

CABRI® 3D V2



Nyskabende matematikværktøjer

**BRUGERMANUAL**



# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1 - INDLEDNING</b>	<b>P 7</b>
1.1 INSTALLATION OG AKTIVERING AF CABRI 3D	P 8
1.2 SÅDAN BRUGES DENNE GUIDE	P 9
<b>2 - GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER</b>	<b>P 11</b>
2.1 DIT FØRSTE CABRI 3D-DOKUMENT	P 11
2.2 DIN FØRSTE 3D-KONSTRUKTION	P 11
2.3 OPRETTELSE AF ET NYT DOKUMENT	P 13
2.4 GRUNDPLANEN	P 13
2.5 ÆNDRING AF SYNSVINKEL	P 15
2.6 PUNKTER I RUMMET	P 16
<b>3 - CABRI 3D-VÆRKTØJER</b>	<b>P 19</b>
3.1 MARKØREN	P 20
3.2 PUNKTER	P 20
3.3 KURVER	P 22
3.4 FLADER	P 25
3.5 KONSTRUKTIONER	P 28
3.6 REGULÆRE POLYGONER	P 31
3.7 POLYEDRE	P 31
3.8 REGULÆRE POLYEDRE (Platoniske legemer)	P 34
3.9 VÆRKTØJER TIL MÅLINGER OG BEREGNINGER	P 35
3.10 TRANSFORMATIONER	P 37
3.11 OM PUNKTER OG OMDEFINER-VÆRKTØJET	P 39

3.12 SÅDAN BRUGES OMDEFINER-VÆRKTØJET	P 40
3.13 TASTATURSTYREDE FUNKTIONER OG GENVEJE	P 41
3.14 EN NYTTIG TEKNIK TIL AT HÅNDBERE OBJEKTER	P 42

## 4 - AVANCERET BRUG AF VÆRKTØJER P 45

4.1 VIS/SKJUL-KOMMANDEN	P 45
4.2 RET I PUNKTERS OG VEKTORERS KOORDINATER	P 46
4.3 LÅST PUNKT	P 46
4.4 ANIMATION	P 47
4.5 AVANCERET BRUG AF BANE-VÆRKTØJET	P 49
4.6 AFSPILNING AF KONSTRUKTIONER	P 51
4.7 KONSTRUKTIONSBESKRIVELSE	P 52
4.8 AVANCEREDE BEREGNINGER	P 54
4.9 ANTAL CIFRE I MÅLINGER OG BEREGNINGER	P 57
4.10 POLYEDERNET TIL UDSKRIVNING	P 58

## 5 - SUPPLERENDE FUNKTIONER P 61

5.1 NAVNGIVNING AF OBJEKTER OG BRUG AF LABELS	P 61
5.2 OM SIGNATURER OG TEKSTBOKSE	P 62
5.3 AUTOMATISK ROTATION	P 63
5.4 SKIFTE CENTRUM FOR ROTATIONER	P 63
5.5 PANORERING I DET INDRE AF BILLEDPLANET	P 64
5.6 OM AT ÆNDRE DE GRAFISKE ATTRIBUTTER	P 64
5.7 KONTEKSTAFHÆNGIGE MENJER	P 65

## 6 - AVANCERET NAVIGATION P 67

6.1 BILLEDPLANER	P 67
------------------	------

6.2	OM OPRETTELSE AF NYE BILLEDPLANER	P 47
6.3	OPRETTELSE AF NYE SIDER I ET DOKUMENT	P 48
6.4	OPRETTELSE AF NYT PERSPEKTIV	P 70
6.5	STANDARD-PERSPEKTIV OG PAPIRFORMAT	P 70
6.6	INDSTILLINGER FOR FREMVISNING	P 70
6.7	TILRETNING AF VÆRKTØJSMENUERNE	P 71
6.8	OM AT INDSÆTTE DYNAMISKE OG STATISKE CABRI 3D-BILLEDER I ANDRE PROGRAMMER	P 72
6.9	OPRETTELSE AF HTML-DOKUMENTER ELLER BILLEDER I PNG-FORMAT	P 75

©2007 CABRILOG SAS

**Cabri 3D v2.1 Brugermanual:**

**Forfattere:** Sophie og Pierre René de Cotret (Montréal, Québec, Canada)

**Dansk oversættelse:** Bjørn Felsager

**Senest opdateret:** November 2007

**Nye versioner:** [www.cabri.com](http://www.cabri.com)

**Fejlmeddelelser:** [support@cabri.com](mailto:support@cabri.com)

**Grafisk design, sidelayout & korrektur:** Cabrilog



## INDLEDNING

Velkommen til en verden af rumgeometri og interaktiv matematik med Cabri 3D version 2.1! Cabri-teknologien opstod i det franske forskningslaboratorium Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) og Joseph Fourier Universitetet i Grenoble. Projektet startede i 1985, da Jean-Marie Laborde, den førende inspiration bag Cabri, satte sig som mål at gøre det såvel nemmere at lære plangeometri som morsommere at undervise i plangeometri.

Brugen af computere til at konstruere geometriske figurer åbner en verden af nye muligheder sammenlignet med de klassiske konstruktionsmetoder med papir, blyant, lineal og passer. Over hele verden er der i dag mere end 100 millioner mennesker, der bruger Cabri Geometri II og Cabri Geometri II Plus på computere og grafregnere fra Texas Instruments.

I dag bringer Cabri 3D version 2.1 Cabri-filosofien til den 3-dimensionale geometri! Ved at bruge Cabri 3D version 2.1, kan du hurtigt lære at konstruere, visualisere og undersøge alle slags objekter i 3 dimensioner: linjer, planer, kegler, kugler, polyedre... Du kan opbygge dynamiske konstruktioner fra de mest simple til de mest sammensatte. Du kan opmåle objekter, bygge numeriske data ind i konstruktionen og endda foretage en afspilning af konstruktionen trin for trin. Med Cabri 3D version 2.1 til rådighed vil du kunne opleve, hvordan det er at have et bemærkelsesværdigt hjælpemiddel til rådighed når man vil undersøge og løse geometriske problemer – såvel som almene matematiske problemer.

Holdet bag CABRILOG ønsker for dig at du må få mange spændende timer med konstruktioner, opdagelser og undersøgelser, takket være Cabri 3D version 2.1.

**Bemærkning:** Besøg vores webside [www.cabri.com](http://www.cabri.com) for at få fat i de sidste nyheder om vore produkter såvel som de seneste opdateringer af programmet Cabri 3D version 2.1, inklusive opdateringer af denne manual. Denne webside indeholder også links til masser af websider om geometri og Cabri.

## 1.1 INSTALLATION OG AKTIVERING AF CABRI 3D

### 1.1.1 Systembetingelser

- **På PC:**
  - **Understøttede operativsystemer:** Windows 98 IE5, Me, NT4, 2000, XP, Vista
  - **Minimal konfiguration:** 800 MHz eller hurtigere CPU, 256 MB eller mere RAM, OpenGL kompatibelt grafik kort med 64 MB eller mere RAM.
- **På Macintosh:**  
Mac OS X, version 10.3 eller højere

### 1.1.2 Installation

- **Når du bruger den CD-ROM der fulgte med ved købet hos en forhandler:**
  - **PC:** Indsæt Cd-rom'en og følg instruktionerne. Hvis autostart er deaktiveret, skal du åbne setup.exe programmet på Cd-rom'en manuelt.
  - **Macintosh:** Kopiér programikonet til mappen med programmer.

Den første gang du starter programmet vil du blive bedt om at indtaste dit brugernavn mm. samt programmets licensnummer (licensnummeret hørende til CD-rom-versionen er trykt på inder-siden af CD-rom-æskén).

- **Når du bruger download-versionen:**  
Programmet kører i afprøvningstilstand i en måned med alle faciliteter. Efter den første måned kører programmet i demonstrationstilstand i 15 minutter af gangen, hvor kommandoerne til at kopiere, gemme og eksportere er slået fra. For at aktivere programmet skal du købe en licens fra din lokale forhandler eller fra Cabri's hjemmeside ([www.cabri.com](http://www.cabri.com)). Du vil få tilsendt en fil "license.cg3" med e-mail, som åbnes med Cabri 3D version 2.1 for at aktivere programmet.

### 1.1.3 Sprogvalg

- **På PC**

Under installation af Cabri 3D version 2.1 kan du vælge forskellige sprog. For at ændre sprogvalg efter installationen (eller for at få adgang til et større antal sprog, mens du bruger programmet), skal du vælge [Rediger→Indstillinger→Alment](#), og derefter vælge det ønskede sprog fra rullegardinsmenuen [Sprog](#).

- **På Macintosh**

Når du bruger Macintosh OS X, vælger Cabri 3D version 2.1 automatisk det samme sprog som operativsystemet. For at ændre sproget efter programmet er installeret (eller for at få adgang til et større antal sprog, mens du bruger programmet), skal du gå ind i kontrolpanelet ([Apple-System Preferences...](#)) og så taste [International](#).

### 1.1.4 Opdateringer

For at kontrollere om du bruger den sidste version af Cabri 3D skal du vælge kommandoen [Opdateringer...](#) fra programmens [Hjælp](#). Derefter følger du anvisningerne for at få opdateret til en eventuel nyere version.

## 1.2 SÅDAN BRUGES DENNE GUIDE

Programmet Cabri 3D version 2.1 er nemt at forstå og let at bruge, Men du vil lære at bruge programmet meget nemmere og hurtigere hvis du tager dig tid til at gennemarbejde de næste to kapitler.

Kapitel [\[2\] GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER](#) giver dig en hurtig indføring i hvordan man bruger Cabri 3D version 2.1 – ikke kun en oversigt over faciliteter og kommandoer. Ved at gennemarbejde de forskellige faciliteter én for én vil du hurtigt få fornemmelsen af hvordan programmet virker, samtidigt med at du gennemfører dine første Cabri 3D version 2.1 konstruktioner.

Kapitel **[3] CABRI 3D-VÆRKTØJER** er også beregnet til at blive gennemarbejdet trin for trin for at hjælpe dig med at bruge Cabri 3D version 2.1 så hurtigt og nemt som muligt.

I de resterende kapitler i brugermanualen gennemgås Cabri 3D's forskellige supplerende og mere avancerede faciliteter.

## GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER

### 2.1 DIT FØRSTE CABRI 3D-DOKUMENT

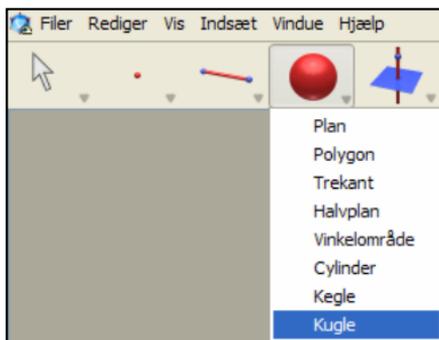
Dobbelklik på Cabri 3D version 2.1 ikonet. Programmet oprette da automatisk et nyt dokument med en enkelt side, der rummer et arbejdsområde, dvs. et hvidt areal med en grå grundplan i midten.

### 2.2 DIN FØRSTE 3D-KONSTRUKTION

Først skal du konstruere to tredimensionale objekter. Dette vil illustrere mange af faciliteterne i Cabri 3D version 2.1.

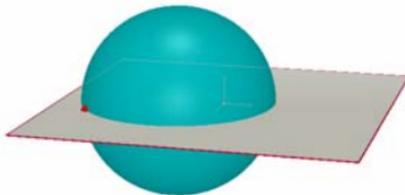
#### Sådan konstruerer du en kugle

En værktøjslinje i toppen af Cabri 3D-dokumentet rummer en hel stribe værktøjer. Klik og hold musen nede på værktøjskassen med **Flader** og vælg **Kugle** fra rullegardinsmenuen:



Musemarkøren skifter til en blyant. Klik omkring 1cm til venstre

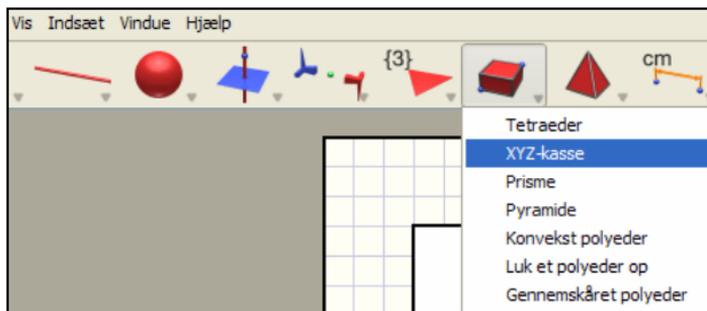
for grundplanens begyndelsespunkt og klik igen ca. 2 cm til venstre for det første punkt. Du har nu konstrueret en kugle!



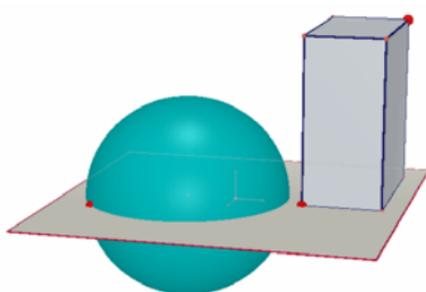
For at ændre størrelse og beliggenhed for kuglen skal du vælge værktøjskassen for **Markører** (det første ikon i værktøjslinjen) og vælge Pile-værktøjet. For at ændre størrelsen af kuglen skal du enten trække i det første eller det andet af de to punkter du afsatte i konstruktionen. For at flytte kuglen skal du vælge den og trække den med musen til en ny beliggenhed.

### Sådan konstruerer du et polyeder

Klik og hold musen nede på værktøjskassen med **Polyedre** og vælg **XYZ-kasse** fra rullegardinsmenuen.



Klik på den grå grundplan lige til højre for kuglen. Flyt dernæst musen ca. 2 cm til højre og ca. 1 cm opad. Hold så **Skifte**-tasten nede og flyt musen ca. 5 cm opad og klik. Du har nu konstrueret en XYZ-kasse.



For at ændre form og beliggenhed for XYZ-kassen, skal du vælge **Pile**-værktøjet og følge den samme fremgangsmåde som du benyttede ved kuglen (se det foregående afsnit).

## 2.3 OPRETTELSE AF ET NYT DOKUMENT

For at udføre en ny konstruktion skal du oprette et nyt dokument. Vælg **Filer**→**Ny**. Programmet opretter da et nyt dokument med et arbejdsområde i standard perspektiv.

Hvis du ønsker at tilføje flere sider og arbejdsområder til et dokument, eller have mulighed for at vælge et andet perspektiv, skal du gå til kapitel **[6] AVANCEREDE NAVIGATIONSFACILITETER**.

## 2.4 GRUNDPLANEN

For virkelig at forstå hvordan Cabri 3D version 2.1 virker, er det nødvendigt med et grundlæggende kendskab til programmets håndtering af planer, i det alle objekter i Cabri 3D version 2.1 er afsat ud fra et plan. I dette afsnit bliver alle objekter anbragt ud fra grundplanen i Cabri 3D.

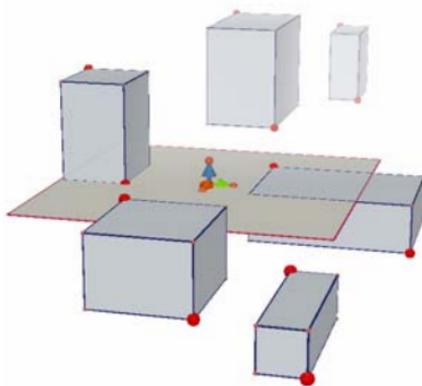
Opret et nyt dokument. Den grå flade i midten er kendt som den **synlige del** af grundplanen. Alle de objekter, du konstruerer i dette afsnit, hvad enten konstruktionerne foregår indenfor den synlige

del eller udenfor den synlige del, vil blive anbragt på denne grundplan, så de enten hviler ovenpå grundplanen eller hænger ned fra grundplanen (vi skal senere se på hvordan vi kan konstruere rumlige objekter ud fra andre planer).

For at se hvordan grundplanen virker starter vi med at konstruere to XYZ-kasser på den **synlige del** af grundplanen.

Derefter konstruerer vi to nye kasser udenfor den synlige del i den øvre del af arbejdsområdet (dvs. i området bag den synlige del af grundplanen). Hver gang du har konstrueret en sådan kasse flytter du musen hen på den **synlige del** af grundplanen inden du begynder på den næste.

Konstruér nu også to kasser i den nedre del af arbejdsområdet (dvs. i området foran den synlige del af grundplanen).



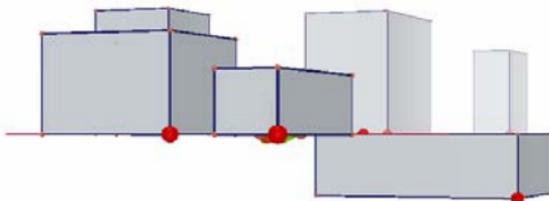
Som du kan se er de kasser, der ligger over grundplanen (dvs. bagved den synlige del af grundplanen) lyse, mens de kasser, der ligger under grundplanen (dvs. foran den synlighed del af grundplanen) er mørke; dette farveperspektiv forøger den perspektiviske effekt.

Alle disse kasser hviler altså på den samme plan, enten på den synlige del af grundplanen, eller på den **usynlige udvidelse** af grundplanen.

## 2.5 ÆNDRING AF SYNSVINKEL

Du kan se din konstruktion fra forskellige synsvinkler, som om scenen var placeret inde i en glaskugle man kunne dreje i alle retninger. For at ændre synsvinklen skal du anbringe musemarkøren et vilkårligt sted i arbejdsområdet og højreklikke, mens du trækker i musen. Til at begynde med skal du flytte musen op og ned. Som du kan se ændrer det synsvinklen i lodret retning.

Ved at ændre synsvinklen kan du nu ved selvsyn se at alle kasserne i den foregående konstruktion virkelig hviler på den samme plan, enten oven på planen eller nede under planen.



Flyt nu derefter musen til venstre og højre i stedet for op og ned: Som du kan se ændrer det synsvinklen i vandret retning.

(For at ændre synsvinklen på en **Macintosh** med en mus, der kun har en tast, skal du først enten holde **⌘**-tasten eller **Ctrl**-tasten nede, derefter klikker du og trækker med musen.)

Skift synsvinkel løbende når du arbejder. Det vil give dig en klare fornemmelse for de muligheder du har. Fx vil en ændret synsvinkel ofte gøre det nemmere at tilføje nye objekter til en kompliceret konstruktion.

## 2.6 PUNKTER I RUMMET

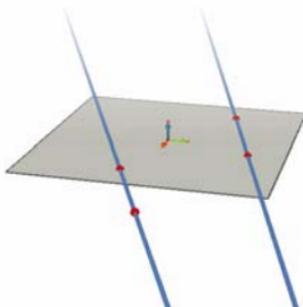
Punkter der ikke afsættes i på et allerede eksisterende objekt kaldes punkter i rummet. Som vi så i afsnit [2.4], afsættes disse punkter som udgangspunkt på den usynlige udvidelse af grundplanen.

Men punkter, der konstrueres som rumlige punkter har en særlig egenskab, der adskiller dem fra punkter afsat direkte på grundplanens synlige del: De er ikke længere bundet til grundplanen, dvs. de kan efterfølgende flyttes lodret op og ned i forhold til grundplanen.

Det kan vi illustrere ved at konstruere to linjer.

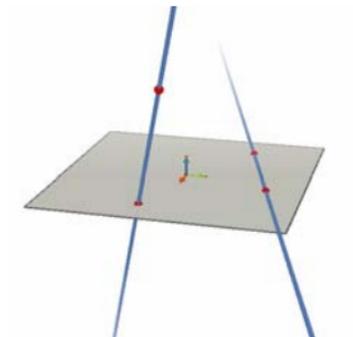
Først åbner du et nyt dokument.

Klik og hold musen nede på værktøjskassen med **Kurver** (det tredje ikon fra venstre) og vælg **Linje**-værktøjet fra rullegardinmenuen. Konstruer den første linje ud fra to punkter på den **synlige del** af grundplanen (se figuren). Konstruer dernæst en ny linje, men denne gang vælges det andet punkt **udenfor** den synlige del af grundplanen (se figuren).



Ved at bruge **Pile**-værktøjet, kan du nu vælge det punkt, du konstruerede i rummet, hold **Skifte**-tasten nede, og flyt punktet lodret op. Som du kan se, bevæger punktet sig i lodret retning ligesom linjen følger med i den lodrette bevægelse.

Prøv dernæst det samme med et af de punkter du konstruerede på den **synlige del** af grundplanen. Du vil da opdage, at det ikke er muligt at flytte dem i lodret retning.





## CABRI 3D-VÆRKTØJER

I dette kapitel gennemgås alle Cabri 3D-værktøjerne. Slå op i dette kapitel når som helst du ønsker at få noget mere at vide om hvordan de enkelte Cabri 3D-værktøjer virker og hvordan man bruger dem.

Men som i kapitel [2], er det en god ide først at læse kapitlet i den givne rækkefølge, eftersom nye eksempler hele tiden bygger på faciliteter og kommandoer, der er gennemgået tidligere.

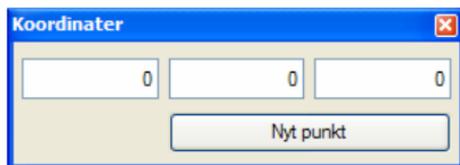
For at lære Cabri 3D version 2.1 hurtigere at kende, anbefaler vi derfor at du arbejder dette kapitel igennem fra start til slut, og afprøver hvert enkelt værktøj i Cabri 3D, sådan som de står beskrevet.

### **Betegnelser og forkortelser, der benyttes i oversigterne**

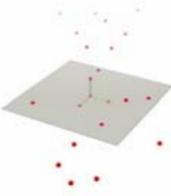
**Grundplan:** Standardplanen (XY-planen), der er der fra starten når du åbner programmet eller indsætter et nyt dokument.

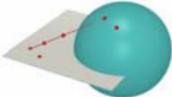
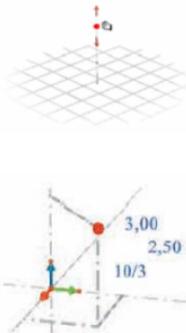
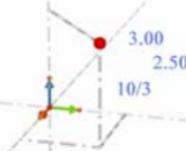
**Værktøjshjælp:** Cabri 3D version 2.1 stiller en kontekstafhængig hjælpetekst til rådighed for alle værktøjerne. For at aktivere denne interaktive hjælpefunktion skal du vælge menupunktet [Hjælp](#)→[Værktøjshjælp](#).

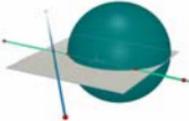
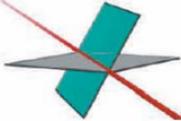
**Bemærkning:** Man kan også åbne en informationsboks, der oplyser koordinaterne for punkter og vektorer, når disse udpeges med pileværktøjet. Denne informationsboks åbnes ved hjælp af menupunktet [Vindue](#)→[Koordinater F12](#) eller ved at dobbeltklikke på et punkt eller en vektor.

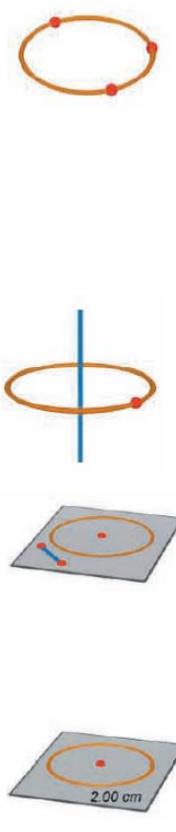


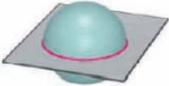
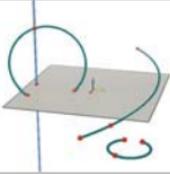
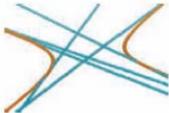
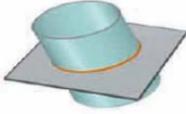
Denne informationsboks indeholder dels tre felter for  $x$ -,  $y$ - og  $z$ -koordinaterne, dels en knap for oprettelse af et nyt punkt. Hvis man indtaster koordinaterne for et nyt punkt og derefter taster **Nyt punkt** vil det netop oprette et nyt punkt med de ønskede koordinater.

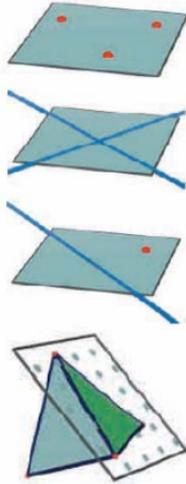
	<b>3.1 MARKØREN</b>	
	<b>Pileværktøj</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bruges til at udpege punkter og objekter.</li> <li>• Hvis du har tændt for koordinat-paletten vil den vise koordinaterne for dit valg af punkt/vektor; du kan ændre disse ved at indtaste nye koordinater og taste <b>Anvend</b>. Hvis et punkt ikke kan flyttes vil dets koordinater vises udtonet i paletten som tegn på at du ikke kan ændre koordinaterne.</li> <li>• bruges til at flytte punkter og objekter og dermed også alle de objekter, der afhænger af dem.</li> </ul>	
	<b>Omdefiner</b>	
	<p><b>Omdefiner</b>-værktøjet bruges til at ændre den måde punkter kan flyttes på, idet det kan ophæve bindingen af et punkt fra et objekt og i stedet binde det til et andet objekt. Se afsnittene [3.11] og [3.12] for en forklaring på hvordan det virker.</p>	
	<b>3.2 PUNKTER</b>	
	<b>Punkt (på et plan, i rummet eller på et objekt)</b>	
	<p>Bruges til at konstruere punkter på forskellig vis. Disse punkter kan derefter bruges som ankerpunkter for andre objekter (fx linjestykker, planer, polyedre).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere punkter på den synlige del af planer.</li> <li>• Bruges til at konstruere punkter i rummet. Som udgangspunkt konstrueres sådanne punkter udenfor den synlige del af grundplanen.</li> </ul>	

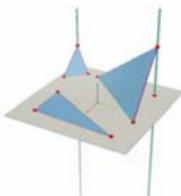
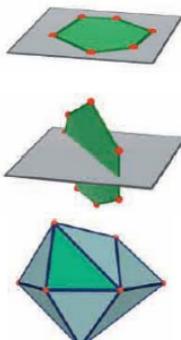
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere punkter på alle objekter (undtagen det indre af konkave polygoner).</li> </ul>	
<b>Punkter i rummet (over eller under grundplanen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere punkter over eller under grundplanen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hold <b>Skifte</b>-tasten nede,</li> <li>• Brug musen til at flytte punkter lodret og eller ned til den ønskede beliggenhed</li> <li>• Klik for at bekræfte beliggenheden.</li> </ul> </li> <li>• For at flytte et allerede konstrueret punkt videre i lodret retning, skal du igen holde <b>Skifte</b>-tasten nede, vælge punktet med <b>Pile</b>-værktøjet og flytte punktet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• du kan slippe <b>Skifte</b>-tasten før at flytte rundt på punktet i en konstant højde.</li> </ul> </li> <li>• For at konstruere et punkt med givne koordinater kan man enten klikke på tre tal repræsenterende x-, y- og z-koordinaterne eller man kan benytte koordinat-paletten som beskrevet i bemærkningen på forrige side.</li> </ul>	
<b>Punkter i rummet defineret ud fra koordinater</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lader dig konstruere et punkt direkte fra dets koordinater: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klik på en hvilken som helst tal værdi på figuren for at fastlægge x-koordinaten for det nye punkt</li> <li>• Klik på to andre talværdier for at fastlægge y- og z-koordinater.</li> </ul> </li> </ul> <p>Bemærkning: det er også muligt at ændre koordinaterne for et punkt ved hjælp af koordinat-paletten (hvis der ikke er tændt for paletten åbnes den ved at gå ind i Windows-menuen, eller ved at dobbeltklikke på et punkt eller en vektor med museværktøjet).</p>	

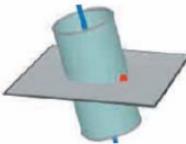
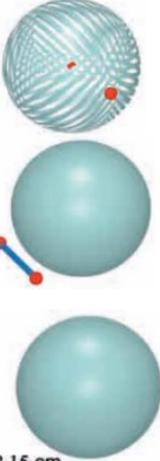
	<p><b>Skæringspunkt(er)</b></p> <p>Bruges til at konstruere skæringspunktet eller skæringspunkterne for to objekter (to linjer, en linje og en kugle, tre planer osv..).</p>	
<p><b>3.3 KURVER</b></p>		
<p><b>Linje</b></p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere en linje gennem to punkter.</li> <li>• Bruges til at konstruere en linje som skæring mellem to planer:</li> <li>• Flyt musen hen til skæringen mellem to planer</li> <li>• Klik som bekræftelse.</li> </ul>	
	<p><b>Halvlinje</b></p> <p>Bruges til at konstruere en halvlinje gennem to punkter, hvor det første punkt er toppunktet.</p>	
<p><b>Linjestykke</b></p>		
	<p>Bruges til at konstruere et linjestykke ud fra de to endepunkter.</p>	
<p><b>Vektor</b></p>		
	<p>Bruges til at konstruere en vektor ud fra to punkter, hvor det første punkt er startpunktet for vektoren og det andet punkt er slutpunktet for vektoren.</p>	
<p><b>Cirkel</b></p>		
	<p>Bruges til at konstruere cirkler på forskellig vis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cirkel defineret ud fra to punkter (centrum og radius) i et plan, ikke mindst grundplanen:</li> <li>• Klik på den synlige del af grundplanen for at vælge denne</li> <li>• Konstruer derefter cirklen på den synlige del eller den usynlige del af grundplanen.</li> <li>• En cirkel defineret ud fra to punkter (centrum og radius) i et andet plan:</li> <li>• Klik på den synlige del af planen for at vælge denne</li> </ul>	

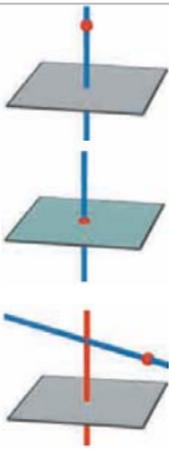
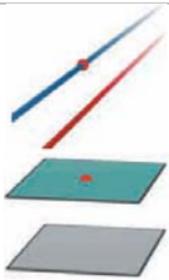
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruer centrum for cirklen som et punkt på den synlige del af planen</li> <li>• Konstruer derefter et randpunkt på den synlige del af planen (eller på et allerede konstrueret objekt på den usynlige del af planen).</li> </ul> <p>Bemærkning: Når cirklen først er konstrueres kan den flyttes ud på den usynlige del af planen ved at benytte <b>Pile</b>-værktøjet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cirkel defineret ud fra tre allerede konstruerede punkter:</li> <li>• Konstruer cirklen gennem de tre punkter.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cirkel defineret ud fra tre punkter, hvoraf nogle af dem endnu ikke er konstrueret:</li> <li>• Konstruer cirklen ved først at udpege de allerede konstruerede punkter og dernæst konstruere resten ved at klikke hvor de skal ligge på de ønskede objekter.</li> </ul> <p>Bemærkning: du kan ikke konstruere det første punkt på den synlige del af et plan (i så fald skal du vælge et allerede eksisterende punkt).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cirkel, der snor sig omkring en linje:</li> <li>• Vælg en linje (eller en del af en linje, dvs. halvlinje, linjestykke, vektor, siden i en polygon eller kanten i et polyeder)</li> <li>• Udpeg (eller konstruér) et punkt.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cirkel konstrueret som med en passer (hvor radius er givet ved længden af en vektor eller et linjestykke):</li> <li>• Konstruer en vektor eller et linjestykke (eller brug en eksisterende vektor eller et eksisterende linjestykke)</li> <li>• Brug <b>Pile</b> værktøjet til at udpege et plan</li> <li>• Konstruér eller udpeg centrum for cirklen</li> <li>• Udpege vektoren eller linjestykket, der definerer radius.</li> </ul> <p>Bemærkning: Vektoren eller linjestykket kan ligge hvor som helst. De behøver ikke udgå fra centrum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cirkel hvis radius er fastlagt ud fra en måling:</li> <li>• Udfør en måling ved hjælp af værktøjerne for <b>Målinger</b>-menuen (se afsnit [3.9])</li> </ul>	
--	--

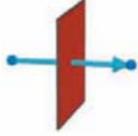
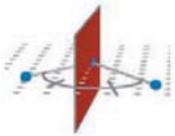
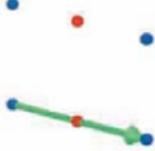
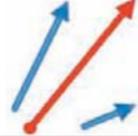
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brug <b>Cirkel</b> værktøjet til at udpege et plan</li> <li>• Konstruer eller udpeg centrum for cirklen</li> <li>• Udpeg den måling, der repræsenterer radius.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cirkel som skæringen mellem to kugler eller som skæringen mellem en kugle og et plan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flyt musen så tæt hen på det område, hvor de to kugler eller kuglen og planen skærer hinanden at cirklen dukker op</li> <li>• Klik som bekræftelse.</li> </ul> </li> </ul>	
	<p><b>Cirkelbue</b></p> <p>Bruges til at konstruere en cirkelbue ud fra tre punkter.</p>	
	<p><b>Keglesnit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere keglesnittet gennem 5 punkter i den samme plan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• I grundplanen kan punkterne både ligge på den synlige og den usynlige del</li> <li>• På alle andre planer skal punkterne ligge på den synlige del (eller ligge på et allerede konstrueret objekt på den usynlige del af denne plan).</li> <li>• Et keglesnit kan også konstrueres ved løbende at konstruere (eller udpege) 5 tilfældige punkter i den samme plan.</li> </ul> </li> <li>• Bruges til at konstruere keglesnittet, der tangerer 5 linjer i den samme plan. Udpeg 5 linjer i den samme plan.</li> <li>• Bruges til at konstruere keglesnittet som en skæring mellem et plan og en kegle eller en cylinder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flyt musen tæt hen på det område, hvor planen skærer keglen, kuglen eller cylinderen (så tæt på at keglesnittet dukker op)</li> <li>• Klik som bekræftelse.</li> </ul> </li> </ul>	  

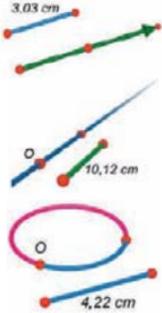
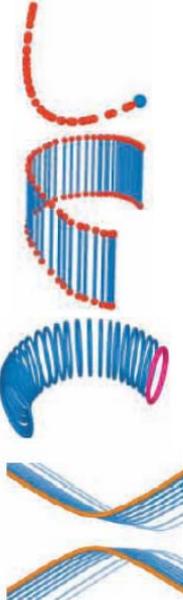
	<p><b>Skæringskurve</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere skæringslinjen mellem to planer.</li> <li>• Bruges til at konstruere keglesnittet, der fremkommer som skæring mellem et plan og en kegle eller en cylinder.</li> <li>• Bruges til at konstruere skæringscirklen mellem to kugler.</li> </ul>	
<p><b>3.4 FLADER</b></p>		
	<p><b>Plan</b></p> <p>Bruges til at konstruere nye planer på forskellig vis. For at kunne bruge dette værktøj skal du konstruere (eller udpege) mindst et punkt, der ligger oven over eller nedenunder grundplanen (dette punkt kan ligge på et andet objekt eller konstrueres ved at bruge <i>Skifte</i>-tasten).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planen gennem 3 punkter.</li> <li>• Planen gennem to parallelle eller skærende linjer (eller dele af sådanne to linjer, dvs. dvs. halvlinjer, linjestykker, vektorer, sider i polygoner eller kanter i polyedre).</li> <li>• Planen gennem en linje (eller en del af en linje osv.) og et punkt.</li> <li>• Planen frembragt af en allerede konstrueret trekant eller polygon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flyt musen så tæt på trekanten eller polygonen at planen fremkommer</li> <li>• Klik som bekræftelse.</li> </ul> </li> </ul>	
	<p><b>Halvplan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere en halvplan gennem et punkt og afgrænset af en linje (eller en del af en linje, dvs. halvlinje, linjestykke, vektor, side i en polygon eller kant i et polyeder).</li> <li>• Bruges til at konstruere en halvplan ud fra tre punkter, hvor de to første fastlægger randlinjen.</li> </ul>	

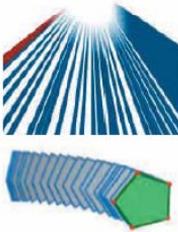
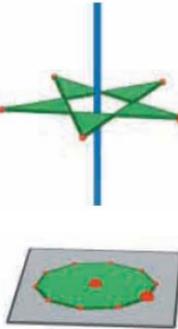
	<p><b>Vinkelområde</b></p> <p>Bruges til at konstruere et vinkelområde ud fra toppunktet og to randpunkter på hver deres vinkelben.</p>	
	<p><b>Trekant</b></p> <p>Bruges til at konstruere en trekant ud fra 3 punkter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• På grundplanen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér (eller udpeg) punkterne på den synlige eller usynlige del af grundplanen.</li> </ul> </li> <li>• På ethvert andet plan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér (eller udpeg) punkterne på den synlige del af planen (eller på et allerede konstrueret objekt på den usynlige del af planen)</li> </ul> </li> <li>• Du kan også konstruere en trekant ved at konstruere og udpege tre tilfældige punkter i et plan.</li> </ul>	
	<p><b>Polygon</b></p> <p>Bruges til at konstruere en polygon ud fra mindst 3 punkter. Konstruktionen afsluttes ved at klikke endnu engang på det sidst konstruerede punkt (eller ved at klikke på et tidligere konstrueret punkt på polygonen) eller ved at taste <b>Enter</b> (<b>Return</b> på Macintosh).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• På grundplanen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér (eller udpeg) punkterne på den synlige eller usynlige del af grundplanen.</li> </ul> </li> <li>• På ethvert andet plan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér (eller udpeg) punkterne på den synlige del af planen (eller på et allerede konstrueret objekt på den usynlige del af planen)</li> </ul> </li> <li>• Du kan også konstruere en polygon ved at konstruere og udpege et passende antal tilfældige punkter i samme plan.</li> </ul>	

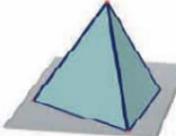
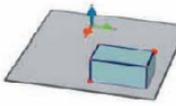
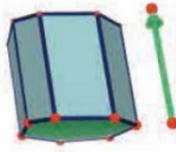
	<p><b>Cylinder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere en ubegrænset cylinder gennem et punkt med en linje eller et lineært objekt som akse.</li> <li>• Bruges til at konstruere en begrænset cylinder gennem et punkt med et linjestykke, en vektor, en side i en polygon eller en kant i et polyeder som akse. I dette tilfælde er højden af cylinderen afgrænset af længden for linjestykket, der definerer akse.</li> </ul>	
	<p><b>Kegle</b></p> <p>Bruges til at konstruere en kegle ud fra et punkt (keglens toppunkt) og:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en cirkel (i keglens grundflade)</li> <li>• en ellipse (konstrueret ved hjælp af <b>keglesnitsværktøjet</b>).</li> </ul>	
	<p><b>Kugle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere en kugle ud fra kuglens centrum og et randpunkt.</li> <li>• Bruges til at konstruere en kugle, hvor radius er fastlagt som længden af en vektor eller et linjestykke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér en vektor eller et linjestykke (eller benyt en allerede eksisterende vektor eller linjestykke)</li> <li>• Konstruér (eller udpeg) centrum for kuglen</li> <li>• Udpeg vektoren eller linjestykket, der repræsenterer kuglens radius.</li> </ul> </li> <li>• Bruges til at konstruere en kugle hvor radius er fastlagt ved en måling: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udfør en måling ved at benytte et af værktøjerne for <b>måling</b> (se afsnit [3.9])</li> <li>• Konstruér (eller udpeg) centrum for kuglen</li> <li>• Udpeg tallet, der repræsenterer kuglens radius.</li> </ul> </li> </ul>	 <p>2,15 cm</p>

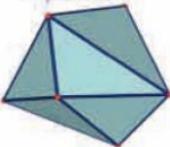
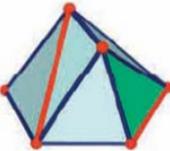
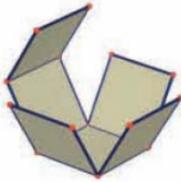
<b>3.5 KONSTRUKTIONER</b>		
	<p><b>Vinkelret (vinkelret linje eller plan)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere en linje, der står vinkelret på et plan eller et plan flade, dvs. en halvplan, et vinkelområde, en polygon eller en sideflade i et polyeder.</li> <li>• Bruges til at konstruere et plan, der står vinkelret på en linje eller en del af en linje, dvs. dvs. halvlinje, linjestykke, vektor, side i en polygon eller kant i et polyeder.</li> <li>• Bruges til at konstruere en linje, der står vinkelret på en anden linje eller en del af en linje, dvs. dvs. halvlinje, linjestykke, vektor, side i en polygon eller kant i et polyeder. For at bruge denne facilitet skal man holde <b>CTRL</b>-tasten (<b>Option/Alt</b>-tasten på Macintosh) nede imens.</li> <li>• For at konstruere en vinkelret linje i den samme plan som referencelinjen, skal du først udpege planen før du konstruerer det punkt, som den vinkelrette linje skal gå igennem.</li> </ul>	
	<p><b>Parallel (parallel linje eller plan)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere en linje, der er parallel med en anden linje eller en del af en linje, dvs. dvs. halvlinje, linjestykke, vektor, side i en polygon eller kant i et polyeder.</li> <li>• Bruges til at konstruere et plan gennem et punkt, der er parallel med et andet plan eller et plan flade, dvs. en halvplan, et vinkelområde, en polygon eller en sideflade i et polyeder. For at konstruere en parallel plan, der ikke falder sammen med referenceplanen, skal du udpege et punkt, der ikke ligger på denne referenceplan!</li> </ul>	
	<p><b>Midtnormalplan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere det plan, der ligger midt imellem 2 punkter.</li> <li>• Bemærkning: Midtnormalplanen står vinkelret på forbindelseslinjen mellem de 2 punkter og går gennem midtpunktet.</li> <li>• Bruges til at konstruere det plan, der står vinkel-</li> </ul>	

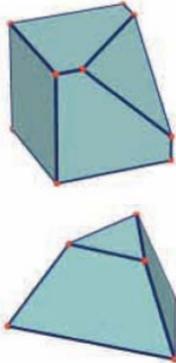
	<p>ret på og går gennem midtpunktet af et linjestykke, en vektor, en side i en polygon eller en kant i et polyeder.</p> <p><b>Bemærkning:</b> Den således konstruerede plan vil stå vinkelret på den valgte del af en linje eller linjestykket, der forbinder de to punkter.</p>	
	<p><b>Vinkelhalveringsplan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere det plan, der halverer en vinkel frembragt af tre punkter, hvor det midterste er toppunktet for vinklen. Vinkelhalveringsplanet står vinkelret på vinkelplanet, går gennem toppunktet og indeholder vinkelhalveringslinjen i vinkelplanet.</li> </ul> <p><b>Bemærkning:</b> de således konstruerede plan vil stå vinkelret på planen, der indeholder de tre punkter.</p>	
	<p><b>Midtpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere midtpunktet mellem 2 punkter.</li> <li>• Bruges til at konstruere midtpunktet for et linjestykke, en vektor, en side i en polygon eller en kant i et polyeder.</li> </ul>	
	<p><b>Vektorsum</b></p> <p>Bruges til at konstruere vektoren fremkommet som summen af to andre vektorer ud fra et givet punkt.</p>	
	<p><b>Krydsprodukt</b></p> <p>Bruges til at konstruere vektoren fremkommet som krydsproduktet af to andre vektorer ud fra et givet punkt.</p>	
	<p><b>Overfør måling</b></p> <p>På udvalgte objekter kan du overføre målinger fremkommet ved hjælp af værktøjerne til opmåling af figurer (se afsnit [3.9]). Når målingen overføres frembringes der et nyt punkt på objektet.</p> <p><b>Bemærkning:</b> Alle målinger (inklusive arealer, rumfang og vinkler), så vel som alle lommeregnerresultater, håndteres som et antal cm.</p>	

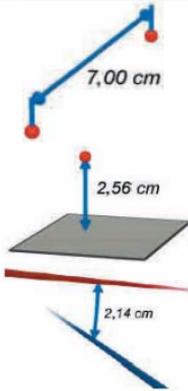
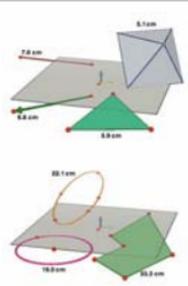
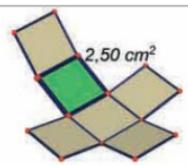
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overførsel af målinger til halvlinjer og vektorer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udpeg målingen, der skal overføres</li> <li>• Udpeg halvlinjen eller vektoren, som målingen skal overføres til</li> <li>• Der afsættes et punkt i den angivne afstand fra begyndelsespunktet for halvlinjen eller vektoren.</li> </ul> </li> <li>• Overførsel af målinger til linjer og cirkler: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udpeg målingen, der skal overføres</li> <li>• Udpeg linjen eller cirklen, som målingen skal overføres til</li> <li>• Udpeg (eller konstruer) begyndelsespunktet, som målingen skal afsættes ud fra.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Bemærkning:</b> Du skifter retning for det overførte punkt ved at holde <b>Ctrl</b>-tasten (<b>Option/Alt</b>-tasten på Macintosh) nede.</p>	
<p><b>Bane</b></p>  <p>Bruges til at frembringe banen for udvalgte objekter, der flyttes. De udvalgte objekter, der kan frembringe en bane er:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• punkter</li> <li>• linjer</li> <li>• linjestykker</li> <li>• vektorer</li> <li>• cirkler.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• For at frembringe banen for et af disse objekter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• skal du klikke en gang på objektet for at vælge det</li> <li>• og derefter klikke en gang til på det samme objekt (eller på et andet objekt der styrer det første objekt) og flytte rundt på det, mens du holder musen nede.</li> </ul> </li> <li>• For at fjerne banen UDEN at deaktivere sporingen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• skal du vælge sporet med <b>Pile</b>-værktøjet</li> <li>• og dernæst vælge <b>Ryd sporene</b> fra <b>Rediger</b>-menuen (eller højreklik på sporet ...).</li> </ul> </li> <li>• For at fjerne banen OG deaktivere sporingen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• skal du vælge banen med <b>Pile</b>-værktøjet</li> <li>• og dernæst vælge <b>Delete</b> fra <b>Rediger</b>-menuen (eller højreklik på sporet ...).</li> </ul> </li> </ul>	

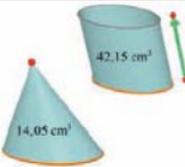
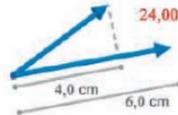
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• For at ændre banens længde:</li> <li>• skal du vælge banen med <b>Pile</b>-værktøjet</li> <li>• og dernæst højreklikke og vælge <b>sporlængde</b>.</li> </ul> <p>Se afsnit [4.3] for at lære mere om de muligheder der ligger i en sporing (ikke mindst i forbindelse med animationer).</p>	
<h3>TRANSFORMATIONER</h3>		
<p>Transformationsværktøjerne gennemgås i afsnit [3.10].</p>		
<h3>3.6 REGULÆRE POLYGONER</h3>		
<p>{3}</p>  <p>{4}</p>  <p>{5}</p>  <p>{6}</p>  <p>{8}</p>  <p>{10}</p>  <p>{12}</p>  <p>{5/2}</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere regulære polygoner på et givet plan:</li> <li>• Udpeg et plan</li> <li>• Konstruér polygonen ved at udpege eller konstruere centrum og et hjørnepunkt for polygonen</li> <li>• Når du konstruerer polygonen skal det andet punkt placeres på den synlige del af et plan (eller på et allerede konstrueret objekt, der ligger på den usynlige del af planen). Så snart polygonen er konstrueret kan du flytte den ud på den usynlige del af planen.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere en polygon ud fra en symmetriakse:</li> <li>• Udpeg en linje (eller en del af en line, dvs. halvlinje, linjestykke, vektor, side i en polygon eller kant i et polyeder), der skal fungere som symmetriakse for polygonen.</li> <li>• Udpeg eller konstruer et hjørnepunkt.</li> </ul>	
<h3>3.7 POLYEDRE</h3>		
<p><b>Bemærkning:</b> For at konstruere et polyeder i tre dimensioner skal mindst et af hjørnepunkterne ligge i et andet plan end de øvrige hjørnepunkter. Det kan opnås ved enten at forankre det i et objekt, der stikker ud af planet eller ved at holde <b>Skifte</b>-tasten nede, mens punktet konstrueres.</p>		

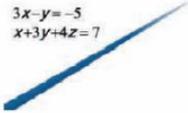
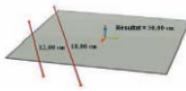
	<p><b>Tetraeder (ud fra 4 punkter)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér de første 3 punkter.</li> <li>• for at konstruere et tredimensionalt tetraeder, er det afgørende at det fjerde punkt ligger i et andet plan. Dette punkt kan konstrueres ud fra et eksisterende objekt eller ved at holde <b>Skifte</b>-tasten nede.</li> </ul>	
	<p><b>XYZ-kasse (ud fra en diagonal)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruer det første punkt.</li> <li>• Konstruer det andet punkt som ligger i det modsatte hjørne af kassen.</li> <li>• For at konstruere en tredimensionel <b>XYZ-kasse</b>, er det afgørende at det andet punkt ligger i et andet plan end det første punkt. Dette punkt kan konstrueres ud fra et eksisterende objekt eller ved at holde <b>Skifte</b>-tasten nede.</li> </ul>	
	<p><b>Prisme (ud fra en polygon og en vektor)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér først en polygon ved at bruge et andet passende værktøj(<b>Polygon</b>, <b>Trekant</b>, osv.) eller brug en eksisterende polygon. Polygonen repræsenterer grundfladen.</li> <li>• Benyt derefter <b>Vektor</b>-værktøjet til at konstruere en vektor, der fører hen til et andet plan end polygonen (eller brug en eksisterende vektor).</li> <li>• Benyt til sidst <b>Prisme</b>-værktøjet til at konstruere prismet ved at udpege polygonen og vektoren.</li> </ul>	
	<p><b>Pyramide (ud fra en polygon og et punkt)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér først en polygon ved at bruge et andet passende værktøj(<b>Polygon</b>, <b>Trekant</b>, osv.) eller brug en eksisterende polygon. Polygonen repræsenterer grundfladen.</li> <li>• Benyt nu <b>Pyramide</b>-værktøjet ved at vælge en polygon og for dernæst at frembringe en tredimensionel pyramidekonstrueres toppunktet ved at benytte <b>Skifte</b>-tasten (eller der vælges et punkt fra et plan, der ikke indeholder polygonen).</li> </ul>	
	<p><b>Konvekst polyeder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere et polyeder direkte:</li> <li>• For at konstruere et 3-dimensionalt konvekst polyeder bruges <b>Konvekst polyeder</b>-værktøjet først</li> </ul>	

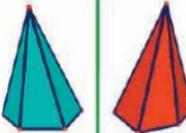
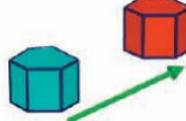
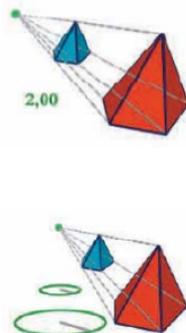
	<p>til at konstruere et konvekst hylster med 3 eller flere punkter, derefter tilføjes et eller flere punkter udenfor planen med det konvekse hylster (ved at udnytte eksisterende objekter eller <b>Skifte</b>-tasten).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• For at afslutte konstruktionen, klikker du en ekstra gang på det sidst konstruerede punkt (eller på et andet hjørnepunkt fra polyederet) eller du taster <b>Enter</b> (<b>Return</b> på Macintosh).</li> <li>• Bruges til at konstruere et polyeder ud fra allerede eksisterende objekter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brug <b>Konvekst polyeder</b>-værktøjet til at vælge et eller flere af de følgende objekter: polyedre, polygoner, linjestykker, kanter fra polyedre, eller punkter. Du kan også afsætte nye punkter undervejs i konstruktionen.</li> <li>• For at frembringe et 3-dimensionalt polyeder skal mindst et af punkterne eller objekterne ligge i et andet plan end de øvrige.</li> <li>• For at afslutte konstruktionen, klikker du en ekstra gang på det sidst konstruerede punkt (eller på et andet hjørnepunkt fra polyederet) eller du taster <b>Enter</b> (<b>Return</b> på Macintosh).</li> </ul> </li> </ul>	<p>34,08 cm<sup>2</sup></p>  
	<p><b>Luk et polyeder op</b></p> <p>Bruges til at udfolde et polyeder (og eventuelt lægge udfoldningen helt fladt, så der frembringes et polyedernet).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruer et polyeder.</li> <li>• Benyt dernæst <b>Luk et polyeder op</b>-værktøjet til at klikke på polyederet.</li> <li>• For at udfolde polyederet mere benyttes <b>Pile</b>-værktøjet til at trække i en af sidefladerne med musen.</li> <li>• Hvis du kun ønsker at udfolde en enkelt sideflade skal du holde <b>Skifte</b>-tasten nede i mens.</li> <li>• For at folde sidefladerne ud i pæne vinkler (multipla af 15°), holdes <b>Ctrl</b>-tasten (<b>Option/Alt</b> på Macintosh) nede i mens.</li> </ul> <p>Så snart du har frembragt et udfoldt polyeder net, kan du udskrive det og bruge det til at frembringe en fysisk model. Se afsnit <a href="#">[4.6]</a></p>	

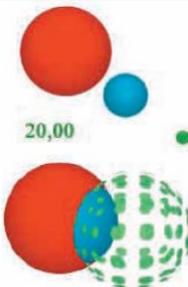
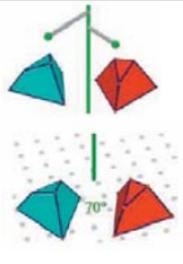
	<p><b>Gennemskåret polyeder</b></p> <p>Bruges til at konstruere afskæringen af et polyeder med et halvrum afgrænset af et plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruer et polyeder.</li> <li>• Konstruer et plan, der skærer polyederet.</li> <li>• Vælg <b>Gennemskåret polyeder</b>-værktøjet:</li> <li>• Vælg polyederet</li> <li>• Vælg den skærende plan.</li> </ul> <p>Den skjulte part af polyederet er den del, der ligger nærmest øjepunktet. For at bringe den anden del af polyederet i front bruges højre museklik til at dreje rundt på synsvinklen (<b>2.5</b>).</p> <p>For at se den skjulte del af polyederet benyttes Skjul/Vis funktionen (afsnit <b>4.1</b>).</p>	
<p><b>3.8 REGULÆRE POLYEDRE</b></p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere et af de fem regulære polyedre:</li> <li>• Vælg et plan.</li> <li>• Konstruér det første punkt.</li> <li>• Konstruér det andet punkt. Det andet punkt skal placeres på den synlige del af den valgte plan (eller på et eksisterende objekt fra den usynlige del af planen).</li> </ul> <p>Bemærkning: For at konstruere et regulært polyeder, der ikke ligger på den synlige del, konstrueres det først på den synlige del og derefter flyttes det ud på den usynlige del med <b>Pile</b>-værktøjet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at konstruere et polyeder direkte ud fra en eksisterende regulær polygon:</li> <li>• Brug det relevante <b>Regulært polyeder</b>-værktøj til at konstruere en polygon af samme type som sidefladerne i det regulære polyeder, du ønsker at konstruere.</li> <li>• Eller du kan bruge det relevante <b>Regulært polyeder</b>-værktøj til at udvælge en flade i et polyeder, dvs. en polygon af samme type som sidefladerne i det regulære polyeder, du ønsker at konstruere.</li> </ul> <p>Bemærkning: Hvis du vil konstruere polyederet i det modsatte halvrum skal du holde <b>Ctrl</b>-tasten (<b>Option/Alt</b>-tasten på Macintosh) nede.</p>	

3.9 MÅLINGER OG BEREGNINGER		
	<b>Afstand</b>	
 <p>cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at måle afstanden mellem et punkt og: <ul style="list-style-type: none"> <li>• et andet punkt</li> <li>• en linje</li> <li>• et plan (den synlige del eller den usynlige del).</li> </ul> </li> <li>• Bruges til at måle afstanden mellem to linjer.</li> </ul> <p><b>Bemærkning:</b> Det sker at den label, der viser afstanden, ikke kan ses indenfor det valgte arbejdsområde. For at få lov at se kan du nu skifte synsvinkel eller flytter rundt på et af de objekter, der indgår i afstanden.</p>	
	<b>Længde</b>	
 <p>cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at måle længden af de følgende objekter eller dele af objekter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linjestykker</li> <li>• vektorer</li> <li>• sider i polygoner</li> <li>• kanter i polyedre.</li> </ul> </li> <li>• Bruges til at måle omkredsen af de følgende objekter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• cirkler, cirkelbuer</li> <li>• ellipser</li> <li>• polygoner.</li> </ul> </li> </ul>	
	<b>Areal</b>	
 <p>cm<sup>2</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at måle arealet af de følgende plane objekter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• polygoner</li> <li>• cirkler</li> <li>• ellipser.</li> </ul> </li> <li>• Bruges til at måle overfaldearealet af alle begrænsede rumlige objekter.</li> </ul>	

	<p><b>Bemærkning:</b> Hvis akse for en cylinder er defineret ved en linje eller en halvlinje er cylinderen ubegrænset.</p>	
	<p><b>Rumfang</b></p> <p>Bruges til at måle rumfanget af et hvert begrænset legeme.</p> <p><b>Bemærkning:</b> Hvis akse for en cylinder er defineret ved en linje eller en halvlinje er cylinderen ubegrænset.</p>	
	<p><b>Vinkel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at måle vinklen mellem et plan og: <ul style="list-style-type: none"> <li>• en linje</li> <li>• en halvlinje</li> <li>• et linjestykke</li> <li>• en vektor.</li> </ul> </li> <li>• Bruges til at måle vinklen frembragt af 3 punkter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udpeg eller konstruer det første punkt</li> <li>• Udpeg eller konstruer toppunktet</li> <li>• Udpeg eller konstruer det tredje punkt.</li> </ul> </li> <li>• Bruges til at måle vinklen hørende til en cirkelbue:</li> </ul>	
	<p><b>Skalarprodukt</b></p> <p>Bruges til at få udregnet skalarproduktet for to vektorer.</p>	

<p><math>(x, y, z)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruges til at få oplyst koordinaterne til de følgende objekter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• punkter</li> <li>• vektorer.</li> </ul> </li> <li>• Bruges til at få oplyst ligningerne for de følgende objekter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• linjer</li> <li>• planer</li> <li>• kugler</li> </ul> </li> </ul> <p>Det er også muligt at redigere koordinaterne for et punkt eller en vektor direkte, se kapitel [4].</p>	<h3>Koordinater og ligninger</h3>	$3x - y = -5$ $x + 3y + 4z = 7$   $3x - y + 2z = -4$  $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 = 2$
<p><math>2a+1</math></p> 	<h3>Lommeregner</h3> <p>Bruges til at udføre de mest almindelige udregninger svarende til videnskabelige lommeregner og få overført resultatet til arbejdsområdet.</p> <p>Her er et eksempel på en simpel sum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruér 2 linjestykker som vist på figuren</li> <li>• Udmål længderne ved hjælp af <b>Længde-</b>værktøjet</li> <li>• Vælg <b>Lommeregner-værktøjet</b></li> <li>• Klik på den første måling for at få den indsat i lommeregneren. Tast +. Klik på den anden måling. Klik på <b>Ins</b>-tasten.</li> </ul> <p>Resultatet af en sådan beregning kan indgå i de følgende udregninger. For en komplet liste af regneoperationer og funktioner og flere oplysninger om lommeregneren se afsnit [4.8].</p>	
	<h3>3.10 TRANSFORMATIONER</h3>	
	<h3>Spejling i punkt</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vælg (eller konstruer) et punkt som spejlingens centrum.</li> <li>• Vælg det objekt der skal spejles.</li> </ul>	

	<p><b>Spejling i linje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vælg en lineært objekt, der skal fungere som spejlingsaksen.</li> <li>• Vælg det objekt, der skal spejles.</li> </ul>	
	<p><b>Spejling i plan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vælg et plan flade, der skal fungere som spejlingsplanen.</li> <li>• Vælg det objekt der skal spejles.</li> </ul>	
	<p><b>Parallelforskydning (langs en vektor eller ud fra 2 punkter)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vælg en vektor eller 2 punkter (eller konstruer punkterne direkte).</li> <li>• Vælg det objekt der skal forskydes.</li> </ul>	
	<p><b>Multiplikation ud fra et punkt (ligedannet)</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplikation defineret ud fra et punkt og et multiplikationsforhold.</li> <li>• Vælg et punkt som centrum for multiplikationen</li> <li>• Vælg et tal som multiplikationsforhold (tallet kan stamme fra en måling, et skalarprodukt, en beregning eller et tal indskrevet direkte i lommeregneren).</li> <li>• Vælg det objekt, der skal underkastes multiplikationen.</li> <li>• Multiplikation defineret ud fra et punkt og et par ligedannede objekter</li> <li>• Vælg et punkt som centrum for multiplikationen</li> <li>• Vælg det første af de to ligedannede objekter (med en side svarende til nævneren i multiplikationsforholdet).</li> <li>• Vælg det andet af de to ligedannede objekter (med en side svarende til tælleren i multiplikationsforholdet).</li> <li>• Vælg det objekt, der skal underkastes multiplikationen.</li> </ul>	

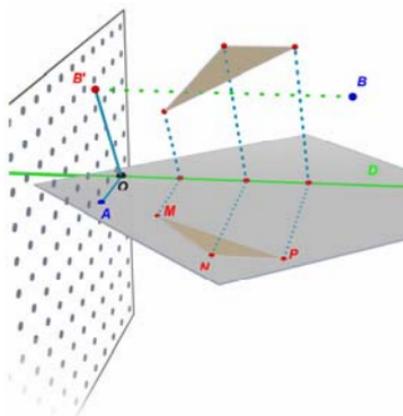
	<p><b>Inversion ('spejling' i en kugle)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversion defineret ud fra et centrum og et invertsionsprodukt.</li> <li>• Vælg et punkt som centrum for inversionen</li> <li>• Vælg et tal som invertsionsprodukt.</li> <li>• Vælg et objekt, der skal underkastes inversionen.</li> </ul> <p>Inversion defineret ud fra den invariante kugle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vælg den invariante kugle</li> <li>• Vælg et objekt, der skal underkastes inversionen.</li> </ul>	
	<p><b>Drejning (omkring en akse ud fra 2 punkter)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drejning defineret ud fra en akse og to punkter:</li> <li>• Vælg et retlinjet objekt som drejningsakse.</li> <li>• Vælg 2 punkter (eller konstruer punkterne).</li> <li>• Vælg det objekt (eller en del af et objekt) der skal drejes.</li> </ul> <p>Drejning defineret ud fra en akse og en drejningsvinkel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vælg et retlinjet objekt som drejningsakse.</li> <li>• Vælg et tal som drejningsvinkel.</li> <li>• Vælg det objekt der skal drejes.</li> </ul>	

**Et eksempel på brugen af drejning omkring en akse ud fra 2 punkter**

I dette eksempel, konstruerer vi billedet af trekant  $MNP$  ved at vælge en linje  $d$  og to punkter  $A$  og  $B$ .  
 Drejningsvinklen er vinklen mellem de følgende 2 halvplaner:

- Halvplanen med  $d$  som rand, der indeholder punktet  $A$ ,
- Halvplanen med  $d$  som rand, der indeholder punktet  $B$ .

Denne vinkel er den samme som  $(OA,OB')$ , hvor  $B'$  er den vinkelrette projektion af  $B$  på det plan, der indeholder  $A$  og står vinkelret på  $D$ .



### 3.11 OM PUNKTER OG OMDEFINER-VÆRKTØJET

#### **Punkter er bundet til de objekter som de er konstrueret på**

Som hovedregel er punkter "knyttet" til de objekter som de er konstrueret på. Fx kan et punkt, der er konstrueret på en kugle ikke flyttes til et andet objekt eller til et plan. Punkter konstrueret på den synlige del af et plan kan godt flyttes til den usynlige udvidelse af planen, men ikke til andre objekter. For at "frigøre" disse punkter skal du benytte **Omdefiner**-værktøjet. Se det følgende afsnit [3.12] for en forklaring på hvordan det fungerer.

#### **Om at flytte punkter i rummet op over eller ned under grundplanen**

Punkter, der ti at begynde med blev konstrueret som rumlige punkter eller som punkter på den usynlige forlængelse af grundplanen kan flyttes i lodret retning op over eller ned under grundplanen ved samtidigt at holde **Skifte**-tasten nede.

I modsætning hertil kan punkter, der oprindeligt blev konstrueret på objekter eller på den synlige del af grundplanen ikke flyttes lodret op eller ned i rummet. For at "frigøre" disse punkter skal du benytte **Omdefiner**-værktøjet. Se [3.12] for en forklaring på hvordan det fungerer.

**Bemærkning:** Hvis du ønsker at konstruere punkter på den synlige del af grundplanen, der an flyttes lodret op eller ned uden at bruge **Omdefiner**-værktøjet, skal du først konstruere dem på den usynlige forlængelse af grundplanen og dernæst flytte dem ind på den synlige del.

### 3.12 SÅDAN BRUGES OMDEFINER-VÆRKTØJET

For at "frigøre" et punkt, med henblik på at flytte det fra et objekt til et andet (fx fra en kugle til et plan, eller fra den usynlige forlængelse af grundplanen til et hjørne af et polyeder), skal du bruge **Omdefiner**-værktøjet, som du finder i **Pile**-værktøjskassen (det første ikon i værktøjsmenuen). For at bruge **Omdefiner**-værktøjet går du frem sådan:

- Klik først på punktet, der skal omdefinieres (og slip musen)
- Flyt musen hen til det nye objekt
- Klik derefter for anden gang for at placere punktet på det nye objekt i den ønskede beliggenhed.

**Omdefinier**-værktøjet kan også bruges til at omdanne et punkt, der oprindeligt blev konstrueret på den synlige del af grundplanen (eller et objekt) til et punkt i rummet (der efterfølgende kan flyttes lodret op eller ned). Det gøres således:

- Klik først på punktet, der skal omdefinieres (og slip musen)
- Flyt musen hen til dets nye position (uden at klikke)
- For at kunne bevæge det lodret holder du derefter **Skifte**-tasten nede
- Endelig klikker du endnu engang for at bekræfte.

### 3.13 TASTATURSTYREDE FUNKTIONER OG GENVEJE

Funktion	PC	Macintosh
Sådan vælges flere objekter ved at bruge <b>Pile</b> -værktøjet	Hold <b>Ctrl</b> -tasten nede, mens du vælger de ønskede objekter	Hold <b>Skifte</b> -tasten nede mens du vælger de ønskede objekter
Slet de valgte objekter	Tast <b>Delete</b>	Tast <b>Delete</b>
Stop konstruktionen af et ufærdigt objekt	Tast <b>Esc</b>	Tast <b>Esc</b>
Annuler det valgte værktøj og vælg i stedet <b>Pile</b> -værktøjet	Tast <b>Esc</b>	Tast <b>Esc</b>
Konstruere et punkt op et objekt oven over eller nedenunder grundplanen	Hold <b>Skifte</b> -tasten nede, mens du flytter punktet lodret og klik	Hold <b>Skifte</b> -tasten nede, mens du flytter punktet lodret og klik
Flyt et eksisterende punkt eller	Hold <b>Skifte</b> -tasten	Hold <b>Skifte</b> -

objekt lodret op over eller ned under grundplanen	nede og flyt så objektet i lodret retning	tasten nede og flyt så objektet i lodret retning
Flyt et eksisterende punkt eller objekt lodret op over eller ned under grundplanen i skridt på 5 mm	Hold <b>Ctrl+Skifte</b> -tasterne nede og flyt så objektet i lodret retning	Hold <b>Option/Alt + Skifte</b> -tasterne nede og flyt så objektet i lodret retning
Flyt et eksisterende punkt eller objekt, der er konstrueret så det ligger over eller under grundplanen, vandret i skridt af 5 mm	Hold <b>Ctrl</b> -tasten nede og flyt så objektet i vandret retning	Hold <b>Option/Alt</b> -tasten nede og flyt så objektet i vandret retning

### 3.14 EN NYTTIG TEKNIK TIL AT HÅNDBERE OBJEKTER

#### Sådan kan du nemt flytte rundt på konstruerede objekter

Du kan flytte eksisterende punkter eller objekter uden at skifte til **Pile**-værktøjet. For eksempel kan du flytte en kugle eller ændre beliggenheden for en linje selv når du har valgt **Tetraeder**-værktøjet eller et andet værktøj. Klik simpelthen på punktet eller objektet, hold musetasten nede og flyt det valgte objekt.

#### Sådan identificerer du de punkter der kan flyttes rundt på

Nogle punkter kan ikke flyttes med musen, når de først er konstrueret. det gælder fx skæringspunkter eller punkter frembragt ved en transformation, dvs. en spejling, forskydning eller drejning. Cabri 3D version 2.1 giver dig en simpel metode til at identificere disse punkter (såvel som de punkter, der rent faktisk kan flyttes med musen).

Klik simpelthen med musen i et tomt område af arbejdsområdet og hold musen nede. Punkter der kan flyttes direkte vil flimre, mens de andre beholder deres normale størrelse.

## AVANCERET BRUG AF VÆRKTØJER

### 4.1 VIS/SKJUL-KOMMANDOEN

Denne kommando giver dig mulighed for at skjule eksisterende objekter og vise dem frem igen, hvis påkrævet.

For at skjule et objekt markeres det med **Pile**-værktøjet. Derefter benyttes kommandoen **Rediger→Skjul/Vis** for at skjule det. For at vælge flere objekter på en gang skal man holde **Ctrl**-tasten nede (**Command-tasten** på Macintosh).

For at vise set skjult objekt, skal man først vise alle skjulte objekter og dernæst vælge det ønskede objekt. Sørg for at åbne vinduet hørende til **Aktivt billedplan (Vindue→Aktivt billedplan)**, sæt så hak i dialogboksen for **Vis skjulte objekter**. Et omrids af alle skjulte objekter træder nu frem på skærmen.

Vælg det skjulte objekt, du ønsker at synliggøre, og vælg så **Rediger-Skjul/Vis** for at vise dem igen. Gentag dette for alle de skjulte objekter, du ønsker at vise frem, eller vælg flere objekter på en gang ved at holde **Ctrl**-tasten nede (**Command-tasten på Macintosh**).

Læg mærke til, at omridsene af de skjulte objekter kun dukker op i det billedplan, du arbejder i for tiden (det aktive billeplan). Du kan læse mere om oprettelse af flere billedplaner i Kapitel **[6] ADVANCEREDE NAVIGATIONSFACILITETER**.

Bemærkning: Du kan også benytte Skjul/Vis-funktionen ved simpelthen at taste **CTRL-M** (**Command-M** på Macintosh)

### 4.2 RET I KOORDINATER FOR ET PUNKT OG EN VEKTOR

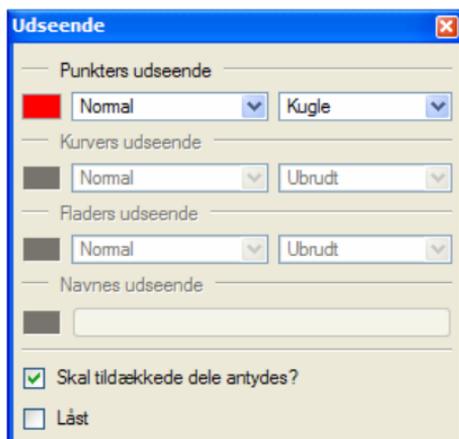
Denne funktion giver dig mulighed for at indskrive koordinaterne til et punkt eller en vektor direkte i en informationsboks. Vælg punktet/vektoren med **Pile**-værktøjet. Derefter dobbeltklikkes på punktet /vektoren og du kan nu indskrive de ønskede koordinater i informationsboksen **Koordinater** for dernæst at skifte til den nye position ved at taste **Anvend**.

### 4.3 LÅST PUNKT

#### Låsefunktionen for punkter

Denne funktion giver dig mulighed for at låse placeringen af et punkt og tilsvarende at låse op for ændringer af placeringen igen, hvis påkrævet.

For at låse et punkt markeres det med **Pile**-værktøjet, Derefter benyttes kommandoen **Rediger**→**Lås** for at låse det. For igen at få lov til at flytte rundt på det markeres det med **Pile**-værktøjet, hvorefter man benytter kommandoen **Rediger**→**Lås op**.

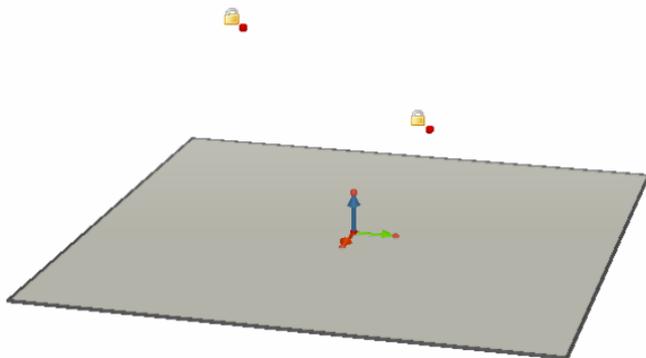


Denne funktion er også tilgængelig ved fx at højreklikke på punktet, ligesom man kan vælge punktet med **Pile**-værktøjet og dernæst åbne for informationsboksen **Udseende** via menupunktet

Vindue→Udseende F9 .

### Hvordan finder du de låste punkter?

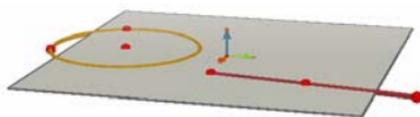
For nemt at få fat i de låste punkter kan man menupunktet **Vis låste punkter**. Læg mærke til, at der som vist placeres et lille låseikon ved siden af de låste punkter. Alternativt kan man finde de låste punkter ved at klikke i et tomt område og holde musen nede et lille stykke tid før den slippes. De punkter, der *ikke* er låst, vil så stå og blinke. Det er altså de blinkende punkter man efterfølgende kan flytte rundt på!



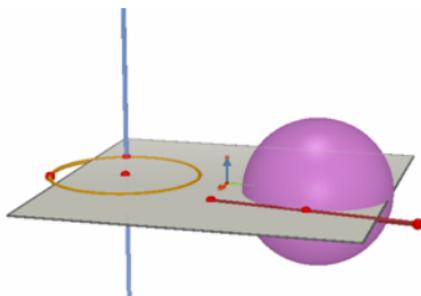
## 4.4 ANIMATION

Cabri 3D version 2.1 giver dig mulighed for at animere dine objekter, dvs. sætte dem i bevægelse ved at lade et punkt løbe rundt på en cirkel eller et linjestykke, hvorefter alle objekter, der afhænger af punktet følger med i bevægelsen. Fremvisning af en animation kan ofte være meget overbevisende, eftersom du kan sætte linjer i bevægelse, udvide kugler eller trække dem sammen, sætte en trekant i svingninger osv.

For at forstå hvordan det virker kan du fx først konstruere en cirkel og et linjestykke som vist på figuren. Konstruer derefter et nyt punkt på cirkel sammen med et nyt punkt på linjestykket som vist på figuren.



Brug **Vinkelret**-værktøjet til at konstruere en linje, der går gennem det sidste punkt, du konstruerede på cirklen. Benyt derefter **Kugle**-værktøjet til at konstruere centrum for kuglen ca. 1 cm bagved det sidste punkt du konstruerede på linjestykket. Benyt derefter det samme punkt til at fastlægge radius for kuglen. Din konstruktion skulle nu gerne ligne den følgende figur.



**For at starte animationen skal du nu gå gennem de følgende trin:**

1. Vælg **Vindue**→**Animation** for at fremvise **Animations**-vinduet.
2. Benyt **Pile**-værktøjet til at vælge det bevægelige punkt, i dette tilfælde det punkt, som linjen går igennem.
3. Sørg for at der ikke er sat hak i dialogboksen **Låst Punkt**.
4. Sæt **Animationshastigheds**-skyderen til en hastighed forskellig fra 0.
5. Klik på **Start Animation**-tasten. Linjen vil nu bevæge sig rundt langs cirkelperiferien.
6. Du kan kontrollere hastigheden og retningen af animationen ved at bruge skyderen for **Animationshastigheden**.

Følg de samme trin for at animere kuglen. Som du kan se udvider kuglen sig og trækker sig sammen i takt med at punktet på linjestykket bevæger sig.

Du kan kontrollere hastigheden af de enkelte animerede punkter individuelt. Du kan også afbryde animationen af de enkelte punkter ved at sætte hak i dialogboksen for **Låst Punkt**. Hertil må du først vælge det pågældende punkt ved hjælp af **pile-værktøjet**, og derefter benytte **Animations-vinduet** til at foretage de nødvendige ændringer.

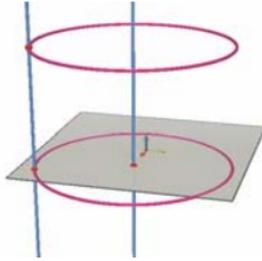
Læg mærke til at **Stop Animationen** knappen vil stoppe animationen for alle de bevægelige punkter. Tilsvarende vil **Start Animationen** knappen starte animationen for alle de bevægelige punkter med undtagelse af de punkter, hvor der er sat hak i dialogboksen for **Låst Punkt**.

## 4.5 AVANCERET BRUG AF BANEVÆRKTØJET

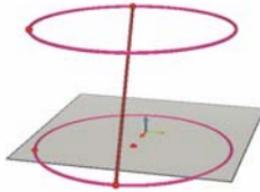
Som vi så i afsnit 3.5, vil **Bane-værktøjet** frembringe den bane, der fremkommer, når et objekt bevæges manuelt. Men **Bane-værktøjet** kan også bruges sammen med en **Animation** for at frembringe en hel stribe af objekter, der ikke kan konstrueres på anden vis.

Som hjælp til at forstå, hvordan det kan virke vil vi i det følgende eksempel konstruere en animeret hyperboloide.

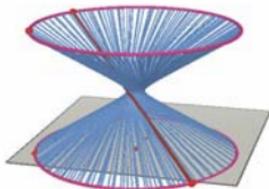
1. Konstruer først to linjer vinkelrette på grundplanen ved hjælp af **Vinkelret-værktøjet** (se den følgende figur).
2. Benyt **Cirkel-værktøjet** til at konstruere en cirkel med den ene linje som akse og den anden linje som randpunkt.
3. Konstruer nu en ny cirkel med den samme linje som akse og et nyt punkt på den anden linje som et randpunkt. Din konstruktion skulle nu gerne ligne den følgende figur.



4. Benyt nu **Pile**-værktøjet til at vælge de to linjer og skjule dem ved hjælp af kommandoen **Rediger**→**Vis/Skjul**.
5. Benyt dernæst **Linjestykke**-værktøjet til at konstruere et linjestykke defineret ved et nyt punkt på hver af de to cirkler. De to nye punkter skal placeres omtrent som vist på den følgende figur.

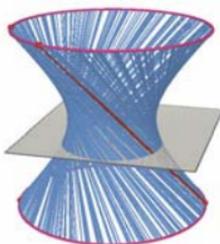


6. Vælg linjestykket med **Bane**-værktøjet.
7. Udfør kommandoen **Vindue**→**Animation** for at fremvise **Animations**-vinduet.
8. Benyt **Pile**-værktøjet til at vælge det øverste punkt på linjestykket og sæt dets hastighed til 4.00 cm/s i **Animations**-vinduet.
9. Gør nøjagtigt det samme med det nederste punkt på linjestykket.
10. Klik i **Start Animation** knappen. Linjestykket vil nu bevæge sig rundt på de to cirkler, samtidigt med at det frembringer en bane svarende til en hyperboloide.



11. Hvis du fx ønsker en længere bane skal du stoppe animationen og vælge sporet med **Pile**-værktøjet. Derefter skal du højreklikke og vælge kommandoen **Banelængde** og vælg en ny længde.

For at ændre formen af hyperboloiden kan du flytte beliggenheden for et af endepunkterne for linjestykket.



Du kan selvfølgelig også ændre de indbyrdes hastigheder af punkterne, ændre afstanden mellem cirklene eller deres radier osv.

## 4.6 AFSPILNING AF KONSTRUKTIONER

Cabri 3D version 2.1 gør det muligt for dig at afspille trinene i en given konstruktion. Det er også muligt at vende tilbage til et tidligere trin i konstruktionen og så genstarte konstruktionen på ny fra dette sted.

For at forstå hvordan det virker skal du fx konstruere en figur, der indeholder noget i retning af 20 objekter.

Vælg så [Afspil Konstruktion](#) fra [Vindue](#) menuen for at fremvise [Afspil Konstruktion](#)-vinduet.

Klik i [Skift til afspilningstilstanden](#) knappen. De objekter du har konstrueret vil nu forsvinde og du ser kun grundplanen.

For at afspille de forskellige trin i konstruktionen taster du . For at afspille hele konstruktionen automatisk igen og igen klikker du i [Start en cyklisk afspilning](#)-knappen. Tasten  springer direkte frem til sidste trin i konstruktionen. Tasterne  og  tillader dig at gå baglæns gennem konstruktionen.

Hvis du ønsker at fortsætte konstruktionen fra et tidligere trin klikker du i [Behold figuren på dette trin](#)-knappen. eventuelle senere trin i konstruktionen slettes da (om end du kan genskabe dem ved at benytte kommandoen [Rediger](#)→[fortryd](#) så længe du ikke har lukket dokumentet).

Ønsker du at forlade [Afspil Konstruktion](#) tilstanden, klikker du i [Stop afspilningstilstanden](#)-knappen.

## 4.7 KONSTRUKTIONSBESKRIVELSE

Denne funktion giver dig mulighed for at få udskrevet en beskrivelse af de enkelte trin i den konstruktion du har udført.

Konstruktionsbeskrivelsen giver dig også mulighed for at ændre, eller følge konstruktionen i detaljer, ved at klikke i konstruktionsbeskrivelsen, ligesom det gør det nemmere at følge andres arbej-  
de, specielt ved komplicerede konstruktioner.

### **Konstruktionsbeskrivelse**

For at forstå hvordan denne funktion virker kan man åbne et nyt dokument og dernæst vælge menupunktet [Indsæt](#)→[beskrivelse](#) . Der dukker da en konstruktionsbeskrivelse op i et informationsvindue til venstre for arbejdsområdet. Beskrivelsen rummer en liste over de konstruerede objekter der som standard starter med grundplanen, origo O og de tre retningsvektorer i, j og k. Klikker

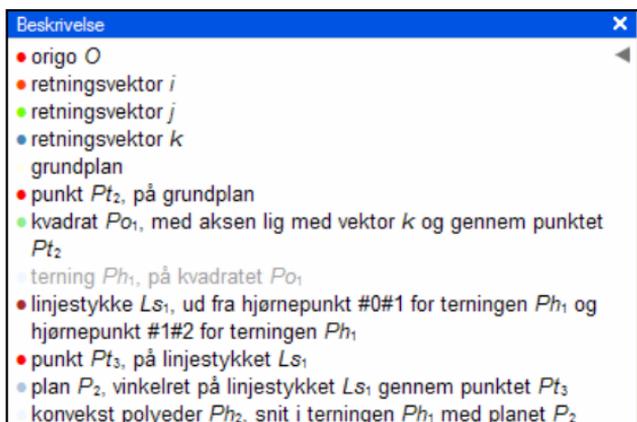
du dernæst på objekter i arbejdsområdet lyser de op i beskrivelsen og omvendt.

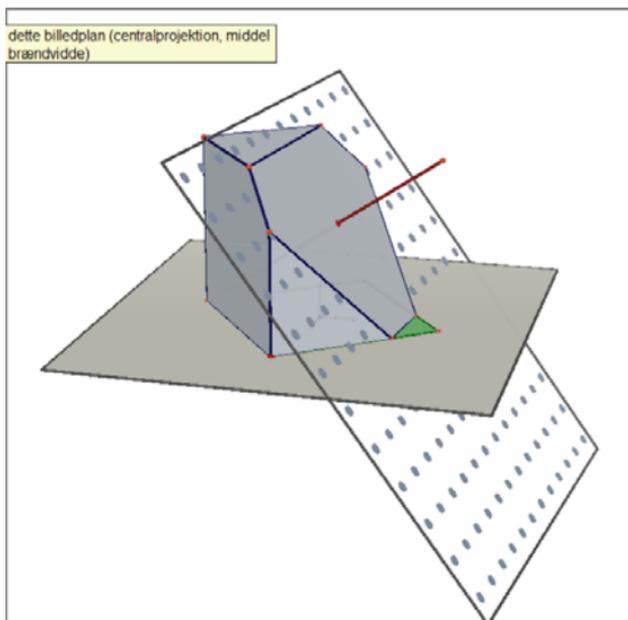
For at gøre det nemmere at følge konstruktionsbeskrivelsen kan det betale sig at navngive objekterne. I modsat fald tilskrives de standardnavne som  $Pt_1$ ,  $Pt_2$  osv.

For at udnytte konstruktionsbeskrivelsen til en konstruktion kan vi fx konstruere et linjestykke ved at vælge **Linjestykke** -værktøjet og dernæst klikke i to punkter i konstruktionsbeskrivelsen. Linjestykket dukker da op i billedplanen, ligesom linjestykket bliver tilføjet i konstruktionsbeskrivelsen!

De objekter, der ikke er synlige i billedplanen vises med gråt i beskrivelsen. De objekter, der er skjulte i billedplanen vises overstreget. Vælges et objekt i billedplanen vises det med rødt i beskrivelsen. Indgår det andre steder i konstruktionen vises disse med blå.

Til sidst følger en konstruktionsbeskrivelse for en terning, der afskæres med et plan, der står vinkelret på en diagonal i terningen:





## 4.8 AVANCEREDE BEREGNINGER

Lommeregneren i Cabri 3D version 2.1 gør det muligt at foretage alle de beregninger, du normalt ville udføre med en videnskabelig lommeregner og få resultatet overført til billedplanen. Lommeregneren er også interaktiv, idet resultaterne af beregningerne automatisk opdateres når du flytter et punkt eller ændrer en af de værdier, der indgår i beregningen.

For at indtaste en værdi i lommeregneren kan du enten klikke direkte på tal eller målinger i billedplanen eller simpelthen direkte taste tallet ind i lommeregneren.

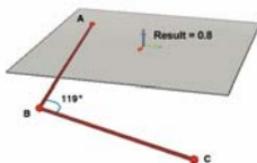
Funktioner indtastes med de gængse symboler: sin, cos, ln, etc.

Argumenterne for funktionerne indtastes efterfølgende i parenteser.

Den samlede liste af de funktioner og regneoperationer, der understøttes kan ses i tabellerne til slut i dette afsnit.

Som illustration af brugen af lommeregneren og de muligheder den frembyder viser vi i det følgende eksempel, hvordan man udregner sinus for en vinkel.

1. Benyt **linjestykke**-værktøjet til at konstruere to linjestykker med punktet B som deres fælles endepunkt, jævnfør figuren.



2. Benyt nu **Vinkel**-værktøjet til at måle vinklen med toppunkt i punktet B ved at klikke i punkterne A, B og C i den anførte rækkefølge.
3. Vælg nu **Lommeregner**-værktøjet og indtast:  $\sin($
4. Klik på vinkelmålingen i billedplanen og luk derefter parentesen hvorved den følgende formel fremkommer:  $\sin(a)$
5. Klik nu i **Ins**-tasten. Resultatet af beregningen trækkes nu automatisk ind i billedplanen med musen, hvor du kan placere det hvor det ønskes med et museklik.
6. Flyt nu punktet C. Du vil da opdage at værdien af sinus ændres automatisk når vinklen ændres.
7. Dobbeltklik på resultatet: **Lommeregner**-værktøjet dukker da automatisk op igen på skærmen, og du kan skifte data og beregningsudtryk. Fx kan du tilføje «  $+\cos(a)$  » til dit beregningsudtryk og det nye resultat vil automatisk dukke op på skærmen.

## Liste med Lommeregner symboler

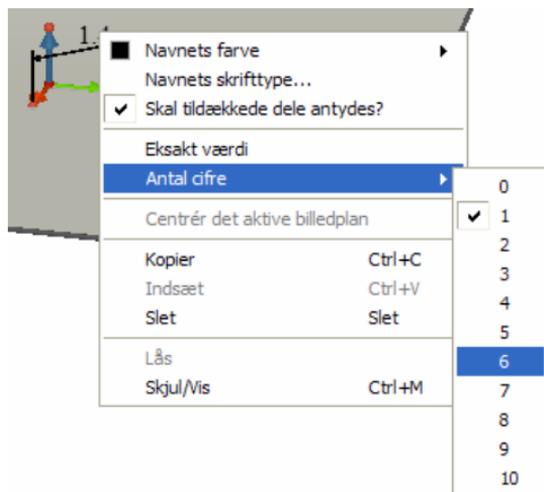
Regneoperation	Symbol
Addition	+
Subtraktion	-
Multiplikation	*
Division	/
Eksponent	^

Funktion	Standard	Alt. symbol
<b>Sinus</b> <b>Cosinus</b> <b>Tangens</b>	sin(x) cos(x) tan(x)	Sin Cos Tan
<b>Invers sinus</b> <b>Invers cosinus</b> <b>Invers tangens</b>	asin(x) acos(x) atan(x)	ArcSin, arcsin ArcCos, arccos ArcTan, arctan
<b>Hyperbolsk sinus</b> <b>Hyperbolsk cosinus</b> <b>Hyperbolsk tangens</b>	sinh(x) cosh(x) tanh(x)	SinH, sh, Sh CosH, ch, Ch TanH, th, Th
<b>Hyperbolsk invers sinus</b> <b>Hyperbolsk invers cosinus</b> <b>Hyperbolsk invers tangens</b>	argsh(x) argch(x) argth(x)	ArgSh, asinh ArgCh, acosh ArgTh, atanh
<b>Kvadrat</b> <b>Kvadratrod</b> <b>Eksponentialfunktion</b> <b>Almindelig logaritme (base 10)</b> <b>Naturlig logaritme</b>	sqr(x) sqrt(x) exp(x) log(x) ln(x)	Sqr Sqrt Exp Log, lg, Lg Ln
<b>Afrund (til nærmeste hele tal)</b> <b>Afkortning</b> <b>Største heltal <math>\leq x</math></b>	round(x) trunc(x) floor(x)	Round --- Floor

<b>Mindste heltal <math>\geq x</math></b> <b>Tilfældigt tal mellem 0 og 1</b> <b>Numerisk værdi</b> <b>Fortegn (-1 if <math>x &lt; 0</math>, +1 if <math>x &gt; 0</math>, 0 if =0)</b>	ceil(x) rand() abs(x) sign(x)	Ceil Rand Abs Sign
$\pi$	pi	Pi, PI

## 4.9 ANTAL CIFRE I MÅLINGER OG BEREGNINGER

Som standard arbejder målinger og beregninger med en præcision på en decimal. Ønsker man en højere præcision (med op til 10 cifre efter decimalpunktum) skal man højreklikke (**Command** eller **Ctrl**-klik på Macintosh) på målingen eller resultatet af beregningen og dernæst vælge det ønskede antal cifre.



Ønsker man så vidt muligt at resultatet skal skrives eksakt sætter man hak i feltet **Eksakt værdi**. Derved kan man fx få skrevet  $\frac{1}{2}$  i stedet for 0.5 eller man kan få skrevet resultatet som  $\sqrt{2}$  i stedet for 1.414... osv.

## 4.10 POLYEDERNET TIL UDSKRIVNING

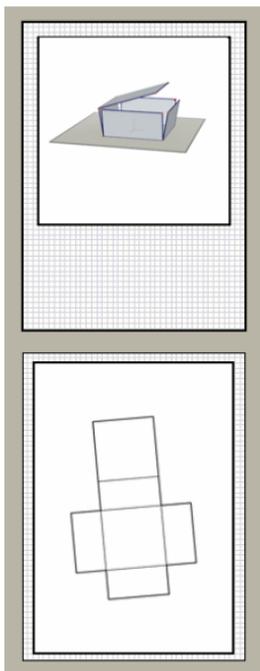
### Sådan frembringer du og udskriver polyeder skabeloner

Cabri 3D version 2.1 gør det muligt at frembringe 2-dimensionale skabeloner ("polyeder netværk") fra de polyedre du konstruerer.

Du kan så udskrive dem og bruge dem til at frembringe 3-dimensionale modeller i papir eller karton. For at bruge denne funktion skal du udføre de følgende trin:

1. Konstruer et polyeder.
2. Vælg **Luk et Polyeder op**-værktøjet og klik på polyederet.
3. Benyt **Pile**-værktøjet til at vælge polyederet.
4. Vælg kommandoen **Indsæt→Tilføj netside**.

Du kan nu udskrive gittermønstret.



### **Sådan ændres de grafiske attributter for polyedernetene**

Du kan ændre standard værdierne for de grafiske attributter for mønstret (farve, linjetykkelse osv.) ved at vælge [Rediger](#)→[Indstillinger](#)→[Udseende for synlige dele](#) (på Macintosh vælger du [Cabri 3D-Preferences](#) og derefter [Udseende for synlige dele](#)). Vælg dernæst Net fra listen.

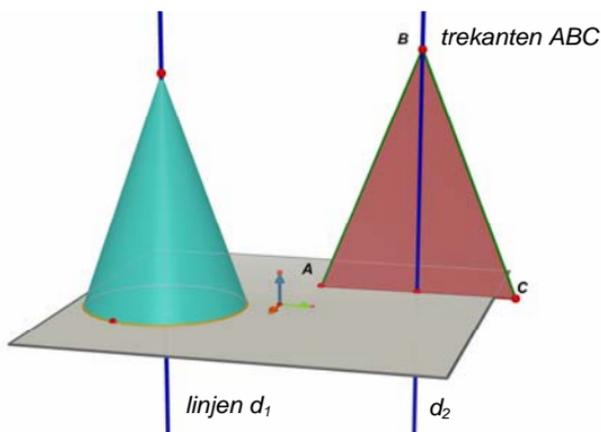
Attributter kan også ændres ved at benytte kontekstafhængige menuer. Se afsnit [\[5.5\] KONTEKSTAFHÆNGIGE MENUER](#).



## SUPPLERENDE FUNKTIONER

## 5.1 NAVNGIVNING AF OBJEKTER OG BRUG AF LABELS

Cabri 3D version 2.1 gør det muligt at tilføje navne til forskellige objekter i dine konstruktioner. Disse navne kan også bruges til at frembringe korte bemærkninger som støtte for konstruktionen.



For at navngive et objekt, skal du først udvælge objektet (et punkt, en kugle, en linje, et plan osv.) med **Pile**-værktøjet, og derefter indskrive den ønskede tekst. Læg mærke til at hvis du indtaster et tal umiddelbart efter et bogstav opfattes tallet som et indeks og bliver automatisk vist som et indeks med sænket skrift (fx linjen  $d_1$ ).

Hvis du ønsker at flytte et navn, vælger du det simpelthen med **Pile**-værktøjet og trækker det hen til en y placering med musen.

Hvis du ønsker at ændre et navn dobbeltklikker du simpelthen i navnet (tekstområdet).

Hvis du ønsker at ændre tekstfonten eller andre attributter ved teksten højreklikker du med musen (Ctrl-klikker på Macintosh) for at bruge den kontekstafhængige menu. Se afsnit [\[5.5\] KONTEKSTAFHÆNGIGE MENUER](#).

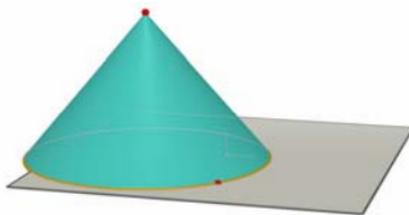
## 5.2 OM SIGNATURER OG TEKSTBOKSE

Cabri 3D version 2.1 kan også frembringe tekstbokse, der kan benyttes til større noter, forklaringer, kommentarer osv.

Vælg kommandoen [Indsæt→Indsæt tekstboks](#).

Hvis du vil ændre størrelsen af tekstboksen klikker du først i randen af tekstboksen for at fremvise håndtagene. Træk derefter i et eller flere af disse håndtag for at frembringe den ønskede størrelse af tekstboksen.

Når du så vil indtaste en kommentar klikker du udenfor tekstboksen for at skjule håndtagene og klikker derefter inden i boksen og skriver den ønskede tekst.



Figur # 24 - Kegle – Opgaven er afleveret ... osv.

Hvis du vil flytte rundt på tekstboksen skal du igen klikke på randen af boksen for at få vist håndtagene. Klik dernæst inde i tekstboksen og flyt rundt på den med musen.

Hvis du ønsker at ændre tekstfonten eller andre attributter ved teksten højreklikker du med musen (**Ctrl**-klikker på en Macintosh) for at bruge den kontekstafhængige menu. Se afsnit **[5.5] KONTEKSTAFHÆNGIGE MENUER**.

### 5.3 AUTOMATISK ROTATION

Du kan sætte Cabri 3D version 2.1 til at rotere den samlede konstruktion automatisk. Sørg først for at åbne for panelet til **Aktivt billedplan (Vindue→Aktivt billedplan)**. Brug derefter skyderen for **Automatisk Rotation** til at starte rotationen og kontrollere såvel retningen som dens hastighed.

Du kan også starte den automatiske rotation ved at højreklikke med musen (**Ctrl**-klikke på en Macintosh) til at ændre synsvinklen (se Kapitel **[2] GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER**). Træk med musen med et hurtigt ryk til højre eller til venstre, slip så musetasten. Den automatiske rotation vil nu begynde af sig selv. For at stoppe rotationen skal du igen klikke med højre musetast.

### 5.4 SKIFTE CENTRUM FOR ROTATIONER

Som standard er det den lodrette basisvektor i midten af grundplanen, der er akse for rotationer af billedplanen (dvs. ændring af synsvinklens retning). Du kan fastsætte et nyt centrum for rotationen ved at højreklikke i et punkt og vælge menupunktet **Centrer det aktive billedplan** (brug **⌘** eller **Ctrl** på en Macintosh maskine). Du kan sætte Cabri 3D version 2.1 til at rotere den samlede konstruktion automatisk omkring det nye centrum ved at åbne for informationsboksen **Aktivt billedplan (Vindue→Aktivt billedplan)**. Brug derefter skyderen for **Automatisk Rotation** til at starte rotationen og kontrollere såvel retningen som dens hastighed.

## 5.5 PANORERING I DET INDRE AF BILLEDPLANET

For bedre at kunne se en større konstruktion eller for bedre at kunne arbejde med et udsnit af en større konstruktion kan det være praktisk at flytte konstruktionen ind i midten af det aktive billedplan. Man panorerer ved samtidigt at holde **Skifte**-tasten og højre musetast nede, mens man trækker i figuren (brug **⌘** eller **Ctrl** på en Macintosh maskine).

## 5.6 OM AT ÆNDRE DE GRAFISKE ATTRIBUTER

Cabri 3D version 2.1 lader dig styre udseendet af geometriske objekter.

### **Om at ændre de grafiske attributter for allerede eksisterende objekter**

Det er nemt at se hvilke muligheder du har for at ændre udseendet for allerede eksisterende objekter.

For at kunne aflæseparametrene for udseendet skal du sørge for at **Udseende vinduet** er åbent (**Vindue**→**Udseende**). Dernæst vælger du et objekt med **Pile**-værktøjet. Attributterne for det pågældende objekt vises da i vinduet, og du kan ændre dem efter behag og umiddelbart se effekten af dine ændringer.

For at ændre farven på et objekt skal du klikke i farveboksen til venstre i attributlisten hvorved der fremkommer en farvepalette, hvorfra du kan vælge en ny farve.

Du kan også ændre på attributterne ved at vælge objektet med højremusetast og benytte den derved fremkomne kontekstafhængige menu, se afsnit **[5.5] KONTEKSTAFHÆNGIGE MENUER**.

### **Om at ændre standardattributter**

Du kan også ændre de grafiske standardattributter som Cabri 3D version 2.1 benytter for nye objekter. For at ændre standardparametrene skal du vælge **Rediger**→**Indstillinger**→**Udseende for synlige dele** (på en Macintosh vælger du **Cabri 3D-Indstillinger**, og

dernæst [Udseende for synlige dele](#)). Du kan ændre standardværdierne for alle familier af objekter (punkter, linjer, planer osv.).

For at ændre farven for et objekt skal du klikke på farveikonet til venstre i dialogboksen. Derved fremkommer der en farvepalette, der kan benyttes til at fastlægge farven.

Ændringer i standardværdierne vil ikke påvirke allerede oprettede objekter. Men de vil blive benyttet for alle fremtidige objekter.

### **Om at se de usynlige tildækkede dele af et objekt**

Når du er i gang med at ændre attributterne for et objekt kan du også vælge at sætte hak i [Skal tildækkede dele antydes](#) dialogboksen.

Hvis denne facilitet IKKE er slået til, vil objekter skjules når andre objekter glider ind foran dem. Hvis derimod denne facilitet ER slået til, vil objekter være synlige bagved andre objekter.

### **De grafiske attributter for de skjulte dele af objekter**

Du kan ændre de grafiske attributter for de skjulte dele af et objekt. For eksempel kan den del af linjen der skjules af en kugle vises som en prikket linje, eller med en anden farve osv..

Du ændrer standardværdierne for de tildækkede dele af et objekt ved at vælge [Rediger](#)→[Indstillinger](#)→[Udseende for tildækkede dele](#) på en PC ([Cabri 3D-Indstillinger](#), [Udseende for tildækkede dele](#) på en Macintosh).

## **5.7 KONTEKSTAFHÆNGIGE MENUER**

Cabri 3D version 2.1 stiller forskellige kontekstafhængige menuer til rådighed. For at få adgang til dem flyttes musen ind i et af de følgende områder, og du højreklikker [hurtigt](#). På en Macintosh der kun har én museknap skal du først holde [⌘](#) - eller [Ctrl](#)-tasten nede og derefter klikke.

Område af skærmen	Eksempler på funktioner, der stilles til rådighed ved at klikke på højremusetast
Objekt	- Ændre grafiske attributter - Udvalgte kommandoer fra <a href="#">Rediger</a> -menuen
Bane	- Ryd sporene - Banelængde
Navn	- Tekstfarve og tekstfont - Udvalgte kommandoer fra <a href="#">Rediger</a> -menuen
Tekstboks	- Baggrundsfarven i tekstboksen - Udvalgte kommandoer fra <a href="#">Rediger</a> -menuen
Tekst markeret i en tekstboks	- Tekstfarve og tekstfont, justering osv. - Udvalgte kommandoer fra <a href="#">Rediger</a> -menuen
Tomt område i billedplanen	- Vis skjulte objekter - Baggrundsfarve - Automatisk rotation - Udvalgte kommandoer fra <a href="#">Rediger</a> -menuen
Side	- Kommandoer fra <a href="#">Dokument</a> -menuen (Indsæt ny side osv.) - Udvalgte kommandoer fra <a href="#">Rediger</a> -menuen
net (på en netside)	- Ændre grafiske attributter - Udvalgte kommandoer fra <a href="#">Rediger</a> -menuen

## AVANCERET NAVIGATION

### 6.1 BILLEDPLANER

Et Cabri 3D version 2.1 dokument kan indeholde et antal sider med billedplaner ("synsvinkler"). Lige gyldigt hvor mange sider og billedplaner man opretter i et dokument er det de samme konstruktioner der vises frem. Formålet med flere sider/synsvinkler i samme dokument er præcis at man kan undersøge og ændre i konstruktionerne set i forskellige perspektiver.

### 6.2 OM OPRETTELSE AF NYE BILLEDPLANER

For at forstå hvordan billedplaner virker skal du åbne et nyt dokument ved at vælge kommandoen **Filer**→**Ny**. Konstruer en XYZ-kasse og en kugle.

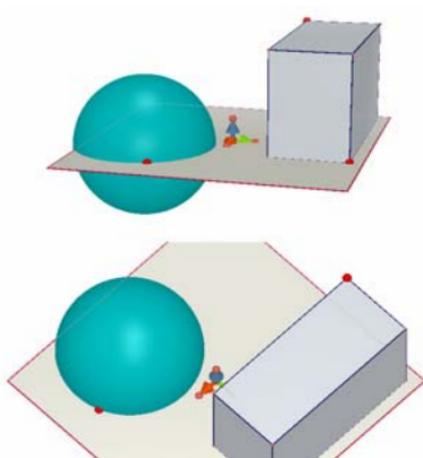
**Hvis du vil oprette et nyt billeplan** med et nyt perspektiv skal du vælge **Indsæt**→**Indsæt billedplan...**→**Dimetrisk k=1/2**.

I dette nye billedplan ser du på konstruktionen direkte oven fra.

**Hvis du vil forstørre eller formindske billedplanen**, skal du vælge **Pile**-værktøjet. Klik i randen af billedplanen for at fremvise håndtagene, og træk så i et eller flere af disse håndtag for at omdanne billedplanen til den ønskede størrelse.

**Hvis du vil flytte en billedplan**, skal du først klikke på randen for at fremvise håndtagene, og dernæst klikke inde i billedplanen for at gribe fat i billedplanen hvorefter du kan flytte rundt på billedplanen med musen.

Hvis du vil slette en billedplan, skal du først klikke på randen for at fremvise håndtagene, og dernæst taste **Delete** for at slette den.



### **Billedplaner opdateres simultant (samtidigt)**

Vælg **Pile**-værktøjet og skift størrelse på kuglen i den oprindelige billedplan. Som du kan se ændres størrelsen samtidigt i de to billedplaner. Gør det samme igen, men denne gang i den nye billedplan. Endnu engang ændres størrelsen samtidigt i de to billedplaner.

Hvis du ændrer en konstruktion i en billedplan, vil ændringen altid afspejles samtidigt i alle andre billedplaner hørende til dette dokument.

## **6.3 OPRETTELSE AF NYE SIDER I ET DOKUMENT**

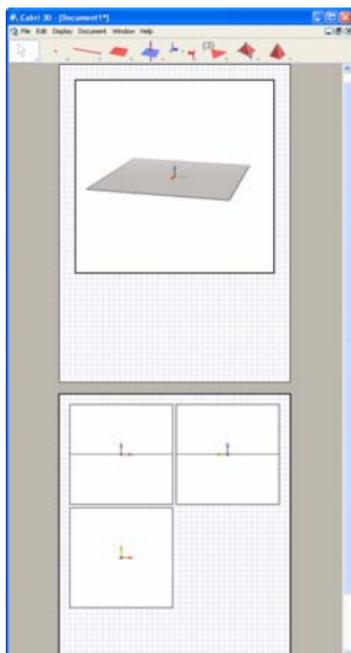
Ethvert Cabri 3D version 2.1 dokument kan indeholde adskillige sider. På samme måde kan hver side indeholde adskillige billedplaner, tekstboks osv.

### Opret en ny side med et forvalgt perspektiv

Hvis du vil tilføje en side til dit dokument, skal du vælge [Indsæt→Indsæt side...](#) Cabri 3D version 2.1 tilbyder dig forskellige valg i forbindelse med den nye side. Du kan væge fra en liste af foruddefinerede perspektiver, ligesom du kan vælge mellem forskellige papirformater (fx A4, US letter osv.). Prøv fx at vælge [Teknisk tegning](#) Europæisk Layout. Læg mærke til at hver ny side indsættes umiddelbart efter den side du lige har arbejdet på. Hvis du vil slette en side skal du klikke på siden, så den er aktiv, og derefter vælge kommandoen [Rediger→Slet side](#).

### Opret en ny side med et større tilbud om perspektiver

Vælg [Indsæt→Indsæt side...](#) og udpeg nu en tom side (Fx [Tomt A4 Portræt](#)). Klik i den nye side for at vælge den, og vælg så [Indsæt→Billedplan...](#) Du kan nu vælge mellem alle perspektiver i Cabri 3D.



## 6.4 OPRETTELSE AF NYT PERSPEKTIV

For selv at kunne vælge perspektivet/synsvinklen når man åbner et nyt dokument skal man vælge **Filer→Ny fra skabelon...** Du kan nu vælge mellem forskellige på forhånd udvalgte standardperspektiver. Ønsker du et større udvalg, skal du i stedet oprette en tom side og vælge en ny synsvinkel med et bestemt perspektiv som forklaret i det forrige afsnit.

## 6.5 STANDARD-PERSPEKTIV OG PAPIRFORMAT

Cabri 3D version 2.1 vælger som standard det naturlige perspektiv. Hvis du vil ændre standardopsætningen for synsvinklen eller papirtypen skal du vælge kommandoen **Rediger→Indstillinger** (på en Macintosh skal du vælge **Cabri 3D-Indstillinger**), og så bruge menuen for skabeloner til at vælge det ønskede format. I Nord Amerika kan du fx vælge papirformatet US Letter, enten som et tomt papir eller med et bestemt perspektiv.

## 6.6 INDSTILLINGER FOR FREMVISNING

**Vis**-menuen giver dig mulighed for at ændre størrelsesforholdet/zoomfaktoren for fremvisningen fra 1:4 (formindskelse) til 4:1 (forstørrelse).

På samme måde benyttes kommandoen **Tilpas til siden** til at sprede siden ud, så den fylder hele skærmvinduet, mens **Tilpas til billedplanen** spreder den aktive billedplan ud, så den fylder hele skærmvinduet.

Layout kommandoerne **Lodret opsætning**, **Vandret opsætning** og **Tosidet opsætning** styrer den måde siderne vises på skærmen. Disse kommandoer er kun tilgængelige, hvis et dokument har mindst to sider.

## 6.7 TILRETNING AF VÆRKTØJSMENUERNE

Cabri 3D version 2.1 giver mulighed for at indrette værktøjsmenuerne efter de særlige behov i undervisningen.

### Sådan blokeres adgangen til værktøjer eller grupper af værktøjer

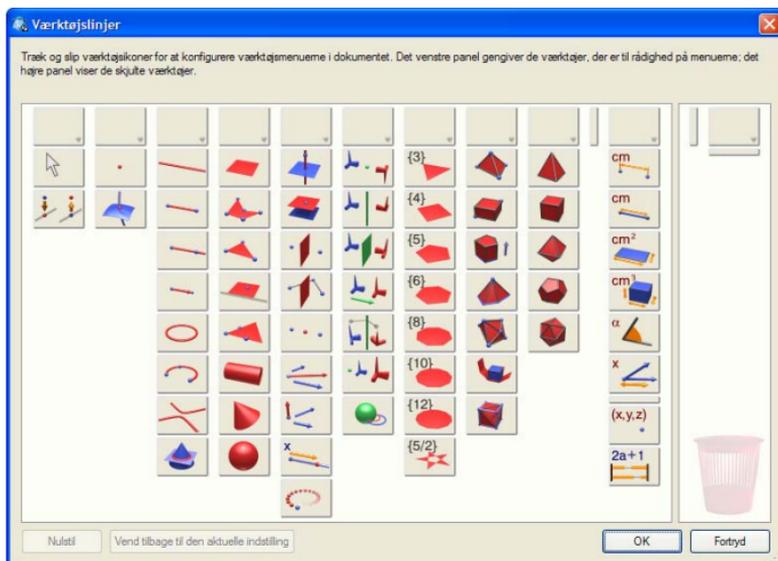
Det kan være nyttigt at kunne blokere adgangen til udvalgte værktøjer for at understøtte forståelsen af en geometrisk konstruktion.

Fx kan man blokere **Vinkelret**-værktøjet for at eleven selv finder frem til hvordan man kan konstruere en plan, der står vinkelret på en linje osv.

Tilretningen af værktøjsmenuerne sker ved hjælp af menupunktet

[Rediger→Værktøjsbjælke...](#)

I den efterfølgende dialogboks trækker man simpelthen de værktøjer eller grupper af værktøjer man ønsker at blokere over i den højre del af boksen, dvs. den med affaldscurven:



For at blokere en hel gruppe af værktøjer flytter man feltet oven over værktøjslinjen.

### **Retablering af værktøjsbjælken**

For at vende tilbage til den komplette værktøjssamling højreklikker man i bjælken og vælger menupunktet [Samlet værktøjsbjælke](#). For at gendanne den beskårne værktøjsbjælke vælger man i stedet menupunktet [Brugerdefineret værktøjsbjælke](#).

### **Sådan ændres rækkefølgen af værktøjerne**

Det er også muligt at ændre på rækkefølgen af værktøjerne i rullegardinmenuerne. Hvis man fx ønsker at **Vinkelret**-værktøjet står øverst på menuen, så det er den man anvender automatisk kan man flytte den op øverst i menuen, hvor den viser sig i toppen som standardvalget.

For at få adgang til ændre på rækkefølgen går man igen ind i menupunktet [Rediger→Værktøjsbjælke...](#), men denne gang flytter man kun rundt på værktøjerne indenfor den venstre del af dialogboksen. Når man er i gang med at flytte rundt på værktøjerne viser der sig en vandret eller lodret sort streg mellem ikonerne. Den vandrette streg markerer hvor på rullegardinsmenuen værktøjet flytter hen, mens den lodrette streg markerer, hvor på den øverste bjælke værktøjet flyttes hen.

Disse ændringer har kun konsekvenser for det aktuelle dokument.

## **6.8 OM AT INDSÆTTE DYNAMISKE OG STATISKE CABRI 3D BILLEDER I ANDRE PROGRAMMER**

### **6.8.1 Eksport af bitmap-billeder**

For at eksportere et Cabri 3D version 2.1 billede til et andet program skal du først kopiere billedet til klippebordet i bitmap-format. Klik først i en billedplan for at aktivere den og vælg derefter kommandoen [Rediger→Kopier det valgte billedplan som bitmap](#) og vælg den ønskede opløsning fra den tilhørende undermenu. (Vær opmærksom på at det godt kan tage mindst tredive sekunder at

fremstille en kopi i højopløsning.) Indsæt det resulterende billede i det ønskede program (tekstbehandling, præsentationsprogram osv.).

## 6.8.2 Om at indsætte et dynamisk billede i en webside

Indsæt den følgende HTML kode på websiden (idet du åbner hjemmesiden i et redigeringsprogram for html-sider):

```
<object type="application/cabri3d"
  data="fil_navn.cg3"
  width="700" height="700">
  <param name="url" value=" fil_navn.cg3">
    <a REF="http://www.cabri.com/direct/cabri3d-plugin">
      Télécharger le plug-in <i>Cabri 3D</i></a>
</object>
```

Parameteren `data` angiver navnet på den fil, der skal fremvises (læg mærke til at det gentages i fjerde linje efter `value=` ). Parametrene `width` og `height` angiver bredde og højde (målt i pixler) for den indlejrede fil. De to sidste linjer refererer til den særlige plug-in som er nødvendig for at fremvise CABRI-3D billedet. De er kun nødvendige, hvis plug-in'en ikke er integreret på forhånd i websiden.

Hvis man ikke ønsker at fremvisningen er afhængig af plug-in'en (fx fordi brugeren ikke tillader installering af en plug-in) kan man i stedet benytte den følgende simple kode. Hvis den fremvises i en browser, der ikke understøtter plug-in'en bliver der ikke vist nogle som helst bemærkninger om den manglende plug-in.

```
<embed src="document-name.cg3" width="500"
height="600"></embed>
```

Parameteren `src` er navnet på den fil, der skal fremvises (inklusive den relative sti til siden filen kommer fra), mens `width` og `height` angiver dimensionerne i pixler.

Brugen af usædvanlige tegn i filnavnet (fx æ, ø og å) kan ikke anbefales. Ansvar for fx at håndtere accenter korrekt påhviler serveren (hvor billederne ligger) og det kan godt give vanskeligheder med at se siden korrekt!

### 6.8.3 Om at fremvise et dynamisk billede på en webside

- **På en PC:** Når du installerer Cabri 3D version 2.1 installeres der også automatisk en plug-in, der tillader dig at fremvise dynamiske billeder fra Cabri 3D version 2.1. Denne plug-in er kompatibel med Internet Explorer, såvel som Netscape-baserede browsere (Mozilla, Firefox, etc.).
- **På en Macintosh:** Her er det nødvendigt selv installere en plug-in for at kunne fremvise dynamiske billeder. For at installere den ønskede plug-in fra CD-ROM'en, skal du åbne mappen [Cabri3D Internet Plug-In](#), dobbeltklikke på ikonet [Install Cabri3D Plug-In](#), og derefter følge anvisningerne på skærmen. Denne plug-in er kompatibel med Safari, såvel som med Netscape-baserede browsere (Mozilla, Firefox, etc.). men den fungerer ikke sammen med Internet Explorer.

De ønskede plug-in installere kan også hentes på hjemmesiden for Cabri 3D version 2.1: [www.cabri.com](http://www.cabri.com)

### 6.8.4 Indsætte dynamiske billeder i Office programmer

**Denne facilitet virker kun på en PC. Hvis du har office 2007 skal du gå direkte til afsnit [ 6 . 8 . 5 ] .**

- Når du installerer Cabri 3D version 2.1 installeres der også automatisk en plug-in, der tillader dig at fremvise dynamiske billeder fra Cabri 3D version 2.1. Hvis du vil indsætte et dynamisk billede i et Microsoft Office dokument (Word, PowerPoint), skal du vælge kommandoen [Indsæt→Objekt...→Cabri 3D](#). Derefter højreklikker du og vælger [Objekt Cabri3ActiveDoc-objekt→Import...](#) og vælger den fil, der skal fremvises. Endelig

vælger du **Object Cabri3ActiveDoc**→**Manipulate** i den kontekstafhængige menu.

Den ønskede plug-in installer kan også hentes på hjemmesiden for Cabri 3D version 2.1: [www.cabri.com](http://www.cabri.com)

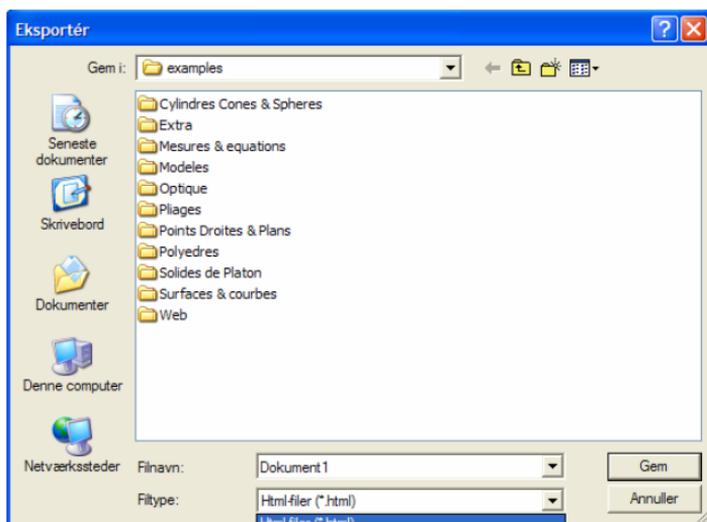
### 6.8.5 Indsætte et dynamisk billede i et Office 2007 program

I den nyeste version af microsoft office programmerne er der et specielt menupunkt hvor man får adgang til Active X-kontroller. Her vælger man Cabri 3D, hvorefter der åbnes en kontekstafhængig menu hvor man kan importere sit Cabri 3D dokument. Højreklikker man på det indlejrede billede får man ydermere adgang til at manipulere med billedet på sædvanlig vis. Her er det vist med en fransk udgave af Office 2007



### 6.9 OPRETTELSE AF HTML-DOKUMENTER ELLER BILLEDER I PNG-FORMAT

Hvis man ønsker at eksportere sin Cabri 3D konstruktion i html-format eller png-format skal man vælge menupunktet **Filer**→**Eksporter...** . Navngiv figuren og vælg den ønskede opløsning (html, png 72 dpi eller png 150 dpi). Tast **Gem!**



Hvis du har gemt i html-formatet får du også stillet en Cabri-fil til rådighed med efternavnet ".cg3" som kan åbnes i Cabri 3D. Hvis du ønsker at rette i html-filen kan det ske ved at åbne den i en editor, fx Bloc-notes til PC.

Hvis du har gemt i png-formatet kan der ikke efterfølgende rettes i filen.