

CABRI GÉOMÉTRE® II PLUS



Sáng tạo các Công cụ Toán học

THAM KHẢO

CHÀO MỪNG !

Chào mừng các bạn đến với thế giới hình động của Cabri Géomètre !

Tài liệu **Tham khảo** sẽ mô tả một cách chi tiết các khả năng mà phần mềm Cabri Géomètre II Plus tạo ra để khám phá, học và thám hiểm thế giới kì diệu của hình học động.

Dưới đây Cabri Géomètre II Plus được gọi tắt là Cabri Géomètre.

Sách hướng dẫn này có 6 chương :

- Chương **[1] ĐỐI TƯỢNG VÀ CÔNG CỤ** mô tả các đối tượng và công cụ khác nhau cần thiết cho việc dựng các hình của bạn.
- Chương **[2] CÔNG CỤ KHÁM PHÁ** giới thiệu các công cụ có thể được sử dụng để nghiên cứu và khám phá một cách tốt hơn các yếu tố động của một hình.
- Chương **[3] THUỘC TÍNH** mô tả các thuộc tính sẵn có cho phép điều khiển yếu tố đồ hoạ trong hình của bạn.
- Chương **[4] ƯU TIÊN VÀ CÁ THỂ HOÁ** cho phép thay đổi các ưu tiên và cá thể hoá phần mềm tùy theo việc sử dụng của bạn.
- Chương **[5] GIAO DIỆN** chi tiết hoá giao diện của người sử dụng phần mềm trong môi trường Windows và Macintosh.
- Chương **[6] XUẤT VÀ IN** chỉ dẫn cách in và xuất các hình đến các máy tính có chế độ đồ thị (Texas Instruments).

MỤC LỤC

1 - THAM KHẢO : ĐỐI TƯỢNG VÀ CÔNG CỤ	T 6
2 - THAM KHẢO : CÔNG CỤ KHÁM PHÁ	T 23
3 - THAM KHẢO : THUỘC TÍNH	T 27
4 - THAM KHẢO : ƯU TIÊN VÀ CÁ THỂ HOÁ	T 31
5 - THAM KHẢO : GIAO DIỆN	T 37
6 - THAM KHẢO : XUẤT VÀ IN	T 53

ĐỐI TƯỢNG VÀ CÔNG CỤ

Chương này liệt kê tập hợp các đối tượng thao tác bởi Cabri Géomètre và tất cả các cách để thu được các đối tượng này cũng như các thuộc tính của chúng. Các thuộc tính và sự thay đổi chúng được chi tiết trong chương [3] **THUỘC TÍNH**.

Tất cả các đối tượng đều có một nhãn gắn liền với chúng. Đó là một văn bản gắn liền với đối tượng, ví dụ như tên của một điểm. Khi tạo một đối tượng, ta có thể ngay lập tức đưa cho nó một tên nhập từ bàn phím. Tên của một đối tượng cũng có thể được soạn thảo sau đó nhờ công cụ [Văn bản và Biểu tượng] **Đặt tên**.

1.1 ĐIỂM

Điểm là đối tượng cơ sở của tất cả các hình. Cabri Géomètre thao tác các điểm trong mặt phẳng Ôclide với một sử lý đặc biệt cho các điểm ở vô cùng. Ta có thể tạo một điểm tự do trong mặt phẳng bằng cách sử dụng công cụ [Điểm] **Điểm** trong khi chọn một chỗ trống của tờ giấy. Sau đó điểm này có thể được dịch chuyển một cách tự do tới một vị trí bất kì trong mặt phẳng (với công cụ [Thao tác] **Chọn**). Ta có thể tạo một điểm trên một đường thẳng (đường thẳng, đoạn thẳng, nửa đường thẳng,...) hoặc trên một đường cong (đường tròn, cung tròn, côníc, tập hợp điểm) theo cách ngầm ẩn với công cụ [Điểm] **Điểm**, hoặc theo cách tường minh với [Điểm] **Điểm trên đối tượng**. Điểm được dựng như vậy sau đó có dịch chuyển một cách tự do trên đối tượng.

Cuối cùng ta có thể tạo một điểm là giao của hai đối tượng thẳng hoặc của các đường cong theo cách ngầm ẩn với công cụ [Điểm] **Điểm**, hoặc theo cách tường minh với công cụ [Điểm] **Điểm giao**. Trong trường hợp thứ hai, tất cả các điểm là giao của hai đối tượng được dựng một cách lần lượt. Công cụ [Dựng hình] **Trung điểm** dựng trung điểm của hai điểm, của một đoạn thẳng, hoặc của một cạnh của đa giác.

Công cụ [Dựng hình] **Chuyển độ đo** cho phép chuyển độ dài lên một nửa đường thẳng (chọn độ dài và nửa đường thẳng), lên một trục (chọn độ dài và trục), lên đường tròn (chọn độ dài và đường tròn và một điểm của đường tròn), lên một vectơ (chọn độ dài và vectơ), hoặc lên một đa giác (chọn độ dài và đa giác). Trong mọi trường hợp, một điểm mới được dựng. Một điểm có thể được dựng như là ảnh của một điểm qua một phép biến hình bằng cách sử dụng một công cụ của hộp [Biến hình].

Khi sử dụng các công cụ khác mà phải chọn một điểm, ta có thể chọn một điểm đang tồn tại, hoặc dựng một điểm một cách ngầm ẩn trên một đối tượng, hoặc tại giao điểm. Trong trường hợp này, sự hoạt động cũng giống như là với công cụ [Điểm] **Điểm**.

Khi tạo một đường thẳng hoặc một nửa đường thẳng, ta có thể tạo điểm thứ hai « ngay tại chỗ » bằng cách nhấn giữ phím **Alt** khi chọn điểm thứ hai. Các thuộc tính của một điểm là màu sắc, hình dạng, kích cỡ, hình ảnh (tùy chọn).

1.2 ĐƯỜNG THẲNG

Cabri Géomètre thao tác các đường thẳng của mặt phẳng Oclide, có thể với một đường thẳng qua các điểm ở vô cùng nếu việc sử lý ở vô cùng được kích hoạt trong phần **Ưu tiên**.

Công cụ **[Đường]Đường thẳng** cho phép tạo một đường thẳng tự do đi qua một điểm : đầu tiên ta chọn một điểm, sau đó bằng cách kích chuột ta cố định vị trí của đường thẳng quay đang quay xung quanh điểm này. Công cụ này cũng cho phép dựng đường thẳng đi qua hai điểm. Điểm thứ hai có thể được dựng « tại chỗ » bằng cách nhấn giữ phím **Alt**. Trong trường hợp đường thẳng được xác định bởi hai điểm và nếu như hai điểm này trùng nhau, đường thẳng sẽ không được định nghĩa. Khi dựng một đường thẳng đi qua một điểm trong khi nhấn giữ phím **Shift**, sẽ tạo ra các đường thẳng với các phương tạo thành các góc có số đo là bội của 15° (15, 30, 45, 60, 75, 90...). Công cụ **[Dựng hình]Đường vuông góc** (hoặc **[Dựng hình]Đường song song**) dùng để dựng đường thẳng vuông góc duy nhất (hoặc song song) với một phương (cho trước bởi một đoạn thẳng, đường thẳng, nửa đường thẳng, cạnh của đa giác, một trục) và đi qua một điểm cho trước. Công cụ **[Dựng hình]Trung trực** dùng để dựng đường thẳng trung trực của hai điểm, của một đoạn thẳng hoặc của một của đa giác. Công cụ **[Dựng hình]Phân giác** dùng để dựng đường phân giác của một góc. Ta chọn ba điểm A, B và C xác định góc (BA, BC). Như vậy điểm được chọn thứ hai sẽ là đỉnh của góc. Một đường thẳng có thể được dựng như ảnh của một đường thẳng qua một phép biến hình affine có tên trong hộp công cụ **[Biến hình]**. Các thuộc tính của một đường thẳng là màu sắc, độ dày, kiểu của đường, tên của đường.

1.3 ĐOẠN THẲNG

Công cụ **[Đường]Đoạn thẳng** cho phép dựng một đoạn thẳng đi qua hai điểm. Nếu hai điểm này trùng nhau, đoạn thẳng vẫn được xác định nhưng suy biến thành một điểm. Một đoạn thẳng có thể được dựng như là ảnh của một đoạn thẳng khác qua phép biến đổi affine. Các thuộc tính của một đoạn thẳng là màu sắc, độ dày, kiểu, kiểu đánh dấu, tên, hình ảnh (không bắt buộc). Khi nhấn giữ phím **Shift** trong quá trình dựng ta tạo ra các đoạn thẳng có phương tạo với nhau các góc có số đo là bội của 15° (15, 30, 45, 60, 75, 90...).

1.4 NỬA ĐƯỜNG THẲNG

Công cụ [Đường]Nửa đường thẳng cho phép tạo ra nửa đường thẳng đi qua một điểm bằng cách chọn một điểm, rồi kích chuột để cố định phương của nửa đường thẳng quay xung quanh điểm gốc. Công cụ này cũng cho phép dựng một nửa đường thẳng xuất phát từ một điểm và đi qua một điểm khác nữa. Điểm thứ hai có thể được dựng « tại chỗ » bằng cách nhấn giữ phím **Alt**. Khi nhấn giữ phím **Shift** trong quá trình dựng, ta cũng có cùng một hiệu ứng như là đối với đường thẳng và đoạn thẳng. Nếu như nửa đường thẳng được xác định bởi hai điểm và chúng trùng nhau thì nửa đường thẳng này không được định nghĩa. Một nửa đường thẳng có thể được dựng như là ảnh của một nửa đường thẳng khác qua một phép biến hình affine. Các thuộc tính của một nửa đường thẳng là màu sắc, độ dày, kiểu và tên của nó.

1.5 VECTO

Một vectơ được xác định bởi điểm đầu và điểm gốc. Như vậy nó được thao tác như là với một đoạn thẳng định hướng, chiều của nó được cụ thể hoá bằng một mũi tên.

Công cụ [Đường]Vectơ cho phép dựng một vectơ qua hai điểm. Nếu hai điểm này trùng nhau, vectơ được xác định là vectơ không.

Công cụ [Dựng hình]Tổng của hai Vectơ dựng tổng của hai vectơ. Ta chọn hai vectơ, và sau đó là một điểm để từ đó dựng vectơ tổng.

Một vectơ có thể được dựng như là ảnh của vectơ qua một phép biến hình affine. Các thuộc tính của một vectơ là màu sắc, độ dày, kiểu, tên, hình ảnh (không bắt buộc).

1.6 TAM GIÁC

Một tam giác là một đa giác có ba đỉnh. Các tam giác và đa giác được xử lý theo cùng một cách. Vì đường như tam giác là đa giác được sử dụng nhiều nhất, nên có sẵn một công cụ đặc biệt để dựng nó.

Công cụ [Đường]Tam giác cho phép dựng một tam giác đi qua ba điểm. Ta có thể dựng các tam giác bẹt, được biểu diễn bởi các đoạn thẳng. Một tam giác có thể suy biến thành một điểm.

Một tam giác có thể được dựng như ảnh của một tam giác qua một phép biến hình affine. Các thuộc tính của tam giác là màu sắc, độ dày, kiểu, cách tô, tên, hình ảnh (không bắt buộc).

1.7 ĐA GIÁC

Trong Toán học, ta có nhiều cách định nghĩa một đa giác. Trong Cabri Géomètre, ta gọi đa giác là tập hợp của n đoạn thẳng được xác định bởi n điểm ($n \geq 3$).

$$P_1P_2, P_2P_3 \dots P_{n-1}P_n, P_nP_1$$

Công cụ [Đường]Đa giác cho phép dựng một đa giác từ ít nhất là ba điểm. Để kết thúc việc dựng, cần phải chọn lại điểm đầu tiên, hoặc kích đúp chuột trong khi chọn điểm cuối cùng. Nếu tất cả các điểm đều thẳng hàng, đa giác trở thành đa giác bẹt và được biểu diễn bởi một đoạn thẳng.

Công cụ [Đường]Đa giác Đều cho phép dựng các hình đa giác lồi, đều hoặc các hình sao. Đầu tiên ta chọn tâm của đa giác, rồi sau đó là đỉnh đầu tiên. Sau đó ta có thể chọn số cạnh, và đối các đa giác hình sao thì chọn bước nhảy giữa hai đỉnh.

Trong pha cuối cùng của việc chọn, văn bản sẽ đi theo sự dịch chuyển của con trỏ và chỉ rõ số đỉnh, còn đối với đa giác sao sẽ chỉ rõ bước nhảy giữa hai đỉnh liên tiếp. Ví dụ, {5} biểu diễn một ngũ giác đều, và {10/3} biểu diễn một đa giác sao có mười nhánh thu được bằng cách nối các đỉnh 1, 4, 7, 10, 3, 6, 9, 2, 5, 8, và 1 của một hình thập giác đều.

Một đa giác có thể được dựng như là ảnh của một đa giác qua một phép biến hình affine. Các thuộc tính của một đa giác là màu sắc, độ dày, kiểu, cách tô, tên và hình ảnh (không bắt buộc) trong trường hợp tứ giác.

1.8 ĐƯỜNG TRÒN

Công cụ [Đường cong]Đường tròn cho phép tạo ra một đường tròn bằng cách chọn một điểm, tiếp đó là bán kính nhờ một cái kích chuột khác sau khi mà ta đã điều chỉnh bán kính mong muốn trong khi dịch chuyển con trỏ. Một điểm thứ hai của đường tròn có thể được dựng « tại chỗ » bằng cách nhấn giữ phím **Alt**. Và trong khi nhấn giữ phím **Shift**, ta sẽ tạo ra độ dài của bán kính là các số nguyên theo đơn vị độ dài đã được tham số hoá (mặc định là cm).

Công cụ [Đường cong]Đường tròn cũng cho phép dựng một đường tròn bằng cách chọn một tâm rồi sau đó là một điểm cho trước của đường tròn.

Một đường tròn có thể được dựng như là ảnh của đường tròn qua một phép biến hình affine. Các thuộc tính của đường tròn là màu sắc, độ dày, kiểu, cách tô, tên của nó.

1.9 CUNG CỦA ĐƯỜNG TRÒN

Một cung của đường tròn là một phần của đường tròn giới hạn bởi hai điểm và chứa

một điểm thứ ba.

Công cụ [Đường cong]Cung cho phép dựng một cung qua ba điểm : đầu mút thứ nhất, điểm trung gian, và đầu mút thứ hai.

Nếu như ba điểm này thẳng hàng, cung sẽ trở thành một đoạn thẳng, hoặc là phần bù của một đoạn thẳng trên một đường thẳng (một đường thẳng với một « lỗ »), tùy theo các vị trí tương ứng của ba điểm trên đường thẳng.

Một cung có thể được dựng như là ảnh của một cung qua một phép biến hình affine. Các thuộc tính của một cung là màu sắc, độ dày, kiểu, cách tô, tên của nó.

1.10 CÔN IC

Cabri Géomètre cho phép thao tác trên tất cả các đường conic (elíp, parabol, hyperbol) của mặt phẳng plan. Các đường conic suy biến thành hai đường thẳng cũng được biểu diễn. Công cụ [Đường cong]Côníc cho phép dựng các conic đi qua năm điểm. Nếu bốn trong số năm điểm này là thẳng hàng, hoặc nếu có hai điểm trùng nhau thì conic không được xác định. Tuy nhiên, nếu chỉ có ba điểm thẳng hàng, đường conic vẫn được xác định và suy biến thành hai đường thẳng phân biệt.

Một đường conic có thể được dựng như là ảnh của một đường conic qua một phép biến hình affine. Các thuộc tính của một conic là màu sắc, độ dày, kiểu, cách tô, tên của nó.

1.11 TẬP HỢP ĐIỂM

Liên quan đến « tập hợp điểm », nhiều kiểu đối tượng được thao tác với Cabri Géomètre. Nói chung một tập hợp điểm là tập các điểm tạo ra bởi một đối tượng A khi một điểm M tự do trên một đối tượng biến thiên. Thông thường cách dựng đối tượng A có liên quan đến điểm M.

Một tập hợp điểm được dựng bằng cách sử dụng công cụ [Dựng hình]Tập hợp điểm, tiếp đó chọn đối tượng A, sau đó là điểm biến thiên M.

Đối tượng A có thể là một trong các kiểu sau đây : điểm, đường thẳng, nửa đường thẳng, đoạn thẳng, vector, đường tròn, cung, conic. Điểm M có thể là một điểm tự do trên bất kì kiểu đường hay đường cong nào, kể cả trên một tập hợp điểm, cũng như có thể là một điểm tự do trên lưới. Đối tượng A cũng có thể là một tập hợp điểm, khi đó ta dựng một tập hợp của các tập hợp điểm.

Trong trường hợp đối tượng A là một đường thẳng, một nửa đường thẳng, một đoạn thẳng, một vector, một đường tròn hay một conic, tập hợp điểm sẽ là một hình bao của các đường thẳng, các nửa đường thẳng, ... hoặc là tập hợp của các đối tượng này, tùy thuộc vào việc ta có chọn hay không mục Hình bao trong bảng chọn Ưu tiên (xem chương [4] ƯU TIÊN VÀ CÁ THỂ HOÁ). Các vector cũng có cùng một tập tính

như là các đoạn thẳng trong khi dựng tập hợp điểm. Hình bao của một tập hợp các nửa đường thẳng, vector, đoạn thẳng là hình bao của các đường thẳng cùng phương với chúng và được giới hạn tới các điểm mà chúng thực sự đi qua. Trong trường hợp đối tượng A là một cung, tập hợp điểm sẽ tự động là tập hợp các vị trí của A.

Các thuộc tính của một tập hợp điểm là màu sắc, kiểu, tên, phương pháp dựng (hình bao hay tập hợp các điểm), phương pháp vẽ (liên tục, tập điểm), số lượng tối thiểu các vị trí được tính toán khi đường được vạch nên không liên tục.

1.12 CÁC PHÉP BIẾN HÌNH

Ta có thể tiếp cận các phép biến hình qua các công cụ. Mỗi một công cụ được áp dụng cho một phép biến hình xác định bởi một số yếu tố (tâm, trục, góc, ...). Cabri Géomètre cho phép sử dụng các phép biến hình affine và Oclide thông dụng (vị tự, tịnh tiến, đối xứng trục, đối xứng tâm, quay), cũng như là phép nghịch đảo. Trong mọi trường hợp ta phải chọn đối tượng cần biến đổi cũng như các yếu tố của phép biến hình. Nếu như đối tượng cần biến đổi cùng kiểu với một trong các yếu tố xác định phép biến hình, đối tượng này phải được chọn trước tiên. Trong các trường hợp khác thứ tự việc chọn không quan trọng. Ví dụ để dựng điểm đối xứng của điểm M qua điểm C, ta phải chọn M rồi sau đó mới chọn điểm C.

Đối với Cabri Géomètre, phép nghịch đảo [Biến hình]Nghịch đảo, chỉ cho phép biến đổi các điểm. Tuy nhiên ta có thể tạo ảnh của các đối tượng kiểu khác qua phép nghịch đảo bằng cách sử dụng macro hoặc nhờ công cụ [Dựng hình]Tập hợp điểm.

Công cụ [Biến hình]Đối Trục dựng ảnh qua phép đối xứng trục qua một đường thẳng. Ta chọn đối tượng cần biến đổi rồi sau đó một đối tượng thẳng để xác định trục đối xứng : đường thẳng, nửa đường thẳng, đoạn thẳng, vector, cạnh đa giác, trục.

Công cụ [Biến hình]Đối xứng Tâm dựng ảnh qua phép đối xứng tâm qua một điểm (đối xứng tâm hay quay nửa vòng). Ta chọn đối tượng cần biến đổi và sau đó là tâm đối xứng (một điểm).

Công cụ [Biến hình]Tịnh tiến dựng ảnh qua một phép tịnh tiến. Ta chọn đối tượng cần biến đổi và sau đó là vector xác định phép tịnh tiến.

Công cụ [Biến hình]Vị tự dựng ảnh qua phép vị tự. Ta chọn đối tượng cần biến đổi, tỉ số (một số trên màn hình), và tâm vị tự (một điểm).

Công cụ [Biến hình]Quay dựng ảnh qua phép quay. Ta chọn đối tượng cần biến đổi, rồi tâm của phép quay (một điểm) và cuối cùng là góc quay. Góc quay ó thể được định nghĩa bởi :

- 3 điểm sẵn có hoặc được « dựng tại chỗ »,
- một giá trị số được nhập nhờ công cụ [Văn bản và Biểu tượng]Số.

Cuối cùng, đối tượng [Biến hình]Nghịch đảo dựng ảnh của một điểm qua phép nghịch đảo đối với đường tròn. Ta chọn một điểm cần biến đổi và sau đó là đường tròn bất biến qua phép nghịch đảo hoặc ngược lại.

Nhắc lại rằng phép nghịch đảo đường tròn O lũy thừa k không âm có các điểm bất biến thuộc đường tròn tâm O , bán kính là căn bậc hai của k . Phép nghịch đảo áp dụng cho các điểm. Nếu bạn muốn một công cụ nghịch đảo mạnh hơn hãy thay thế phép nghịch đảo bởi một công cụ mềm dẻo hơn là macro.

1.13 MACRO

Một macro được định nghĩa dựa trên một phần của hình vẽ. Một khi đã được định nghĩa, macro có thể được dùng như bất cứ một công cụ khác nào và sẽ tái tạo lại phép dựng hình của phần hình vẽ sau khi người sử dụng chọn các yếu tố cơ sở.

Ví dụ, ta có thể định nghĩa một macro dựng một hình vuông mà đường chéo là một đoạn thẳng đã cho trước. Để định nghĩa macro này, ta cần phải dựng một hình vuông có đoạn thẳng cho trước là đường chéo, sau đó chọn các đối tượng đầu - ở đây là đoạn thẳng - và các đối tượng đích - ở đây là hình vuông - và cuối cùng hợp thức macro.

Khi đó ta sẽ có một công cụ mới trong bảng chọn [Macro], mà với nó ta cần chọn một đoạn thẳng và nó sẽ cho ra hình vuông xuất phát từ đoạn thẳng này. Các đối tượng trung gian được dựng khi ta áp dụng macro này được che và không thể hiển thị.

Như vậy để định nghĩa một macro, việc dựng hình tương ứng cần phải được thực hiện. Sau đó ta kích hoạt công cụ [Macro]Đối tượng Đầu sau đó ta chọn các đối tượng gốc. Trong trường hợp các đối tượng là cùng kiểu, thứ tự của việc chọn đóng một vai trò quan trọng khi ta sử dụng macro. Tập hợp các đối tượng đầu khi đó sẽ nhấp nháy. Để bổ xung hay bỏ một đối tượng của tập hợp, ta chỉ cần chọn nó.

Khi các đối tượng đầu được chọn, cần xác định các đối tượng đích, với công cụ [Macro]Đối tượng Đích. Việc chọn dựng tiến hành tương tự. Chừng nào mà macro chưa được định nghĩa, tập các đối tượng đầu và cuối vẫn nằm trong bộ nhớ và có thể được thay đổi tùy theo ý muốn. Sau đó macro được định nghĩa với công cụ [Macro]Hợp thức Macro....

Đầu tiên Cabri Géomètre sẽ kiểm tra xem các đối tượng đích có thể được dựng từ các đối tượng đầu không. Nếu không phải như vậy, macro sẽ không được định nghĩa, và một thông báo sẽ xuất hiện : Macro - dựng hình này không chặt chẽ. Cabri không thể xác định các đối tượng đích từ các đối tượng đầu. Nếu macro được xác định đúng, một hộp thoại hiện ra giúp việc soạn thảo các thuộc tính của macro. Chỉ có tên của phép dựng hình là bắt buộc phải điền. Các thuộc tính khác là tùy chọn.

• **Tên của phép dựng hình.** Đây là tên của macro giống với tên xuất hiện trong công cụ [Macro].

- **Tên của đối tượng đích thứ nhất.** Tên này xuất hiện để nhận dạng đối tượng khi dịch chuyển con trỏ. Ví dụ nếu macro là cách dựng đường trung trực của hai điểm, tên của đối tượng đích đầu tiên có thể là **Đường trung trực này**.

- **Mật hiệu.** Nếu như một mật hiệu được cung cấp, ta sẽ không truy cập đến được các đối tượng trung gian trong cửa sổ đặc tả macro dưới dạng văn bản. Ta có thể truy cập nếu dùng phím **F10** (chỉ dành cho Windows).

- **Biểu tượng.** Phần còn lại của cửa sổ cho phép soạn thảo biểu tượng cho macro. Nút **Lưu** cho phép lưu riêng macro trong một tệp. Một macro sẽ được **lưu** trong hình vẽ ở đó nó được định nghĩa và trong các hình mà ở đó nó được dùng. Một macro nạp vào một hình có thể được dùng trong các hình khác được mở đồng thời với nó.

Nếu có một macro có cùng tên và dựng ra cùng các đối tượng cuối, Cabri Géomètre đưa ra sự lựa chọn là lưu chèn lên hoặc thay thế nó. Nếu ta lựa chọn việc lưu chèn lên thì một trong hai macro sẽ được sử dụng tùy theo việc chọn các đối tượng đầu. Ví dụ nếu chọn một macro xác định bởi hai điểm, ta có thể chèn nó bởi một macro giống vậy xác định bởi một đoạn thẳng. Các công cụ chuẩn [**Dựng hình**] **Trung trực**, [**Dựng hình**] **Trung điểm**,... được lưu chèn theo cách như vậy.

Để sử dụng macro, ta kích hoạt công cụ tương ứng trong hộp công cụ [**Macro**], sau đó ta chọn các đối tượng đầu. Khi tất cả các đối tượng đầu được chọn, phép dựng hình tương ứng sẽ được thực hiện, và ta thu được các đối tượng đích. Các đối tượng trung gian bị che và ta không thể hiện chúng với công cụ [**Thuộc tính**] **Che/Hiện**.

Khi sử dụng một macro, bằng cách ấn phím **Alt** khi chọn một đối tượng, ta xác định đối tượng này như một argumen ngầm ẩn của macro. Cho các lần sử dụng tiếp theo của macro, ta không cần thiết phải chọn argumen này mà đối tượng sẽ được tự động chọn. Ví dụ nếu một macro cần phải chọn hai điểm và một đường tròn, ta không cần thiết và ta dùng nó lần thứ nhất bằng cách chọn hai điểm, và ấn phím **Alt** khi chọn đường tròn. Khi đó ta cho lần sử dụng tiếp theo, ta có thể dùng macro bằng cách chỉ chọn hai điểm, và đường tròn lựa chọn trước đó sẽ tự động được chọn lại.

Điều này tỏ ra thuận tiện cho hình học hyperbol ; đường chân trời của mô hình Henri Poincaré có thể được sắp nhập vào macro một cách ngầm ẩn. Các thuộc tính của các đối tượng đích mà khác với các thuộc tính mặc định được lưu cùng với macro và được dùng cùng với các đối tượng được tạo ra khi sử dụng macro.

1.14 NOMBRE

Một số là một « số thực » có trên màn hình và có thể đi kèm theo một đơn vị. Các số được hiển thị như là các yếu tố động được chèn vào trong văn bản (xem phần [**1.17**] **Văn bản**). Như vậy khi tạo một số, Cabri Géomètre sẽ tạo một văn bản chỉ chứa số này. Sau đó ta có thể soạn thảo văn bản một cách tự do.

Công cụ [Văn bản và Biểu tượng]Số cho phép nhập một số trực tiếp từ phần màn hình ta đang làm việc. Sau đó số sẽ được soạn thảo và hoạt náo. Các mũi tên trên cao và dưới thấp hiện trong cửa sổ văn bản chứa số, cũng như là sự hoạt náo sẽ tăng hay giảm số này. Bước tăng hay giảm phụ thuộc vào vị trí của con trỏ trong văn bản. Ví dụ nếu như số được hiển thị là 30,29 và con trỏ nằm giữa các chữ số 2 và 9, các mũi tên và sự hoạt náo sẽ thay đổi số này theo các bước tăng là $\pm 0,1$.

Công cụ [Đo]Khoảng cách hay độ dài tạo ra kết quả là số biểu thị khoảng cách giữa hai điểm, một điểm và một đường thẳng, một điểm và một đường tròn, hoặc là độ dài của một đoạn thẳng, của một vector, hoặc chu vi của một đa giác, một đường tròn, một elíp, một cung tròn. Kết quả được kèm theo một đơn vị đo độ dài, theo mặc định là cm.

Công cụ [Đo]Diện tích cho ra một số biểu thị diện tích của một đa giác, một đường tròn, một elíp. Kết quả được kèm theo một đơn vị đo diện tích, theo mặc định là cm^2 .

Công cụ [Đo]Độ dốc đo độ dốc của một đường thẳng, một nửa đường thẳng, một đoạn thẳng, một vector. Kết quả không kèm theo đơn vị.

Công cụ [Đo]Đo Góc tính số đo của một góc.

Ta cần chọn ba điểm A, O, B xác định góc (OA,OB) đỉnh O, hoặc chọn một đánh dấu của góc đã được thực hiện.

Công cụ [Đo]Máy tính... cho phép thực hiện các tính toán trên các số thực có mặt trên vùng làm việc, các hằng số π và các số ở vô cùng, các số thực được nhập trực tiếp từ bàn phím. Các toán tử thông dụng được định nghĩa : $x+y$, $x-y$, x^*y , x/y , $-x$, xy , và các dấu ngoặc.

Máy tính bỏ túi loại nhỏ này cũng nhận biết được các hàm số thông dụng sau đây : $abs(x)$, $sqrt(x)$, $sin(x)$, $cos(x)$, $tan(x)$, $arcsin(x)$, $arccos(x)$, $arctan(x)$, $sinh(x)$, $cosh(x)$, $tanh(x)$, $arcsinh(x)$, $arccosh(x)$, $arctanh(x)$, $ln(x)$, $log(x)$, $exp(x)$, $min(x,y)$, $max(x,y)$, $ceil(x)$, $floor(x)$, $round(x)$, $sign(x)$, $random(x,y)$.

Các dị bản của cú pháp cũng có thể được nhận dạng : một chữ cái viết in, $asin$, sh , ash , $argsh$,...

Các hàm số ngược có thể được chọn nhờ nút inv (viết tắt của *inversion* tạm dịch là ngược) sau đó là hàm số. Ví đối với hàm số arcsin, ta sẽ kích chuột trên các nút **inv** và sau đó là **sin**. Điều này cũng được áp dụng cho các hàm số : **inv-sqrt** cho **rsqr**, **inv-ln** cho ra **exp** và **inv-log** cho ra 10^x .

Ngoài các toán tử cổ điển mà cú pháp dễ dàng được nhận biết, ta có $floor(x)$ cho ra số nguyên lớn nhất mà nhỏ hơn hoặc bằng x , $ceil(x)$ cho ra số nguyên bé nhất lớn hơn hoặc bằng x , $round(x)$ cho ra số nguyên có giá trị tuyệt đối gần với x nhất, $sign(x)$ cho ra - 1, 0, hoặc + 1 tùy theo mà x là số âm, bằng không, hoặc dương, và cuối cùng $random(x,y)$ cho ra một « số thực » ngẫu nhiên nằm giữa x và y , theo các luật phân phối đều. Để cho kết quả của $random(x,y)$ được cập nhật khi thao tác hình

vẽ, ta chỉ cần đưa vào một tham số phụ thuộc vào hình trong các argumen của hàm, ngay cả khi tham số này không có một ảnh hưởng nào đến kết quả, ví dụ như $random(0, 1 + 0 * a)$, với a phụ thuộc vào một yếu tố tự do của hình vẽ. Nút = sẽ tính toán ra kết quả. Sau đó ta có thể rê-đặt nó một cách tự do trên vùng làm việc. Kết quả này tất nhiên được cập nhật tùy theo các thao tác trên hình. Công cụ này chấp nhận việc sử dụng nhiều hơn một đơn vị đo trong tính toán, ví dụ tổng $0,1\text{ m} + 2\text{ cm}$ sẽ cho ra kết quả là 12 cm .

Công cụ **[Đo]Áp dụng Biểu thức** tính toán giá trị một biểu thức có mặt trên cùng làm việc. Trước tiên ta chọn biểu thức, sau đó phần mềm sẽ đợi người sử dụng chọn một số cho mỗi biến của biểu thức. Ví dụ nếu biểu thức là $3 * x + 2 * y - 1$, Cabri Géomètre sẽ đợi một số gán cho x , một số cho y , và nó sẽ cho ra một số mới biểu thị kết quả tính mà ta có thể dịch chuyển nó tự do trên vùng làm việc. Số này đến lượt nó lại có thể phục vụ cho các tính toán mới.

Như đã nói ở trên, một số xuất hiện ở màn hình chỉ nằm bên trong phần văn bản. Do vậy một số thừa hưởng các thuộc tính đồ họa của văn bản (xem phần các thuộc tính của văn bản trong mục **[1.17] Văn bản**). Ngoài các thuộc tính này, số này cũng có các thuộc tính đặc trưng đó là số các số phân thập phân được hiển thị. Trong trường hợp biểu thức có dạng $f(x)$, ta chỉ cần kích chuột trên biểu thức rồi trên các trục để thu được sự biểu diễn đồ thị của hàm số f , có phương trình là $y = f(x)$.

1.15 TÍNH CHẤT

Một tính chất được hiển thị dưới dạng một phần của văn bản trong hình. Nó được sinh ra cùng một cách như đối với các số, và được cập nhật theo các thao tác trên hình vẽ. Văn bản tương ứng với tính chất có thể được soạn thảo.

Công cụ **[Tính chất]Thẳng hàng ?** kiểm tra sự thẳng hàng của ba điểm. Văn bản tương ứng **Các điểm thẳng hàng**, soit **Các điểm không thẳng hàng**.

Công cụ **[Tính chất]Song song ?** kiểm tra sự song song của hai phương. Mỗi phương được xác định bởi một đường thẳng, một nửa đường thẳng, một đoạn thẳng, một vector, một cạnh đa giác, một trục. Kết quả là **Các đối tượng song song**, hoặc **Các đối tượng không song song**.

Công cụ **[Tính chất]Vuông góc ?** kiểm tra sự vuông góc của hai phương. Sự hoạt động của nó hoàn toàn giống với công cụ **[Tính chất]Song song ?**.

Công cụ **[Tính chất]Cách đều ?** yêu cầu chọn ba điểm O, A, et B và sẽ kiểm tra xem các khoảng cách OA và OB có bằng nhau hay không. Kết quả sẽ là **Các điểm cách đều**, hoặc **Các điểm không cách đều**.

Công cụ **[Tính chất]Thuộc ?** yêu cầu chọn một điểm và một đối tượng khác không phải

là điểm, và kiểm tra xem điểm có nằm trên đối tượng hay không. Kết quả là **Điểm nằm trên đối tượng**, hoặc **Điểm không nằm trên đối tượng**.

Tính chất thừa hưởng các thuộc tính của văn bản chứa nó (xem các thuộc tính của văn bản trong phần [1.17] **Văn bản**).

1.16 BIỂU THỨC

Một biểu thức là một văn bản biểu diễn một biểu thức có cú pháp phù hợp cho máy tính và chứa nhiều biến. Các tên được dùng cho biến là a, b, \dots, z .

Công cụ [Văn bản và Biểu tượng] **Biểu thức** cho phép tạo ra một biểu thức mới. Các biểu thức được soạn thảo giống như đối với văn bản. Sự chính xác về mặt cú pháp sẽ được kiểm tra khi ta áp dụng nó (xem phần trước liên quan đến các số).

Các toán tử được nhập : « $3 * x$ » được nhận biết, $3x$ không đúng cú pháp. Một biểu thức sau đó sẽ được tính với các giá trị khác nhau của các biến bằng cách sử dụng công cụ [Đồ] **Áp dụng Biểu thức**. Công cụ này yêu cầu chọn một biểu thức, sau đó là các số tồn tại trên vùng làm việc tương ứng cho các biến khác nhau. Trong trường hợp biểu thức $f(x)$ chứa một biến x , công cụ này cũng cho phép chọn một biểu thức, sau đó là một trục, và sẽ vẽ trực tiếp đồ thị của hàm số có phương trình tương ứng. Nếu biểu thức cần vẽ đồ thị này chứa nhiều hơn một biến, ta cần phải chọn các số để cố định các giá trị của chúng. Các thuộc tính của một biểu thức là kiểu chữ, màu nền, màu khung và màu chữ.

1.17 VĂN BẢN

Một văn bản là một hộp chữ nhật chứa các kí tự « tĩnh » và các yếu tố « động ». Các yếu tố động được cập nhật vùng với hình vẽ ; đó là các số và các tính chất hiện hành trên vùng làm việc.

Tất cả các văn bản có mặt trên vùng làm việc đều có thể được soạn thảo một cách tùy ý. Các công cụ cho ra các số và các tính chất tạo ra một cách ngấm ẩn một văn bản chứa số hoặc tính chất. Nếu ta đo khoảng cách giữa hai điểm A và B, khi đó ta có thể bổ xung một cách trực tiếp kí hiệu $AB =$ trước số được tạo ra trong văn bản.

Công cụ [Văn bản và Biểu tượng] **Văn bản** cho phép tạo ra hoặc soạn thảo một văn bản. Khi soạn thảo, ta có thể gộp vào văn bản các yếu tố động chẳng hạn như các số.

Các yếu tố được chèn vào văn bản như tên của đối tượng, giá trị, tính chất được cập nhật một cách tự động tương ứng với các thay đổi hoặc với sự tiến triển của phép dựng hình liên quan.

Công cụ [Đồ] **Toạ độ hoặc Phương trình** tạo ra một văn bản biểu thị các toạ độ của các

điểm hoặc phương trình của các đối tượng khác được chọn. Các đối tượng này có thể là một điểm, một phương trình, một đường tròn, một cônic, một tập hợp điểm. Trong trường hợp là điểm, ta sẽ thu được văn bản có dạng (3,14; 2,07). Đối với các đối tượng khác, ta thu được một phương trình đại số, tùy theo việc điều chỉnh các ưu tiên sẽ có dạng :

$ax + by + c = 0$ hoặc $y = ax + b$ đối với đường thẳng
 $ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0$ ou $(x-x_0)^2/a^2 \pm (y-y_0)^2/b^2 = \pm 1$
 đối với cônic.

Thuật toán xác định các phương trình được áp dụng cho các đường cong đại số có bậc lớn hơn hoặc bằng 6.

Khi mà nhiều trục cùng được xác định, công cụ [Đo]Toạ độ hoặc Phương trình yêu cầu chọn một trong các trục.

Các thuộc tính của một văn bản là kiểu chữ, ba màu nền, màu khung và màu văn bản. Các phương trình có thêm các thuộc tính phụ là kiểu phương trình và hệ toạ độ được sử dụng.

1.18 DẤU GÓC

Một dấu góc được tạo ra nhờ công cụ [Văn bản và Biểu tượng]Đánh dấu Góc. Công cụ này yêu cầu chọn ba điểm A, O, và B và sẽ đánh dấu góc (OA,OB) đỉnh O. Nếu góc đã cho là góc vuông, dấu góc được tạo ra sẽ có một dạng đặc thù.

Công cụ [Thao tác]Chi cho phép thay đổi kích cỡ của dấu góc, và cũng cho phép đánh dấu góc lớn tương ứng với góc lỗi được tạo ra : để làm điều đó, ta chỉ cần rê-đặt dấu góc trong khi « đi qua » đỉnh của góc để đến phía bên kia của đỉnh.

Các thuộc tính của dấu góc là màu sắc, độ dày, kiểu đường, kiểu đánh dấu góc, tên.

1.19 TRỤC

Một hệ trục được tạo bởi một điểm (điểm gốc) và hai đường thẳng (các trục) đi qua điểm gốc, mỗi trục có một điểm để xác định đơn vị và gọi là điểm đơn vị. Các trục này không nhất thiết phải vuông góc, nhưng để xác định một trục thì chúng sẽ không được trung nhau. Tất cả các hình đều có mặc định một gốc và các trục. Điểm gốc ban đầu này nằm ở tâm của vùng làm việc và các trục tương ứng thì vuông góc với nhau và có đơn vị là 1 cm.

Các công cụ [Thuộc tính]Hiện Trục và [Thuộc tính]Che Trục cho phép hiện hoặc che các trục mặc định.

Công cụ **[Thuộc tính]Trục Mới** cho phép tạo các trục mới theo hai cách sau đây :

- một điểm và hai phương ; bằng ba lần kích chuột liên tiếp để xác định : điểm gốc, phương của trục thứ nhất, sau đó phương của trục thứ hai. Đơn vị được tự động định nghĩa là 1cm trên mỗi trục.
- một điểm, một phương và một tỉ lệ ; tạo một điểm và sau đó kích hoạt công cụ **[Thuộc tính]Trục mới**. Bằng ba lần kích chuột liên tiếp xác định : điểm gốc, phương cũng như tỉ lệ của trục này nếu như ta sử dụng điểm được tạo ra ban đầu (hoặc được dựng « tại chỗ » nhờ phím **Alt**), cuối cùng là phương của trục thứ hai. Các thuộc tính của hệ trục là màu sắc, độ dày, kiểu của đường.

1.20 LƯỚI

Một lưới được xác định từ hệ trục. Nó biểu diễn bởi một tập vô hạn các điểm được chia cách đều nhau theo hệ trục của vùng làm việc (hệ trục tọa độ Đêcac hoặc hệ trục tọa độ cực). Nó được tạo bằng công cụ **[Thuộc tính]Lưới** trong khi chọn một hệ trục. Các thuộc tính của một lưới là màu sắc, kiểu hệ trục tọa độ (Đêcac hoặc cực).

1.21 BẢNG

Bảng dành cho việc chứa các dãy số phát sinh trong vùng làm việc. Mỗi hình chỉ thể có duy nhất một bảng.

Ta tạo một bảng với công cụ **[Đo]Bảng**. Kích chuột lần thứ nhất sẽ tạo ra bảng tại vị trí con trỏ ; tiếp theo khi kích chuột trên các số hiện có ta sẽ xếp chúng vào ô thứ nhất của dòng đầu tiên. Với công cụ **[Thao tác]Chọn**, ta có thể chọn lại bảng và thay đổi kích thước bằng cách đặt con trỏ bên trong góc vuông của bảng. Nếu một văn bản được chèn vào bảng trước số, văn bản này sẽ được dùng như đề mục của cột tương ứng.

Sau đó ta có thể thao tác hình vẽ và sử dụng nút **B•ng** để tạo ra các dòng mới với các giá trị tương ứng với các số được chọn. Nếu như ta chọn bảng trước khi tiến hành một hoạt náo, bảng sẽ được điền một cách tự động cho đến dòng 1000. Nếu ta chọn bảng trước khi thực hiện lệnh **[Soạn thảo]Chép**, phần nội dung số của bảng sẽ được chép dưới dạng văn bản trong bộ nhớ đệm, và có thể dán vào một bảng tính như Microsoft® Excel, điều này cho phép ta có thể khai thác các dữ liệu thu được (chỉ dùng cho Windows).

CÔNG CỤ KHÁM PHÁ

2.1 VẾT

Công cụ [Văn bản]Vết cho phép chọn các đối tượng để lại các vết khi ta thao tác chúng. Khi công cụ này được kích hoạt, các đối tượng để lại các vết sẽ được đánh dấu bằng cách tự động nhấp nháy. Ta có thể xoá, bỏ xung các đối tượng của danh sách này bằng cách chọn chúng, như cách làm với các công cụ cùng loại khác (đối tượng đầu, đích của macro, đối tượng che).

Khi ta thao tác hình vẽ, các đối tượng được lựa chọn sẽ để lại dấu vết về vị trí của nó, điều đó cho phép khảo sát sự thay đổi của chúng.

2.2 KẸP

Công cụ [Văn bản và Biểu tượng]Kẹp/Thả kẹp cho phép cố định vị trí của các điểm tự do hoặc các điểm tự do trên một đối tượng. Các điểm này xuất được hiện cùng với một cái đinh khuy nhỏ khi công cụ này được kích hoạt. Ta không thể thao tác trên một điểm cũng như không thể xoá nó khi điểm này bị kẹp.

2.3 ĐỊNH NGHĨA LẠI

Định nghĩa lại là một công cụ mạnh cho phép cho phép thay đổi định nghĩa của một đối tượng đã được dựng. Ví dụ ta có thể thay đổi một phép dựng bởi một phép dựng khác, giảm hoặc tăng cấp độ tự do của một đối tượng. Để định nghĩa lại ta sẽ kích hoạt công cụ [Dựng hình]Định nghĩa lại Đối tượng, sau đó ta chọn đối tượng. Khi đó một bảng chọn phụ thuộc đối tượng xuất hiện cho phép chọn kiểu định nghĩa lại mà ta muốn thực hiện. Tuỳ theo kiểu chọn mà ta cần phải chọn một hay nhiều đối tượng, hoặc có thể không đối tượng nào cả (ví dụ trong trường hợp định nghĩa lại một điểm trên đối tượng thành điểm tự do).

2.4 HOẠT NÁO

Công cụ [Văn bản và Biểu tượng]Hoạt náo và [Văn bản và Biểu tượng] Hoạt náo Bội cho phép hoạt náo một hay nhiều yếu tố của hình vẽ. Hoạt náo một hình vẽ là việc « phát động » một hay nhiều đối tượng theo các quỹ đạo định nghĩa bởi người dùng.

Để tiến hành một hoạt náo đơn, ta kích hoạt công cụ [Văn bản và Biểu tượng]Hoạt náo, sau đó kích chuột trên đối tượng cần hoạt náo và nhấn giữ chuột trong khi di chuyển con trỏ. Khi đó ta sẽ giương ra một cái lò xo nhỏ xác định vận tốc của sự hoạt náo. Tốc độ của hoạt náo sẽ được điều chỉnh theo kích cỡ của lò xo. Hoạt náo sẽ được bắt đầu khi ta thả con trỏ, và sẽ được tiếp tục chừng nào mà công cụ vẫn được kích hoạt. Nó sẽ được dừng khi ta kích chuột vào một vị trí nào đó của vùng làm việc. Các điểm được định nghĩa là **điểm trên đối tượng** được hoạt náo một cách liên tục trên toàn bộ đối tượng chứa chúng. Các điểm được định nghĩa là **điểm trên đường thẳng** được hoạt náo theo chuyển động đi lại. Và cuối cùng, một số (độc lập hoặc thuộc một văn bản) có thể được hoạt náo từ trên xuống dưới hoặc từ dưới lên trên.

Để định nghĩa và bắt đầu một hoạt náo bội, ta sẽ kích hoạt công cụ [Văn bản và Biểu tượng]Hoạt náo Bội. Khi đó một cửa sổ điều khiển sẽ xuất hiện. Nó cho phép định nghĩa và xoá các lò xo (các nút phía trên), phát động và dừng các hoạt náo (nút phía dưới bên trái) và đặt lại hình vẽ trong tình trạng ban đầu (nút phía dưới bên phải).

Để bắt đầu hoạt náo bội, kích chuột trên mỗi đối tượng cần hoạt náo một lần. Điều đó sẽ tạo ra một lò xo cùng với một đầu nút gắn với đối tượng. Dùng chuột để kéo đầu nút kia của lò xo để định nghĩa phương và vận tốc của sự hoạt náo. Các tham số của hoạt náo bội được bảo toàn khi ta rời công cụ và lưu hình vẽ lại. Khi lưu hình vẽ ta có thể chọn để sự hoạt náo hình vẽ được tiến hành một cách tự động mỗi khi ta mở hình vẽ.

2.5 LƯU MỘT PHIÊN LÀM VIỆC

Bảng chọn [Phiên] cho phép lưu lại một vùng làm việc, ví dụ như để phân tích các chiến lược giải của một học sinh và in các chiến lược đó theo từng bước (có nhiều bước trong một trang). Điều này cũng cho phép ta có thể quay lại các bước dựng, và có thể dùng chức năng **Huỷ**, một cách không hạn chế.

2.6 ĐẶC TẢ HÌNH VẼ (chỉ dành cho Windows)

Phím **F10** cho phép hiển thị và che cửa sổ đặc tả của hình vẽ. Trong cửa sổ này xuất hiện dưới dạng văn bản tập các bước dựng hình vẽ theo thứ tự như khi nó được tạo ra.

Một kích chuột trên đối tượng sẽ in đậm các đối tượng tạo nên nó. Ta cũng có thể sử dụng cửa sổ này để chỉ và đặt tên cho các đối tượng chưa được đặt tên.

Nội dung của cửa sổ này có thể chép và dán vào các ứng dụng khác. Việc chép được làm từ bảng chọn ngữ cảnh bằng cách kích-nhanh chuột trong cửa sổ đặc tả.

Bảng chọn ngữ cảnh này cũng cho phép hiển thị các đối tượng bị che khác và các đối tượng trung gian của các macro (có thể ta phải vào mật khẩu được định nghĩa khi ta tạo macro hoặc khi ta lưu hình vẽ).

Kích chuột trên một đối tượng của hình vẽ cho biết dòng tương ứng của cửa sổ văn bản. Ngược lại, kích chuột trên một dòng văn bản sẽ cho phép chọn đối tượng tương ứng trong phép dựng hình.

THUỘC TÍNH


Nói chung, các thuộc tính của một đối tượng có thể được truy cập theo nhiều cách :

- bằng cách sử dụng các công cụ của hộp [Thuộc tính] cho phép ta thay đổi một cách đặc thù một thuộc tính,
- bằng cách sử dụng công cụ [Thuộc tính]Dáng vẽ...,
- nhờ các bảng chọn ngữ cảnh của đối tượng, có thể truy cập tới khi ta kích phải chuột khi con trỏ trên đối tượng,
- nhờ các thanh thuộc tính mà ta có thể hiện thị bằng cách chọn [Tuỳ chọn]Hiện các thuộc tính hoặc khi bấm phím F9 (chỉ dùng cho Windows),
- hộp thoại Ưu tiên, cho phép thay đổi các thuộc tính mặc định của các đối tượng mới cũng như của các đối tượng được chọn (xem chương 4] ƯU TIÊN VÀ CẢ THỂ HOÁ).

3.1 MÀU SẮC

Màu sắc ở đây là màu của các điểm, các đường cong hoặc các văn bản.


Ta thay đổi màu sắc bằng công cụ [Thuộc tính]Màu sắc..., và chọn màu mong muốn trong bảng sau đó là chọn các đối tượng mà ta muốn có màu tương ứng.

Màu cũng có thể được thay đổi với công cụ  của thanh thuộc tính, bằng cách chọn một hay nhiều đối tượng mà ta muốn ta màu, rồi sau đó chọn màu.

Cuối cùng, ta có thể gán màu cho một đối tượng, điều đó được tiến hành nhờ bảng chọn ngữ cảnh bằng cách kích chuột phải và chọn Màu thay đổi. Sau đó ta chọn tham biến đỏ/lục/xanh. Khi đó Cabri Géomètre sẽ yêu cầu chọn một số trên vùng làm việc. Sự tương ứng giữa mật độ i của của thành phần chứa trong đoạn $[0,1]$ và số x được chọn được xác định bởi hàm số « răng cưa » chu kì 2. Nó tương ứng với hàm số đồng nhất ($i = x$) giữa 0 và 1, sau đó giảm một cách tuyến tính giữa 1 và 2 ($i = 2 - x$) để trở về 0. Ví dụ số 7,36 tương ứng với cùng một mật độ so với các số 5,36 hoặc 3,36 hoặc 1,36 hoặc - 0,64,... với li do chu kì. $7,36 = 1,36 \pmod{2}$ và 1,36 thuộc đoạn $[1 ; 2]$, mật độ này do đó sẽ là $2 - 1,36 = 0,64$.

Các thành phần không định nghĩa được bắt đầu từ 0. Theo toạ độ (Đỏ,Lục,Xanh), ta có (0,0,0) tương ứng với màu đen, (1,1,1) màu trắng, (1,0,0) màu đỏ, (0,1,0) màu lục, (0,0,1) màu xanh, (1,1,0) màu vàng, (1,0,1) màu hồng thắm và (0,1,1) màu xanh tím.

3.2 MÀU TÔ

Màu tô liên quan đến đường tròn, cung tròn, đa giác và văn bản. Đối với văn bản, đó là màu nền của hình chữ nhật chứa văn bản. Màu tô được thay đổi bằng công cụ [Thuộc tính]Tô..., và chọn trong bảng màu màu mong muốn, sau đó chọn các đối tượng mà bạn muốn có các màu tương ứng này. Để huỷ một màu tô, chỉ cần áp dụng lại với cùng màu đó. Các màu tô cũng có thể được thay đổi bằng công cụ  của thanh thuộc tính, bằng cách chọn một hay nhiều đối tượng cần tô màu. Ta cũng có thể gán một màu cho một đối tượng nhờ bảng chọn ngữ cảnh. Sự hoạt động của cách này cũng giống như đối với chọn màu sắc (xem mục trên). Do mặc định, các đối tượng trộn màu với nhau khi chúng có các phần trùng nhau. Ta có thể làm cho một đối tượng trở thành mờ/trong suốt bằng cách kích hoạt bảng chọn ngữ cảnh của đối tượng. Sự trộn màu được tiến hành nhờ phép toán **hội** trong logic bằng cách « cộng » các màu. Ví dụ, sự trộn màu vàng và màu xanh tím sẽ cho ra màu lục ((1,1,0) và (0,1,1) = (0,1,0)). Các đối tượng màu đục được hiển thị « bên trên » các đối tượng trong suốt theo trình tự khi tạo ra chúng.

3.3 MÀU VĂN BẢN

Đó là các màu của các kí tự của một văn bản. Công cụ [Thuộc tính]Màu Văn bản... cho phép thay đổi các màu của văn bản. Ta chọn màu, sau đó chọn các đối tượng liên quan. Công cụ **A** của thanh thuộc tính cũng cho phép thay đổi màu của văn bản. Ta chọn các đối tượng, sau đó chọn bảng màu.

3.4 KIỂU VÀ KÍCH CỠ ĐIỂM

Kích cỡ của điểm được thay đổi bằng công cụ [Thuộc tính]Độ dày.... Ta cũng có thể truy cập vào công cụ này bằng công cụ tương ứng trên thanh thuộc tính. Kiểu của điểm có thể được truy cập đến nhờ công cụ [Thuộc tính]Dáng vẽ..., cũng như nhờ thanh thuộc tính.

3.5 KIỂU VÀ ĐỘ DÀY CỦA ĐƯỜNG, ĐƯỜNG THẲNG THÔNG MINH

Kiểu của đường (liên tục, chấm chấm) và độ dày của nó có thể được truy cập đến nhờ công cụ [Thuộc tính]Đứt đoạn... và [Thuộc tính]Độ dày..., hoặc nhờ các công cụ tương ứng trên thanh thuộc tính. Sự hiển thị của các đường thẳng, nửa đường thẳng có thể được giới hạn trong cửa sổ hoặc trong cùng sử dụng các đường này (« đường thẳng

thông minh »). Trong trường hợp này, Cabri Géomètre xác định nơi mà việc hiển thị sẽ được chấm dứt tùy theo các điểm có mặt trên đường thẳng. Ta có hai khả năng cho « đường thẳng thông minh » : có hay không mũi tên. Sự lựa chọn này có thể được truy cập nhờ thanh thuộc tính. Đầu mút của các đường thẳng thông minh có thể được dịch chuyển một cách tự do. Bằng cách yêu cầu [Điểm] Điểm Giao của hai « đường thẳng thông minh » không song song với nhau, sự hiển thị của hai đường này sẽ tự động mở rộng qua cả điểm giao.

3.6 KÍ TỰ

Bảng chọn này cũng cho phép thay đổi kiểu, kích cỡ của các kí tự được chọn trong một vùng văn bản. Mỗi kí tự có thể có các thuộc tính khác nhau. Bảng chọn [Options]Kiểu chữ... cũng cho phép soạn thảo các thuộc tính của các kí tự.

3.7 PHƯƠNG TRÌNH VÀ CHỮ SỐ CÓ NGHĨA

Số lượng các chữ số có nghĩa được hiển thị được định nghĩa mặc định trong mục Ưu tiên. Ta có thể thay đổi số này bằng cách chọn nó rồi nhấn các phím - hoặc +.

Kiểu và dạng của một phương trình có thể được thay đổi bằng bảng chọn ngữ cảnh của phương trình hoặc bởi hộp thoại các ưu tiên.

3.8 ẢNH GẮN VỚI CÁC ĐỐI TƯỢNG

Cabri Géomètre II Plus cho phép kết hợp các ảnh bitmap (kiểu GIF, JPG hoặc BMP) với các điểm, các đoạn thẳng, các tam giác, các tứ giác và với nền của cửa sổ. Chức năng này cũng sự biểu diễn các đối tượng này bằng hình ảnh tùy theo sự lựa chọn của bạn. Trong trường hợp tam giác, ảnh được đóng khung lại trong một hình bình hành mà ba trong số các đỉnh của nó là ba đỉnh của tam giác.

Trong mọi trường hợp, sự truy cập đến chức năng này được tiến hành nhờ bảng chọn ngữ cảnh của đối tượng liên quan, bảng chọn này xuất hiện khi ta bấm chuột phải trong khi mà công cụ [Thao tác]Chọn được kích hoạt.

Trong trường hợp ảnh của nền cửa sổ, ta sẽ kích chuột phải trong vùng trống. Bảng chọn sẽ cho ta sự lựa chọn giữa các ảnh đặt theo mặc định (các màn hình của máy tính TI-83, TI-89, TI-92) và việc đặt ảnh của một tệp GIF, JPG hoặc BMP. Khi một ảnh đã được gắn kèm, ta cũng có thể xoá nó nhờ công cụ bảng chọn ngữ cảnh.

3.9 THANH THUỘC TÍNH « TẠI CHỖ »

Sau khi bắt đầu một phép dựng hình, ví dụ như sau khi kích chuột để vẽ một đường

thẳng, ta có thể kích chuột vào một trong các nút **Thuộc tính** của thanh Thuộc tính để thay đổi « tại chỗ » thuộc tính tương ứng (màu sắc, độ dày, sự chọn lựa « đường thẳng thông minh ») của đường thẳng trong phép dựng hình.

ƯU TIÊN VÀ CÁ THỂ HOÁ

4.1 HỢP THOẠI CÁC ƯU TIÊN

Hợp thoại các ưu tiên cho phép thay đổi các thuộc tính của các đối tượng tồn tại và các đối tượng mới và cũng cho phép tham số hoá cách ứng xử của phần mềm. Ta có thể truy cập vào công cụ này bằng bảng chọn [Tuỳ chọn]Ưu tiên. Hợp thoại này chứa một nhóm được tập trung trong các chủ đề được chi tiết hoá trong các mục dưới đây.

Trong tất cả các nhóm, nút **Điều chỉnh gốc** cho phép nhớ lại các **Điều chỉnh nhà máy** của phần mềm cho nhóm hiện hành : đó là các điều chỉnh đầu tiên của phần ứng dụng khi ta cài đặt nó.

Trong nhóm để thay đổi các thuộc tính của đối tượng, nút **Áp dụng** và hai ô cần đánh dấu **khi chọn** và **cho các đối tượng mới** cho phép áp dụng các điều chỉnh mới được tiến hành tại nhóm hiện hành cho các đối tượng mới, và/hoặc cho phép ghi nhớ các thuộc tính này để áp dụng cho việc dựng các đối tượng mới.

Trong phần chung cho tất cả các nhóm (ở phía dưới), một nút **Lưu** cho phép lưu lại trong một tệp **.ini** tập hợp các ưu tiên hiện tại. Nó sẽ được áp dụng khi tệp này được mở với công cụ [Tệp]Mở.

Nút **Hủy** đóng hợp thoại và không áp dụng bất kì một thay đổi nào đã được tiến hành cũng như không ảnh hưởng đến cấu hình mặc định. Nút **OK** đóng hợp thoại và sẽ áp dụng các thay đổi đã được làm cho từng nhóm, nó cũng có thể thay đổi cấu hình mặc định nếu như ô **Lưu như mặc định** được đánh dấu.

Dưới đây ta sẽ mô tả chi tiết từng nhóm trong hợp thoại các ưu tiên.

4.1.1 Tập hợp điểm

Nhóm này liên quan đến các thuộc tính đặc trưng của tập hợp điểm. Số trong **Số đối tượng trong tập hợp điểm** là số tối thiểu các vị trí của điểm biến đổi cần được xem xét để vạch nên tập hợp điểm. Trong trường hợp tập hợp của các điểm ta có thể chọn lựa hoặc là nối các điểm để thu được một đường cong hoặc chỉ đơn giản là vẽ một tập hợp rời rạc các điểm. Trong trường hợp tập hợp các đường thẳng, nửa đường thẳng, đoạn thẳng, vector, đường tròn và conic, Cabri Géomètre có thể tính toán hình bao của các đối tượng, có nghĩa là đường cong tiếp xúc với tất cả các đối tượng của tập hợp điểm, hoặc chỉ đơn giản là vẽ tập hợp các đối tượng tùy theo sự lựa chọn tiến hành khi đánh dấu ô **Hình bao**.

4.1.2 Kiểu

Nhóm này liên quan đến các thuộc tính chung cho văn bản và các đối tượng đồ họa. Đối với mỗi kiểu văn bản, ta có thể chọn loại chữ cho kí tự cùng với kiểu chữ, kích cỡ và màu sắc. Đối với mỗi kiểu đối tượng đồ họa, ta có thể lựa chọn màu, kiểu đường nét, độ dày của đường nét, kiểu của điểm, kích cỡ của điểm, kiểu kết thúc, kiểu đánh dấu góc. Tùy theo mỗi đối tượng mà một số trong các thuộc tính này không được dùng và do đó chúng không được hiển thị.

4.1.3 Hình học

Nhóm này cho phép điều khiển tập tính của nơi phát sinh các tính chất hình học của phần mềm. Theo mặc định Cabri Géomètre tạo ra một cách ngầm ẩn các điểm trong quá trình dựng, khi ta chọn một điểm chưa được định nghĩa trên một đường hoặc tại một giao điểm. Trong đa số trường hợp, điều đó sẽ làm tăng một cách đáng kể sự thoải mái trong sử dụng phần mềm và tăng tốc độ của việc dựng. Tuy nhiên, ta có thể không kích hoạt tập tính này nếu muốn.

Ta dùng « xử lý ở vô cùng » cho việc mở rộng của Cabri Géomètre đến mặt phẳng Oclide dùng làm mô hình hình học của phần mềm. Nếu như lựa chọn này được kích hoạt, mô hình sẽ được mở rộng cho một đường thẳng « ở vô cùng » : hai đường thẳng song song sẽ có một giao điểm, một đường tròn sẽ có tâm ở vô cùng v.v... Một số phép dựng hình đặc trưng cho hình học phi xạ ảnh sẽ không được mở rộng. Ví dụ, một đoạn thẳng không thể có một trong các đầu mút của nó ở vô cùng và do đó không được định nghĩa trong trường hợp này theo bất cứ sự lựa chọn nào.

4.1.4 Ưu tiên của hệ thống

Nhóm này cho phép người dùng thay đổi một số tham số của hệ thống mà liên quan đến giao diện của phần mềm. Nếu như lựa chọn **Chép/Dán nhờ một bitmap** được kích hoạt, lệnh **[Soạn thảo]Chép** đặt trong bộ nhớ đệm của hệ thống một ảnh dạng bitmap của hình chữ nhật được chọn. Nếu như lựa chọn này không được kích hoạt, tập hợp các đối tượng được chọn sẽ được đặt trong bộ nhớ đệm dưới dạng vectơ (Windows Metafile). Để có thêm chi tiết về sự lựa chọn này, xem chương **[6] XUẤT VÀ IN**. Sự **Chấp nhận** là bán kính của vùng màn hình mà trên đó con trỏ của dò tìm các yếu tố. Sự chấp nhận lớn sẽ tạo ra sự dễ dàng khi chọn các đối tượng rời nhau tuy nhiên nó sẽ trở thành bất tiện nếu các đối tượng gần nhau hoặc trùng nhau. **Kiểu chữ con trỏ** là kiểu chữ áp dụng cho kí tự trong văn bản động xuất hiện cạnh con trỏ khi ta di chuyển nó, ví dụ như **Đối xứng của điểm này.... Kiểu chữ công cụ** được dùng khi ta cuộn các hộp công cụ khác nhau để hiển thị tên của công cụ.

4.1.5 Độ chính xác khi hiển thị và đơn vị

Nhóm này điều khiển các thuộc tính của các số thu được khi ta đo đạc hình. Đối với các kiểu số khác nhau (độ dài, góc, loại khác), ta chọn số các chữ số được hiển thị sau dấu phẩy và đơn vị đo (cho độ dài và góc).

4.1.6 Hệ tọa độ và dạng phương trình

Nhóm này điều khiển kiểu hiển thị và hệ tọa độ cho các phương trình của đường thẳng, đường tròn, cônic. Trong mọi trường hợp, Cabri Géomètre luôn tìm cách đạt được các hệ số nguyên hoặc hữu tỉ cho các hệ phương trình.

Đối với các đường thẳng, ta có thể chọn giữa các kiểu phương trình $y=ax + b$ (dạng này có thể suy biến thành $x=$ Hằng số) và $ax+ by+c= 0$.

Đối với đường tròn, ta chọn giữa phương trình tổng quát $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ và phương trình với sự xuất hiện của tọa độ tâm và bán kính (phương trình chính tắc) $(x-x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$.

Đối với trường hợp này, nếu như tâm của đường tròn ở vô cùng và nếu sự xử lý ở vô cùng được kích hoạt, Cabri Géomètre sẽ hiển thị một phương trình có dạng $y=ax + b$ và **đường thẳng ở vô cùng** và đường tròn sẽ được biểu diễn bởi một đường thẳng. Nếu như đường thẳng đó cũng ở vô cùng, sự hiển thị này sẽ tự biến đổi thành đường thẳng đúp ở vô cùng (thu được bởi một đường tròn được định nghĩa bởi tâm ở vô cùng và bởi một điểm khác thuộc đường tròn cũng ở vô cùng).

Đối với các đường cônic, ta có thể lựa chọn giữa phương trình tổng quát $ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0$ với phương trình với sự xuất hiện của tọa độ tâm của cônic $(x - x_0)^2 / a^2 \pm (y - y_0)^2 / b^2 = \pm I$. Trong trường hợp này, cônic sẽ phải là cônic có tâm (elíp, hyperpol) và các trục của nó phải song song với các trục tọa độ. Nếu không rơi vào trường hợp này, dạng tổng quát sẽ được sử dụng.

Đối với các tập hợp điểm, phần mềm sử dụng duy nhất hệ tọa độ Đêcac. Nếu ta một trong các tọa độ x hoặc y được cô lập, phương trình sẽ được hiển thị dưới dạng $x=f(y)$ hoặc $y=f(x)$; nếu không, phương trình sẽ được hiển thị dạng tổng quát là tổng của các đơn thức $a_{ij} x^i y^j$ và về phải bằng 0.

4.2 THANH CÔNG CỤ ĐƯỢC CÁ THỂ HOÁ

Người sử dụng có thể bổ xung các công cụ cá nhân (xây dựng bằng cách sử dụng các macros) vào thanh công cụ cũng như có thể nhóm một nhóm các công cụ này trong các hộp công cụ khác.

Sự cá thể hoá này sẽ có ích để mở rộng Cabri Géomètre cũng như để dùng trên lớp khi ta muốn giải các bài tập với số lượng công cụ bị hạn chế (ví dụ như không có công cụ về vuông góc cũng như về song song). Khi dùng trên lớp thanh công cụ được cá thể hoá như vậy có thể được bảo vệ bằng một mật khẩu, và do đó học sinh không thể thay đổi nó được.

Khi ta tạo các macro, các công cụ tương ứng được bổ xung vào trong hộp công cụ [macros].

Việc soạn thảo thanh công cụ được làm bằng cách chọn [Tuỳ chọn]

Tạo các công cụ...; khi đó hộp thoại cho việc cá thể hoá sẽ xuất hiện. Chừng nào mà nó còn được hiển thị thì ta còn có thể chuyển các công cụ từ hộp này đến một hộp khác :

một kích chuột để chọn công cụ và một lần khác để rê-dặt nó. Để xoá bỏ một công cụ, ta có thể đặt nó trong hộp công cụ **Thùng rác** mà biểu tượng nằm ở phía cực phải của thanh công cụ.

Các thay đổi của thanh công cụ không được lưu cùng với hình. Như vậy ta phải lưu thanh công cụ để sử dụng trong một phiên làm việc khác. Nếu như ta đã vào mật khẩu khi thay đổi thanh công cụ, ta sẽ phải khai báo lại trước khi có thể thay đổi nó lại một lần nữa.

4.3 NGÔN NGỮ

Bảng chọn [**Tùy chọn**]Ngôn ngữ sẽ cho phép truy cập vào hộp thoại để mở tệp. Hộp thoại này cho phép chọn một tệp ngôn ngữ có trong Cabri Géomètre, có đuôi mở rộng là **.cgl**, tệp này chứa tập hợp các văn bản hiển thị bởi phần mềm trong một ngôn ngữ nào đó. Ngôn ngữ mới này sẽ lập tức được cài đặt mà không cần phải khởi động lại phần mềm. Sau khi cài đặt ngôn ngữ, Cabri Géomètre sẽ hỏi xem bạn có muốn dùng ngôn ngữ này cho những lần sử dụng phần mềm tới không. Ta cũng có thể rê-dặt một tệp có phần mở rộng là **.cgl**.


Các tệp ngôn ngữ được phân phát cùng phần mềm có thể thay đổi tùy theo các nhà phân phối. Cabri Géomètre đã được dịch ra nhiều thứ tiếng chủ yếu là bởi các giáo viên môn Toán của các nước đó.

Bạn có thể tiếp xúc với chúng tôi theo địa chỉ support@cabri.com cho các góp ý về các ngôn ngữ đã có.

GIAO DIỆN

5.1 THANH BẢNG CHỌN

1. Tập

Mac	PC	Bảng chọn	Tác dụng
 + N	Ctrl + N	Mới	Mở một hình mới để trở thành tài liệu đang được kích hoạt
 + O	Ctrl + O	Mở	Mở một hình Cabri Géomètre II hoặc Cabri Géomètre II Plus.
 + W	Ctrl + W	Đóng	Đóng tài liệu đang được kích hoạt.
 + S	Ctrl + S	Lưu	Lưu tệp đang được kích hoạt.
		Lưu như tệp mới...	Lưu tệp đang được kích hoạt như một tệp mới có tên sẽ được nêu cụ thể.
		Xuất cho máy tính bỏ túi...	Lưu tài liệu dưới dạng tương thích với các phiên bản Cabri Jr. cài đặt trong máy tính bỏ túi Texas Instruments.
		Phiên bản trước đó	Cho phép quay lại phiên bản đã được ghi trước đó. Tất cả các thay đổi kể từ lần lưu cuối cùng sẽ bị mất.
		Hiện trang	Hiện thị trang giấy ảo (1 m x 1 m). Cho phép định vị lại cửa sổ tùy theo trang giấy.
		Chỉnh trang	Định nghĩa các tham số khi in.
 + P	Ctrl + P	In	In trang hiện hành trong vùng in đã được chọn.
	Alt + F4	Thoát	Thoát khỏi Cabri Géomètre II Plus.

2. Soạn thảo

Mac	PC	Bảng chọn	Tác dụng
⌘ + Z	Ctrl + Z	Hủy	Hủy hành động thực hiện ngay trước đó.
⌘ + X	Ctrl + X	Cắt	Cắt = Xóa các yếu tố được chọn và chép chúng trong bộ nhớ đệm.
⌘ + C	Ctrl + C	Chép	Chép các yếu tố được chọn và chép chúng trong bộ nhớ đệm
⌘ + V	Ctrl + V	Dán	Dán = bổ xung thêm các yếu tố đã được chép vào trong bộ nhớ đệm ngay trước đó.
	Del	Xoá	Xoá các yếu tố được chọn.
⌘ + A	Ctrl + A	Chọn tất	Chọn tất cả các đối tượng của hình vẽ.
		Xem lại phép dựng hình	Cho phép xem lại các bước dựng hình. Có thể có nhiều sự lựa chọn.
⌘ + F	Ctrl + F	Vẽ lại toàn bộ	Vẽ lại toàn bộ hình trong cửa sổ làm việc.

3. Tuỳ chọn

PC	Bảng chọn	Tác dụng
F9	Hiện các thuộc tính	Hiện hoặc che thanh công cụ điều khiển các dáng vẽ bên ngoài của các đối tượng.
F10	Hiện đặc tả	Hiện hoặc che đặc tả bằng văn bản của phép dựng hình.
	Ưu tiên	Các lược chọn mặc định liên quan đến tập hợp điểm, tọa độ, đơn vị, độ chính xác, dạng của phương trình.
	Cấu hình hoá các công cụ...	Lựa chọn và bố trí các công cụ.
	Ngôn ngữ...	Lựa chọn ngôn ngữ.
	Kiểu chữ...	Chọn các tham số hiển thị kí tự.

4. Cửa sổ

Bảng chọn	Tác dụng
Thác	Bảng chọn cổ điển của Windows để quản lý các tệp đang mở và hình dạng các cửa sổ.
Hình ghép ngang	
Hình ghé đứng	
Đóng tất	
Hình 1...	Danh sách các tài liệu đang được mở trong bảng chọn này.

5. Phiên

PC	Bảng chọn	Tác dụng
F2	Bắt đầu lưu	Bắt đầu hoặc dừng lại việc lưu một phiên làm việc.
F4	Đọc một phiên	Chọn một phiên. Cho phép xem lại các bước dựng hình.
F5	In một phiên	In một phiên tùy theo các tham số in đã được chọn.
F6	Trước đó	Hiện bước dựng trong đó của phép dựng hình.
F7	Tiếp theo	Hiện bước tiếp theo của phép dựng hình.

6. Trợ giúp

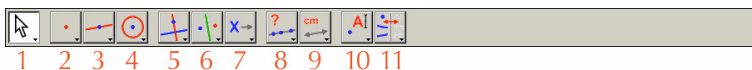
Bảng chọn	Tác dụng
Trợ giúp	Hiện trợ giúp cho công cụ hiện hành ở phần dưới của cửa sổ.
Vẽ Cabri Géomètre II Plus	Hiện thị số hiệu phiên bản của phần mềm cũng như kiểu giấy phép đã được lưu.

7. Các chức năng khác

PC	Tác dụng
Ctrl + D	Hiện thị đang ở chế độ chữ đậm hay chữ thường để tạo điều kiện thuận lợi cho việc trình bày và cho sự sử dụng của người yếm thị.
Ctrl + +	Phóng to toàn bộ (cùng hiệu ứng như Zoom ra trước).
Ctrl + -	Thu nhỏ toàn bộ (cùng hiệu ứng như Zoom về phía sau).
Ctrl + U	Hiện thị bảng chọn cho phép thay đổi đơn vị.
Ctrl + Tab	Đi đến cận cảnh của một hình đã được mở, bằng cách duyệt theo chu kì danh sách các hình đang mở.
	Một kích chuột kéo dài trên một vùng tự do của vùng làm việc sẽ làm nhấp nháy các điểm tự do của phép dựng hình.

5.2 THANH CÔNG CỤ

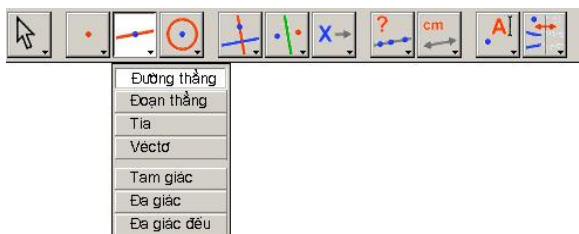
Thanh công cụ mặc định của Cabri Géomètre II Plus được trình bày như sau :



- | | | |
|---------------|--------------|---------------------------|
| 1. Thao tác | 5. Dựng hình | 9. Đo |
| 2. Điểm | 6. Biến hình | 10. Văn bản và biểu tượng |
| 3. Đường | 7. Macros | 11. Thuộc tính |
| 4. Đường cong | 8. Tính chất | |

Thanh công cụ có thể được định nghĩa lại toàn bộ bởi người sử dụng (Tham khảo chương [4] **ƯU TIÊN VÀ CÁ THỂ HOÁ**).





Mỗi một biểu tượng tương ứng với một từ (hoặc một nhóm từ) cho phép một tá đối tượng liên quan. Điều này rất quan trọng đối với việc dạy học hình học cho học sinh tiểu học khi những học sinh này thao tác các đối tượng đồng thời với việc học các thuật ngữ liên quan.






Chọn công cụ Đường thẳng trong hộp công cụ vẽ các đường.

Với một kích chuột kéo dài (ấn và giữ phím trái chuột) vào một biểu tượng, ta làm xuất hiện hộp công cụ : ta thu được danh sách từ đó ta có thể chọn một công cụ mới. Biểu tượng của công cụ được chọn sẽ đến thay vào công cụ ban đầu trong thanh công cụ. Một kích chuột nhanh trên một biểu tượng sẽ chọn công cụ tương ứng. Dưới đây chúng tôi đưa ra danh sách các biểu tượng có mặt trong thanh biểu tượng.








1. Thao tác

Chọn		Chọn và dịch chuyển các đối tượng theo kiểu tịnh tiến.
Quay		Quay một đối tượng xung quanh trọng tâm của nó hoặc quay xung quanh một điểm.
Phóng/Thu		Phóng to hoặc thu nhỏ một đối tượng xung quanh trọng tâm của nó. Phép vị tự của một đối tượng theo tâm của nó.
Quay và Phóng		Quay và phóng đồng thời một đối tượng xung quanh trọng tâm của nó hoặc xung quanh một điểm (kết hợp của phép vị tự và phép quay).




2. Điểm

Điểm		Tạo một điểm tự do trên trang giấy, trên một điểm đối tượng hoặc tại giao của hai đối tượng (tuỳ theo vị trí con trỏ).
Điểm trên đối tượng		Dựng một điểm tự do trên một đối tượng đang tồn tại
Điểm giao		Dựng một điểm hay nhiều điểm là giao của hai đối tượng (chọn hai đối tượng).











3. Đường

Đường thẳng		Dựng một đường thẳng được xác định bởi hai điểm, hoặc một điểm và một phương, phương này được chọn bằng cách kích chuột lần thứ hai. Ngoài ra nếu ta ấn phím Alt khi chọn phương, điểm thứ hai sẽ được dựng.
Đoạn thẳng		Dựng đoạn thẳng xác định bởi hai điểm (chọn hai điểm). Phím Alt cũng có thể được dùng như đối với việc dựng đường thẳng.
Nửa đường thẳng		Dựng nửa đường thẳng xác định bởi một điểm và một phương hoặc một điểm thứ hai.
Vecto		Dựng một vectơ xác định bởi hai điểm, điểm thứ nhất là điểm gốc.
Tam giác		Dựng tam giác xác định bởi ba điểm (chọn ba điểm).
Đa giác		Dựng đa giác xác định bởi n điểm ($3 \leq n \leq 128$). Để kết thúc phép dựng, ta có thể kích đúp chuột vào điểm cuối cùng hoặc có thể kích chuột một lần nữa vào điểm đầu tiên.
Đa giác đều		Dựng một đa giác đều xác định bởi một điểm là tâm, một điểm thứ hai là một đỉnh của đa giác, và số cạnh của đa giác. Ta chọn số cạnh hoặc số nhánh (trong trường hợp là hình sao) bằng cách dịch chuyển con trỏ xung quanh tâm : nửa đường tròn bên phải đối với đa giác và nửa đường tròn bên trái đối với hình sao. Một biểu tượng $\{n/p\}$ biểu thị một hình sao n nhánh thu được bằng cách lấy các đỉnh có vị trí là bội của p của đa giác.



4. Đường cong





Đường tròn		Dựng một đường tròn. Chọn một điểm đã có hoặc tạo ra một điểm mới để làm tâm, sau đó xác định độ dài của bán kính bằng cách kích chuột vào vị trí có khoảng cách đến tâm mong muốn.
Cung tròn		Dựng một cung tròn xác định bởi ba điểm. Điểm thứ nhất và điểm thứ ba là hai đầu mút của cung tròn. Điểm thứ hai xác định đường tròn đồng thời phần của đường tròn sẽ được giữ là cung là phần chứa điểm thứ hai này.
Côníc		Dựng côníc đi qua 5 điểm trong đó có nhiều nhất ba điểm thẳng hàng.

5. Dụng hình




Đường thẳng vuông góc		Dựng một đường thẳng đi qua một điểm và vuông góc với một phương cho trước (chọn một điểm và một phương : đường thẳng, nửa đường thẳng, đoạn thẳng, trục...).
Đường thẳng song song		Dựng đường thẳng đi qua một điểm và song song với một phương cho trước.
Trung điểm		Dựng trung điểm của hai điểm, một đoạn thẳng, đoạn thẳng tạo bởi một vector, cạnh của đa giác. Hai điểm này có thể được « dựng tại chỗ » trong trường hợp dựng trung điểm của chúng.
Trung trực		Dựng trung trực của một đoạn thẳng (đường thẳng đi qua trung điểm và vuông góc với phương của đoạn thẳng). Ta chỉ cần chọn một trong các đối tượng sau : đoạn thẳng, cạnh đa giác, vector, hai điểm (đã có hoặc được dựng « tại chỗ »).
Phân giác		Dựng đường phân giác của một góc xác định bởi ba điểm A, B, C và theo thứ tự này B sẽ xác định đỉnh của góc.
Tổng của hai vector		Dựng tổng của hai vector. Ta sẽ chọn hai vector và gốc của vector tổng theo thứ tự tùy ý.
Compa		Dựng đường tròn với tâm và bán kính cho trước. Ta cũng có thể chọn ba điểm A, B, I ($AB =$ bán kính, $I =$ tâm), chọn một điểm I và một đoạn thẳng ($I =$ tâm, bán kính = độ dài đoạn thẳng), chọn một điểm I và một số « r » ($I =$ tâm và bán kính = r)
Chuyển độ dài		Chuyển một độ đo hoặc một số trên nửa đường thẳng, một trục, vector, một đa giác hoặc một đường tròn. Chọn một số sau đó một đường tròn và một điểm trên đường tròn, hoặc một số rồi một nửa đường thẳng, một trục, một vector hoặc một đa giác.
Tập hợp điểm		Dựng một tập hợp điểm. Ta chọn đối tượng A mà ta muốn tìm tập hợp điểm của nó rồi một điểm M chuyển động trên một đối tượng khác. Công cụ này sẽ dựng tập hợp điểm của A khi M thay đổi.
Định nghĩa lại một đối tượng		Định nghĩa lại các đặc trưng hình học của một đối tượng (điểm, đường thẳng, đường tròn, conic, v.v.) mà không cần phải xoá hoặc bắt đầu lại phép dựng hình.

6. Phép biến hình






Đối xứng trục		Dựng ảnh của một đối tượng qua một phép đối xứng trục. Ta sẽ chọn đối tượng sau đó chọn trục đối xứng.
Đối xứng tâm		Dựng ảnh của một đối tượng qua một phép đối xứng tâm, chính là phép vị tự tỉ số - 1 hoặc phép quay góc quay 180° . Đầu tiên ta chọn đối tượng cần biến hình rồi sau đó là tâm.

Tịnh tiến		Dựng ảnh của một đối tượng qua một phép tịnh tiến. Đầu tiên ta chọn đối tượng cần biến đổi rồi sau đó là vector.
Quay		Dựng ảnh của một đối tượng qua một phép quay. Đầu tiên ta chọn đối tượng, sau đó là tâm và góc quay xác định bởi một số hoặc bởi ba điểm (điểm thứ hai là đỉnh góc).
Vị tự		Dựng ảnh của một đối tượng qua một phép vị tự hoặc một phép đồng dạng. Đối với một phép vị tự, đầu tiên ta chọn đối tượng rồi một điểm làm tâm và một số để làm tỉ số vị tự. Đối với phép đồng dạng, đầu tiên ta chọn đối tượng rồi sau đó là ba điểm A, O, B theo thứ tự. Khi đó O sẽ là tâm của phép đồng dạng, OB/OA là tỉ số và AOB là góc quay. Nếu A, O, B thẳng hàng, phép đồng dạng sẽ trùng với phép vị tự tâm O và tỉ số OB/OA.
Nghịch đảo		Dựng nghịch đảo của một điểm qua một đường tròn. Ta chọn điểm rồi sau đó chọn đường tròn.


7. Macro

Đối tượng đầu		Chọn các đối tượng đầu cần sử dụng cho macro dựng hình.
Đối tượng đích		Chọn tập hợp các đối tượng đích cho macro dựng hình
Hợp thức một macro...		Sau khi xác định các đối tượng đầu và các đối tượng đích, công cụ này cho phép hợp thức hoá macro.




8. Tính chất







Thẳng hàng ?		Hiện thị văn bản đề khẳng định ba điểm đã chọn có thẳng hàng hay không.
Song song ?		Hiện thị văn bản đề khẳng định về tính song song của hai phương đã chọn.
Vuông góc ?		Hiện thị văn bản đề khẳng định về tính vuông góc của hai phương đã chọn.
Cách đều ?		Hiện thị văn bản đề khẳng định về sự cách đều của hai điểm (A et B) đối với điểm O. Ta cần chọn các điểm này theo thứ tự O, A, B.
Thuộc ?		Hiện thị văn bản đề khẳng định xem một đường thẳng có thuộc đối tượng được chọn hay không ?

9. Đo đạc






Khoảng cách hoặc độ dài		Đo khoảng cách của một đoạn thẳng, chuẩn của một vector, khoảng cách giữa hai điểm, giữa một điểm và một đường thẳng, giữa một điểm và một đường tròn, chu vi của một đa giác, một đường tròn hoặc của một elip. Kết quả của việc đo sẽ được hiển thị trong vùng làm việc có sẵn đơn vị độ dài (cm theo mặc định).
Diện tích		Đo diện tích của một hình tròn, một elip hoặc một đa giác. Kết quả của việc đo sẽ được hiển thị cùng với đơn vị diện tích.
Độ dốc		Đo độ dốc của một đường thẳng, một nửa đường thẳng, một đoạn thẳng, một vector. Công cụ sẽ cho ra một số vô hướng, bằng vô cùng nếu các đường trên có phương thẳng đứng.
Đo góc		Đo một góc chọn bởi ba điểm (điểm được chọn thứ hai là đỉnh của góc) hoặc một đánh dấu góc (đơn vị độ theo mặc định).
Toạ độ và phương trình		Cho kết quả là phương trình của một đường thẳng, một đường tròn hoặc một tập hợp điểm. Kiểu của phương trình được hiển thị phụ thuộc và các lựa chọn trong bảng chọn [Tùy chọn]Ưu tiên.
Máy tính		Hiển thị một máy tính mà trên đó ta có thể thực hiện các tính toán khoa học trên các số được nhập từ bàn phím hoặc các biến thu được từ hình vẽ.
Áp dụng một biểu thức		Tính giá trị của một biểu thức. Chọn một biểu thức, rồi sau đó là một hoặc nhiều số tùy theo số lượng biến có trong biểu thức, kết quả có thể được sử dụng lại cho các tính toán mới.
Bảng		Cho phép tạo một bảng chứa các số thu được từ hình vẽ. Kích chuột vào một vùng trống để tạo bảng và vào các số gắn liền với hình vẽ. Permet de créer un tableau de nombres issus de la figure. Sau đó ấn phím Tab để thêm các dòng chứa các giá trị tương ứng với các đại lượng đã chọn trước đó.

10. Văn bản và biểu tượng

Đặt tên		Cho phép viết tên cho một đối tượng dưới dạng văn bản (trừ các trục). Văn bản này có thể được dịch chuyển.
Văn bản		Cho phép soạn thảo văn bản trong vùng làm việc và ta có thể kèm các số, các tên, ...bằng cách chọn chúng.
Số		Cho phép soạn thảo một số trong vùng làm việc.

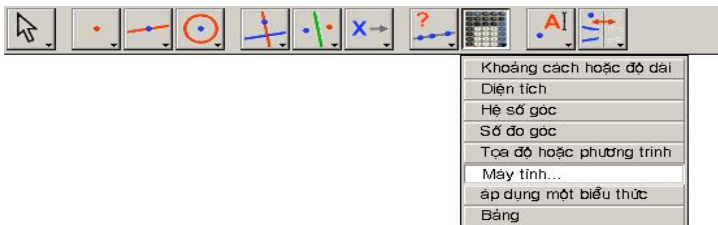
Biểu thức		Cho phép soạn thảo một biểu thức mới tại mọi điểm của vùng làm việc. Các biểu thức này được soạn thảo dưới dạng văn bản và cú pháp của chúng sẽ được kiểm tra khi ta tính toán chúng bằng công cụ áp dụng một biểu thức .
Đánh dấu góc		Vẽ ra biểu tượng đánh dấu góc (một cung nhỏ với các gạch ngang) tại đỉnh của một góc định nghĩa bởi ba điểm, điểm thứ hai chính là đỉnh góc.
Kẹp/Thả kẹp		Cho phép giữ bất động một hay nhiều điểm. Ta không thể xóa một điểm bị kẹp.
Vết		Cho phép thu được (hoặc xóa đi) vết của một đối tượng trong khi dịch chuyển nó.
Hoạt náo		Cho phép dịch chuyển tự động một đối tượng bằng cách thả một lò xo đã được kéo căng trước đó, một đầu của lò xo được cố định trên đối tượng.
Hoạt náo bội...		Cho phép sự dịch chuyển một hay nhiều đối tượng theo quy trình tương tự với dịch chuyển đơn nêu ở trên.

11. Thuộc tính

Che/Hiện		Cho phép chọn các đối tượng của hình vẽ mà ta muốn che chúng đồng thời không phải xóa chúng. Khi ta kích hoạt đối tượng này, các đối tượng bị che sẽ có dạng đứt đoạn. Nếu ta chọn chúng lại một lần nữa thì chúng sẽ hiện ra bình thường. Như vậy ta có thể che các bước dựng trung gian của một phép dựng hình.
Nút Che/Hiện		Công cụ này cho phép tạo ra trên vùng làm việc một nút có tác dụng che hoặc hiện một tập các đối tượng. Để kết hợp một hay nhiều đối tượng cho một nút đầu tiên ta cần phải rê-dặt nút này để định kích cỡ nó sau đó kích chuột vào những đối tượng liên quan. Để thay đổi các đối tượng tương ứng với một nút đã có, kích chuột vào [Thuộc tính]Nút Che/Hiện và tiếp đó vào nút ; khi đó các đối tượng sẽ nhấp nháy. Ta có thể bỏ xung thêm một đối tượng mới hoặc xóa bớt chúng đi. Sau khi hợp thức, nút này sẽ có chức năng Che/Hiện cho nhóm các đối tượng ta vừa chọn lựa chỉ bằng một cái kích chuột.
Màu sắc		Cho phép chọn màu sắc của đối tượng. Ta chọn màu trong bảng màu rồi sau đó chọn đối tượng mà ta muốn có màu này.
Tô		Cho phép chọn một màu tô cho các đối tượng được chọn (đa giác, đường tròn, trục đường tròn, văn bản...).
Tô màu văn bản		Cho phép thay đổi màu của văn bản. Ta chọn màu trong bảng màu rồi chọn văn bản mà ta muốn thay đổi màu cho nó.

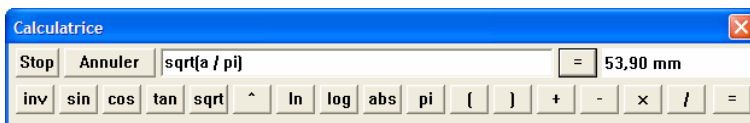
Độ dày		Thay đổi độ dày của các đường cũng như của các điểm.
Đứt đoạn		Thay đổi dáng vẽ bên ngoài cho các đường đứt đoạn.
Dáng vẽ		Thay đổi dáng vẽ bên ngoài của một số đối tượng : điểm, sự đánh dấu góc, sự đánh dấu độ dài, kiểu hệ toạ độ, cách biểu diễn đường thẳng.
Che/Hiện các trục		Che hoặc hiện các trục định nghĩa theo mặc định.
Trục mới		Cho phép định nghĩa lại một hệ trục mới (chọn điểm gốc, các điểm đơn vị trên các trục của x và y).
Lưới		Hiện thị lưới trên một hệ trục.

12. Máy tính bỏ túi



Biểu tượng của máy tính bỏ túi trên thanh công cụ.

Máy tính bỏ túi cho phép thực hiện các tính toán trên các giá trị thu được từ hình vẽ (kết quả đo đạc, các số, kết quả tính toán) hoặc các giá trị đánh từ bàn phím.



Kết quả tính toán được hiển thị tạm thời trong cửa sổ bên phải. Để bảo lưu, kết quả này phải được chép vào cửa sổ vùng làm việc (ta kích chuột vào cửa sổ kết quả và ta rê kết quả đó vào cửa sổ vùng làm việc tại vị trí mong muốn).

Khi ta thay đổi hình vẽ, các kết quả đo đạc và các tính toán liên quan sẽ được cập nhật tức thời.

Máy tính bỏ túi có một số hàm số không được hiển thị trên màn hình.

Dưới đây là danh sách các hàm số và cú pháp của chúng.

Hàm số	Cú pháp
Arc Cos	ARCCOS(x), arccos, acos, ArcCos
Arc Cos Hyperbol	ARGCH(x), argch, ArgCh; Arccosh
Arc Sin	ARCSIN(x), arcsin, asin, ArcSin
Arc Sin Hyperbol	ARGSH(x), argsh, ArgSh, arcsinh
Arc Tang	ARCTAN(x), arctan, atan, ArcTan
Arc Tang Hyperbol	ARGTH(x), argth, ArgTh, arctanh
Quy tròn (số nguyên gần nhất)	ROUND(x), round, Round
Bình phương	SQR(x), sqr, Sqr, Sq
Cosin	COS(x), cos, Cos
Cosin Hyperbol	COSH(x), cosh, CosH, ch
Hàm số mũ	EXP(x), exp, Exp
Logarit cơ số 10	log10(x), Log10, lg, log
Logarit tự nhiên	LN(x), ln, Ln
Giá trị lớn nhất của a và b	MAX(a ,b), max, Max
Giá trị nhỏ nhất của a và b	MIN(a ,b), min, Min
Số ngẫu nhiên giữa 0 và 1	Random (a ,b), random (a ,b), Rand (a ,b), rand (a ,b)
Pi (π)	π , Π , pi, Pi
Số nguyên nhỏ nhất $\geq x$	CEIL(x), ceil, Ceil
Số nguyên lớn nhất $\leq x$	FLOOR(x), floor, Floor
Lũy thừa 10	10^x
Căn bậc hai	SQRT(x), sqrt, Sqrt, SqRt,
Dấu (-1 nếu $x < 0$, +1 nếu $x > 0$, 0 nếu $x=0$)	Signe(x), signe, sign


Sin	SIN(x), sin, Sin
Sin Hyperbol	SINH(x), sinh, SinH, sh
Tang	TAN(x), tan, Tan
Tang Hyperbol	TANH(x), tanh, TanH, th
Giá trị tuyệt đối	ABS(x), abs, Abs


5.3 THANH THUỘC TÍNH


Thanh thuộc tính hiển thị theo chiều thẳng đứng ở phía bên trái của vùng làm việc, và được che/hiện bằng bảng chọn **[Tuỳ chọn]Hiện các thuộc tính F9**.


Chức năng của thanh thuộc tính khác với chức năng của các công cụ trong hộp **Thuộc tính**. Nếu như công cụ cho phép tạo ra một đối tượng hình học được kích hoạt, thanh thuộc tính sẽ được cập nhật để chỉ rõ các thuộc tính mặc định của đối tượng kiểu này. Do đó ta có thể thay đổi chúng, và các thay đổi này sẽ có tác dụng cho tất cả các đối tượng mới cùng loại. Ví dụ, nếu ta kích hoạt công cụ **[Điểm]Điểm**, khi đó thanh thuộc tính sẽ được cập nhật để hiển thị các thuộc tính mặc định của điểm (màu sắc, kiểu, kích cỡ). Nếu ta chọn màu xanh thì tất cả các điểm mới được tạo ra sau đó sẽ có màu này.


Nếu công cụ **[Thao tác]** được kích hoạt, ta cũng có thể chọn các đối tượng, sau đó chọn một giá trị cho một thuộc tính trong thanh thuộc tính và giá trị này sẽ được áp dụng cho tất cả các đối tượng được chọn.


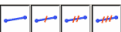
Ba nút đầu tiên của thanh thuộc tính  liên quan đến màu của đường được vẽ, của màu tô và của văn bản. Màu hiện tại được hiển thị trên biểu tượng (ở đây là màu đen).

Các nút  cho phép tăng hay giảm kích cỡ của kí tự.


Các nút  cho phép thay đổi kích cỡ các điểm và độ dày của các đường cong và các đường thẳng.


Các nút  điều khiển kiểu (liên tục, đứt đoạn, gạch ngang) của các đường cong và đường thẳng.

Các nút  điều khiển kiểu của các điểm.

Các nút  và  điều khiển kiểu đánh dấu góc và đánh dấu đoạn thẳng. Các sự đánh dấu này dùng để chỉ ra các góc có cùng số đo hoặc các đoạn

thẳng có cùng độ dài.

Các nút  dùng để cố định kiểu kết thúc của các « đường thẳng thông minh ».

Cuối cùng, các nút  điều khiển kiểu của hệ tọa độ kết hợp với một lưới :
tọa độ Đêcac, tọa độ cực theo đơn vị là độ, grade hoặc radian.

XUẤT VÀ IN ẮN

Có nhiều cách để sử dụng các hình hình học được thực hiện trong Cabri Géomètre vào trong các tài liệu khác, hoặc để soạn thảo các tài liệu. Để sử dụng một hình hoặc một phần của hình trong một tài liệu Cabri Géomètre khác, ta chỉ cần chọn các đối tượng, hoặc có thể là tất cả các tài liệu với phím **Ctrl+A** của Windows (**Option+A** với Macintosh) để thực hiện **[Soạn thảo]Chép** và sau đó là **[Soạn thảo]Dán** trong một tài liệu khác. Để sử dụng một hình trong một phần mềm khác, ta có thể chép hình này trong bộ nhớ đệm dưới hai dạng : bitmap hoặc dạng vector. Việc lựa chọn được thực hiện nhờ hộp thoại **Ưu tiên**, ở cửa sổ **Các ưu tiên của hệ thống**. Trong cả hai trường hợp, ta cần phải xác định một hình chữ nhật để chọn và dùng chế độ rê-dặt khi thao tác. Nội dung của hình chữ nhật sẽ được chép vào trong bộ nhớ đệm.

Dạng bitmap tỏ ra thích hợp hơn cho việc xuất bản các hình tĩnh (không thao tác được) trên Internet, và sẽ cho ra đáng vẽ dạng « pixel » khi in ắn.

Dạng vector thuộc dạng « siêu tệp Windows được nâng cao » và có thể được chép trong đa số các phần mềm khác. Chất lượng in hoàn hảo hơn vì dạng này làm giảm sự gián đoạn điểm liên quan đến độ phân giải của máy in.

Để thu được các ảnh dạng bitmaps có độ phân giải cao, hoặc các tệp được mã hoá dưới dạng PostScript, ta cần phải tiến hành thao tác khi in. Ta sẽ in trang có hình vẽ bằng cách sử dụng bộ điều khiển ra máy in PostScript (ví dụ bộ điều khiển sinh bởi PostScript Adobe), và chọn **in trong tệp**. Khi đó ta thu được một biểu diễn vectơ di động (ví dụ có thể dùng cho các hệ thống khác, các siêu tệp Windows không có tính chất này). Sau đó ta có thể chuyển PostScript phát sinh đến các phần mềm chuyên dụng khác thích hợp hơn, ví dụ Ghostscript (miễn phí), với độ phân giải mong muốn.

Để xuất nội dung của bảng đến một bảng tính, ta cần chọn bảng và kích hoạt **[Soạn thảo]Chép**, sau đó **[Soạn thảo]Dán** trong bảng tính. Nội dung của cửa sổ đặc tả hình vẽ bảng văn bản cũng có thể được chép nhờ bảng chọn ngữ cảnh của cửa sổ này.