

Gestion de laboratoire 2

Mr. Abderrazak KIRAM



Classification des laboratoires



- Danger vs Risque
- Types de risques
- Risques biologiques
- Risques chimiques
- Risques physiques
- Niveaux de risques
- Niveaux de confinement
- Classe de laboratoire

Risques chimiques



Risques chimiques

- Définition :

La probabilité d'exposer à un danger chimique



Risques chimiques

Voix de pénétration

- **L'inhalation**

C'est la voie d'entrée principale pour les personnes travaillant avec des solvants ; la rapidité d'absorption est très élevée lorsque des fumées sont inhalées.

- **L'absorption par la peau**

Ceci peut provoquer un empoisonnement systémique.

Exemples de substances chimiques à risques : plomb, les solvants tels que le xylène et le chlorure de méthyle, les organophosphorés, pesticides et cyanures.

- **L'ingestion**

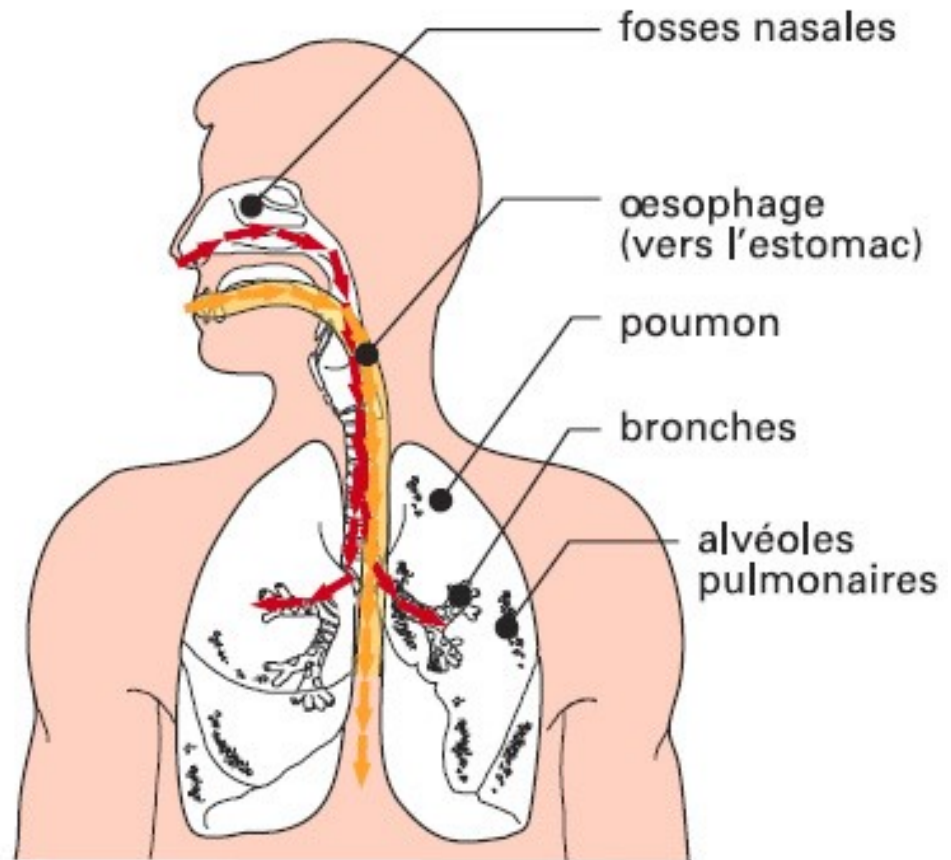
l'ingestion accidentelle est généralement due à de mauvaises pratiques d'hygiène, telles que manger ou fumer au laboratoire.

Risques chimiques

→ **Inhalation**
Gaz, vapeurs,
poussières et aérosols

→ **Ingestion**
poussières et liquides

→ **Absorption
par la peau**
poussières et liquides



Voix de pénétration

Risques chimiques

1. Exposition à des substances chimiques toxiques



Risques chimiques

Substance toxique	Exemples	Effets
Substances à toxicité aiguë	Acide cyanhydrique, dioxyde d'azote	Provoquent des effets nocifs après une seule exposition
Irritants	Halogénures de silyle et séléniure d'hydrogène	Provoquent des effets inflammatoires réversibles
Substances corrosives	Chlore, acide nitrique	Détruisent les tissus vivants par action chimique sur le site de contact
Allergènes et agents sensibilisateurs	Diazométhane	Produit des réactions indésirables par le système immunitaire, affecte les personnes différemment en fonction de leurs sensibilités
Asphyxiants	Gaz carbonique, méthane	Interfèrent avec le transport d'une quantité adéquate d'oxygène vers les organes vitaux du corps humain
Neurotoxines	Mercure, disulfure de carbone	Produisent des effets indésirables sur la structure ou sur la fonction du système nerveux périphérique central qui peuvent être permanents ou réversibles
Agents toxiques pour la reproduction	Arsenic	Provoque des altérations chromosomiques ou des effets tératogènes sur les foetus et des effets indésirables sur divers aspects de la reproduction, y compris la fertilité, la gestation, la lactation et les performances générales de reproduction
Toxines de développement	Solvants organiques (toluène)	Agissent pendant la grossesse et provoquent des effets indésirables sur le foetus
Substances toxiques	Hydrocarbures chlorés	Affectent des organes autres que les systèmes neurologiques et de reproduction
Carcinogènes	Benzène, éther de chlorométhyle et d'éthyle	Provoquent un cancer après des expositions répétées ou de longue durée avec des effets pouvant devenir apparents seulement après une longue période de latence

Risques chimiques






2. Substances chimiques

- inflammables
- explosives
- réactives



Risques chimiques

- **Les substances chimiques inflammables** sont celles qui prennent feu immédiatement et qui se consomment dans l'air, comme l'essence.
- Elles peuvent être sous forme solide, liquide ou gazeuse.
- L'utilisation correcte de substances inflammables nécessite de connaître leur propension à la vaporisation, à l'inflammation ou à la combustion dans toute une gamme de conditions dans le laboratoire.

		
Référence : C0709	Référence : C0710	Référence : C0711
		
Référence : C0712	Référence : C0713	

Risques chimiques

- **Les substances chimiques réactives** sont celles qui réagissent violemment lorsqu'elles sont combinées à une autre substance.
- Elles comprennent les substances réactives à l'eau, comme les métaux alcalins, les matières pyrophoriques telles que les métaux finement divisés, ainsi que les substances chimiques incompatibles, comme un liquide pur ou l'acide cyanhydrique gazeux et des bases.



Risques chimiques

- **Les substances chimiques explosives** comprennent une large palette de substances pouvant exploser dans certaines conditions.
- Elles comprennent des explosifs, des composés azotés organiques et des peroxydes, des agents oxydants, et certaines poudres et poussières.
- D'autres risques d'explosion proviennent des activités du laboratoire et pas seulement des substances chimiques-mêmes.
- Ébullition explosive, réactions en chaîne, exécution de réactions nouvelles et exothermiques, et exécutions de réactions nécessitant une période d'induction, peuvent aussi conduire à des explosions



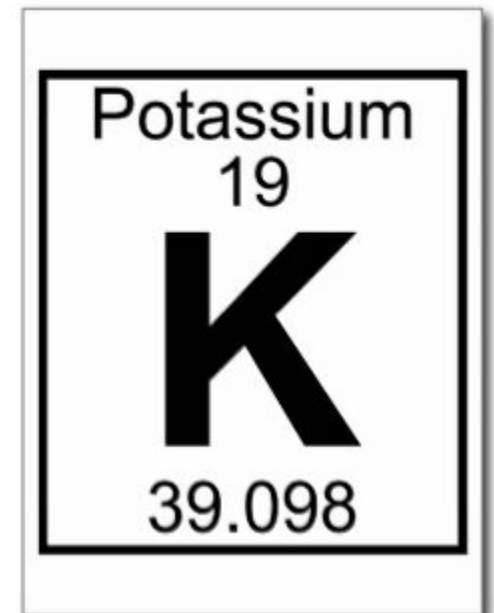
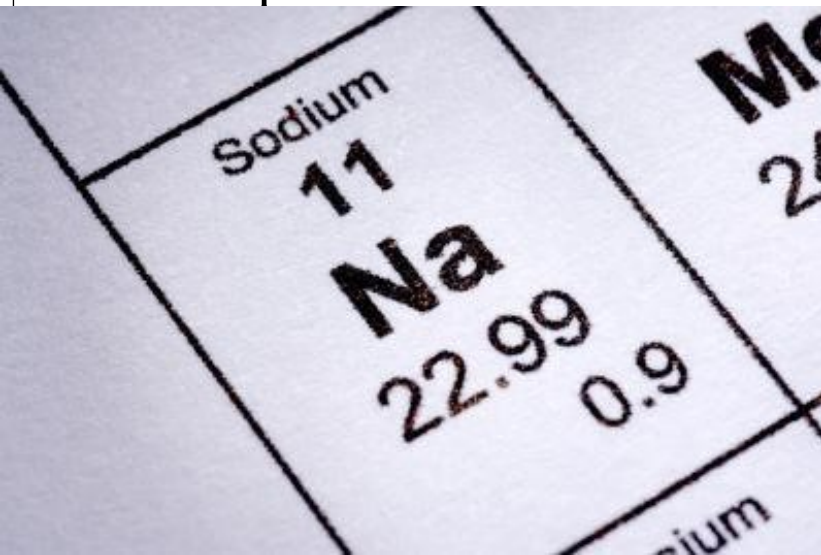
Risques chimiques

- Manipulations particulières de quelques produits chimiques

Exemple :

- *Le sodium et le potassium*

Le sodium et le potassium sont des métaux alcalins qui s'enflamment avec de l'eau. Ils sont conservés dans l'huile de paraffine. Pour les manipuler, des précautions sont donc à prendre :



Risques chimiques

- S'assurer que la paille est bien sèche
- préparer un grand cristalliseur contenant de l'éthanol pur. L'éthanol sert à détruire le sodium par une réaction d'oxydo-réduction.
- mettre des gants secs et propres
- avec une pince à épiler, prélever un morceau de sodium, le poser sur un papier absorbant, l'essuyer, le couper avec un couteau sec et propre – ne faire la réaction qu'avec un tout petit bout de ce métal (quelques mg)
- introduire le métal dans le milieu réactionnel choisi
- plonger le papier absorbant, la pince à épiler, le couteau...et tout autre objet pouvant être souillé par un grain de sodium dans le cristalliseur d'éthanol. **Ne jamais mettre le papier directement dans la poubelle !!!**

Risques physiques



Risques physiques



- C'est la probabilité d'exposer à un danger physique



PRÉVENTION DES RISQUES
MÉCANIQUES
ET PHYSIQUES



Risques physiques



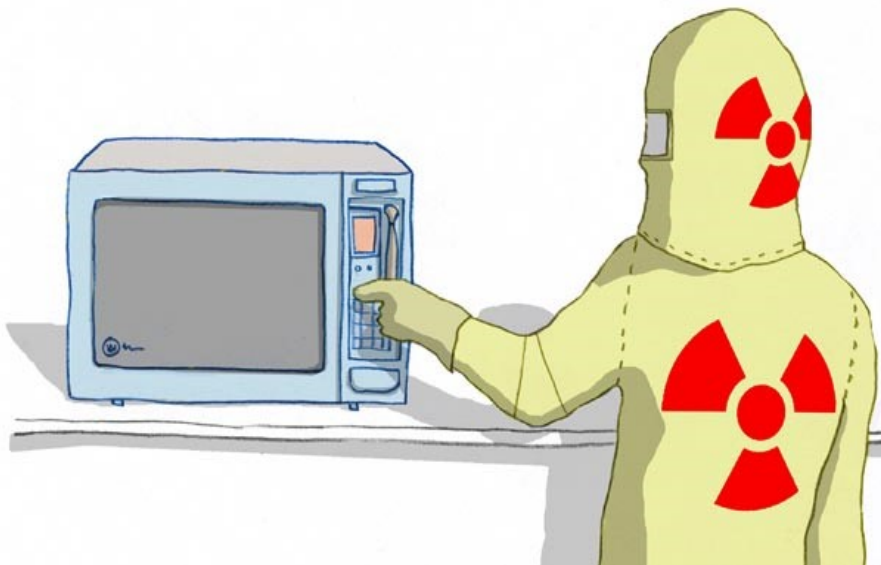
- Autoclaves, centrifugeuses, bouteilles de gaz comprimé et sorbonnes.



Risques physiques



- De nombreux instruments représentent un danger électrique et certains équipements peuvent émettre des ondes ou radiations dangereuses s'ils ne sont pas utilisés et entretenus correctement



Risques physiques



- **Aiguilles et Objets tranchants**
- Les aiguilles, le verre cassé et autres objets tranchants doivent être manipulés et éliminés de manière appropriée afin de prévenir les risques d'infection par le personnel du laboratoire et de maintenance.



Groupe de microorganismes

Critère	GROUPE 1	GROUPE 2	GROUPE 3	GROUPE 4
Pathogène chez l'homme	Non	Oui probable	Oui Maladie grave	Oui Maladie très grave
Dangereux pour l'opérateur	Sans objet	Oui Modérément	Oui Risque élevé	Oui Risque très élevé
Propagation	Sans objet	Peu probable	Possible	Risque élevé
Existence d'une prophylaxie ou d'un traitement	Sans objet	Oui	Oui généralement	Non
Exemples	<i>B. subtilis</i> <i>E. coli</i> non pathogène	Virus de la rougeole <i>Clostridium tetani</i>	VIH, VHB <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Virus Ebola Virus de la variole

Niveaux de Risque

- Risque faible
- Risque modéré
- Risque élevé
- Risque très élevé

Niveau de Confinement

MESURES	L1	L2	L3	L4
Accès réglementé	+	+	+	+
Murs résist. désinf.	-	-	+	+
Étanchéité local	-	-	+	+
Sas	-	+	x2	x2
Dépression	-	±	+	+
Filtration entrée air	-	-	+	+
Filtration sortie air	-	-	+	x2
Autoclave 2 entrées	-	-	+	+
ESM	±	+	+	+(III)
Vêtements spécifiques	-	+	++	+++
Douche sortie	-	-	±	+
Autonomie respir.	-	-	-	±
Inactivation effluents	-	-	+	+

Niveau de Confinement

- **Définition de Confinement**

processus qui cherche à minimiser les risques et à éviter que la communauté ne s'expose à des dangers qui proviendraient du laboratoire.

Niveau de Confinement 1

- Ce niveau de confinement s'applique au laboratoire de base pour la manipulation des agents du groupe de risque 1.
- Le niveau de confinement 1 n'exige aucune caractéristique de conception particulière autre que celles propres aux laboratoires fonctionnels et bien conçus.
- Il n'est pas nécessaire de prévoir des enceintes de sécurité biologique.
- Les manipulations peuvent se faire sur des paillasse à découvert.
- Les pratiques normales des laboratoires de microbiologie de base assurent le confinement nécessaire.

Niveau de Confinement 2

- Ce niveau de confinement convient à la manipulation des agents du groupe de risque 2.
- Les principaux risques d'exposition associés à des organismes devant être manipulés en niveau de confinement 2 sont l'ingestion, l'inoculation et l'exposition des membranes muqueuses.
- Les agents pathogènes manipulés dans un niveau de confinement 2 ne sont généralement pas transmissibles par voie aérienne, mais il est important d'éviter la production d'éclaboussures et d'aérosols
- Les principaux dispositifs de confinement sont les enceintes de sécurité biologique et les centrifugeuses à rotors scellés ou munis de godets de sécurité. Le personnel doit porter des équipements de protection personnels appropriés (gants, sarraus, lunettes, etc.).
- Des éviers seront prévus pour se laver les mains. Des installations de décontamination (autoclaves) limiteront le risque de contamination environnementale.

Niveau de Confinement 3

- Ce niveau de confinement convient à la manipulation des agents du groupe de risque 3.
- Les agents pathogènes manipulés en niveau de confinement 3 sont transmissibles par voie aérienne et ont souvent une dose infectieuse faible, mais suffisante pour provoquer une maladie grave, voire mortelle.
- Des barrières primaires et secondaires additionnelles limiteront la libération d'organismes infectieux en laboratoire et dans l'environnement.
- Les autres exigences liées à la prévention de la transmission de tels organismes sont une protection respiratoire appropriée, des filtres HEPA pour traiter l'air évacué du laboratoire et un accès strictement contrôlé au laboratoire.

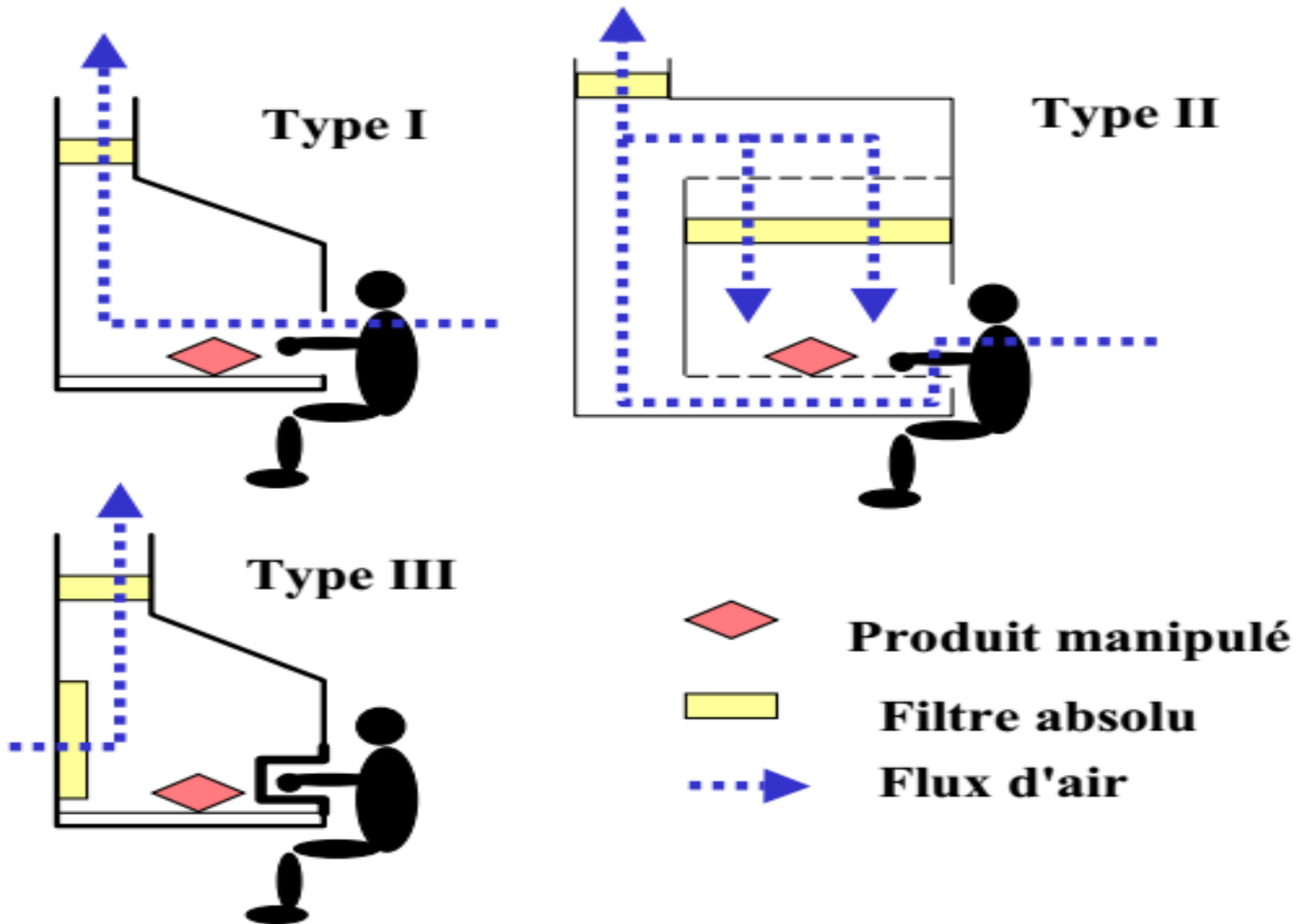
Niveau de Confinement 4

- Ce niveau de confinement extrême autorise la manipulation d'agents transmissibles par aérosol, comportant souvent une faible dose infectieuse et entraînant des maladies graves, souvent mortelles, pour lesquelles en général aucun traitement ou vaccin n'est disponible.
- Il représente une unité fonctionnellement isolée et, si nécessaire, structurellement indépendante des autres unités.
- Le périmètre du laboratoire sera scellé afin d'isoler complètement l'agent infectieux, et la pression à l'intérieur de l'installation sera négative.
- Le chercheur portera une combinaison de surpression pour être également isolé de l'agent pathogène, ou bien l'agent sera maintenu dans une enceinte de sécurité biologique de niveau 3.
- L'air et les autres effluents produits en laboratoire seront décontaminés.

Enceinte de sécurité microbiologique

Classe d'ESM		Protection		
		Matériel biologique manipulé	Manipulateur	Environnement
Classe I	<i>Hotte aspirante</i>	Non	Oui	Oui
Classe II	<i>A1, A2</i>	Oui	Oui	Oui
	<i>B1, B2</i>			
Classe III	"boîte à gants"	Oui	Oui	Oui

Poste de sécurité microbiologique (PSM)

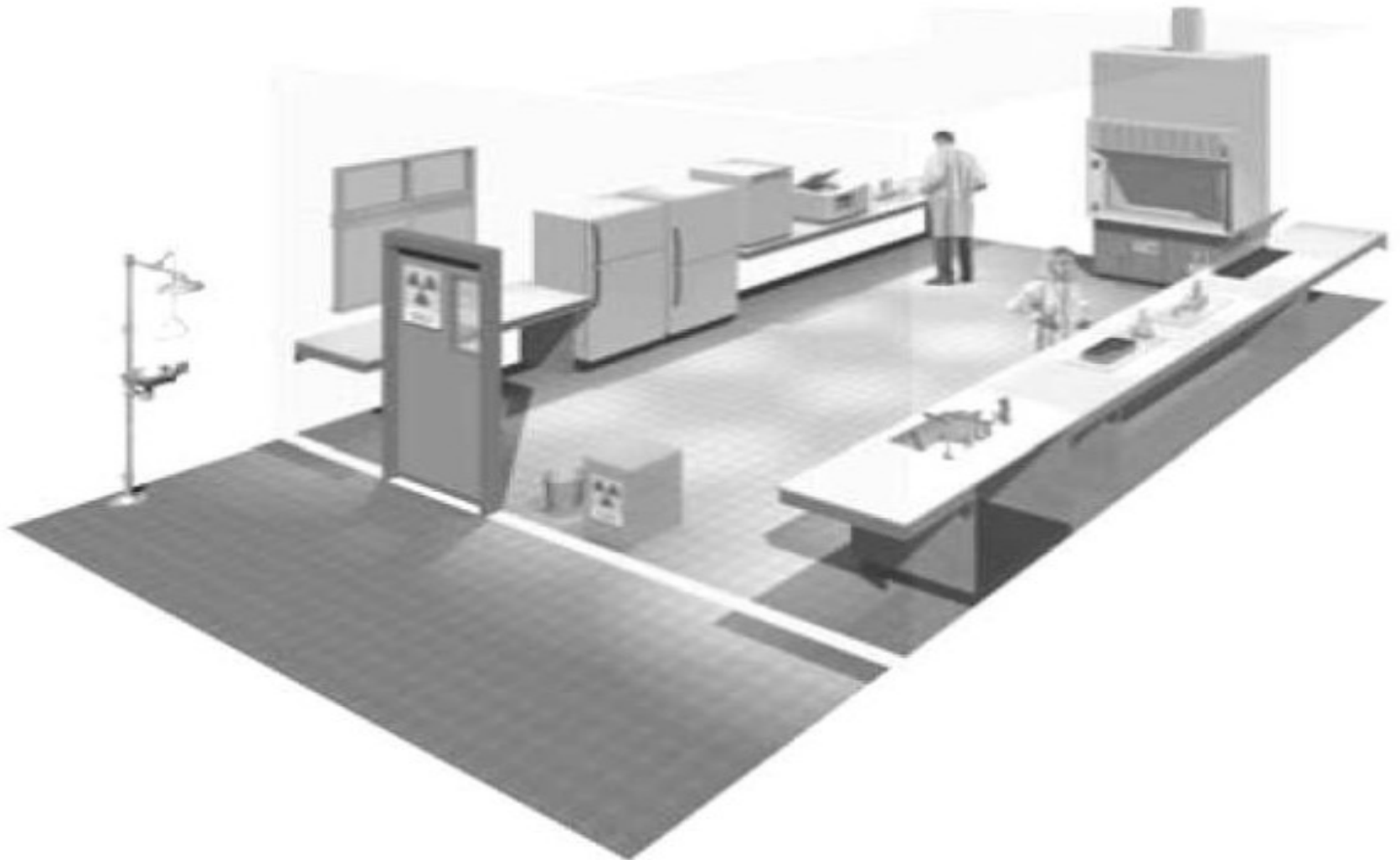


Type d'enceinte	Protection		
	MANIPULATION	MANIPULATEUR	ENVIRONNEMENT
Sorbonne	Aucune	Inadaptée	Aucune
Flux horizontal	Bonne	Aucune	Aucune
Flux vertical en surpression à recyclage partiel	Bonne	Aucune	Aucune
Flux vertical en surpression à recyclage total	Bonne	Faible	Faible
PSM I à flux d'air à extraction totale	Aucune	Bonne	Bonne
PSM II	Bonne	Bonne	Bonne
PSM III (enceinte fermée en dépression)	Bonne	Bonne	Bonne

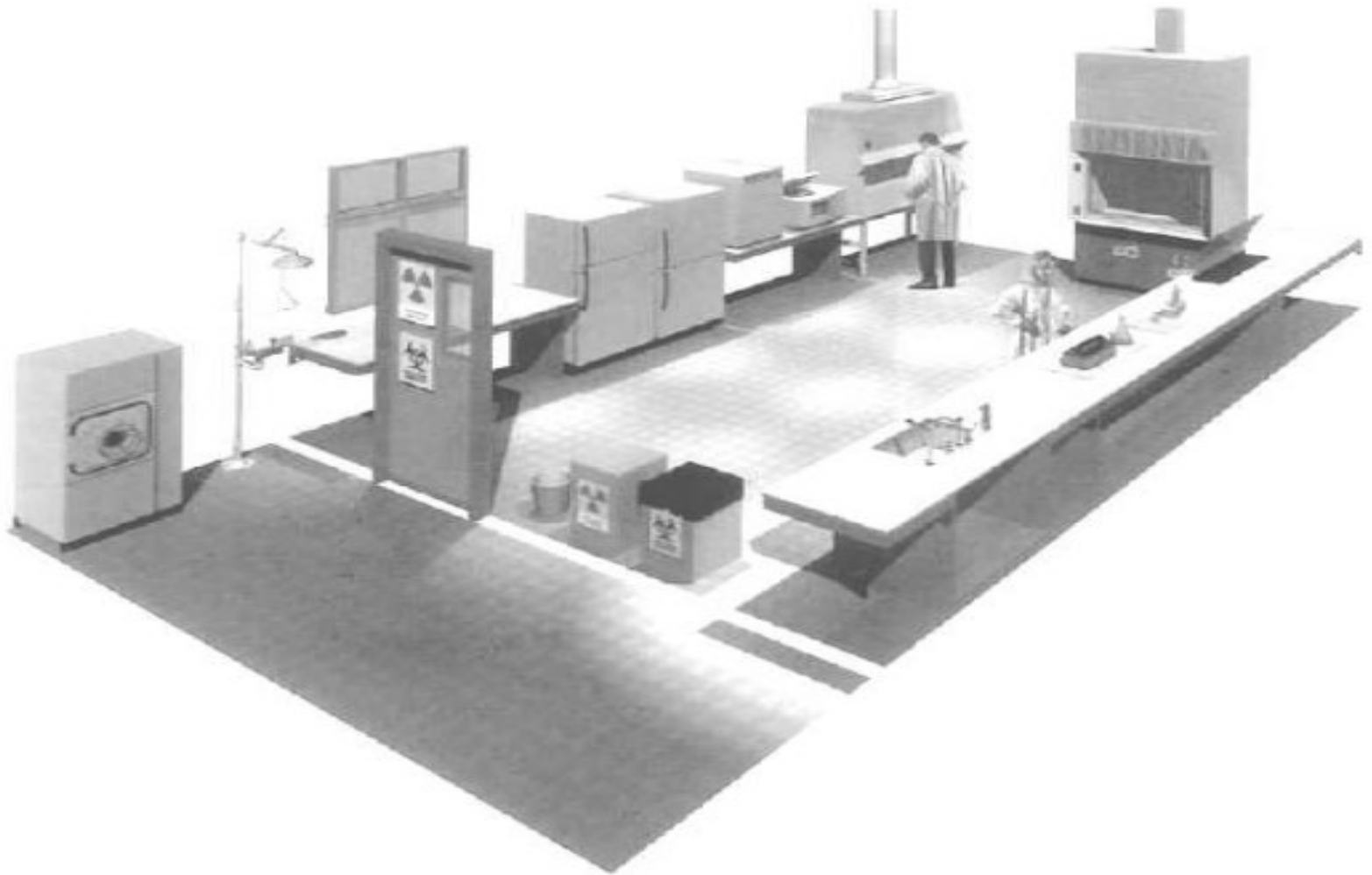
Notion générale de sécurité

- **Sécurité** — processus qui permet d'éviter que des risques non désirés n'entrent au laboratoire.
- **Mesures de Sécurité** — lignes de conduite et procédures évitant tout risque au personnel, aux visiteurs et à la communauté

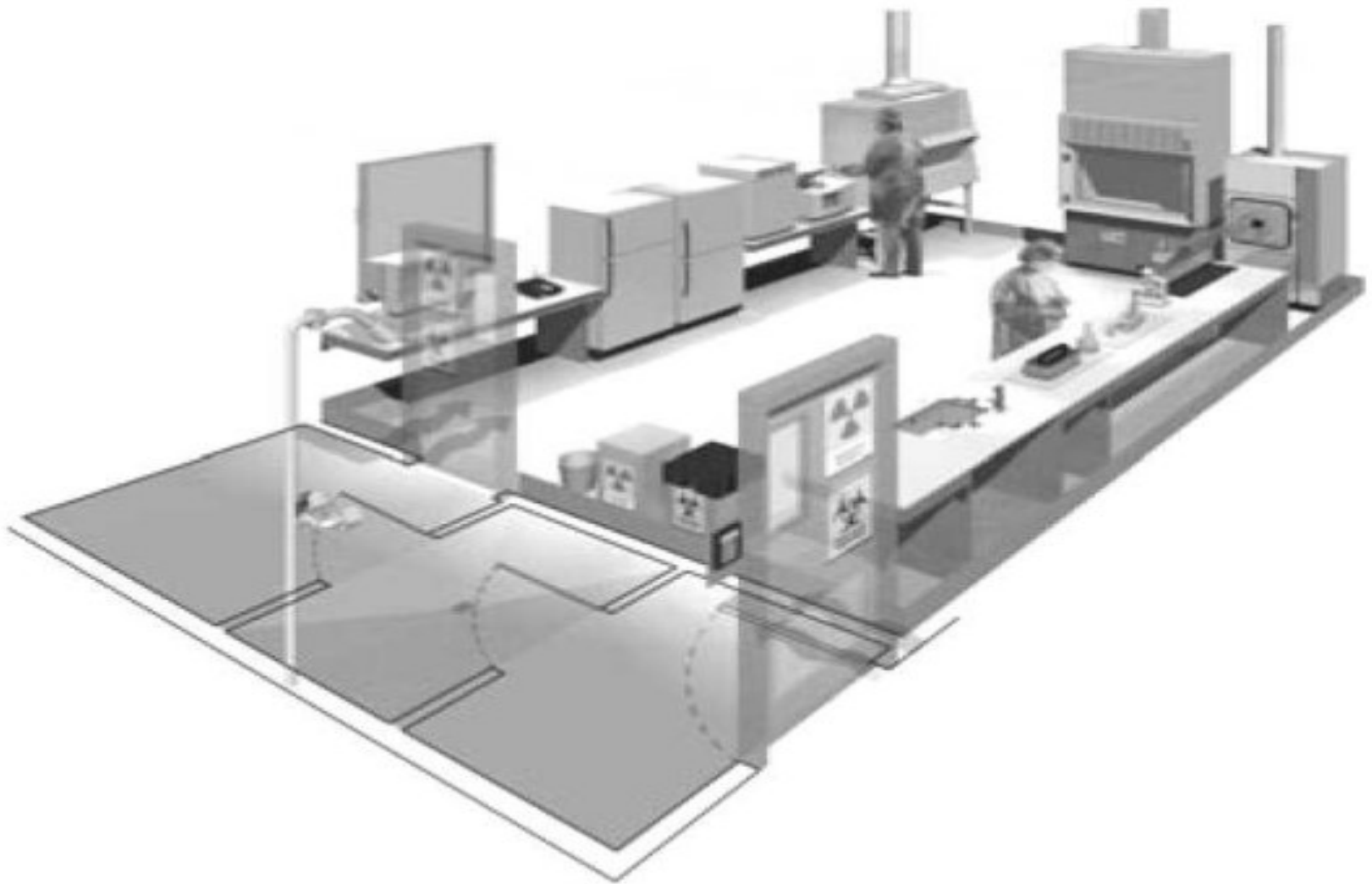
Laboratoire niveau de sécurité 1 – L1



Laboratoire niveau de sécurité 2 – L2



Laboratoire niveau de sécurité 3 – L3



Laboratoire niveau de sécurité 4 – L4



P4 Mérieux à Lyon



Merci pour votre attention