

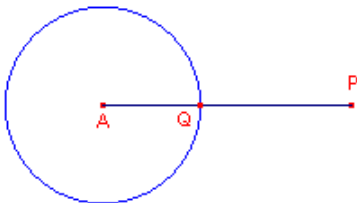
Cabri-werkblad

Voorwaardelijke punten

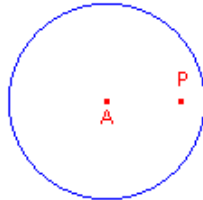
1. Binnen of buiten een cirkel

In het platte vlak liggen een cirkel met middelpunt A en een punt P.
We willen nu in Cabri het volgende realiseren:

situatie 1



situatie 2



In situatie 1 ligt het punt P *buiten* de cirkel en is ook het lijnstuk AP getekend.

In situatie 2 ligt het punt P *binnen* de cirkel en het lijnstuk AP bestaat niet.

Kunnen we situatie 2 uit situatie 1 verkrijgen door *alleen* het punt P te verplaatsen (het lijnstuk AP wordt dus niet gewist of verborgen; het moet “gewoon” verdwijnen)?

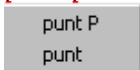
Opdracht 1

Voer de volgende constructies uit, uitgaande van situatie 1, waarin cirkel A, punt P en het lijnstuk AP al getekend zijn.

- Bepaal het snijpunt Q van AP en de cirkel.
- Bepaal het midden S van het lijnstuk dat begrensd wordt door P en Q; kies daartoe “midden” uit het *Construeer*-menu (ook wel *Constructie1*-menu genoemd) en wijs aan: P en Q.
- Kies: “Puntspiegeling” uit het *Afbeeldingen*-menu (ook wel *Constructie2*-menu genoemd).
- Wijs aan: het punt Q (Spiegel dit punt) en daarna het punt S (in dit object).
- Wijs aan: het punt P.

Cabri geeft nu aan, dat er meerdere objecten kunnen worden aangewezen (Welk object?).

- Klik op het punt P.



We zien:

Er staan daar op het werkblad dus twee punten: het punt P en het beeldpunt van Q bij de spiegeling.

We noemen dat nieuwe punt, dat we in deze tekst (en niet op het werkblad) aangeven met Q', een **referentiepunt**.

Het refereert aan het bestaan van het punt Q. Het punt Q noemen we **voorwaardelijk punt**.

- Ga na, dat het punt Q (en dus ook het punt Q') niet meer bestaat als we het punt verplaatsen naar een positie binnen de cirkel (klik in het menuutje op “punt P” en verplaats dan het punt P).

De naam “voorwaardelijk punt” is nu wel verklaard: het punt Q bestaat alleen als er aan een voorwaarde voldaan wordt.

- Wat is deze voorwaarde?

Nu kan je de opdracht verder afmaken.

Bedenk daarbij, dat het reeds getekende lijnstuk AP het punt Q en dus ook het punt Q' bepaalt.

En bedenk verder dat het lijnstuk dat je wilt zien bepaald wordt door A en Q' (en dat is *niet* het lijnstuk AP!).

- Verplaats het punt P nu zo, dat het punt Q weer bestaat, verberg dan een lijnstuk en teken een ander lijnstuk.
- Verberg, indien gewenst, ook de punten Q en Q'.

Opdracht 2

- Kies een nieuw werkblad.
- Definieer een macro (met de naam “VoorwPunt”) die, uitgaande van twee punten P en Q, het met P samenvallend referentiepunt Q' construeert.

Opmerking

Het tekenen van de cirkel is hierbij dus zeker niet gewenst, omdat we deze macro ook in andere situaties willen toepassen.

Als deze opdracht je niet lukt, kan je toch wel doorgaan met de volgende opdracht.

[einde Opmerking]

Opdracht 3

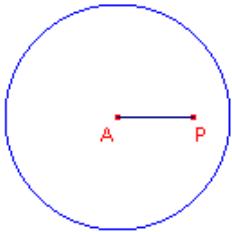
We vragen vervolgens naar juist het omgekeerde van opdracht 1.

In situatie 1 ligt het punt P *binnen* de cirkel en is ook het lijnstuk AP getekend.

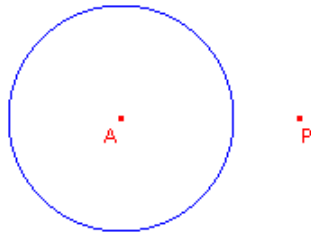
In situatie 2 ligt het punt P *buiten* de cirkel en het lijnstuk AP bestaat niet.

Kunnen we situatie 2 uit situatie 1 verkrijgen door *alleen* het punt P te verplaatsen (ook nu moet het lijnstuk AP "gewoon" verdwijnen; dus niet gewist of verborgen)?

situatie 1



situatie 2



De "kunst" is nu een voorwaardelijk punt te vinden, dat dus bestaat als P binnen de cirkel ligt en dat juist niet bestaat als P er buiten ligt.

- Gebruik onder meer de macro "VoorwPunt" om een en ander in Cabri te realiseren.

Aanwijzing: denk eens aan een loodlijn!

2. Samen in een halfvlak

Een lijn m deelt het platte vlak in twee delen; zo'n vlakdeel noemen we ook wel **halfvlak**.

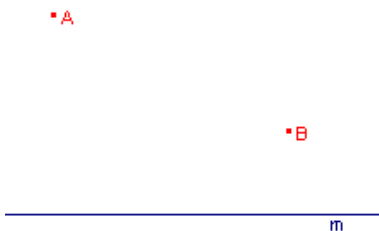
In één van beide halfvlakken ligt het *vaste* punt A.

De plaats van het punt B is niet bekend, maar als beide punten in verschillende vlakdelen liggen, moeten A en B verbonden worden door het lijnstuk AB.

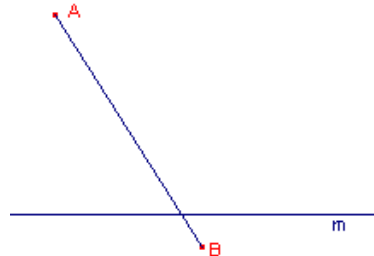
Eenvoudig te doen met pen en papier.

Zo dus:

situatie 1



situatie 2



Opdracht 4

- Maar doe nu hetzelfde met Cabri, waarbij we het punt B naar elke andere positie kunnen verslepen. Als het punt B het halfvlak waarin A ligt, verlaat, dan moet dus AB getekend worden.

Opmerking: dit kan ook zonder referentiepunt!

Opdracht 5

- Doe het ook in de omgekeerde situatie: Als A en B in hetzelfde halfvlak liggen, dan moet AB getekend zijn. Liggen A en B niet in hetzelfde halfvlak, dan moeten A en B *niet* door een lijnstuk verbonden zijn.

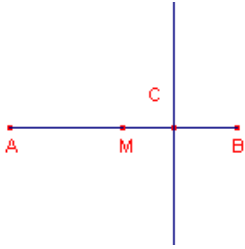
Opmerking: kan dit ook zonder referentiepunt?

3. Schuifknop met referentiepunt

We construeren vervolgens een macro waarmee we "op" een willekeurig punt een referentiepunt kunnen tekenen, waarbij verder het referentiepunt afhankelijk is van een zogenoemde *schuifknop* (wat dat is blijkt in het vervolg wel).

Opdracht 6 - een voorwaardelijk punt

Voer de volgende constructiestappen op een nieuw Cabri-werkblad uit



- Teken een lijnstuk AB.
- Teken het punt C op AB, met de functie "Punt op object" in het *Teken*-menu.
- Construeer de loodlijn in C op AB, met de functie "Loodlijn" in het *Construeer*-menu.
- Bepaal het midden M van AB, met de functie "Midden" in het *Construeer*-menu.
- Teken het lijnstuk AM.
- Wanneer heeft de loodlijn door C een snijpunt met het lijnstuk AM?
En wanneer niet?
Hoe noem je zo'n punt?

Je kan het snijpunt van de loodlijn en het lijnstuk AM bepalen met de functie "Snijpunten" in het *Teken*-menu:

- Kies "Snijpunten" in het *Teken*-menu.
- Selecteer de loodlijn en het lijnstuk AM (pas op, dat je niet AB selecteert!).
- Ga na door verplaatsing van C, dat er soms (wanneer?) op dezelfde plaats als C een tweede punt ligt.
- Dit punt noemen we V.
V is dus een voorwaardelijk punt.
Wat is de voorwaarde?

Opdracht 7 - een bijbehorend referentiepunt

- Teken nu op het werkblad van Opdracht 6 een willekeurig punt P.

"Op" het punt P willen we nu het referentiepunt R van het in Opdracht 6 geconstrueerde voorwaardelijke punt V plaatsen (het punt R refereert dus aan het bestaan van V).

- Denk eerst eens na over hoe je dat zou kunnen doen, voordat je verder leest!
- Construeer het midden S tussen de punten V en P (zorg er eerst voor dat het punt V bestaat).
- Spiegel het punt V in het punt S met de functie "Puntspiegeling" in het *Afbeeldingen*-menu.
- Ga na, dat er op de plaats van P nu twee punten liggen.
Het tweede punt is het punt R.
Wanneer bestaat dat tweede punt niet?

Opmerking

Door het punt C op het lijnstuk AB te verplaatsen, wordt het punt R al of niet zichtbaar.

We noemen het punt C ook wel een "**schuifknop**" en het lijnstuk AB de "**schuifbalk**".

[einde Opmerking]

Opdracht 8 - de macro

- Verberg alle objecten met uitzondering van het lijnstuk AB, de punten A,B en C en de punten P en R
- Beginobjecten: de punten A en B en het punt P.
- Verberg nu de punten A en B
- Eindobjecten: (in deze volgorde) het punt R, het lijnstuk AB en het punt C
- Definieer de macro. Je kan het daarbij behorende menu invullen zoals dat hieronder staat.



- Bewaar de macro in een bestand.

Opdracht 9 - toepassing

- Gebruik de in Opdracht 8 geconstrueerde macro voor een schuifknop, waarmee je de omschreven cirkel van een driehoek al of niet op het Cabri-werkblad kunt zien.