

Les TICE en cours de Mathématiques au collège

Quelques pistes de travail pour les classes de 6^{ème}, 5^{ème} et 4^{ème}

- Généralités page 2
- Différents outils page 4
- Classe de 6^{ème} page 5
- Classe de 5^{ème} page 18
- Classe de 4^{ème} page 28

« L'objectif de l'enseignement des mathématiques au collège est de développer conjointement et progressivement les capacités d'expérimentation et de raisonnement, d'imagination et d'analyse critique. À travers la résolution de problèmes, la modélisation de quelques situations et l'apprentissage progressif de la démonstration, les élèves peuvent prendre conscience petit à petit de ce qu'est une véritable activité mathématique, identifier un problème, expérimenter sur des exemples, conjecturer un résultat, bâtir une argumentation, mettre en forme une solution, contrôler les résultats obtenus et évaluer leur pertinence en fonction du problème étudié. »

Extrait « Les TIC dans l'enseignement des mathématiques au collège et au lycée », IGEN, juin 2004.

La place grandissante de l'informatique dans l'enseignement des mathématiques interroge nécessairement sur l'évolution de l'acte pédagogique de l'enseignant. Ainsi, l'utilisation de logiciels (calculatrice ou ordinateur), d'outils de visualisation et de représentation, de calcul (numérique ou formel), de simulation, de programmation développe la possibilité d'expérimenter, ouvre largement la dialectique entre l'observation et la démonstration et change profondément la nature de l'enseignement.

L'utilisation régulière de ces outils numériques peut intervenir selon trois modalités :

- par le professeur et les élèves, **en classe**, avec un dispositif de visualisation collective adapté : cet usage a l'avantage de pouvoir intégrer naturellement les logiciels au cœur du cours de mathématiques. Cela permet aussi de faire découvrir une fonctionnalité à l'ensemble de la classe à travers la résolution d'un problème mathématique. Il est aussi possible d'utiliser, par exemple lors d'activités de recherche, des mini-pc ou tablettes ;
- par les élèves, sous forme de **travaux pratiques** de mathématiques : seul ou en binôme, l'élève est face à une réelle activité mathématique, et non pas face à un TP informatique, le logiciel devant rester un outil d'aide à la résolution du problème posé, ce qui présuppose de développer une certaine aisance. Lors de telles séances, il est important que les élèves aient une trace écrite du travail effectué ;
- dans le cadre du **travail personnel** des élèves hors du temps de classe (par exemple au centre de connaissances et de cultures (ex CDI), ou à un autre point d'accès au réseau) : il est vivement recommandé de proposer des devoirs en temps libre utilisant les différents logiciels gratuits. En attendant le déploiement d'un ENT académique, les réseaux des établissements ou des plateformes collaboratives doivent permettre le dépôt et la réception de DM numérique.

En début d'année, il est conseillé de fournir aux élèves et aux parents une liste des logiciels qui seront utilisés en cours de mathématiques avec un lien de téléchargement. Dans nos pratiques quotidiennes, n'oublions pas l'utilisation de plateforme en ligne type LaboMep et Wims qui permettent de proposer un travail différencié soit lors de séances en classe, soit lors de travaux hors du temps de classe.

Pour que l'outil informatique soit une réelle plus-value, il est primordial que les élèves aient une utilisation autonome des différents logiciels. **Les élèves ont besoin d'être régulièrement et tout au long de leur scolarité en situation de pouvoir utiliser les différents outils numériques.** Les TIC doivent s'intégrer pour tous les niveaux de façon naturelle dans la progression des apprentissages. L'utilisation de l'outil numérique ne doit absolument pas être un « à côté » que les élèves peuvent considérer comme un moment de « détente ». Le numérique est un outil au service de l'activité mathématique. Il est donc essentiel de penser au moment de la conception d'une séquence les temps où l'apport numérique peut avoir une réelle plus-value.

Les ressources disponibles sur l'internet sont très nombreuses, riches et variées, il convient avant de les utiliser de s'assurer qu'elles sont bien appropriées à l'objectif visé. Rappelons l'existence :

- du site des EDU'Bases, <http://eduscol.education.fr/bd/urtic/maths/> qui recense les pratiques pédagogiques proposées par les académies afin d'accompagner le développement des usages des TIC, en relation avec les programmes des collèges et lycées ;
- du site disciplinaire national, <http://eduscol.education.fr/maths> qui propose des activités mathématiques et TICE ainsi que les bilans des Travaux Académiques Mutualisés (actions innovantes et expérimentations avec les outils numériques en mathématiques).

Les manuels sont de plus en plus fournis en activité permettant d'intégrer les outils numériques. Ces activités peuvent être des activités d'introduction d'une nouvelle notion, des tâches complexes, des problèmes ouverts et même des exercices d'application pour lesquels la calculatrice ou un logiciel serait un apport pédagogique permettant à l'élève de progresser dans ses apprentissages et de mettre en œuvre diverses compétences.

L'usage des TIC doit aussi permettre aux professeurs de mathématiques de s'impliquer dans l'évaluation et la validation de certains items du B2I – collège, <http://eduscol.education.fr/cid46073/b2i.html>.

Ce document a pour objectifs :

- d'impulser une évolution des pratiques en intégrant davantage, mais de façon appropriée, les usages du numérique en mathématiques ;
- de donner aux professeurs de mathématiques des repères sur les tâches exigibles en ce domaine.

Pour chacun des niveaux, nous avons voulu proposer :

1/ en lien avec les différents champs du programme, quelques idées de notions permettant d'utiliser l'outil numérique en classe entière, en salle informatique ou hors des cours. Cette liste n'est absolument pas exhaustive et ne doit pas être une référence mais a juste vocation à donner des pistes de travail. Un rappel est aussi fait sur les différents attendus des items de « Pratiquer une démarche scientifique » et du B2I-Collège.

2/ des exercices mettant en pratique une connaissance acquise pendant l'année scolaire. Ces exemples d'exercices permettent de fixer les attendus en fin d'année pour chaque niveau.

3/ des activités à réaliser en classe, en salle informatique ou en temps libre. Là aussi, ce ne sont que des pistes de travail qu'il faut s'approprier et modifier en activités exploitables avec et par ses propres élèves.

L'Inspection Pédagogique de Mathématiques

✓ **Calculatrices**

Il n'est pas inutile de rappeler ici le contenu de la circulaire n°99-186 du 16/11/1999 relative à l'utilisation des calculatrices électroniques : « *La maîtrise de l'usage des calculatrices représente un objectif important pour la formation de l'ensemble des élèves car elle constitue un outil efficace dans le cadre de leurs études et dans la vie professionnelle, économique et sociale. C'est pourquoi leur utilisation est prévue dans de nombreux programmes d'enseignement et leur emploi doit être largement autorisé aux examens et concours.* »

L'usage des calculatrices contribue à l'acquisition des propriétés des nombres et des fonctions, ainsi qu'à l'acquisition de savoirs et de savoir-faire. La calculatrice est un outil qui permet aux élèves de pratiquer plus facilement une démarche mathématique. Son usage n'est pas inné chez les élèves, un apprentissage est à mettre en place tout au long de la scolarité.

- http://www.tissoftwares.net16.net/emulateur_ti_scientifiques.html
- <http://education.ti.com/fr/france/forms/products/smartview>
- http://www.planet-casio.com/Fr/logiciels/voir_un_logiciel_casio.php?showid=19
- <http://www.calculatrice-scientifique.com/>

✓ **Tableur**

L'utilisation d'un tableur peut se faire à tous les niveaux de la scolarité et ses applications sont multiples : statistiques, probabilités, calculs algébriques, fonctions, algorithmique, etc. De plus, le tableur est un outil que les élèves rencontrent dans d'autres disciplines (SVT, technologie, économie ...) et dans le monde professionnel.

- <https://fr.libreoffice.org/>
- <https://www.openoffice.org/fr/>
- http://www.framacalc.org/_start

✓ **Logiciels de géométrie dynamique**

Les logiciels de géométrie permettent une approche dynamique de la construction de figures et facilitent l'élaboration de conjectures. Dans le cas de la géométrie dans l'espace, ils sont une source de visualisation et de perception et contribuent à l'apprentissage. Ils permettent aussi, comme d'autres types de logiciels, de varier et d'associer facilement différents registres (numérique, fonctionnel, graphique, géométrique).

Il faut faire en sorte que, très rapidement, les élèves passent de la construction statique de figures à la manipulation dynamique sur des situations où de tels logiciels apportent une réelle plus-value, comme la recherche de lieux, les questions d'optimisation ou la conjecture d'une propriété.

- <http://www.geogebra.org/cms/fr/>
- <http://tracenpoche.sesamath.net/>
- <http://carmetal.org/>
- <http://www.aid-creem.org/telechargement.html>

✓ **Logiciels de calcul formel**

L'utilisation des logiciels de calcul formel en collège est encore peu existante. Pourtant ce type de logiciel pourrait être une aide précieuse par exemple lors des résolutions d'équations. Rappelons que les programmes du cycle terminal du lycée précisent que « *lors de la résolution de problèmes, l'utilisation de logiciels de calcul formel peut limiter le temps consacré à des calculs très techniques afin de se concentrer sur la mise en place de raisonnements* ».

- <http://www.wiris.net/demo/wiris/fr/index.html>
- <http://www.geogebra.org/cms/fr/>

1/ Quelques idées

Utilisation d'un tableau

D1 - Organisation et gestion de données

Dès la classe de 6ème, l'utilisation de calculatrices et de logiciels permet de familiariser les élèves avec le passage d'un type d'organisation, d'un type de présentation à un autre.

Proportionnalité

- Compléter des tableaux de proportionnalité
- Reconnaître des tableaux de proportionnalité
- Appliquer un taux de pourcentage

Organisation et représentation des données

- Organiser des données sous forme de tableaux
- Compléter et trier des tableaux de données
- Créer différents types de graphiques

D2 – Nombres et calculs

Nombres entiers et décimaux

- Décomposer des nombres
- Donner différentes écritures
- Trier des nombres
- Arrondir des nombres

- Incrémenter : $=A1 + 1$ ou $= A1 - 1$ pour avoir des listes de nombres
- Multiplier par 10 ; par 0,1 ou Diviser par 10 ; par 0,1
- Déterminer des valeurs approchées
- Effectuer des programmes de calculs
- Déterminer des multiples, des diviseurs

Opérations

- Traiter des calculs longs
- Utiliser des formules : soit avec le nom des cellules, soit avec SOMME – MOD – ENT

Nombres en écriture fractionnaire

- Donner différentes écritures
- Déterminer des valeurs approchées
- Déterminer des écritures équivalentes

D4 – Grandeurs et Mesures

- Utiliser les différentes formules de calculs de périmètre, aire et volume

Utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique

D3 – Géométrie

On travaillera à la fois les constructions sur papier par les outils de dessin traditionnels et les constructions sur écran à l'aide d'un logiciel de géométrie. L'usage d'outils informatiques permet une visualisation de différentes représentations d'un même objet de l'espace.

- Construire : point, point d'intersection, point fixe, point mobile, segment, milieu, droites, droites parallèles, droites perpendiculaires, angles de mesure donnée
- Construire : cercle, triangle équilatéral, triangle isocèle, triangle rectangle, triangle de côtés donnés, rectangle, losange, carré
- Construire : symétrique par rapport à une droite d'une figure
- Construire : médiatrice d'un segment, bissectrice d'un angle

- Propriétés des droites parallèles
- Propriété d'équidistance des points de la médiatrice d'un segment
- Propriétés de conservation de la symétrie axiale
- Propriétés des quadrilatères usuels (côtés, angles, diagonales)
- Propriétés des triangles particuliers (angles)
- Comparaison de périmètres, d'aires, position de points

Utilisation d'une calculatrice

D1 - Organisation et gestion de données

Proportionnalité

- Compléter des tableaux de proportionnalité
- Reconnaître des tableaux de proportionnalité
- Appliquer un taux de pourcentage

Organisation et représentation des données

- Compléter des tableaux de données

D2 – Nombres et calculs

Nombres entiers et décimaux

- Donner différentes écritures
- Arrondir des nombres

- Déterminer des valeurs approchées
- Effectuer des programmes de calculs

Opérations

- Traiter des calculs longs

Nombres en écriture fractionnaire

- Donner différentes écritures
- Déterminer des valeurs approchées

D4 – Grandeurs et Mesures

- Utiliser les différentes formules de calculs de périmètre, aire et volume

Pratiquer une démarche scientifique

C1 – Rechercher, extraire l'information utile

L'élève extrait une information à partir d'un fait observé ou d'un document simple mis en forme (papier ou numérique).
L'élève utilise un tableur pour organiser l'information utile sous la forme d'un tableau de données chiffrées.

C2 – Réaliser, manipuler, calculer, appliquer des consignes

L'élève utilise une calculatrice en suivant des consignes précises.

C3 – Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale, démontrer

L'élève vérifie et valide le résultat d'un calcul, de l'application d'une formule simple.

C4 – Présenter la démarche suivie, communiquer à l'aide d'un langage adapté

L'élève donne un résultat, une solution, une conclusion selon un mode de représentation conforme aux consignes données : phrase simple, schéma, figure, dessin.

B2I

1/ S'approprier un environnement informatique de travail

Utiliser, gérer des espaces de stockage à disposition : L'élève sait ouvrir des documents et des logiciels situés dans différents espaces de l'ordinateur. Il sait créer des dossiers, les organiser et y transférer ou en extraire différents documents.

Utiliser les périphériques à disposition : L'élève peut imprimer des documents en choisissant son imprimante et ses options d'impression.

Utiliser les logiciels et les services à disposition : Au-delà de l'utilisation directe de logiciels, l'élève peut accéder à un réseau (identification, déconnection), y déposer et y puiser des ressources. Il sait lire et exploiter les propriétés d'un fichier.

2/ Adopter une attitude responsable

Connaître et respecter les règles élémentaires du droit relatif à sa pratique : L'élève connaît et respecte la charte d'usage des TIC en usage dans l'établissement. Plus généralement il s'interroge sur son droit à utiliser et publier des documents.

Protéger sa personne et ses données : L'élève met en œuvre la sécurisation de ses données par des sauvegardes et des limitations d'accès (mots de passe) ainsi que par des logiciels anti-virus et anti-spam. Il se protège en réfléchissant aux informations personnelles qu'il transmet selon ses interlocuteurs et les lecteurs potentiels.

Faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement : L'élève n'accorde pas une confiance aveugle aux résultats fournis par une calculatrice ou un ordinateur ; il s'interroge sur leurs limites.

3/ Créer, produire, traiter, exploiter des données

Organiser la composition du document, prévoir sa présentation en fonction de sa destination : L'élève peut organiser un document dans sa globalité mais aussi choisir différents types de représentations adaptés à sa communication. Il peut le faire dans un traitement de texte ou un tableur.

Différencier une situation simulée ou modélisée d'une situation réelle : L'élève est capable de distinguer une modélisation de la réalité, lors du traitement comme dans les résultats.

4/ S'informer, se documenter

Chercher et sélectionner l'information demandée : Après avoir effectué une recherche sur l'internet, l'élève sait choisir les réponses les plus appropriées en justifiant ses choix.

5/ Communiquer et échanger

Écrire, envoyer, diffuser, publier : L'élève sait envoyer un message en choisissant le ou les destinataires dans une liste, et sait joindre des pièces à son envoi. Il sait déposer un message sur un site collaboratif.

Recevoir un commentaire, un message y compris avec pièces jointes

L'élève sait manipuler une pièce jointe à un message reçu.

2/ Quelques exercices

Ex 1 : Dessine un rectangle dynamique, affiche son aire et son périmètre. Modifie-le pour que le périmètre soit de 12 unités de longueur et l'aire de 8 unités d'aire.

Ex 2 : Dessine un carré dynamique et dans le carré un disque d'aire maximale. Agrandis le carré, le disque doit toujours avoir l'aire la plus grande possible.

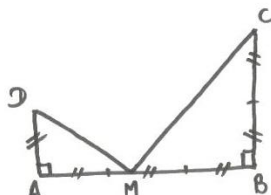
Ex 3 : Dessine un losange dynamique dont un côté mesure 8 unités, quels sont son aire maximale et son périmètre minimal ?

Ex 4 : Réalise une figure dynamique du dessin à main levée donné :



Ex 5 : Réalise une figure dynamique du dessin à main levée donné :

M point libre sur [AB]



Ex 6 : Ouvre une feuille de tableur, saisis 3 nombres, affiche leur somme, leur produit et leur moyenne.

Ex 7 : Complète le bordereau de commande suivant.

Désignation	Prix Unitaire en €	Quantité	Prix en €
Cahier	1,39	25	
Crayon de papier	1,30	30	
Livre	7,10	15	
Compas	4,95	15	
Equerre	2,15	20	
Règle graduée	0,85	25	
		TOTAL	
		Remise 5%	
		TOTAL A PAYER	

Ex 8 : Le tableau ci-dessous représente le moyen de transport utilisé pour venir au collège par les élèves de la classe de 6A.

	A	B	C	D	E
1		à pied	vélo	voiture	bus
2	Nombre d'élèves	8	5	7	3

1. Sur une feuille de tableur, représenter le tableau ci-dessus.
2. Créer le diagramme en bâtons représentant ce tableau.

Ex 9 : Le tableau ci-contre présente les langues les plus parlées dans le monde

1. Recopier le tableau dans une feuille de tableur.
2. Trier les données par ordre décroissant du nombre de personnes parlant la langue.
3. Quelle est la langue la plus parlée dans le monde ?

Langues	Nombres de pays	Nombres de personnes (en centaines de millions)
Anglais	45	10,8
Français	31	5,2
Russe	26	2,75
Arabe	25	2,59
Espagnol	20	3,89
Portugais	10	2,21
Allemand	5	2
Mandarin	3	12
Hindi	2	7,25
Bengali	2	2,10

3/ Quelques activités

Deux activités d'introduction au logiciel Géogebra :

- « Décrire et construire »
- « Histoires de cercles »

Deux exercices courts en classe entière permettant de faire découvrir les fonctionnalités de base d'un tableur :

- « Table de 11 »
- « Histoire de rectangles ».

Une activité en TP salle info :

- « Tangram » / Geogebra.

Un travail en temps libre :

- « La calculatrice cassée » / Labomep.

Des activités sur le site de mathématiques :

- En lien avec la MLF, « Tipo Tager »
- « Pavage » (de la 6^{ème} à la 3^{ème}).

<http://webtice.ac-guyane.fr/Maths/spip.php?article292>

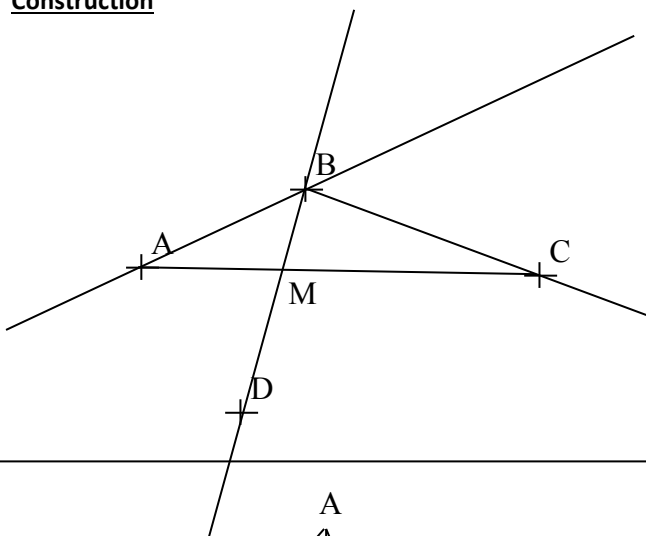
Ou à partir d'une vidéo et en relation avec l'histoire des arts :

- « Marius », *Marcel Pagnol*
- « Rosace de Notre Dame de Paris ».

Ces deux activités sont disponibles dans le document ressource histoire des arts :

<http://webtice.ac-guyane.fr/Maths/spip.php?article287>

Décrire et construire

ConstructionDescription

Je place quatre points A, B, C et D.

Je trace

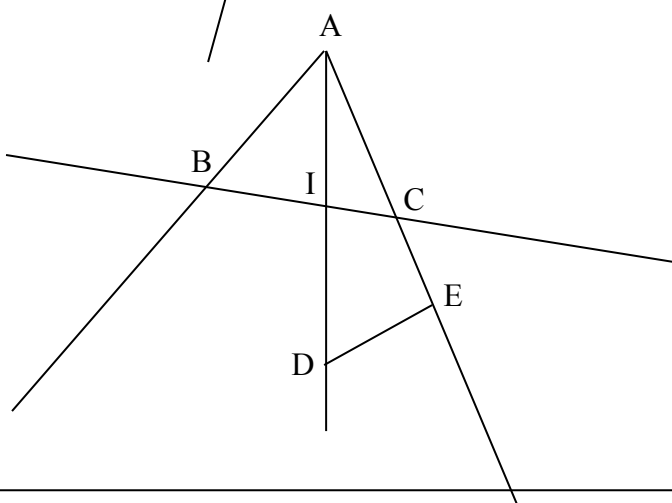
.....

.....

.....

.....

.....



Je place quatre points A, B, D et E.

Je trace

.....

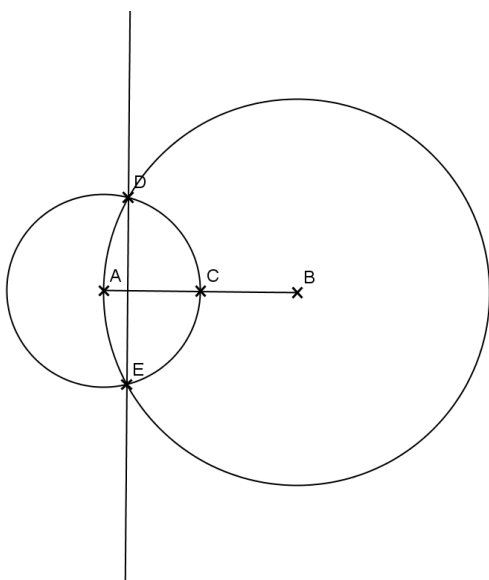
.....

.....

.....

.....

.....



Je place deux points A et B.

Je construis C le milieu du segment [AB].

Je trace

.....

.....

.....

.....

.....

.....








Modalités : TP salle informatique. En binôme mais une feuille par élève (1 à 2 séances).

Niveau : 6^{ème} (introduction à l'utilisation du logiciel Geogebra).

Au programme : éléments de base de la géométrie.

Aide à la mise en œuvre :


Figure 1 : à réaliser avec les élèves, qui n'ont à prendre en charge que la rédaction du programme de construction. L'enseignant sous la dictée des élèves peut alors faire découvrir un certain nombre de fonctionnalités du logiciel :

-  créer un point libre
-  droite passant par deux points
-  segment entre deux points
-  demi-droite passant par deux points
-  intersection entre deux objets
-  correction par gomme et / ou annulation de la dernière commande
-  déplacer
- renommer un point (clic droit).

L'enseignant peut demander ensuite aux élèves de refaire seuls la figure afin de s'assurer de leur maîtrise des fonctionnalités présentées et apporter éventuellement une nouvelle aide.

Figures 2 et 3 : les élèves en binôme ont en charge construction et rédaction, chacun étant à tour de rôle utilisateur du logiciel et rédacteur du programme.

La figure 3 permet de découvrir la fonctionnalité :

-  cercle (centre-point).







A noter :

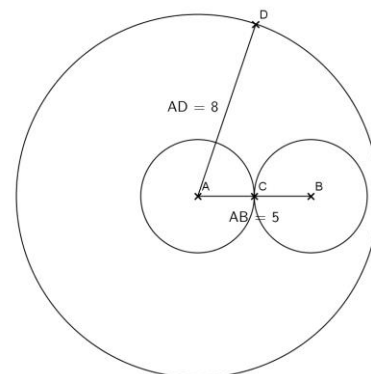
Généralement les élèves réalisent rapidement et entièrement la construction puis sont incapables d'établir à posteriori un programme de construction précis. Les obliger à refaire la figure en notant cette fois étape par étape la construction s'avère pertinent. De plus pour les élèves en difficulté dans le domaine de la maîtrise de la langue française, le texte associé à chaque fonctionnalité du logiciel et qui apparaît à l'écran, assure un étayage efficace.

HISTOIRES DE CERCLES

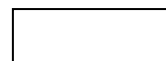
Figure n° 1 :

Avec géogebra :

-  Construire un segment de longueur donné : $[AB]$
-  Point sur objet : D
-  Afficher une longueur : $AB = 5$
-  Créer le milieu du segment (rappel) : C
-  Construire un cercle de rayon donné : centre A , rayon 8
-  Construire un cercle passant par un point (rappel) : petits cercles



Refaire seul la figure. Appeler le professeur pour validation

**Figure n° 2 :**Construire un cercle de centre O et de rayon 8 .Placer deux points A et B sur ce cercle.Tracer le segment $[AB]$.Afficher la longueur AB .Déplacer le point B sur le cercle.Quelle doit être la position de B pour que la longueur AB soit maximale ?

.....

.....

Figure n° 3 :

Reproduire la figure donnée, où :

 C est le milieu de $[AB]$; E est le milieu de $[AC]$; D est le milieu de $[CB]$.Qui est le plus long : le segment $[AB]$ ou la ligne polygonale $EFCID$? Réponse à justifier.

.....

.....

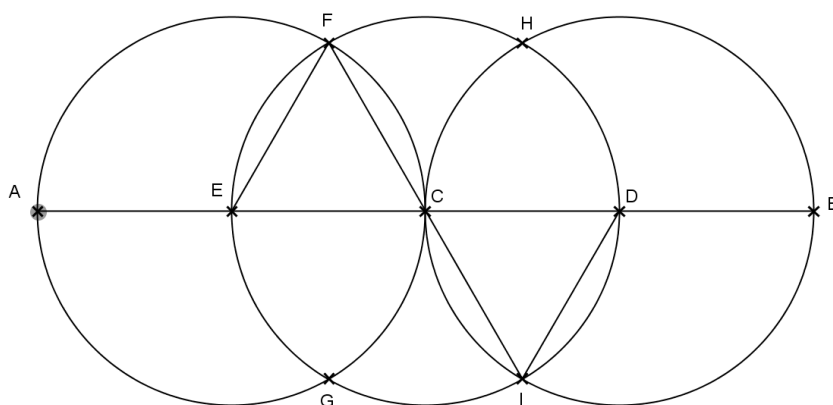
.....

.....

.....

.....

.....



Modalités : TP salle informatique. En binôme mais une feuille par élève (1 à 2 séances, modulables avec activité précédente).

Niveau : 6^{ème} (introduction à l'utilisation du logiciel Geogebra).

Au programme : cercles et propriétés d'équidistance.

Aide à la mise en œuvre :

Le rôle de la figure 1 est le même que celui décrit dans l'activité précédente.

La figure 2 met en évidence le diamètre comme plus grande distance séparant deux points d'un cercle. La définition de la position de B induit une formulation courante en mathématiques (en particulier dans les énoncés) mais peu évidente pour un élève : « B est le point d'intersection de la droite (AO) et du cercle », « on place B tel que (AB) soit un diamètre » ...

Cette difficulté voulue fait souvent apparaître des erreurs ou approximations commises par les élèves qu'il est formateur, tant d'un point de vue mathématique que d'un point de vue MLF, de reprendre en classe entière la séance suivante.

La figure 3 est l'occasion d'un travail mettant en jeu l'ensemble des quatre premiers items de la compétence 3.

- C1 : pour la construction : prise en compte des données (milieux, cercles)
 pour l'argumentation : identification des rayons et diamètres
- C2 : réalisation de la construction
- C3 : argumentation, égalités des différentes longueurs à considérer
- C4 : rédaction de l'argumentation, justesse du vocabulaire.

TABLE DE 11

Nous allons mettre en évidence une propriété de la table de 11, fort utile en calcul mental.

1. A l'aide d'un tableur, écrire la table de 11 pour tous les nombres entiers de 0 à 30.
2. Observer attentivement les résultats obtenus, puis essayer de répondre aux questions suivantes :
 - a. Quand on multiplie un nombre de deux chiffres par 11, le chiffre des dizaines du résultat peut être obtenu simplement. Expliquer comment ?
 - b. En posant une de ces multiplications, expliquer pourquoi ?
 - c. En utilisant le procédé mis en évidence, calculer mentalement :

$$43 \times 11 = \dots\dots$$

$$62 \times 11 = \dots\dots$$

$$37 \times 11 = \dots\dots$$

$$96 \times 11 = \dots\dots$$

Vérifier les résultats au tableur ou à la calculatrice.

3. Au-delà de 99×11 , quel procédé de calcul mental peut-on utiliser pour obtenir le résultat ?

Modalités : en classe entière.

Niveau : 6^{ème}.

Au programme : les 4 opérations / Savoir effectuer ces opérations sous les diverses formes de calcul : mental, à la main ou instrumenté.

Aide à la mise en œuvre :

Outre l'intérêt du tableur pour gérer des calculs répétés, mis ici en évidence de façon triviale, l'exercice permet de montrer très tôt dans l'année, aux élèves des fonctionnalités de base :

- incrémentation par « tirage » de cellule ou formule « =A1+1 »
- repérage des cellules par lettre pour la colonne et par nombre pour la ligne
- une formule simple « =A1*B1 »
- la copie de cette cellule.

Après la réalisation de la question 1 par l'enseignant, des élèves peuvent être envoyés à l'ordinateur lors des questions suivantes. La vérification de la règle : « le chiffre des dizaines du résultat est obtenu par somme des chiffres du nombre de départ » peut elle aussi donner lieu à des vérifications au tableur.

La règle attendue à la question 3 fait implicitement appel à la loi de distributivité très utile en calcul mental et au principe même du système décimal ($11a = 10a + a$).

Partie I

1. Quelle est l'aire d'un rectangle de longueur 15 m et de largeur 4 m ?
2. Détermine tous les rectangles dont la longueur et la largeur sont des nombres entiers et qui ont la même aire que le rectangle du 1.
3. Parmi tous ces rectangles lequel a le plus petit périmètre ?

Partie II

Eric dispose de 240 dalles en bois, carrées et identiques, pour réaliser le sol d'une terrasse extérieure rectangulaire.

Il se demande quels sont tous les rectangles qu'il peut réaliser, c'est-à-dire combien de dalles il doit disposer en largeur et en longueur pour utiliser toutes les dalles sans découpe.



1. Il commence par réaliser un rectangle de 9 dalles de largeur. Parviendra-t-il à disposer toutes ses dalles sans qu'il lui en reste ?
2. Peux-tu lui proposer des solutions réalisables ?
3. Quelles sont toutes les solutions possibles ?

Modalités : en classe entière avec un ou plusieurs ordinateurs, travail individuel puis en groupe.

Niveau : 6^{ème}.

Au programme : aires et périmètres / critères de divisibilité / division euclidienne.

Aide à la mise en œuvre :

De nombreux scénarios sont possibles. La partie I, qui ne nécessite pas le recours à un tableur, peut par contre donner l'opportunité lors de la correction de présenter les fonctionnalités utiles pour la résolution rapide de la partie II (en particulier QUOTIENT et MOD).

Si un travail de recherche et d'argumentation est attendu des élèves dans la partie II, une réponse exhaustive à la question 3. n'est pas obligatoire. En effet cette question vise surtout à mettre en évidence l'efficacité du tableur pour établir une réponse complète rapide.

TANGRAM

Un tangram est un casse-tête chinois dont le but est de composer toute sorte de figures en utilisant obligatoirement les sept pièces fournies dans le jeu.

Avant de pouvoir jouer, nous allons étudier puis réaliser un tangram, comme celui proposé en exemple ci-dessous.

Phase 1 : Observation

Le tangram est obtenu à partir d'un carré dans lequel sept polygones sont découpés.

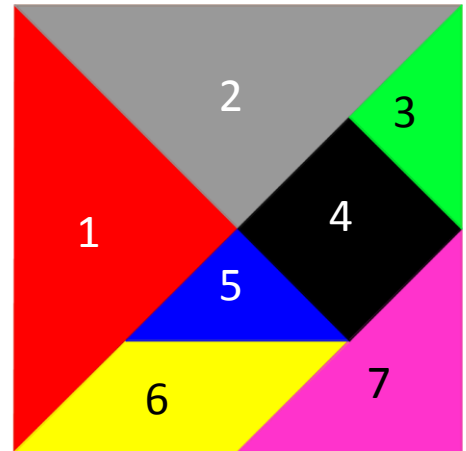
Observe attentivement le tangram puis nomme avec le plus de précision possible les sept polygones à réaliser.

.....

.....

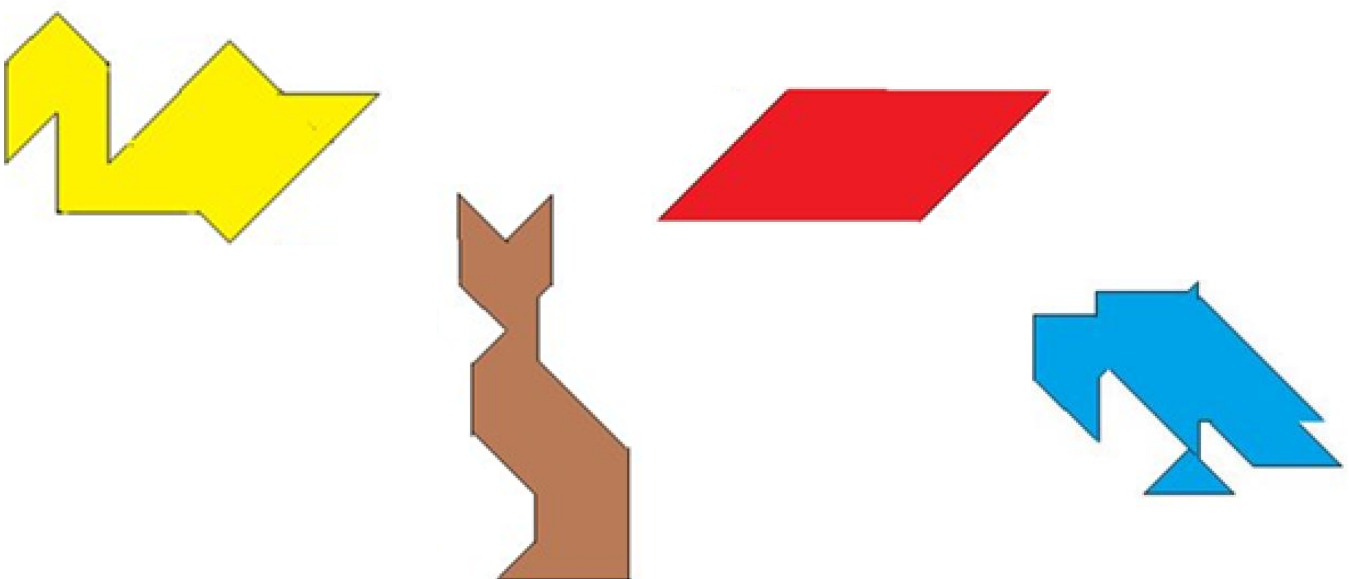
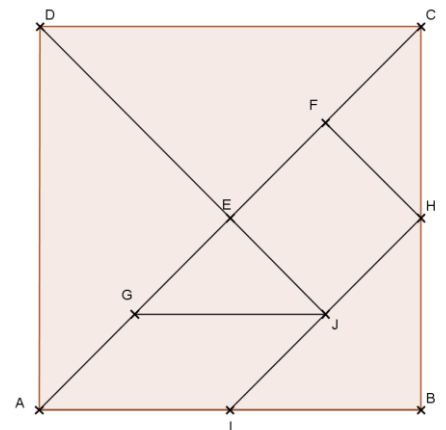
.....

.....



Phase 2 : Réalisation

1. A l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique réalise le tangram en partant d'un carré de côté de longueur 15 cm.
2. Une fois la figure obtenue et contrôlée par le professeur, tu peux la personnaliser en choisissant la couleur de ton choix pour chaque polygone, puis ne plus faire s'afficher le nom des points. Tu obtiendras ainsi un tangram proche de celui proposé en phase 1.
3. Sauvegarde ta figure afin qu'elle soit imprimée, puis découpe-la et amuse-toi.



Modalités : TP salle informatique.

Niveau : 6^{ème} (envisageable en remédiation pour d'autres niveaux).

Au programme : reconnaître et construire des triangles, des quadrilatères usuels, reconnaître des figures simples dans une figure complexe.

Aide à la mise en œuvre :

En préambule : une des nombreuses animations disponibles sur l'internet (sites YouTube, DailyMotion .../ mot clé : Tangram) peut être projetée aux élèves afin de présenter les possibilités du jeu.

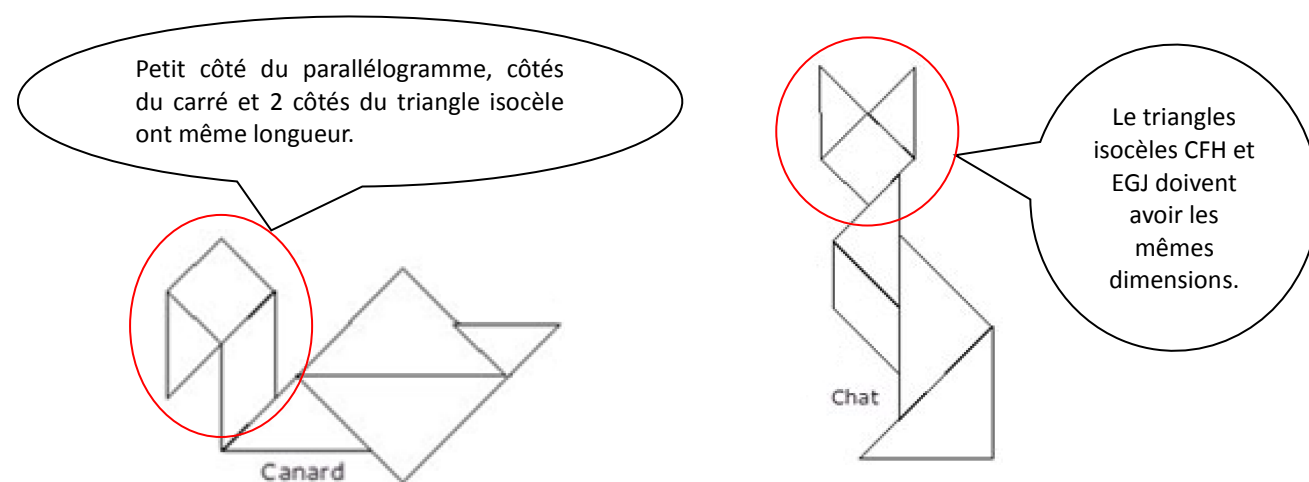
On peut aussi partir d'une image illustrant les utilisations du tangram faites en art ou, comme sur la photo ci-contre dans le domaine de l'ameublement (bibliothèques reprenant les pièces du jeu).



Le nombre d'implicites (égalités de longueurs, milieux) justifie le choix du logiciel de géométrie dynamique, qui permet bien plus facilement qu'une réalisation « papier », la correction des erreurs qui surviendront au fur et à mesure des essais de construction (**évaluation C2**). De même la phase 1 n'a pas obligation d'être achevée ni même correcte pour que l'élève se lance dans la phase 2. Au contraire les tâtonnements successifs devraient le conduire à ajuster ses réponses. Elle renseigne simplement l'enseignant sur le niveau de perception de l'élève des figures simples dans la figure complexe (**évaluation C1**) et sur sa maîtrise d'un vocabulaire juste et précis (**évaluation C4**). La présentation de figures modèles, voir bas de page, aide à résoudre un certain nombre de questions tournant autour de ces implicites (un arrêt sur image, si le choix d'une présentation vidéo est fait, remplit le même rôle) (**évaluation C3**).

L'activité dans la forme proposée a été testée et réalisée en collaboration avec un enseignant de technologie qui s'était chargé, avec la classe, de la réalisation du tangram de chaque élève sur papier glacé épais et de la découpe. D'autres scénarios moins contraignants sont bien sûr envisageables. Il convient simplement de modifier la fin du sujet et par exemple de demander après ce travail, qui aura permis aux élèves de mettre en place une stratégie de construction, de réaliser sur papier leur tangram - en devoir en temps libre par exemple. Pour des raisons de manipulation il convient cependant de préférer le carton au papier comme support. Dans ce cas la rédaction commune en classe d'un programme de construction s'avèrera pertinente.

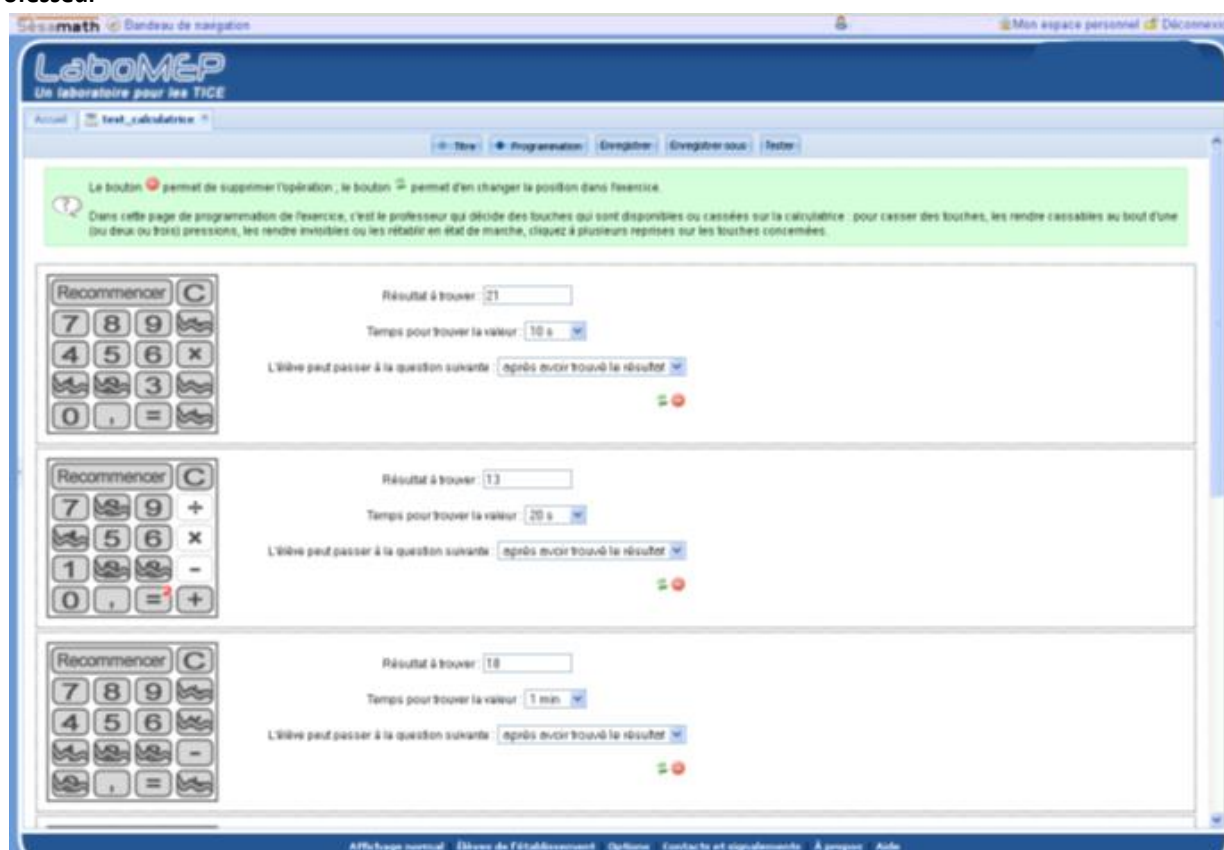
La phase 3, qui consiste à jouer, a aussi ses vertus en particulier dans un travail de remédiation et de différenciation : le choix de la difficulté des figures à réaliser remplissant ce dernier rôle. L'objectif reste la reconnaissance de figures simples dans les figures complexes données, « *travail d'analyse utile aux apprentissages ultérieurs* » comme le dit le programme (penser ne serait-ce qu'aux calculs d'aires).



Le créateur de ressource, l'enseignant peut sélectionner les touches à casser et la consigne pour chaque exercice.

L'élève a accès à l'affichage de la calculatrice paramétrée par l'enseignant et fournit ses réponses. Le score et les essais des élèves (séquences de touches) sont automatiquement enregistrés et accessibles au professeur.

Interface professeur



Exemples :



Trouver 18

Ici, la seule opération disponible est la soustraction. Les chiffres 0, 1, 2 et 3 ne peuvent pas être utilisés.



Trouver 17,352

Ici, la virgule n'est pas disponible, ni la multiplication. La touche division se casse après une unique utilisation, ce qui oblige l'élève à utiliser la division appropriée et non des divisions successives par 10.



Trouver 625

Produit et ordre de grandeur. La touche « = » qui se casse au bout de deux pressions oblige l'élève à établir une stratégie.

1/ Quelques idées

Utilisation d'un tableur

D1 – Organisation et gestion de données

Le choix de la représentation est lié à la nature de la situation étudiée. L'utilisation d'un tableur permet d'enrichir ce travail en le prolongeant à des situations plus complexes que celles qui peuvent être traitées « à la main ».

- | | |
|--|---|
| Proportionnalité | Organisation et représentation des données |
| - Compléter des tableaux de proportionnalité | - Calculer des effectifs |
| - Reconnaître des tableaux de proportionnalité | - Calculer des fréquences |
| - Calculer un pourcentage | - Regrouper des données en classes d'amplitude |
| - Calculer une échelle | - Présenter des données sous forme de tableau, d'un graphique |

D2 – Nombres et calculs

Les questions posées à propos de résultats obtenus à l'aide de calculatrices peuvent offrir une occasion de dégager les priorités opératoires usuelles.

- | | |
|--|---|
| - Effectuer une succession d'opérations | - Traiter des calculs longs |
| - Additionner, soustraire et multiplier deux nombres en écriture fractionnaire | - Utiliser des formules : soit avec le nom des cellules, soit SOMME – MOD – ENT |
| - Additionner et soustraire des nombres relatifs | - Effectuer des programmes de calculs |
| - Tester une égalité | - Déterminer des multiples, des diviseurs |

D4 – Grandeurs et Mesures

- Utiliser les différentes formules de calculs de périmètre, aire et volume

Utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique

D3 – Géométrie

Les travaux de géométrie plane prennent toujours appui sur des figures dessinées, suivant les cas, à main levée, à l'aide des instruments de dessin et de mesure, ou dans un environnement informatique. L'usage d'outils informatiques (logiciels de géométrie dans l'espace) peut se révéler utile pour une meilleure découverte de ces solides.

- | | |
|--|--|
| - Construire : un parallélogramme, un carré, un rectangle, un losange | - Propriétés des quadrilatères usuels (côtés, angles, diagonales) |
| - Construire : les triangles particuliers | - Caractérisation angulaire du parallélisme |
| - Construire : la médiatrice d'un segment, le cercle circonscrit d'un triangle | - Inégalité triangulaire et somme des mesures des angles d'un triangle |
| - Construire : les médianes et les hauteurs d'un triangle | - Propriété d'équidistance de la médiatrice |
| - Construire : le symétrique d'une figure par rapport à un point | - Comparaison de périmètres, d'aires, position de points |

Utilisation d'une calculatrice

D1 – Organisation et gestion de données

- | | |
|--|---|
| - Compléter un tableau de nombres représentant une relation de proportionnalité, en particulier déterminer une quatrième proportionnelle | - Calculer un pourcentage |
| - Reconnaître si un tableau complet de nombres est ou non un tableau de proportionnalité | - Utiliser l'échelle d'une carte ou d'un dessin |
| - Utiliser un pourcentage | - Calculer l'échelle d'une carte ou d'un dessin |
| | - Calculer des effectifs |
| | - Calculer des fréquences |

D2 – Nombres et calculs

- Effectuer une succession d'opérations donnée sous diverses formes (par calcul mental, à la main ou instrumenté), uniquement sur des exemples numériques
- Additionner et soustraire deux nombres en écriture fractionnaire dans le cas où les dénominateurs sont les mêmes *et dans le cas où le dénominateur de l'un est un multiple du dénominateur de l'autre
- Effectuer le produit de deux nombres écrits sous forme fractionnaire ou décimale, le cas d'entiers étant inclus
- Calculer, sur des exemples numériques, une expression dans laquelle interviennent uniquement les signes +, – et éventuellement des parenthèses
- Sur des exemples numériques, écrire en utilisant correctement des parenthèses, un programme de calcul portant sur des sommes ou des différences de nombres relatifs
- Calculer la somme ou la différence de deux nombres relatifs
- Tester si une égalité comportant un ou deux nombres indéterminés est vraie lorsqu'on leur attribue des valeurs numériques

D4 – Grandeurs et Mesures

- Utiliser les différentes formules de calculs de périmètre, aire et volume

Pratiquer une démarche scientifique

C1 – Rechercher, extraire l'information utile

L'élève extrait une information à partir d'un fait observé ou d'un document simple mis en forme (papier ou numérique) en relation avec le thème de travail.

L'élève utilise une calculatrice ou un tableur pour organiser l'information utile sous la forme d'un graphique ou d'un tableau de données chiffrées.

C2 – Réaliser, manipuler, calculer, appliquer des consignes

L'élève utilise une calculatrice, un logiciel de géométrie, un modèleur volumique en suivant des consignes précises.

C3 – Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale, démontrer

L'élève utilise une calculatrice, un logiciel pour contrôler la pertinence d'un résultat.

L'élève utilise une calculatrice, un logiciel pour contrôler la pertinence d'un résultat.

L'élève peut expliquer une méthode, un raisonnement, à la mise en œuvre desquels il a participé.

L'élève peut expliquer une méthode, un algorithme, un raisonnement qu'il a mis en œuvre.

C4 – Présenter la démarche suivie, communiquer à l'aide d'un langage adapté

L'élève donne un résultat, une solution, une conclusion selon un mode de représentation conforme aux consignes données : texte simple, schéma, figure, dessin, programme.

L'élève utilise un tableur pour présenter des données, un résultat.

B2I

1/ S'approprier un environnement informatique de travail

Utiliser, gérer des espaces de stockage à disposition : L'élève sait ouvrir des documents et des logiciels situés dans différents espaces de l'ordinateur. Il sait créer des dossiers, les organiser et y transférer ou en extraire différents documents.

Utiliser les périphériques à disposition : L'élève peut imprimer des documents en choisissant son imprimante et ses options d'impression.

Utiliser les logiciels et les services à disposition : Au-delà de l'utilisation directe de logiciels, l'élève peut accéder à un réseau (identification, déconnection), y déposer et y puiser des ressources. Il sait lire et exploiter les propriétés d'un fichier.

2/ Adopter une attitude responsable

Connaître et respecter les règles élémentaires du droit relatif à sa pratique : L'élève connaît et respecte la charte d'usage des TIC en usage dans l'établissement. Plus généralement il s'interroge sur son droit à utiliser et publier des documents.

Protéger sa personne et ses données : L'élève met en œuvre la sécurisation de ses données par des sauvegardes et des limitations d'accès (mots de passe) ainsi que par des logiciels anti-virus et anti-spam. Il se protège en réfléchissant aux informations personnelles qu'il transmet selon ses interlocuteurs et les lecteurs potentiels.

Faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement : L'élève n'accorde pas une confiance aveugle aux résultats fournis par une calculatrice ou un ordinateur ; il s'interroge sur leurs limites.

3/ Créer, produire, traiter, exploiter des données

Organiser la composition du document, prévoir sa présentation en fonction de sa destination : L'élève peut organiser un document dans sa globalité mais aussi choisir différents types de représentations adaptés à sa communication. Il peut le faire dans un traitement de texte ou un tableur.

Différencier une situation simulée ou modélisée d'une situation réelle : L'élève est capable de distinguer une modélisation de la réalité, lors du traitement comme dans les résultats.

4/ S'informer, se documenter

Chercher et sélectionner l'information demandée : Après avoir effectué une recherche sur l'internet, l'élève sait choisir les réponses les plus appropriées en justifiant ses choix.

5/ Communiquer et échanger

Écrire, envoyer, diffuser, publier : L'élève sait envoyer un message en choisissant le ou les destinataires dans une liste, et sait joindre des pièces à son envoi. Il sait déposer un message sur un site collaboratif.

Recevoir un commentaire, un message y compris avec pièces jointes

L'élève sait manipuler une pièce jointe à un message reçu.

2/ Quelques exercices

Ex 1 : Dessine un losange dynamique dont une diagonale mesure 8 unités de longueur, modifie le pour que son périmètre soit de 30 unités de longueur puis de 14 unités de longueur, est-ce possible ? Pourquoi ?

Ex 2 : Dessine un triangle et trace une médiane, elle sépare le triangle en 2 petits triangles, affiche leurs aires et leurs périmètres. Que remarques-tu ?

Ex 3 : Dessine un rectangle dynamique dont la diagonale mesure 8 unités, affiche son périmètre et son aire. Quelle est son aire maximale ? Son périmètre minimal ?

Ex 4 : Dessine un parallélogramme dynamique dont une diagonale mesure 8 unités. Quelle est son aire minimum ? Et son aire maximum ?

Ex 5 : Dessine un rectangle dynamique. Marque un point libre en dehors du rectangle. Trace le symétrique du rectangle par rapport à ce point.

Ex 6 : Dessine un parallélogramme dont les diagonales mesurent respectivement 6 et 3 unités de longueur. Affiche l'aire et le périmètre. Ce parallélogramme est-il unique ?

Ex 7 : Dessine un parallélogramme dynamique. Que se passe-t-il quand les diagonales sont de même longueur ?

Ex 8 : Construis trois points libres A, B et C. Trace la droite (AB). Construis le point E qui est le symétrique de C par rapport à la droite (AB) et le point F qui est le symétrique de C par rapport au point A. A l'aide du curseur déplace le point B. Quelle figure géométrique le point E semble-t-il décrire ? (on pourra activer la trace du point E) Justifie ta réponse. Quels autres points appartiennent à cette figure ? Pourquoi ?

Ex 9 : Pour x un nombre variant de -20 à 20, calcule les expressions $9x^2 + 5$ et $1755 + x$. Pour quelle(s) valeur(s) de x sont-elles égales ?

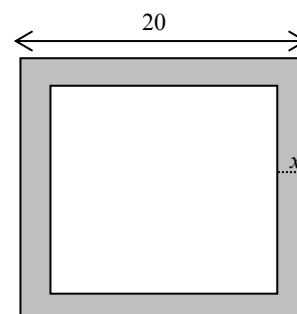
Ex 10 : On considère le programme de calcul suivant :

« Choisir un nombre
Le mettre au carré
Enlever le quadruple du nombre de départ
Ajouter 4 »

A l'aide d'un tableur, faire fonctionner ce programme pour tous les nombres entiers compris entre -10 et 10.

Ex 11 : L'aire du cadre gris ci-contre est donnée en fonction de sa largeur x par la fonction A telle que : $A(x) = 80x - 4x^2$

A l'aide d'un tableur, calcule l'aire de ce cadre pour x variant de 0 à 10.
On fera varier x de 0,5 en 0,5.



3/ Quelques activités

Une activité en classe entière :

- Antenne relais et désenclavement / Géogebra.

Deux activités en TP salle info :

- Voiture de l'année / Tableur
- Trois exemples d'activités de conjecture et de démonstration / Geogebra.

Un travail en temps libre :

- « Panneaux de signalisation » / ASSR.

Des activités sur le site de mathématiques :

- « Pavage » (de la 6^{ème} à la 3^{ème}).
<http://webtice.ac-guyane.fr/Maths/spip.php?article292>
- « L' Alhambra de Grenade »
- « le Tour de Gaule d'Astérix ».

Ces deux activités sont disponibles dans le document ressource histoire des arts :

<http://webtice.ac-guyane.fr/Maths/spip.php?article287>

Modalités : en classe entière, travail individuel ou en binôme.

Niveau : 5^{ème}.

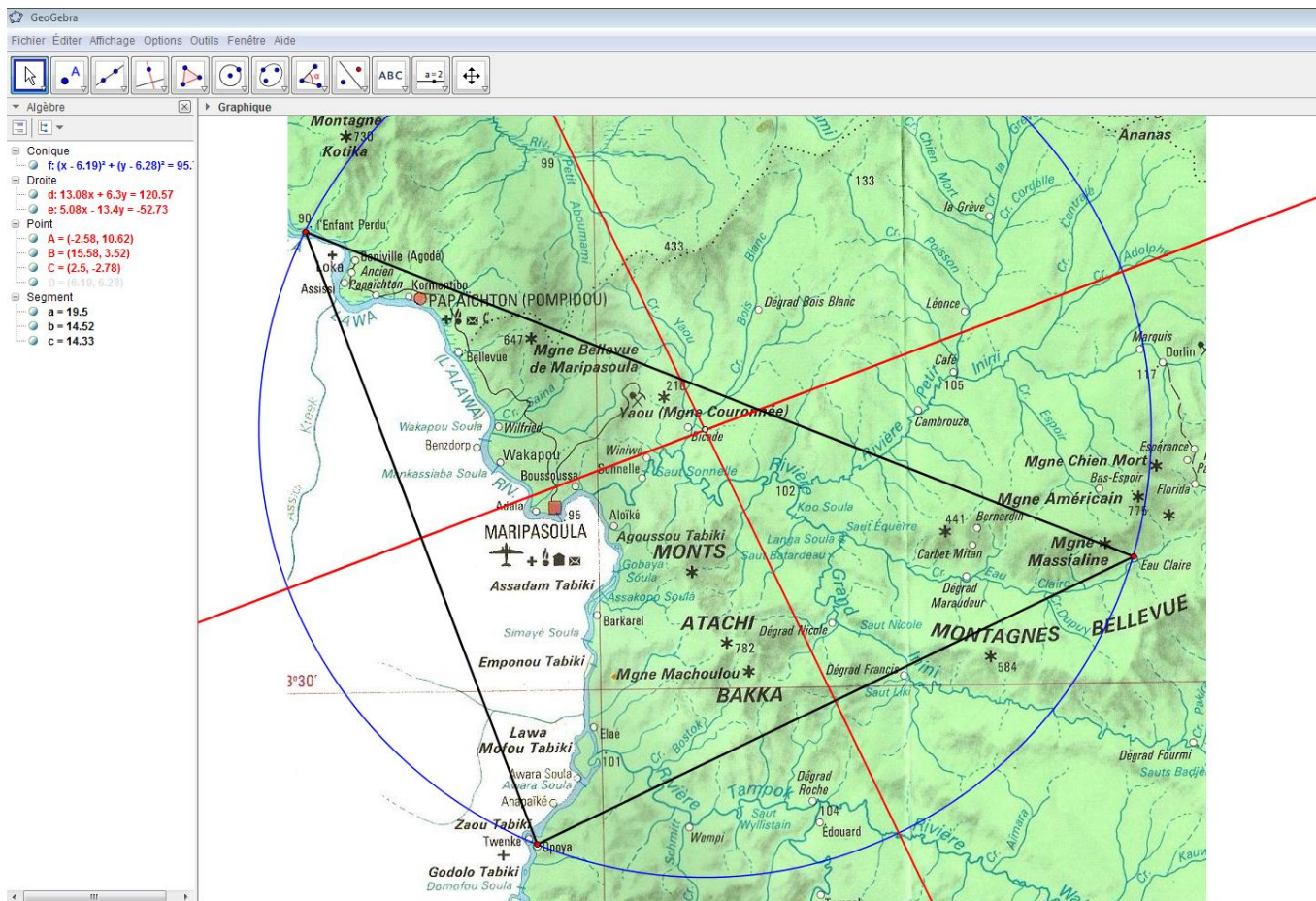
Au programme : médiatrices et cercle circonscrit.

Aide à la mise en œuvre :

Des exercices de réinvestissement sur la « propriété d'équidistance » de la médiatrice ont pu être donnés plus tôt dans la progression. L'activité peut servir alors d'introduction à la notion de cercle circonscrit.

Le travail, donné aux élèves, est à réaliser sur feuille.

Le logiciel est utilisé comme outil de vérification par les élèves. Un ou plusieurs postes en fond de salle peuvent remplir ce rôle. Des allers-retours entre la feuille et le poste sont donc envisageables.



Prolongements possibles :

En classe ou à la maison selon le degré d'avancement des travaux de chaque élève ou binôme.

L'échelle de la carte utilisée étant donnée, la question suivante est posée :

« Afin de déterminer la puissance et le modèle de l'antenne relais à installer, déterminer la superficie de la zone de couverture (définie par le cercle circonscrit) ».

VOITURE DE L'ANNEE (d'après PISA)

Une revue automobile souhaite décerner le prix de la « voiture de l'année ». Pour cela, elle a noté 5 nouvelles voitures. Voici les notes qu'elles ont obtenues.

Voitures	S	C	E	T	N
ZEUS	3	1	2	3	
TIGRE	2	2	2	2	
MANA	2	3	1	2	
DIVA	3	2	3	1	
COLIBRI	1	3	3	3	

Légende : S : dispositif de sécurité C : consommation de carburant
 E : esthétique de la carrosserie T : équipements intérieurs
 N : note globale

Les notes s'interprètent ainsi : **3 points : Excellent** **2 points : Bon** **1 point : Moyen**

Pour calculer la note globale de chaque voiture, cette revue automobile utilise la formule suivante :

$$N = 3 \times S + 2 \times C + E + T$$

1. A l'aide d'un tableur, déterminer la voiture élue « meilleure voiture de l'année » par cette revue.

2. Une revue automobile concurrente a choisi, elle, une autre formule : $N' = 3 \times S + 5 \times C + E + 2 \times T$.

Indiquer ci-dessous la note obtenue par chaque voiture.

Zeus : points Tigre : points Mana : points Diva : points Colibri : points

Quelle voiture a-t-elle élu « voiture de l'année » ?

3. Vous êtes le constructeur de la voiture ZEUS et possédez aussi votre propre revue. Serez-vous capable de fabriquer une formule qui fera gagner votre voiture. Attention : tous les critères doivent être pris en compte.

Votre formule : $N'' = \dots\dots\dots$

Zeus : points Tigre : points Mana : points Diva : points Colibri : points

Modalités : TP salle informatique, travail individuel ou en binôme.

Niveau : 5^{ème}.

Au programme : utiliser, produire une expression littérale.

Aide à la mise en œuvre :

Après s'être assuré de la bonne compréhension du sujet, les élèves sont laissés en autonomie. Une mise en commun est faite après la question 1. pour corriger d'éventuelles erreurs (certains élèves auront déjà pu s'engager dans les questions suivantes).

Une difficulté de l'activité se situe au niveau de la double affectation des lettres :

- titre de colonne dans la formule donnée ;
- cellules dans la formule du tableur que les élèves ont à saisir.

SOMME DES ANGLES D'UN QUADRILATÈRE

1. À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique construire un quadrilatère quelconque ABCD.
2. Afficher la mesure de chacun des angles de ce quadrilatère.
3. Dans le champ de saisie effectuer la somme des mesures des quatre angles.
4. Déplacer les sommets de ce quadrilatère. Quelle conjecture peut-on faire sur la somme des mesures des angles d'un quadrilatère ?
5. Démontrer votre conjecture.

HISTOIRE DE PARALLELOGRAMMES

1. À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique construire un parallélogramme quelconque ABCD de centre O.
2. Sur la même figure construire le parallélogramme DOCF.
3. Quelle doit être la nature de ABCD pour que DOCF soit un rectangle ? Justifier la réponse.

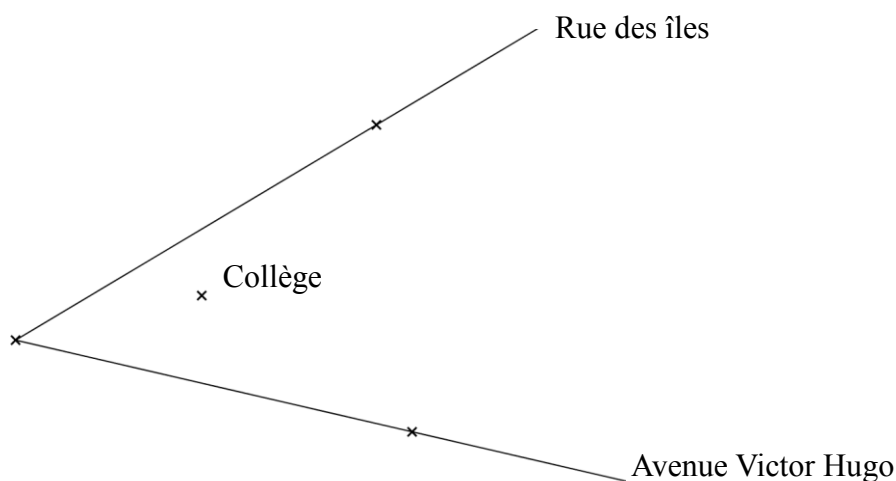
BUS

Sur le plan ci-dessous, on a représenté un collège et les principales rues qui le bordent.

On veut établir deux abribus :

- un, que l'on notera R, sur la rue des îles,
- l'autre, que l'on notera A, sur l'avenue Victor Hugo.

Mais on veut installer ces deux stations de telle sorte que le collège soit au milieu du segment [RA] afin que tous les élèves qui viennent en bus aient la même distance à parcourir quel que soit l'arrêt où ils descendent.



1. À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique réaliser une figure qui modélise la situation, puis conjecturer la position de R et de A.
2. Indiquer ensuite avec précision sur le plan fourni la position des deux abribus.

Modalités : TP en salle informatique, travail en binôme ou en groupe pour la dernière activité.

Niveau : 5^{ème}.

Au programme : figures planes avec dans l'ordre :

- somme des mesures des angles d'un triangle
- construire, reconnaître les parallélogrammes, connaître et utiliser les définitions et propriétés des parallélogrammes
- symétrie centrale et propriétés.

Aide à la mise en œuvre :

Dans chaque cas le logiciel de géométrie dynamique est utilisé comme aide à la conjecture. Dans ce sens les constructions demandées sont suffisamment simples pour ne pas occuper l'ensemble de l'heure, qui doit être consacrée essentiellement à la résolution d'un problème mathématique.

Des indices ou « coups de pouce » devront bien sûr être donnés à certains groupes ou élèves, soit directement par l'enseignant, soit lors de phases de mise en commun intermédiaires :

- tracé d'une diagonale pour le quadrilatère de l'activité 1,
- problème de l'ordre des sommets pour l'activité 2,
- mise en évidence du symétrique par rapport au collège d'une des deux rues pour l'activité 3 (y compris par activation de la trace).

Ces activités sont adaptables à un travail en classe entière ou même en temps libre mais alors l'évaluation pour chaque élève des compétences liées en particulier à la construction de figures et à l'utilisation du logiciel ne pourra être prise en charge selon les mêmes modalités qu'en salle informatique.

Les panneaux de signalisation routière en France sont de formes différentes (triangulaires, circulaires, carrés ...) et de couleurs différentes (rouge, bleu, jaune ...).



La forme et la couleur changent selon la signification du panneau : par exemple, les panneaux qui annoncent un danger sont triangulaires.

De plus certains panneaux admettent un ou plusieurs axes de symétrie, parfois un centre de symétrie.

Effectuer des recherches sur l'Internet, puis préparer un exposé pour présenter ces panneaux et leurs significations à la classe. Choisir comme illustration au moins un panneau qui a des axes de symétrie et un panneau qui a un centre de symétrie.

Modalités : travail en temps libre, en groupe.

Niveau : 5^{ème}.

Au programme : symétries axiale et centrale.

Aide à la mise en œuvre :

Il ne s'agit pas de demander à l'ensemble de la classe de réaliser l'exposé mais plutôt de prévoir sur l'année plusieurs exposés qui permettront à chaque élève d'intervenir. Un temps suffisant avant l'exposé doit être laissé aux élèves pendant lequel des bilans intermédiaires permettront à l'enseignant d'apporter aides et conseils.

De nombreux thèmes en relation avec l'histoire des mathématiques, les thèmes de convergence, l'évolution des techniques, l'histoire des arts, l'ASSR ... s'y prêtent. A titre d'exemples :

- fractions égyptiennes
- systèmes de mesures différents (températures, longueurs, masses, aires ...)
- art et proportions
- économie d'énergie (types d'ampoules ...)
- figures géométriques et peinture (Vasarely, Kandinsky ...)
- phare d'Alexandrie (superposition d'un parallélogramme rectangle, d'un prisme droit et d'un cylindre)...

On peut bien sûr trouver pour chaque niveau du collège des sujets d'exposés.

Ce type d'activité est l'occasion de participer à l'évaluation des élèves bien au-delà de la compétence 3.

- compétence 1 : écrire et dire
- compétence 7 : être autonome dans son travail / s'intégrer et coopérer dans un projet collectif / assumer des rôles, prendre des initiatives et des décisions
- compétence 4 (B2i).

1/ Quelques idées

Utilisation d'un tableur

D1 - Organisation et gestion de données

Les tableurs-grapheurs, dont l'usage a été introduit dès la classe de cinquième, donnent accès à une façon particulière de désigner une variable : par l'emplacement de la cellule où elle se trouve dans le tableau. Cette nouveauté est un enrichissement pour le travail sur la notion de variable, effectué sur des exemples variés.

Proportionnalité

- Déterminer une quatrième proportionnelle
- Déterminer le pourcentage relatif à un caractère d'un groupe constitué de la réunion de deux groupes dont les effectifs et les pourcentages relatifs à ce caractère sont connus

Organisation et représentation des données

- Calculer la moyenne d'une série de données
- Créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule
- Créer un graphique à partir des données d'une feuille de calcul

D2 – Nombres et calculs

La pratique du calcul numérique (exact ou approché) sous ses différentes formes en interaction (calcul mental, calcul à la main, calcul à la machine ou avec un ordinateur) permet la maîtrise des procédures de calcul effectivement utilisées, l'acquisition de savoir-faire dans la comparaison des nombres ainsi que la réflexion et l'initiative dans le choix de l'écriture appropriée d'un nombre suivant la situation.

- Calculer le produit de nombres relatifs simples
- Déterminer une valeur approchée du quotient de deux nombres décimaux (positifs ou négatifs)
- Multiplier, additionner et soustraire des nombres relatifs en écriture fractionnaire
- Sur des exemples numériques, écrire en utilisant correctement des parenthèses, des programmes de calcul portant sur des sommes ou des produits de nombres relatifs.

- Organiser et effectuer à la main ou à la calculatrice les séquences de calcul correspondantes
- Comprendre les notations a^n et a^{-n}
- Utiliser la notation scientifique pour obtenir un encadrement ou un ordre de grandeur du résultat d'un calcul
- Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques
- Mettre en équation et résoudre un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue

D3 – Géométrie

- Calculer la longueur d'un côté d'un triangle rectangle à partir de celles des deux autres

- Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée : du cosinus d'un angle aigu donné ; de l'angle aigu dont le cosinus est donné.

D4 – Grandeurs et Mesures

- Calculer le volume d'une pyramide et d'un cône de révolution

- Calculer des distances parcourues, des vitesses moyennes et des durées de parcours en utilisant l'égalité $d = vt$

Utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique

D3 – Géométrie

La résolution de problèmes a pour objectif d'entretenir en l'enrichissant la pratique des constructions géométriques (aux instruments et à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique) et des raisonnements sous-jacents. L'observation et la manipulation d'objets constituent des points d'appui indispensables. Ces activités doivent être complétées par l'observation et la manipulation d'images dynamiques données par des logiciels de géométrie.

Des activités de construction (avec éventuellement l'utilisation de logiciels de construction géométrique) permettent aux élèves de mettre en évidence et d'utiliser quelques propriétés : conservation des angles (et donc de la perpendicularité) et du parallélisme, ...

- Construire : la tangente à un cercle en l'un de ses points.
- Construire : la médiatrice d'un segment, la bissectrice d'un angle
- Construire : le cercle inscrit dans un triangle
- Connaître et utiliser les théorèmes relatifs aux milieux de deux côtés d'un triangle
- Connaître et utiliser la proportionnalité des longueurs pour les côtés des deux triangles déterminés par deux parallèles coupant deux demi-droites de même origine

- Caractériser le triangle rectangle par l'égalité de Pythagore
- Utiliser dans un triangle rectangle la relation entre le cosinus d'un angle aigu et les longueurs des côtés adjacents
- Caractériser le triangle rectangle par son inscription dans un demi-cercle dont le diamètre est un côté du triangle
- Caractériser les points de la bissectrice d'un angle donnée par la propriété d'équidistance aux deux côtés de l'angle

Utilisation d'une calculatrice

D1 - Organisation et gestion de données

- Déterminer une quatrième proportionnelle
- Déterminer des pourcentages

- Calculer la moyenne d'une série de données

D2 – Nombres et calculs

- Effectuer des calculs sur les écritures fractionnaires
- Effectuer des calculs sur les nombres relatifs

- Effectuer des programmes de calculs
- Effectuer des calculs élémentaires sur les puissances

- Sur des exemples numériques, écrire et interpréter un nombre décimal sous différentes formes faisant intervenir des puissances de 10
- Utiliser la notation scientifique pour obtenir un encadrement ou un ordre de grandeur du résultat d'un calcul
- Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques

- Écrire des encadrements résultant de la troncature ou de l'arrondi à un rang donné d'un nombre positif en écriture décimale ou provenant de l'affichage d'un résultat sur une calculatrice (quotient ...)
- Utiliser la racine carrée et déterminer des valeurs approchées

D3 – Géométrie

- Calculer la longueur d'un côté d'un triangle rectangle à partir de celles des deux autres
 - * du cosinus d'un angle aigu donné ;
 - * de l'angle aigu dont le cosinus est donné
- Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée :

D4 – Grandeurs et Mesures

- Utiliser les différentes formules de calculs de périmètre, aire et volume
- Calculer des vitesses moyennes et changer d'unités

Pratiquer une démarche scientifique

C1 – Rechercher, extraire l'information utile

L'élève extrait une information à partir d'un fait observé ou d'un document simple mis en forme (papier ou numérique) en relation avec le thème de travail.

L'élève utilise une calculatrice ou un tableur pour organiser l'information utile sous la forme d'un graphique ou d'un tableau de données chiffrées.

C2 – Réaliser, manipuler, calculer, appliquer des consignes

L'élève réalise en autonomie une construction géométrique simple avec des instruments manuels (règle, compas, rapporteur) ou numériques (logiciel de géométrie, modeleur volumique).

L'élève construit un graphique selon des consignes données.

C3 – Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale, démontrer

L'élève utilise une calculatrice, un logiciel pour contrôler la pertinence d'un résultat.

L'élève utilise une calculatrice, un logiciel pour contrôler la pertinence d'un résultat.

L'élève peut expliquer une méthode, un raisonnement, à la mise en œuvre desquels il a participé.

L'élève peut expliquer une méthode, un algorithme, un raisonnement qu'il a mis en œuvre.

C4 – Présenter la démarche suivie, communiquer à l'aide d'un langage adapté

L'élève choisit parmi les modes d'expression et de représentation proposés, un mode adapté pour exprimer le résultat d'une recherche (mesure, calcul, construction, expérimentation, réalisation).

L'élève utilise un tableur, un logiciel de géométrie pour présenter des données, une démarche, un résultat.

B2I

1/ S'approprier un environnement informatique de travail

Utiliser, gérer des espaces de stockage à disposition : L'élève sait ouvrir des documents et des logiciels situés dans différents espaces de l'ordinateur. Il sait créer des dossiers, les organiser et y transférer ou en extraire différents documents.

Utiliser les périphériques à disposition : L'élève peut imprimer des documents en choisissant son imprimante et ses options d'impression.

Utiliser les logiciels et les services à disposition : Au-delà de l'utilisation directe de logiciels, l'élève peut accéder à un réseau (identification, déconnection), y déposer et y puiser des ressources. Il sait lire et exploiter les propriétés d'un fichier.

2/ Adopter une attitude responsable

Connaître et respecter les règles élémentaires du droit relatif à sa pratique : L'élève connaît et respecte la charte d'usage des TIC en usage dans l'établissement. Plus généralement il s'interroge sur son droit à utiliser et publier des documents.

Protéger sa personne et ses données : L'élève met en œuvre la sécurisation de ses données par des sauvegardes et des limitations d'accès (mots de passe) ainsi que par des logiciels anti-virus et anti-spam. Il se protège en réfléchissant aux informations personnelles qu'il transmet selon ses interlocuteurs et les lecteurs potentiels.

Faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement : L'élève n'accorde pas une confiance aveugle aux résultats fournis par une calculatrice ou un ordinateur ; il s'interroge sur leurs limites.

3/ Créer, produire, traiter, exploiter des données

Organiser la composition du document, prévoir sa présentation en fonction de sa destination : L'élève peut organiser un document dans sa globalité mais aussi choisir différents types de représentations adaptés à sa communication. Il peut le faire dans un traitement de texte ou un tableur.

Différencier une situation simulée ou modélisée d'une situation réelle : L'élève est capable de distinguer une modélisation de la réalité, lors du traitement comme dans les résultats.

4/ S'informer, se documenter

Chercher et sélectionner l'information demandée : Après avoir effectué une recherche sur l'internet, l'élève sait choisir les réponses les plus appropriées en justifiant ses choix.

5/ Communiquer et échanger

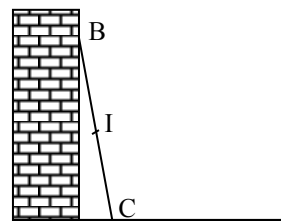
Écrire, envoyer, diffuser, publier : L'élève sait envoyer un message en choisissant le ou les destinataires dans une liste, et sait joindre des pièces à son envoi. Il sait déposer un message sur un site collaboratif.

Recevoir un commentaire, un message y compris avec pièces jointes

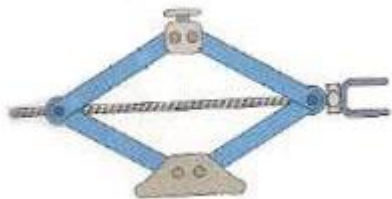
L'élève sait manipuler une pièce jointe à un message reçu.

2/ Quelques exercices

Ex 1 : Dessine une figure dynamique qui modélise la situation suivante : un peintre a posé une échelle [BC], de longueur 4 m, contre un mur mais cette échelle glisse à terre. Le mur et le sol sont perpendiculaires.



Ex 2 : Dessine une figure dynamique qui modélise un cric de voiture :



Ex 3 : Construis deux droites (AB) et (AC) sécantes en A. Construis le point D symétrique de C par rapport à A. Trace les bissectrices des angles \widehat{CAB} et \widehat{BAD} . Que peut-on dire de ces deux bissectrices ? Pourquoi ?

Ex 4 : Ouvre une feuille de tableur, saisis 3 nombres, affiche leur somme, leur produit et leur moyenne. L'un des nombres est 36, trouve 2 autres nombres pour que la moyenne soit 10.

Ex 5 : Le club de tennis du collège comporte 16 membres ayant 12 ans, 28 membres ayant 13 ans, 42 membres ayant 14 ans et 32 membres ayant 15 ans. A l'aide d'un tableur réalise un tableau qui présente ces informations, calcule l'âge moyen et réalise un diagramme à barre des âges.

Ex 6 : Recopie et complète ce tableau.

Valeur	noir	rouge	bleu	blanc	Total
Effectif	3	2	5	11	
Fréquence en %					

À partir du tableau complété, trace un diagramme circulaire le représentant.

Ex 7 : Sur les quatre premiers mois de l'année, les dépenses mensuelles en euros d'un ménage pour la nourriture ont été : janvier (400€); février (300€); mars (425€); avril (375€). Utilise un tableur pour calculer la dépense moyenne et pour dessiner un diagramme circulaire. N'oublie pas le titre et la légende.

Ex 8 : Un objet est lancé en l'air d'une certaine hauteur. La hauteur atteinte par l'objet en fonction du temps est donnée par $h(t) = -5t^2 + 10t + 10$ où t est le temps en secondes, $h(t)$ est en mètres. Construis un tableau de valeurs pour t entier variant de 0 à 60 secondes et trace la courbe représentant la hauteur de l'objet en fonction du temps.

Ex 9 : On considère les programmes de calcul suivants :

P1 :
Choisir deux nombres dont la somme est égale à 12.
Calculer leur produit.

P2 :
Ajouter 5 à chacun des deux nombres choisis dans P1
Puis calculer à nouveau leur produit.

A l'aide d'un tableur, effectue les programmes pour toutes les valeurs entières comprises entre 0 et 12.

3/ Quelques activités

Une activité en classe entière :

- Méningite / Tableur.

Des activités en TP salle info :

- Une approximation de π / Geogebra
- Échange de terrains / Tableur
- A la plage / Tableur.

Un travail en temps libre :

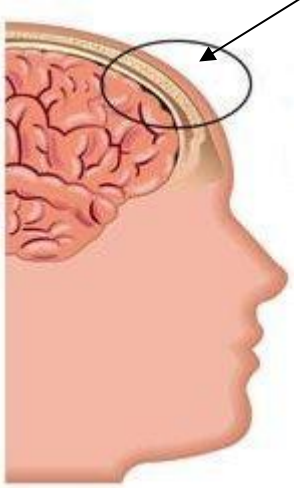
- Temps de sommeil / sondage.

Des activités sur le site de mathématiques :

- En lien avec la SVT « Séisme » (proportionnalité/échelle/vitesse).
<http://webtice.ac-guyane.fr/Maths/spip.php?article292>
- Les sujets 3, 8, 9 et 10 de L'EPM 2014-2015 sont réalisables intégralement ou partiellement en classe de 4^{ème}.

UN EXEMPLE DE DÉVELOPPEMENT DE BACTÉRIES

Les méninges sont les enveloppes protégeant le système nerveux central (cerveau).



« La **méningite** est une maladie caractérisée par une inflammation des méninges.

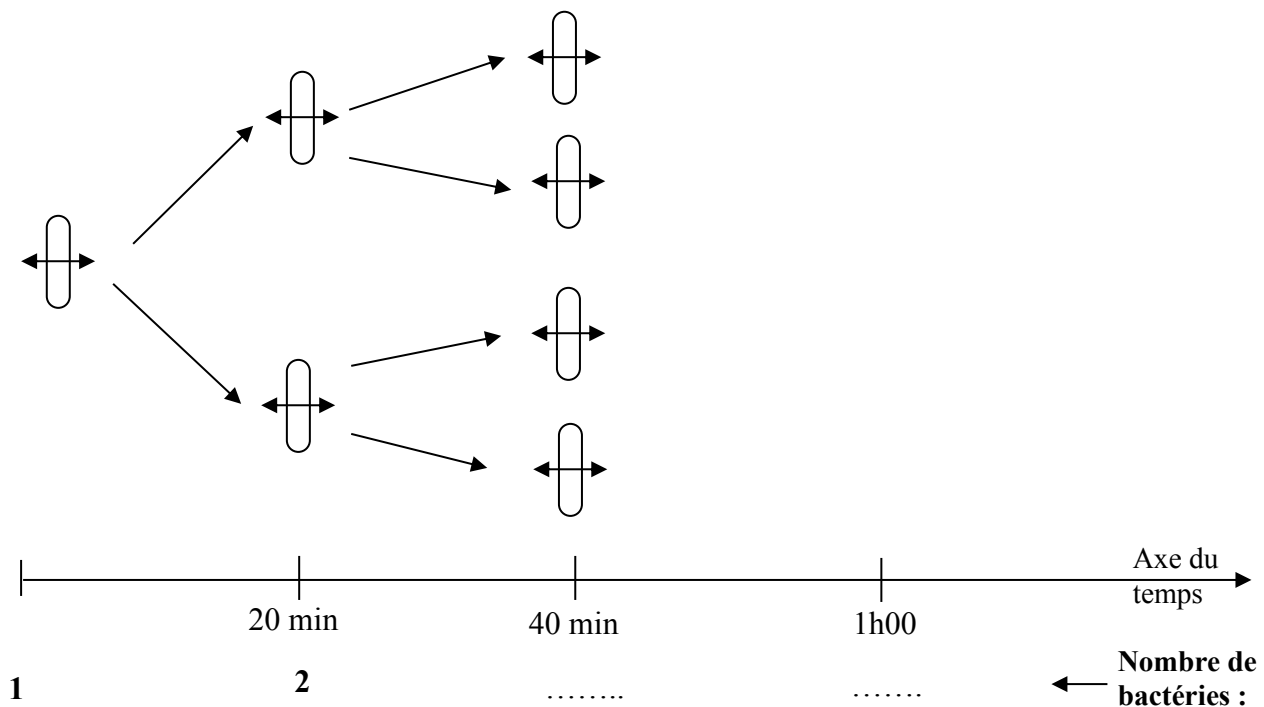
Le méningocoque est une bactérie responsable d'une forme de méningite grave chez l'Homme.

Il est important de repérer les symptômes d'une méningite bactérienne notamment pour pouvoir appeler les secours très rapidement. L'enjeu est en effet **d'en faire le diagnostic le plus vite possible** pour mettre en place le traitement (des antibiotiques si la méningite bactérienne se confirme). »

Source « Magazine de la santé »

Nous allons essayer de comprendre pourquoi il est important de réagir rapidement.

Dans des conditions favorables : présence de glucose, d'oxygène et température de 37°C (c'est à dire par exemple dans le corps humain) le méningocoque se multiplie toutes les 20 minutes. C'est à dire qu'une bactérie au bout de 20 minutes en donne deux nouvelles par division cellulaire, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.



Combien de bactéries compte-t-on au bout de 40 minutes ? d'une heure ? de trois heures ? de dix heures ?

Modalités : en classe entière, travail individuel ou en binôme.

Niveau : 4^{ème}.

Au programme : puissances.

Aide à la mise en œuvre :

L'activité est ici présentée dans le cadre d'une introduction de la notion de puissance.

L'étude des stratégies successives qui devront être mises en œuvre par les élèves et des erreurs qui leur seront associées constitue dans un premier temps l'essentiel de l'intérêt de cette activité.

Recours au schéma : pour 40 minutes et 1h00, cette stratégie simple et rapide paraît naturelle.

Entrée en scène de la calculatrice : dès trois heures, une solution s'appuyant sur le schéma semble peu envisageable, même si sans doute certains élèves l'amorceront. Cette amorce ne doit pas être négligée car elle se relèvera utile pour invalider les réponses qui découleront d'une erreur d'interprétation sur la situation perçue très souvent par les élèves comme relevant de la proportionnalité. La réponse 24, témoignant d'une telle erreur, sera en effet invalidée par les élèves qui auront entrepris un schéma ou un raisonnement à partir du schéma pour 1h20 voire 1h40 (déjà 32 bactéries).

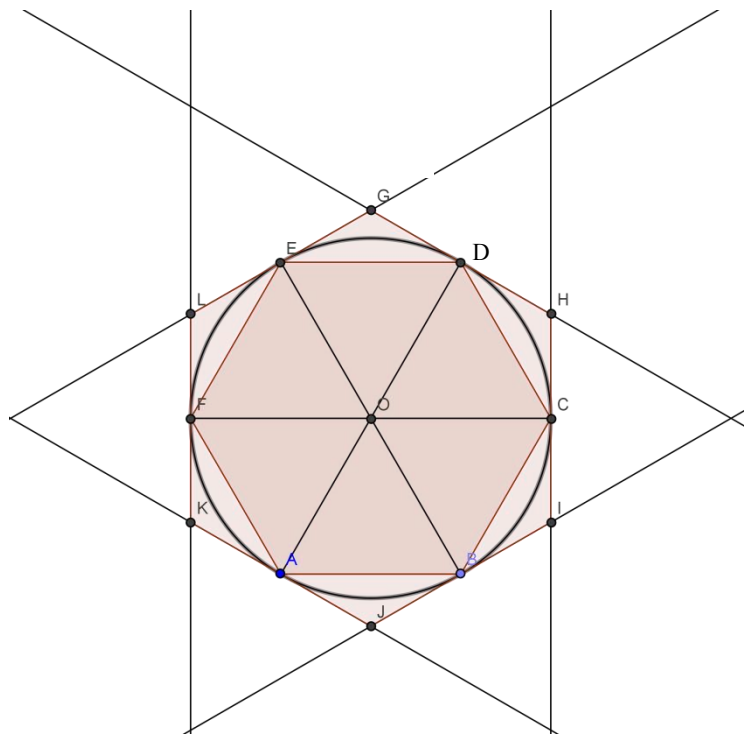
La répétition, neuf fois à ce stade, de l'opérateur « $\times 2$ » devrait elle aussi entraîner une série d'erreurs qui justifiera le recours à un moyen de calcul plus performant. Si ce n'est pas le cas, la question suivante remplira cet office.

Passage au tableur : pour dix heures l'emploi d'un tableur se justifie. La gestion des unités de temps est alors à considérer. La formule produite par les élèves devrait être du type « $=B2*2$ ». Elle revient à obtenir le nombre de bactéries par définition d'une suite géométrique $u_{n+1} = 2 u_n$. L'introduction des puissances par l'enseignant se fera alors en réponse à la question : peut-on connaître directement le nombre de bactéries en fonction du temps (sans avoir à tirer nos colonnes tableur) ? Le travail de l'élève se ramenant ensuite à établir la puissance de 2 qui convient pour 3 et 10 heures.

NB : au-delà d'un certain temps un affichage en écriture scientifique sera introduit par les instruments de calcul. A l'enseignant en fonction de ses objectifs d'estimer s'il est oui ou non pertinent de l'aborder.

Pour SVT : rappeler que c'est un exemple simplifié qui suppose une contamination par une seule bactérie et ne tient pas compte de l'intervention du système immunitaire. L'idée est simplement de mettre en évidence une croissance exponentielle et non linéaire.

Une approximation de Pi par Archimède



Partie I : constructions

- 1. Avec un logiciel de géométrie dynamique construire un segment [AB] de longueur 1 cm puis, à partir de ce segment, construire un hexagone régulier ABCDEF.
- 2. Construire le cercle circonscrit à l’hexagone ABCDEF. On nommera O son centre.

Appeler le professeur pour qu’il renseigne les items :

L	C1	C2	C3	C4

- 3. Construire l’hexagone régulier GHIJKL comme indiqué sur la figure ci-dessus.

Appeler le professeur pour qu’il renseigne les items :

L	C1	C2	C3	C4

Partie II : approximation de π

- 4. Afficher le périmètre P_1 de l’hexagone ABCDEF. $P_1 =$
- 5. Afficher le périmètre P_2 de l’hexagone GHIJKL. $P_2 =$ (arrondir au centième)
- 6. En déduire un encadrement du périmètre du cercle : < périmètre du cercle <
- 7. En déduire un encadrement du nombre π au centième.

.....
.....
.....

L	C1	C2	C3	C4

Modalités : TP salle informatique.

Niveau : 4^{ème}.

Au programme : comparaison de nombres relatifs.

Aide à la mise en œuvre :

Le problème posé par l'approximation du nombre π aura sans doute été abordé à plusieurs reprises en cours d'année. Un bref exposé du professeur replaçant l'activité dans son contexte culturel et historique peut servir d'introduction à l'activité.

Les élèves sont laissés en autonomie par binôme. Le professeur circule entre les groupes afin d'aider ceux qui bloquent et de renseigner au fur et à mesure de l'activité les cases de validation des compétences (cf § évaluation).

La fiche de travail individuelle est ramassée en fin d'heure.

Evaluation :

Un codage simple et systématique peut être adopté.

0 : échec (non acquis)

1 : réussite avec l'aide du professeur (en voie d'acquisition)

2 : réussite de l'élève sans aide (acquis).

Les deux premières questions permettent d'évaluer la maîtrise du logiciel par les élèves (case L - compétence B2i-1-3) et essentiellement les deux premiers items de la compétence 3 selon le principe suivant.

C1 : l'élève comprend et respecte les consignes données. Il définit le centre du cercle comme point d'intersection des diagonales de l'hexagone (non explicite)

C2 : l'élève réalise la figure demandée.

Attention : l'usage ou non de la fonctionnalité « polygone régulier » change radicalement la nature du travail (C3 et C4 peuvent être alors sollicitées et évaluées, idem pour question 3).

La construction du second hexagone (question 3) nécessite la mise en jeu d'un plus grand nombre de compétences.

C1 : l'élève comprend comment obtenir les sommets du polygone

C2 : l'élève réalise la figure demandée

C3 : l'élève élabore une stratégie de construction. Par exemple il définit les sommets du second hexagone comme intersection de perpendiculaires aux diagonales du premier hexagone (NB : il peut faire intervenir d'autres droites, bissectrices, médiatrices)

C4 : l'élève est capable d'expliciter sa démarche à l'oral en employant un vocabulaire adapté (perpendiculaire, intersection ...).

Questions 4 et 5 : compétence L

Question 6 : compétence C1. L'élève traduit la situation géométrique en une inégalité

Question 7 : C3 dès lors qu'il traduit le mot « périmètre » en la formule mathématique correspondante afin d'entrer dans le champ numérique. C2 s'il parvient à établir l'encadrement au centième exigé.

Prolongements possibles :

- Un exposé sur Archimède
- Un exposé sur le nombre π (ces différentes approximations au cours du temps)
- Demander aux élèves de trouver par la même méthode une meilleure approximation (en utilisant un polygone ayant un plus grand nombre de côtés) rendu via Labomep, boîte mail, plateformes ...

ECHANGE DE TERRAINS

Une zone urbaine est constituée de parcelles toutes carrées mais dont la longueur des côtés est variable.

Thomas possède une parcelle carrée de côté de longueur 75 m.

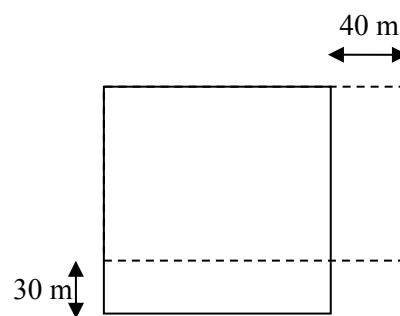
Julia possède une parcelle carrée de côté de longueur 150 m.

Andromède possède une parcelle carrée de côté de longueur 100 m.

Une agence d'urbanisme propose à tous les propriétaires de modifier leur parcelle carrée en une parcelle rectangulaire selon le principe suivant :

- on ajoute 40 m à un côté ;
- on enlève 30 m à l'autre côté ;

comme indiqué sur la figure ci-contre.



Partie I : cas particulier

Thomas, Julia et Andromède se demande si cet échange est avantageux : c'est-à-dire si l'aire de la parcelle rectangulaire sera plus grande que celle de la parcelle carrée.

Rédiger ci-dessous vos conclusions en justifiant vos réponses.

L	C1	C2	C3	C4

.....

.....

.....

.....

Partie II : cas général

A l'aide d'un tableur, pouvez-vous déterminer à partir de quelle longueur de côté du carré l'échange devient intéressant.

Rédiger ci-dessous vos conclusions en justifiant vos réponses.

L	C1	C2	C3	C4

.....

.....

.....

.....

Partie III : démonstration (Utiliser le dos de la feuille pour écrire)

On note x la longueur en mètre du côté de la parcelle carrée.

a. Exprimer en fonction de x l'aire C de la parcelle carrée et l'aire R de la parcelle rectangulaire.

b. Montrer que $R - C = 10x - 1200$.

c. Retrouver en résolvant l'équation appropriée le résultat de la question 3.

Modalités : TP salle informatique.

Niveau : 4^{ème}.

Au programme : calcul littéral.

Aide à la mise en œuvre :

Indice pour certains groupes : (forme du tableau à donner)

x	aire du carrée C	aire du rectangle R

Pour la partie I, les élèves peuvent avoir recours à des calculs mentaux ou instrumentés (parfois les deux simultanément) et ne sont pas obligés d'utiliser le tableur même si leur présence en salle informatique les portera à le faire.

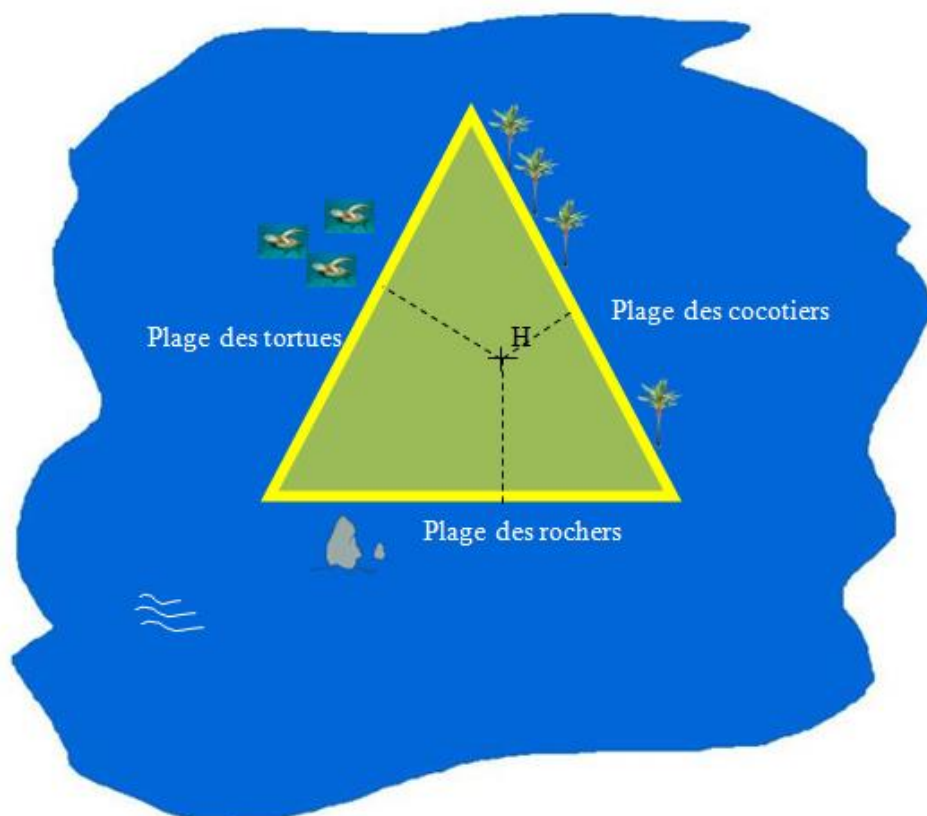
Pour la partie II, la donnée du tableau indice conduit forcément les élèves à établir une formule directe du calcul d'aire du rectangle. Sans ce tableau certains élèves préféreront procéder par étapes en créant deux colonnes pour calculer longueur et largeur du rectangle.

La création, le plus souvent à la demande de l'enseignant, d'une colonne « $R - C$ » donne l'occasion lors de cette activité de justifier de l'efficacité pour comparer deux nombres d'examiner leur différence.

Pour la partie III, le travail sur la création de formules dans le tableur doit faciliter le passage à l'expression littérale. La variable x dans l'expression se substitue à la référence de cellule dans la formule. Le choix de traité le problème à l'aide d'une équation et non d'une inéquation est justifié par le niveau de la classe : 4^{ème}. Un recours aux règles de comparaison pourra achever la démonstration.

Évaluation : Les modalités sont les mêmes que dans l'activité précédente.

A LA PLAGE !



Une chaîne hôtelière veut installer un nouvel établissement de luxe sur une île paradisiaque dans les Antilles.

L'île a la forme d'un triangle équilatéral bordé par trois plages (ce sont les trois côtés du triangle) :

- la plage des tortues ;
- la plage des cocotiers ;
- la plage des rochers.

L'entreprise veut construire l'hôtel (point H) où la somme des distances aux trois côtés est la plus faible possible, car elle considère que ses clients iront aussi souvent sur chacune des trois plages.

Dans ces conditions, peux-tu l'aider à déterminer la position de l'hôtel ?

Modalités : TP salle informatique.

Niveau : 4^{ème}.

Au programme : distance d'un point à une droite / aires / calcul littéral.

Aide à la mise en œuvre :

L'objectif de cette activité n'est pas la réalisation par les élèves d'une démonstration qu'ils ne pourront entreprendre sans l'aide de l'enseignant.

Il s'agit bien davantage d'un travail portant sur l'appropriation du sujet et la recherche d'une conjecture. Elle permet aussi d'utiliser la notion de distance d'un point à une droite de façon moins triviale que dans les exercices classiques.

Cette appropriation peut passer par la réalisation d'une première figure, sur papier ou directement à l'aide du logiciel, suivie d'une phase de mise en commun, qui mettra en évidence les implicites de l'énoncé (perpendiculaires en particulier) et les erreurs d'interprétation (H construit comme point d'intersection de droites remarquables et non comme point libre).

La réalisation d'une figure dynamique peut avoir deux objectifs :

- la vérification d'une idée intuitive qu'ont parfois certains élèves, (« on peut mettre H où l'on veut »)
- une aide à cette conjecture pour les autres.

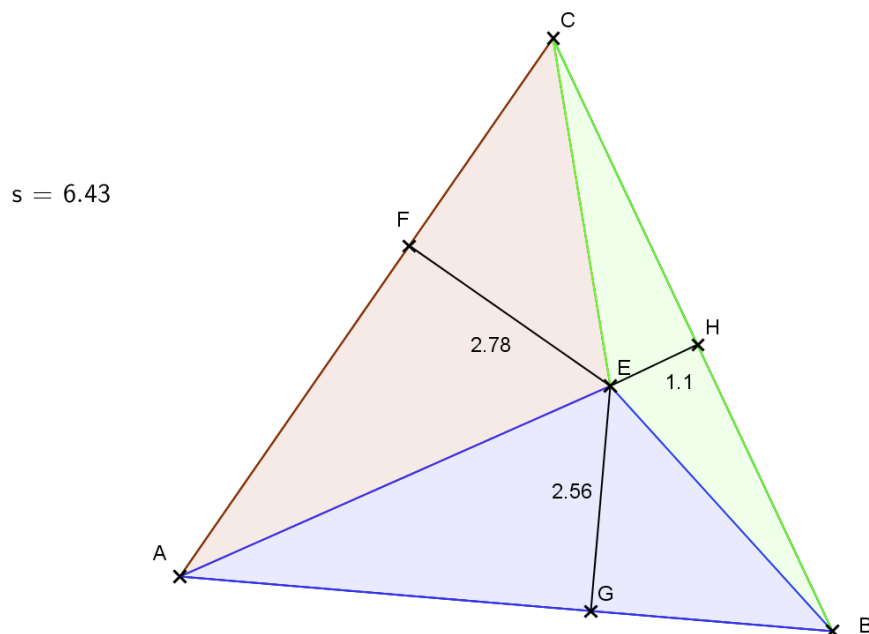
La création dans le champ de saisie d'une variable s , somme des distances du point H aux trois côtés du triangle, est nécessaire.

La démonstration ne peut se faire sans une aide de l'enseignant. Celle présentée ci-dessous passe par un calcul d'aire. Elle n'est pas la seule pour démontrer le théorème de Viviani, mis ici en contexte.

$$\text{Aire}(ABC) = \text{Aire}(BEC) + \text{Aire}(AEC) + \text{Aire}(AEB)$$

Donc $EF + EH + EG = \text{constante}$ (hauteur du triangle équilatéral).

On peut prendre a comme longueur de côté ou bien sûr fixer une longueur aux plages et se ramener à un exercice essentiellement numérique, puisque la hauteur du triangle équilatéral peut alors être déterminée à l'aide du théorème de Pythagore.



*Les enfants ont besoin d'un temps de sommeil plus long que les adultes.
Par exemple, un petit de 2 ans dort 14 heures par jour, réparties entre le sommeil nocturne et la sieste. Entre 3 et 5 ans, la sieste va progressivement disparaître et le temps de sommeil se stabilisera autour de 12 heures. **Ensuite et jusqu'à l'adolescence, l'enfant devra dormir entre 9 heures et 10 heures par nuit.***

*D'après une enquête de l'INPES
(Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé)*

Qu'en est-il dans notre collège ?

Après avoir effectué une enquête (sondage) auprès de vos camarades, vous réaliserez un document présentant vos résultats.

Ce document devra comporter un court texte, un tableau et un graphique.

Ce document peut être réalisé sur papier (affiche) ou sur un logiciel utilisé au collège (Openoffice, Géogebra ...).

Modalités : travail en temps libre. En groupe.

Niveau : 4^{ème}.

Au programme : organisation et gestion de données.

Aide à la mise en œuvre :

Ce travail en temps libre, qui avait été accompli en partenariat avec l'infirmière de l'établissement, n'est donné qu'à titre d'exemple. De très nombreux sujets, pris dans les thèmes de convergence par exemple, peuvent se prêter à pareil travail. Chaque groupe de la classe peut aussi avoir un thème différent à étudier : l'ensemble des travaux pouvant donner lieu à une exposition ou même à un exposé oral éventuellement évalué.

Qu'il soit plus ou moins ambitieux, ce travail de type « fil rouge » doit s'étaler sur plusieurs séances et nécessite de nombreux allers-retours entre travail en classe et travail en temps libre : appropriation du sujet (mise en place d'un questionnaire pertinent et exploitable), analyse et synthèse des réponses, choix et réalisation des tableaux, des graphiques en salle info ou/et à la maison, mise en forme, collecte et impressions des documents, interprétation des résultats

Il permet alors d'évaluer des compétences autres que la compétence 3 :

- compétence 1 : écrire (et dire s'il y a exposé oral)
- compétence 7 : être autonome dans son travail / s'intégrer et coopérer dans un projet collectif / assumer des rôles, prendre des initiatives et des décisions
- compétence 4 : (B2i) s'approprier un environnement informatique de travail / créer, produire, traiter, exploiter des données / se documenter / communiquer et échanger.