Réalisation de curseurs avec Cabri II

1. Curseurs de type potentiomètre

Intention

L'outil « nombre » de Cabri permet d'éditer un nombre décimal ; l'utilisation d'un tel objet est interactive : on peut augmenter ou diminuer la valeur d'un nombre édité (un double clic sur le nombre fait apparaître les flèches d'incrémentation du compteur du chiffre des unités, dizaines, centaines … ou dixièmes, centièmes … , suivant la position du curseur dans l'écriture décimale du nombre).

Un curseur de type potentiomètre permet d'obtenir une action continue sur un nombre (visuellement tout au moins) avec une plus grande souplesse d'utilisation que par incrémentation directe.

Principe

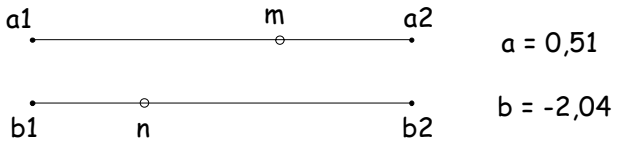
Le déplacement d'un point m sur un segment [ab] permet d'éditer un nombre x décrivant un intervalle I de $\mathbb{R}$ choisi par l'utilisateur, suivant une échelle linéaire ou non : le quotient $\frac{am}{ab}$ décrit l'intervalle [0,1] lorsque m décrit [ab] ; une bijection (ou surjection) $f : [0,1] \longmapsto I$ permettra d'obtenir un nombre décrivant I lorsque m décrit [ab].

Exemples $f : x \longmapsto 10\,(x - 1/2)$ établit une bijection de [0,1] sur [-5,5] ;
$f : x \longmapsto \tan \pi\,(x - 1/2)$ établit une bijection de [0,1] sur $\mathbb{R}$.

Exemple de mise en œuvre

Construction de la représentation graphique dans un repère orthonormal (O,I,J) d'une fonction affine $x \longmapsto a\,x + b$, a et b variant au moyen de curseurs (b décrit l'intervalle [-5,5], a décrit $\mathbb{R}$).

- construction des curseurs permettant la variation de a et b : deux segments [a1,a2], [b1,b2], points m sur [a1,a2], n sur [b1,b2] ; mesure des distances a1a2, a1m, b1b2, b1n.

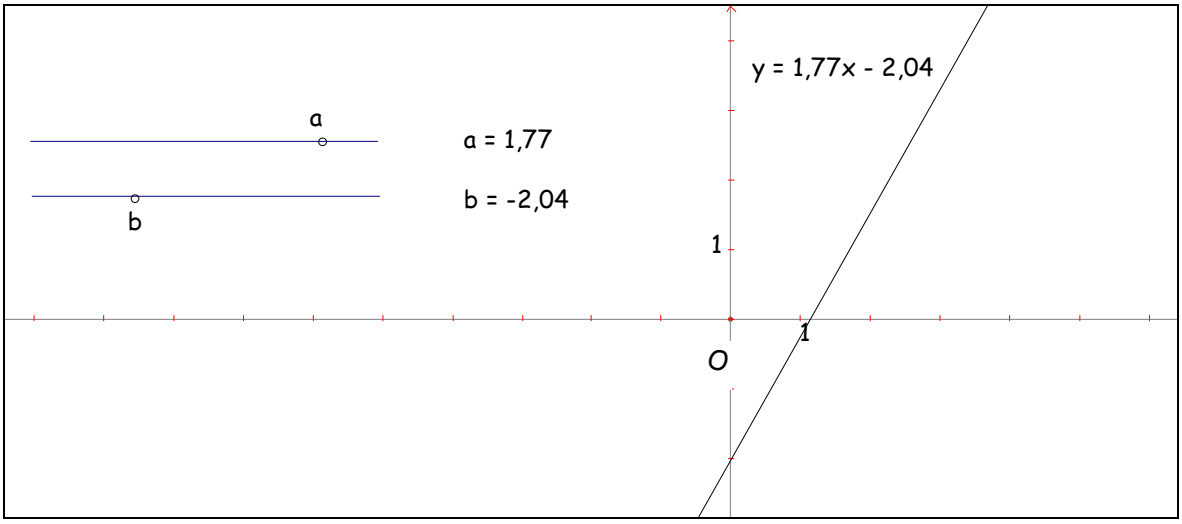


- calcul des nombres a et b :

à l'aide de la calculatrice, b = 10*(b1n/b1b2 – 1/2) , a = tan(pi*(a1m/a1a2 – 1/2)) ;

- construction de la représentation graphique de la fonction affine $x \longmapsto a\,x + b$:

affichage des axes ;
point P de coordonnées (0,b) : report de mesure b sur l'axe (O,J) ;
point Q de coordonnées (1,a+b) : plusieurs démarches, par exemple : éditer le nombre 1, report de mesure 1 sur l'axe (O,I), calculatrice : a+b, report de mesure a+b sur l'axe (O,J) (point R) puis, au moyen de parallèles ou perpendiculaires, point Q, quatrième sommet du rectangle OIQR. La droite (PQ) est la représentation cherchée ; on peut demander l'affichage de son équation réduite , ses coefficients sont évidemment actualisés lors du déplacement de chacun des deux curseurs.



2. Curseurs logiques

Intention

Un curseur logique joue le rôle d'un interrupteur (à deux ou plusieurs positions) permettant de faire apparaître ou non une (ou plusieurs) constructions.

Principe

- Clé n°1 : la construction « point conditionnel sur segment » crée un point X qui existe si et seulement si un point M appartient à un segment donné.

Réalisation : on crée successivement
- un segment [ab], son milieu i, le segment [ib] ;
- un point m sur le segment [ab] et la perpendiculaire Δ à [ab] en m ;
- le point d'intersection X de Δ et du segment [ib] (il faut déplacer m sur [ib] pour pouvoir définir ce point).

On constate que X existe si et seulement si m appartient au segment [ib] ; X est alors confondu avec m.

- Clé n°2 : la construction « ping-pong » renvoie en un point donné P (que l'on cachera ensuite) le caractère conditionnel de X.

Réalisation : on crée successivement le milieu de [XP] puis le symétrique P' de X par rapport à ce milieu. On constate que P' existe (et est alors confondu avec P) si et seulement si m appartient à [ib]. Dès lors, toute construction bâtie sur P' n'apparaîtra que lorsque m appartient à [ib] .

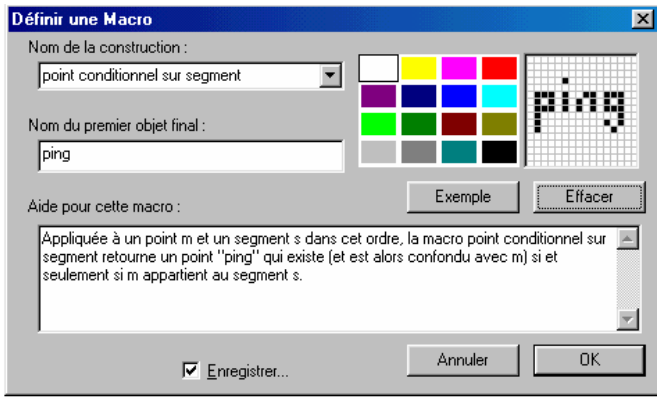
<u>Conseil</u> : La réalisation de macro-constructions associées à chacune des deux clés facilite grandement leur utilisation répétée.

- macro « point conditionnel sur segment » (à partir de la figure réalisée ci-dessus) :

objets initiaux : point m, segment [ib] dans cet ordre

objet final : point X, nommé « ping »
nom de la macro : « point conditionnel sur segment »

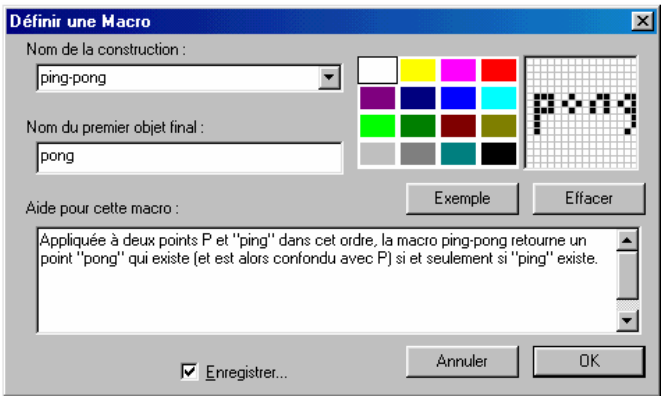
NB : Ne pas oublier de cocher la case Enregistrer



- macro « ping-pong » (à partir de la figure réalisée ci-dessus) :

objets initiaux : deux points P et X dans cet ordre

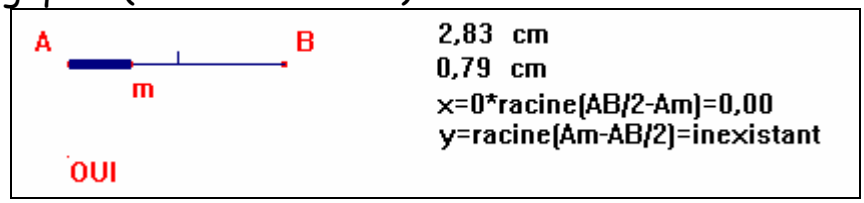
objet final : point P', nommé « pong »
nom de la macro : « ping-pong »



Exemple de mise en œuvre

Construire un triangle ABC et un curseur à deux positions permettant l'affichage (ou non) du centre de gravité et des médianes de ABC.

3. Curseurs logiques (Autre méthode)



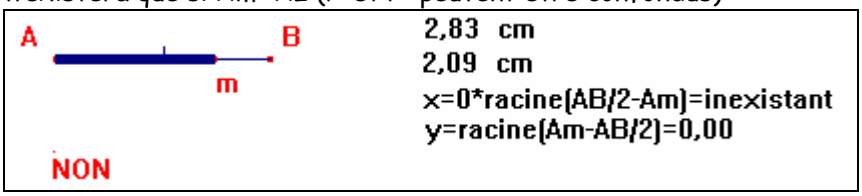
Principe

L'idée générale reste la même mais est basée sur l'impossibilité de calculer l'expression algébrique : « x=0*racine (AB/2-Am) ». Le résultat sera égal à 0 ou bien « inexistant ». Ensuite on crée un point à l'endroit de notre choix puis on reporte la distance x à partir de ce point pour obtenir un nouveau point confondu avec le premier ou bien inexistant.

Réalisation

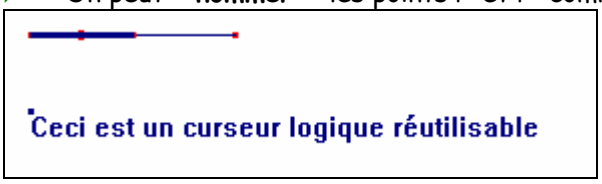
On crée successivement

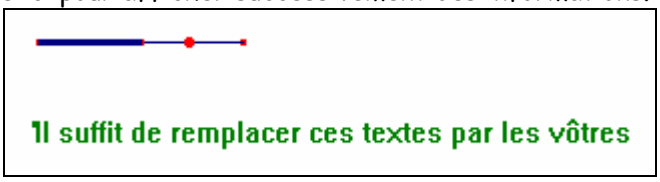
- Un curseur-segment [AB]
- un point m sur le segment [AB]
- avec la calculatrice on calcule x=0*racine(AI-Am) et y=0*racine(Am-AI) prenant respectivement la valeur 0 ou bien étant « inexistant »
- A partir d'un point P quelconque du plan on utilisera un « **report de mesure** » x pour créer un point P' qui n'existera que lorsque Am < AI
- A partir du même point P ou d'un autre on va créer un autre point P'' avec le report de la mesure y. Ce point P'' n'existera que si Am> AI (P' et P'' peuvent être confondus)



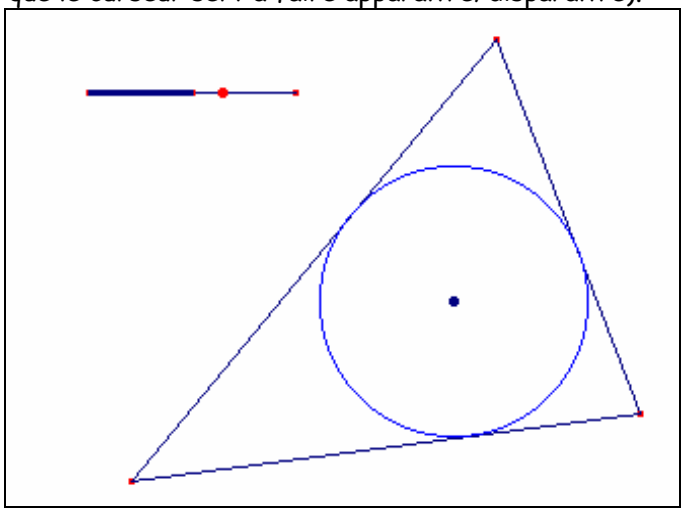
Utilisations

- On peut « **nommer** » les points P' et P'' comme ici pour afficher successivement des informations.

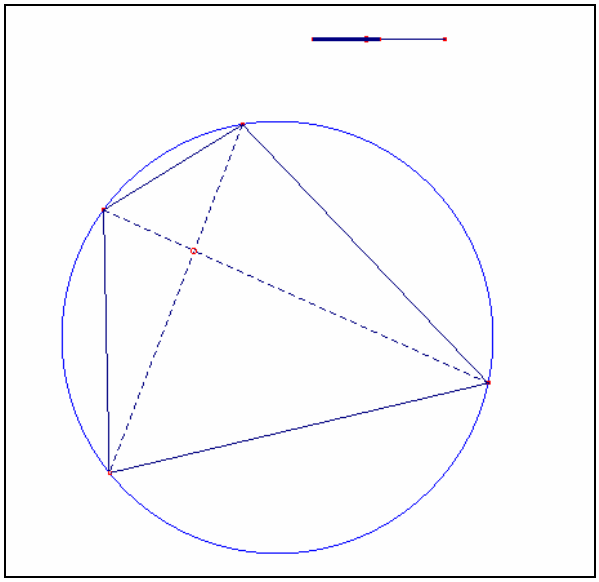


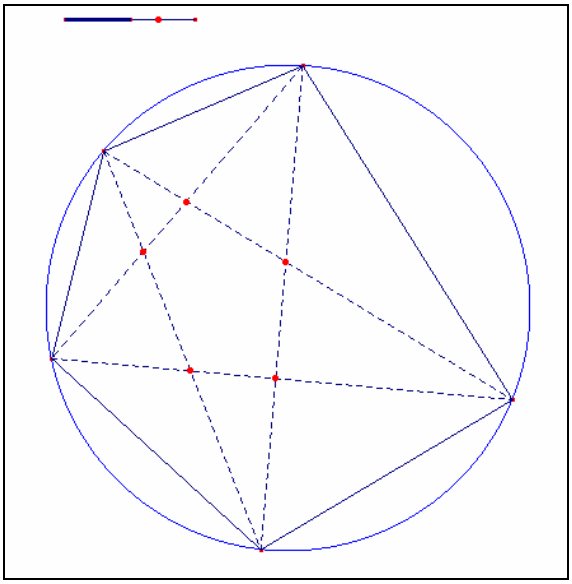


- Il est possible de **faire apparaître ou non** une construction qui utilise P' (ici le point P' est le centre du cercle circonscrit que le curseur sert à faire apparaître/disparaître).



- On peut aussi afficher deux figures différentes en utilisant P' et P".





- Cette méthode se prolonge à 3, 4, 5…possibilités : un segment peut se partager, par exemple, en 3 segments tels que AI=IJ=JB. On calculera alors les 3 expressions :
O1=rac(AI-Am)(/rac(AI-Am) ; O2=rac((AJ-Am)(Am-AI))/rac((AJ-Am)(Am-AI)) et enfin
O3=rac(Am-AJ)/rac(Am-AJ)