Le Petit RT illustré

L'équation de chacun des 4 objets de base demandés par le sujet est très simple lorsque ces objets sont au centre du repère :

$x^2 + y^2 + z^2 = \text{rayon}^2$ pour la sphère centrée en (0, 0, 0).

Si vous voulez une sphère située à un autre endroit, l'équation est beaucoup plus complexe :

$(x-\text{centre\_x})^2 + (y-\text{centre\_y})^2 + (z-\text{centre\_z})^2 = \text{rayon}^2$

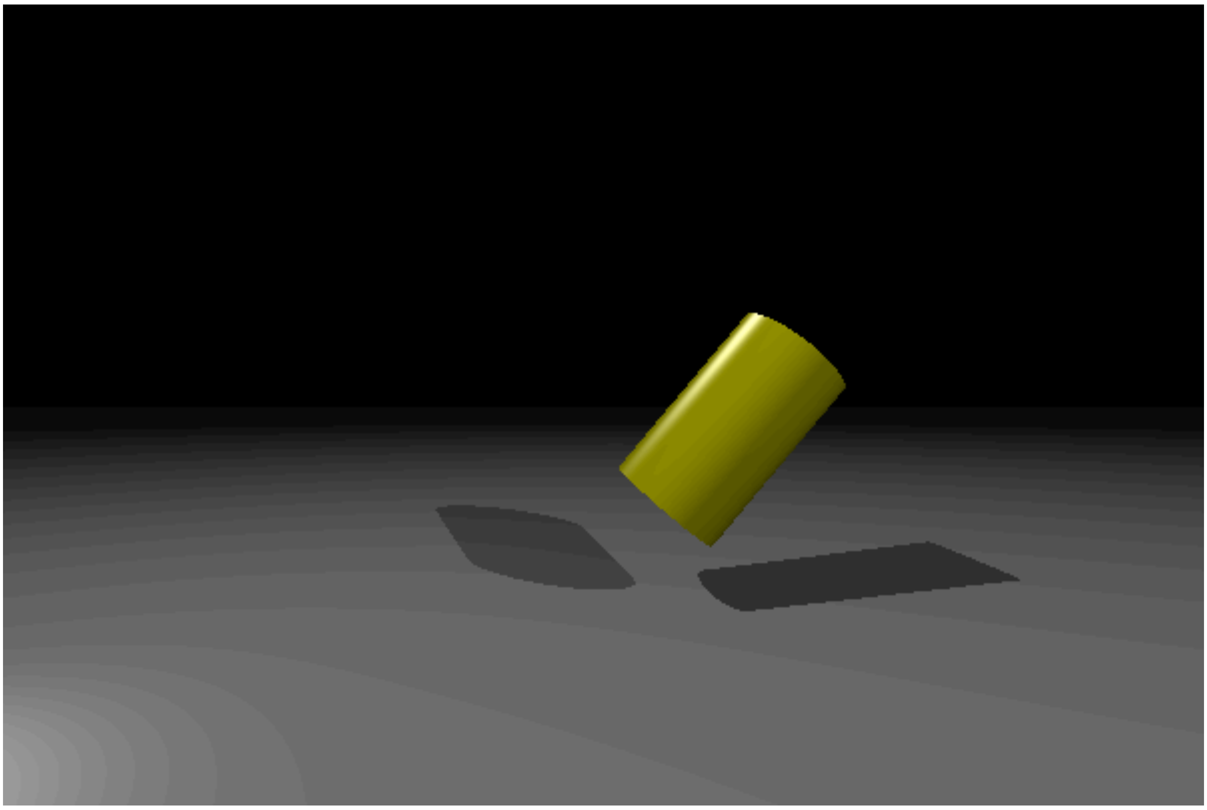
Dès que vous devez manipuler cette équation pour avoir l'intersection avec un rayon, c'est plus compliqué.

Même si aucun tuto (ou alors je les ai pas trouvés) ne semble en parler, il existe une technique qui simplifie l'aspect mathématique qui peut rebuter certains, libre à vous de l'utiliser ou non : c'est celle du changement de repère, au moyen de rotations et translations.

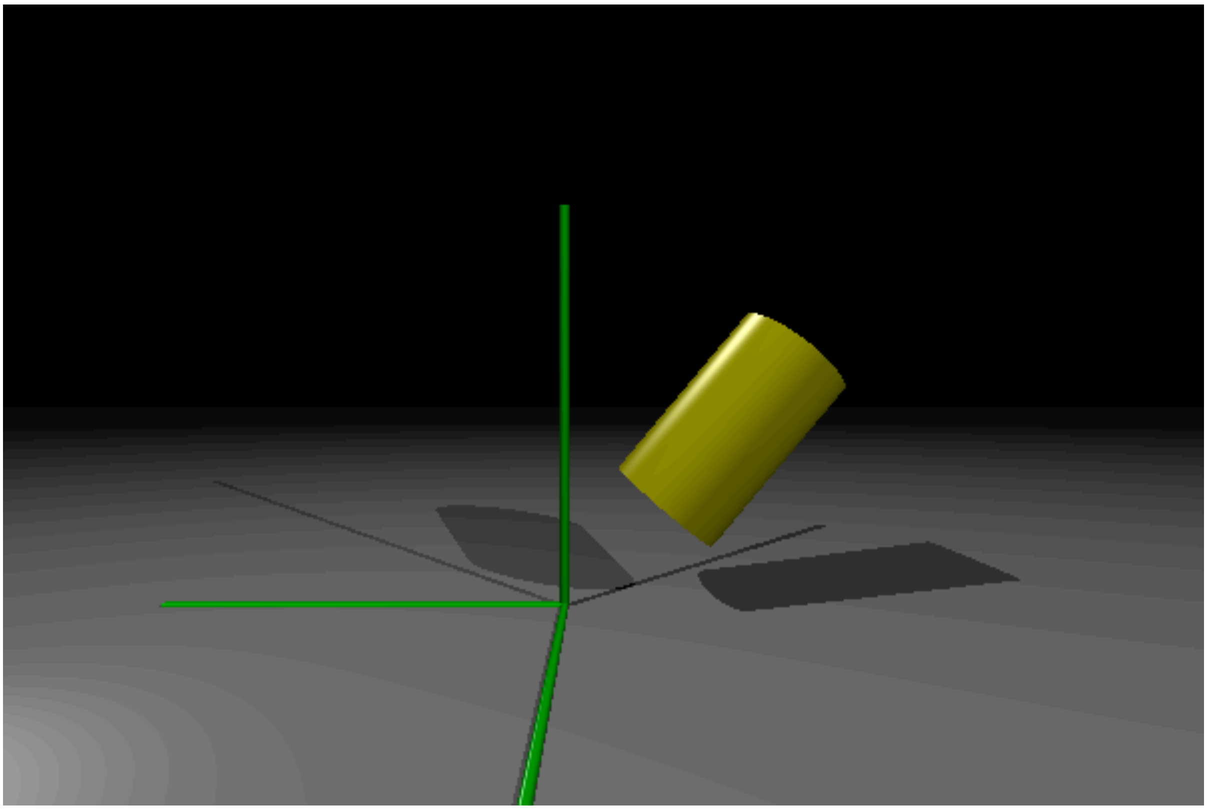
En gros :
- transformez les coordonnées de l'œil et du rayon du repère principal vers un repère où l'objet testé est placé au centre et selon un axe précis (pour le cône ou le cylindre, prenez l'axe z par exemple). J'utilise ci-après les notions de position réelle et position simple.
- L'équation de l'objet est alors simple à manipuler. Calculer la distance à l'intersection et les coordonnées du point d'intersection.
- Effectuez à nouveau un changement de repère pour revenir dans le repère initial. La distance œil-point d'intersection reste identique, les coordonnées du point d'intersection changent. Ce retour en position réelle est nécessaire pour les interactions avec le reste de la scène, en premier lieu les lumières.

L'illustration du petit RT illustré :

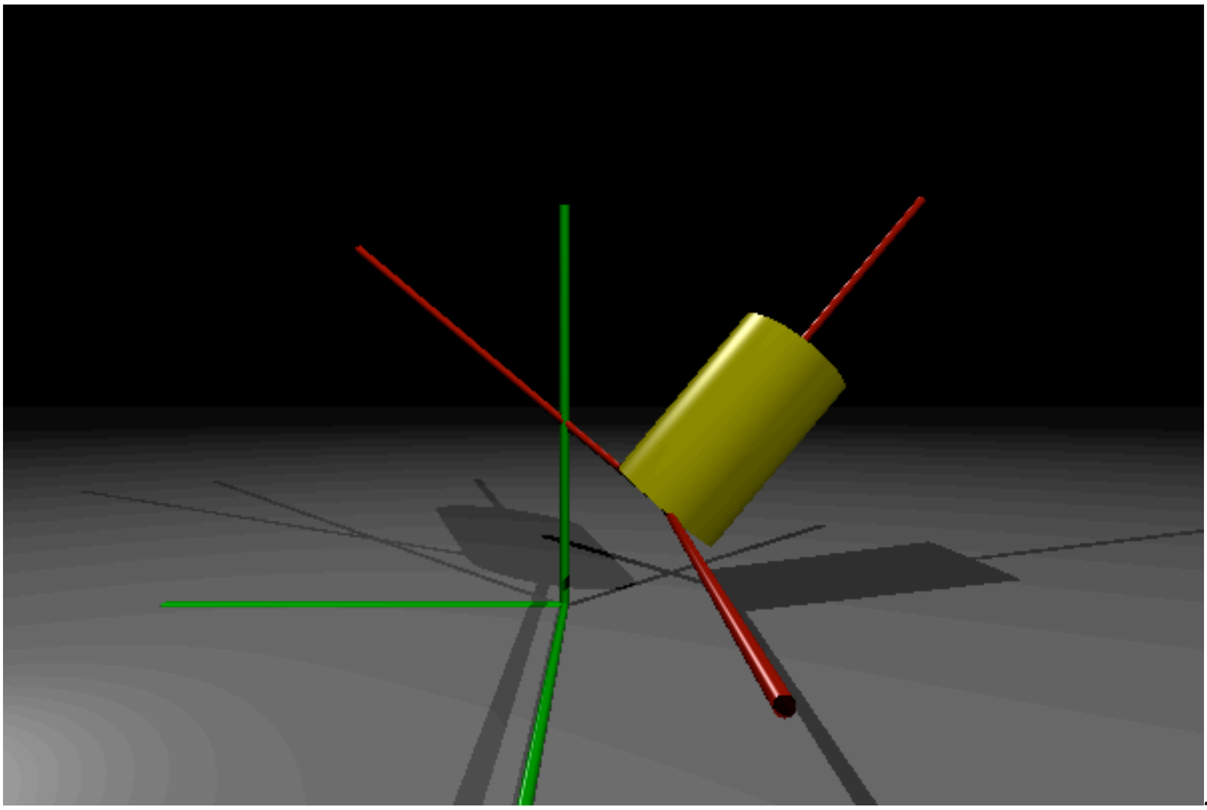
Un cylindre (coupé pour des raisons de visibilité) dans une position quelconque dans l'espace. C'est sa position réelle. Son équation est complexe à manipuler et à résoudre.



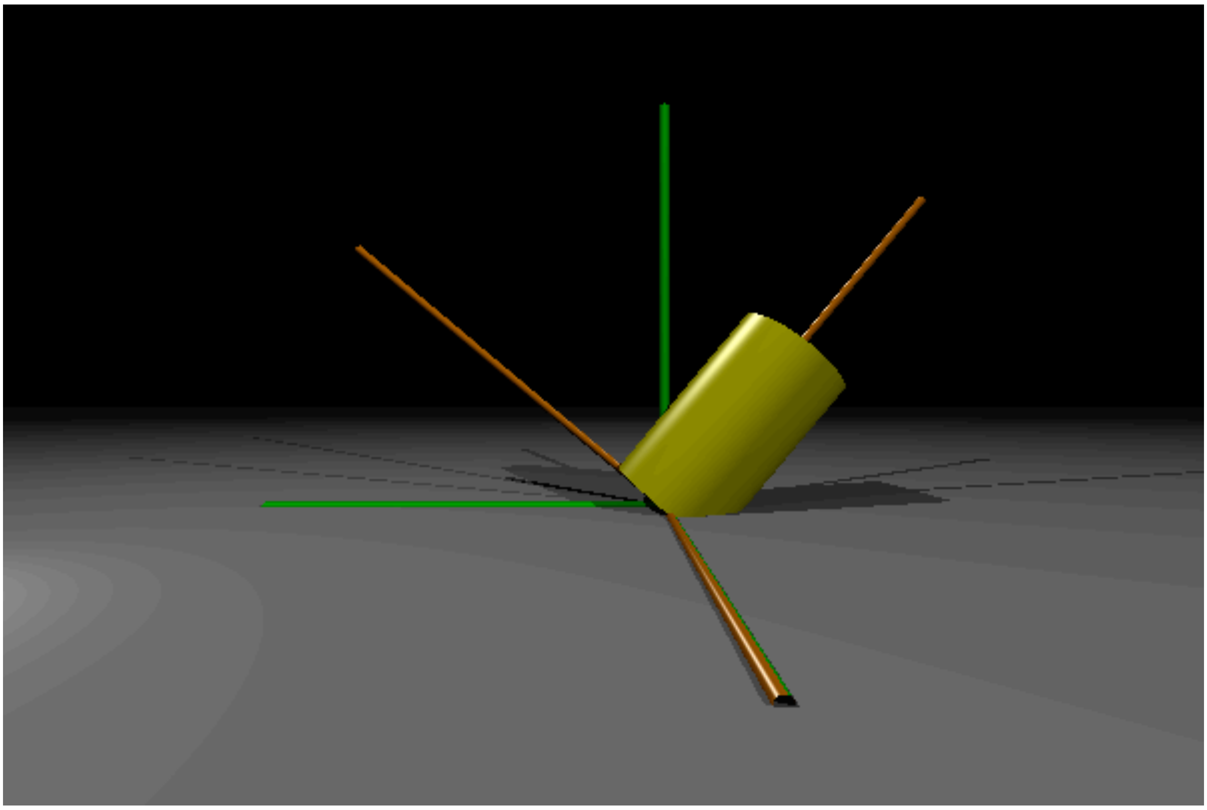
Nous faisons apparaitre le repère principal en vert.



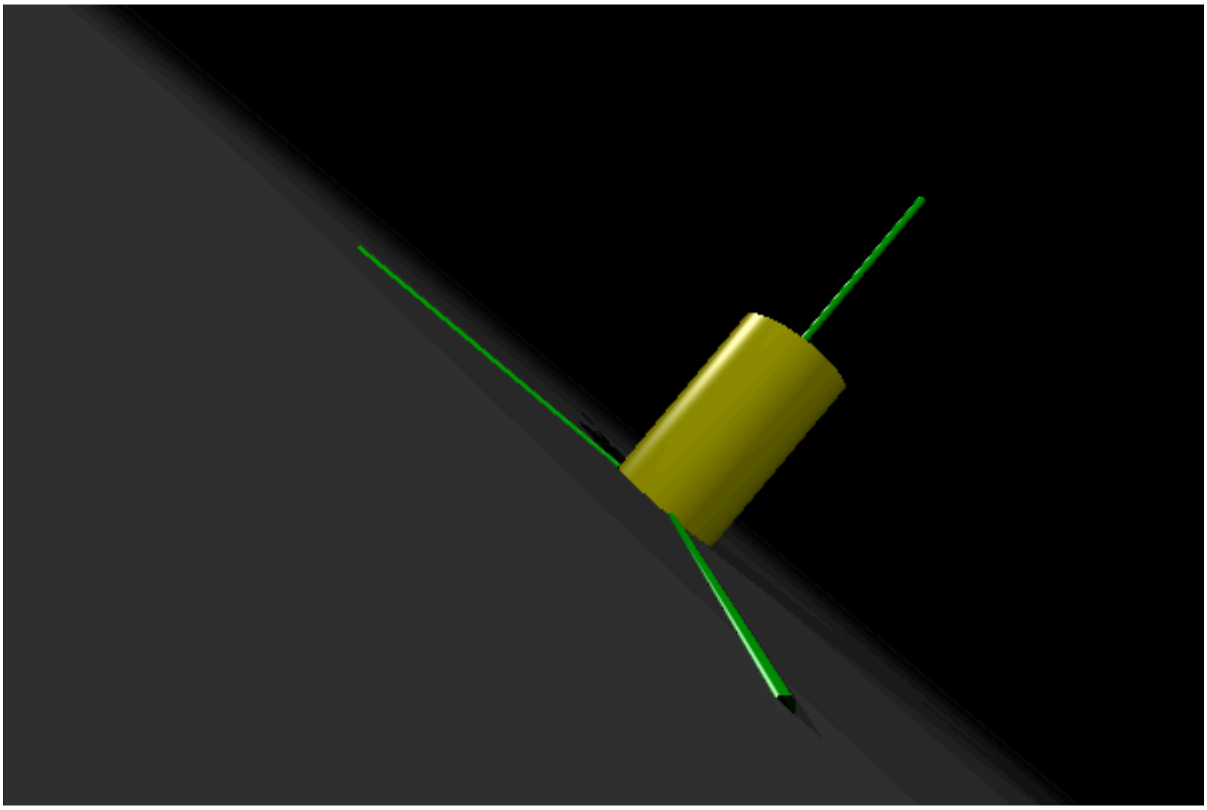
L'équation du cylindre serait plus simple à manipuler dans le repère rouge. Une première solution possible est de se demander quelles sont les coordonnées de l'œil et du vecteur vision (celui qui passe par un pixel donné) dans ce repère rouge, la formule du cylindre étant déjà connue



Une seconde solution consiste à laisser l'œil et le cylindre solidaires, de sorte que l'intersection reste identique, et bouger l'ensemble pour le ramener dans le repère vert, avec dans un premier temps une translation pour recentrer les 2 repères sur la même origine …



… et enfin des rotations pour revenir à l’identique.



Les 2 approches demandent les mêmes calculs, c’est-à-dire une translation et 3 rotations. A vos matrices !