

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public
Régionale Île-de-France

octobre 2023
n° 198

Édito

Des nouveautés du mois d'août à celles du mois de septembre, des décisions sont prises pour l'Éducation nationale. Mais entre effets d'annonce et réalisation sur le terrain, l'écart est parfois grand.

[Lire l'article](#)

Aide aux projets

Vous avez un projet avec l'une de vos classes qui concerne les mathématiques ? La Régionale Île-de-France de l'APMEP peut peut-être vous aider !

[Lire l'article](#)

Les brèves de la Régionale

Quelques annonces : notre concours 2023—2024, le festival Maths en Ville, les JN à Rennes, l'ouverture de la Maison Poincaré et notre Journée Régionale 2023.

[Lire l'article](#)

Chroniques des IREM

Rappelons que ces chroniques iremoises ont pour but de nous donner des aperçus sur l'actualité du travail effectué par les groupes les composant (40 groupes pour nos deux IREM parisiens), avec des élargissements interdisciplinaires pour certains d'entre eux.

[Lire l'article](#)

Un partage facilité avec Pearltrees

Bien plus qu'un lieu de stockage, un ensemble de documents de tout type qui permet aux élèves de naviguer entre les « perles » et d'explorer d'autres aspects pas nécessairement abordés en classe.

[Lire l'article](#)

À bas les priorités !

En réponse à Pierre Dolain, pour débloquer la situation, plus besoin de priorités...

[Lire l'article](#)

Avis de recherche

Les solutions des avis de recherche du n°197 (juillet 2023) et un nouvel avis de recherche pour une rentrée dynamique !

[Lire l'article](#)

Comment contribuer aux Chantiers ?

Chaque adhérent·e et lecteur·rice peut aussi contribuer aux Chantiers en proposant des articles : toutes les idées sont bonnes à prendre et à partager...

[Lire l'article](#)



Début octobre, le bronzage déjà bien estompé, le capital bien-être des grandes vacances se réduisant, on commence à compter les semaines qui nous rapprochent des [Journées Nationales 2023](#) à Rennes. Et des premières vacances qui suivront. Les copies s'entassent pour les uns et les mails tombent très certainement dans les messageries électroniques des autres. À défaut de gouttes dans le ciel en ce début d'automne, il pleut des nouvelles sur l'Éducation nationale.

Celles-ci sont toutefois arrivées plus tôt qu'à l'ordinaire cette année. Ainsi, les élèves n'avaient, eux, pas encore le nez dans leurs cahiers que nous avions déjà connaissance du décalage des épreuves de spécialité en Terminale. Elles se dérouleront en juin 2024 plutôt qu'en mars 2024. Au collège, chaque élève de sixième bénéficiera du dispositif « devoirs faits » et d'une heure de soutien ou d'approfondissement en mathématiques et en français [1].

À mesure que le mois de septembre s'est écoulé, des précisions sur ces mesures sont arrivées. Ou non d'ailleurs. Selon les collèges, l'organisation de devoirs faits et des heures de soutien se révèle disparate. Nous avons sondé les collègues du Comité de la Régionale et il en ressort beaucoup de cas différents.

Ici, on compte sur les « pactes » signés par des enseignants du premier degré pour combler le manque de moyens et permettre la mise en place de groupes à effectifs réduits en sixième ; parfois même, sans la certitude de la venue des dits collègues du primaire... De fait, les horaires associés n'ont pas été pensés par le ministère. On constate, en effet, que le volume pour « une brique » du pacte dans le premier degré ne coïncide pas avec le volume horaire nécessaire à la prise en charge des élèves sur l'année complète. En revanche, ces élèves de sixième ont bien un créneau dédié dans leurs emplois du temps. Les laisserons-nous donc sans enseignant une partie de l'année ? N'en déplaise aux circulaires académiques qui proclament, en ce début d'année, l'absolue nécessité d'un prof devant chaque classe et à chaque heure.

Ailleurs en Île-de-France, le problème est tout autre. Il a été décidé que le soutien aurait lieu le mercredi matin puisque les professeurs des écoles sont libérés de cours ce jour-là. Mais alors, quid des collègues de collège qui par nécessité ou par habitude ne travaillaient d'ordinaire pas le mercredi. Ces derniers ne peuvent pas s'inscrire dans le dispositif et ne peuvent donc pas suivre pendant ces heures d'accompagnement les classes qu'ils ont en responsabilité le reste du temps.

Pacte versus ORS [2], l'équation semble difficile à résoudre.

Au lycée, c'est encore une autre situation kafkaïenne qui se dessine. Le nouveau [calendrier des épreuves de fin d'année](#) précise que les épreuves de spécialité des bacheliers généraux et technologiques se dérouleront du mercredi 19 au vendredi 21 juin 2024, puis l'épreuve du Grand oral sera organisée à partir du lundi 24 juin 2024.

Préparer en parallèle les deux épreuves de spécialité, sans horaire dédié au Grand oral, respectivement coefficients 16 et 10 en série générale et 16 et 14 en technologique, voilà le nouveau défi que les enseignants en classe de terminale s'apprêtent à relever cette année. Comment va justement s'articuler cette préparation en simultané ? Ne nous mentons pas, avant les épreuves écrites, le traditionnel "bachotage" et la période de révision sont stimulants pour nos élèves mais ce travail, source d'émulation, ne pourra pas être mené de front avec la passation d'oraux blancs, ni un travail individualisé pour préparer au mieux nos élèves au Grand oral.

Les épreuves de spécialité ont été décalées, constat d'un échec cuisant de la réforme du lycée Blanquer. Il en aura tout de même fallu du temps pour qu'une demande répétée de l'APMEP, comme des autres associations de professeurs et de spécialistes, soit enfin entendue. [Parcoursup](#) comme leitmotiv, les ministères se succèdent nous répétaient dans leurs communications, qu'étant l'essence même de la réforme, il n'y aurait pas de rétropédalage. En définitive, ce calendrier est bien modifié. Ne peut-on pas espérer que d'autres demandes soient aussi écoutées ?

Mais, à l'approche des vacances, les enseignants sont surtout préoccupés par une autre nouveauté. Les [EAFC](#) [3] annoncent dans une belle infographie sur la page dédiée d'Éduscol, vouloir « transformer la formation continue des enseignants ». Pour une transformation, c'en est une. On impose, pour cette année scolaire, 40 % des formations « hors du temps scolaire » et, à la rentrée 2024, des enseignants qui se formeront « hors du temps de présence devant les élèves » selon le Président de la République. Aujourd'hui, l'APMEP s'inquiète et ne peut que s'opposer à cette injonction ministérielle tant elle touche à l'une des respirations de nos métiers : former au quotidien des élèves, les accueillir, les aider pour progresser face à des difficultés parfois grandissantes, s'informer sur les derniers résultats de la recherche en didactique, échanger avec nos pairs, sans avoir soi-même accès à une formation digne de ce nom et sur notre temps de travail, c'est un non-sens.

Et ce, même si certains d'entre nous seront à Rennes pour se former pendant trois jours et demi, au début de nos vacances, à nos frais et avec des « parcours » individuels qui promettent d'être fort sympathiques pour reprendre le jargon de l'Éducation nationale.


Ambiance amicale et plaisir de faire et transmettre les mathématiques garantis, nous avons quand même hâte de vous y retrouver. Tout d'abord, dimanche matin à l'occasion de la réunion de la Régionale, puis le soir pour ceux qui souhaiteraient se joindre au Comité pendant le repas de la Régionale afin de prendre, tous ensemble, un grand bol d'R.

Notes

[1] Voir [Une classe de sixième au plus près des besoins des élèves](#)

[2] ORS : [Obligation Réglementaire de Service](#)

[3] EAFC : Écoles académiques de la formation continue



Appel aux projets

Article mis en ligne le 7 octobre 2023
par Le Comité de la Régionale

**Vous avez un projet avec l'une de vos classes qui concerne les mathématiques ?
La Régionale Île-de-France de l'APMEP peut peut-être vous aider !**

De nombreux adhérents de la Régionale bâtissent des projets autour des mathématiques : sorties scientifiques, accueil d'un chercheur, fonctionnement d'un club...

Le financement de ces projets est parfois un parcours du combattant, voire un obstacle rédhibitoire.

L'un de nos objectifs est d'aider les enseignants à proposer aux élèves franciliens un enseignement des mathématiques vivant et attractif. Nous proposons d'apporter une aide financière à des projets qui s'inscriraient dans ces objectifs.

Comment procéder ?

Envoyer à : **Stéphanie Doret**, présidente de la Régionale Île-de-France, un dossier décrivant l'action, ses objectifs, le nombre et niveau des élèves concernés, les éventuels partenaires ainsi que le financement demandé.

Le Comité de la Régionale est souverain pour l'acceptation des projets et le montant de l'attribution.

En contrepartie, les porteurs du projet s'engagent à fournir à la Régionale un retour sur l'action réalisée, sous forme d'un envoi publiable en ligne (texte, photos, vidéo...), afin de rendre leur expérience partageable avec tous.

Notes

[1] Voir [Une classe de sixième au plus près des besoins des élèves](#)

[2] ORS : [Obligation Réglementaire de Service](#)

[3] EAFC : Écoles académiques de la formation continue



Sommaire

[Le concours « Maths en jeux 2024 »](#)
[Festival « Maths en Ville »](#)
[Les JN à Rennes](#)
[La Journée de la Régionale et la Maison Poincaré](#)

Le concours « Maths en jeux 2024 »

Le concours 2023 — 2024 de la Régionale APMEP et de l'IREMS de Paris a pour thème « Maths en Jeux 2024 ». Le concours est ouvert aux classes et groupes d'élèves d'Île-de-France, de l'école à l'université, encadrés par un ou plusieurs enseignant-e-s, et nous attendons que les élèves imaginent et réalisent un jeu accompagné de sa notice. [Le règlement du concours](#) vous donnera tous les détails nécessaires pour participer.



Le thème est très riche, les partenariats possibles avec les collègues des autres disciplines sont nombreux. Alors, que vous soyez en collège, en lycée, et même à l'école élémentaire ou à l'université, n'hésitez pas à vous lancer !

Des [exemples d'anciennes réalisations](#) sont consultables sur le site de la Régionale.

Festival « Maths en Ville »

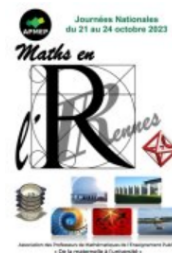
L'édition 2023 du festival Maths en ville se déroule du 30 septembre au 15 octobre 2023 à Saint-Denis, Aubervilliers et Pierrefitte.



Au programme du festival organisé par [la Compagnie Terraquée](#) : spectacles à destination des scolaires ou tout public, rencontres avec des auteurs, ateliers et jeux mathématiques, projections de films, tout le programme est accessible en ligne.

Les JN à Rennes

Les Journées Nationales de l'APMEP, ce sont des temps de rencontres et d'échanges, des moments de formation, des moments d'enrichissement personnel, des moments culturels, des rires et beaucoup de bonne humeur...



Alors venez prendre un grand bol d'R à Rennes, du samedi 21 octobre au mardi 24 octobre 2023.

Les inscriptions en ligne sont encore ouvertes (jusqu'au samedi 14 octobre 2023).

La Journée de la Régionale et la Maison Poincaré

Le musée Maison Poincaré a ouvert ses portes le 30 septembre 2023.

À l'occasion de la Journée de la Régionale 2023, nous vous invitons, le samedi 18 novembre 2023, à venir découvrir, avec un conférencier, le musée dédié à notre discipline.



La journée débutera par l'Assemblée Générale de la Régionale, se poursuivra par la visite de la Maison Poincaré et l'après-midi nous accueillons [Gilles Dowek](#) pour une conférence sur l'Intelligence Artificielle : « Entre espoirs et dangers, quels enjeux pour l'enseignement et en particulier celui des mathématiques ? »



Sommaire

Les IREM
Du côté de l'IREM de Paris Nord
Du côté de l'IREMS de Paris
Et les autres IREM ?

Les IREM

Dans une de nos premières chroniques iremoises, nous avons donné les objectifs des travaux des IREM.

La région parisienne accueille 2 IREM : l'IREM de Paris Nord et l'IREM de Paris. Et ce sont en tout 40 groupes de travail qui sont à l'œuvre au sein de ces deux IREM : cela vous donne la diversité des thèmes ainsi abordés.

À noter que maintenant les IREM accueillent des groupes d'autres disciplines ou des groupes interdisciplinaires. D'ailleurs, certaines IREM sont devenues des IRES ou des IREMS.

Du côté de l'IREM de Paris Nord

Les premières gazettes des rallyes (qui se déclinent en un rallye pour le cycle 2 et un rallye pour le cycle 3) sont parues :

- Inscription au rallye (cycle 2)
- Inscription au rallye (cycle 3)

Le groupe Math-SVT propose un questionnaire pour les classes de seconde, en ligne sur Quizinière (il est nécessaire de se connecter via l'ENT de son établissement), concernant les définitions que les élèves donnent « naturellement » des 6 termes « hypothèse, conjecture, modèle, théorie, loi, expérience » et leur emploi dans les différentes disciplines (pas seulement scientifiques), merci de renvoyer vos résultats à l'IREM de Paris-Nord.

Les groupes de l'IREM sont ouverts à tous et toutes, n'hésitez pas à vous manifester.



Pour tout renseignement concernant l'IREM de Paris Nord, notamment nos groupes de travail, contactez-nous.

Du côté de l'IREMS de Paris

L'IREM de Paris se transforme petit à petit officiellement en IREMS de Paris (Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques et des Sciences de Paris). Ses nouveaux statuts ont enfin été validés et en cette rentrée il se dote d'un nouveau logo (choisi par les animateurs et animatrices parmi une dizaine de propositions dessinées également localement).

En attendant que les groupes de l'IREMS de Paris nous donnent plus d'informations sur leurs travaux, n'hésitez pas à consulter les brèves de la bibliothèque dont le n°37 du 1^{er} octobre 2023 vient de paraître.



Pour tout renseignement concernant l'IREMS de Paris, notamment nos groupes de travail, contactez-nous.

Et les autres IREM ?

La richesse des travaux engagés dans toutes les IREM est à votre portée via le site national des IREM. Vous pouvez d'ailleurs consulter la rubrique Actualités, manifestations, brochures...



Vous pouvez aussi consulter LitteraMath qui propose un ensemble de listes d'ouvrages et leur utilisation en classe, que ce soit pour l'école, le collège, le lycée ou l'université ; ces ouvrages sont choisis conjointement par l'APMEP, par le réseau des IREM, par Pole (éditeur du magazine Tangente), avec le soutien de la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques), à destination des bibliothécaires ou des parents, à la recherche de livres ayant trait aux mathématiques, provenant de divers horizons, de différents niveaux, disponibles en librairie, qui ont un intérêt littéraire.

Et enfin, vous pouvez utiliser, pour rechercher une ressource, PubliMath qui est une base de données bibliographiques pour l'enseignement des mathématiques en langue française, développée par l'APMEP et l'ADIREM (Assemblée des directeurs d'IREM) depuis 1996 avec le soutien de la CFEM (Commission française de l'enseignement des mathématiques) et de l'ARDM (Association pour la recherche en didactique des mathématiques).



La page de recherche de PubliMath comprend aussi un volet « recherche avancée et dans les revues » : n'hésitez pas à vous en servir.

Pearltrees est une application accessible depuis l'Espace Numérique de Travail (ENT) Monlycee.net. Elle permet de partager avec son réseau, c'est-à-dire nos classes, nos groupes ou encore nos collègues, des ressources sous forme de « perles ».

Sommaire

- Bien plus qu'un lieu de stockage
- Un arbre à perles
- Ma collection « SNT »
- Ma séquence « Les Réseaux Sociaux »

Bien plus qu'un lieu de stockage

Mais c'est bien plus qu'un lieu de stockage comme l'est un dossier partagé, car les « perles » ne sont pas nécessairement des documents de type texte. On peut y insérer toutes sortes de contenus :

- **des photos ou des vidéos**
celles-ci peuvent être intégrées sans avoir besoin de quitter la page web ;
- **des liens vers des sites externes**
par exemple vers une activité *GeoGebra* en ligne, un notebook *Capitale*, un lien vers *Pix*, un travail sur un exerciceur ;
- **des documents texte (sous forme pdf), des tableaux**
avec possibilité ou non de les mettre en téléchargement par l'utilisateur.

Avec la version *Éducation* de Pearltrees, on dispose d'un espace de stockage de 1 To.

Nos élèves ont la possibilité de s'abonner à notre page et ainsi la marquer au sein de leur réseau, comme un raccourci.

Un arbre à perles

La page d'accueil de mon « arbre à perles » est constituée de l'ensemble de mes collections. Je les ai organisées à l'aide de l'outil **édition** de l'application.



Pour créer une perle, il suffit de cliquer à l'endroit choisi de l'arborescence sur l'icône ⊕ et choisir le type de perles que l'on souhaite créer.

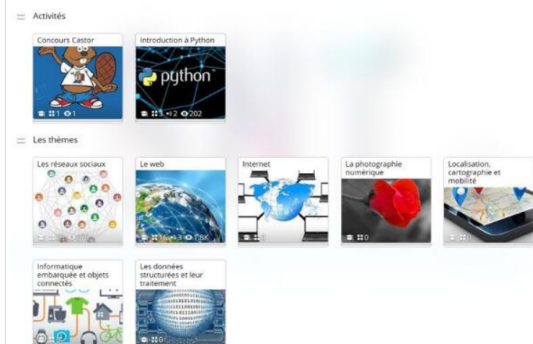


J'utilise Pearltrees avec toutes mes classes et j'ai choisi d'organiser mes collections selon les niveaux d'enseignement puis, à l'intérieur de chaque classe, par chapitres ou thèmes (documents de cours, évaluations, travail en autonomie) ; j'y stocke également les contenus pour les séances d'accompagnement à l'orientation en seconde ou, par exemple, les informations du Café Scientifique de mon lycée.

Ma collection « SNT »

C'est notamment en cours de SNT [1] que l'application s'avère très utile pour moi. D'une part, parce que les élèves sont amenés à aller davantage à des rythmes différents et que la navigation à l'intérieur de la collection, qui est organisée comme un plan de travail, est facile et, d'autre part, du fait du nombre de fichiers multimédias disponibles en partage ; si nombreux qu'on ne peut tous les aborder pendant le temps du cours de math mais les mentionner pour que les élèves puissent élargir le travail effectué.

Voici la page d'accueil de ma collection « SNT » :



Ma séquence « Les Réseaux Sociaux »

Prenons l'exemple de ma collection correspondant à la séquence « Les Réseaux Sociaux » :

Le découpage de la séquence est fait en quatre sections :

- présentation des réseaux sociaux ;
- gérer son identité numérique ;
- prévenir et lutter contre le harcèlement ;
- les graphes.

Dans « Présentation des réseaux sociaux », les élèves ont accès au travail de leurs camarades de l'année dernière et peuvent visionner les affiches qu'ils avaient produites pour une exposition. Les trois perles suivantes sont des liens vers le manuel numérique en ligne : l'activité à faire pour la séance, un article en ligne et une vidéo que nous exploitons en classe.



Ensuite, pour initier la réflexion sur les « cookies » qui sera poursuivie dans une autre séquence, j'ai utilisé un lien vers une activité complète contenant notamment des quiz produite par des collègues d'un lycée de l'Académie de Lyon [2]. À l'issue de cela, chaque groupe d'élèves complète son affiche sur les réseaux sociaux à l'aide du document en téléchargement, il s'agit d'identifier les règles de vie privée des réseaux sociaux.

La séance sur la prévention et la lutte contre le cyberharcèlement [3] utilise de nombreux documents externes. J'ai donc donné accès aux élèves au fichier « pdf » cliquable du photocopié que je leur distribue en classe et ils peuvent ainsi visiter les différents sites référencés dans l'activité. Cette section contient, de plus, le lien vers le padlet en ligne [4] que nous utilisons durant la séance pour initier la réflexion sur des situations de cyberharcèlement.

Prévenir et lutter contre le harcèlement



Les graphes



Enfin, sur les graphes, en plus de l'accès à l'activité faite au cours de la séance, il y a une perle « vidéo » ainsi qu'une collection complète avec des liens vers des extraits d'items des concours *Castor* et *Alkindi* sur le thème des graphes.

J'ai choisi d'exposer ici cet exemple d'une séquence en SNT pour illustrer la richesse des types de partage que permet l'application Pearltrees, mais surtout la fluidité avec laquelle les contenus sont transmis aux élèves. Plutôt que d'envoyer des dizaines de messages ou bien de déposer des fichiers dans les casiers numériques ou des dossiers partagés avec les élèves, je les laisse ainsi naviguer de perles en perles.

En espérant qu'ils soient aussi incités à aller au-delà de la collection utilisée sur le moment et s'autorisent à explorer les autres contenus disponibles.

[1] SNT : Sciences Numériques et Technologie

[2] [site du Lycée La Martinière Diderot de Lyon](#)

[3] À date d'écriture de cet article, je n'ai pas retouché mon activité et ne fais donc pas mention des [nouvelles mesures](#) prises pour lutter contre le harcèlement à l'école.

[4] Ici encore, il s'agit du travail de l'année scolaire 2022—2023.



Dans les *Chantiers* n°196 du mois d'avril 2023, notre collègue Pierre Dolain nous conviait à réfléchir sur cette question des priorités des opérations en nous disant que c'était un faux problème.

Oh combien il a raison : inutile de s'encombrer de priorité entre les opérations ! Pourtant on évoque souvent la priorité de certaines opérations sur d'autres opérations, ce qui doit sûrement laisser perplexes plus d'un élève...

Mais aussi l'historien des mathématiques. Et il serait intéressant de connaître depuis quand cette notion de priorité est apparue dans l'enseignement des mathématiques.

Michel Rousselet [1] a proposé d'analyser une expression algébrique en repérant des blocs.

Un bloc désigne une unité syntaxique qui constitue les expressions algébriques : à l'exception éventuellement du premier, un bloc est formé d'un signe + ou - suivi d'un monôme et chaque + et chaque - indique le début d'un bloc.

Donnons un exemple avec l'expression $5a - 2 \times 3 - 3a + 7b + a + 1$: il y a 6 blocs qui sont $5a$, -2×3 , $-3a$, $+7b$, $+a$ et $+1$.

Remarque : le bloc $5a$, qui est en premier, peut s'écrire aussi $+5a$ forme qui permettra de le déplacer (voir ci-dessous la 2^e règle de calcul).

Cette notion de bloc facilite l'acquisition des règles de calcul d'une expression algébrique, qu'elle comporte ou non des variables. Calculer une expression est une succession de simplifications des blocs de cette expression, ainsi que de la réduction du nombre de blocs.

Parmi les règles à suivre, on a les suivantes :

- On peut simplifier l'écriture d'un bloc quand cela est possible.
- On peut changer la place des blocs dans une expression algébrique.
- On peut réécrire l'opposé d'une somme algébrique en remplaçant chaque bloc par son opposé.
- On peut multiplier une somme algébrique par une autre en multipliant chaque bloc de la première par chaque bloc de la deuxième.

Donnons un exemple pour la 1^{re} règle avec le bloc -2×3 que l'on peut simplifier pour obtenir le bloc -6 .

Pour la 2^e règle, on a :
 $5a - 6 - 3a + 7b + a + 1 = 5a - 3a + a + 7b + 1 - 6$
ce qui se poursuivra par la réduction des blocs « semblables ».

Pour la 3^e règle :
 $-2a + 6 - (5a - 2 + 3b) - 5 = -2a + 6 - 5a + 2 - 3b - 5$
et on pourra poursuivre par la règle précédente et la réduction des « semblables ».

Remarque : l'expression $-2a + 6 - (5a - 2 + 3b) - 5$ est constitué de 4 blocs puisque $-(5a - 2 + 3b)$ est un bloc. Et entre les parenthèses dans ce bloc, il y a 3 blocs que l'on peut déplacer mais en restant à l'intérieur des parenthèses ; les parenthèses agissent comme des frontières que ne peuvent franchir les blocs, ce qui est un complément de la 2^e règle.

Cette notion de bloc mise en évidence par Michel Rousselet est une notion que l'on peut retrouver en examinant plus précisément comment les expressions algébriques sont apparues entre le XV^e et le XVIII^e siècle : l'invention des signes + et - date de 1489 par Johannes Widmann sans toutefois leur donner une signification opératoire, juste pour indiquer qu'on avait trop ou trop peu.

En ce qui nous concerne, si on conçoit une expression algébrique comme la traduction symbolique d'un programme de calcul, il s'agit de passer d'un énoncé sans symbole, et donc avec des phrases, à des expressions algébriques : ce qui montre le caractère séparateur des signes + et - directement issu de la structure de la phrases qui est un ensemble de propositions, chaque proposition pouvant la plupart du temps [2] se traduire par un bloc.

Pour ma part, à la suite de Michel Rousselet, c'est à partir de 1996 que j'ai utilisé cette notion de bloc, implicitement dès la classe de 5^e et explicitement en 4^e, abandonnant ces histoires de priorité entre opérations : « À bas les priorités ! », comme aurait pu dire Jean Dieudonné 😊 .

[1] Dérive-Classe, Faire des mathématiques au collège avec un logiciel Éditions Archimède 1996

[2] en ce qui concerne les énoncés rencontrés au collège, c'est pratiquement toujours vrai



Sommaire

- Avis de recherche du n°197
- Solution de l'avis n°2
- Solution de l'avis n°3
- Solution de l'avis n°4
- Solution de l'avis n°5
- Solution de l'avis n°6
- Nouvel avis de recherche

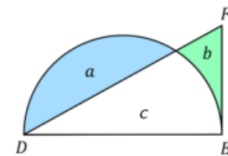
Avis de recherche du n°197

Rappelons les 6 avis de recherche du numéro 197 de juillet 2023, tous issus du site « Mind YourDecisions » de Presh Talwalkar.

Voici des solutions à ces problèmes estivaux (sauf pour l'avis n°1 qui attend vos contributions), avec le théorème de Pythagore à l'honneur.

Solution de l'avis n°2

Soit c l'aire de la partie qui avec a complète le demi-disque de diamètre 20 et donc de rayon 10.



On a les égalités suivantes, en calculant les aires du demi-disque et du triangle DEF rectangle en E :

$$a + c = 50\pi$$

$$b + c = 10EF.$$

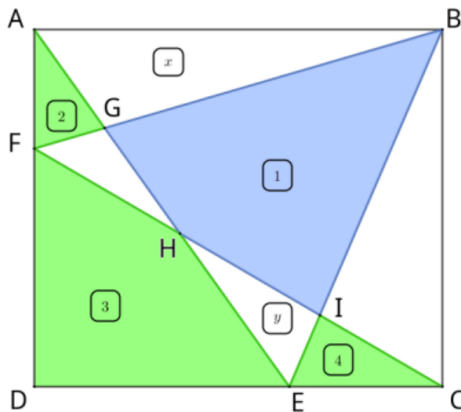
Or, $a = b + 47$ donc $a + c = b + c + 47$,

ce qui donne $50\pi = 10EF + 47$

d'où $EF = 5\pi - 4,7 \approx 11$.

Solution de l'avis n°3

Repérons certaines parties de la figure comme indiqué sur la figure ci-dessous.



On a donc $\mathcal{A}_{bleu} = \boxed{1}$ et $\mathcal{A}_{vert} = \boxed{2} + \boxed{3} + \boxed{4}$.

On peut remarquer que les triangles ABE et FBC ont une aire égale à la moitié de l'aire du rectangle $ABCD$ et donc aussi le complémentaire de FBC dans ce rectangle ; complémentaire qui est

constitué des parties \textcircled{x} , $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, \textcircled{y} et $\boxed{4}$.

On en déduit que $\textcircled{x} + \boxed{1} + \textcircled{y} = \textcircled{x} + \boxed{2} + \boxed{3} + \textcircled{y} + \boxed{4}$

ce qui donne $\boxed{1} = \boxed{2} + \boxed{3} + \boxed{4}$.

En conclusion $\mathcal{A}_{bleu} = \mathcal{A}_{vert}$.

Solution de l'avis n°4

Soit r le rayon du grand disque, r_1 celui du petit disque qui est en haut et r_2 le rayon du disque moyen qui est en bas. On a donc $r = r_1 + r_2$.

L'aire coloriée en bleu \mathcal{A}_{bleu} est donc la différence entre l'aire du grand disque et la somme des aires des deux autres disques :

$$\mathcal{A}_{bleu} = \pi r^2 - (\pi r_1^2 + \pi r_2^2) = \pi(r_1 + r_2)^2 - (\pi r_1^2 + \pi r_2^2).$$

En développant cette expression, on obtient $\mathcal{A}_{bleu} = 2\pi r_1 r_2$.

Utilisons le théorème de Pythagore dans les triangles rectangles AQC et BQC (voir la figure ci-contre) :

$$CQ^2 + 4r_1^2 = AQ^2 \text{ et } CQ^2 + 4r_2^2 = BQ^2$$

$$\text{sommons : } 2CQ^2 + 4(r_1^2 + r_2^2) = AQ^2 + BQ^2.$$

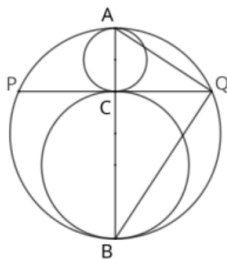
Et dans le triangle rectangle ABQ , on a : $AQ^2 + BQ^2 = 4(r_1 + r_2)^2$

$$\text{ce qui donne } 2CQ^2 + 4(r_1^2 + r_2^2) = 4(r_1 + r_2)^2$$

en développant, on obtient $CQ^2 = 4r_1 r_2$.

Or, $CQ = 3$ puisque C est le milieu de $[PQ]$ donc $9 = 4r_1 r_2$.

On en déduit que $\mathcal{A}_{bleu} = \frac{9\pi}{2} \approx 14,1$.

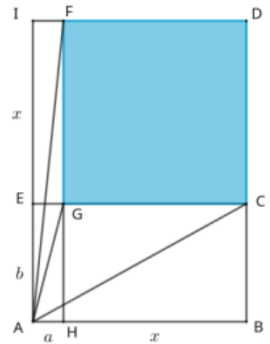


Solution de l'avis n°5

Complétons la figure de cet avis de recherche comme indiqué ci-contre.

Nous avons un certain nombre de triangles rectangles et le théorème de Pythagore nous permet d'obtenir les égalités suivantes :

- avec le triangle AIF rectangle en I : $a^2 + (b+x)^2 = 5^2$
- avec le triangle ABC rectangle en B : $b^2 + (a+x)^2 = 4^2$
- avec le triangle AEG rectangle en E : $a^2 + b^2 = 2^2$



En développant la première égalité, et en tenant compte de la troisième, on obtient :

$$4 + x^2 + 2bx = 25$$

donc, x ne pouvant être nul, $b = \frac{21 - x^2}{2x}$.

De même avec la deuxième égalité : $4 + x^2 + 2ax = 16$ et donc $a = \frac{12 - x^2}{2x}$.

La troisième égalité permet ainsi d'écrire une égalité où n'intervient plus que la variable x :

$$\left(\frac{12 - x^2}{2x}\right)^2 + \left(\frac{21 - x^2}{2x}\right)^2 = 4$$

ou encore : $(12 - x^2)^2 + (21 - x^2)^2 = 4 \times 4x^2$.

Le mieux est de poser $y = x^2$ pour obtenir une équation du 2nd degré :

$$(12 - y)^2 + (21 - y)^2 = 16y$$

Développons : $2y^2 - 82y + 585 = 0$.

Ce qui donne 2 solutions $y_1 = \frac{41 + \sqrt{511}}{2}$ et $y_2 = \frac{41 - \sqrt{511}}{2}$.

On a $y_1 \approx 31,8$ et $y_2 \approx 9,2$.

Or, $a = \frac{12 - x^2}{2x} \geq 0$ donc $y = x^2 \leq 12$ ce qui permet d'éliminer la solution y_1 [1].

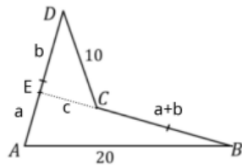
Ainsi, $x^2 = \frac{41 - \sqrt{511}}{2}$ donc $x = \sqrt{\frac{41 - \sqrt{511}}{2}} \approx 3,03$.

On demandait l'aire du carré qui est x^2 , c'est-à-dire $\frac{41 - \sqrt{511}}{2} \approx 9,2$.

Solution de l'avis n°6



Puisque leur somme est égale à 90° , les angles \widehat{A} et \widehat{B} sont complémentaires, on en déduit que les triangles ABE et DEC sont rectangles en E .



Utilisons le théorème de Pythagore pour ces deux triangles rectangles. Ce qui donne : $20^2 = a^2 + (a + b + c)^2$ et $10^2 = b^2 + c^2$.

En développant, on obtient : $400 = 2a^2 + 100 + 2(ab + ac + bc)$ donc $a^2 + ab + ac + bc = 150$.


Par ailleurs, $\mathcal{A}(ADCB) = \mathcal{A}(ABE) + \mathcal{A}(DEC)$

$$\text{donc } \mathcal{A}(ADCB) = \frac{a(a + b + c)}{2} + \frac{bc}{2} = \frac{a^2 + ab + ac + bc}{2}$$

avec le résultat ci-dessus, on a donc $\mathcal{A}(ADCB) = 75$.

Nouvel avis de recherche



Le concours « René Merckhoffer »  s'adresse aux élèves de 4^e de l'Académie de Versailles et, depuis 2005, propose aux élèves de ce niveau de résoudre 4 exercices qui leurs donnent du « fil à retordre » ! En voici un tiré de la session 2008, dont le résultat est étonnant.

Soit ABC un triangle rectangle en A . Les bissectrices de ce triangle issues de B et C coupent respectivement $[AC]$ en P et $[AB]$ en Q . Les perpendiculaires abaissées de P et Q sur $[BC]$ coupent $[BC]$ respectivement en M et N .

Quelle est la mesure de l'angle \widehat{MAN} ?

Pour cet avis de recherche, ainsi que des compléments sur des avis précédents et sans oublier l'avis n°1 dont nous n'avons pas encore trouvé une solution (voir ci-dessus), écrivez-nous à [l'adresse des problèmes des Chantiers](#). Vous pouvez également nous proposer des énoncés de problèmes que nous soumettrons à la sagacité de nos lecteurs et lectrices.

[1] en considérant b au lieu de a , on obtenait aussi l'élimination de cette solution.