

**HUIT SEQUENCES AUTOUR DE LA NOTION DE  
PROPRIETE GEOMETRIQUE  
A PROPOS DES QUADRILATERES**

**AVEC LE LOGICIEL “DECLIC”**

**AU CYCLE 3**

# AVANT PROPOS

Les 16 fiches qui suivent (8 plans de séquences et 8 fiches d'activités élèves) n'ont pas la prétention d'être des modèles.

Ce sont simplement les traces d'une expérimentation menée, sur deux mois et demi, avec une classe de CM2 du Bourget (93).

Leur raison d'être est de montrer qu'un logiciel de géométrie, ici *Déclic*, d'Emmanuel Ostenne, peut aider à **faire découvrir, mettre en évidence et assimiler des concepts et des propriétés mathématiques pour lesquels les outils traditionnels se révélaient moins performants, voire inopérants**. Elles donnent donc des directions, des pistes qu'il conviendra d'adapter aux réalités locales.

Ces huit séquences représentent une progression partant d'un point zéro de connaissance du logiciel et ne présupposent pas beaucoup de notions géométriques (point, droite, segment, angle, perpendiculaire et parallèle). D'autres notions ont été installées (ou renforcées) au cours de la série de séquences (médiatrice, bissectrice) et le logiciel a permis de mettre en évidence le flou qui régnait chez de nombreux enfants quant aux notions d'intersection, d'objet et de figures géométriques.

Elles ne se substituent pas aux activités géométriques habituelles mais les complètent.

Malgré la lourdeur de la mise en place de séquences en salle informatique avec 25 élèves (14 machines en réseau), il est apparu que le logiciel, **en libérant les élèves des tracés faux et/ou approximatifs leur permettait d'expérimenter et de se concentrer sur les concepts**.

Lilimini, autre gratuiciel (<http://lilimath.free.fr/lilimini/>) peut être utilisé avec profit pour renforcer certains concepts géométriques souvent très flous chez les enfants. Il aide ainsi les élèves à s'approprier les directions perpendiculaire et parallèle.

Ces deux logiciels pouvant être utilisés tant dans le premier que dans le second degré sont de très bons outils de liaison inter degrés.

Je tiens à remercier plus particulièrement trois personnes :

- **Michel Baudon**, qui a accepté de me prêter sa classe pour cette expérimentation
- **Emmanuel Ostenne** qui a si gentiment adapté son gratuiciel en fonction de mes demandes (et elles ont été nombreuses !), mettant ainsi à la disposition de tous les enseignants un outil qui me semble bien adapté (téléchargeable à l'adresse suivante : <http://home.nordnet.fr/~eostenne/declic.htm>)
- **Michèle Monteil** dont les encouragements et les compétences tant sur le plan mathématique que pédagogique m'ont été précieuses

## **Remarques sur le paramétrage du logiciel:**

Tout au long du cycle de séquences, Déclic a été configuré pour que les enfants soient invités à nommer tous les points créés et aucune des fonctionnalités n'a été cachée (l'application permet en effet de rendre invisibles ou inactives certaines fonctions)



# AVERTISSEMENT

*Le travail en salle informatique pose de réels problèmes et sous entend toute une organisation en amont de la séquence qu'il serait dangereux d'ignorer et dont nous allons donner un aperçu dans les quatre points suivants*

## Un statut différent pour le maître

En salle informatique, les enfants vont regarder leur moniteur et, dans la majorité des cas, ils tourneront le dos au maître qui perdra son rôle central dans la classe. Il faut donc penser à une organisation qui lui permette de "récupérer" l'attention de l'ensemble du groupe quand le besoin s'en fait sentir. (Le simple fait de frapper dans ses mains, par exemple, risque de ne pas suffire si cela ne signifie pas pour les élèves qu'ils doivent abandonner clavier, souris et moniteur et se retourner vers leur enseignant. Une forte intransigeance s'impose à ce niveau, lors de la première séance en particulier.)

Le maître, une fois la consigne donnée, va devenir un observateur et un guide privilégié. Il ne s'adressera plus que rarement au groupe classe mais plutôt à des binômes qu'il aidera ponctuellement sur des difficultés individuelles clairement identifiées

## La prise en main du logiciel

Il est évident que, pour être à même de guider ses élèves, le maître doit lui même parfaitement maîtriser le logiciel qu'il compte utiliser, ce qui nécessite un travail d'appropriation en amont.

## La construction de la séquence

Dans la plupart des cas, les collègues disposent d'un créneau hebdomadaire d'une heure en salle informatique. Ce dispositif ne permet que rarement d'utiliser l'outil informatique au moment où on en a réellement besoin et nécessite par conséquent une planification des activités.

Il semble souhaitable et plus rentable, dans ce cas de figure, de "remplir" le créneau horaire avec plusieurs activités variées (sur un même thème au début mais, pourquoi pas, sur des thèmes différents quand maître et élèves maîtrisent mieux l'outil).

Une séance de géométrie pourrait ainsi se diviser en trois grandes périodes :

- présentation de la séquence avec rappel des concepts déjà vus et auxquels on devra faire appel pour **construire les nouvelles connaissances** / éventuellement, présentation de nouvelles fonctionnalités du logiciel
- **phase de recherche** des élèves, sur ordinateur, avec, si possible, une fiche technique et/ou un questionnaire pour les guider
- mise en commun des observations ou des expérimentations. C'est le moment où on tentera de faire **dégager le concept, la propriété géométrique** qu'on se proposait de faire découvrir.

On le sent bien, la préparation d'une telle séquence doit être rigoureuse et les tâches des élèves clairement définies. Une fiche d'activités à leur intention est recommandée. Elle pourra d'ailleurs permettre au maître d'évaluer le travail réellement accompli pendant la séance.

## **La présentation de la machine et du logiciel aux élèves**

Les deux conditions premières pour que les élèves tirent profit de la séquence préparée sont évidemment qu'ils connaissent un minimum la machine et le logiciel qu'ils vont utiliser

On aura donc tout intérêt à vérifier et à réactiver le cas échéant certaines notions de base (clic, double clic, clic droit, indices d'occupation du système...).

La présentation du logiciel sera probablement plus aisée si l'on dispose d'un vidéo projecteur ou d'un téléviseur grand écran, mais elle pourra aussi se faire avec une simple fiche technique composée de copies d'écrans.

Le petit gratuiciel VNC (<http://www.realvnc.com>), bien maîtrisé par le maître, peut aussi remplacer le vidéoprojecteur.

# **PREMIERE SEANCE AVEC « DECLIC »**

## **Point libre, posé, lié / appartenance**

### **Perpendiculaire – perpendiculaires à une même droite – parallèles**

*Cette séance a pour objectifs de familiariser les élèves avec le logiciel et avec les concepts de base qui seront utilisés au cours des séances suivantes*

#### **1°) Présentation des séances et du matériel qui sera utilisé**

- 8 séances
- Salle informatique
- Logiciel Déclic

#### **2°) Vérification de quelques notions de base :**

- Quels objets géométriques connaissez-vous ? (différence objet / figure / outil) *Tout noter au tableau sur 3 colonnes / Faire réfléchir les enfants sur le tri qui a été réalisé*
- Quelles directions peuvent avoir des droites ou des segments les uns par rapport aux autres ?

#### **3°) Présentation (au vidéo projecteur) des fonctionnalités du logiciel « Déclic »**

- Barre des menus (Décrire/directions)
- Barre d'icônes (avec les icônes qui seront utilisées : point/segment/perpendiculaire/parallèle/poubelle)
- Barre des couleurs
- Fenêtre des propriétés

#### **4°) Consignes sur la façon de travailler (binômes / prise de parole / appel)**

#### **5°) Fiche d'activité**

ATTENTION ! Les enfants ont souvent du mal à utiliser les outils *perpendiculaire* et *parallèle* car leur utilisation diffère de la formulation

Ex : tracer une parallèle à [AB] passant par C (il faut d'abord cliquer le point C et ensuite le segment [AB])

C'est clairement expliqué dans la barre de description des outils (qu'on peut placer en haut de l'écran si on le désire).

**Inviter les enfants à s'y référer**

#### **6°) Mise en commun des observations avec vérification au vidéoprojecteur**

*Insister sur la notion d'appartenance*

**POINTS LIBRES ET LIES  
PERPENDICULARITE ET PARALLELISME**

1°) Créez un point A et un point B  
Déplacez ces points dans le plan.  
*Les déplacements sont-ils libres ? .....*

2°) Tracez le segment [AB]  
Déplacez de nouveau les points A et B  
*Que pouvez-vous dire des déplacements ?*  
.....  
.....

3°) Créez un point C au-dessus ou au-dessous du segment [AB]  
Tracez, en rouge, une perpendiculaire au segment [AB] passant par C  
Déplacez les 3 points A, B et C  
*Que remarquez-vous ?*  
.....  
.....

*Si la droite rouge n'est plus sécante avec le segment [AB], les directions restent-elles perpendiculaires ?*

.....  
*Comment l'avez-vous vérifié ? .....*

4°) Tracez en bleu une perpendiculaire à [AB] passant par A et en vert une perpendiculaire à [AB] passant par B  
*Que peut-on dire des droites bleue, verte et rouge ?*

.....  
Peut-on superposer les trois droites ? .....

Que voit-on ? .....

Que pouvez-vous en conclure ? .....

5°) Liez le point C au segment [AB]  
*Quels déplacements deviennent impossibles ?*  
.....

# SECONDE SEANCE AVEC « DECLIC »

## Redéfinition d'un point

### 1°) Rappel des notions vues la dernière fois :

- Objets (point / posé, lié ou non)
- Directions (perpendiculaires, parallèles, sécantes) *Il se peut que les termes sécantes et point d'intersection ne soient pas connus des enfants. A faire préciser.*

### 2°) Rappel des options du menu et des icônes

### 3°) Présentation des nouveautés dans le logiciel :

- Supprimer relation
- L'appui sur W permet de continuer à utiliser un outil

### 4°) Fiche d'activités

*Expliquer les codes :*

- Gras = bouton à cliquer dans la barre d'outils
- Italiques = bouton à cliquer dans la barre des couleurs
- Gras souligné = cliquer dans le menu "Divers"

### 5°) Mise en commun des résultats / conclusions

**POINTS LIBRES ET LIES - APPARTENANCE  
PERPENDICULARITE ET PARALLELISME**

*Déplacez les objets avant de répondre aux questions en italique*

1°)

- Placez un **point** A et un point B dans le plan
- Reliez les points A et B par un **segment**
- Choisissez la **couleur rouge** et placez un point C dans le plan
- Déplacez C sur le segment [AB]

<i>Le point C est lié au segment [AB]</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>
<i>Le point C appartient au segment [AB]</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>
<i>Le point C est libre</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>

2°) Toujours en rouge, tracez une **perpendiculaire** à [AB] passant par C

<i>Le point C se déplace avec la perpendiculaire</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>
<i>Le point C appartient à la perpendiculaire</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>
<i>Le point C est lié à la perpendiculaire</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>

3°) **Liez** le point C au segment [AB]

<i>Le point C est libre</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>
<i>C est lié au segment ET à la perpendiculaire</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>
<i>C appartient au segment ET à la perpendiculaire</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>

4°) Conclusion :

<i>Un point peut-il appartenir à plusieurs objets ?</i>	<i>OUI</i>	<i>NON</i>
---	------------	------------

5°) En bleu, tracez un point D dans le plan, puis la // à la droite rouge passant par D

*A quel objet D appartient-il ? .....*

Lier D à la perpendiculaire

*Que devient la parallèle bleue ? .....*

*A quels objets D appartient-il ? .....*

# SEANCE 3 AVEC “DECLIC”

## Notions de figures quelconques et particulières / propriétés

### *Régler le logiciel avec grille aimantée invisible 1/1*

1°) **Au vidéo projecteur, présenter cette figure** : une perpendiculaire rouge à [AB] passant par un point libre C (on peut aussi utiliser un rétroprojecteur, VNC ou, à défaut, le tableau)

- Que faire pour que cette perpendiculaire reste dans les limites du segment ?
- Revoir manipulations **lier point à objet** et **supprimer une relation**
- Comment nommer les sommets d'un quadrilatère (ordre cyclique)

2°) **Qu'est-ce qu'une figure particulière ?**

- Comment appeler un polygone de 4 côtés ? Autres mots de la même famille
- On va vous parler aujourd'hui de **figures particulières**. (caractéristique / **propriété**)
- Comment appelle-t-on une figure qui n'a rien de particulier ?

3°) **Fiche d'activités** (cocher le trapèze s'il est trouvé)

4°) **Faire montrer par les enfants au vidéoprojecteur les figures trouvées** (à défaut, les faire travailler à main levée au tableau)

5°) **Rester sur le trapèze et en dégager la propriété**. Bien insister sur le fait qu'une figure n'est pas particulière parce qu'elle en a l'air, mais parce qu'**une (ou plusieurs) propriétés sont vérifiées**.

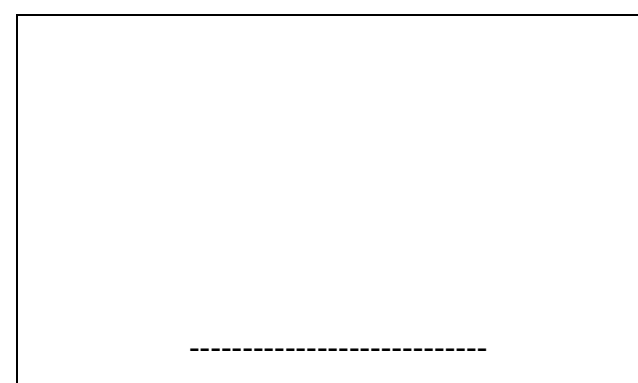
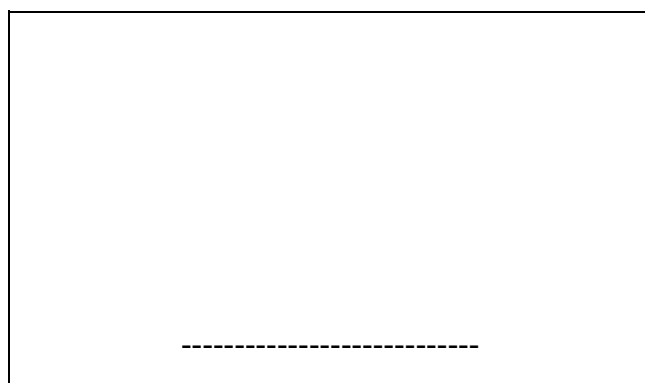
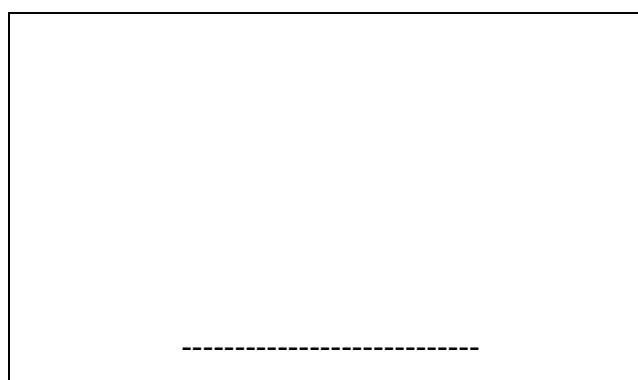
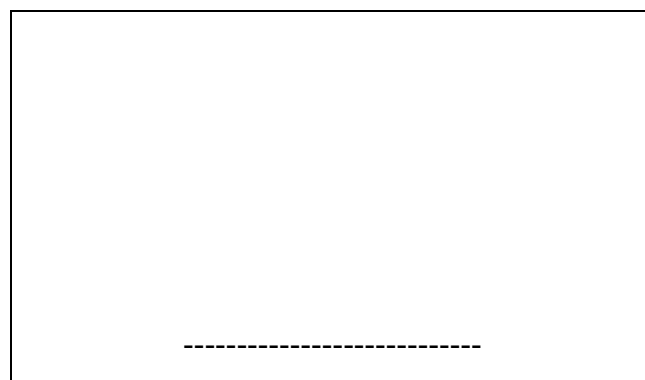
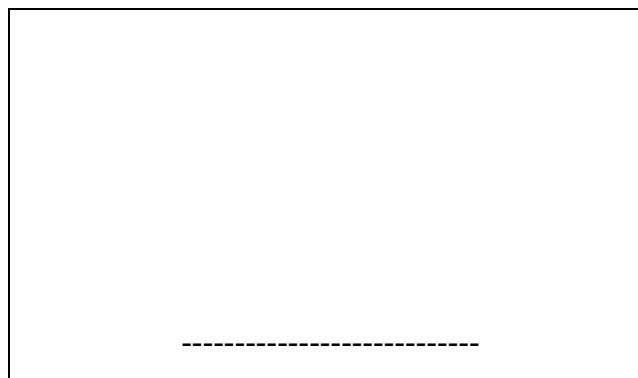
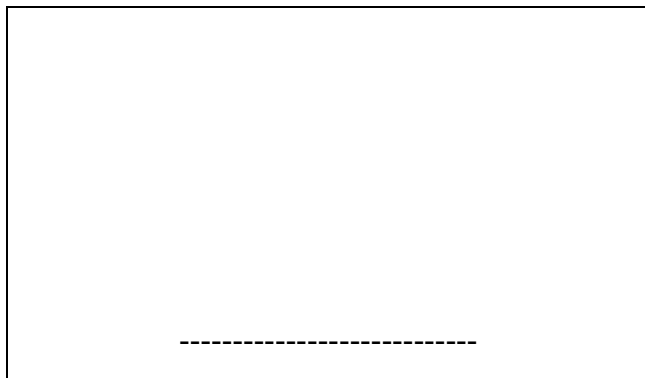
6°) **Collectivement** (vidéo projecteur ou tableau) :

- 3 points A, B, C
- Comment placer D pour que le quadrilatère soit un trapèze ? (sur // à [AB] passant par C)

7°) **Trouver la construction** (retour sur machines)

**SEANCE 3 DECLIC**  
**Quadrilatères quelconques et particuliers / propriétés**

- 1°) Placez 4 points (A,B,C,D) dans le plan  
Tracez les segments [AB], [BC], [CD] et [DA]  
Déplacez les points pour obtenir des **figures particulières** dont vous tracerez les **formes** (à main levée) dans les cases ci-dessous. Si vous en connaissez le nom, écrivez-le en dessous.



**Quand vous aurez trouvé au moins quatre figures particulières, appelez un adulte**

- 2°) Quelle est la propriété de la figure cochée ? .....

## **SEANCE 4 AVEC “DECLIC”**

### **Réutilisation de la construction de // et de la notion de point lié**

#### **1°) Objectifs**

- Réinvestissement du tracé des parallèles avec Décllic
- Comprendre la nécessité de lier un point

#### **2°) Faire tracer un trapèze à main levée par un élève**

Rappeler sa propriété

#### **3°) Présentation, au vidéo projecteur, de l’outil Polygone**

Bien insister sur le fait

- Qu’il ne faut plus utiliser **ni l’outil point, ni l’outil segment**
- Qu’il faut cliquer les quatre points sommets

#### **4°) Fiche d’activité**

## **SEANCE 4 “DECLIC”**

### **Construction d’un trapèze**

1°)

Tracez un quadrilatère quelconque ABCD (respectez bien l’ordre cyclique)

Construisez, en rouge, la parallèle à [AB] passant par C

Fixez le point D sur la //

Ensuite, rendez invisible la droite rouge

2°)

Faites la même construction mais, cette fois, en utilisant une // à [AD]

## **SEANCE 4 “DECLIC”**

### **Construction d’un trapèze**

1°)

Tracez un quadrilatère quelconque ABCD (respectez bien l’ordre cyclique)

Construisez, en rouge, la parallèle à [AB] passant par C

Fixez le point D sur la //

Ensuite, rendez invisible la droite rouge

2°)

Faites la même construction mais, cette fois, en utilisant une // à [AD]

## **SEANCE 4 “DECLIC”**

### **Construction d’un trapèze**

1°)

Tracez un quadrilatère quelconque ABCD (respectez bien l’ordre cyclique)

Construisez, en rouge, la parallèle à [AB] passant par C

Fixez le point D sur la //

Ensuite, rendez invisible la droite rouge

2°)

Faites la même construction mais, cette fois, en utilisant une // à [AD]

## **SEANCE 5 AVEC “DECLIC”**

### **Somme des angles d’un polygone**

#### **Objectifs :**

- **Utiliser une fiche technique**
- **Faire des observations et tenter d’en dégager une règle**

#### **Pré-requis :**

- Faire préciser la notion d’angle
- Nom des différentes parties d’un angle
- Comment nommer un angle
- Au vidéoprojecteur, montrer comment définir un angle avec Déclic (on pourrait aussi s’inspirer du 2 de la fiche d’activités 6)

#### **Fiche de travail**

Bien insister sur la nécessité de TOUT lire

#### **Mise en commun des résultats en fin de séance**

Mettre en évidence que le nombre trouvé est un multiple de 180

**(c-2) x 180**

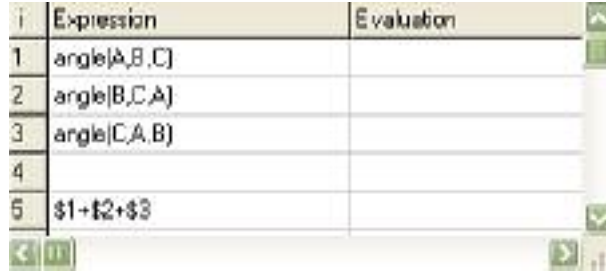
c étant le nombre de côtés

## Séance 5 “Décllic”

1°)

- Tracez un triangle.

- En utilisant la fenêtre “Calcul”, comme indiqué ci-dessous, affichez la mesure de chacun des angles et la somme des mesures des 3 angles.



- Bougez les 3 sommets.

- Que remarquez-vous ?

.....

2°) Même travail avec un quadrilatère (attention, les noms des angles et la formule finale de la fenêtre “Calcul” devront être adaptés).

Votre remarque : .....

3°) Même travail avec un polygone de 5 côtés.

Votre remarque : .....

4°) Même travail avec un polygone de 6 côtés.

Votre remarque : .....

5°) Quel lien y a-t-il entre le nombre de côtés du polygone et la somme des mesures de ses angles ?

.....

Pour vous aider à répondre, vous pouvez récapituler vos résultats dans le tableau ci-dessous

Nombre de côtés	Somme des mesures des angles

# SEANCE 6 AVEC “DECLIC”

## Propriétés du parallélogramme

### Objectifs :

- **Utiliser une fiche technique**
- **Faire des observations et tenter d’en dégager une règle**
- **Découvrir les propriétés du parallélogramme**

### Rappels :

Comment appelle-t-on un polygone de 4 côtés ?

Quelle propriété a le trapèze ?

Quelle propriété supplémentaire faut-il pour obtenir un parallélogramme ?

Présenter l’outil médiatrice (la notion a été vue en classe)

Les élèves devraient pouvoir travailler directement avec la fiche de travail

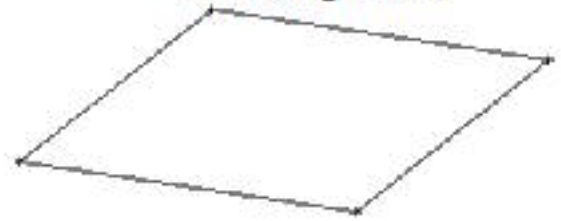
### Mise en commun des résultats en fin de séance

Dégager les propriétés du parallélogramme :

- Côtés égaux et parallèles deux à deux
- Angles opposés égaux
- Diagonales sécantes en leur milieu

# DECLIC - FICHE D'ACTIVITE N° 6 LE PARALLELOGRAMME

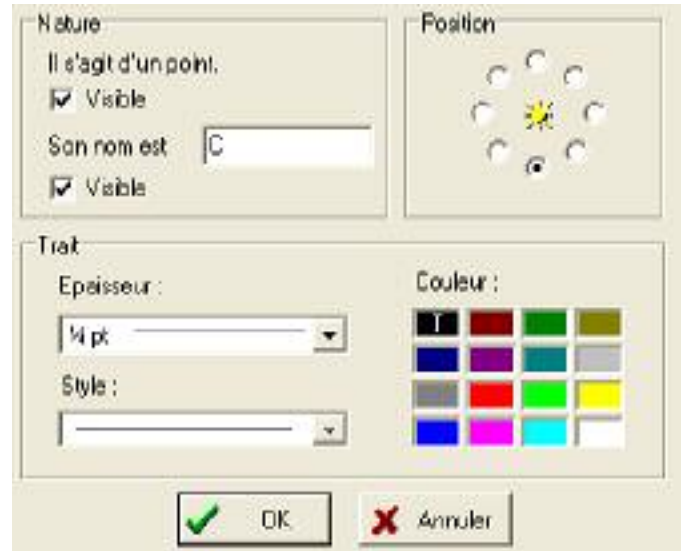
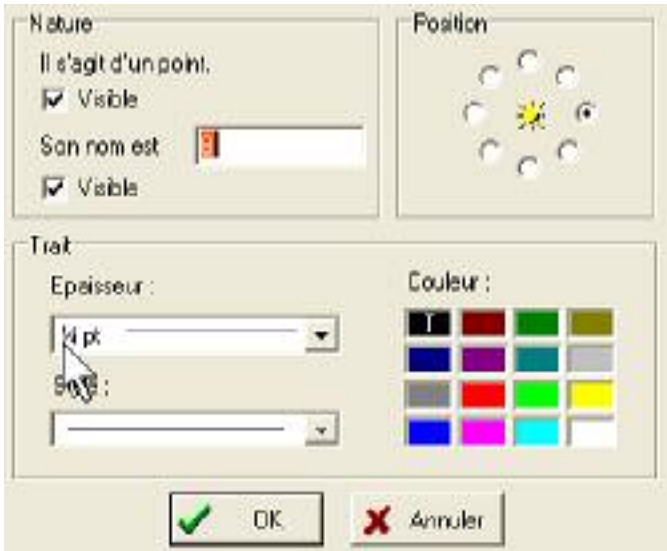
Parallélogramme




Un appui sur le W permet de continuer à utiliser un outil sans avoir à re cliquer dessus



## 1°) Construction

- Placer 3 points A, B et C (en respectant l'ordre cyclique et en modifiant les positions des lettres B et C comme indiqué ci-dessous)



- Tracer [AB] et [BC]
- En bleu, faire la construction des // permettant de fermer le parallélogramme
- Reprendre la couleur noire. En utilisant le bouton **Intersection**  (bien lire son mode d'emploi en bas - ou en haut - d'écran), construire le point D (positionner la lettre à gauche)
- Tracer [AD] et [CD]
- Rendre invisibles les // bleues

## 2°) Propriétés

- Avec l'outil  mesurer les 4 côtés du parallélogramme (penser à utiliser W)
- En rouge, tracer les diagonales [AC] et [BD]
- Marquer les angles du parallélogramme avec l'outil  puis les mesurer avec le même outil que les segments

**Faites maintenant bouger les 4 sommets du parallélogramme. Que constatez-vous ?**

Diagonales : .....

Côtés : .....

Angles : .....

# SEANCE 7 AVEC “DECLIC”

## Le losange

### Objectifs :

- **Utiliser une fiche technique**
- **Faire des observations et tenter d’en dégager des propriétés**
- **Découvrir les propriétés du losange**

### Rappels :

- Comment appelle-t-on un polygone de 4 côtés ?
- Quelle propriété a le trapèze ?
- Quelle propriété supplémentaire faut-il pour obtenir un parallélogramme ?
- Quelles sont les propriétés de ses diagonales ?
- Quelle propriété faut-il pour qu’un parallélogramme se transforme en losange ?

Présentation de l’outil bissectrice (la notion a été vue en classe)

Lisez bien les indications en bas d’écran pour l'utilisation des outils

### Fiche d’activités

#### Mise en commun des résultats en fin de séance

Faire dégager les propriétés du losange :


- Côtés égaux
- Côtés parallèles deux à deux (donc parallélogramme)
- Angles opposés égaux
- Diagonales égales
- Diagonales sécantes en leur milieu

## DECLIC - FICHE D'ACTIVITE N° 7 LE LOSANGE

### Rappels:


- *un appui sur le W permet de continuer à utiliser un outil sans avoir à recliquer dessus*
- *La lecture des lettres d'une figure se fait toujours de manière cyclique*

### 1°) Construction

Utiliser l'outil "cercle 2 points"  pour tracer un cercle (bien lire les informations affichées)

Nommer le centre (clic droit sur le point puis clic gauche) A et le point sur la circonférence B



- En utilisant l'outil "point sur..." , placer sur le cercle un point D (lettre en dessous du point)

- Tracer [BA] et [DA]

- En rouge, tracer la // à [AD] passant par B et celle à [AB] passant par D

- En noir, utiliser l'outil "intersection" pour marquer l'intersection des deux //. L'appeler C (lettre à droite)


- Tracer [BC] et [DC] puis rendre invisibles les deux // et le cercle ayant servi à la construction

*Pourquoi avons-nous eu besoin du cercle ? .....*

### 2°) Propriétés des diagonales

- En rouge, tracer les diagonales [AC] et [BD]

- Vérifier leurs directions : *elles sont* ..... (cliquer ensuite sur STOP - en bas)

- En vert, tracer les médiatrices des diagonales avec l'outil  puis faire bouger les sommets du losange.

Que pouvons-nous dire des diagonales du losange ?

.....

- Tracer en bleu les angles [CAB], [ACD], [BDA] et [DBC] et les mesurer.

Faire bouger de nouveau les sommets du losange.

*Que peut-on dire encore des diagonales ? .....*

# SEANCE 8 AVEC “DECLIC”

## Propriétés des quadrilatères

### Préparation :

Les élèves devront avoir accès aux 5 figures de base (trapèze, parallélogramme, rectangle, losange et carré)

### Objectifs :

- On demande aux élèves de réinvestir les acquis des séances précédentes (manipulatoires et concepts géométriques)
- Retour à l’outil pour vérifier les **propriétés** dont on n’est pas sûr (ou qui ont été pointées comme fausses par l’enseignant)
- Appropriation du logiciel pour produire des **constructions** de quadrilatères particuliers

### Mises en garde :

- Selon leurs habitudes de travail, les élèves auront peut être du mal à s’organiser : ils risquent de “zapper” d’une figure à l’autre, sans avoir passé en revue toutes les propriétés de la figure sur laquelle ils travaillaient.
- Ils risquent aussi d’affirmer des propriétés comme vraies (ou d’en oublier), sans vérifier. Peut être faudra-t-il alors guider leur travail, voire le fragmenter.

### Prolongements possibles:

Utiliser les propriétés des figures pour exécuter des tracés sur papier.

## DECLIC - FICHE D'ACTIVITE N° 8

### PROPRIETES DES QUADRILATERES

Remplissez le tableau suivant **en faisant une croix quand la propriété est VRAIE**.

En cas de doute, ouvrir la figure dans le logiciel Décllic et vérifier.

**Pour ouvrir une figure déjà tracée :**

- Cliquer sur **Fichier**, puis sur **Ouvrir**.
- **Double cliquer** sur le nom de la figure (ex. : CARRE.fdc)
- En fermant la figure, quand on vous demande si vous voulez enregistrer les dernières modifications, cliquez sur **NON**



**Pour ouvrir une autre figure :**

- Dans la barre de menus, cliquer sur **“Fenêtres”**
- Cliquer ensuite sur **“Nouvelle session”**

### TABLEAU RECAPITULATIF DES PROPRIETES DES QUADRILATERES

	TRAPEZE	PARALLELOGRAMME	RECTANGLE	LOSANGE	CARRE
A deux côtés parallèles					
Ses côtés sont parallèles deux à deux					
Ses côtés sont égaux deux à deux					
Ses quatre côtés sont égaux					
Ses angles opposés sont égaux					
Ses quatre angles mesurent 90°					
Ses diagonales sont égales					
Ses diagonales sont sécantes en leur milieu					
Ses diagonales sont perpendiculaires					
Ses diagonales sont bissectrices des angles					

***Vous pourrez, au cours d'autres séances, essayer de reconstruire ces figures, en vous aidant de leurs propriétés***