multiPack — mode d'emploi du dock

Version 2.5 · Novembre 2026 · C. Auclair — multimaths.net



Le dock : des catégories (tuiles à plusieurs icônes), des éléments posés directement dessus, et au bout les boutons Réglages, loupe et Quitter.

1 Le dock en bref
2 Ajouter au dock
3 Pages web, documents et dossiers
4 Ranger le dock
5 Modifier un élément
6 Retirer un élément
7 Les catégories
8 Réglages : affichage et apparence
9 Utilisation et mode élève
10 Profils
11 Instruments de géométrie, tableau blanc
12 Outils rapides : calculatrice, Nombre-Cible, calcul littéral, arithmétique, fonctions, programme de calcul, Pythagore, Thalès, trigonométrie, solides
13 Mises à jour
14 Bon à savoir

1 Le dock en bref

multiPack se lance en double-cliquant sur `mPack.exe` (ou `multiPack.exe`), dans le dossier multiPack : le dock apparaît au bord de l'écran, sans installation ni droits d'administrateur. Tout peut tenir sur une clé USB.

- **Catégorie** (tuile à plusieurs icônes) : un clic ouvre son panneau, un clic sur un élément l'ouvre.
- **Élément posé directement sur le dock** : un clic suffit.
- Le dock peut contenir des **applis** multiPack, des **programmes**, des **dossiers**, des **documents** (PDF, Word, GeoGebra…) et des **pages web**.
- Pendant le lancement d'une appli, son icône rebondit ; les clics répétés sont ignorés. Un **point** sous une icône indique une appli déjà ouverte : un clic ramène sa fenêtre.
- **Pastille rouge** : élément introuvable (appli absente du dossier apps, fichier déplacé…).
- On clique sur l'icône elle-même : le fond du dock autour (et les noms) ne réagit pas.
- Boutons au bout du dock : **roue** = Réglages (une pastille rouge signale des mises à jour), **loupe** = rechercher (voir plus bas), **croix** = Quitter. À propos se trouve dans les Réglages.



Une catégorie ouverte : un clic sur un élément l'ouvre.



Noms des catégories « Au survol » : le nom apparaît sous la souris.

Tous les réglages et le contenu du dock sont enregistrés automatiquement dans `config.ini`, à côté de `mPack.exe`.

Rechercher au clavier



« geo » : les éléments de la catégorie Géométrie.

- Cliquez sur la **loupe** du dock, ou cliquez sur le fond du dock, puis tapez directement.
- Tapez quelques lettres d'un nom : applis, documents, pages web et dossiers de **toutes les catégories** sont filtrés. Accents et majuscules sont ignorés ; le nom d'une catégorie fonctionne aussi.
- Entrée ouvre le premier résultat ; les **flèches** haut et bas en choisissent un autre ; un clic marche aussi. Échap ferme la recherche.

Le raccourci se désactive dans Réglages > Utilisation (s'il gêne un autre logiciel).

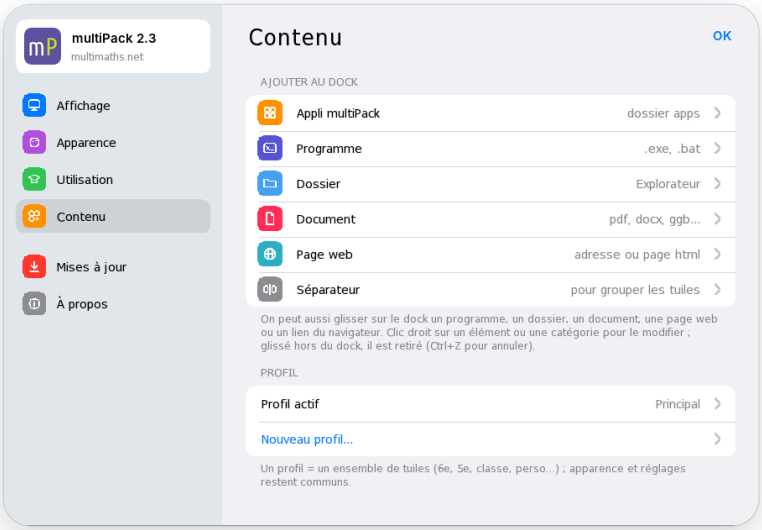
2 Ajouter au dock

Le plus simple : glisser-déposer

Faites glisser l'élément et lâchez-le sur le dock. Lâché **sur une catégorie**, il y est proposé par défaut. Une fenêtre s'ouvre pour vérifier le nom et choisir l'emplacement.

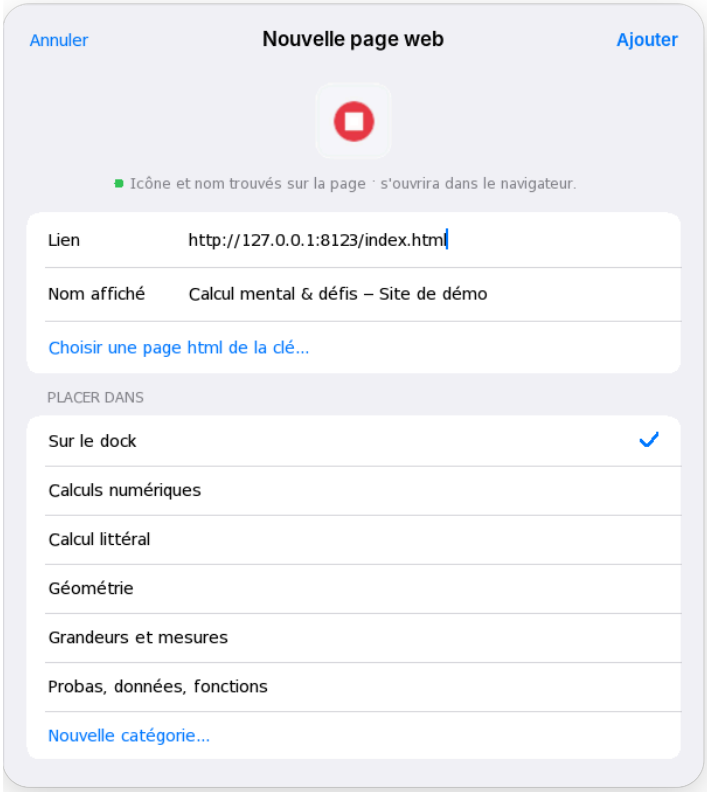
CE QUE VOUS DÉPOSEZ	CE QUE LE DOCK AJOUTE
Dossier d'une appli de apps (ou son .exe)	une appli multiPack
Programme .exe, .bat ou raccourci .lnk	un programme (ouvert tel quel)
Dossier	un raccourci vers ce dossier : liste de son contenu au-dessus du dock, ou Explorateur (au choix, voir 3)
Document (pdf, docx, ggb, image...)	un document, ouvert avec son logiciel habituel
Page .html ou raccourci internet .url	une page web, ouverte dans le navigateur
Lien ou adresse depuis le navigateur	une page web (glisser la barre d'adresse ou un lien de la page)

Par le menu : Réglages > Contenu



Réglages > Contenu : un type d'élément par ligne.

La fenêtre d'ajout



Ajout d'une page web : le nom et l'icône sont trouvés sur la page.

- **Nom affiché** : modifiable ; c'est le nom sous l'icône.
- **Lien** (pages web) : adresse internet, ou « Choisir une page html de la clé… ».
- **Placer dans** : « Sur le dock » ou une catégorie (coche bleue).
- **Nouvelle catégorie…** : tapez son nom ; elle est créée à l'ajout.
- **Ajouter** (en haut à droite) ou Entrée valide ; **Annuler** ou Échap abandonne.

Pour qu'un élément suive la clé USB sur tous les PC, rangez-le **sur la clé** (dans le dossier multiPack ou ailleurs sur la clé) : il fonctionnera quelle que soit la lettre de la clé. Un élément pris sur le disque du PC (C:\…) apparaîtra avec une pastille rouge sur un autre poste.

3 Pages web, documents et dossiers

Pages web

- Une page web peut être une **adresse internet** (https://...) ou une **page html enregistrée sur la clé**. Un clic l'ouvre dans le navigateur par défaut.
- À l'ajout, le dock lit la page : il propose son **titre** comme nom et télécharge son **icône** (favicon). L'icône est téléchargée **une seule fois** et gardée dans le dossier `icones` : elle s'affiche ensuite même sans connexion.
- Sans connexion au moment de l'ajout (ou si le site n'a pas d'icône), une **icône générique** est utilisée : un globe pour une adresse internet, une feuille avec un globe pour une page de la clé. Un clic droit > **Changer l'icône** permet d'en choisir une autre.
- Depuis Chrome, Edge ou Firefox : faites glisser l'adresse (ou un lien de la page) jusqu'au dock.

Documents

- Un document (fiche PDF, fichier Word, figure GeoGebra, image...) s'ouvre avec le logiciel que Windows associe à ce type de fichier. La fenêtre d'ajout indique lequel.
- Si aucun logiciel n'est associé, Windows demande lequel utiliser au moment de l'ouverture.
- L'icône est celle que Windows affiche pour ce type de fichier.
- **Ouvrir un document avec une appli** : lâché **sur une appli** (tuile du dock, ou appli d'une catégorie), un document s'ouvre avec elle au lieu d'être ajouté au dock : une figure .ggb sur GeoGebra, une fiche PDF sur un lecteur... L'appli visée s'entoure d'un anneau, avec « Ouvrir avec ... » ; une catégorie survolée un instant s'ouvre pour viser une de ses applis. Cela marche aussi en mode élève.

> Rangez par exemple vos fiches dans un dossier `Documents` du multiPack : documents, pages html et dossier lui-même suivront la clé.

Dossiers : liste du contenu ou Explorateur

Un clic sur un dossier du dock peut, au choix :

- **Afficher la liste du contenu** (choix proposé à l'ajout) : une liste s'ouvre au-dessus du dock, aux couleurs du thème, comme les piles du dock du Mac. Les sous-dossiers viennent d'abord (avec une flèche ›), puis les fichiers, dans l'ordre de l'Explorateur.
- **Ouvrir dans l'Explorateur** : la fenêtre de l'Explorateur s'ouvre, comme dans les versions précédentes.



Le dossier Cours en liste : un clic sur un fichier l'ouvre, un clic sur un sous-dossier y entre.

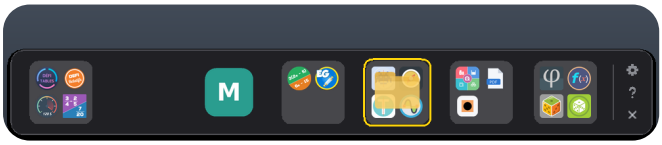
- Clic sur un **fichier** : il s'ouvre avec son logiciel habituel et la liste se ferme.
- Clic sur un **sous-dossier** : la liste affiche son contenu. La flèche ‹ en haut à gauche (ou la touche Retour arrière) remonte d'un niveau.
- Liste longue : faites défiler avec la **molette**.
- **Ouvrir dans l'Explorateur**, en bas : ouvre le dossier affiché dans l'Explorateur.
- Dossier rangé dans une catégorie : la liste remplace le panneau ; la flèche ‹ y ramène.
- Un nouveau clic sur la tuile, Échap ou un clic ailleurs ferme la liste.

Pour changer : clic droit sur le dossier > **Au clic** (voir 5). Les fichiers et dossiers cachés ne sont pas listés.

4 Ranger le dock

Tout se fait en faisant glisser les icônes (désactivé en mode élève). Un repère montre où l'élément sera déposé ; Échap annule le glisser.

- **Changer l'ordre** : faites glisser une tuile le long du dock, ou un élément à l'intérieur de son panneau (un trait indique la place).
- **Ranger un élément dans une catégorie** : déposez-le **au centre** de la tuile de la catégorie (un cadre l'entoure). Fonctionne depuis le dock ou depuis le panneau d'une autre catégorie.
- **Sortir un élément d'une catégorie** : ouvrez la catégorie, faites glisser l'élément sur le dock et déposez-le **entre deux tuiles** (un trait l'indique).
- Sans glisser : clic droit > Modifier > **Placer dans** (voir 5).



Le dossier, déposé au centre de la tuile entourée, y sera rangé.



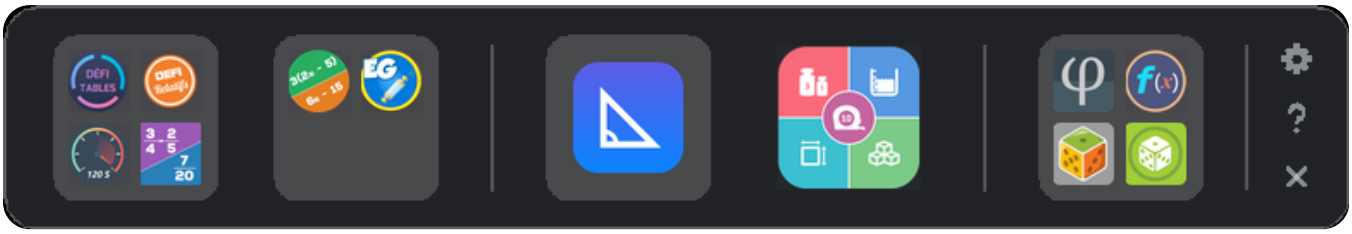
Le document sort de sa catégorie et se pose sur le dock, à l'endroit du trait.

Séparateurs

Un séparateur est un simple trait entre deux tuiles, pour grouper visuellement le dock (par exemple : calcul, géométrie, outils).

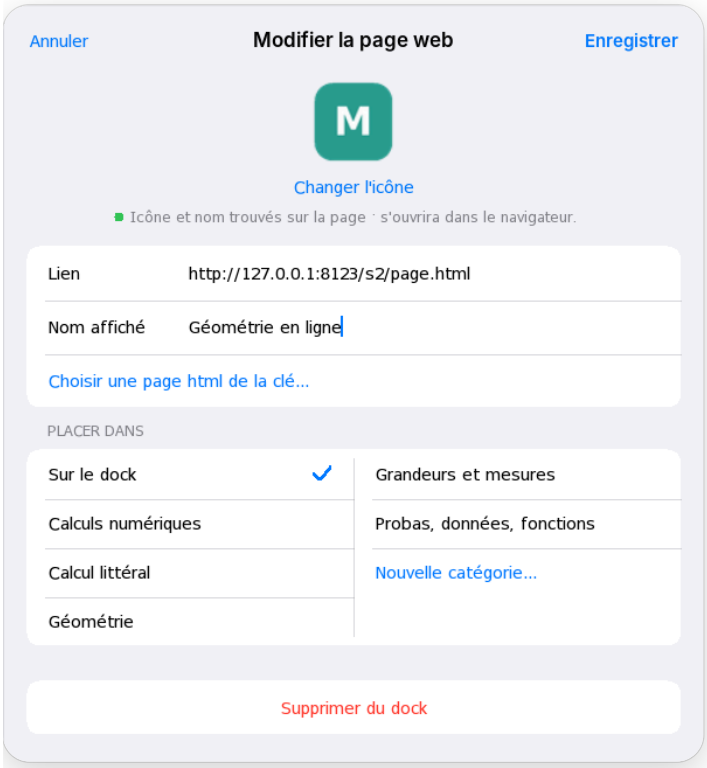
- **Ajouter** : Réglages > Contenu > **Séparateur**. Il se place au bout du dock : faites-le glisser à sa place.

- **Déplacer** : faites glisser le trait le long du dock, comme une tuile.
- **Retirer** : faites-le glisser loin du dock, ou clic droit > Retirer le séparateur. Ctrl + Z dans les 8 secondes le remet.



Deux séparateurs, et la catégorie Géométrie avec une icône choisie (voir 7).

5 Modifier un élément



Clic droit sur une page web.

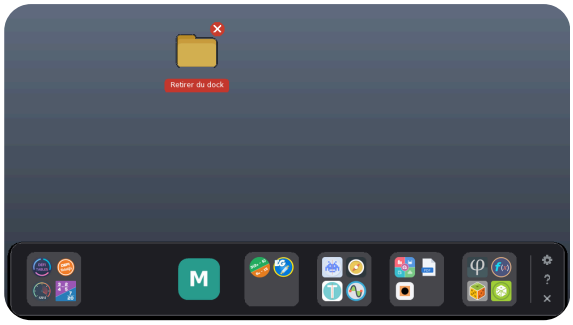
Un **clic droit** sur un élément (sur le dock ou dans un panneau) ouvre la fenêtre **Modifier** :

- **Changer l'icône** : une image PNG, JPG, ICO, BMP ou GIF (idéalement un PNG carré de 256 × 256 px à fond transparent). Elle est copiée dans le dossier `icones` et suit la clé. **Icône d'origine** revient à l'icône de l'élément.
- **Nom affiché**, et **Lien** pour une page web.
- **Au clic** (dossiers) : afficher la liste du contenu ou ouvrir dans l'Explorateur (voir 3).
- **Placer dans** : déplace l'élément sur le dock, dans une autre catégorie ou dans une nouvelle catégorie.
- **Supprimer du dock** : deux clics (Supprimer, puis Confirmer).

Rien n'est modifié avant **Enregistrer** ; Annuler ou Échap abandonne.

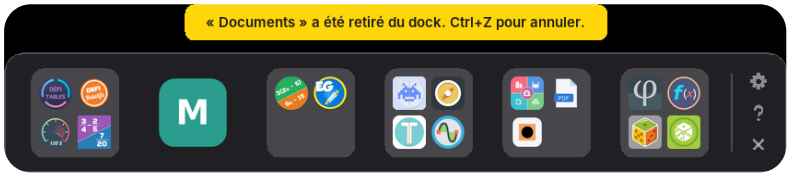
6 Retirer un élément

- **Glisser hors du dock** : faites glisser l'icône loin du dock (et hors de son panneau). Une pastille rouge « Retirer du dock » apparaît : relâchez.
- **Clic droit > Supprimer du dock**, puis Confirmer.
- Ctrl + Z dans les **8 secondes** remet l'élément à sa place, tant qu'aucune autre modification n'a été faite entre-temps.



Relâché ici, le dossier est retiré du dock.

Seul le raccourci est retiré : rien n'est effacé du disque (ni l'appli, ni le dossier, ni le document). Une tuile de catégorie ne se retire pas de cette façon (voir 7), et le dock garde toujours au moins un élément.



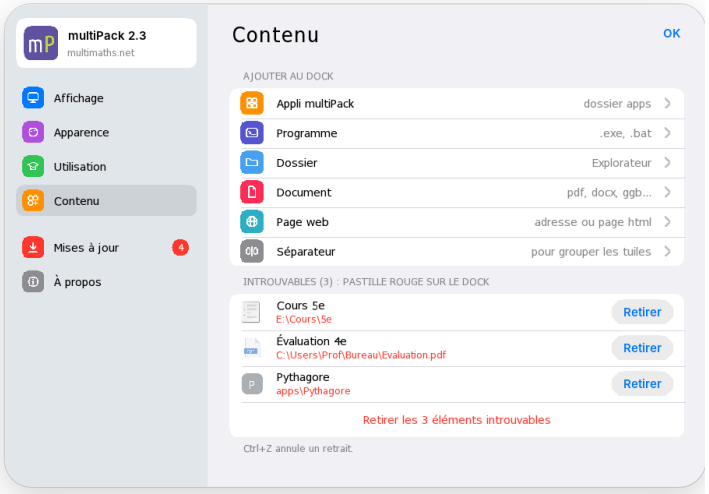
Le message rappelle Ctrl+Z pour annuler.

Les éléments introuvables

Un élément à **pastille rouge** est introuvable : appli absente du dossier apps, document ou dossier déplacé, élément pris sur le disque d'un autre PC… **Réglages > Contenu** les liste tous, avec l'emplacement attendu.

- **Retirer** enlève un élément du dock ;
- **Retirer les … éléments introuvables** les enlève tous d'un coup ;
- Ctrl + Z dans les 8 secondes annule.

Si l'élément doit revenir (clé branchée, fichier remis en place), inutile de le retirer : la pastille disparaît d'elle-même.



Réglages > Contenu, avec trois éléments introuvables.

7 Les catégories

- **Créer** : dans la fenêtre d'ajout ou de modification, « Placer dans » > **Nouvelle catégorie...**, puis tapez son nom.
- **Renommer** : clic droit sur la tuile de la catégorie, changez le nom, Enregistrer.
- **Changer l'icône** : par défaut, la tuile montre les icônes de ses 4 premiers éléments. Clic droit sur la tuile > **Changer l'icône**, choisissez une image (idéalement un PNG carré), Enregistrer. **Mosaïque des applis** revient à l'affichage d'origine.
- **Supprimer** : clic droit sur la tuile > Supprimer la catégorie, puis Confirmer. Ses éléments ne sont pas perdus : ils sont posés directement sur le dock, à sa place. Ctrl + Z dans les 8 secondes la rétablit.
- **Déplacer** : faites glisser la tuile le long du dock.

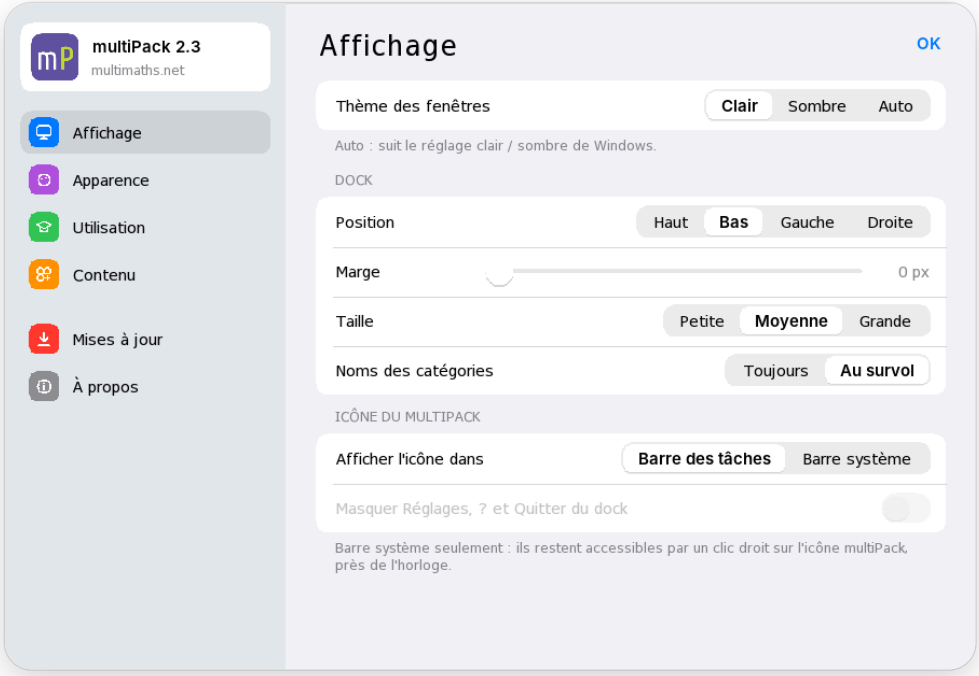
Deux catégories ne peuvent pas porter le même nom, et « Dock » est réservé.



Clic droit sur une tuile de catégorie.

8 Réglages : affichage et apparence

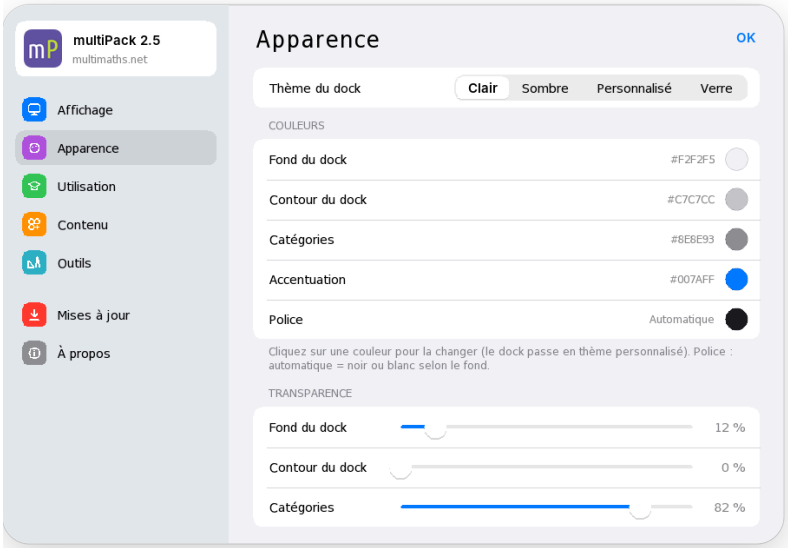
La **roue** du dock ouvre les Réglages. Les rubriques sont à gauche ; tout est enregistré immédiatement. **OK** ou Échap ferme la fenêtre.



Réglages > Affichage.

RÉGLAGE	EFFET
Thème des fenêtres	Clair, Sombre, ou Auto (suit le réglage clair / sombre de Windows).
Position	Bord de l'écran ; à gauche ou à droite, les noms s'affichent au survol.
Marge	Écarte le dock du bord de l'écran, de 0 à 150 px (pour ne pas gêner la barre des tâches ou un tableau interactif, par exemple).
Taille	Taille des tuiles et des icônes.
Noms des catégories	Toujours (sous les tuiles) ou Au survol (dock plus compact).
Écran	Écran qui accueille le dock (seulement avec plusieurs écrans).
Afficher l'icône dans	Barre des tâches, ou Barre système (près de l'horloge : clic = afficher le dock, clic droit = menu).
Masquer Réglages, recherche et Quitter	Avec la barre système seulement : le dock perd ses trois boutons ; ils restent dans le menu de l'icône.

Apparence du dock



Réglages > Apparence.

- **Thème du dock** : Clair, Sombre, Personnalisé ou **Verre**.
- **Verre** : le dock et les catégories ouvertes laissent voir, flouté, ce qui est derrière. Le fond et le contour sont alors fixés ; les couleurs des catégories et d'accentuation, et les transparences du contour et des catégories restent réglables (valeurs propres au Verre). Le dock n'apparaît alors **ni sur les captures ni dans les partages d'écran** (la vidéoprojection par câble n'est pas concernée).
- **Couleurs** : un clic sur la couleur du fond du dock, de son contour, des catégories, d'accentuation ou de la **police** (les noms et les textes du dock et des panneaux ; *Automatique* au départ : noir ou blanc selon le fond ; les thèmes Clair et Sombre la remettent en automatique) ouvre le sélecteur de couleurs de Windows. Le dock passe alors en thème Personnalisé, enregistré dans config.ini.
- **Transparence** du fond du dock, de son contour et des tuiles de catégorie (0 % = opaque, 100 % = invisible).

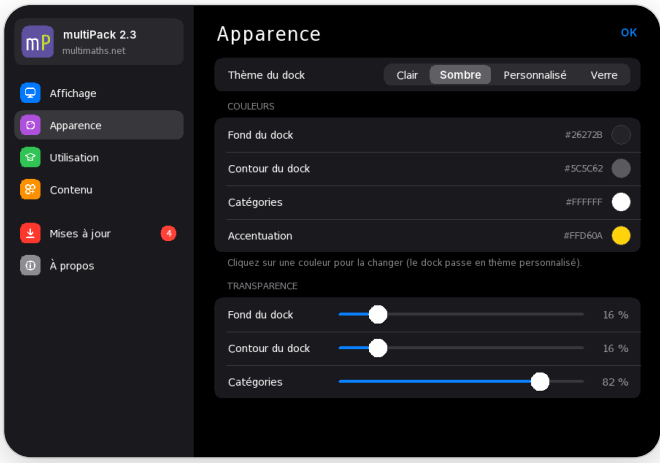
Pendant ces réglages, le dock reste visible derrière la fenêtre : les changements s'y voient tout de suite.



Thème de dock clair.

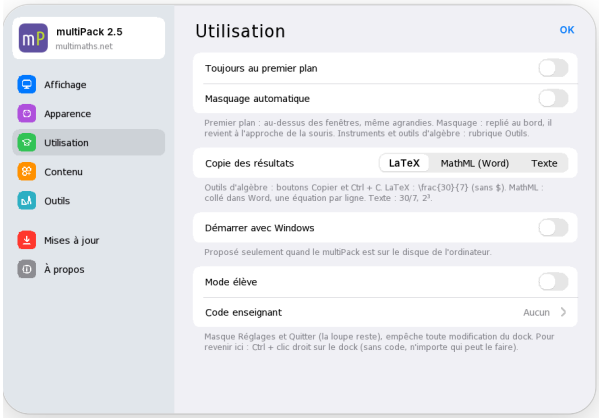


Thème Verre, devant un fond d'écran coloré.



Les fenêtres en thème sombre.

9 Utilisation et mode élève



Réglages > Utilisation.

Toujours au premier plan : au-dessus des autres fenêtres, même agrandies.

Masquage automatique (indépendant) : replié au bord de l'écran, le dock revient devant les fenêtres à l'approche de la souris ; un clic sur une fenêtre la refait passer devant.

Copie des résultats : le format des boutons **Copier** et de Ctrl + C dans les outils rapides. **LaTeX** (par défaut) : des mathématiques seules, sans `$`, comme les attend un éditeur d'équations : `\frac{30}{7}`, `2^{3} \times 5` ; plusieurs lignes forment un bloc `\begin{array}{l} … \end{array}`, une ligne par étape (dans un document LaTeX, le mettre entre `\[` et `\]`) ; **MathML (Word)** : collé dans Word, chaque ligne devient une équation, alignée à gauche (le texte qui l'accompagne, pour les autres logiciels, est du texte simple) ; **Texte** : 30/7, $2^3 \times 5$.

Démarrer avec Windows : proposé seulement quand le multiPack est sur le disque de l'ordinateur.

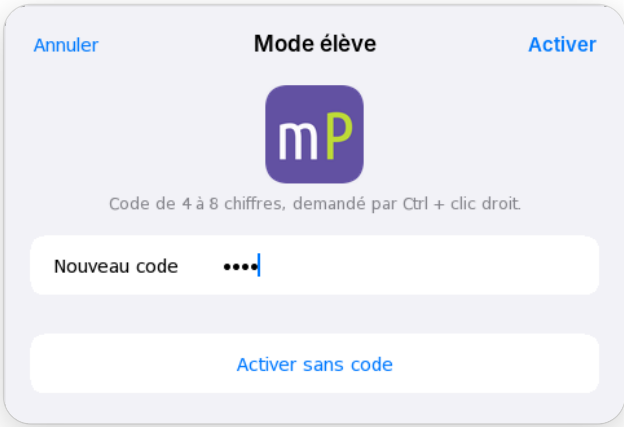
Mode élève : les élèves lancent les applis sans pouvoir modifier ni fermer le dock.

En mode élève :

- les boutons Réglages et Quitter disparaissent (la loupe reste) ;
- le glisser-déposer (rangement, ajout, retrait) et le clic droit sont désactivés ;
- Alt + F4 ne ferme pas le dock ; aucune recherche de mise à jour n'a lieu ;
- le menu de l'icône de la barre système se réduit à « Afficher le dock ».

Code enseignant

- En activant le mode élève, le dock propose de choisir un **code de 4 à 8 chiffres** (ou « Activer sans code »). Il se change ou se supprime ensuite par la ligne **Code enseignant**.
- **Accès enseignant** : Ctrl + clic droit sur le dock, puis le code, ouvre les Réglages ; la rubrique Utilisation propose alors **Quitter le dock**. Pour revenir à la normale, désactivez Mode élève.
- Après 3 codes faux, il faut attendre 30 secondes.
- Sans code, Ctrl + clic droit ouvre directement les Réglages : n'importe qui peut le faire.



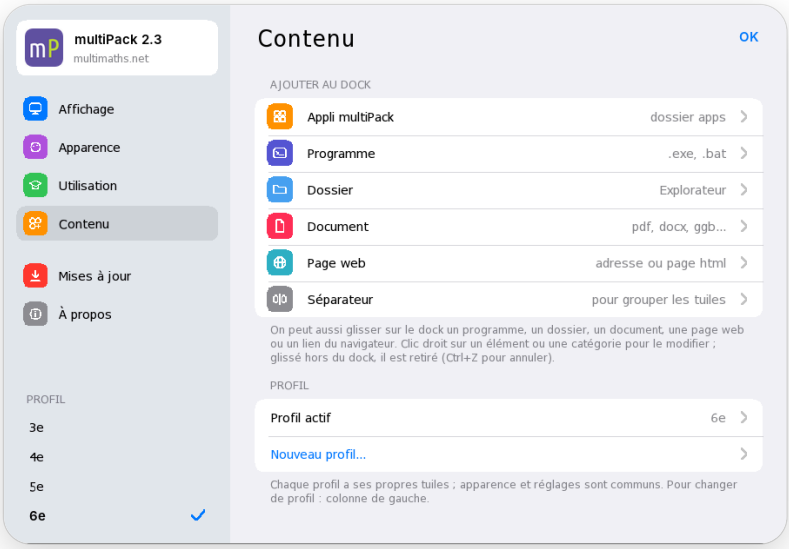
Choix du code en activant le mode élève.

Code oublié : dock fermé, ouvrez config.ini avec le Bloc-notes et supprimez la ligne `code_enseignant = …` (le code n'y est pas écrit en clair).

> Le mode élève évite les fausses manipulations, mais ce n'est pas un verrou : un élève qui connaît le Gestionnaire des tâches, ou qui modifie config.ini sur sa clé, peut toujours fermer ou débloquer le dock.

10 Profils

Un **profil** est un ensemble de tuiles : un profil par niveau (6e, 5e, 4e, 3e), ou « Classe » et « Perso »… Chaque profil a ses propres catégories, applis, dossiers, documents, pages web et séparateurs. L'apparence, la position et la taille du dock, le mode élève et le code enseignant sont **communs** à tous les profils.



Réglages > Contenu : la rubrique Profil, et la liste des profils en bas à gauche.

Changer de profil

Dès qu'il existe au moins deux profils, ils sont listés en bas de la colonne de gauche des Réglages, le profil actif étant coché. Un clic sur un autre profil l'active aussitôt : **Réglages**, puis **le profil**, soit deux clics. En mode élève, l'enseignant ouvre les Réglages par Ctrl + clic droit (puis le code).

Créer un profil

Réglages > Contenu > Nouveau profil… : tapez son nom, puis **Créer**. Le nouveau profil part d'une copie des tuiles du profil actif et devient le profil actif : ajoutez, rangez ou retirez ensuite des tuiles, seul ce profil change.

Le premier profil s'appelle « Principal » ; on peut le renommer.



Nouveau profil.

Renommer ou supprimer

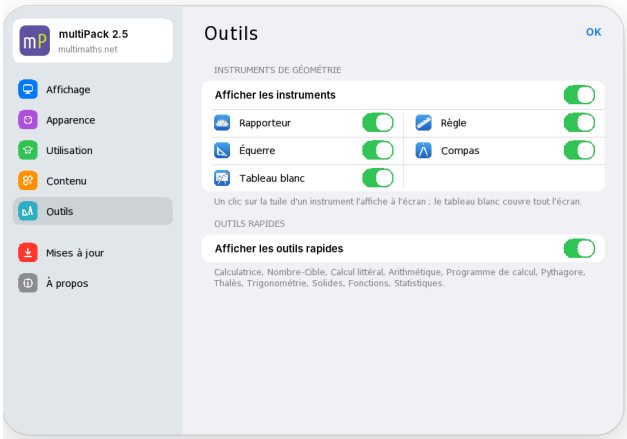
Réglages > Contenu > Profil actif : changez le nom puis **Enregistrer**, ou **Supprimer ce profil** (un second clic confirme) ; le dock passe alors au premier des profils restants.

> Une icône choisie par clic droit vaut pour tous les profils : une même appli, ou une catégorie du même nom, garde la même icône partout.

11 Instruments de géométrie, tableau blanc

Un **rapporteur**, une **règle**, une **équerre** transparents et un **compas**, posés sur l'écran par-dessus n'importe quelle fenêtre : appli, PDF, page web, figure projetée au tableau. Réglages > Outils > **Afficher les instruments** ajoute la catégorie Instruments au dock, avec le **tableau blanc** (voir plus bas) ; un clic sur un instrument l'affiche, un second clic le range. La recherche les trouve aussi (taper « règle », puis Entrée).

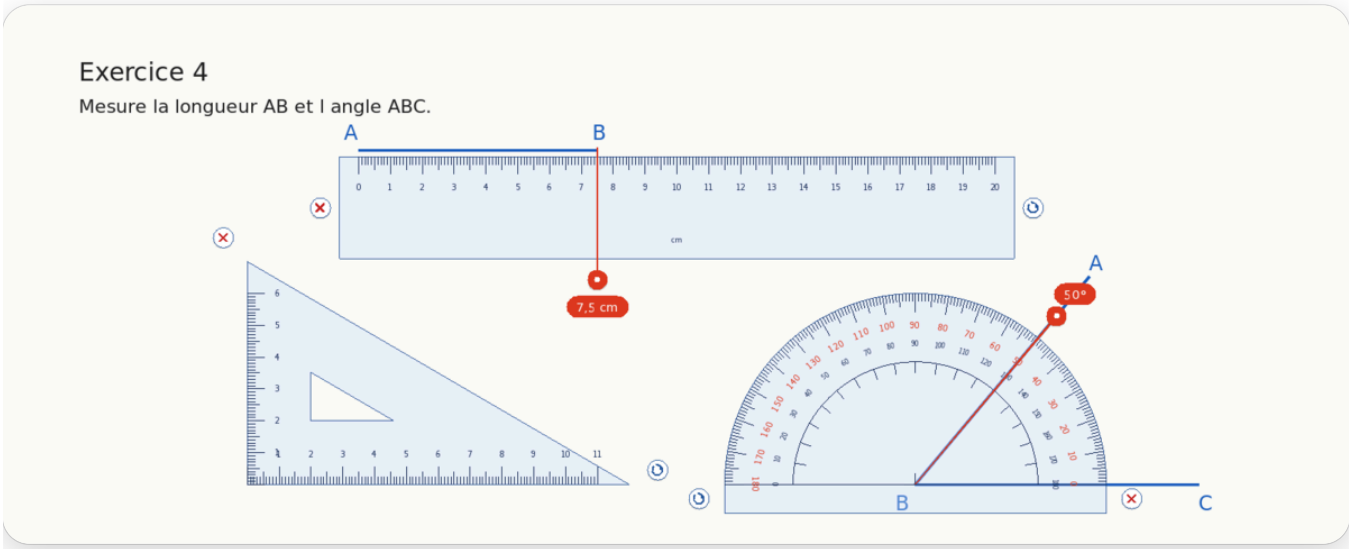
Réglages > Outils



Réglages > Outils : les instruments un par un, les outils rapides tout ou rien.

Les instruments de géométrie et les outils rapides (section 12) forment deux catégories, chacune avec son interrupteur.

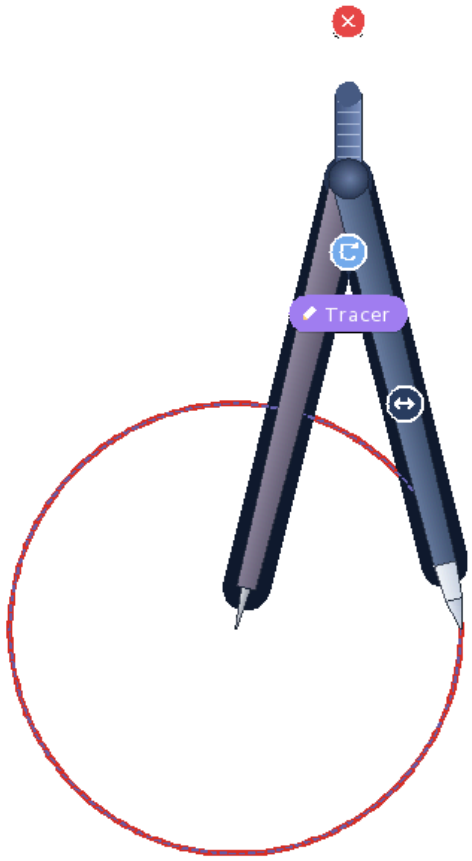
- **Catégorie** éteinte : la catégorie disparaît du dock.
- **Un instrument** éteint : sa tuile disparaît, les autres restent (la règle sans le compas…). Rallumé, il reprend sa place. Les outils rapides, eux, s'affichent tous ou aucun : un seul interrupteur, **Afficher les outils rapides**.
- Les choix sont gardés : éteindre puis rallumer les instruments ne remet que ceux qui étaient allumés.
- Une tuile d'outil glissée hors du dock s'éteint aussi ; on la remet ici.



Règle, équerre et rapporteur sur une fiche : longueur lue avec le curseur de la règle, angle avec le bras du rapporteur.

POUR…	FAIRE
Déplacer	glisser l'instrument ; flèches du clavier pour un réglage fin (Maj : 10 pixels)
Tourner	glisser la poignée ronde (flèche circulaire) ; l'angle s'affiche, il s'aimante tous les 15° (Maj enfoncée : sans aimant)
Mesurer un angle	poser le centre du rapporteur sur le sommet, sa ligne de base sur un côté, puis glisser la pastille rouge du bras sur l'autre côté : l'angle s'affiche. Il se lit sur la graduation en rouge ; un clic sur les nombres de l'autre graduation (0 à gauche ou 0 à droite) la choisit
Tracer un angle	le bouton **Tracer l'angle**, sous le rapporteur : les deux côtés (la ligne de base lue et le bras) et l'arc qui marque l'angle, sur le tableau blanc
Tracer avec l'équerre	les boutons **Base** et **Côté** tracent le long de l'un des deux côtés de l'angle droit ; **Angle droit** trace les deux, avec l'angle droit codé (le petit carré)
Mesurer une longueur	poser le 0 de la règle sur une extrémité, puis glisser la pastille rouge du curseur jusqu'à l'autre : la longueur s'affiche au millimètre
Allonger la règle	glisser la double flèche jaune, au bout de la règle : de 5 à 50 cm, au centimètre (la rotation est la poignée suivante)
Tracer le long de la règle	le crayon violet, à gauche : un trait le long du bord gradué, du 0 jusqu'au curseur rouge (toute la règle si le curseur est sur 0), à la couleur et à l'épaisseur du tableau blanc. Le tableau s'ouvre en mode Sélection s'il était fermé : le trait s'affiche, on garde la main sur ce qui est dessous ; les tracés des instruments se déplacent et se suppriment comme les autres objets
Agrandir, réduire	molette de la souris sur l'instrument (de 50 % à 300 %)
Retourner	double-clic (rapporteur ouvert vers le bas, graduations de l'autre côté…)
Ranger	la croix rouge, la touche Suppr, ou un clic sur sa tuile

Le compas



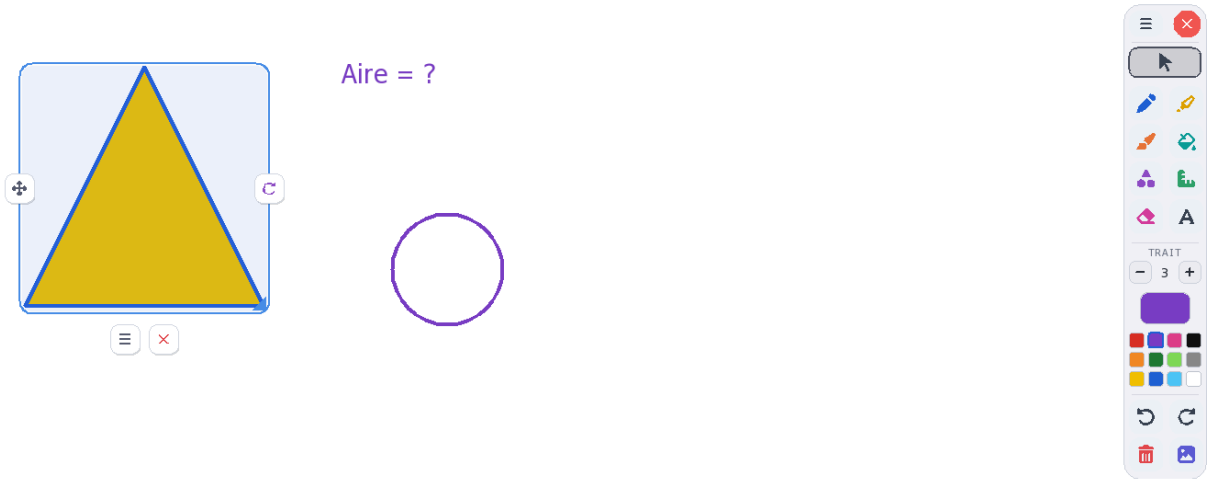
Vu de côté (écartement 4 cm) : le cercle en pointillés est celui qu'il tracera ; « Tracer » l'a dessiné sur le tableau blanc, dans la couleur choisie.

- Il apparaît **vu de côté** : la pointe à gauche, le crayon à droite.
- **Branche de la pointe** : glisser pour déplacer le compas.
- **Branche du crayon**, ou la poignée ⇔ posée dessus : glisser pour régler l'écartement (de 0,5 à 15 cm) ; il s'affiche au millimètre. Le **cercle en pointillés** montre ce que tracera le compas.
- **Tracer** (sous la tête) : le cercle entier, sur le tableau blanc. La poignée **Pivoter** (au-dessus) fait tourner le compas autour de la pointe.
- **Tête** : un clic le bascule progressivement en **vue du dessus** ; un second clic le redresse (il revient à l'horizontale).
- Vu de côté, **glisser la tête** (ou le manche) fait pivoter le compas autour de la pointe ; l'angle s'affiche et s'aimante tous les 15° (Maj : sans aimant).
- Vu du dessus : appuyer sur une branche et tourner autour de la pointe trace le cercle ; le tracé s'arrête quand on relâche, même si le cercle n'est pas complet (un tour au plus).
- Comme ceux des autres instruments, les tracés du compas vont **sur le tableau blanc** (ouvert s'il était fermé, en mode Sélection) : à la couleur et à l'épaisseur choisies, ils se sélectionnent, se déplacent, se suppriment, et « tout effacer » les efface.

Chaque instrument a sa propre fenêtre, au premier plan : on peut l'emmener sur un autre écran (le vidéoprojecteur en écran étendu) ; il ne se perd pas hors des écrans. Le centimètre est celui de l'écran du dock à 100 % : au vidéoprojecteur, la taille réelle dépend de l'image projetée. Le trou de l'équerre laisse passer les clics. Les instruments apparaissent sur les captures et partages d'écran, même en thème Verre (le dock, lui, n'y apparaît pas en thème Verre).

Tableau blanc

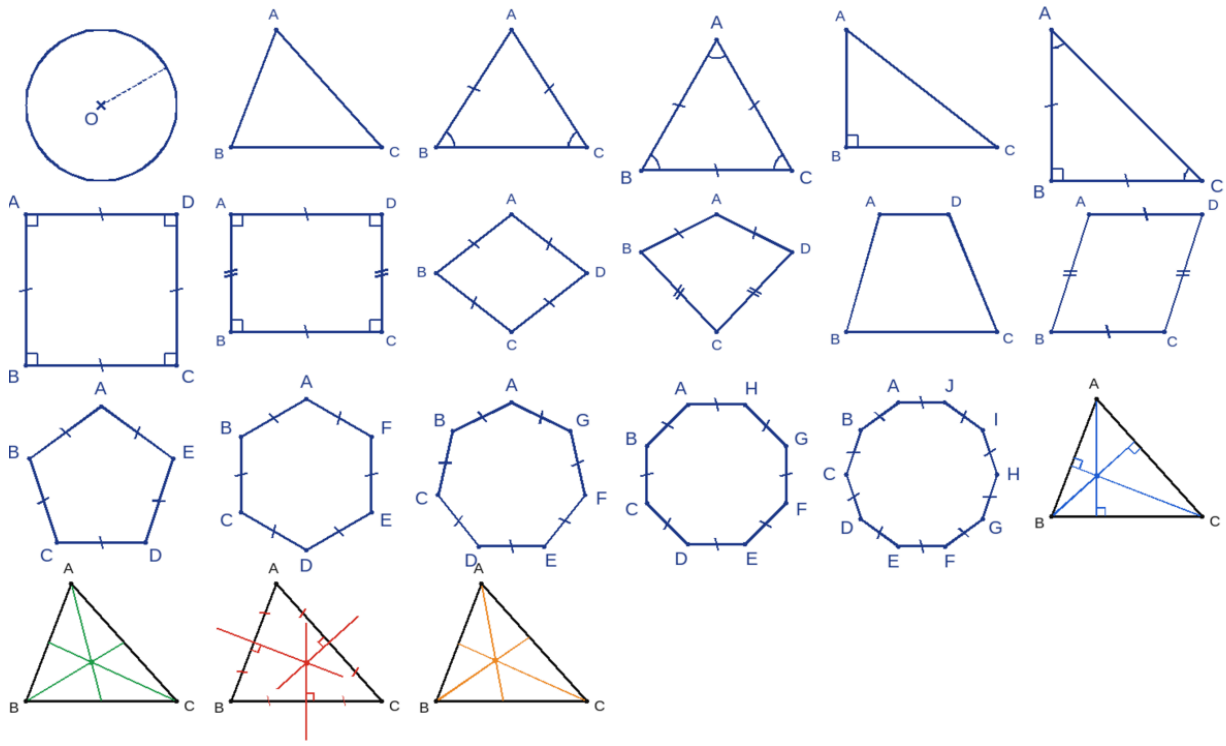
Pour écrire sur tout l'écran : par-dessus ce qui est affiché (une appli, un PDF, une figure), ou sur un fond. Le tableau couvre **tout l'écran** du dock, barre des tâches comprise : le dock se cache pendant ce temps et revient à la fermeture. Les outils sont dans la barre, à droite (icônes Font Awesome Free, fontawesome.com, licence CC BY 4.0), chacun avec sa couleur. Une **bulle** décrit chaque bouton de la barre (et nomme chaque forme du menu Formes) quand la souris s'y arrête. Le tableau se rouvre avec les derniers réglages, même après avoir quitté le multiPack : épaisseur et couleur du trait, fond des formes (case, couleur, opacité), fond du tableau et quadrillage (enregistrés dans config.ini).



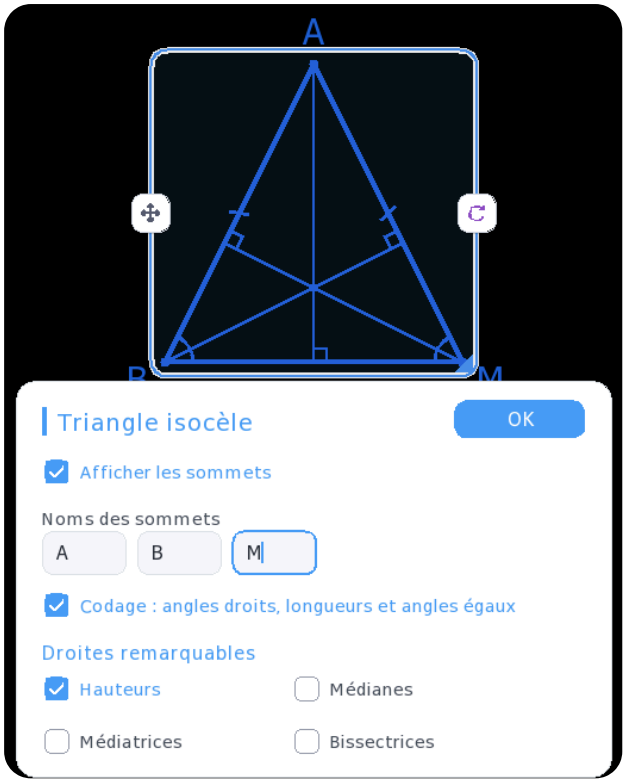
Fond blanc : un triangle rempli (sélectionné : cadre bleu, poignées Déplacer et Pivoter, triangle Redimensionner au coin, Menu et Supprimer dessous), un texte et un cercle.

- **Sélection** (la flèche, en haut) : un clic sur un tracé, une forme, un texte, une image ou un remplissage le sélectionne (cadre bleu). On le **déplace** en le glissant (n'importe où dans le cadre, ou par la poignée à gauche) ; la poignée de droite le fait **pivoter** (Maj : par 15°) ; le triangle du coin le **redimensionne** (proportions gardées ; Maj : libres). Sous le cadre, la croix rouge (ou Suppr) le **supprime** et le bouton **Menu** propose : dupliquer, mettre au premier plan ou à l'arrière-plan, prendre la couleur choisie, pivoter d'un quart de tour, remettre droit. Annuler revient en arrière, toutes ces actions comprises. Avec le fond transparent, un clic hors des objets va à ce qui est dessous (on peut utiliser l'appli affichée sans fermer le tableau) ; sauf quand un objet est sélectionné : ce clic le désélectionne.
- **Stylo**, **surligneur** (large et transparent), **pinceau** (épais) ; **remplissage** : un clic colorie une zone fermée (l'intérieur d'un triangle, d'un cercle…).
- **Formes** : cercle ; triangles quelconque, isocèle, équilatéral, rectangle, isocèle rectangle ; carré, rectangle, losange, cerf-volant, trapèze, parallélogramme ; pentagone, hexagone, heptagone, octogone, décagone (réguliers) ; segment, flèche. Le nom de chaque forme s'affiche quand on la survole. On glisse d'un coin à l'autre (cercle, carré, triangle équilatéral, isocèle rectangle et polygones réguliers restent réguliers). Maj : segment horizontal, vertical ou à 45°, rectangle carré. En bas du menu : **Fond** (la forme est remplie), sa couleur parmi les douze de la palette, et son opacité (glissière, de 10 à 100 %). La dernière case du menu, **configuration de Thalès**, pose deux droites sécantes (AB) et (AC) en bleu et deux droites parallèles (MN) et (BC) en rouge, M sur (AB), N sur (AC) : avec l'outil Sélection, on fait glisser n'importe lequel des cinq points (A, B, C librement ; M le long de (AB) et N le long de (AC), le parallélisme est gardé, y compris en

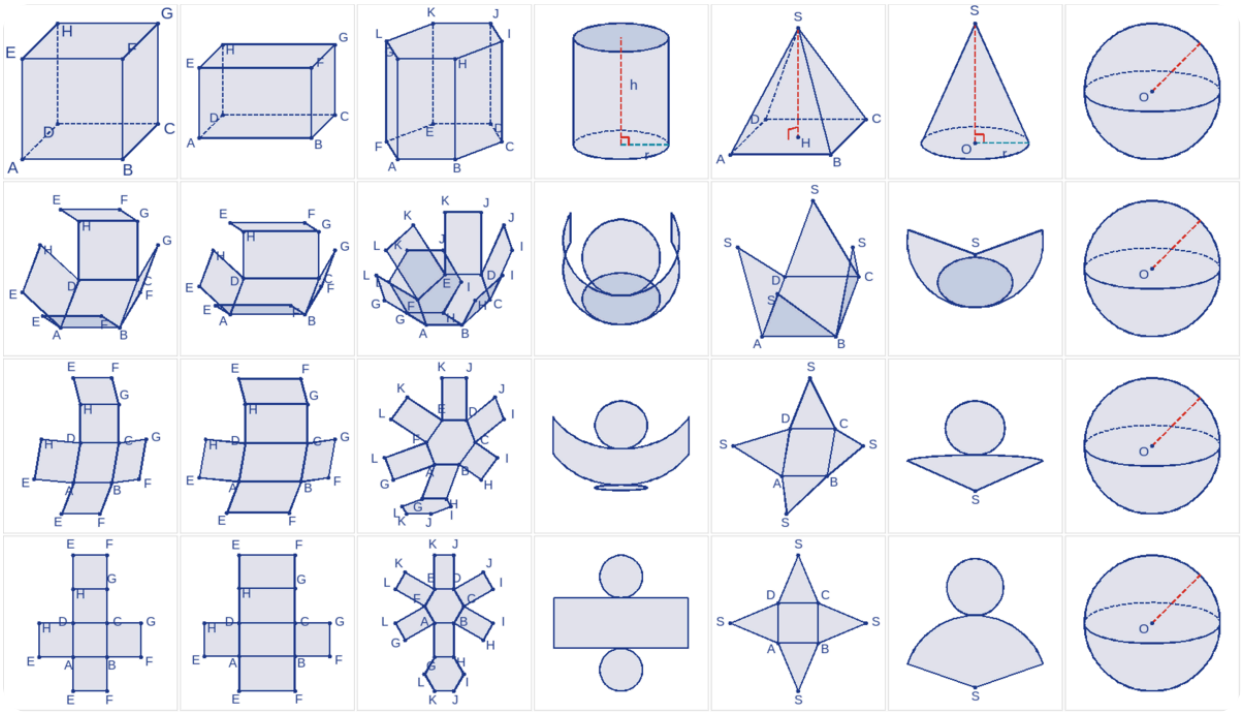
configuration « papillon » quand M passe de l'autre côté de A) ; l'engrenage change le nom des points et les deux couleurs. Le **codage** qui découle de la nature de la figure est dessiné : angles droits, longueurs égales (un, deux traits), angles égaux des triangles isocèles et équilatéraux ; un triangle quelconque, un trapèze n'en ont pas.
Réglages d'une forme : sélectionnez-la (outil Sélection) ; sous le cadre, entre le menu et la croix, l'**engrenage** ouvre ses réglages. Polygones : afficher les sommets et leurs noms (A, B, C… ; chaque nom se change dans sa case, le taper affiche les sommets), le codage (case, cochée au départ) ; quadrilatères : les diagonales ; triangles : hauteurs (bleu, avec l'angle droit au pied, le côté prolongé en pointillés si besoin), médianes (vert), médiatrices (rouge, avec le codage du milieu et l'angle droit), bissectrices (orange), et leur point de concours ; cercle : le centre (nommé, O au départ) et un rayon en pointillés. Les noms restent droits quand la forme est pivotée. Entrée, Échap, OK ou un clic à côté ferment le panneau ; Annuler revient aux réglages d'avant.



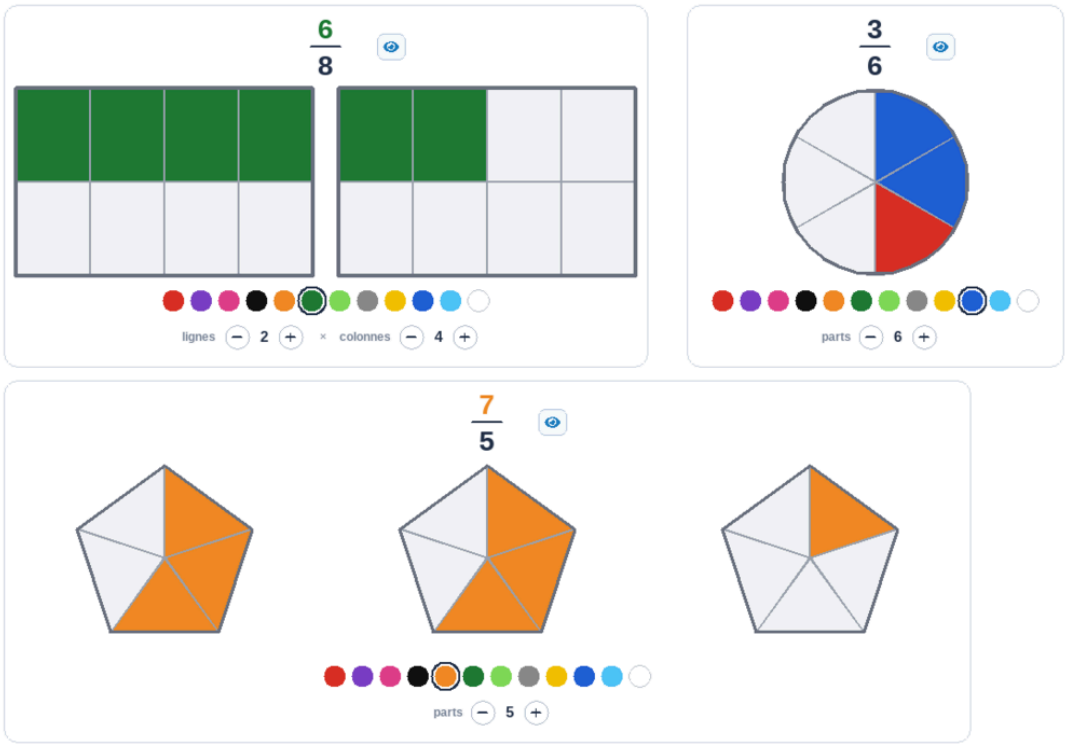
Les formes avec leur codage et le nom des sommets ; en bas, un triangle avec ses hauteurs, ses médianes, ses médiatrices, ses bissectrices.



L'engrenage d'un triangle isocèle : sommets affichés (C renommé M), codage, hauteurs.



Les sept solides : en perspective cavalière (en haut, sommets, hauteur, rayon), en cours de dépliage, puis leur patron (en bas).



Fractions : deux rectangles en 2 × 4 (6/8 en vert), un disque en 6 (deux couleurs : numérateur noir), trois pentagones (7/5).

- **Instruments** : affiche ou range le rapporteur, la règle, l'équerre et le compas, qui restent au-dessus du tableau.
- **Tableaux** (l'icône rose sous les formes) : des tableaux tout faits, posés au milieu de l'écran et déjà sélectionnés (on les déplace, on les agrandit ; un clic à côté, ou Échap, les désélectionne et rend l'outil d'avant, pour écrire dedans au stylo) : **tableau vide** (5 colonnes dont une d'en-tête, 2 lignes ; les petits + et − en haut à droite ajoutent ou retirent une colonne, ceux en bas à gauche une ligne ; ils n'apparaissent pas dans l'image enregistrée) ; conversion des longueurs, des aires (deux cases par unité, hectare, are et centiare indiqués), des volumes (trois cases par unité), des capacités, des masses ; tableaux de numération (entiers : de la centaine de milliards à l'unité, par classes ; décimaux : de la centaine de mille au cent-millième, la virgule marquée) ; **table de Pythagore** : son engrenage (sous la table, entre Menu et Supprimer) ouvre ses réglages : **Table jusqu'à** 10, 15 ou 20 (cases plus petites au-delà de 10, un trait plus marqué toutes les 5 lignes) et **Afficher les produits** (cochée au départ ; décochée : la table à remplir).

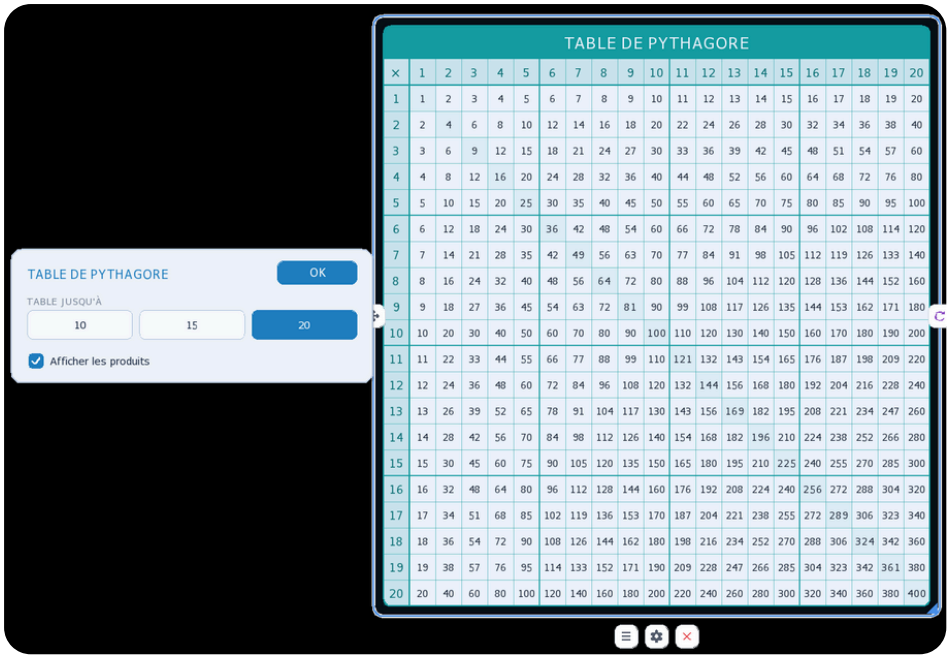
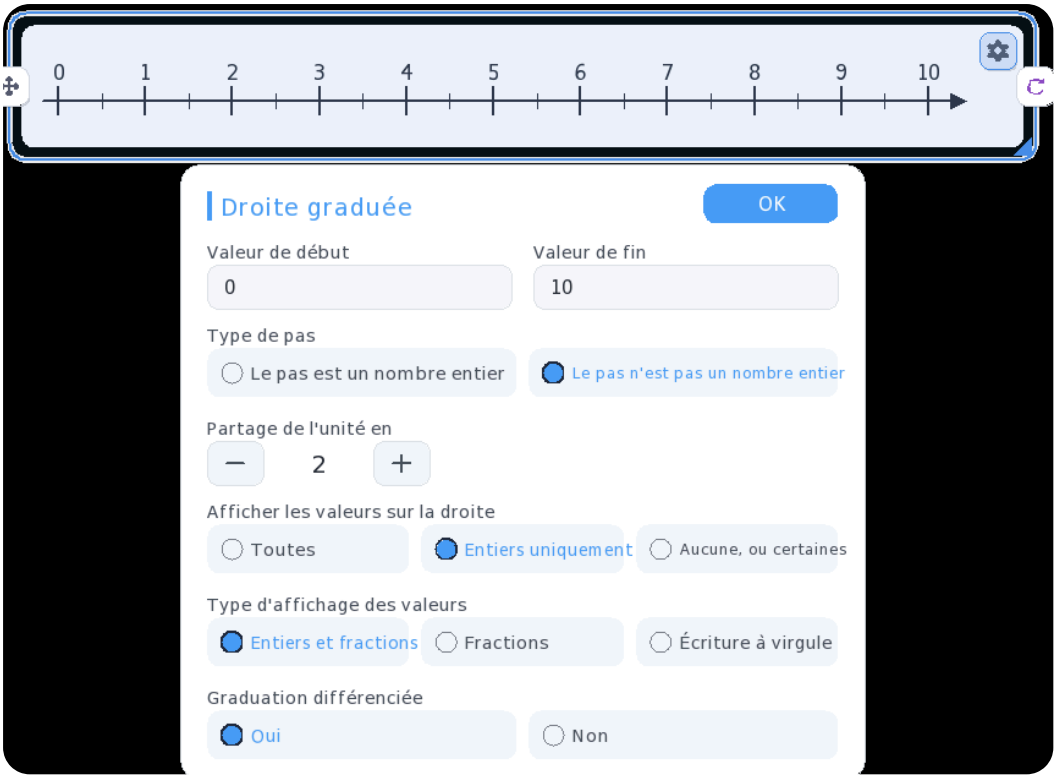


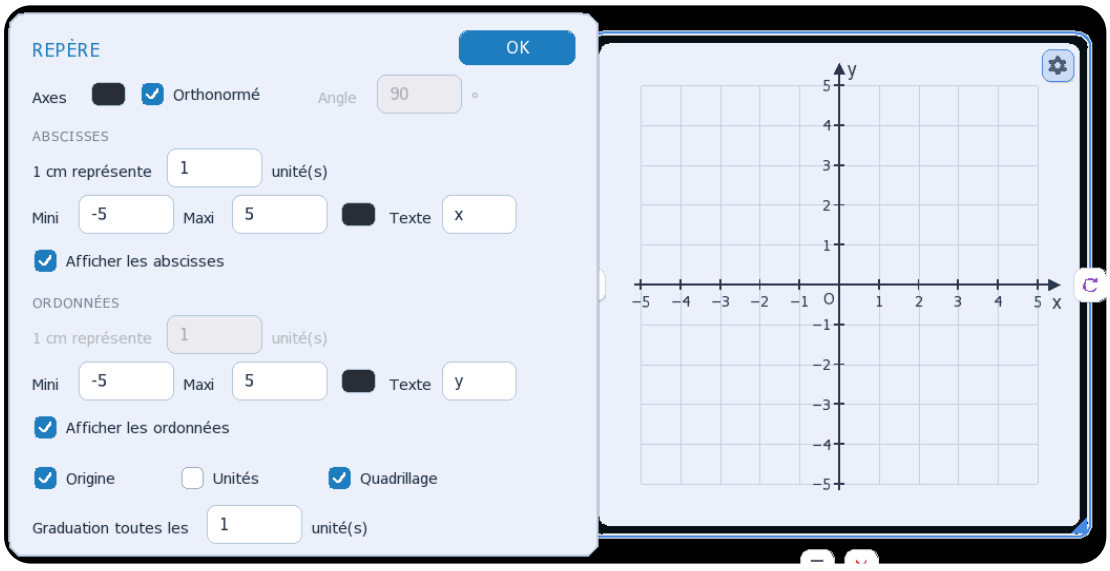
Table de Pythagore jusqu'à 20 et ses réglages.

- **Solides de l'espace** (l'icône du cube, orange) : cube, pavé droit, prisme droit (base polygonale régulière), cylindre, pyramide, cône, sphère, dessinés en **perspective cavalière** (fuyantes à 45°, coefficient 0,5 ; arêtes et contours cachés en pointillés) ; le cylindre et le cône sont vus de face, comme dans les manuels : base en ellipse centrée sous l'axe, moitié arrière en pointillés, dans la couleur et l'épaisseur du trait choisies. Le solide est posé au milieu de l'écran, sélectionné : on le déplace, l'agrandit, le fait pivoter comme les autres objets. Son **engrenage** (sous le cadre) ouvre ses réglages : afficher les sommets et leurs noms (A, B, C… ; S pour le sommet de la pyramide et du cône), la hauteur (pyramide, cône, cylindre ; en rouge, avec l'angle droit et son pied ; *h* pour le cylindre), un rayon (cylindre et cône : *r*, sur la base ; sphère), le centre (sphère). Prisme : **côtés de la base**, de 3 à 10 (− et +). La **glissière Plier, déplier** montre n'importe quelle étape entre le solide (0 %) et le patron (100 %) : on la fait glisser pour plier ou déplier à son rythme ; les boutons **Solide** et **Patron**, à ses bouts, plient ou déplient tout d'un coup, en animation (environ une seconde et demie) : les faces tournent autour de leurs arêtes, le cylindre se déroule, le cône s'ouvre en secteur ; à la fin, le patron est vu de face, en vraie grandeur relative, avec les noms des sommets répétés sur chaque face. La sphère n'a pas de patron.
- **Fractions** (l'icône ½, verte) : pose une figure partagée en parts égales, au départ un rectangle coupé en trois parts verticales. On la déplace, la fait pivoter, l'agrandit, la supprime comme les autres objets. Avec l'outil Sélection, un **clic sur une part la colorie** dans la couleur choisie (les 12 couleurs de la palette, sous la figure) ; un nouveau clic dans la même couleur l'efface ; changer de couleur ne modifie pas les parts déjà coloriées. Sous la palette : **lignes** et **colonnes** (rectangle) ou **parts** (disque, polygone), avec − et + ; les parts coloriées restent en même nombre sur chaque figure, celles en trop sont retirées quand on diminue. Au-dessus : la **fraction coloriée**, toutes figures comptées (l'unité est une figure : 6 parts coloriées sur deux rectangles en 4 donnent 6/4) ; son numérateur prend la couleur des parts quand elles ont toutes la même ; l'**œil** à côté la cache ou la montre. L'**engrenage** règle la **forme** (rectangle, disque, polygone régulier partagé depuis son centre) et le **nombre de figures** (1 à 4) ; une seule palette et un seul réglage des parts, sous les figures, valent pour toutes. Dans l'image enregistrée, la palette et les boutons n'apparaissent pas.

- **Droite graduée, repère** (l'icône voisine) : une **droite graduée** (de 0 à 10, pas de 1) ou un **repère** (de −5 à 5, quadrillé), qu'on déplace et agrandit comme un objet. L'**engrenage**, au coin, ouvre les réglages (à côté de l'objet, pour voir l'effet tout de suite) : valeurs de début et de fin ; pas entier (valeur du pas, certaines valeurs seulement, étiquettes toutes au-dessus ou en alternance) ou non entier (partage de l'unité en 2 à 20, valeurs toutes, entiers seulement ou certaines ; entiers et fractions, fractions ou écriture à virgule ; graduation différenciée) ; repère (comme un logiciel de géométrie) : couleur des axes, **orthonormé** ou non (alors une échelle par axe et l'**angle** entre les axes, de 15° à 165°), pour chaque axe « 1 cm représente … unité(s) », mini, maxi, nom (x, y, ou un autre texte) et sa couleur, nombres affichés ou non ; **origine** O, **unités** (I et J, [OI] et [OJ] épaissis), quadrillage, graduation. Pour les deux : case **Fond transparent** (sinon fond blanc). Le repère prend la taille de l'échelle choisie (1 cm à l'écran à 100 %) ; on peut ensuite l'agrandir. Tab passe d'une case à l'autre, Entrée, Échap ou un clic à côté ferme le panneau ; Annuler revient aux réglages d'avant. L'engrenage n'apparaît pas dans l'image enregistrée.
- **Gomme** ; **texte** : un clic place le texte, on le tape au clavier (Entrée : à la ligne) ; un clic ailleurs ou un autre outil le valide.
- **Trait** : − et + règlent l'épaisseur (et la taille du texte). La grande pastille ouvre le choix d'une couleur quelconque ; douze couleurs sont sous la main.
- **Annuler**, **Rétablir** (Ctrl + Z, Ctrl + Y) ; la **corbeille** efface tout (Annuler le fait revenir).
- **Fond** (l'image, en bas à droite) : transparent, blanc, crème, tableau vert ou noir, et un **quadrillage** de 5 mm.
- **Menu** (les trois traits, en haut à gauche) : **Enregistrer en image** (PNG, dans Images par défaut ; avec le fond transparent, l'image garde la transparence) et **Ouvrir une image** : un tableau enregistré revient à sa place, on peut continuer à écrire dessus ; une autre image s'affiche au centre.
- La croix rouge ferme le tableau, et range les instruments affichés ; le dessin est gardé jusqu'à ce qu'on quitte le multiPack (enregistrer pour le garder plus longtemps).



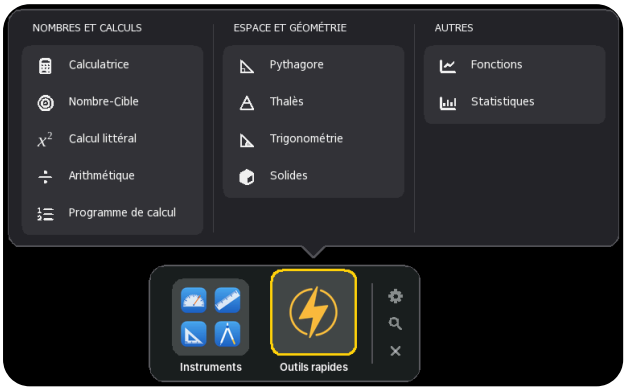
Droite graduée de 0 à 5, unité partagée en 3, entiers et fractions, graduation différenciée ; ses réglages s'ouvrent par l'engrenage.



Un repère orthonormé et ses réglages.

12 Outils rapides

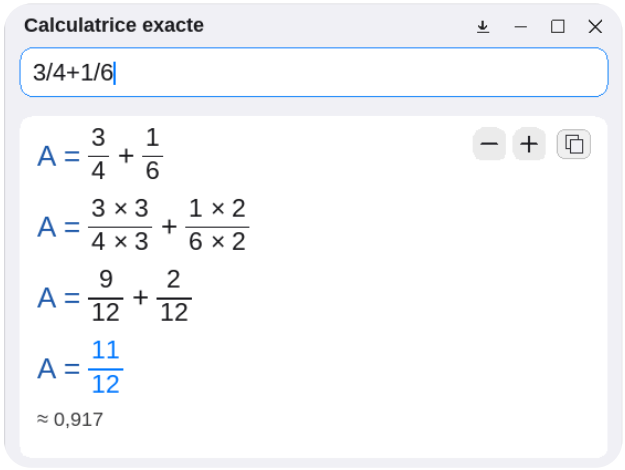
Pour corriger un calcul en classe sans quitter l'appli ouverte. Réglages > Outils > **Afficher les outils rapides** ajoute la catégorie **Outils rapides** au dock, avec la **Calculatrice**, le solveur **Nombre-Cible**, le **Calcul littéral**, l'**Arithmétique**, les **Fonctions**, le **Programme de calcul**, **Pythagore**, **Thalès**, la **Trigonométrie**, les **Solides** et les **Statistiques**. Un clic sur **Calculatrice** ouvre une ligne de calcul au-dessus du dock, un second clic la ferme. La recherche la trouve aussi (taper « calc », puis Entrée).



La catégorie Outils rapides : une colonne par thème, une ligne par outil.

La tuile **Outils rapides** porte un éclair. Elle s'ouvre en **liste**, une colonne par thème du programme : **Nombres et calculs** (Calculatrice, Nombre-Cible, Calcul littéral, Arithmétique, Programme de calcul), **Espace et géométrie** (Pythagore, Thalès, Trigonométrie, Solides) et **Autres** (Fonctions, Statistiques). Un pictogramme sobre par outil ; un clic sur la ligne ouvre l'outil ; on peut changer l'ordre en glissant une ligne dans sa colonne.

Aspect des fenêtres : tous les outils ont le style de la fenêtre des Réglages, clair ou sombre selon Réglages > Affichage > **Thème des fenêtres** (le thème du dock ne compte pas). Les réglages qui vont ensemble sont regroupés dans des cartes (blanches en clair, gris foncé en sombre) ; les rubriques sont en petites capitales grises ; un choix exclusif (Développer / Factoriser / Évaluer, angle droit en A / B / C, Théorème / Réciproque, rendu Couleur / Fil de fer / Transparent…) est un groupe de boutons segmentés, l'option choisie remplie de la couleur du groupe ; une option à activer est un interrupteur (vert quand il est actif).

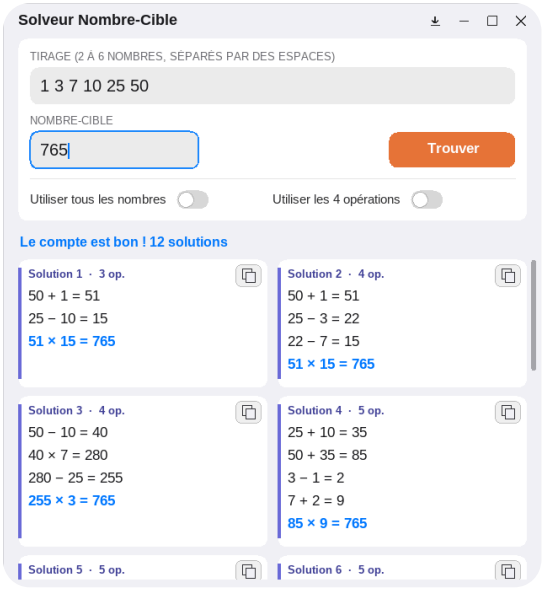


Une somme de fractions : chaque étape s'affiche, le résultat est en couleur, la valeur approchée dessous ; le bouton Copier est en haut à droite.

- Tapez le calcul, puis Entrée. Toutes les étapes s'affichent : mise au même dénominateur, calcul… Si la fraction obtenue peut se simplifier, un bouton **Simplifier** apparaît à côté : un clic affiche les étapes de la simplification (division par le PGCD indiquée) jusqu'à la **fraction irréductible**. On peut ainsi laisser les élèves simplifier avant de montrer la réponse. Une fraction qui tombe juste (24/2) est aussitôt remplacée par l'entier (12) : le calcul se termine avec des entiers. Une valeur approchée suit. En haut à droite des étapes : **–** et **+** (taille du texte, gardée à la réouverture) et **Copier**.
- Chaque ligne commence par le nom du calcul : **A =** pour le premier, **B =** pour le suivant, et ainsi de suite (la même lettre si on refait le même calcul ; la calculatrice fermée puis rouverte repart à A). Les lettres se retrouvent dans la copie.
- Les **priorités** sont respectées : parenthèses, puissances, multiplications et divisions, puis additions et soustractions, une étape par ligne.
- Opérations : `+` `-` `*` (ou `x`), `/`, `:` ou `÷` pour diviser, `^` ou `²` `³` pour les puissances, parenthèses ou crochets. `3/4` est une fraction ; diviser par une fraction s'écrit `3/4 : 2/5`. Décimaux avec une virgule ou un point. **Racines carrées** : `racine(2)`, `sqrt(2)` ou `√2` ; le calcul reste exact : `(1+racine(2))^2` donne 3 + 2√2 (identité remarquable écrite), √12 devient √4 × √3 = 2√3, une racine au dénominateur est supprimée (1/(1 + √2) = √2 − 1) ; une valeur approchée suit.
- Sélectionner une partie de la saisie : glisser la souris, ou Maj + flèches ; double-clic ou Ctrl + A : tout. Suppr l'efface, la frappe la remplace, Ctrl + X la coupe.
- ↑ et ↓ rappellent les calculs précédents ; le bouton **Copier** (deux feuilles, à droite des étapes) ou Ctrl + C copie les étapes (ou la sélection), au format choisi dans Réglages > Utilisation (LaTeX, MathML pour Word ou texte) ; Échap ou la croix ferme.
- Glisser le haut de la fenêtre la **détache** du dock : elle devient une fenêtre à part, qu'on peut emmener sur un autre écran (le vidéoprojecteur en écran étendu, par exemple). Détachée, elle se redimensionne par ses bords et ses coins (les étapes s'agrandissent avec elle ; chaque outil a une taille minimale, pour que boutons et libellés restent entiers) et porte quatre boutons : rattacher au dock, réduire (elle se range dans sa tuile, son contenu est gardé : un clic sur la tuile la rouvre), agrandir / restaurer (elle remplit alors son écran ; aussi par un double-clic sur le haut), fermer.
- Pour la **rattacher** : bouton *Rattacher au dock*, ou la ramener en glissant contre sa tuile (elle s'y accroche au relâchement).
- Un clic ailleurs ne la ferme pas : on peut écrire au tableau et revenir au calcul.

> Accrochée, la calculatrice garde le dock au premier plan ; détachée, c'est sa fenêtre qui reste au premier plan. Si la frappe n'arrive pas dans la ligne, un clic dedans lui rend la main.

Nombre-Cible (le compte est bon)

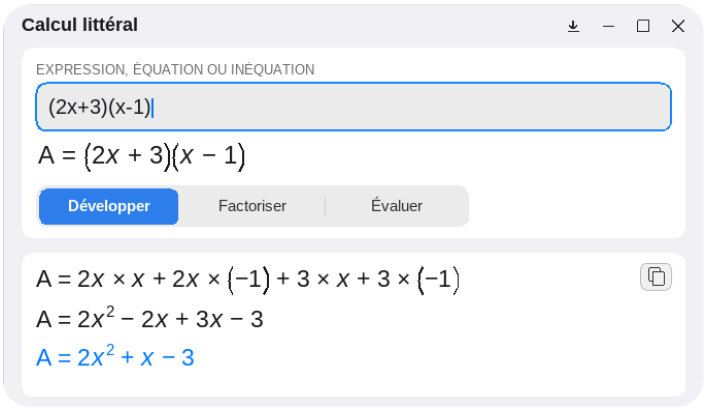


Tirage 1 3 7 10 25 50, cible 765 : 12 solutions, deux par ligne, chacune avec son bouton Copier.

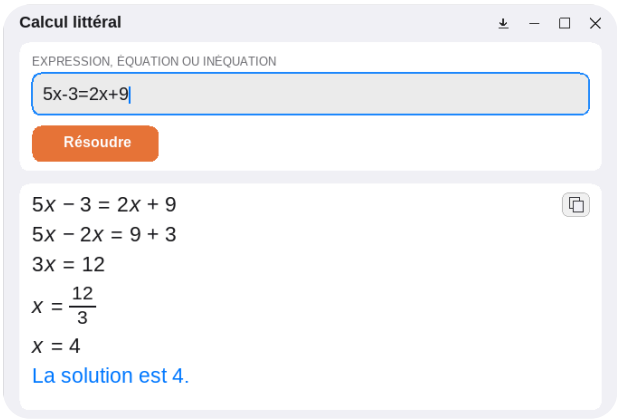
- Tapez le **tirage** (2 à 6 nombres séparés par des espaces), puis Entrée ou Tab pour passer au **Nombre-Cible**, puis Entrée ou **Trouver**.
- Règles : + − × ÷, chaque nombre du tirage au plus une fois, résultats intermédiaires entiers et positifs (une division doit tomber juste).
- Options (interrupteurs) : **Utiliser tous les nombres**, **Utiliser les 4 opérations** (il faut alors au moins 5 nombres).
- Les solutions s'affichent en dessous, les plus courtes d'abord, avec le détail des calculs ; deux solutions tiennent côte à côte. La molette, l'ascenseur (à glisser, ou un clic à côté) ou ↑ ↓ font défiler. Deux solutions qui ne diffèrent que par l'ordre des calculs ne comptent qu'une fois.
- Pas de solution exacte : le solveur donne les calculs **au plus près** et l'écart.
- Chaque solution indique son nombre d'opérations (« Solution 1 · 3 op. ») ; son bouton **Copier** (deux feuilles, en haut à droite de la carte) la copie, une opération par ligne, pour la coller dans un traitement de texte. Ctrl + C copie toutes les solutions. Même fenêtre que la calculatrice : détacher, redimensionner, réduire, agrandir, rattacher.

Calcul littéral

Une seule lettre, premier et second degré. Tapez une expression (`(2x+3)(x-4)` , `3(x+1)²-5x` …), une équation (`3(x-2)=x+4`) ou une inéquation (`-3x>6` , `2x+3<=5x-1`) : la saisie est reconnue au fil de la frappe. Produits implicites acceptés (`3x` , `2(x+1)` , `(x+1)(x-2)`) ; carré : `^2` ou `²` .

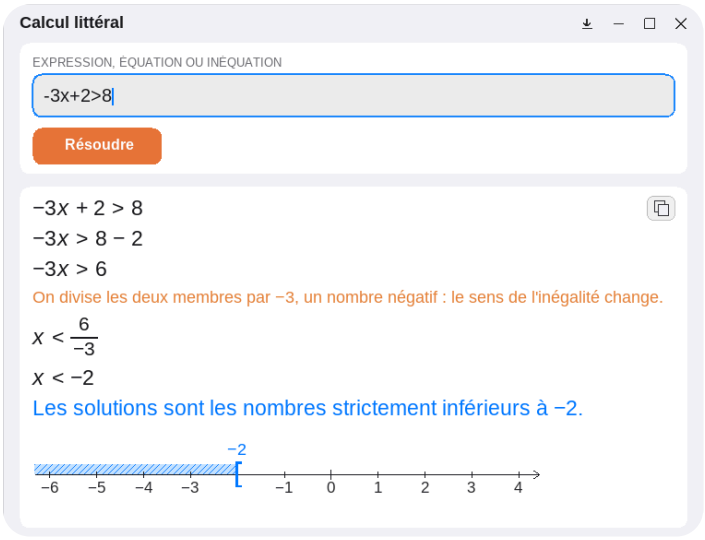


Développer : chaque produit, puis les calculs, puis la réduction.



Résoudre une équation du premier degré.

- **Expression** : elle s'affiche mise en forme (« A = … ») avec trois boutons segmentés. **Développer** : distributivité et identités remarquables écrites, calculs, suppression des parenthèses, réduction. **Factoriser** : facteur commun (visible ou numérique, ou *x*), différence de deux carrés, identités remarquables, sinon discriminant (racines rationnelles). **Évaluer** : une ligne « Évaluer pour x = » s'ouvre ; tapez un nombre (entier, décimal, fraction, négatif, ou avec une racine : `racine(2)`, `1+√3`), puis Entrée ou **Calculer** : la lettre est remplacée et le calcul est fait avec ses priorités. Un clic sur Développer ou Factoriser referme cette ligne.
- **Équation** : bouton **Résoudre** (ou Entrée) si elle est du premier ou du second degré (produit nul, x^2 = k, discriminant, racines simplifiées), sinon « Je ne sais pas résoudre cette équation ».
- **Inéquation** du premier degré (`<` , `>` , `<=` ou `>=` , qui deviennent ≤ et ≥ à la frappe) : bouton **Résoudre**. Même déroulement qu'une équation ; quand on divise par un nombre négatif, une ligne en **orange** le signale : « le sens de l'inégalité change ». La solution est écrite en toutes lettres, puis dessinée sur une **droite graduée** : partie colorée et hachurée pour les solutions, crochet tourné vers elles si la borne en fait partie (≤, ≥), à l'opposé sinon (<, >).
- Chaque ligne commence par « A = » ; la dernière est en couleur. Tab passe de l'expression à la valeur ; molette ou ascenseur pour les longues solutions ; le bouton **Copier** (en haut à droite des résultats) ou Ctrl + C copie toutes les étapes, au format choisi dans Réglages > Utilisation.



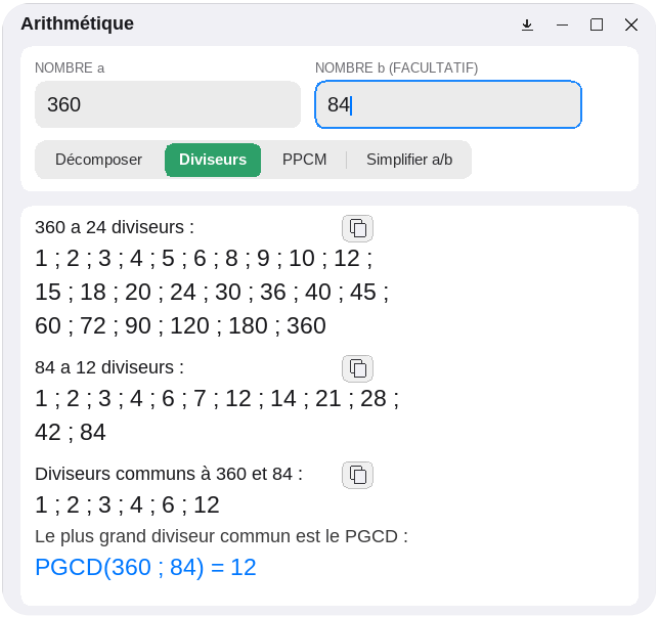
Inéquation : le changement de sens est signalé, la solution est dessinée sur une droite graduée.

Arithmétique

Un ou deux nombres entiers (jusqu'à mille milliards ; espaces acceptés : `1 000`). Tab passe d'une case à l'autre ; Entrée refait le dernier calcul (décomposition s'il n'y a qu'un nombre).

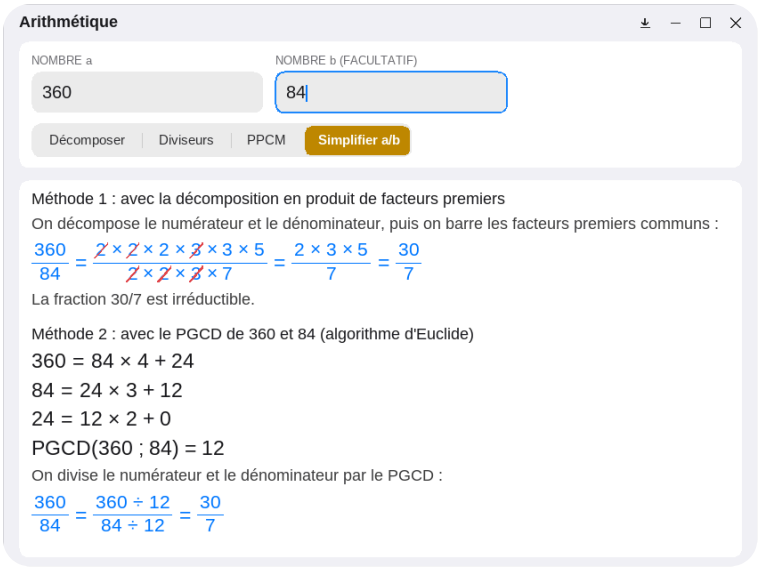


Décomposition de 360 : les divisions successives, puis les puissances.



Diviseurs de 360 et de 84, diviseurs communs, PGCD.

- Les quatre calculs sont des boutons segmentés : **Décomposer**, **Diviseurs**, **PPCM**, **Simplifier a/b** (les deux derniers estompés tant que b est vide).
- **Décomposer** : divisions successives par le plus petit nombre premier, écrites en suite d'égalités (360 = 2 × 180 = 2 × 2 × 90 = …), puis l'écriture avec des puissances ($2^3 \times 3^2 \times 5$). Avec deux nombres, les deux sont décomposés. Un nombre premier est signalé comme tel.
- **Diviseurs** : la liste ordonnée des diviseurs du nombre. Avec deux nombres : les deux listes, la liste ordonnée des **diviseurs communs**, puis le PGCD, le plus grand d'entre eux. Un nombre premier est signalé **en rouge** sous sa liste (« 13 est un nombre premier »), deux nombres premiers entre eux sous la liste des diviseurs communs.
- **Copier** : un bouton (deux feuilles) à côté de chaque décomposition, de chaque liste de diviseurs et de la liste des diviseurs communs les copie pour un traitement de texte (« 360 = 2 × 2 × 2 × 3 × 3 × 5 = $2^3 \times 3^2 \times 5$ », « Diviseurs de 84 : 1 ; 2 ; 3 ; … »).
- **PPCM** : à partir des deux décompositions, chaque facteur premier avec le plus grand exposant ; vérification par a × b ÷ PGCD.
- **Simplifier a/b**, deux méthodes l'une sous l'autre. **Méthode 1** : numérateur et dénominateur remplacés par leur décomposition en produit de facteurs premiers, écrite sans puissances (2 × 2 × 2 × 3 × 3 × 5) ; les facteurs communs sont **barrés** (trait rouge), il reste la fraction simplifiée. **Méthode 2** : PGCD par l'algorithme d'Euclide, puis numérateur et dénominateur divisés par le PGCD, comme le bouton Simplifier de la calculatrice.
- PPCM et Simplifier demandent deux nombres : estompés tant que b est vide (un clic place le curseur dans b). Ctrl + C copie les étapes.

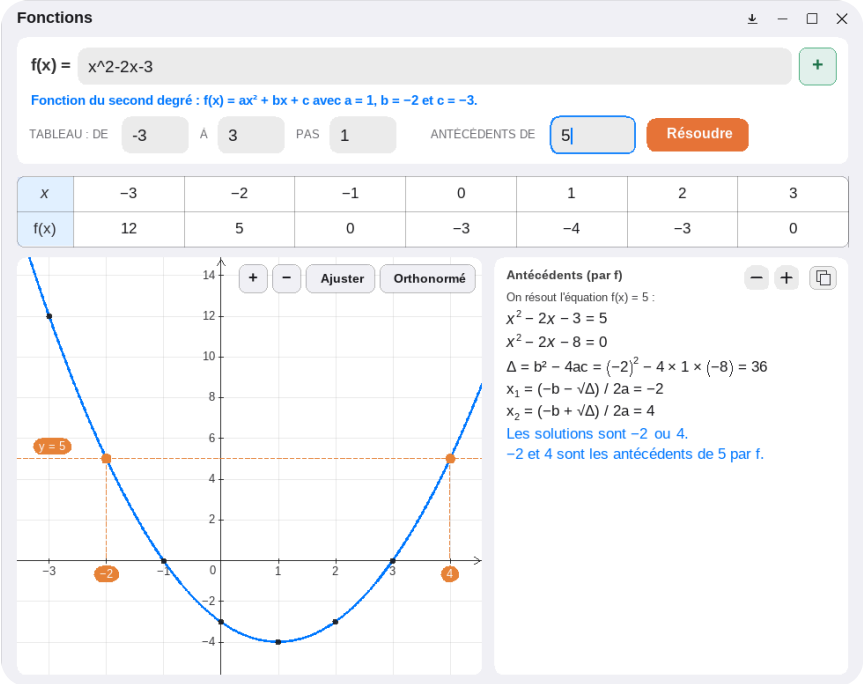


Simplifier 360/84 : facteurs premiers communs barrés, puis par le PGCD.

Fonctions

Tapez l'expression de la fonction après « f(x) = » (`2x+3` , `x^2-2x-3` , `1/x` …) : sa nature s'affiche (affine avec son **coefficient directeur** et son **ordonnée à l'origine**, linéaire, constante, carré, second degré avec a, b et c, inverse, racine carrée, logarithme, exponentielle, sinus…), puis le tableau de valeurs et la courbe, mis à jour à chaque frappe.

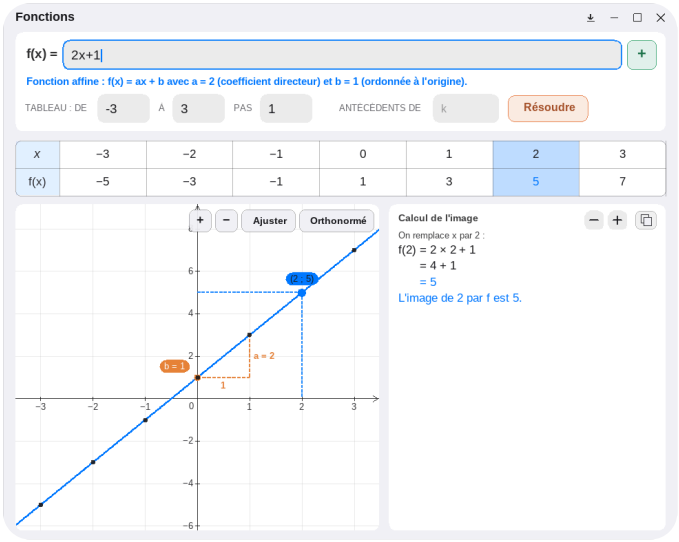
Fonctions usuelles : racine carrée `sqrt(x)` (ou `racine(x)` , `√x`), logarithme népérien `ln(x)` (`log(x)` : décimal), exponentielle `exp(x)` ou `e^x` , `sin(x)` , `cos(x)` , `tan(x)` , `pi` pour π. Avec sin, cos ou tan, un bouton **Radians / Degrés** apparaît sur le repère : en degrés, le tableau passe de 0 à 360 avec un pas de 30, et les angles remarquables donnent des valeurs exactes (sin 30° = 1/2, cos 60° = 1/2, tan 45° = 1). Elles se combinent : `2sin(x)+1` , `3e^(-x)` , `sqrt(x+1)` . Une valeur exacte quand il y en a une (√4 = 2), sinon une valeur approchée (≈ 1,41).



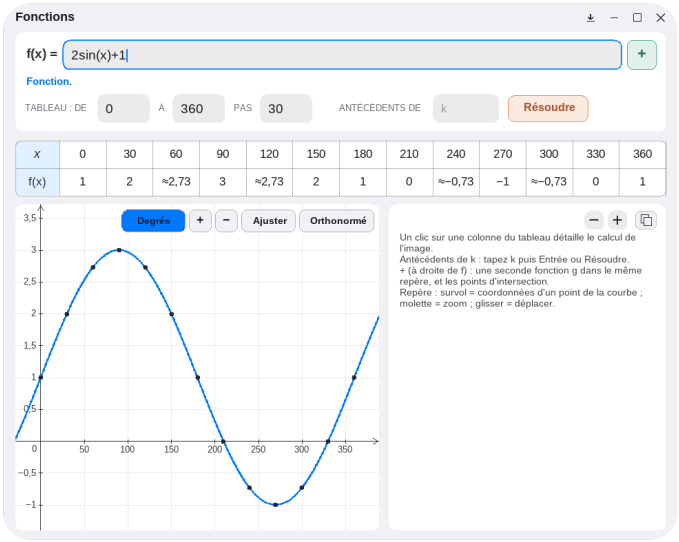
f(x) = x² − 2x − 3 : tableau, courbe, et les antécédents de 5 lus sur le repère.

- **Tableau de valeurs** : de, à, pas (entiers, décimaux, fractions, négatifs ; 21 valeurs au plus). Un clic sur une colonne détaille le **calcul de l'image** (le calcul de l'outil Évaluer, avec ses priorités) et place le point sur la courbe, avec ses projections sur les axes. Une valeur interdite (0 pour 1/x) est marquée d'un tiret.
- **Courbe** : les points du tableau sont marqués. **Au survol**, un point suit la souris sur la courbe et ses coordonnées s'affichent. **Molette** : zoom autour de la souris ; **glisser** : déplacer le repère ; boutons **+** et **−**, **Ajuster** (revient au cadrage sur le tableau après un zoom ou un déplacement), **Orthonormé** (interrupteur, en couleur quand il est allumé : même unité sur les deux axes, gardée au zoom, au déplacement et par Ajuster). Les graduations s'adaptent (1, 2, 5, 10…).
- **Fonction affine** : l'ordonnée à l'origine b est marquée sur l'axe des ordonnées, et un petit triangle montre le coefficient directeur (on avance de 1, on monte de a).
- **Antécédents de k** : tapez k puis Entrée ou **Résoudre**. L'équation f(x) = k est résolue comme dans le calcul littéral (premier et second degré, k/x), et la droite y = k et les antécédents apparaissent sur le repère. Sinon (racine, sinus…), les antécédents sont **approchés** (≈ 4,0000), cherchés sur la partie étudiée, puis plus loin s'il n'y en a pas.

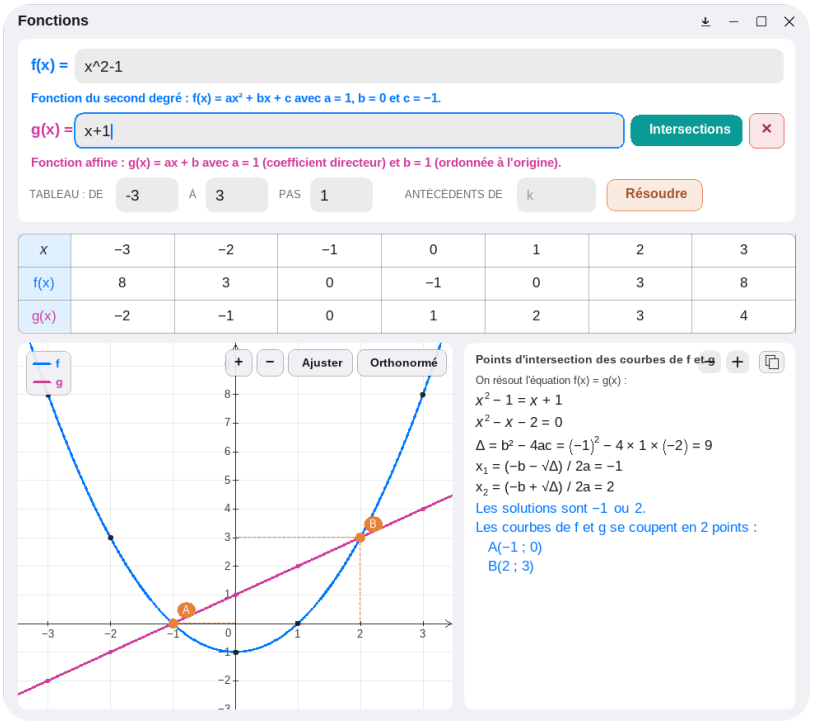
- **Seconde fonction g** : le bouton **+** au bout de la case de f ajoute une case « g(x) = ». La courbe de g s'affiche dans le même repère, dans une autre couleur (légende en haut à gauche ; « f(x) = » et « g(x) = » sont écrits dans la couleur de leur courbe), et le tableau gagne une ligne g(x). À droite s'affichent les **points d'intersection** des deux courbes : l'équation f(x) = g(x) est résolue comme dans le calcul littéral quand c'est possible (coordonnées exactes : A(−1 ; 0), B(2 ; 3)), sinon par approximations successives (A(≈ −1,84 ; ≈ 0,16)). Les points sont nommés A, B… sur le repère, avec leurs coordonnées en pointillés. Un clic sur une colonne du tableau détaille alors les deux images ; le bouton **Intersections** revient aux points ; **×** retire g. Au survol, les deux points de même abscisse s'affichent.
- Tab passe d'une case à l'autre ; Ctrl + C ou le bouton **Copier** (en haut des détails, à droite de **−** et **+** qui règlent la taille du texte des détails) copie le tableau et les calculs. Détachée et agrandie, la fenêtre peut occuper tout le TBI ou le vidéoprojecteur.



Fonction affine : coefficient directeur et ordonnée à l'origine ; image de 2 détaillée.



f(x) = 2 sin(x) + 1 en degrés : valeurs exactes aux angles remarquables.

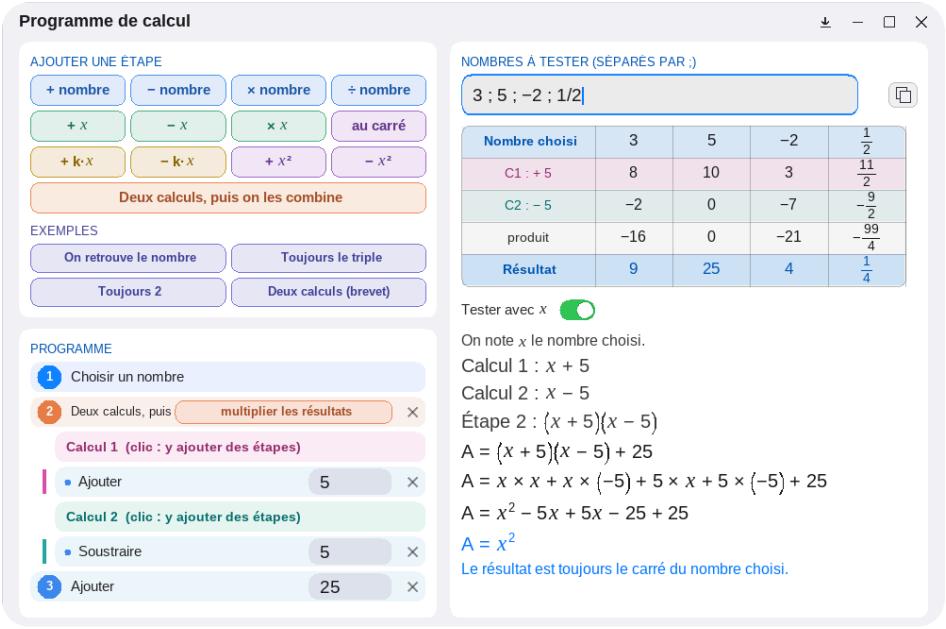


f(x) = x² − 1 et g(x) = x + 1 : les deux courbes et leurs points d'intersection A et B.

Programme de calcul

« Choisir un nombre », puis les étapes, ajoutées avec les boutons : **+ nombre**, **− nombre**, **× nombre**, **÷ nombre** (on tape le nombre dans la case de l'étape : entier, décimal, fraction, négatif), **+ x**, **− x**, **× x** (ajouter, soustraire, multiplier par le nombre choisi), **au carré**, **+ x²**, **− x²** (le carré du nombre choisi), **+ k·x**, **− k·x** (ajouter ou soustraire k fois le nombre choisi : 2x, −3x, x/2… on tape k dans la case). La croix d'une étape la supprime ; **pour la déplacer, on la saisit et on la glisse** à sa nouvelle place (un trait montre où elle ira ; dans le programme ou dans un des deux calculs ; Échap annule). Quatre **exemples** sont prêts. Chaque famille d'étapes a sa couleur (nombre, x, x², k·x, deux calculs), comme Calcul 1 et Calcul 2, jusque dans le tableau.

Deux calculs, puis on les combine (programmes à deux branches, classiques au brevet) : deux calculs partent du résultat en cours. Un clic sur l'en-tête **Calcul 1** ou **Calcul 2** le choisit : les boutons y ajoutent alors leurs étapes (un second clic, ou un clic sur « Programme », revient au programme). Le bouton de l'étape choisit comment les combiner : **multiplier les résultats**, **ajouter les résultats** ou **calcul 1 − calcul 2**. Le programme continue ensuite normalement.



Le programme du brevet : ajouter 5 et soustraire 5, multiplier les deux résultats, ajouter 25 : on trouve toujours le carré du nombre choisi.

- **Nombres à tester** (séparés par des points-virgules, six au plus ; racines acceptées : `√2`, `racine(3)`) : le tableau donne le résultat de chaque étape, en valeurs exactes (fractions et racines comprises) ; les lignes des deux calculs commencent par C1 et C2.
- **Avec une lettre** : x désigne le nombre choisi ; chaque étape s'écrit comme au brouillon, avec ses parenthèses ((x + 1)², (3x + 6)/3…), puis l'expression du résultat est développée et réduite, comme dans le calcul littéral. Quand la dernière étape est une division, le numérateur est développé d'abord. L'interrupteur **Tester avec x**, sous le tableau, l'affiche ou le masque (pour ne montrer d'abord que les essais).
- **Conclusion** : « On trouve toujours 2, quel que soit le nombre choisi », « Le résultat est toujours le triple du nombre choisi », « … le nombre choisi augmenté de 5 », « … le carré du nombre choisi », ou « Le résultat dépend du nombre choisi ».

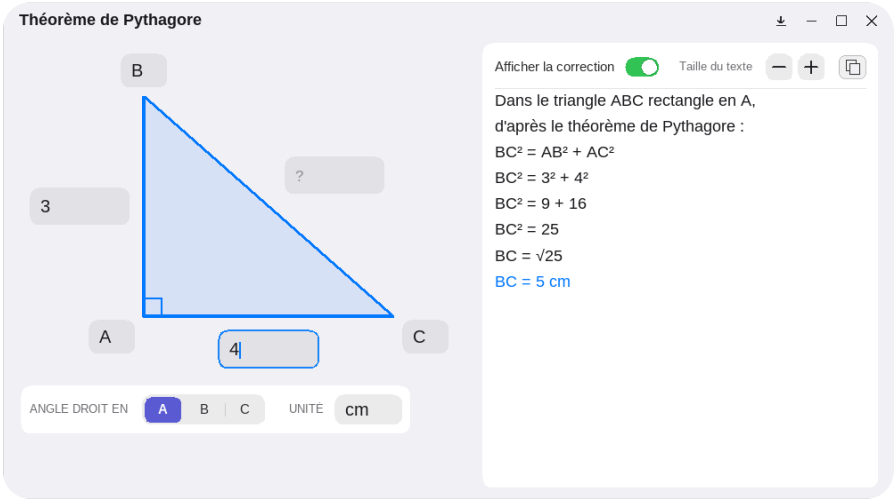
- Tab ou Entrée passe d'une case à l'autre ; le bouton **Copier** (à côté des nombres à tester) ou Ctrl + C copie la traduction, au format choisi dans Réglages > Utilisation. Fermé puis rouvert, l'outil garde le programme.

Pythagore

Rédige la solution d'un exercice sur le théorème de Pythagore. À gauche, un triangle rectangle (dessin, pas à l'échelle) : une case par côté pour sa longueur (nombre entier ou décimal, virgule ou point), une case par sommet pour son **nom** (A, B, C au départ ; un ou plusieurs caractères), le sommet de l'**angle droit** (A, B ou C) et l'**unité** (cm au départ, ou vide). À droite, la rédaction se met à jour à chaque frappe :

- **deux longueurs** : calcul de la troisième. « Dans le triangle ABC rectangle en A, d'après le théorème de Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2$ », les valeurs remplacées, les carrés, la somme ou la différence, puis la racine : valeur exacte (BC = 5 cm) ou √29 cm et sa valeur approchée au centième. Les décimaux sont calculés exactement ($1{,}5^2 = 2{,}25$). Une hypoténuse plus courte qu'un autre côté est signalée.
- **trois longueurs** : le triangle est-il rectangle ? Le plus grand côté, « d'une part … d'autre part … », puis la **réciproque** du théorème (le triangle est rectangle en …) ou « L'égalité n'est pas vérifiée, on en déduit que le triangle … n'est pas rectangle ». Trois longueurs qui ne forment pas un triangle sont signalées. Le codage de l'angle droit disparaît du dessin, puisque c'est la question.

Afficher la correction (en haut de la rédaction) : décochée à l'ouverture, la rédaction est cachée ; on peut ainsi saisir l'énoncé devant la classe et ne montrer la solution qu'ensuite. Le bouton **Copier**, à côté (visible quand la correction est affichée), ou Ctrl + C copie la rédaction, au format choisi dans Réglages > Utilisation (LaTeX, Word ou texte). **Taille du texte** : − et +, en haut à droite (de 60 % à 260 %). Tab ou Entrée passent d'une case à l'autre. **À chaque ouverture, tout est remis à zéro** (longueurs, noms, angle droit en A, unité cm, correction cachée) ; seule la taille du texte est gardée.



Pythagore : deux longueurs, BC calculé ; correction affichée, bouton Copier à côté.

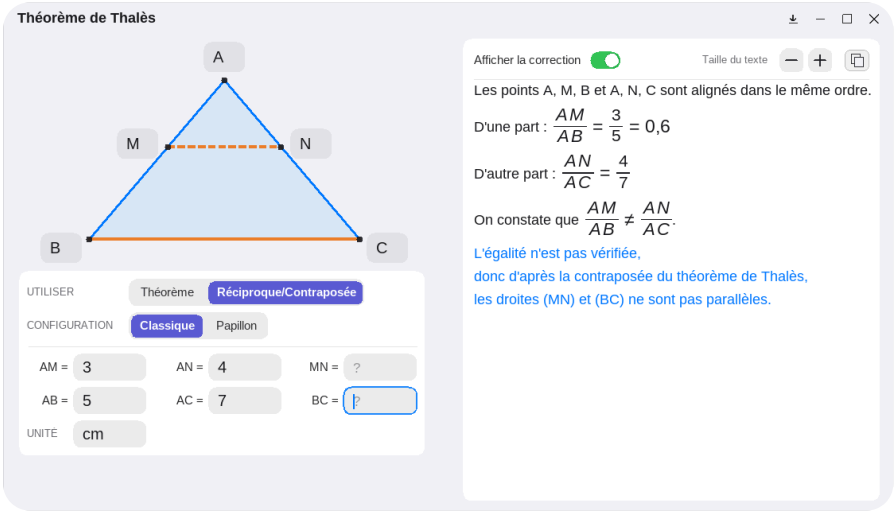
Thalès

Même principe, pour le théorème de Thalès et sa réciproque. À gauche, la **figure** (dessin, pas à l'échelle) : **Configuration** : **Classique** (M sur [AB], N sur [AC]) ou **Papillon** (M et N de l'autre côté de A), une case par point pour son nom (A, B, C, M, N au départ). Les droites (AB) et (AC) sont en bleu, (MN) et (BC) en orange ; pour la réciproque, (MN) est en pointillés tant que le parallélisme n'est pas

établi. Dessous : **Utiliser** le **Théorème** ou la **Réciproque/Contraposée**, les six longueurs, rangées comme les rapports (AM, AN, MN en haut ; AB, AC, BC en bas), et l'unité.

- **Le théorème** : il faut les deux longueurs d'un même rapport (AM et AB, par exemple) et une longueur de chacun des autres. « Les points A, M, B et A, N, C sont alignés et les droites (MN) et (BC) sont parallèles. D'après le théorème de Thalès : » AM/AB = AN/AC = MN/BC (fractions à étages), les valeurs remplacées, puis chaque longueur cherchée par le produit en croix : AN = 7,5 × 3 / 5, AN = 4,5 cm. Un résultat qui n'est pas décimal est donné en fraction et en valeur approchée au centième (15/7 ≈ 2,14). Dans la configuration classique, AM ≥ AB (ou AN ≥ AC) est signalé.
- **Réciproque/Contraposée** : AM, AB, AN et AC. « Les points ... sont alignés dans le même ordre », d'une part AM/AB = ... (fraction simplifiée, et son écriture décimale quand elle existe), d'autre part AN/AC = ..., puis « On constate que AM/AB = AN/AC. D'après la réciproque du théorème de Thalès, les droites (MN) et (BC) sont parallèles » ou « On constate que AM/AB ≠ AN/AC. L'égalité n'est pas vérifiée, donc d'après la contraposée du théorème de Thalès, les droites (MN) et (BC) ne sont pas parallèles. »

Comme pour Pythagore : **Afficher la correction** (décochée à l'ouverture), **Copier** et Ctrl + C (les fractions sont copiées en \frac{AM}{AB} en LaTeX, en fractions Word, en AM/AB en texte), taille du texte − et +, et tout est remis à zéro à chaque ouverture (théorème, configuration classique, longueurs vides).



Thalès : réciproque/contraposée ; les droites ne sont pas parallèles.

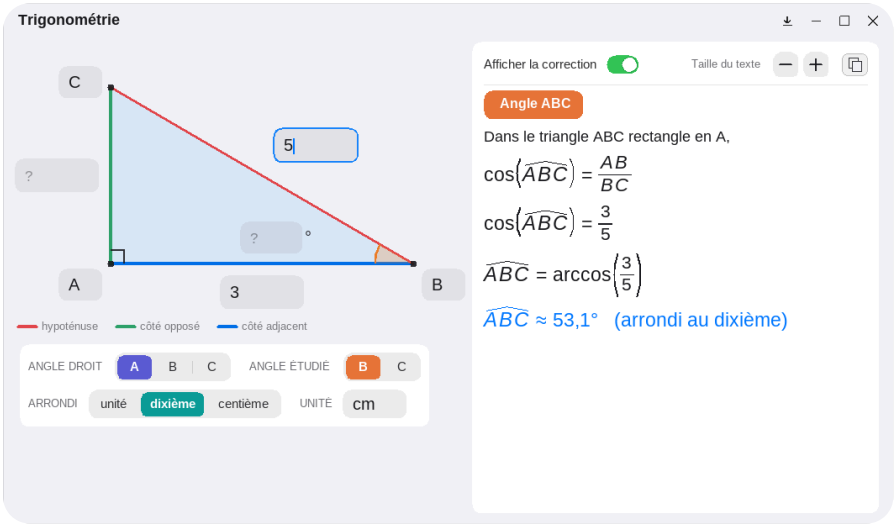
Trigonométrie

Cosinus, sinus et tangente dans un triangle rectangle, sur le même modèle. À gauche, le triangle (dessin, pas à l'échelle) : l'angle droit en bas à gauche, l'**angle étudié** en bas à droite (arc orange), l'**hypoténuse** en rouge, le **côté opposé** en vert, le **côté adjacent** en bleu (légende sous la figure). Une case par côté pour sa longueur, une case pour la mesure de l'angle (en degrés), une par sommet pour son nom. Dessous : **Angle droit en** A, B ou C, **Angle étudié en** (l'un des deux autres sommets), **Arrondi** : unité, dixième (au départ) ou centième, et l'unité.

Sous **Afficher la correction**, des boutons indiquent ce qu'il est possible de calculer avec les données saisies (**Longueur AB**, **Longueur AC**, **Angle ABC**, **Angle ACB**...) ; la correction n'affiche qu'un calcul à la fois, celui du bouton choisi (le premier au départ).

- **L'angle et une longueur** : les autres longueurs. Pour chacune, le rapport qui la relie à la longueur donnée : « Dans le triangle ABC rectangle en A, cos(ABC) = AB/BC » (l'angle avec son chapeau), les valeurs remplacées, puis AB = 7 × cos(40°) ou BC = 5/cos(30°), et le résultat arrondi (« AB ≈ 5,4 cm (arrondi au dixième) » ; « = » quand la valeur est exacte, par exemple avec cos(60°)). Chaque longueur est calculée à partir d'une donnée de l'énoncé, jamais d'un résultat arrondi.
- **Deux longueurs** : l'angle. Cosinus si l'on connaît le côté adjacent et l'hypoténuse, sinus pour l'opposé et l'hypoténuse, tangente pour l'opposé et l'adjacent : cos(ABC) = 3/5, ABC = arccos(3/5), ABC ≈ 53,1°.
- **Un angle saisi** : son complémentaire (l'autre angle aigu), toujours exact : « les angles aigus ABC et ACB sont complémentaires », ACB = 90° − ABC = 90° − 40° = 50°.
- Une hypoténuse qui n'est pas le plus long côté, ou un angle qui n'est pas entre 0° et 90°, est signalé.

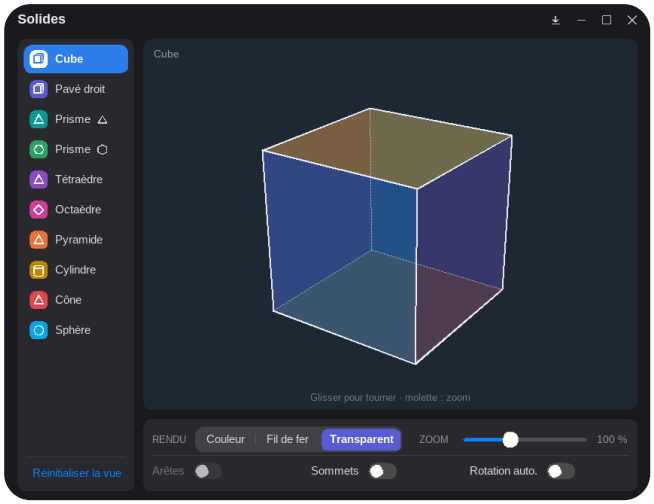
Comme pour Pythagore et Thalès : **Afficher la correction** (décochée à l'ouverture), **Copier** et Ctrl + C (en LaTeX : \cos\left(\widehat{ABC}\right), 40^{\circ} ; dans Word, l'angle garde son chapeau), taille du texte − et +, et tout est remis à zéro à chaque ouverture.



Trigonométrie : AB = 3, BC = 5 ; un seul calcul possible, l'angle ABC ≈ 53,1°.

Solides

La tuile **Solides** ouvre une fenêtre d'outil comme les autres (en-tête, croix, accrochée au dock ou détachée, en thème clair ou sombre, comme les autres outils). À gauche, la liste des dix solides (comme la barre latérale des Réglages de l'iPad), la vue occupant toute la hauteur à droite : cube, pavé droit, prisme à base triangulaire, prisme à base hexagonale, tétraèdre, octaèdre, pyramide, cylindre, cône, sphère. On fait **tourner** le solide en glissant dans la vue (ou avec les flèches du clavier ; Tab passe au solide suivant), ou on active **Rotation auto.** ; la **molette** ou la glissière **Zoom** (40 à 200 %) l'agrandit, **Réinitialiser la vue** (sous la liste) remet la vue de départ. Trois rendus : **Couleur** (faces aux couleurs vives, éclairées ; interrupteur **Arêtes**), **Fil de fer** (arêtes cachées en pointillés) et **Transparent** ; l'interrupteur **Sommets** marque les sommets en rouge. Les interrupteurs sans objet sont grisés (Arêtes hors du rendu Couleur, Sommets pour le cylindre et la sphère).



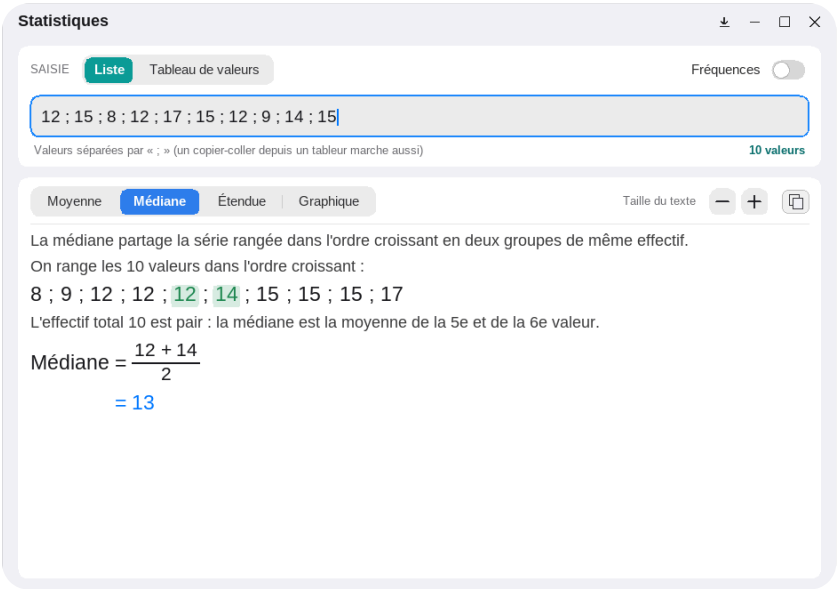
L'outil Solides (thème sombre), en rendu transparent.

Statistiques

Deux façons de saisir la série, choisies en haut : **Liste** ou **Tableau de valeurs** (la saisie de chacune est gardée quand on passe de l'une à l'autre, et quand on ferme l'outil).

- **Liste** : les valeurs séparées par des points-virgules (« 12 ; 15 ; 8 »). Un copier-coller d'une ligne ou d'une colonne de tableur marche aussi : tabulations et retours à la ligne deviennent des « ; ». Le nombre de valeurs s'affiche sous la case.
- **Tableau de valeurs** : une ligne **Valeur**, une ligne **Effectif** ; **Colonnes – / +** en ajuste le nombre (1 à 30). Entrée passe de la valeur à son effectif, puis à la colonne suivante (une colonne est ajoutée au bout) ; Tab parcourt la ligne. On peut coller un tableau de tableur (deux lignes, ou deux colonnes ; les en-têtes « Valeur », « Effectif » sont ignorés).

Boutons **Moyenne**, **Médiane**, **Étendue** : le calcul (ou la méthode, pour la médiane) puis la réponse ; chaque bouton remplace la réponse précédente. La **moyenne** est écrite en une fraction (somme des valeurs sur leur nombre, ou somme des produits valeur × effectif sur l'effectif total), puis sa valeur exacte, ou la fraction simplifiée et la valeur arrondie au centième. Pour la **médiane**, les valeurs sont rangées dans l'ordre croissant et celles du milieu surlignées (liste), ou une ligne **Effectifs cumulés** s'ajoute au tableau. L'interrupteur **Fréquences** ajoute la ligne des fréquences (en %, au dixième) au tableau et aux graphiques. Copier (ou Ctrl + C) copie le calcul, dans le format choisi dans Réglages > Utilisation.



Liste : la médiane (effectif pair).

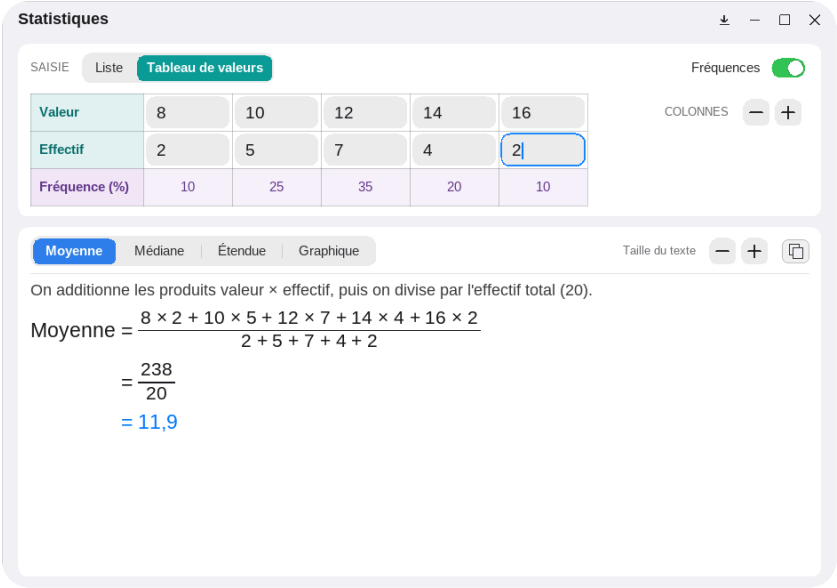


Tableau de valeurs, avec les fréquences : la moyenne.

Graphique : un **diagramme en bâtons** (valeurs en abscisse, à leur place sur l'axe ; effectifs en ordonnée), avec le tableau des effectifs au-dessus quand la série est saisie en liste. Sous le graphique, on passe au **diagramme circulaire** (légende : effectif et angle, plus la fréquence si elle est affichée) ou au **graphique cartésien** (points valeur ; effectif reliés). Copier met le graphique dans le presse-papiers, en image (fond blanc), à coller dans un traitement de texte.

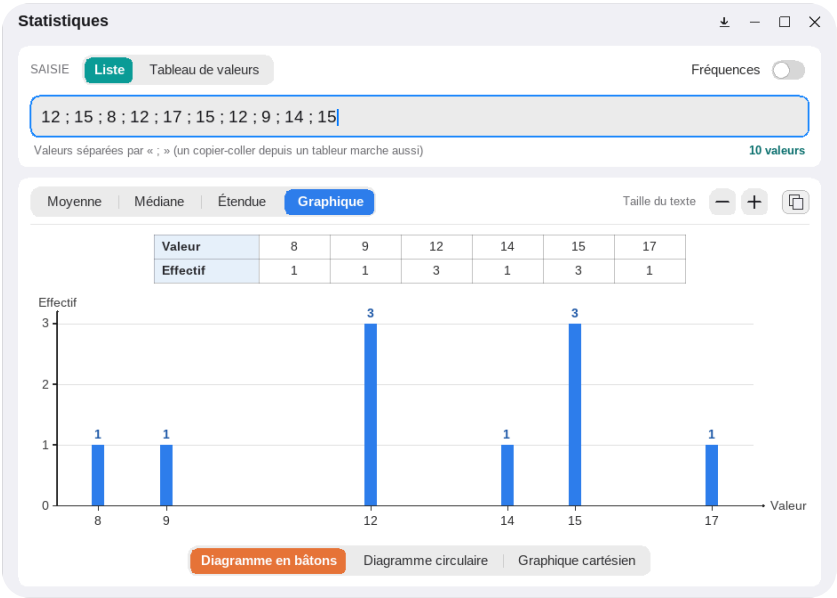


Diagramme en bâtons.

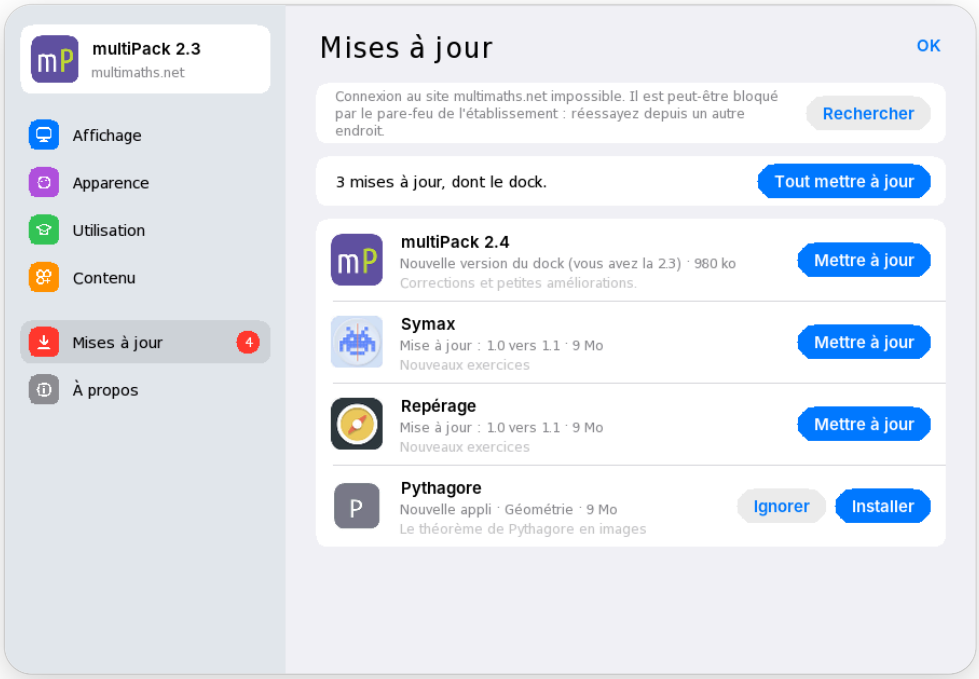
Des valeurs qui ne sont pas des nombres (couleurs, sports préférés…) sont acceptées : l'outil compte les effectifs et fait les diagrammes en bâtons et circulaire ; moyenne, médiane, étendue et graphique cartésien n'ont alors pas de sens (boutons estompés, message).

Les outils partagent la tuile Outils rapides : un seul reste accroché à la fois (les autres se rangent dans leur tuile, leur contenu est gardé). Détachés, ils peuvent être ouverts ensemble.

Les outils rapides ne sont jamais transparents : avec le thème **Verre**, ils s'affichent en thème **clair** (lisible sur tous les écrans, et visible en partage d'écran une fois détachés). Sur fond clair, leurs textes gris sont plus foncés que dans le reste du dock.

13 Mises à jour

Le dock vérifie une fois par jour sur multimaths.net s'il existe une nouvelle version du dock, une mise à jour d'une appli ou une nouvelle appli. Quand il y a du nouveau, un message s'affiche et une pastille rouge apparaît sur la **roue** : un clic ouvre directement la rubrique Mises à jour.



Réglages > Mises à jour (exemple : la ligne « Pythagore » est fictive).

1. Ouvrez **Réglages > Mises à jour** (le nombre de nouveautés est affiché à côté). **Rechercher** vérifie à nouveau tout de suite.
2. Selon la ligne :
   - **Nouvelle version du dock** > Mettre à jour : le dock se télécharge avec son **mode d'emploi** (ce document, remplacé à la racine du multiPack), se remplace et se relance tout seul. Catégories, réglages et icônes sont conservés.
   - **Mise à jour d'une appli** > Mettre à jour, après avoir fermé cette appli.
   - **Nouvelle appli** > Installer, puis choisissez son nom et son emplacement ; ou Ignorer pour ne plus la voir proposée (« Réafficher les applis ignorées » la fait revenir).
3. Une barre de progression suit le téléchargement ; Annuler l'interrompt sans rien modifier. Avec beaucoup de mises à jour, la liste défile.

Tout mettre à jour (dès qu'il y a au moins deux mises à jour) installe les mises à jour des applis l'une après l'autre, puis celle du dock en dernier, puisqu'il redémarre. Une appli ouverte est sautée : fermez-la et recommencez. Les nouvelles applis ne sont pas concernées, car il faut choisir leur place. **Arrêter** interrompt la suite ; le bilan s'affiche à la fin.

Les fichiers téléchargés sont vérifiés (signature du catalogue, empreinte de chaque fichier). Hors connexion, ou si le site est bloqué, rien ne se passe.

14 Bon à savoir

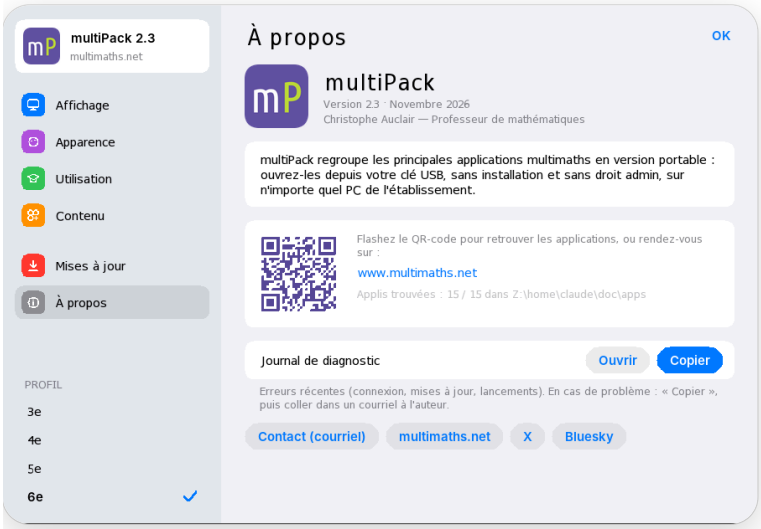
Saisie dans les champs

Clic pour placer le curseur, glisser ou Maj + clic pour sélectionner, double-clic pour tout sélectionner ; flèches, Début, Fin, Suppr ; Ctrl + flèche avance d'un mot ; Ctrl + A, C, X, V ; Tab passe au champ suivant.

Les fichiers du multiPack

FICHIER	RÔLE
config.ini	Réglages et contenu du profil actif (modifiable au Bloc-notes, dock fermé).
profils	Tuiles des autres profils, un fichier par profil (`5e.ini` ...). Un profil supprimé y reste en `.supprime`.
journal.txt	Journal de diagnostic (voir ci-dessous).
config.bak	Copie de config.ini avant la dernière modification du contenu. Pour revenir en arrière : fermer le dock, remplacer config.ini par config.bak, relancer.
icones	Icônes choisies par clic droit (éléments et catégories) et icônes des pages web.
maj.ini	Suivi des mises à jour (date du dernier contrôle, applis ignorées).
apps	Les applis multiPack, une par dossier.

Quand quelque chose ne marche pas : le journal de diagnostic



Réglages > À propos : journal de diagnostic, contact et liens.

Le dock note dans **journal.txt** ce qui aide à comprendre un problème à distance : version de Windows et réglage du proxy au démarrage, connexions ratées (avec la raison : site bloqué, proxy qui demande une identification, certificat refusé...), mises à jour échouées, applis qui ne se lancent pas, messages d'erreur affichés.

En cas de souci : Réglages > **À propos** > **Copier**, puis collez le journal dans un courriel à l'auteur (lien **Contact**). **Ouvrir** l'affiche dans le Bloc-notes. Le fichier reste petit : seules les lignes les plus récentes sont gardées.