

GUIDE pour travaux écrits de mathématiques

"Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement..."

0. Source

Ce guide est une traduction libre de l'article paru dans la revue américaine "The College Mathematics Journal", sous le titre "Learning mathematics Through Writing: Some Guidelines " de J.J. Price.

1. Objectifs

Ce guide est destiné aux étudiants, mais aussi aux enseignants, y compris à l'auteur de ce papier ...
Il n'a pas pour but de donner un surcroît de travail aux étudiants, mais de faciliter la compréhension et la communication des mathématiques.

2. Votre responsabilité

En rédigeant un papier qui traite de mathématiques (rapport, exercice, devoir, ...), n'écrivez pas pour le professeur qui, en général, connaît la solution du problème.

Communiquez avec le lecteur.

Expliquez votre solution à quelqu'un qui a de la peine.

Commencez par le commencement, soyez **clair, précis, logique, concis et complet**.

Peut-on apprendre quelque chose de votre papier?

Rappelez-vous que le lecteur ne devra pas déchiffrer un rébus; il lira ce qui est écrit et non ce qui est pensé!

Nous allons passer en revue les erreurs les plus communes.

3. Mathématiques incorrectes

Les mathématiques sont le plus précis de tous les sujets.

Chaque étape doit être correcte.

Une solution est ruinée par un seul faux pas, par exemple:

$$11 = 1 \quad \text{ou} \quad (x + y)^2 = x^2 + y^2 \quad \text{ou} \quad x^2 = x^{25}.$$

Si vous n'êtes pas sûr d'une étape, testez-la sur des cas particuliers, par exemple, si vous croyez que $n^2 > 2^n$, essayez quelques valeurs de n , vous trouverez vite $5^2 < 2^5$, donc votre formule est fausse.

Soyez attentifs à ne pas écrire des assertions fausses.

3. Français

Une bonne communication nécessite un bon français. Une solution correcte, dénaturée par un mauvais français, peut n'être d'aucune valeur au lecteur. Les règles de la grammaire, de l'orthographe et de la ponctuation s'appliquent aussi aux mathématiques.

Pour une communication claire, présentez une idée à la fois, **écrivez des phrases complètes.**

Exemples:

<u>pas de phrases</u>	<u>phrases</u>
$a + b$	$a + b = 15$
puisque x est positif	puisque x est positif, $x > -2$
Soit un nombre m . Où m est impair.	Soit un nombre m impair.
$(x + y)^2$ $x^2 + 2xy + y^2$	$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$

Ecrivez de courtes phrases. Les phrases longues sont difficiles à saisir.

long et confus

Un triangle peut avoir deux côtés égaux auquel cas il est appelé isocèle et les hauteurs sur ses côtés égaux sont égales, ou bien il peut avoir trois côtés égaux et il est appelé équilatéral et ses trois hauteurs sont égales ou il n'a peut-être aucun côté égal et les trois hauteurs sont inégales.

clair

Un triangle ayant deux côtés égaux est appelé isocèle. S'il en a trois, il est dit équilatéral. Pour des triangles isocèles ou équilatéraux, les hauteurs correspondants aux côtés égaux sont égales. Un triangle peut avoir trois côtés distincts, auquel cas les hauteurs le sont également.

Soyez concis, supprimez les mots superflus.

long

Un nombre pair multiplié par un nombre pair donne un nombre pair.

x signifie la valeur de la solution.

Le résultat que vous obtenez en ajoutant tous les termes.

Si vous avez un triangle rectangle et si vous construisez des carrés sur les trois côtés du triangle, alors quand vous ajoutez les aires des carrés de deux côtés vous trouvez l'aire du carré de l'hypothénuse.

court (et meilleur)

Le produit de deux nombres pairs est pair.

x est la solution.

La somme des termes.

Dans un triangle rectangle, le carré de l'hypothénuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés.

Evitez les pronoms (le, la, cela, ceci, ce,...).

mauvais

Pour la maximiser, différenciez-la, égalez-la à 0, et quand vous la résolvez, c'est le maximum.

bon

Pour maximiser $f(x)$, résolvez $f'(x) = 0$. Soit x_0 la solution. Le maximum est alors $f(x_0)$.

Pour éviter les pronoms, **donnez des noms aux quantités**.

4. Ecrivez des maths: Equilibrez les mots et les symboles.

Les notations en mathématiques sont claires et précises.

mots

Si vous partez d'un nombre arbitraire et enlevez un du carré de ce nombre, alors la réponse sera la même que si vous multipliez les deux nombres obtenus en enlevant ou ajoutant un au nombre initial.

Vous obtenez le même résultat en ajoutant une puissance de 2 à elle-même, en la doublant ou en l'élevant à une puissance supérieure de un.

maths

Soit x un nombre arbitraire.

Alors

$$x^2 - 1 = (x + 1)(x - 1).$$

$$2^n + 2^n = 2 \cdot 2^n = 2^{n+1}.$$

Un bon papier contient en général "moitié math, moitié mots" .

Ne remplacez pas tous les mots par des symboles.

Indiquez au lecteur ce que vous faites.

Exemple:

Tout d'abord nous calculons l'aire du cône.

Il y a deux parties à distinguer: la base et le manteau.

L'aire de la base est celle du cercle de rayon r ...

4. Honorez le signe égal.

Des quantités de part et d'autre du signe égal doivent être égales!

Les oranges n'égalent pas les pommes, les nombres n'égalent pas les ensembles. Le signe égal a un sens précis, ce n'est pas une ponctuation.

mauvaisbon

$$n = \text{pair} = 2n$$

[Note: n n'est pas égal à 2n.]

$$n^2 = 16 = n = \pm 4.$$

[Note: 16 n'est pas égal à ±4.]

$$\text{Un pentagone} = 3 \cdot 180^0 = 540^0.$$

[Note: Un polygone n'est pas égal à un nombre de degrés.]

Cas 1 = impair

$$\cos A = 1/2 = 60^0$$

Si n est pair, alors $n = 2k$ pour un certain entier k.

$$n^2 = 16, \text{ donc } n = \pm 4.$$

La somme des angles intérieurs d'un pentagone vaut $3 \cdot 180^0 = 540^0$.

Cas 1: n impair

$$\cos A = 1/2, \text{ donc } A = 60^0$$

5. Utilisez des lettres distinctes pour des choses distinctes.

Par exemple, écrivez une équation indiquant que n est une puissance de 2.

fauxjuste

$$n = 2^n$$

$$n = 2^k$$

En fait il n'y a pas de nombre entier pour lequel $n = 2^n$:

$$1 \neq 2^1 \quad 2 \neq 2^2 \quad 3 \neq 2^3 \quad 4 \neq 2^4 \quad 5 \neq 2^5 \quad \dots$$

Un nombre impair n s'écrit $n = 2k + 1$, avec k entier.

Comment écrivez-vous deux nombres impairs n_1 et n_2 ?

fauxjuste

$$n_1 = 2k + 1 \quad n_2 = 2k + 1$$

$$n_1 = 2k_1 + 1 \quad n_2 = 2k_2 + 1$$

Les k sont distincts sauf si $n_1 = n_2$.

6. Définissez vos termes

Indiquez dès le début le sens de vos symboles. Le lecteur n'est qu'un lecteur, pas un devin.

Problème 1. Posez le théorème de Pythagore.

Réponse: $a^2 + b^2 = c^2$.

Ouh! Que sont a , b et c ? Le lecteur n'a aucune idée de la signification d'un tel énoncé. Concerne-t-il les triangles rectangles!

Problème 2. Prouvez le théorème de Pythagore.

Preuve: Soit un triangle rectangle ayant des cathètes de longueur a et b et l'hypothénuse de longueur c . Alors $a^2 + b^2 = c^2$. Fin de la preuve.

Commentaire: L'auteur ne donne aucune justification de la conclusion, il énonce à nouveau le théorème sans la moindre trace de preuve.

Problème 3. Résoudre l'équation $x^3 - 15x^2 - 28x - x = 85$.

Solution: Tout d'abord combiner les deux termes en x :

$$x^3 - 15x^2 - 29x = 85$$

Ensuite soustraire 85 des deux côtés.

$$x^3 - 15x^2 - 29x - 85 = 0$$

Donc $x = 17$.

Commentaire: Hugh! Le 17 tombe du ciel! Ou d'un chapeau? L'auteur est-il un génie?

L'auteur explique deux points de détail très simples, et lorsqu'il arrive au coeur du sujet il saute par-dessus.

7.Soyez explicite

Problème 4. Un nombre pair peut-il être divisible par un nombre impair?

vague

Oui. Rien ne l'empêche.

explicite

Oui, par exemple 10 est divisible par 5.

Problème 5. Y a-t-il des fractions de la forme $1/n$ plus petites que 0.01?

vague

Oui. On peut montrer que pour n assez grand,
 $1/n < 0.01$.

explicite

Oui, par exemple, si $n = 2000$, alors
 $1/n = 0,0005 = < 0.01$.

8.Répondez à la question

Lorsque vous avez terminé votre problème, revenez en arrière et lisez-le à nouveau, soyez sûr d'avoir répondu à la question.

Problème 6. Je roule d'ici jusqu'à Chicago, 125 km, à 80 km/h, ensuite je vais de Chicago à Minneapolis, 550 km, à 90 km/h.

Combien de temps me faut-il pour aller d'ici à Minneapolis?

non-réponse

$125 + 550 = 675$.

réponse

Le temps mis pour aller d'ici à Chicago est de:
 $125\text{km}/80\text{km/h} \approx 1.56$ h.
Le temps de Chicago à Minneapolis est:
 $550\text{km}/90 \text{ km/h} \approx 6.11$ h.
Donc le temps total est $\approx 7,67$ h.

Problème 7. Expliquez pourquoi la somme de deux entiers consécutifs n'est pas divisible par 4.

Non-réponse

$1 + 2 = 3$, pas divisible par 4.

$2 + 3 = 5$, pas divisible par 4.

Réponse

Soit n et $n + 1$ les deux entiers consécutifs. Leur somme est:

$$n + (n + 1) = 2n + 1$$

qui est impaire et donc non divisible par 4.

9. Soyez attentif au format

Il est facile de condenser votre article sur quelques cm^2 au coin de la page et de laisser le restant vide.

Espacez! Aérez! Séparez les longs paragraphes. Ecrivez une équation par ligne.

Rendez votre article agréable à lire.

Problème 8. Déterminez l'aire maximale d'un rectangle dont le périmètre est 100.

Solution 1:

$$A = x(50-x) = 50x - x^2 = 50-2x, 50-2x=0$$

$$x=25 \text{ Donc } A=25(50-25)=625.$$

Commentaires:

Les mathématiques sont correctes, mais la présentation est horrible. La solution est si dense qu'elle est difficile à lire. Les termes ne sont pas définis et aucune explication n'est donnée.

Solution 2:

L'aire du rectangle est $A = xy$ où x est la longueur et y la largeur.

Comme le périmètre vaut 100,

$$2x + 2y = 100$$

$$x + y = 50$$

$$y = 50 - x$$

Donc

$$A = x(50 - x) = 50x - x^2$$

La fonction est dérivable pour tout x , elle a donc un maximum si sa dérivée est nulle, $dA/dx = 0$:

$$50 - 2x = 0$$

$$x = 25$$

Comme la dérivée seconde vaut -2 si $x = 25$, cette valeur donne un maximum pour A .

L'aire maximale est donc $A = 25 \cdot (50 - 25) = 625$.

10. Bien écrire

De nombreux étudiants disent " Je comprends les maths, mais je n'arrive pas à les écrire". Ils ne réalisent pas que "bien écrire" n'est pas facile et demande de la pratique. Personne ne peut écrire correctement du premier coup.

Trouvez d'abord la solution du problème.

Ensuite, rédigez-la correctement en vous inspirant de ce guide: phrases, notations précises, bons formats, explications, clarté, etc...

Finalement, si votre papier n'est toujours pas bon, trois solutions:

- (1) Délaissez-le et reprenez-le plus tard:
pouvez-vous le lire aisément? Tout a-t-il un sens?
- (2) Lisez-le à **haute voix**. Cela permet de trouver des erreurs.
- (3) Faites-le lire par un autre étudiant.

Ces principes devraient vous permettre d'avoir une écriture et des pensées plus claires.