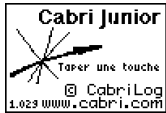


**PRATIQUE DE LA GÉOMÉTRIE AU LYCÉE ET AU COLLÈGE AVEC UNE
CALCULATRICE GRAPHIQUE INCLUANT CABRI JUNIOR**





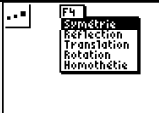
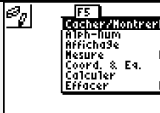



Jean-Jacques DAHAN jjdahan@wanadoo.fr
I.A.M. de Grenoble et I.R.E.M. de Toulouse

1. UN ACCÈS RAPIDE À CABRI JUNIOR

1.1. Ouverture de l'application Cabri Junior

<p>Après la mise en route de la calculatrice, cliquer sur le bouton pour accéder à l'écran suivant :</p> 	<p>Appuyer ensuite sur n'importe quelle touche pour ouvrir une page de l'application Cabri Junior. L'appui sur les touches Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH va provoquer les déroulements respectifs des menus F1 F2 F3 F4 F5 Le contenu de ces menus est détaillé dans le paragraphe suivant</p>
--	---

1.2. Les menus et comment y accéder (appuyer sur la touche grisée)

 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>	 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>	 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>
 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>	 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>	 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>
 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>	 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>	 <p>F1 F2 F3 F4 F5 Y= WINDOW ZOOM TRACE GRAPH</p>

1.3. Les autres touches activantes

<p>La touche de saisie et très exceptionnellement, la touche d'une part</p> <p>Commandées par le pouce gauche</p>	<p>Les touches de direction du curseur (l'équivalent de la souris) et les touches et d'autre part.</p> <p>Commandées par le pouce droit</p>
--	--

1.4. Premiers pas



Si vous appuyez donc sur une touche, une page vide va apparaître avec le pointeur (flèche suivante) :



Celui-ci peut être déplacé avec l'une des quatre touches de curseur , , et .

Si vous avez obtenu un petit crayon  , appuyez sur **ENTER** ou sur **CLEAR** et le pointeur apparaîtra.

Si vous arrivez sur l'un des menus précédents, tapez sur la touche **CLEAR**.

Pour accéder à l'un de ces menus contenant les outils disponibles de Cabri Junior, vous devez taper sur l'une des touches **F1**, **F2**, **F3**, **F4**, **F5** or **F6**.

2. PRISE EN MAIN LUDIQUE AVEC FILOU

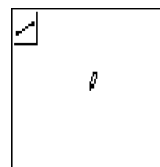
2.1. Premières constructions Menu « F1 » / Outil « Segment »

Quand le menu F1 s'est déroulé

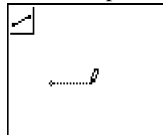
OU BIEN descendre sur la ligne **Segment** en cliquant sur la flèche et appuyer sur ENT dès que cette ligne apparaît sur fond noir.

OU BIEN cliquer directement sur la touche **3** du clavier de la calculatrice qui est le numéro de ligne de l'outil désiré.

Apparaît alors le petit crayon qui permettra de dessiner des segments, avec en haut à gauche de l'écran une icône rappelant la fonctionnalité de cet outil :

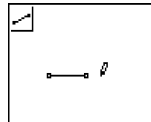


Cliquer sur ENT pour obtenir le premier point



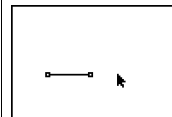
et déplacer le crayon vers la droite en cliquant sur le curseur

Cliquer sur ENT pour obtenir le second point



et déplacer le crayon vers la droite en cliquant sur le curseur et déplacer le crayon vers la droite en cliquant sur le curseur

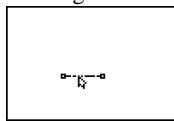
Cliquer sur le bouton pour passer en mode pointeur avec la flèche suivante



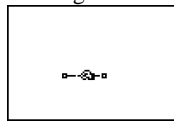
Premières manipulations

Approcher le pointeur du segment créé en utilisant les boutons buttons or jusqu'à ce que celui ci s'aperçoive (car c'est un pointeur intelligent) qu'il va pouvoir, si on le désire, se saisir de ce segment.

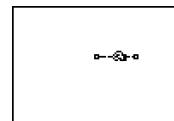
Le pointeur nous signale qu'il est dans une telle position en se colorant en blanc pendant que le segment repéré se met à clignoter



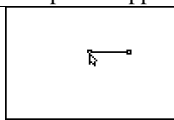
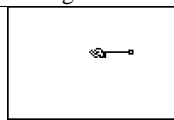
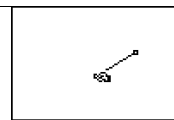
A ce moment là, si on clique sur la touche ALPHA du clavier, une main se saisit du segment



Il suffit maintenant de tirer sur cette main qu'on commande en cliquant sur les flèches de direction pour déplacer le segment où l'on veut



Pour lâcher la main, il suffit de cliquer à nouveau sur ALPHA ou sur CLEAR. On tire ensuite le pointeur pour s'approcher de l'extrémité gauche du segment.

 <p>Le point pointé ici est de forme ronde et plus petit que le point tel qu'il apparaît lorsque le pointeur ne l'approche pas</p>	 <p>On a donc pu se saisir ici de ce point.</p>	 <p>Ici on l'a tiré comme on l'a fait juste avant pour tirer le segment.</p>
--	---	--

Important :

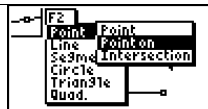
Il ne faut donc pas oublier avant de se saisir d'un nouvel objet de lâcher l'objet que l'on avait en main :

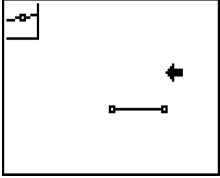

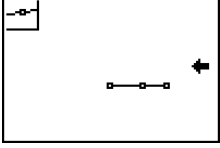
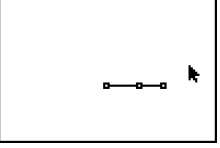
Cliquer sur ALPHA ou CLEAR pour lâcher,

Cliquer sur les flèches de direction pour déplacer le pointeur jusqu'à l'objet que l'on veut saisir

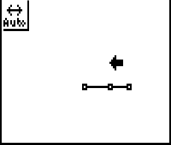
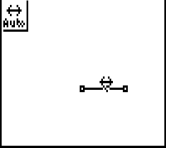
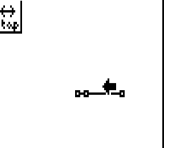
La prise de l'objet à la main se fait en cliquant sur ALPHA après que le pointeur se soit mis en blanc pour indiquer qu'il a bien quelque chose à saisir.

2.2. Seconde construction Menu « F2 » / Outil « Point » « Point on »

<p>Cliquer sur F2, descendre sur l'outil Point, faire apparaître le sous-menu contenant « Point on » en cliquant vers la droite, descendre sur « Point on » et valider en cliquant sur ENTER</p>	
--	--

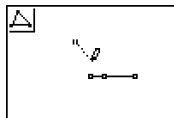
<p>Le pointeur doit prendre l'allure d'une flèche grasse noire horizontale</p> 	<p>Si on approche ce pointeur assez près du segment, celui-ci se met à clignoter et le pointeur se transforme en un crayon indiquant ici qu'il est prêt à créer un point sur le segment</p> 
 <p>Le point est créé en cliquant sur ENT. Et si on écarte le pointeur, celui-ci redevient gras noir et horizontal</p>	 <p>Il suffit de cliquer sur pour revenir au mode de pointeur normal</p>

Secondes manipulations Menu « F1 » / Outil « Animer »

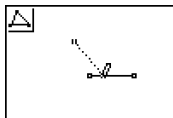
 <p>Dès que cet outil est activé, le pointeur qui était une flèche noire fine se transforme en une flèche grasse noire horizontale avec l'indicateur d'animation sur Auto dans l'icône correspondante</p>	 <p>Quand on approche la flèche assez près du point qui a été créé sur le segment, le symbole d'animation apparaît. Un clic sur ENTER déclenche l'animation du point sélectionné sur le segment où il a été créé. Celui-ci est animé d'un mouvement de va et vient sur ce segment</p>	 <p>Pour arrêter l'animation, il faut d'abord activer la fonction Stop de l'outil animation en cliquant sur la touche 2nd du clavier (le Stop s'inscrit dans l'icône) puis cliquer sur ENTER. On ne doit pas oublier ensuite d'appuyer sur la touche CLEAR pour revenir en mode Pointeur</p>
--	---	---

2.3. Troisième construction

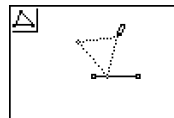
Menu « F2 » / Outil « Triangle »



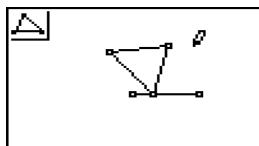
Déplacer le crayon jusqu'à l'endroit où vous voulez créer le premier sommet: la créer en cliquant sur ENT. Commencer à déplacer le crayon pour entamer le premier côté de ce triangle.



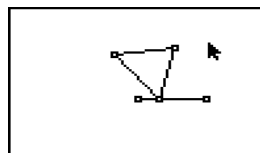
Continuer à déplacer le crayon le crayon pour créer le second sommet comme un point du segment initial. Nous sommes prêts à réaliser cette création quand la pointe du crayon devient blanche (le crayon reconnaît un point). Cliquer ensuite sur ENT pour le créer.



Déplacer maintenant le crayon jusqu'à la position choisi pour le troisième sommet du triangle. Cliquer encore sur ENT pour achever la construction du triangle.

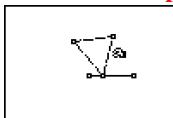


Écarter le crayon; sa pointe redevient noire montrant qu'il est prêt pour l'éventuelle construction d'un autre triangle

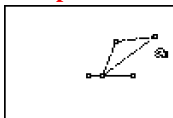


Revenir en mode pointeur en cliquant sur pour obtenir la flèche noire.

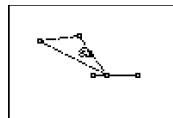
Troisièmes manipulations en mode pointeur



Pour se saisir d'un côté du triangle, approchez vous de lui et quand la flèche noire devient blanche cliquer sur et une petite main va se saisir du triangle.



Maintenant nous pouvons le tirer en utilisant les curseurs ou ; nous pouvons noter que point inférieur du triangle ne bouge pas.



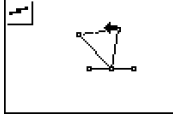
Ainsi nous pouvons changer l'allure du triangle à l'envie.

2.4. Quatrième construction

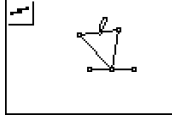
Menu « F3 » / Outil « Milieu »

Menu « F2 » / Outil « Quad »

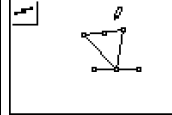
Menu « F2 » / Outil « Segment »



Quand l'outil « Milieu » est activé, on s'approche du côté supérieur et quand celui-ci clignote en étant pointé par une flèche noire épaisse et horizontale et on clique sur ENT. Le milieu de ce segment est créé.

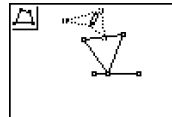
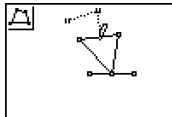
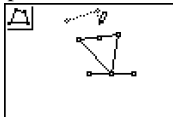


Le crayon à créer des milieux apparaît à nouveau.

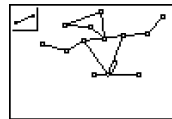
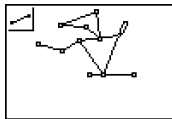
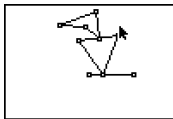


Nous l'écartons en utilisant les touches de curseur ou

Nous activons ensuite l'outil « Quad » pour créer un quadrilatère, en utilisant la même procédure que pour la création d'un triangle. Nous voulons seulement que l'un des sommets de ce quadrilatère soit placé en le milieu précédent. Les écrans suivants montrent comment opérer :









Filou, mon fils virtuel commence à se dessiner ; pour créer ses bras et ses jambes nous allons nous servir de l'outil « segment ».



Quand les deux jambes sont créées, nous revenons en mode pointeur.

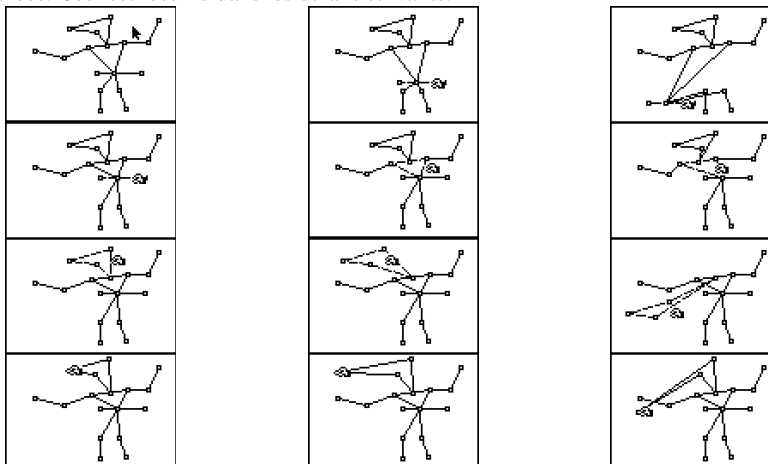
Dans l'outil « cacher-montrer », on choisit l'option « objets »

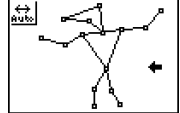




On s'approche ensuite de l'extrémité droite du segment horizontal et notre flèche épaisse se transforme en une gomme prête à cacher ce point.

		
<p>On clique sur la touche ENT et le point est caché ; la gomme se transforme en un petit crayon prêt à faire réapparaître ce point si nous recliqons sur la touche ENT.</p>	<p>Déplaçons le crayon le long du segment. Il se transforme à nouveau en une gomme prête à cacher ce segment qui est d'ailleurs en train de clignoter.</p>	<p>On clique donc sur la touche ENT et le segment est caché. La gomme se transforme à nouveau en un petit crayon prêt à faire réapparaître ce segment si nous cliquons à nouveau sur ENT.</p>
 <p>Continuons notre déplacement vers la gauche pour nous rapprocher de l'extrémité gauche du segment que nous allons aussi cacher.</p>	 <p>Nous cachons cette extrémité comme cela a été fait pour la première.</p>	 <p>Enfin nous nous écartons vers la droite.</p>

Quatrièmes manipulations en mode pointeur

Il est possible de comprendre ce que l'on est capable de faire dynamiquement après avoir construit Filou ainsi. Pour ce faire, il suffira de tirer sur le maximum d'objets que nous avons créés. Ceci est résumé dans les écrans suivants.



		
<p>Choisir l'outil « Animer ».</p>	<p>Approcher le curseur du point symbolisant le nombril de Filou jusqu'à ce que la flèche précédente se transforme en la double flèche .</p>	<p>Cliquer sur la touche ENT et le nombril de Filou va s'animer le long du segment auquel il appartient.</p>
		
<p>Si nous n'arrêtons pas l'animation Filou va continuer à danser.</p>	<p>Pour arrêter l'animation, il faut d'abord cliquer sur la touche 2nd pour que le mot « Stop » s'inscrive dans l'icône située en haut à gauche de l'écran et ensuite cliquer sur le bouton ENT.</p>	<p>Filou sera capable de danser bien d'autres danses dans cet environnement mais cela nécessitera l'utilisation des outils de transformation.</p>

2.5. Remarque

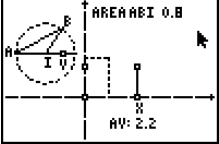
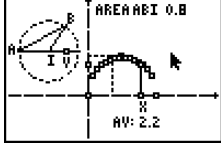
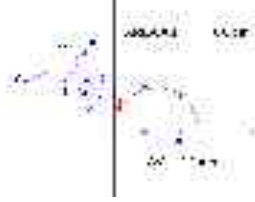

Si nous revenons en mode pointeur, l'animation continue mais il est cependant possible de tirer sur des points de la figure ou de créer d'autres objets pendant que cette animation a lieu. Pour arrêter cette animation, nous devons opérer comme cela a été décrit plus haut.

3. EXEMPLES D'UTILISATION MATHÉMATIQUE

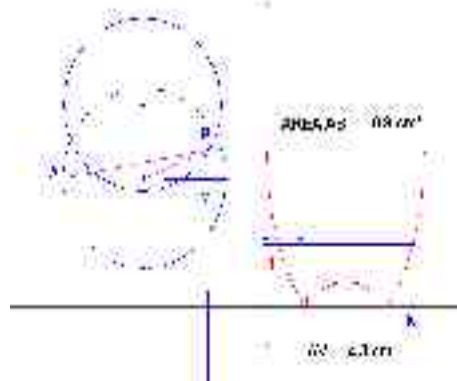
3.1. Exemple de fonction géométrique

V est un point créé sur le diamètre d'un cercle; il pilote un point B sur un demi-cercle en sorte que le triangle ABI soit isocèle. Nous avons reporté la distance AV en x sur l'axe des abscisses et l'aire de ABI sur l'axe des ordonnées en tant qu'image du point unité par l'homothétie de centre l'origine et comme rapport la coordonnée à reporter. Le segment d'origine x admet comme extrémité le point générique de la courbe de la fonction définie par :

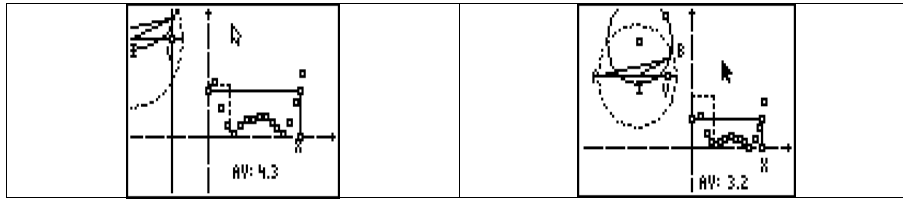
$X=AV$ Aire de ABI (1^{ère} figure ci-dessous). La seconde figure contient un certain nombre de points de cette courbe qui ont été obtenus comme le lieu du point générique quand V varie sur son diamètre.

 <p style="text-align: center;">ISO</p>	 <p style="text-align: center;">ISO1</p>
<p>Grâce au logiciel TI6connect ainsi que le câble USB de liaison calculatrice-ordinateur, nous avons copié ce fichier dans l'ordinateur. Nous l'avons ensuite ouvert avec Cabri 2 Plus pour obtenir la figure ci à droite.</p>	
<p>Nous avons ensuite modifié ce fichier dans Cabri 2 Plus pour obtenir celui de droite que nous avons enregistré en tant que fichier Cabri 2 Plus (terminaison “.fig”).</p>	

Nous avons encore continué de modifier ce fichier dans Cabri 2 Plus jusqu'à obtenir la figure suivante. Le point B a été redéfini comme intersection de la verticale bleue avec un autre cercle que nous avons créé. Le lieu a donc été réactualisé.



Nous avons ensuite enregistré ce fichier pour l'exporter vers la calculatrice. Cette exportation s'est encore faite avec TI-Connect. Nous avons obtenu le premier fichier capturé cidessous sur la calculatrice. La seconde capture d'écran a été ré&alisée après avoir modifié le fichier avec Cabri Junior.



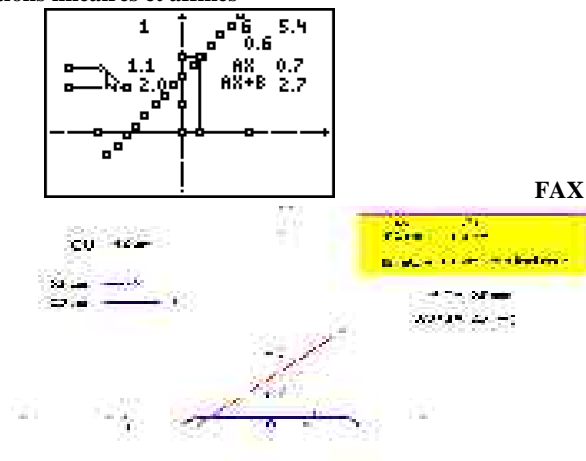
3.2. Fonctions algébriques

3.2.1. Fonction valeur absolue:

	<p>Pour comprendre comment ce fichier a été créé avec Cabri Junior nous l'avons transféré sous Cabri 2 Plus pour améliorer sa présentation.</p>
	<p>L'ordonnée du point M (point générique de la fonction valeur absolue) est l'image de U (point unité) par l'homothétie de centre O et de rapport abs(x). I est le milieu du segment [vw] et M est le symétrique de O par rapport à I. La courbe rouge a été obtenue en tant que lieu de M lorsque v varie sur le segment [ab]</p>

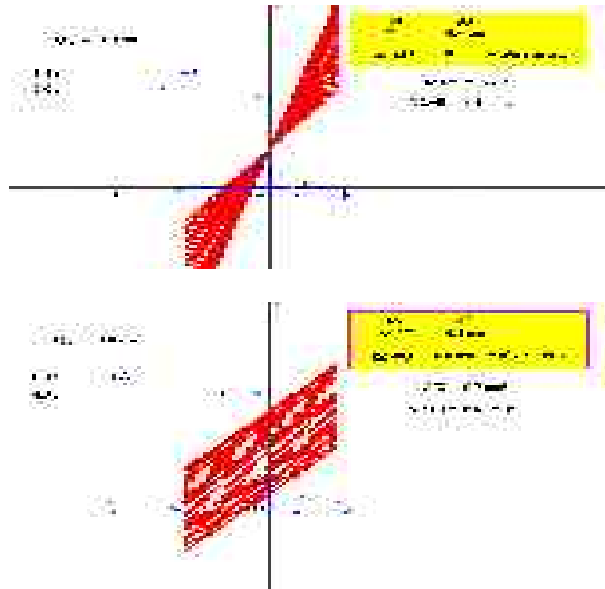
La même méthode avec la même astuce de création de l'abscisse de v permet d'obtenir les courbes suivantes

3.2.2. Fonctions linéaires et affines

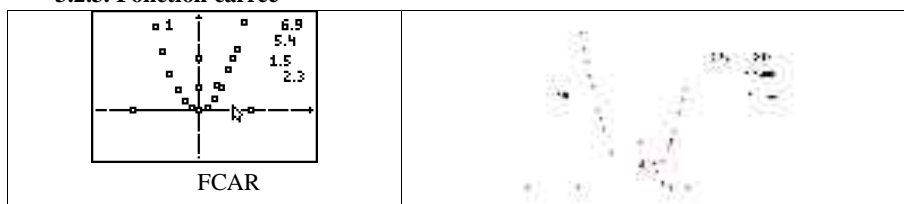


Dans les deux fichiers suivants on a modifié les coefficients A et B en tirant sur les points A et B. On montre ci dessus les effets obtenus sur le fichier Cabri 2 Plus mais on

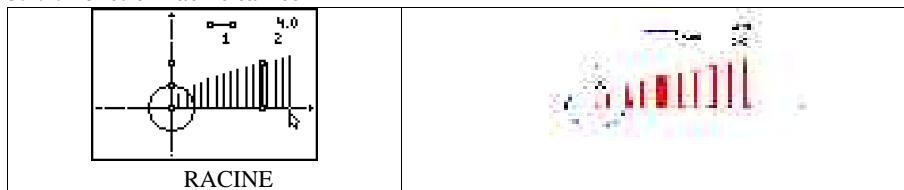
peut aussi tirer sur les points A et B des fichiers Cabri Junior de la calculatrice pour visualiser les modifications de la courbe en direct.



3.2.3. Fonction carrée



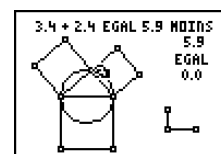
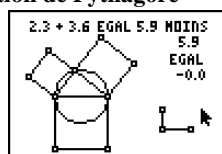
3.2.4. Fonction racine carrée



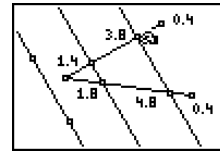
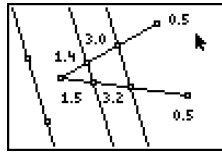
3.3. Exemples de géométrie

On illustrera ce paragraphe seulement avec les captures d'écran des fichiers réalisés en relation avec chacun des résultats mathématiques évoqués

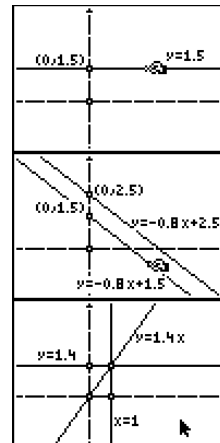
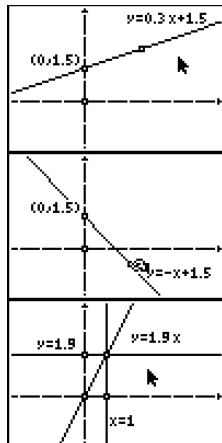
Configuration de Pythagore



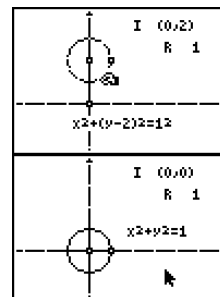
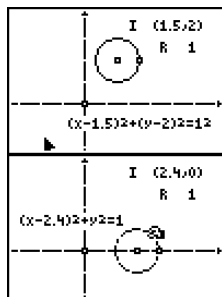
Configuration de Thalès



Équations de droites

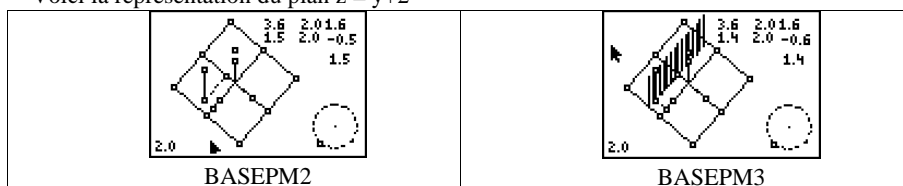


Équations de cercles

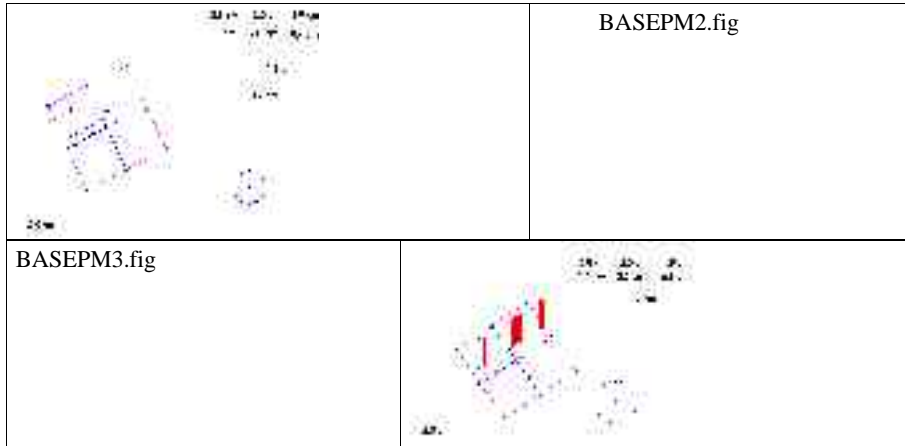


3.3. Exemple de surface en perspectives militaire

Voici la représentation du plan $z = y + 2$



La figure Cabri Junior transférée dans Cabri 2 Plus



Amélioration de ce fichier dans Cabri 2 Plus

