

# Chapitre I

# ORGANISATION D'UN LABORATOIRE DE CHIMIE





## I- DEFINITION

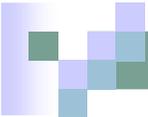
**Laboratoire de chimie : Local**

- contenant des produits chimiques et des appareils
- dans lequel des réactions chimiques sont effectuées.

**Laboratoires construits différemment selon leur domaine d'activité.**

# EXEMPLES : Laboratoires de Synthèse Organique





## Laboratoire d'Analyses Structurales



## Laboratoires de Chimie Analytique



## II - INSTALLATIONS DE BASE

### II.1 - Tables de travail ou paillasse

Installations nécessaires :

- tiges
- source d'énergie
- ventilation ...



Prévues en général  
pour le **travail debout**

## Table des balances

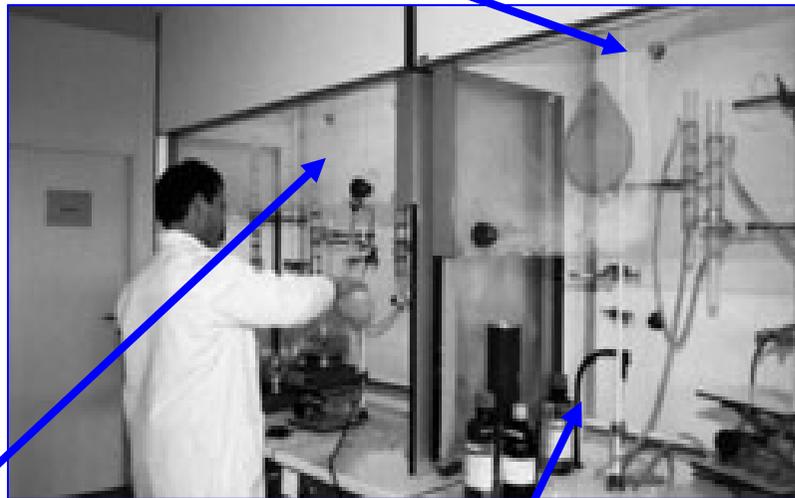
Spécialement conçue pour un travail sans vibrations



## II.2- Hottes ou sorbonnes

### Ouvertures d'aspiration :

Bonne ventilation lors du dégagement de gaz ou de vapeurs



### Vitres de sécurité en verre :

Protéger des projections et des explosions

### Robinetterie :

A l'intérieur de la hotte



### III- STOCKAGE DES PRODUITS CHIMIQUES

- Stockages très divers (substances & préparations)
- Conditionnés pour la plupart en petits volumes :  
**en général, qq mL à qq dizaines de L**
- Produits pouvant réagir violemment entre eux : **à ne pas stocker au même endroit**
- Produits stockés : **correctement identifiés**



## **III.1 - Lieux de stockage**

- Etagères**
- Placards sous les paillasses**
- Armoires**
- Réfrigérateur**
- Magasin ou réserve**

### III.1.1- Etagères



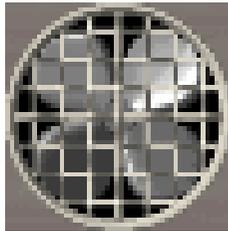
- Bouteilles jusqu'à un litre
- Ne dégageant pas de vapeurs toxiques
- Solvants inflammables :  $\leq 250$  mL

**Quantité totale : ne doit pas dépasser 5 litres**

## III.1.2- Armoire à solvants



- Ventilée



- **Dans le laboratoire** : bidons des solvants  
d'une contenance de 1 à 5 L

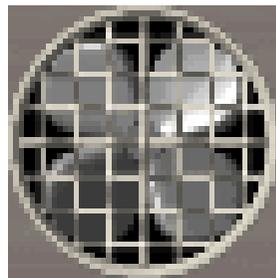
**Quantité totale : ne doit pas dépasser 50 L**

### III.1.3- Armoire aux acides / bases



**- Recouverte à l'intérieur de matière synthétique**

**- Ventilée**



### III.1.4- Réserve de solvants Ou Magasin



- Stockage à long et moyen termes des solvants en bidons, entre 5 et 20 L.

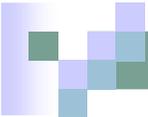
Quantité totale : **500 à 2000 L**

- Pièce équipée d'un dispositif de protection contre l'incendie

### III.1.5- Local de stockage des produits chimiques



- **Isolé** du bâtiment de laboratoire afin de **limiter les risques** de propagation d'incendie et l'exposition du personnel
- Mêmes mesures de sécurité que pour le labo. :
  - ✓ **Prévention et lutte contre l'incendie**
  - ✓ **Prévention et lutte contre les dispersions accidentelles**
  - ✓ **Ventilation et conditionnement d'air**
  - ✓ **Installations électriques et éclairage**
  - ✓ **Rayonnages, étagères ou armoires**



**Rayonnage**



**Etagères**



**Armoires**



### III.1.6- Réfrigérateur

- Substances volatiles
- Substances sensibles à la chaleur
- Pas de denrées alimentaires



#### 2 risques principaux :

- Incendie et/ou explosion
- Intoxication par inhalation



## EXEMPLE

Bouteille d'éther éthylique stockée dans un réfrigérateur domestique

- **Réchauffement consécutif à une interruption d'alimentation électrique**
  - ⇒ élévation de pression dans le récipient
  - ⇒ départ du bouchon
- Ether vaporisé dans l'enceinte jusqu'à atteindre le **domaine d'explosivité**
- Rétablissement de l'alimentation électrique
  - ⇒ **étincelle à l'origine d'une explosion** ayant entraîné **l'incendie du bâtiment** de laboratoire

### III.1.7- Stockage des bouteilles de gaz

**A l'extérieur du bâtiment de laboratoire**





① réservé à cette fonction

② fermé à clef

③ situé à distance des locaux occupés  
(une dizaine de mètres)

④ construit en matériaux incombustibles

**Le stockage en extérieur doit être**

⑤ couvert d'une toiture en matériaux légers,  
protégeant du soleil et des intempéries

⑥ largement ventilé, par exemple au moyen  
d'une porte grillagée ouvrant vers l'extérieur

⑦ muni de pancartes portant les  
identifications des gaz ..



Si nécessité de stocker à proximité immédiate du point d'utilisation



**Interdiction de fumer**

**Interdiction d'utiliser des feux nus**

**Réduction des installations électriques au strict nécessaire (lampes sous enveloppe protectrice)**

**Placement à l'extérieur de tout appareil susceptible de produire des étincelles**

**Stabilité des bouteilles ...**

## Situations de stockage non conformes

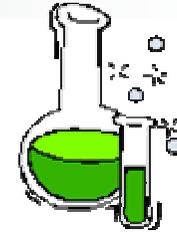


# Situations de stockage conformes



## III.2- Récipients de stockage

### - Diverses natures et formes



**bidon**



**bouteille**



**ampoule**



**berlingot**



**caisse**



**boîte**



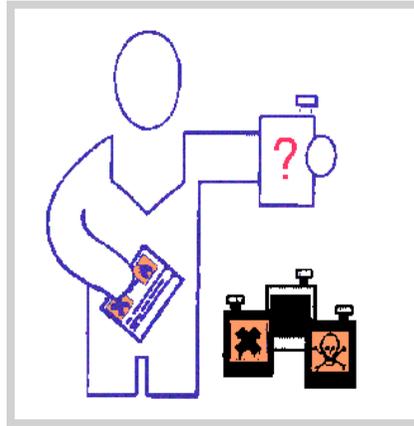
**sac**

### - Différents matériaux d'emballage

verre, plastique, métal, carton, papier ...

## III.3- Etiquetage

### Etiquetage obligatoire



**Il permet :**

- d'identifier le produit
- d'éviter tout malentendu et erreur de manipulation

**L'étiquette : source d'informations**



## Etiquetage correct doit

- définir exactement le **contenu** du récipient
- attirer l'attention sur les **dangers potentiels** du produit
- attirer l'attention sur les **précautions à prendre**

2 types d'étiquettes :

- produit préparé au laboratoire
- produit commercial

### III.3.1- Produit préparé au laboratoire



#### Points à inscrire sur l'étiquette

- nom du produit / éventuellement formule brute
- **numéro du produit et de l'essai**
- masse moléculaire
- **pureté**
- constantes physiques (point de fusion, point d'ébullition, densité, indice de réfraction ...)
- **toxicité et danger potentiels**
- nom du manipulateur
- **date de mise en bouteille**
- tare du flacon avec le couvercle

Selon les exigences, la totalité de ces indications n'est pas toujours nécessaire.

### EXEMPLE

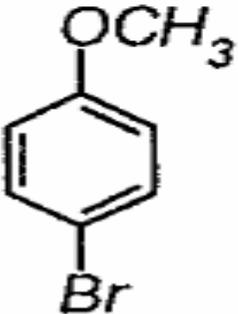
<i>p</i> -Bromoanisole	<i>Mol 187</i>
<i>No. 9/3</i>	<i>distillé</i>
	$n_D^{20} 1,5642; PS 12-14^\circ C$
	<i>Nom de l'opérateur, date</i>
	<i>tare : 37,2 g</i>

Figure 1 : Etiquette d'un produit de synthèse au laboratoire

### III.3.2- Produit commercial



Symboles de risques

Le nom et l'adresse du fabricant

Les risques particuliers du produit (R)

Le nom du produit



Des conseils de prudence (S)

Figure 2 : Etiquetage d'un produit commercial



## R et S ?

Ancien système d'étiquetage codé prescrit par la CE  
**lettre suivie d'un indice numérique**

**R : risque**

**Le chiffre le spécifie**

### LES PHRASES DE RISQUES

**R1** Explosif à l'état à sec

**R2** Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou autres sources d'ignition

**S : conseil de prudence**

**Le chiffre le précise**

### CONSEILS DE PRUDENCES

**S1** Conserver sous clé

**S2** Conserver hors de la portée des enfants

## EXEMPLE



Figure 3 : Etiquette d'un produit commercial

**R11** Très inflammable.

**S7** Conservier le récipient bien fermé.

**S16** Conservier à l'écart de toute source d'ignition. Ne pas fumer.



## Remarques

- Les indications figurant sur l'étiquette doivent être parfaitement lisibles.
- Si on fractionne les produits, on multiplie les étiquettes : chaque récipient doit être ré-étiqueté conformément à l'étiquette d'origine.
- Les étiquettes, en particulier celles des bouteilles, peuvent être protégées au moyen d'une bande adhésive transparente.

## III.4 – Pictogrammes



**Formes et couleurs** varient en fonction de leur signification.



# ANCIEN SYSTEME

## Symboles de risques



**F**  
**FACILEMENT**  
**INFLAMMABLE**

**Danger :** les vapeurs s'enflamment en présence d'une flamme, d'une étincelle à température ambiante.

**Précautions :** tenir éloigné des flammes, étincelles et de toute source de chaleur



**F+**  
**EXTREMEMENT**  
**INFLAMMABLE**

**Danger** : les vapeurs s'enflamment en présence d'une flamme, d'une étincelle même en dessous de 0°C.

**Précautions** : tenir éloigné des flammes, étincelles et de toute source de chaleur



**O**  
**COMBURANT**

**Danger :** favorise  
l'inflammation de matières  
combustibles ou active un  
incendie.

**Précautions :** éviter tout  
contact avec les matières  
combustibles



**E**  
**EXPLOSIF**

**Danger :** explose en présence d'une flamme, d'un choc ou de frottements.

**Précautions :** éviter les chocs, la friction, les étincelles et l'action de la chaleur



**Xn**  
**NOCIF**

**Danger** : provoque des lésions en cas d'absorption.

**Précautions** : éviter tout contact avec le corps humain, y compris l'inhalation de vapeurs ; en cas de troubles, voir un médecin



**Xi**  
**IRRITANT**

**Danger** : irrite la peau, les yeux et les voies respiratoires.

**Précautions** : éviter le contact avec la peau, les yeux, ne pas inhaler les vapeurs



**T**  
**TOXIQUE**

**Danger :** provoque des lésions graves ou même la mort par inhalation, ingestion ou contact avec la peau.

**Précautions :** éviter tout contact avec le corps humain et contacter immédiatement un médecin lors de troubles



**T+**  
**TRES TOXIQUE**

**Danger :** provoque des lésions mortelles par inhalation, ingestion ou contact avec la peau.

**Précautions :** éviter tout contact avec le corps humain , y compris l'inhalation de vapeurs



**C**  
**CORROSIF**

**Danger :** provoque la destruction de tissus vivants par contact ou inhalation, corrode les matériaux.

**Précautions :** éviter l'inhalation de vapeurs et le contact avec la peau, les yeux et les vêtements



**N**  
**DANGEREUX POUR**  
**L'ENVIRONNEMENT**

**Danger :** Dangereux si déversé dans l'environnement, perturbe gravement les systèmes écologiques.

**Précautions :** ne pas déverser dans la nature ni dans les éviers.

## NOUVEAU SYSTEME

- Nouveaux pictogrammes de danger :  
forme losange  
noir sur fond blanc bordé de rouge





**Explosible**



**Inflammable**



**Comburant**



**Corrosif**



**Toxique aigü**



**Dangers pour le milieu aquatique**



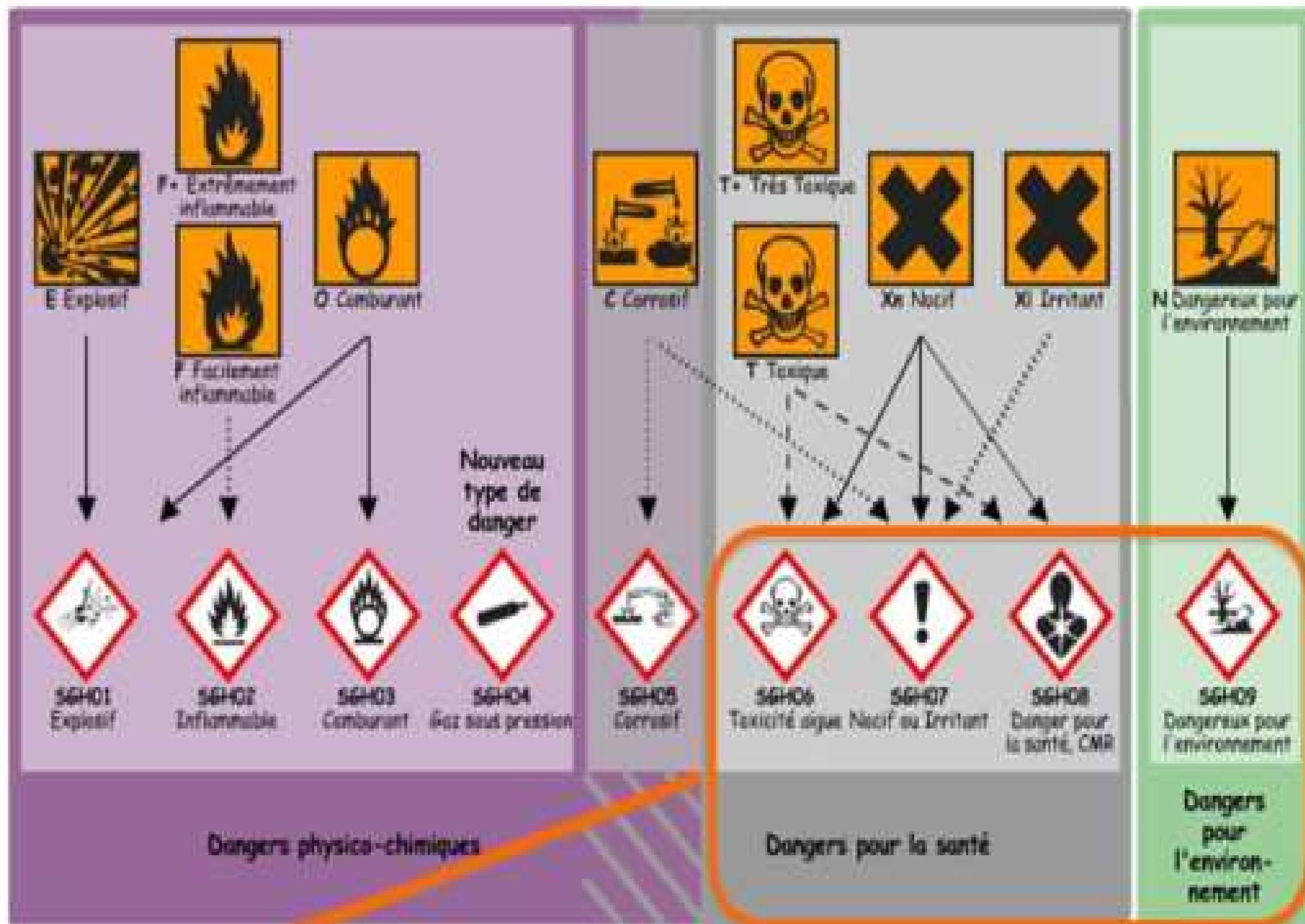
**Gaz sous pression**

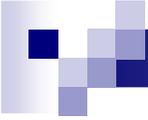


**Toxicité spécifiques (Organes cibles)**



**Toxique aigü (Nocif Xn, irritant Xi)**

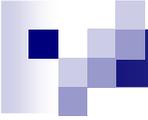




## Principaux changements

### *Etiquetage des produits chimiques*

- + Mentions d'avertissement : "**DANGER**" pour les produits les plus dangereux, et "**ATTENTION**"«
- + Mentions de danger  
Ex. : "**Mortel par inhalation**" en remplacement des phrases de risque (phrases R)
- + Nouveaux conseils de prudence  
Ex. : "**Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements**"



## *Catégories de danger*

<http://www.inrs.fr/dossiers/clp.html>

Le nouveau règlement **redéfinit** les dangers et les répartit en **28 classes** :

- 16 classes de **danger physique**
- 10 classes de **danger pour la santé**
- 1 classe de **danger pour l'environnement**  
couvrant les dangers pour le milieu  
aquatique
- 1 classe de danger « **dangereux pour la  
couche d'ozone** »



## Exemples

*Exemple 1 : danger en cas d'aspiration*

Réglementation préexistante :

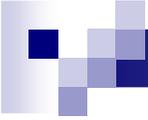
catégorie

« danger des produits nocifs » :

symbole Xn et phrase de risque R65

Réglementation actuelle

classe « danger par aspiration »



## Exemple 2 : toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition unique

Systeme préexistant différentes catégories de danger :

- **Très toxiques, toxiques ou nocifs**, symboles **T+**, **T** ou **Xn** et phrases **R39** ou **R68**

Effets irréversibles après une seule exposition

- **Irritants**, symbole **Xi** et phrase de risque **R37**

Produits irritants pour les voies respiratoires

- **Inhalation des vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges**. Phrase de risque **R67**

Nouvelle classe

« **toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition unique** »



## Codes danger (code H)

**H200** Explosif instable

**H201** Explosif: danger d'explosion en masse

## Informations additionnelles (Code EUH)

**EUH001** Explosif à l'état sec

**EUH006** Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air

## Conseils de prudence (Code P)

**P101** En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette.

**P102** Tenir hors de portée des enfants.

**P103** Lire l'étiquette avant utilisation.

**P201** Se procurer les instructions avant utilisation

<http://etiquette.scienceamusante.net/index.php>

## Ancienne étiquette

**Réglementation CEE**  
**Valable jusqu'en 2015 pour les mélanges**  
**(Caduque depuis décembre 2010 pour les substances)**

	Fabricant / distributeur scienceamusante.net Nom du produit <b>Méthanol</b>	
T - Toxique		F - Facilement inflammable
Création gratuite d'étiquette : <a href="http://etiquette.scienceamusante.net">http://etiquette.scienceamusante.net</a>		
Composition / Caractéristiques CH <sub>3</sub> OH 98 %		
Phrases de risques : R11 Facilement inflammable, R23/24/25 Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion, R39/23/24/25 Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.		
Conseils de prudence : S7 Conserver le récipient bien fermé, S16 Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer, S36/37 Porter un vêtement de protection et des gants appropriés, S45 En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).		
Date : 12/01/2010 Référence : CAS 67-56-1		

## Nouvelle étiquette

**Règlement CLP/SGH (Système Général Harmonisé)**  
**En vigueur depuis janvier 2009**  
**(obligatoire pour les substances depuis décembre 2010)**

Méthanol CH <sub>3</sub> OH 98 %		
		
<b>DANGER</b>		
H225: Liquides et vapeurs très inflammables H370.1: Risque avéré d'effets graves pour les organes. H301: Toxique en cas d'ingestion H311: Toxique par contact cutané H331: Toxique par inhalation Toxique par contact oculaire.		
N° CAS : 67-56-1      Étiqueté par : scienceamusante.net N° CE : 603-001-00-X		

## III.5 – Panneaux

### III.5.1 – Panneaux d'interdiction



**Flamme nue interdite  
et défense de fumer**



**Interdit aux piétons**



**Interdiction de fumer**



**Défense d'éteindre  
avec de l'eau**



**Entrée interdite aux  
personnes non autorisées**



**Ne pas toucher**



**Interdit aux véhicules de  
manutention**



**Eau non potable**

## III.5.2 - Panneaux d'obligation

### Protection obligatoire



de la vue



de la tête



des voies respiratoires



de la figure



de l'ouïe

## Protection obligatoire



**des pieds**



**des mains**



**du corps**



**contre les chutes**



**pour piétons**



**générale**

### III.5.3 - Panneaux d'avertissement de risques



**matières explosives**



**matières corrosives**



**matières toxiques**



**risque biologique**



**champ magnétique  
important**



**danger électrique**



**matières radioactives**



**véhicules de manutention**



**trébuchements**



**charges suspendues**



**chute avec dénivellation**

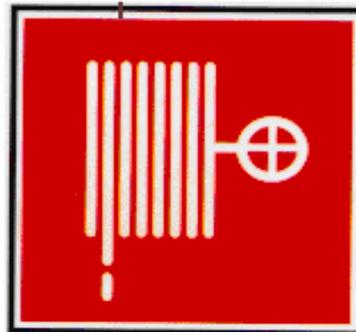
## III.5.4 - Panneaux zones radioactives



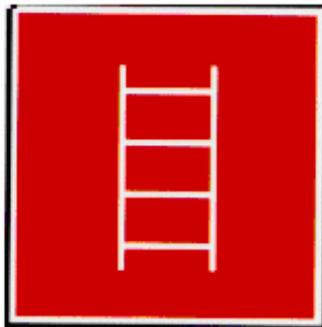
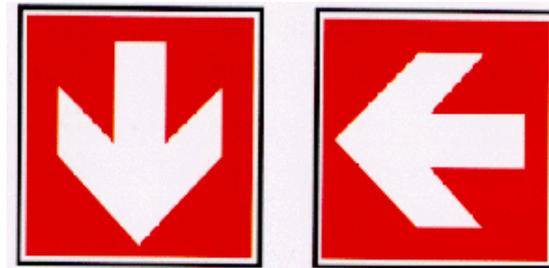
## III.5.5 - Panneaux concernant le matériel ou l'équipement de lutte contre l'incendie



Téléphone pour la lutte contre l'incendie



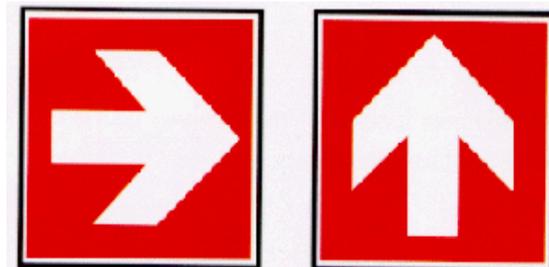
Lance à incendie



Echelle



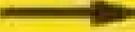
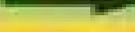
Extincteur

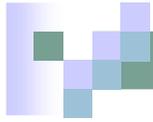


## III.5.6 - Panneaux de sauvetage et de secours



## III.5.7 - Couleurs d'identification des gaz

COULEURS D'IDENTIFICATION DES GAZ		
	OXYGÈNE	
	HYDROGÈNE	
	ARGON	
	AZOTE	
	DIOXYDE DE CARBONE	
	MONOXYDE DE CARBONE	
	AMMONIAC	



**FIN DU CHAPITRE**