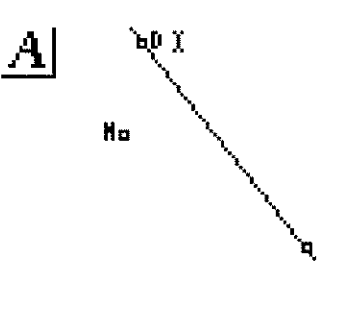
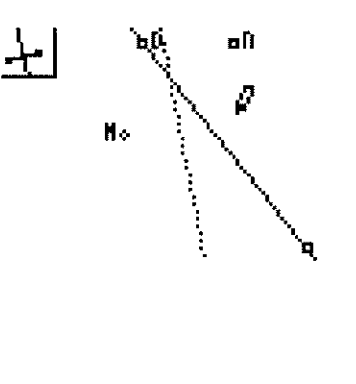
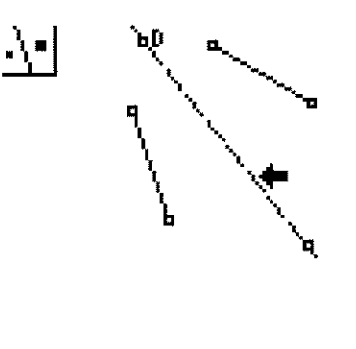
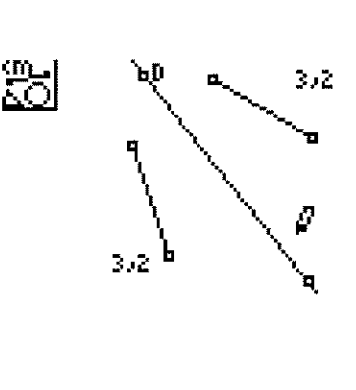


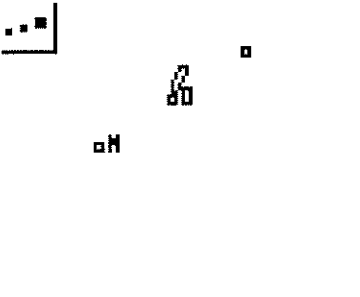
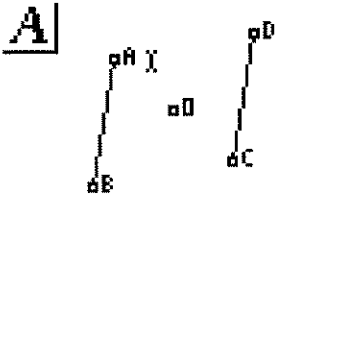
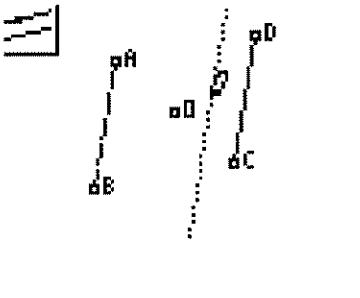
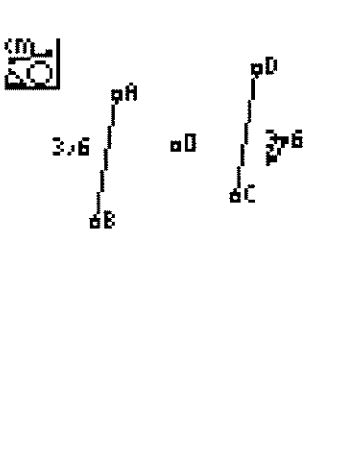
ACTIVITES PEDAGOGIQUES

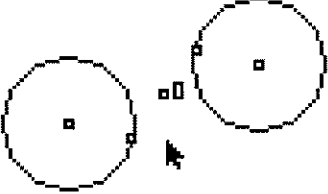
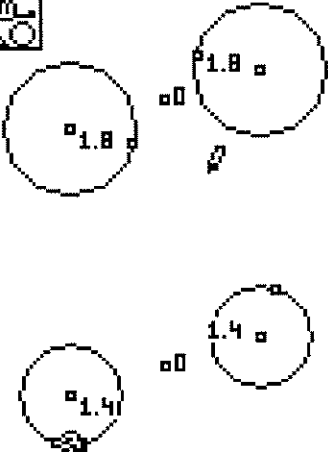
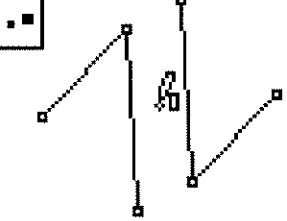
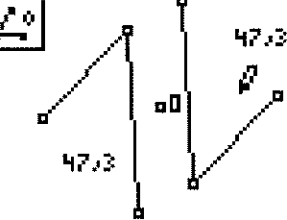
A1 – SYMETRIE ORTHOGONALE – PROPRIETES FONDAMENTALES

	<p>Ouvrir l'application Cabri Jr. Préparer l'écran pour une nouvelle figure : [F1] / Nouveau / [ENTER]. Tracer une droite : [F2] / Droite / [ENTER]. Placer le premier point servant à définir la droite [ENTER], déplacer le curseur jusqu'à la position choisie pour le deuxième point [ENTER]. Placer un point dans le plan en dehors de la droite : [F2] / Point ► Point / [ENTER]. Nommer le point M et la droite D (on ne peut pas mettre de parenthèses).</p>
	<p>Image du point M par la symétrie d'axe D : [F4] / Réflexion / [ENTER]. Montrer le point M [ENTER], la droite D [ENTER]. Nommer N le point image ainsi obtenu.</p> <p>Vérifier la propriété : la droite D est la médiatrice du segment [MN] : [F3] / Médiatrice / [ENTER]. Montrer le point M [ENTER], le point N [ENTER]. On observera que la médiatrice semble coïncider avec la droite D.</p>
	<p>Sur la figure précédente, effacer le point M : [F5] / Effacer ► Objet / [ENTER]. Montrer le point M [ENTER]. On remarquera que le nom du point s'efface automatiquement ainsi que le point image construit précédemment.</p> <p>Image d'un segment : [F2] / Segment / [ENTER]. Tracer un segment en validant chaque extrémité par [ENTER]. Tracer l'image de ce segment par la symétrie d'axe D : [F4] / Réflexion / [ENTER]. Montrer le segment [ENTER], la droite D [ENTER].</p>
	<p>Conservation des longueurs : Mesurer les deux segments : [F5] / Mesure ► Dist. & Long / [ENTER]. Montrer le premier segment [ENTER] et placer la mesure à l'endroit choisi [ENTER], montrer le segment image [ENTER], placer la mesure [ENTER]. Déplacer une extrémité du segment initial : [CLEAR] pour sortir de l'instruction précédente, [ALPHA]: après s'être approché d'une extrémité pour obtenir la main, on peut modifier la longueur du segment avec le pavé directionnel. On observera que le segment et son image varient et que les longueurs varient de même, mais restent égales entre elles.</p>

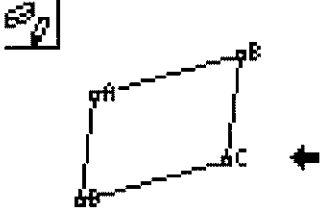
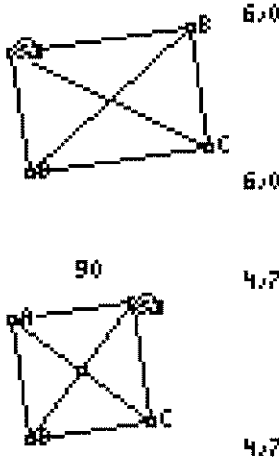
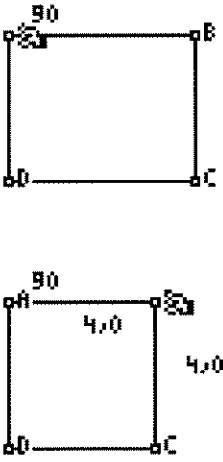
	<p>Effacer les longueurs précédentes : [F5] / Effacer ▶ Objets / [ENTER]. Montrer chaque longueur [ENTER]. Conservation du milieu : [F3] / Milieu / [ENTER]. Montrer successivement les deux segments [ENTER]. Tracer l'image du milieu du segment initial et observer qu'il semble coïncider avec le milieu du segment image.</p>
	<p>Effacer les segments précédents : on remarquera que les points extrémités du segment ne s'effacent pas, ni le milieu. Il faut donc pointer une extrémité (le milieu disparaît) puis l'autre extrémité. Image d'un cercle : tracer un cercle, et son image par la symétrie d'axe D. Déterminer les points d'intersection des deux cercles : [F2] / Point ▶ Intersection / [ENTER]. En s'approchant assez près d'un des deux points d'intersection des deux cercles on voit les deux cercles et la droite clignoter [ENTER] on obtient directement les deux points invariants de la construction.</p>
	<p>Conservation des rayons, des périmètres : [F5] / Mesure ▶ Dist. & Long / [ENTER]. Montrer le centre du premier cercle [ENTER], un point sur ce cercle [ENTER] : on obtient le rayon ; faire de même pour le deuxième cercle. Pointer ensuite chaque cercle [ENTER] : on obtient les périmètres. Conservation des aires : [F5] / Mesure ▶ Aire / [ENTER]. Pointer chaque cercle [ENTER] : on obtient les aires des disques. On fera varier le rayon du cercle initial en déplaçant un point de ce cercle pour observer que toutes les mesures du cercle image restent égales à celles du cercle initial.</p>
	<p>Effacer les deux cercles et ne garder que la droite D. Tracer deux droites perpendiculaires : [F2] / Droite / [ENTER]. Placer dans le plan les deux points permettant de déterminer la première droite. Pour tracer la perpendiculaire à cette droite en un point quelconque : [F3] / Perp. / [ENTER]. Placer le pointeur sur la droite tracée [ENTER] [ENTER] la perpendiculaire et le point d'intersection sont créés.</p>
	<p>Image de ces deux droites perpendiculaires par la symétrie d'axe D : [F4] / Réflexion / [ENTER]. Montrer une droite [ENTER], la droite D [ENTER]. Recommencer pour la seconde droite. On pourra faire observer à l'aide de la mesure des angles que les deux droites images semblent être perpendiculaires.</p>

A2 – SYMETRIE CENTRALE – PROPRIETES FONDAMENTALES

	<p>Placer le centre de symétrie O.</p> <p>Image d'un point par une symétrie centrale : Placer un point dans l'écran et le nommer M. Construire l'image du point M par la symétrie de centre O : [F4] / Symétrie / [ENTER].</p> <p>Pointer le point M dont on veut l'image [ENTER], le centre O [ENTER]. Le point image se construit.</p> <p>Effacer le point M : [F5] / Effacer ► Objet / [ENTER]. Montrer le point M [ENTER]. Le point M et son image sont effacés.</p>
	<p>Image d'un segment : Tracer un segment, nommer A et B ses extrémités. Tracer son image : [F4] / Symétrie / [ENTER].</p> <p>Pointer successivement le segment [AB] [ENTER], le point O [ENTER].</p> <p>Nommer C et D les images respectives de A et de B. (Ne pas oublier que si l'on est assez proche du point pour qu'il clignote, le nom restera attaché au point en cas d'animation).</p> <p>Remarque : on pourra conjecturer que les diagonales du quadrilatère ABCD ont même milieu O et préciser la nature de ce quadrilatère.</p>
	<p>Vérifier le parallélisme des deux segments : [F3] / Parallèle / [ENTER].</p> <p>Pointer le segment [AB], le pointeur devient une flèche noire pleine horizontale [ENTER], déplacer à l'aide du pavé directionnel la parallèle tracée en pointillés jusqu'à ce qu'elle passe par le point C. On observe alors que la parallèle semble coïncider avec le segment [CD].</p> <p>Taper [CLEAR] pour sortir de l'instruction.</p>
	<p>Vérifier la conservation des longueurs: [F5] / Mesure ► Dist. & Long / [ENTER].</p> <p>Pointer le segment [AB], le curseur crayon se transforme en flèche noire [ENTER], la mesure apparaît, tenue par une main, la positionner à l'endroit choisi [ENTER]. Faire de même pour le segment [CD].</p> <p>Faire varier la longueur du segment [AB] en animant le point A : s'approcher du point A et taper [CLEAR] [ALPHA], la main apparaît ; déplacer le point A à l'aide du pavé directionnel. Observer que la mesure du segment [CD] semble rester égale à celle du segment [AB].</p> <p>Remarque : les mesures restent à leurs places , elles ne sont pas attachées aux segments.</p>

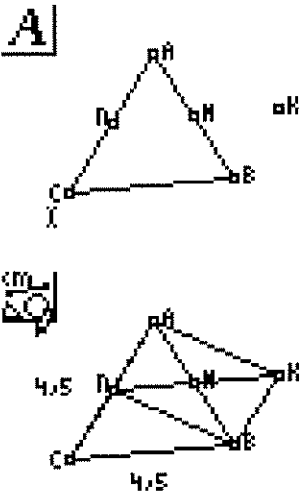

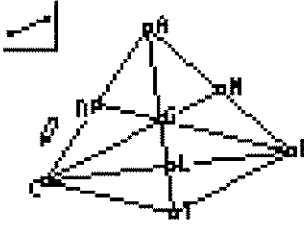
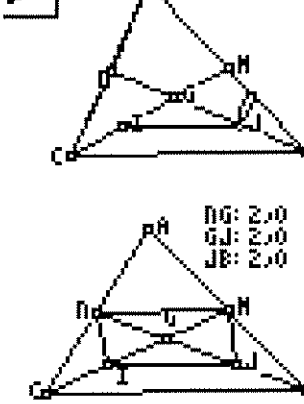
	<p>Image d'un cercle par la symétrie de centre O : sur une nouvelle figure, dessiner un cercle et placer un point O. Construire l'image du cercle par la symétrie de centre O : [F4] / Symétrie / [ENTER]. Approcher le curseur crayon du cercle, il doit se transformer en flèche noire [ENTER], le cercle « clignote », approcher ensuite le curseur crayon du point O [ENTER]. Le cercle image se trace.</p>
	<p>Vérifier la conservation des rayons , des périmètres et des aires : En procédant comme sur la fiche « symétrie orthogonale », on pourra illustrer la propriété de conservation des longueurs, des périmètres et des aires.</p> <p>Modifier le rayon du cercle initial : On peut faire varier la mesure du rayon du cercle initial et observer que le rayon du cercle image varie de même : s'approcher de l'extrémité du rayon du premier cercle, taper [CLEAR] [ALPHA], faire varier le rayon à l'aide du pavé directionnel. On peut de la même manière observer la variation du périmètre des cercles ou la variation des aires des disques.</p>
	<p>Image d'un angle par la symétrie de centre O : Tracer un angle en le définissant par 2 segments ayant une extrémité commune, placer et nommer le centre O de la symétrie. Tracer l'image de l'angle : [F4] / Symétrie / [ENTER]. Pointer successivement un des côtés de l'angle [ENTER], le centre O [ENTER], le deuxième côté de l'angle [ENTER], le centre O [ENTER].</p>
	<p>Vérification de la conservation de la mesure des angles : [F5] / Mesure ► Angle / [ENTER]. Pointer les trois points définissant chaque angle, les mesures s'inscrivent à l'écran. On peut faire varier l'angle de départ pour observer la conservation des mesures.</p>

A3 – DU PARALLELOGRAMME AU CARRE

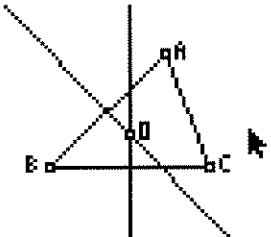
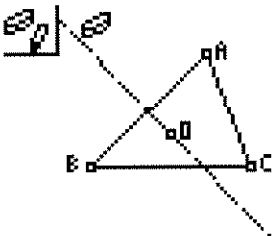
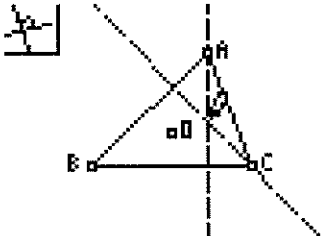
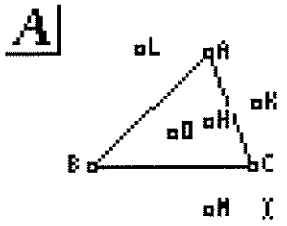
	<p>Parallélogramme ABCD : Tracer deux segments [BA] et [AD], nommer les extrémités. Tracer la parallèle à (AD) passant par B : [F3] / Parallèle / ENTER. Montrer le point B ENTER puis la droite (AD) ENTER. Tracer de même la parallèle à (AB) passant par D. Nommer C le point d'intersection des deux droites ainsi tracées.</p> <p>Définir le quadrilatère ABCD : [F2] / Quad. / ENTER. Montrer successivement les points A, B, C et D ENTER après chaque point. Cacher les parallèles.</p>
	<p>1 – En utilisant les diagonales : Tracer les diagonales [AC] et [BD] et les mesurer. Déplacer un sommet du parallélogramme jusqu'à obtenir deux diagonales de même longueur. Conjecturer la nature du quadrilatère obtenu.</p> <p>Définir le point d'intersection des diagonales. Mesurer un des angles formé par les diagonales. Déplacer un sommet pour que l'angle entre les deux diagonales mesure 90°, les deux diagonales conservant des longueurs égales. Conjecturer la nature du quadrilatère obtenu.</p>
	<p>2 – En utilisant deux côtés consécutifs : Effacer la figure précédente : [F5] / Effacer ► Tout / ENTER. Tracer le parallélogramme ABCD comme précédemment. Mesurer l'angle en A. Déplacer le point A jusqu'à obtenir un angle droit. Conjecturer la nature du quadrilatère obtenu.</p> <p>Mesurer ensuite les côtés [AB] et [BC] en montrant leurs extrémités, car si l'on montre un côté on obtient une valeur approchée du périmètre du quadrilatère. Déplacer le point B afin que les deux côtés aient la même longueur tout en conservant l'angle droit. Conjecturer la nature du quadrilatère obtenu.</p>

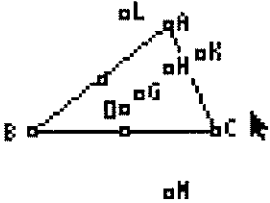
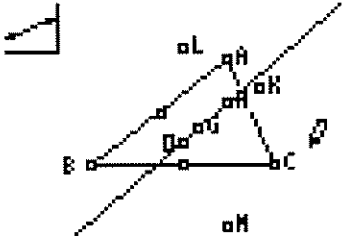
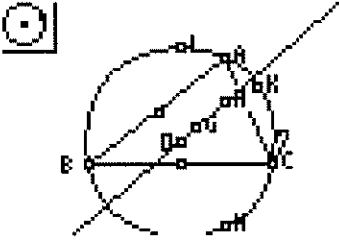
Remarque : Les conjectures résultant de l'observation des figures fournies par le logiciel de construction géométrique seront accompagnées des démonstrations nécessaires pendant ou après la manipulation.

A4 – THEOREME DES MILIEUX – POSITION DU CENTRE DE GRAVITE

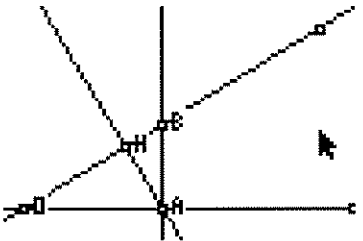
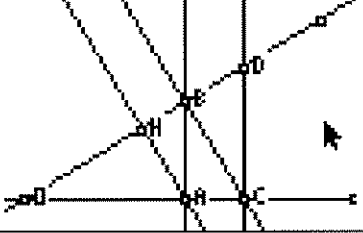
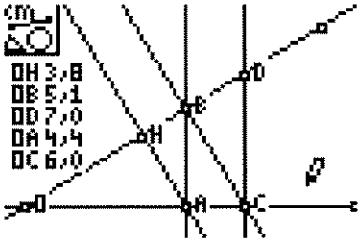

	<p>1 – Théorème des milieux : Tracer un triangle, nommer A, B, C ses sommets. Placer les points M et N milieux respectifs des côtés [AB] et [AC] : [F3] / Milieu / [ENTER]. Construire le symétrique K de N par la symétrie de centre M : [F4] / Symétrie / [ENTER] (voir fiche A2). Tracer le quadrilatère AKBN qui est par construction un parallélogramme de centre M. Tracer le quadrilatère NKBC. Observer à l'aide des mesures que $NK \approx BC$ et à l'aide de l'instruction : [F3] / Parallèle / [ENTER] que (NK) est parallèle à (BC). Énoncer une conjecture concernant la direction des droites (NM) et (CB) et la longueur des segments [NM] et [CB]. Modifier le triangle pour mettre en évidence la généralité de l'observation ; se positionner sur un sommet : [CLEAR] [ALPHA] et déplacer ce sommet.</p> <p>Remarque : Tous les éléments sont en place pour faire démontrer le théorème des milieux dans un triangle.</p>
	<p>Effacer les éléments précédents pour ne garder que le triangle ABC et les points M et N : [F5] / Effacer ► Objet / [ENTER]. Montrer successivement tous les objets à effacer [ENTER].</p>
	<p>2 – Intersection des médianes : Tracer les médianes [BN] et [CM], noter G leur point d'intersection. Construire le point T symétrique de A par rapport à G, modifier éventuellement le triangle en déplaçant un sommet pour que le point T figure à l'écran. La droite (AT) coupe (BC) en un point noté L. Construire le quadrilatère GBTC. Observer que c'est un parallélogramme de centre L ; conjecturer le rôle joué par le segment [AL] dans le triangle ABC.</p>
	<p>3 – Position du centre de gravité : Effacer le point T. Placer les points I et J, milieux respectifs des segments [CG] et [BG]. Tracer le quadrilatère MJIN. Vérifier que ce quadrilatère est un parallélogramme de centre G.</p> <p>Mesurer les segments [NG], [GJ], [JB] et vérifier l'égalité de leurs mesures. Conjecturer la position du point G sur la médiane [BN].</p>

A5 – DROITE ET CERCLE D'EULER

	<p>Tracer un triangle et nommer A, B et C ses sommets. Tracer les médiatrices de deux côtés : [F3] / Médiatrice / [ENTER]. Montrer un côté [ENTER], l'autre côté [ENTER].</p> <p>Déterminer le point d'intersection des deux médiatrices : [F2] / Point ► Intersection / [ENTER]. S'approcher suffisamment du point d'intersection pour que les deux médiatrices clignotent. Nommer O ce point.</p>
	<p>Afin de ne pas charger le dessin, il y a possibilité de cacher les deux médiatrices, (elles existent toujours) : [F5] / Cacher/Montrer ► Objets / [ENTER]. S'approcher d'une médiatrice, le pointeur flèche noire horizontale se transforme en gomme, l'objet à cacher clignote, [ENTER]. Recommencer l'action pour la deuxième médiatrice.</p> <p>Remarque : dans ce menu, à chaque fois que l'on passe sur un objet « caché », il réapparaît en pointillés, il suffit de valider par [ENTER] pour le « montrer ».</p>
	<p>Tracer deux hauteurs : [F3] / Perp. / [ENTER]. Montrer successivement un sommet [ENTER], le côté opposé [ENTER]. Recommencer pour un deuxième sommet et déterminer comme précédemment le point d'intersection des deux hauteurs que l'on nommera H. Cacher les deux hauteurs en suivant l'explication précédente.</p> <p>Remarque : il est indispensable de déterminer le point d'intersection des deux droites avant de les cacher.</p>
	<p>Tracer les symétriques de l'orthocentre H par rapport à chacun des côtés du triangle : [F4] / Réflexion / [ENTER]. Montrer le point H [ENTER], un côté du triangle [ENTER], recommencer 2 fois les deux actions.</p> <p>Nommer K, L, M les trois symétriques de H ainsi obtenus.</p>

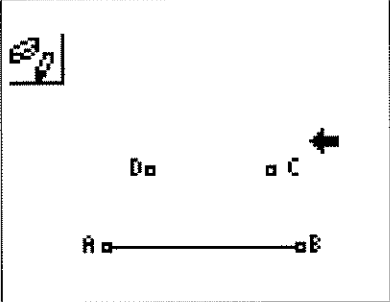
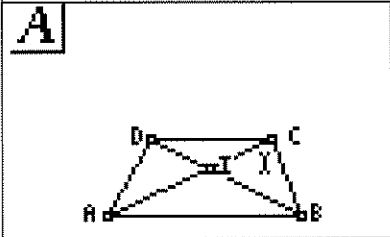
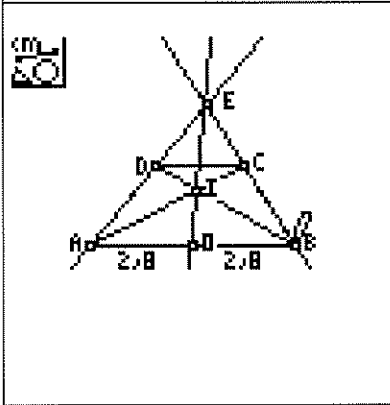
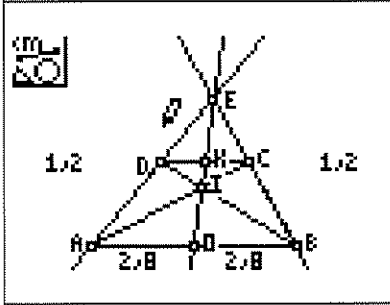
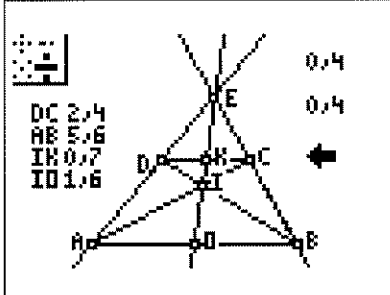
	<p>Tracer deux médianes : [F3] / <i>Milieu</i> / [ENTER]. Pointer deux des côtés du triangle afin de déterminer leur milieu, valider par [ENTER] après chaque action. Tracer les segments joignant un sommet et le milieu du côté opposé : [F2] / <i>Segment</i> / [ENTER]. Déterminer le point d'intersection des deux médianes ainsi tracées et le nommer G. Cacher les deux médianes. Déplacer éventuellement un sommet et/ou un nom de point afin que le dessin reste bien lisible.</p>
	<p>Tracer la droite d'Euler : [F2] / <i>Droite</i> / [ENTER]. Pointer le point O [ENTER], le point H [ENTER]. Observer que la droite d'Euler semble passer également par le point G. Mesurer les segments [OG] et [OH]. Calculer le rapport $\frac{OH}{OG}$: [F5] / <i>Calculer</i> / [ENTER]. Montrer OH [ENTER], taper \div, montrer OG [ENTER]. Observer la constance du rapport si on déplace un des sommets du triangle.</p>
	<p>Tracer le cercle circonscrit au triangle : [F2] / <i>Cercle</i> / [ENTER]. Pointer le point O, centre du cercle circonscrit [ENTER] puis pointer un des sommets du triangle [ENTER]. Observer la position relative du cercle et des trois symétriques de l'orthocentre. Déplacer un sommet du triangle pour voir se modifier les différents éléments de la figure et observer les invariants.</p>

A6 – THEOREME DE THALES – COSINUS D’UN ANGLE AIGU

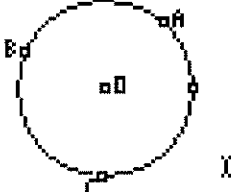
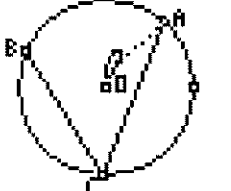
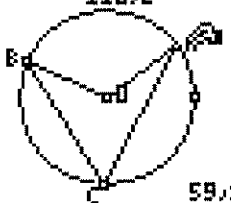

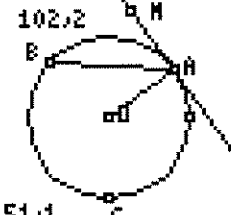

	<p>Tracer deux droites sécantes en O. Prendre un point A sur une des deux droites :</p> <p>[F2] / Point ► Point sur / [ENTER].</p> <p>Construire la perpendiculaire en A à la droite (OA) :</p> <p>[F3] / Per. / [ENTER].</p> <p>Montrer le point A [ENTER] [ENTER].</p> <p>Nommer B le point d’intersection de cette perpendiculaire avec la seconde droite.</p> <p>Tracer la perpendiculaire à la droite (OB) passant par A :</p> <p>[F3] / Per. / [ENTER].</p> <p>Montrer le point A [ENTER], la droite (OB) [ENTER].</p> <p>Nommer H le pied de la hauteur issue de A dans le triangle ABO.</p>
	<p>Tracer la perpendiculaire en B à la droite (OB) .</p> <p>Nommer C le point d’intersection de cette droite avec la droite (OA).</p> <p>Tracer la perpendiculaire en C à la droite (OA), elle coupe (OB) en D.</p>
	<p>Ecrire en vue d’une présentation claire OH, OB, OD, OA, OC :</p> <p>[F5] / Alph-Num / [ENTER].</p> <p>Positionner le curseur à gauche de l’écran [ENTER] taper OH [ENTER]. On remarque que le curseur passe directement à la ligne suivante [ENTER], taper OB [ENTER]. Recommencer la manipulation pour écrire les éléments suivants.</p> <p>Mesurer les segments [OH], [OB], [OD], [OA] et [OC] :</p> <p>[F5] / Mesure ► Dist. & Long / [ENTER].</p> <p>Montrer pour chaque segment, une extrémité [ENTER], la deuxième extrémité [ENTER] et positionner la longueur obtenue en face de son nom [ENTER].</p>
	<p>Calculer les rapports $\frac{OA}{OC}$; $\frac{OH}{OB}$; $\frac{OB}{OD}$:</p> <p>[F5] / Calculer / [ENTER].</p> <p>Montrer la mesure de [OA] [ENTER], taper $\frac{\square}{\square}$, montrer la mesure de [OC] [ENTER]. Positionner la réponse obtenue à droite de l’écran et recommencer la manipulation pour les autres rapports.</p> <p>Comparer les valeurs approchées de ces rapports, faire une conjecture et justifier.</p>

	<p>Calculer ensuite les rapports $\frac{OH}{OA}$, $\frac{OB}{OC}$, $\frac{OA}{OB}$, $\frac{OC}{OD}$.</p> <p>Comparer les valeurs approchées de ces rapports, faire une conjecture et justifier.</p>
	<p>Déplacer un des points d'une des droites, par exemple le point D, observer les modifications et les invariants.</p>
	<p>Partager un segment en 5 parties égales :</p> <p>Sur un écran vierge, tracer un segment [OA] puis une droite passant par O. Graduer régulièrement cette droite à partir du point O : pour cela placer un point I sur cette droite, construire le symétrique J de O par rapport à I : [F4] / Symétrie / [ENTER]. Montrer O [ENTER], montrer I [ENTER], nommer J ce point ; construire de la même manière le symétrique K de I par rapport à J, le symétrique L de J par rapport à K, le symétrique M de K par rapport à L.</p> <p>Tracer le segment [MA] : [F2] / Segment / [ENTER]. Tracer la parallèle à (MA) passant par L : [F3] / Parallèle / [ENTER]. Montrer la droite (MA) [ENTER] et déplacer la parallèle en pointillés jusqu'au point L qui doit clignoter [ENTER]. Tracer de même les parallèles à (MA) passant par K, J, I.</p> <p>Déterminer les points d'intersection de ces parallèles avec le segment [OA]. Mesurer à titre de vérification les segments ainsi obtenus.</p>

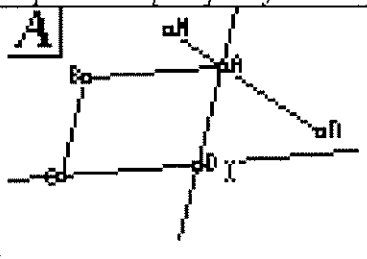
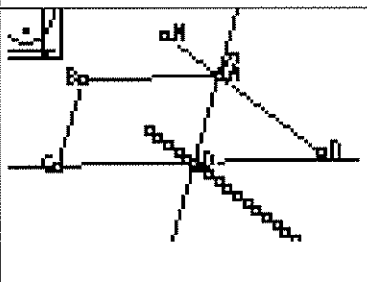
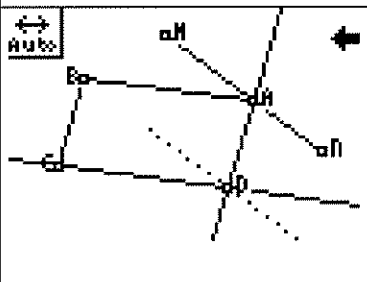
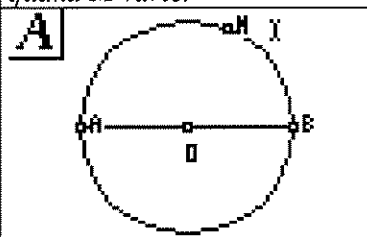
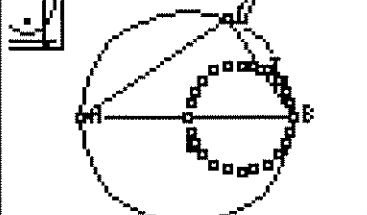
A7 – LE TRAPEZE COMPLET

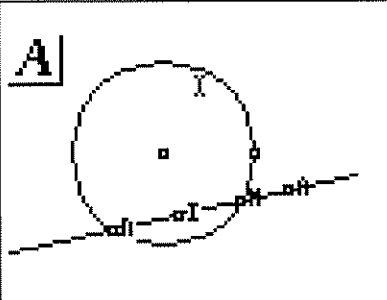
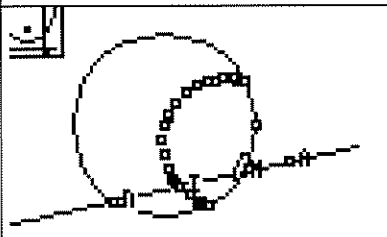
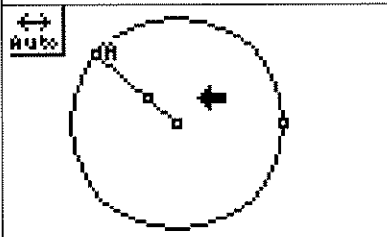
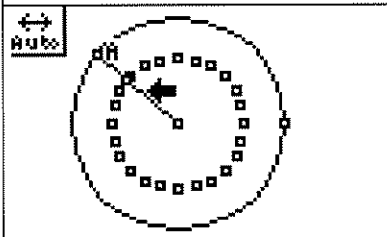
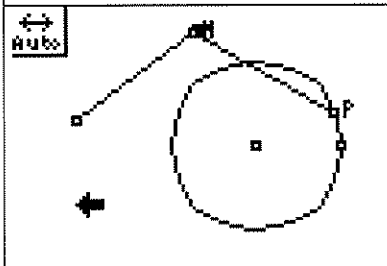
	<p>Tracer un segment, nommer A et B ses extrémités. Prendre un point D en dehors de [AB] et tracer la parallèle à (AB) passant par D. Choisir un point C sur cette droite puis cacher cette droite :</p> <p>[F5] / Cacher/Montrer ▶ Objets / [ENTER].</p> <p>Pointer la droite [ENTER].</p> <p>Tracer les segments [DC], [CB], [BD], [DA], [AC]. En respectant cet ordre, valider deux fois par [ENTER] les extrémités communes.</p>
	<p>Déterminer le point I, intersection des diagonales [DB] et [AC] :</p> <p>[F2] / Point ▶ Intersection / [ENTER].</p> <p>S'approcher du point d'intersection afin de voir les deux diagonales clignoter [ENTER].</p>
	<p>Tracer les droites (AD) et (BC) et nommer E leur point d'intersection.</p> <p>Tracer la droite (EI), définir son intersection avec le segment [AB] et nommer ce point O.</p> <p>Mesurer les valeurs approchées des longueurs OA et OB :</p> <p>[F5] / Mesure ▶ Dist. & Long / [ENTER].</p> <p>Montrer une extrémité du segment [ENTER], la seconde extrémité [ENTER]. Placer la mesure à l'endroit choisi de l'écran [ENTER].</p> <p>Déplacer le point D et observer la figure.</p> <p>Faire une conjecture.</p>
	<p>Définir et nommer K le point d'intersection de la droite (EI) avec le segment [DC].</p> <p>Mesurer les valeurs approchées des longueurs DK et KC.</p> <p>Déplacer le point D et faire une nouvelle conjecture.</p>
	<p>Effacer les 4 mesures précédentes.</p> <p>Mesurer les longueurs des 4 segments [DC], [AB], [IK] et [IO] en se reportant pour la présentation à la fiche A6.</p> <p>Calculer les valeurs approchées des rapports $\frac{DC}{AB}$ et $\frac{IK}{IO}$.</p> <p>Déplacer le point D et faire une nouvelle conjecture.</p>

A8 – ANGLE INSCRIT , AU CENTRE – ANGLE ENTRE CORDE ET TANGENTE

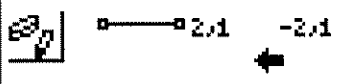
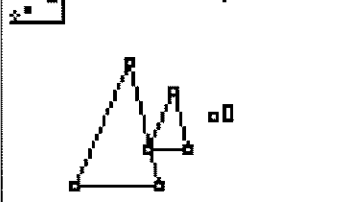
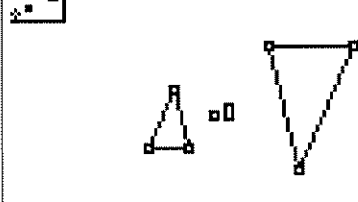
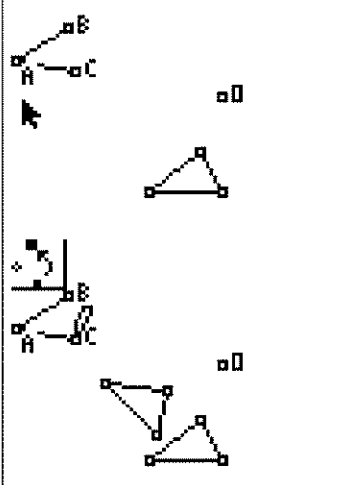
	<p>Tracer un cercle de centre O : [F2] / Cercle / [ENTER]. Placer trois points sur ce cercle : [F2] / Point ► Point sur / [ENTER], les nommer A, B et C. Remarque : <i>il ne faut pas prendre le point créé par la calculatrice lors du tracé du cercle car si l'on déplace ce point le cercle est modifié.</i></p>
	<p>Tracer dans cet ordre les segments [BC], [CA], [AO] et [OB] ; le fait de respecter cet ordre permet de tracer tous les segments à la suite à condition de valider deux fois les extrémités communes.</p>
	<p>Mesurer les angles \widehat{BCA} et \widehat{BOA} : [F5] / Mesure ► Angle / [ENTER]. Montrer successivement les points B, C et A en validant par [ENTER] chaque action, placer la mesure à l'endroit choisi de l'écran [ENTER]. Recommencer l'opération pour les points B, O et A. Déplacer le point A par exemple et observer que la mesure de l'angle \widehat{BCA} semble toujours égale à environ la moitié de celle de l'angle \widehat{BOA}.</p>
	<p>Cacher les segments [OB], [BC] et [CA] et la mesure de l'angle \widehat{BOA} : [F5] / Cacher/Montrer ► Objets / [ENTER]. Montrer successivement les segments, la mesure, le pointeur doit se transformer en gomme. Lorsque l'on valide par [ENTER] le segment se met en pointillés et lorsque l'on éloigne le pointeur, il s'efface.</p>
	<p>Tracer la corde [BA] : [F2] / Segment / [ENTER]. Montrer B [ENTER] puis A [ENTER]. Tracer la tangente au cercle en A : [F3] / Perp. / [ENTER]. Montrer le point A [ENTER], le rayon [OA] [ENTER]. Prendre deux points M et N sur cette tangente de part et d'autre de A.</p>
	<p>Mesurer les angles \widehat{BAM} et \widehat{BAN}. Déplacer A sur le cercle et observer qu'il y a toujours un des deux angles qui a même mesure que l'angle inscrit \widehat{BCA}. Placer le milieu H du segment [AB], tracer la droite (OH). Comparer les mesures des angles \widehat{HOA}, \widehat{BAM} et \widehat{BAN}.</p>

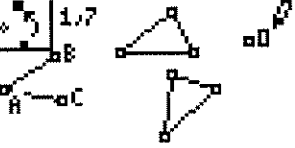
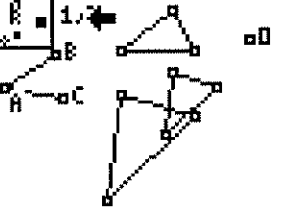
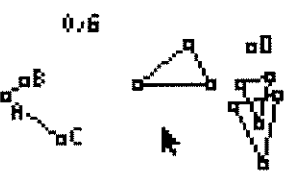
A9 – LIEUX GEOMETRIQUES – ANIMATIONS.

<p>Lieu 1 : <i>ABCD est un parallélogramme dont les sommets B et C sont fixes, [MN] un segment fixe passant par A et de direction différente de celle des droites (AB) et (AD). Le point A se déplace sur [MN]. Définir le lieu du point D quand A parcourt [MN].</i></p>	
	<p>Tracer le segment [MN] et nommer ses extrémités. Placer un point A sur [MN] :</p> <p>[F2] / Point ► Point sur / [ENTER].</p> <p>Tracer le segment [BC] puis le segment [AB]. Tracer la parallèle à (AB) passant par C puis la parallèle à (BC) passant par A. Définir leur point d'intersection D :</p> <p>[F2] / Point ► Intersection / [ENTER].</p>
	<p>Lieu de D quand A parcourt [MN] :</p> <p>[F3] / Lieu / [ENTER].</p> <p>Positionner le curseur sur le point D [ENTER], s'approcher du point A : à ce moment la flèche horizontale noire pleine doit se transformer en flèche double [ENTER].</p> <p>Le lieu se trace en « petits carrés ». On peut changer son aspect en pointillés en faisant : [F5] / Affichage / [ENTER]. S'approcher du lieu jusqu'à ce qu'il clignote [ENTER].</p>
	<p>On peut également visualiser le lieu par une animation de la figure : [F1] / Animer / [ENTER].</p> <p>S'approcher du point A jusqu'à obtenir la flèche double [ENTER], les points A et D se déplacent sur leurs segments respectifs. Pour stopper l'animation : [2nd] [ENTER].</p> <p>On peut animer la figure manuellement : s'approcher du point A [CLEAR] [ALPHA] qui transforme le curseur en main, utiliser les flèches du pavé directionnel pour déplacer le point A.</p>
<p>Lieu 2 : <i>AMB est un triangle rectangle en M dont les sommets A et B sont fixes. On désigne par O le milieu du segment [AB] et par I le milieu du segment [MB]. Définir le lieu du point I quand M varie.</i></p>	
	<p>Tracer un cercle et un point A sur ce cercle. Tracer le symétrique B du point A par rapport au centre :</p> <p>[F4] / Symétrie / [ENTER].</p> <p>Pointer le point A [ENTER], le centre du cercle [ENTER], tracer ensuite le segment [AB]. Placer un point M sur le cercle. Nommer les points O, A, B et M.</p>
	<p>Tracer le triangle AMB : [F2] / Triangle / [ENTER].</p> <p>Placer le point I milieu de [MB] : [F3] / Milieu / [ENTER].</p> <p>Tracer le lieu du point I quand M varie sur le cercle de centre O et de diamètre [AB] en procédant comme dans le Lieu 1.</p>

<p>Lieu 3 : Soit (C) un cercle de centre O, A un point extérieur à ce cercle et M un point de ce cercle. La droite (AM) recoupe le cercle en un point N. On désigne par I le milieu de $[MN]$. Définir le lieu du point I quand M décrit le cercle (C).</p>	
	<p>Tracer un cercle, placer un point M sur ce cercle et un point A à l'extérieur du cercle. Nommer les points A et M. Tracer la droite (AM) : [F2 / Droite / ENTER]. Définir le deuxième point d'intersection de cette droite avec le cercle, le nommer N. Déterminer le milieu I de $[MN]$: [F3 / Milieu / ENTER] en montrant successivement les points M et N. Nommer I ce point.</p>
	<p>Tracer le lieu du point I quand M parcourt le cercle.</p>
	<p>Animations multiples :</p> <p>Animation 1 - Tracer un cercle, prendre un point sur ce cercle, le nommer A. Tracer le rayon d'extrémité A. Prendre un point sur ce rayon et animer ce point : [F1 / Animer / ENTER].</p>
	<p>Dessiner le lieu du point situé sur le rayon quand le point A parcourt le cercle : [F3 / Lieu / ENTER]. Pointer au passage le point qui se déplace sur le rayon [ENTER], le point doit clignoter. Pointer ensuite le point A, la flèche se transforme en flèche double [ENTER]: le lieu se dessine en « petits carrés » et s'anime.</p>
	<p>Animation 2 – Tracer un segment et prendre un point M sur ce segment. Tracer un cercle et prendre un point P sur ce cercle. Tracer le segment $[MP]$. Animer successivement le point M puis le point P. Observer les déplacements simultanés du point M sur le segment et du point P sur le cercle.</p>

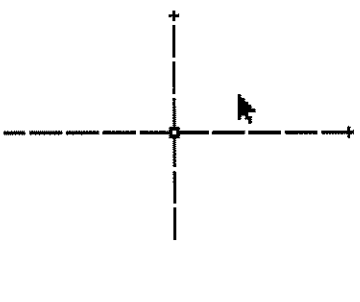

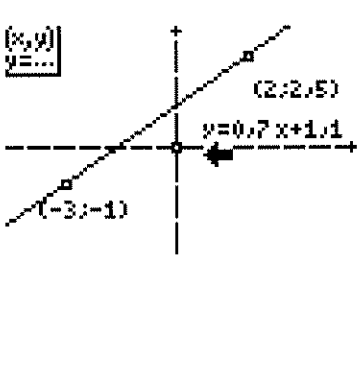
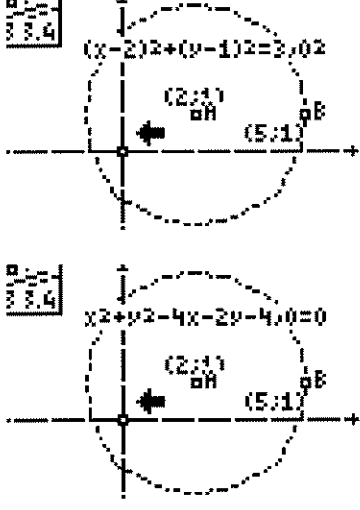
A10 – HOMOTHÉTIE – ROTATION – SIMILITUDE

	<p>1 - Homothétie : Tracer un segment et afficher sa mesure. Ecrire le nombre -1 : [F5] / Alph-Num / [ENTER]. Positionner le curseur dans l'écran : [ENTER] [ALPHA] (-) 1 [ENTER]. Multiplier la mesure précédente par -1 : [F5] / Calculer / [ENTER]. Pointer la valeur approchée de la mesure [ENTER], taper [X] montrer la valeur -1 [ENTER]. Positionner le résultat obtenu dans l'écran. Cacher ensuite le nombre -1.</p>
	<p>Dessiner un triangle, et placer un point O. Construire l'image du triangle par l'homothétie de centre O et dont le rapport est la mesure positive affichée : [F4] / Homothétie / [ENTER]. Montrer dans l'ordre le triangle [ENTER], le centre O [ENTER], le rapport [ENTER]. Faire des conjectures sur des rapports de longueurs et sur l'alignement de certains points.</p>
	<p>Cacher le triangle image obtenu précédemment et reprendre la manipulation en montrant la valeur négative. Observer si les conjectures faites avec le rapport positif peuvent encore être formulées. Tester la généralité des observations faites en déplaçant le point O, puis une des extrémités du segment initial.</p>
	<p>2 – Rotation : Ouvrir une nouvelle figure. Dessiner un angle $\hat{B}AC$, un triangle et un point O.</p> <p>Construire l'image du triangle par la rotation de centre O et d'angle $\hat{B}AC$: [F4] / Rotation / [ENTER]. Montrer dans l'ordre : le triangle [ENTER], le centre O [ENTER], le point B [ENTER], le point A [ENTER], le point C [ENTER]. Observer et conjecturer.</p> <p>Remarque : Si l'on montre en premier le point C le sens de la rotation sera inversé.</p>

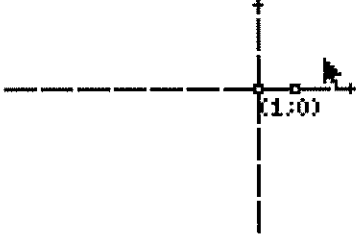
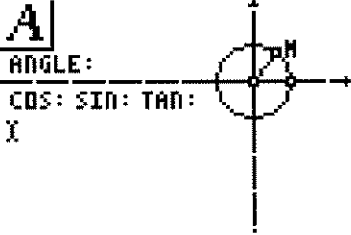
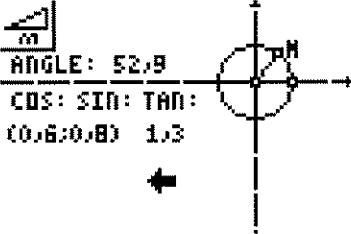
	<p>3 – Similitude : Effacer le triangle image de la construction précédente. Mesurer le segment [AB] et placer sa mesure. Construire l'image du triangle par la rotation de centre O et d'angle \widehat{CAB}.</p>
	<p>Construire l'image du triangle obtenu par l'homothétie de centre O et dont le rapport est la mesure du segment [AB]. Cacher le triangle intermédiaire, mesurer les longueurs des côtés des deux triangles et leurs angles. Observer les rapports des côtés homologues, l'égalité des valeurs approchées des mesures des angles.</p>
	<p>Modifier la mesure de l'angle et la longueur du segment afin de mettre en évidence la généralité des observations faites. Cacher les deux triangles images et reprendre les constructions en effectuant l'homothétie en premier, suivie de la rotation.</p>

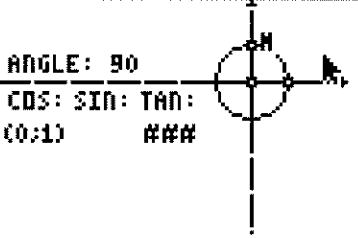
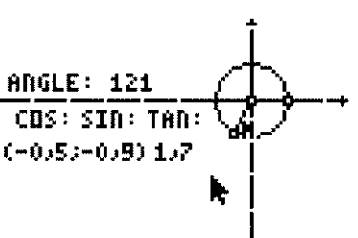
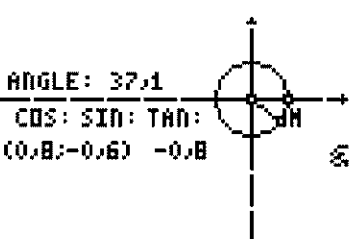
A11 – EQUATIONS D'UNE DROITE, D'UN CERCLE – COORDONNEES.

Remarque : dans le menu **Coord. & Eq.** tous les résultats sont donnés sous forme approchée.

	<p>Mettre les axes : [F5] / Cacher/Montrer ► Axes / [ENTER]. On peut déplacer le repère dans l'écran en approchant le pointeur d'un des axes, taper la touche [ALPHA] pour transformer le pointeur en main et se déplacer jusqu'à l'endroit choisi à l'aide du pavé directionnel. Taper [ENTER] une fois la position désirée atteinte. Les unités ne peuvent pas être modifiées, elles sont données par les « grands » pointillés sur les axes.</p>
	<p>Placer un point dans le repère et obtenir ses coordonnées : [F5] / Coord. & Eq. / [ENTER]. Déplacer le pointeur [ENTER]. Un point est créé, ses coordonnées affichées, les placer à l'endroit choisi [ENTER]. Si l'on déplace le point ses coordonnées sont modifiées automatiquement mais restent à la même place sur l'écran.</p>
	<p>Equation d'une droite : Placer de la même manière un deuxième point dans le repère et tracer la droite passant par ces deux points. [F5] / Coord. & Eq. / [ENTER]. Pointer la droite [ENTER]. l'équation est donnée sous la forme $y = ax + b$, la positionner [ENTER]. On peut déplacer un des points, l'équation de la droite sera automatiquement modifiée. Remarque : même si les axes ne sont pas apparents, les coordonnées des points et l'équation de la droite peuvent être affichées.</p>
	<p>Equation d'un cercle : Effacer la droite précédente et les deux points : les coordonnées et l'équation sont supprimées. Créer deux points A et B et les déplacer pour qu'ils aient pour coordonnées respectives (2 ; 1) et (5 ; 1). Tracer le cercle de centre A passant par B. [F5] / Coord. & Eq. / [ENTER]. Montrer le cercle [ENTER] et positionner l'équation à l'endroit choisi [ENTER]. Cette équation peut-être donnée sous deux formes : $(x - x_A)^2 + (y - y_A)^2 = R^2$, ou sous la forme développée. Ces deux formes s'obtiennent alternativement par : [F5] / Affichage / [ENTER]. Pointer l'équation [ENTER] on obtient la deuxième forme de l'équation.</p>

A12 – CERCLE TRIGONOMETRIQUE – LIGNES TRIGONOMETRIQUES

	<p>Afficher les axes : [F5] / Cacher/Montrer ▶ Axes / [ENTER].</p> <p>Pour les positionner dans l'écran, s'approcher d'un des axes, taper [ALPHA] et utiliser le pavé directionnel [ENTER].</p> <p>Prendre un point dans le plan : [F2] / Point ▶ Point / [ENTER].</p> <p>Faire afficher ses coordonnées : [F5] / Coord. & Eq. / [ENTER].</p> <p>Pointer le point [ENTER].</p> <p>Déplacer ce point : [CLEAR] [ALPHA] et utiliser le pavé directionnel jusqu'à obtenir le couple de coordonnées (1 ; 0) [ENTER].</p> <p>Effacer les coordonnées : [F5] / Effacer ▶ Objets / [ENTER].</p> <p>Montrer le couple de coordonnées [ENTER].</p>
	<p>Tracer le cercle dont le centre est le point d'intersection des axes et passant par le point de coordonnées (1 ; 0).</p> <p>Prendre un point sur ce cercle, le nommer M et tracer le rayon d'extrémité M.</p> <p>Préparation de l'affichage : [F5] / Alph-Num / [ENTER].</p> <p>Positionner le curseur à l'endroit voulu de l'écran [ENTER], écrire ANGLE : [ENTER]. Faire de même pour écrire COS : , SIN : et TAN : en ménageant des espaces grâce à la touche [0].</p>
	<p>Mesurer l'angle défini par l'axe des abscisses et le rayon d'extrémité M :</p> <p>[F5] / Mesure ▶ Angle / [ENTER].</p> <p>Montrer le point de coordonnées (1 ; 0) [ENTER], le centre du cercle [ENTER], le point M [ENTER], positionner la mesure obtenue en face du mot ANGLE :</p> <p>Afficher les coordonnées du point M : [F5] / Coord. & Eq. / [ENTER].</p> <p>Pointer le point M [ENTER] et positionner le couple obtenu sous l'écriture COS : SIN :</p> <p>Le cercle étant de rayon 1, les coordonnées de point M sont effectivement des valeurs approchées du cosinus et du sinus de l'angle mesuré.</p> <p>Pour afficher la tangente de cet angle il suffit d'utiliser la pente du segment joignant le centre du cercle au point M : [F5] / Mesure ▶ Pente / [ENTER].</p> <p>Montrer le segment [ENTER] et positionner la valeur obtenue sous le mot TAN :</p>

 <p>ANGLE: 90 COS: SIN: TAN: (0:1) ###</p>	<p>Déplacer le point M : CLEAR ALPHA et utiliser le pavé directionnel. Toutes les valeurs sont automatiquement modifiées.</p> <p>Le symbole # # #, qui indique un dépassement de capacité de calcul, est en accord avec le fait que la tangente n'est pas définie pour un angle de 90°.</p>
 <p>ANGLE: 121 COS: SIN: TAN: (-0,5;-0,8) 1,7</p>	<p>Le logiciel fournit toujours la mesure du secteur angulaire saillant, ce qui explique pourquoi l'affichage de la mesure de l'angle décroît à partir de 180°.</p> <p>Remarque : les seuls nombres affichables doivent être compris entre - 204,8 et 204,8 : par exemple si l'on tape 300, à la validation l'affichage sera 204,8 ; tout résultat d'un calcul qui n'appartient pas à cet intervalle est affiché # # #.</p>
 <p>ANGLE: 37,1 COS: SIN: TAN: (0,8;-0,6) -0,8</p>	<p>En continuant le déplacement du point M la mesure de l'angle continue à décroître jusqu'à 0.</p> <p>On peut également laisser le point M décrire automatiquement le cercle trigonométrique : F1 / Animer / ENTER.</p> <p>Pointer le point M ENTER. L'animation est rapide mais peut être stoppée à tout moment par 2nd ENTER.</p> <p>Pour redémarrer l'animation reprendre la procédure au début.</p>