

**325 : Exercices faisant intervenir des isométries affines  
en dimension 2 et en dimension 3.**

**Exercice 1 :** (Ladegaillerie)

Soit deux points A, B sur un cercle  $\odot$ , un point M variable sur  $\odot$  et l'orthocentre H de ABM.  
Quels sont les lieux des points P et Q d'intersection des cercles  $\odot_1=C(M,MH)$  et  $\odot_2=C(H,HM)$  ?  
*Translations (composition de réflexions d'axes parallèles) dans le plan, recherche de lieux géométriques.*

**Exercice 2 :** (Sortais espace et plan)

Parmi les quadrilatères convexes PQRS inscrits dans un rectangle ABCD chercher ceux qui ont un périmètre minimal.  
*Réflexion et composée de réflexions dans le plan, construction.*

**Exercice 3 :** (livre d'exercices de terminale)

Soit  $(C_1)$  et  $(C_2)$  deux cercles concentriques de centre O, de rayons  $R_1$  et  $R_2$  ( $R_1 < R_2$ ). Soit A un point de  $(C_1)$ . Construire, si c'est possible, un carré ABCD tel que B appartienne à  $(C_1)$  et C et D à  $(C_2)$ .  
*Utilisation des propriétés des rotations pour effectuer une construction.*

**Exercice 4 :** (Ladegaillerie)

Configuration de Von Aubel. Soit ABCD un quadrilatère convexe et P, Q, R, S les centres de quatre carrés extérieurs à ABCD, construits sur les cotés de ce dernier. Montrer que les segments [PR] et [QS] sont orthogonaux et de même longueur.  
*Rotations dans le plan, résolu de manière simple avec l'écriture complexe des rotations. Recherche des propriétés d'une figure.*

**Exercice 5 :** (Ladegaillerie)

Un enfant lance une balle sur un sol horizontal pour qu'elle rebondisse et frappe un mur vertical et rectangulaire. On représente le sol par un plan P de l'espace euclidien et le mur par un rectangle ABCD dans un plan perpendiculaire à P, avec [AB] dans P ; la balle part d'un point E de l'espace. Donner une construction géométrique de la zone de P où la balle doit frapper le sol pour quelle atteigne le mur ABCD, sachant que, dans le rebond, il y a égalité des angles d'arrivée et de départ et que l'on peut supposer le trajet rectiligne avant et après le rebond.  
*Réflexion dans l'espace, construction d'un lieu géométrique dans l'espace.*

**Exercice 6 :** (Concours général 1988 à 1994)

On considère deux sphères  $S_1$  et  $S_2$  et une droite D ne les rencontrant pas. Pour  $i = 1$  et  $i = 2$ , on désigne par  $C_i$  le centre de  $S_i$ , par  $R_i$  le rayon de  $S_i$ , par  $H_i$  la projection orthogonale de  $C_i$  sur D. Soit M un point de D et  $T_i$  le point de contact avec  $S_i$  d'un plan tangent à  $S_i$  passant par M. Situer M sur D de façon que la quantité  $MT_1 + MT_2$  soit minimum.  
(On pourra introduire les points  $D_i$  de  $[H_iC_i]$  tels que  $H_iD_i^2 + R_i^2 = H_iC_i^2$ .)  
*Rotations dans l'espace. Utilisations de différentes rotations pour se ramener à un problème du plan.*