 avec une hésitation de ± 0.2, l’idée reste utile, mais *pas certaine au centième*.

Interpolation, extrapolation ou régression : quelle méthode choisir selon la situation ?

On choisit l’**interpolation linéaire** quand on estime une valeur **entre** deux données proches et assez régulières. L’**extrapolation linéaire** sert *au-delà* des données connues, mais le risque d’erreur monte vite. La **régression**, elle, cherche une **tendance** globale sur plusieurs points, pas seulement entre deux voisins. Voilà le bon réflexe pour savoir *quelle interpolation choisir* selon la situation.

Le bon critère, c’est la zone où l’on travaille. Si la valeur cherchée est comprise entre deux mesures et que la courbe ne semble pas trop se tordre, l’interpolation est souvent raisonnable. C’est une estimation locale. Elle relie deux points proches par une droite, donc la **précision** reste correcte si l’évolution est régulière sur ce petit intervalle. En revanche, l’**extrapolation** prolonge la droite en dehors des données observées. C’est plus fragile. Très vite, la réalité peut changer de rythme, plafonner ou accélérer. Une droite prolongée donne alors une réponse simple, mais parfois fausse. La **régression** répond à un autre besoin : quand on a beaucoup de points dispersés, on cherche une tendance moyenne, pas une valeur exacte entre deux voisins. Ce **comparatif interpolation extrapolation** évite une confusion fréquente chez les élèves.

Méthode	Définition simple	Zone d'usage	Risque d'erreur	Exemple collège
Interpolation	Estimer entre deux valeurs connues	À l'intérieur des données	**Faible à moyen**	Lire la taille d'un élève à **13,5** ans entre **13** et **14** ans
Extrapolation	Prolonger une tendance au-delà	À l'extérieur des données	**Moyen à fort**	Prédire la taille à **18** ans à partir de mesures jusqu'à **15** ans
Régression	Ajuster une droite ou une courbe à plusieurs points	Sur l'ensemble d'un nuage de données	**Variable**	Relier temps de révision et note moyenne d'une classe

L'**erreur d'interpolation** se comprend visuellement. Si la vraie courbe ressemble presque à une droite entre deux points, l'erreur reste petite. Si elle est très courbée, elle augmente. C'est l'idée essentielle. Entre deux températures proches, une droite peut suffire. Pour la croissance d'une plante sur plusieurs semaines, c'est parfois moins bon. On peut alors dire : “ma valeur est une estimation avec une petite marge”. Simple et honnête. Au collège, on retient surtout cette idée de **tendance locale** : près de deux points, une droite peut être utile. Plus loin, beaucoup moins. Il existe des méthodes plus avancées, avec d'autres courbes ou ajustements, mais elles dépassent souvent le niveau collège. Ici, le plus sûr est de choisir la méthode selon la question posée, pas selon l'outil disponible.

Exemples concrets au collège : graphique, médiane, Excel et erreurs fréquentes

Au collège, **l'interpolation linéaire** sert surtout à estimer une valeur *entre deux points connus* sur un **graphique**, à approcher une **médiane** dans des données regroupées, et à automatiser le calcul avec **Excel**. Les pièges classiques sont nets : confondre interpolation et extrapolation, choisir un mauvais intervalle, inverser les points ou oublier que la valeur cherchée doit vérifier $x_1 \le x \le x_2$.

Prenons un **interpolation linéaire exemple** très concret. Sur un graphique, on lit qu'à 10 minutes la température vaut $18\,^{\circ}\mathrm{C}$, puis qu'à 20 minutes elle vaut $22\,^{\circ}\mathrm{C}$. On cherche la valeur à 15 minutes. Comme 15 est exactement au milieu de l'intervalle, on estime une hausse de moitié, donc $20\,^{\circ}\mathrm{C}$. Avec la formule, on retrouve la même idée : $$y=y_{1}+\frac{x-x_{1}}{x_{2}-x_{1}(y_{2}-y_{1})=18+\frac{15-10}{20-10}(22-18)=20.$$ Visuellement, la lecture reste une estimation. Si le trait est épais ou si l'échelle est serrée, on peut annoncer *environ* $20\,^{\circ}\mathrm{C}$ avec une marge d'erreur de $\pm 0{,}5\,^{\circ}\mathrm{C}$. C'est utile en **statistiques**, en sciences et dans des **exercices corrigés**, car l'élève apprend à distinguer une valeur lue précisément d'une valeur simplement plausible.

Autre usage scolaire : la **médiane par interpolation linéaire** dans une série groupée. Supposons des tailles d'élèves rangées par classes : $[150;155[$, $[155;160[$, $[160;165[$, avec effectifs cumulés 8, 18, 30. S'il y a 30 élèves, la médiane est au rang 15. Ce rang tombe dans la classe $[155;160[$, car on passe de 8 à 18. On suppose alors, de façon simple, que les valeurs sont réparties régulièrement dans cette classe. La formule devient

$$M=155+\frac{15-8}{18-8}\times(160-155)=155+\frac{7}{10}\times 5=158{,}5.$$

On obtient une médiane d'environ $158{,}5$ cm. Le même raisonnement peut servir pour un **quartile**, en remplaçant le rang médian par celui de Q_1 ou Q_3. Ce n'est pas une valeur observée directement, mais une estimation raisonnable à l'intérieur d'un intervalle.

En **interpolation linéaire Excel**, le cas réel le plus simple est un tableau où **A2** contient x_1, **B2** contient y_1, **C2** contient y_2, **D2** contient x_2 et **E2** la valeur cherchée x. La **formule Excel** exacte est alors : **=B2+(E2-A2)*(C2-B2)/(D2-A2)**. Si $A2=10$, $B2=18$, $C2=22$, $D2=20$ et $E2=15$, Excel renvoie 20. Beaucoup d'élèves cherchent aussi une solution *en ligne* ou en **Python**, mais au collège, l'essentiel est de comprendre le mécanisme avant l'outil. Les erreurs fréquentes restent toujours les mêmes : prendre deux points qui n'encadrent pas x, changer l'ordre des données, oublier les unités, ou confondre la pente $\frac{y_{2}-y_{1}}{x_{2}-x_{1}}$ avec le résultat final. En revanche, si les points sont bien choisis et si x est dans l'intervalle, la méthode est rapide, claire et très fiable.

Formule Excel exacte et lecture des cellules

Pour une **interpolation linéaire Excel**, entre deux points (x_1,y_1) et (x_2,y_2), on calcule la valeur cherchée par $$y=y_{1}+\frac{(x-x_{1})(y_{2}-y_{1})}{x_{2}-x_{1}.$ $Dans une feuille simple, place$ x_{1} $en < strong > A2 < /strong >,$ y_{1} $en < strong > B2 < /strong >,$ x_{2} $en A3,$ y_{2}

$en B3, puis la valeur$ x $à estimer en D2. La formule Excel exacte à saisir en E2 est : = B2+((D2-A2)*(B3-B2))/(A3-A2) . Exemple : si A2$ =10 $, B2$ =4 $, A3$ =20 $, B3$ =8 $et D2$ =15 $, Excel renvoie$ 6$.

Cette *interpolation linéaire formule Excel* s’adapte sans difficulté : si tes données sont sur d’autres lignes, remplace simplement les références ; si elles sont sur des colonnes, garde la même logique, car Excel lit seulement les cellules indiquées. Par conséquent, avec x_1 en C5, y_1 en D5, x_2 en C6, y_2 en D6 et x en F5, la formule devient *=D5+((F5-C5)*(D6-D5))/(C6-C5)*. En revanche, elle n’est correcte que si la valeur cherchée est **entre** x_1 et x_2 ; sinon, tu fais une extrapolation, donc une estimation plus incertaine.

Comment faire une extrapolation ?

Pour faire une extrapolation, je prolonge la tendance observée au-delà des données connues. Avec deux points, j’utilise une relation linéaire : y = y1 + (x - x1) × (y2 - y1) / (x2 - x1). Cette méthode donne une estimation hors de l’intervalle mesuré. Il faut rester prudent, car l’erreur peut vite augmenter si la tendance réelle change.

Comment calculer l'erreur d'interpolation ?

Pour calculer l’erreur d’interpolation, je compare la valeur interpolée à une valeur réelle connue : erreur = valeur réelle - valeur interpolée. On peut aussi prendre l’erreur absolue ou relative en pourcentage. Si la vraie valeur n’est pas disponible, j’estime l’erreur à partir de la courbure des données ou en comparant plusieurs méthodes d’interpolation sur le même jeu de données.

Comment calculer la médiane par interpolation linéaire ?

Pour calculer la médiane par interpolation linéaire dans une série groupée, je repère la classe médiane, celle où l’effectif cumulé dépasse N/2. J’applique ensuite la formule : Médiane = L + ((N/2 - F) / f) × h. Ici, L est la borne inférieure de la classe médiane, F l’effectif cumulé précédent, f l’effectif de la classe et h son amplitude.

Comment faire une interpolation linéaire sur Excel ?

Sur Excel, je fais une interpolation linéaire avec la formule : =y1+(x-x1)*(y2-y1)/(x2-x1). Il faut connaître les deux points encadrant la valeur recherchée. Si les données sont dans des cellules, je remplace x1, x2, y1 et y2 par leurs références. Cette méthode est simple, rapide et bien adaptée aux tableaux numériques triés.

Comment faire une extrapolation linéaire ?

Pour faire une extrapolation linéaire, j’utilise la même formule que pour l’interpolation linéaire, mais avec une valeur de x située en dehors de l’intervalle connu. La formule est : y = y1 + (x - x1) × (y2 - y1) / (x2 - x1). Elle suppose que la pente reste constante. Plus on s’éloigne des données, moins l’estimation est fiable.

Comment faire une interpolation linéaire Excel ?

Pour une interpolation linéaire Excel, je commence par identifier les deux valeurs de x qui entourent la valeur cible. Ensuite, j'entre une formule du type =B2+(E1-A2)*(B3-B2)/(A3-A2), selon l'emplacement des données. On peut aussi automatiser la recherche des bornes avec RECHERCHEX ou INDEX/EQUIV si le tableau contient beaucoup de lignes.

Comment déterminer la médiane par interpolation linéaire ?

Pour déterminer la médiane par interpolation linéaire, je calcule d'abord l'effectif total N, puis je cherche la position N/2. Je repère la classe qui contient cette position dans les effectifs cumulés. Ensuite, j'interpole à l'intérieur de cette classe avec la formule médiane $= L + ((N/2 - F) / f) \times h$. Cela donne une estimation continue de la médiane.

Quelle interpolation choisir ?

Le choix dépend des données et de la précision attendue. J'utilise l'interpolation linéaire si les points sont proches et la variation régulière. Pour des courbes plus lisses, je peux choisir une interpolation polynomiale ou spline. Si les données sont bruitées ou irrégulières, mieux vaut privilégier une méthode simple et robuste pour éviter des estimations artificiellement trop précises.

L'interpolation linéaire est une méthode simple, utile et très visuelle pour estimer une valeur entre deux données connues. Retenir l'essentiel : on reste entre deux points, on suppose une variation assez régulière, et on vérifie si l'approximation paraît cohérente sur le graphique ou dans le tableau. Pour progresser, entraîne-toi avec un exemple concret, puis compare ton résultat à une lecture visuelle : c'est le meilleur moyen de comprendre vraiment la méthode.

Mis à jour le 05 mai 2026