

La tècnica de difracció a angle petit (**SAXS/SAXD** de l'anglès *small angle x-ray scattering and diffraction*) és una tècnica crucial que permet l'estudi de l'estructura molecular interna de sistemes de matèria condensada tova. S'hi poden estudiar proteïnes en solució, col·loides i fibres d'interès industrial o biològic.

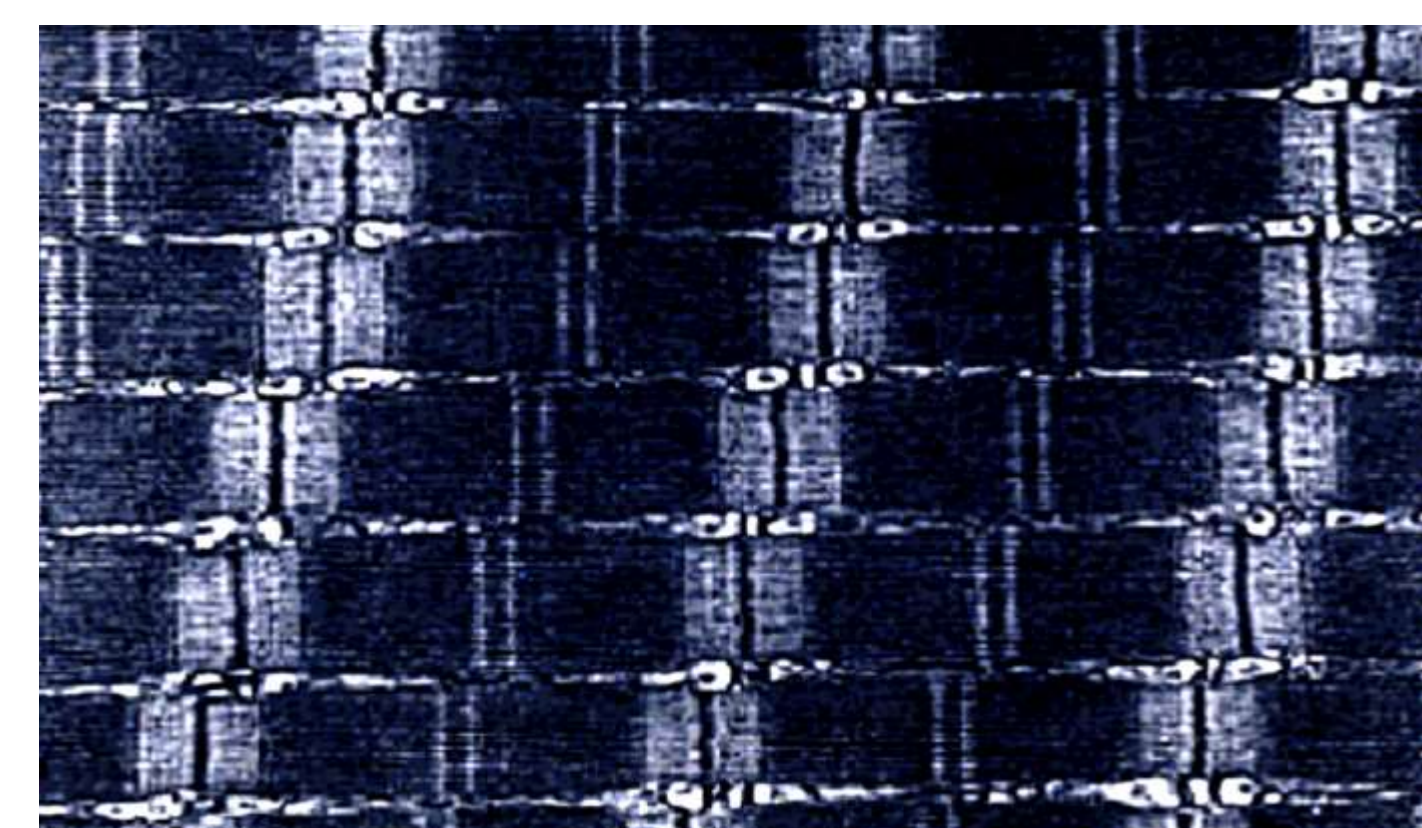
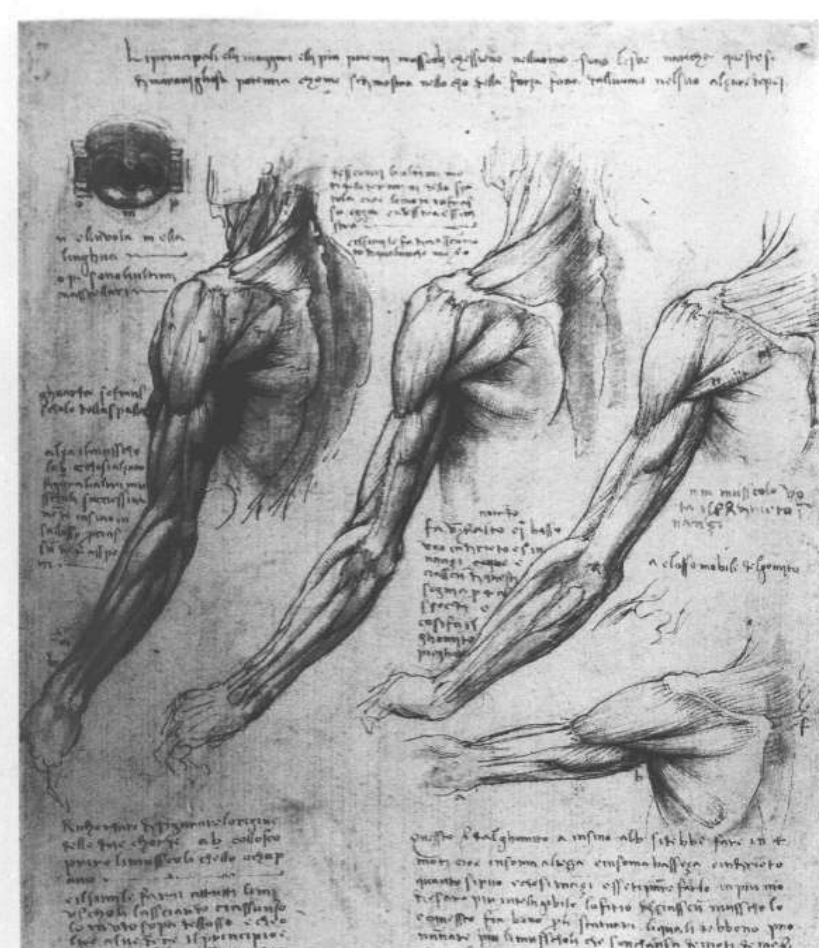
La grandària de les **molècules** varia entre 0.0000001mm i 0.001mm. És a dir, molt **menor** que el diàmetre d'un **cabell** humà (0.01 mm).

## Aplicació

### Fibres i estructura dels músculs

Les fibres musculars són importants. Poden produir força i moviment ràpid (en qüestió de mil·lisegons o menys). Encara que se sap que les principals proteïnes musculars, actina i miosina, hi estan implicades, no es comprèn completament com funcionen aquestes fibres. L'empaquetament d'aquestes proteïnes és crucial per a la funció muscular. **Només exposant els músculs als raigs X podem veure com s'organitzen les molècules. Per què?**

1. Als dibuixos d'anatomia de Leonardo da Vinci podem veure els músculs, però no les molècules individuals que els componen.



2. Amb el **microscopi electrònic** podem veure l'organització de les fibres fetes d'actina i miosina, que apareixen com a franges clares i fosques respectivament.



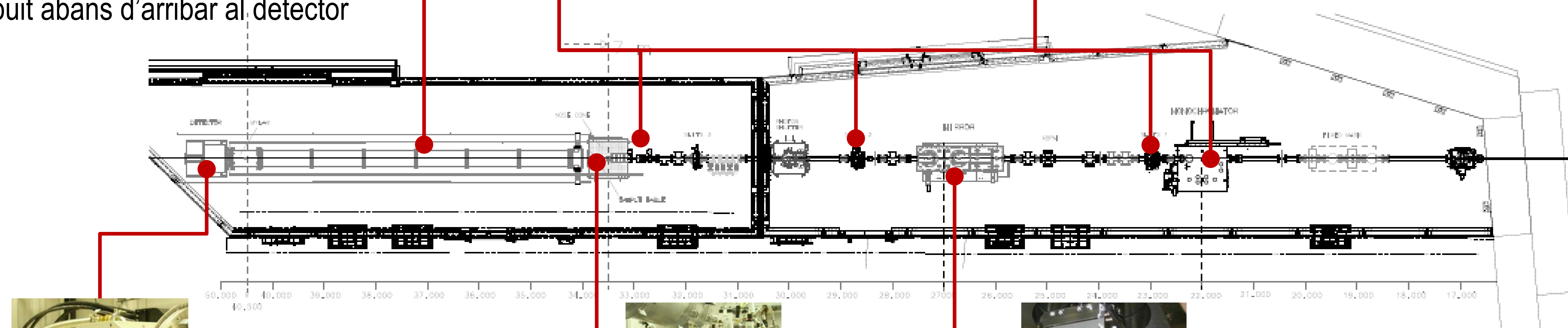
**Flight tube (tub de vol)** Permet la propagació del senyal en el buit abans d'arribar al detector



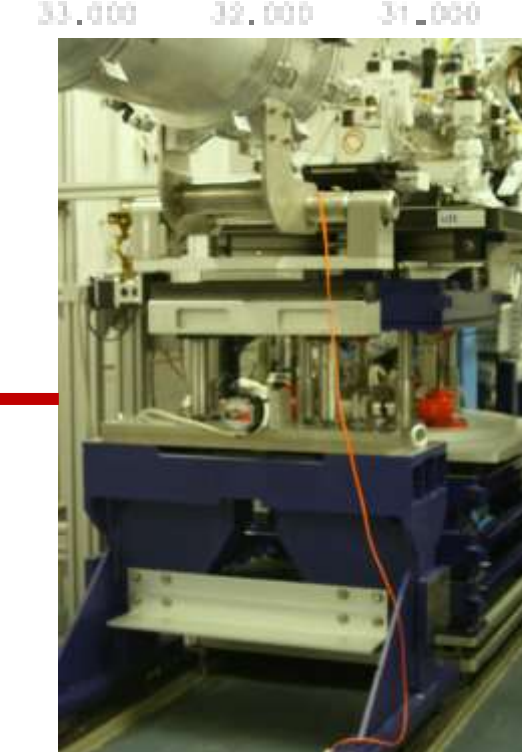
**Escletxes de silici**  
Eliminen la llum paràsita



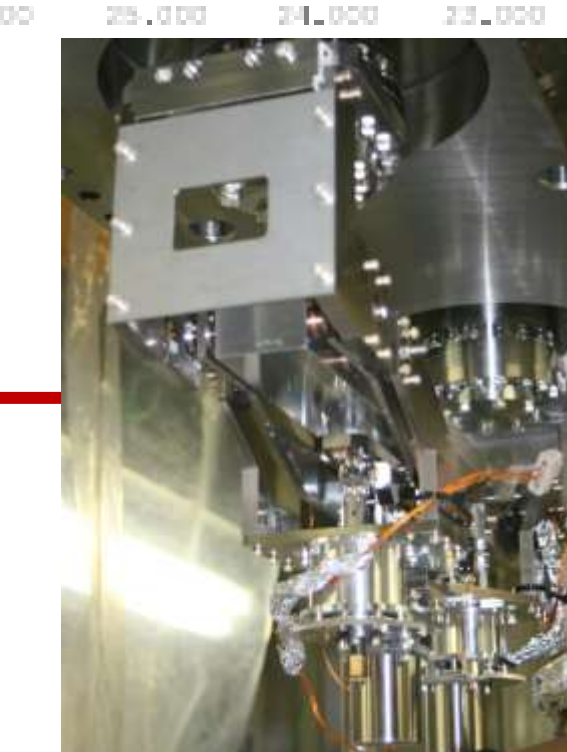
**Monocromador de cristalls**  
Selecciona la longitud d'ona a la que es fa l'experiment



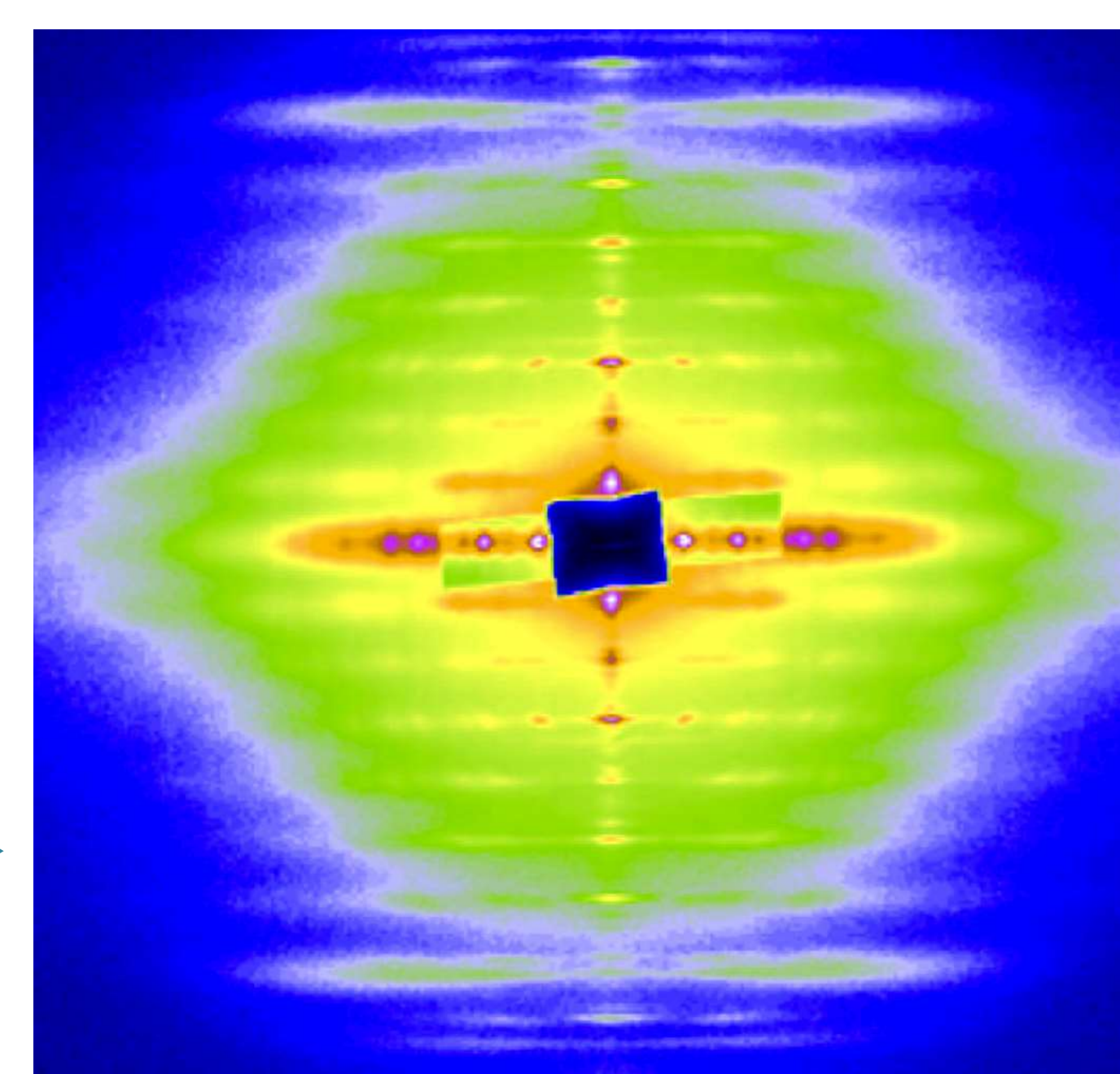
**Detector**  
El patró de difracció de la mostra s'enregistra amb un detector d'àrea (una CCD)



**Taula**  
S'hi posa la mostra

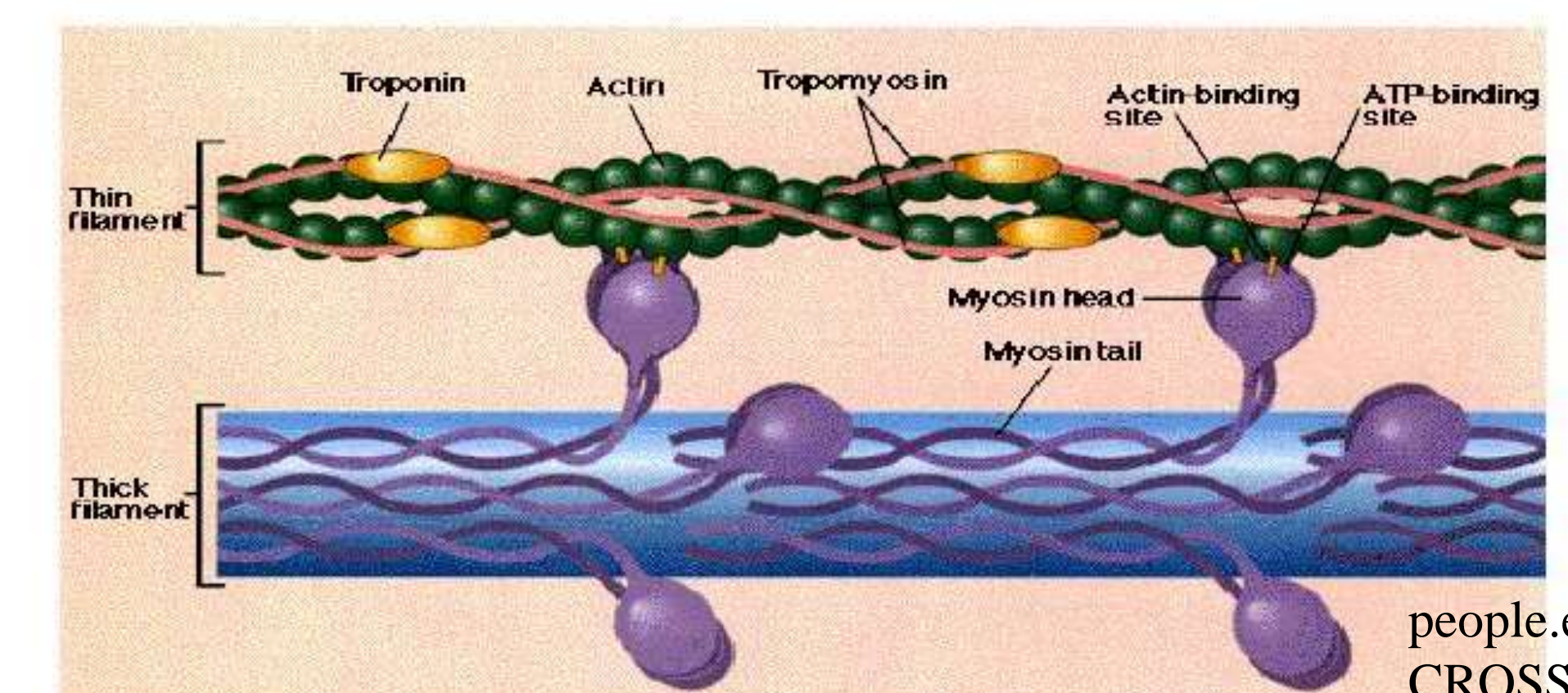


**Miralls**  
Estan fets de silici i enfoquen el feix, instal·lats en una cambra de buit.



3. Quan les fibres s'exposen als **raigs X**, difracten els fotons. Cosa que permet **determinar l'organització regular de les molècules**.

4. El **patró de difracció de raigs X** proporciona un **model molecular** de com l'actina i la miosina es disposen entre sí. S'hi produeix una interacció electrostàtica i es genera força als punts d'enllaç molecular. Cada lligam exerceix una força de 10 bilionèsimes parts de quilo ( $10^{-12}$  N).



people.eku.edu  
CROSS-BRIDGES

Miosina i filament gruixut