

Les plasmas dans  
et en  
interaction  
avec des liquides

05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Atelier Sécurité Risque Chimique

Arlette Vega González - LSPM

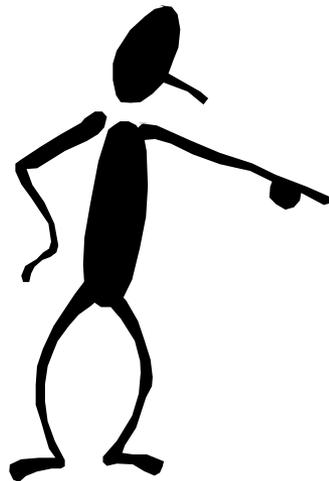
# Prévenir le risque chimique

**C'est quoi le risque chimique?**

L'ensemble des situations dangereuses impliquant des produits chimiques

**Quand y aura-t-il risque chimique ?**

Lors de l'utilisation d'un ou plusieurs produits chimiques dangereux : manipulation, stockage, transport dans et à l'extérieur du laboratoire, élimination



Personne

utilisation  
contact



Produits dangereux

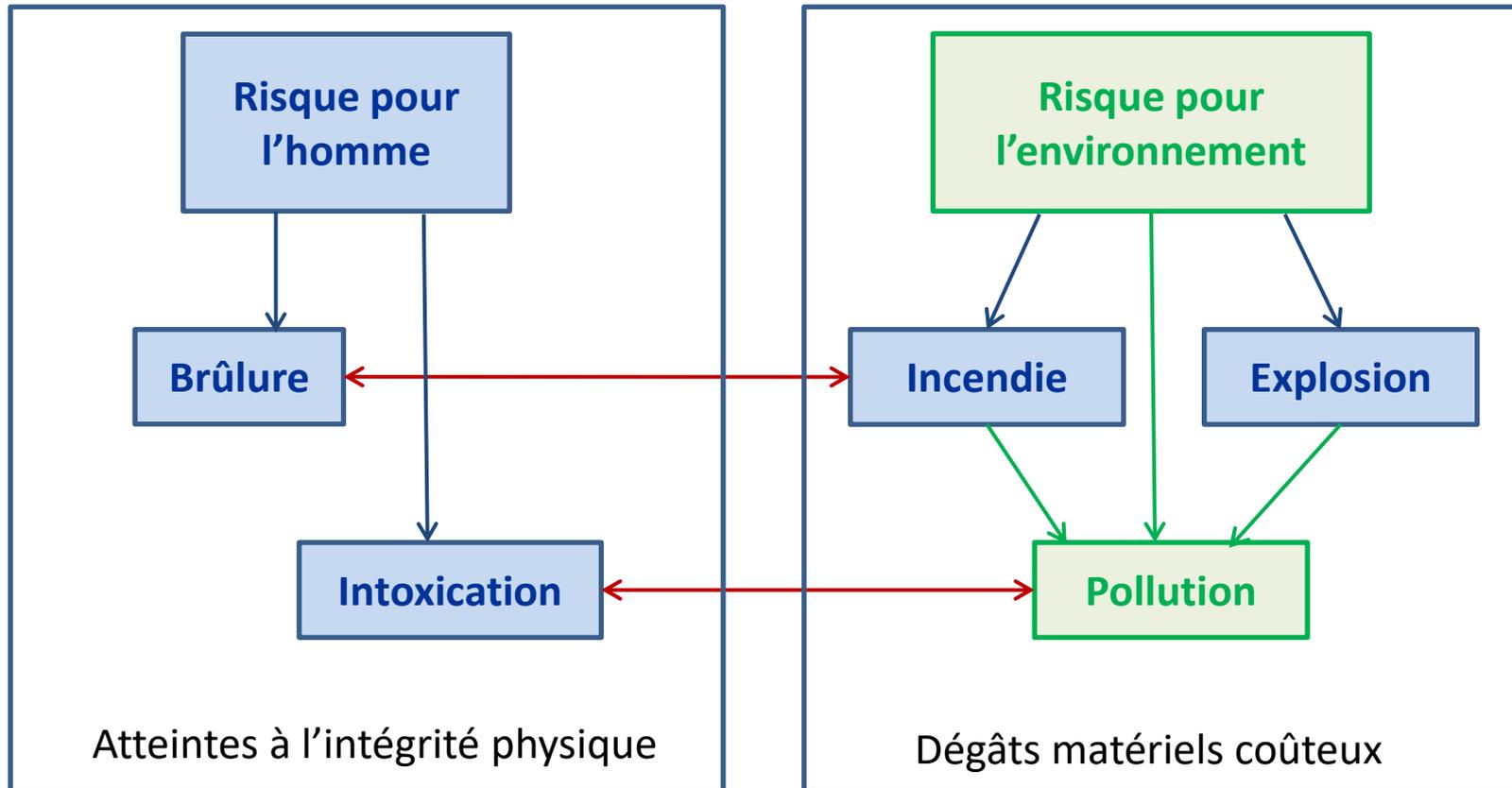


05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Quelles conséquences ?



Destruction de résultats de recherche, implication juridique ...



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

Les plasmas dans  
et en  
interaction  
avec des liquides

05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

*Êtes-vous correctement informés ?*



Les plasmas dans  
et en  
interaction  
avec des liquides

05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

*Êtes-vous correctement informés ?*

Pas ou peu d'informations, doutes ...

**ATTENTION** cela ne veut pas dire que le produit n'est pas dangereux

# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

*Êtes-vous correctement informés ?*

Pas ou peu d'informations, doutes ...

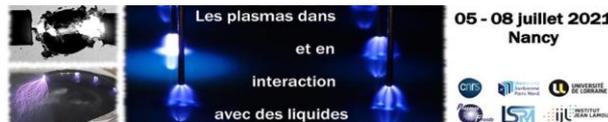
**ATTENTION** cela ne veut pas dire que le produit n'est pas dangereux



Pas de temps / moyens



**le produit doit être manipulé  
comme un produit dangereux**



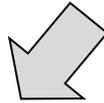
# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

*Êtes-vous correctement informés ?*

Pas ou peu d'informations, doutes ...

**ATTENTION** cela ne veut pas dire que le produit n'est pas dangereux



Pas de temps / moyens



le produit doit être manipulé  
comme un produit dangereux



temps / moyens



**recherche d'informations  
complémentaires**

- *Fiche de données de sécurité (FDS)*
- *Fiche toxicologique de l'INRS*
- *Banques de données, etc*



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

*Êtes-vous correctement informés ?*

## Fiche de données de sécurité (FDS) : elle comporte

- Identification du produit chimique et du fournisseur
- Identification des dangers
- Information sur les composants
- Description des premiers secours en urgence
- Mesures de lutte contre l'incendie
- etc., etc., ...



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

*Êtes-vous correctement informés ?*

**POUR CONNAÎTRE LES DANGERS  
IL EST IMPÉRATIF DE LIRE LES ÉTIQUETTES**

- Nom du produit
- Symbole de danger : pictogramme
- Phrases H : Risques
- Phrases P : conseils de prudence



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire



Pictogrammes de danger

Société BONCOLOR  
1 bis, rue de la Source 92390 PORLY  
Tél. 01 23 45 67 89

**TRICHLOROÉTHYLÈNE**  
Numéro autorisation REACH/xx/x/x

**DANGER**

Mention d'avertissement : Peut provoquer le cancer.  
Susceptible d'induire des anomalies génétiques.

Mentions de danger : Provoque une sévère irritation des yeux.  
Provoque une irritation cutanée.  
Peut provoquer somnolence ou vertiges.  
Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Conseils de prudence : Se procurer les instructions avant utilisation.  
Porter des gants de protection, des vêtements de protection, un équipement de protection des yeux/du visage.  
Éviter de respirer les brouillards/les vapeurs.  
En cas d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin.  
Éviter le rejet dans l'environnement.  
Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.

Section des informations supplémentaires : Réservé aux utilisateurs professionnels.

N° CE 201-167-4



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire



Pictogrammes de danger



Société BONCOLOR  
1 bis, rue de la Source 92390 PORLY  
Tél. 01 23 45 67 89

**TRICHLOROÉTHYLÈNE**  
Numéro autorisation REACH/xx/x/x

**DANGER**

Peut provoquer le cancer.  
Susceptible d'induire des anomalies génétiques.

Provoque une sévère irritation des yeux.  
Provoque une irritation cutanée.  
Peut provoquer somnolence ou vertiges.  
Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Se procurer les instructions avant utilisation.  
Porter des gants de protection, des vêtements de protection, un équipement de protection des yeux/du visage.  
Éviter de respirer les brouillards/les vapeurs.  
En cas d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin.  
Éviter le rejet dans l'environnement.  
Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.

Réservé aux utilisateurs professionnels.

N° CE 201-167-4

Mention d'avertissement

Mentions de danger

Conseils de prudence

Section des informations supplémentaires



Les plasmas dans  
et en  
interaction  
avec des liquides

05 - 08 juillet 2021  
Nancy

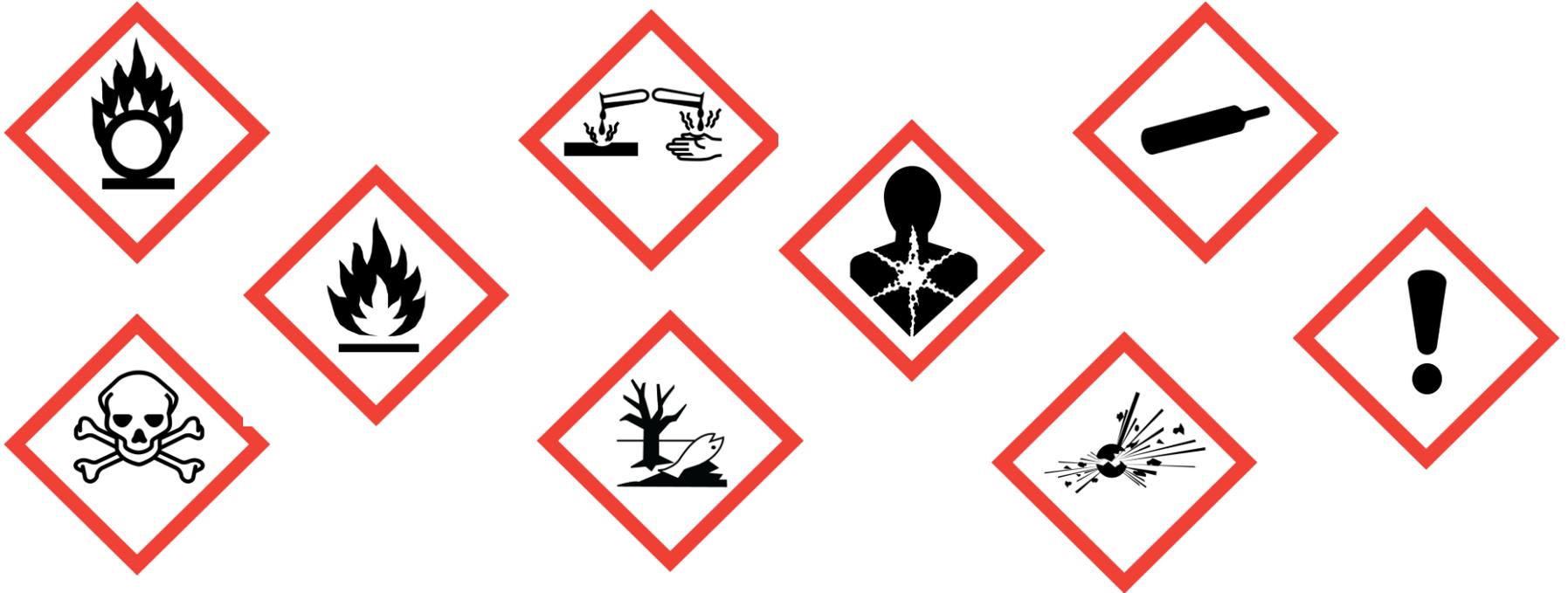




# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

- **Symbole de danger : pictogramme**



- Issus du Système Général Harmonisé : SGH
- Intégrés au règlement CLP (Classification, Labelling, Packaging/Classification, étiquetage, emballage)

# Prévenir le risque chimique

Comment savoir qu'un produit est dangereux ?

- **Symbole de danger : 3 groupes de pictogrammes**

- Symboles de danger physiques

16 classes de danger :

Liquides inflammables

Matières solides comburantes



- Symboles de danger pour la santé

10 classes de danger:

Toxicité aiguë

Cancérogénicité



- Symboles de danger pour l'environnement

2 classes de danger:

pour le milieu aquatique

pour la couche d'ozone



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire



Pictogrammes de danger

Société BONCOLOR  
1 bis, rue de la Source 92390 PORLY  
Tél. 01 23 45 67 89

**TRICHLOROÉTHYLÈNE**  
Numéro autorisation REACH/xx/x/x

**DANGER**

Peut provoquer le cancer.  
Susceptible d'induire des anomalies génétiques.

Provoque une sévère irritation des yeux.  
Provoque une irritation cutanée.  
Peut provoquer somnolence ou vertiges.  
Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Se procurer les instructions avant utilisation.  
Porter des gants de protection, des vêtements de protection, un équipement de protection des yeux/du visage.  
Éviter de respirer les brouillards/les vapeurs.  
En cas d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin.  
Éviter le rejet dans l'environnement.  
Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.

Réservé aux utilisateurs professionnels.

N° CE 201-167-4

Mention d'avertissement

Mentions de danger

Conseils de prudence

Section des informations supplémentaires



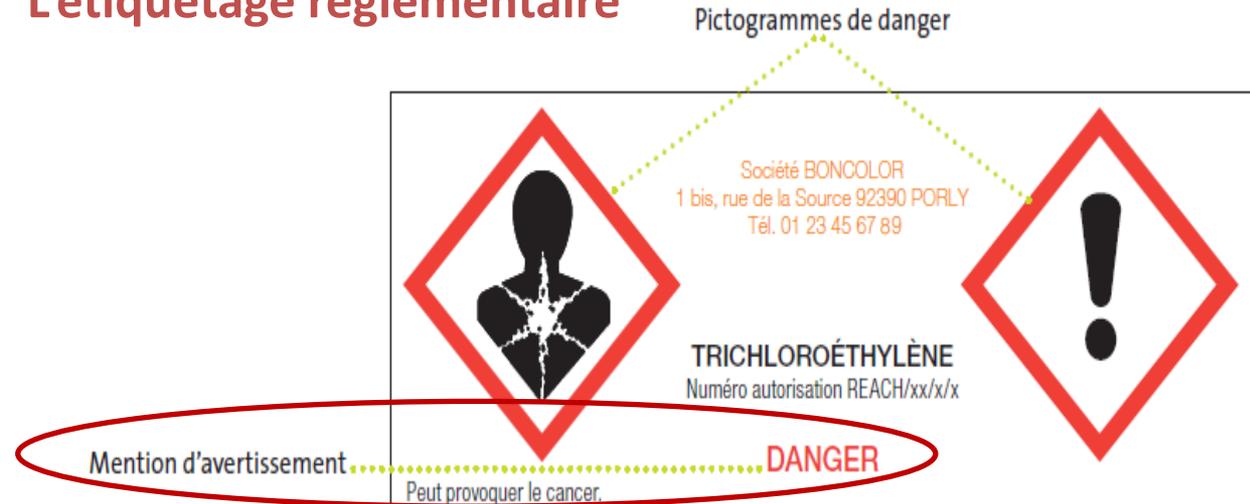
Les plasmas dans  
et en  
interaction  
avec des liquides

05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire



### Mention d'avertissement :

mot indiquant le degré relatif de gravité d'un danger pour alerter le lecteur de l'existence d'un danger potentiel.

On distingue les deux degrés suivants :

- ➔ **Danger : mention d'avertissement pour les catégories de dangers les plus graves**
- Attention : mention d'avertissement pour les catégories de dangers les moins graves**



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire



Pictogrammes de danger

Société BONCOLOR  
1 bis, rue de la Source 92390 PORLY  
Tél. 01 23 45 67 89

**TRICHLOROÉTHYLÈNE**  
Numéro autorisation REACH/xx/x/x

**DANGER**

Mention d'avertissement : Peut provoquer le cancer.  
Susceptible d'induire des anomalies génétiques.

Mentions de danger : Provoque une sévère irritation des yeux.  
Provoque une irritation cutanée.  
Peut provoquer somnolence ou vertiges.  
Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Conseils de prudence : Se procurer les instructions avant utilisation.  
Porter des gants de protection, des vêtements de protection, un équipement de protection des yeux/du visage.  
Éviter de respirer les brouillards/les vapeurs.  
En cas d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin.  
Éviter le rejet dans l'environnement.  
Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.

Section des informations supplémentaires : Réservé aux utilisateurs professionnels.

N° CE 201-167-4



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire

### Mention de danger

Phrase qui, attribué à une classe ou catégorie de danger, décrit la nature du danger que constitue une substance ou un mélange dangereux

Pictogrammes de danger

Société BONCOLOR  
1 bis, rue de la Source 92390 PORLY  
Tél. 01 23 45 67 89

TRICHLOROÉTHYLÈNE  
Numéro autorisation REACH/xx/x/x

**DANGER**

Mention d'avertissement

Mentions de danger

Phrases H (Hazard)

- Peut provoquer le cancer.
- Susceptible d'induire des anomalies génétiques.
- Provoque une sévère irritation des yeux.
- Provoque une irritation cutanée.
- Peut provoquer somnolence ou vertiges.
- Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire

### Mention de danger

Phrase qui, attribué à une classe ou catégorie de danger, décrit la nature du danger que constitue une substance ou un mélange dangereux

**Danger:**

→ groupe

→ classe

→ catégorie : de 1 (degré de danger le plus sévère) jusqu'à 5

Pictogrammes de danger

Société BONCOLOR  
1 bis, rue de la Source 92390 PORLY  
Tél. 01 23 45 67 89

TRICHLOROÉTHYLÈNE  
Numéro autorisation REACH/xx/x/x

**DANGER**

Mention d'avertissement

Mentions de danger

Peut provoquer le cancer.  
Susceptible d'induire des anomalies génétiques.  
Provoque une sévère irritation des yeux.  
Provoque une irritation cutanée.  
Peut provoquer somnolence ou vertiges.  
Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.



05 - 08 juillet 2021  
Nancy





# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire



Pictogrammes de danger

Société BONCOLOR  
1 bis, rue de la Source 92390 PORLY  
Tél. 01 23 45 67 89

**TRICHLOROÉTHYLÈNE**  
Numéro autorisation REACH/xx/x/x

**DANGER**

Mention d'avertissement : Peut provoquer le cancer.  
Susceptible d'induire des anomalies génétiques.

Mentions de danger : Provoque une sévère irritation des yeux.  
Provoque une irritation cutanée.  
Peut provoquer somnolence ou vertiges.  
Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Conseils de prudence : Se procurer les instructions avant utilisation.  
Porter des gants de protection, des vêtements de protection, un équipement de protection des yeux/du visage.  
Éviter de respirer les brouillards/les vapeurs.  
En cas d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin.  
Éviter le rejet dans l'environnement.  
Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.

Section des informations supplémentaires : Réservé aux utilisateurs professionnels.

N° CE 201-167-4



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire

### Conseil de prudence :

phrase qui décrit une mesure recommandée qu'il y a lieu de prendre pour réduire au minimum ou prévenir les effets néfastes découlant de l'exposition à un produit dangereux en raison de son stockage, de sa manipulation ou de son élimination.

Mention d'avertissement	<b>DANGER</b>
Mentions de danger	Peut provoquer le cancer. Susceptible d'induire des anomalies génétiques. Provoque une sévère irritation des yeux. Provoque une irritation cutanée. Peut provoquer somnolence ou vertiges. Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
Phrases P ← Conseils de prudence	Se procurer les instructions avant utilisation. Porter des gants de protection, des vêtements de protection, un équipement de protection des yeux/du visage. Éviter de respirer les brouillards/les vapeurs. En cas d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin. Éviter le rejet dans l'environnement. Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
Section des informations supplémentaires	Réservé aux utilisateurs professionnels.

N° CE 201-167-4

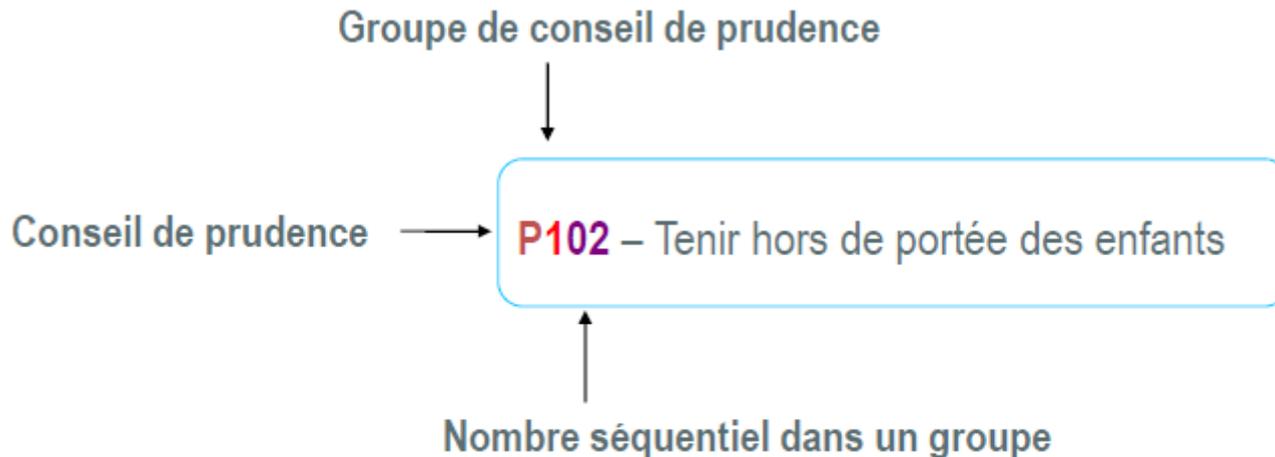


05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire



Groupes de conseil de prudence

**1** général, **2** prévention,  
**3** intervention, **4** stockage,  
**5** élimination



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## L'étiquetage réglementaire



Les symboles et indications de danger présents sur les étiquettes ne soulignent le plus souvent que le *danger principal*

Le pictogramme ne vous dit pas tout!

Consultez les mentions de dangers sur l'étiquette ou la fiche de données de sécurité

H261 Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables.

Prévention du risque chimique  
www.prc.cnrs.fr



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Les produits Cancérogène – Mutagène – Toxique pour la Reproduction (CMR)

Peut provoquer des effets néfastes sur certains niveaux.



Prov. l'environnement

Peut provoquer : le cancer ; des anomalies génétiques ; des effets néfastes sur la fertilité ou au fœtus ; des effets néfastes sur certains organes ; le décès par aspiration ; des allergies respiratoires.

, des  
se ou  
foss,  
é ou  
ction



**Tous les produits n'ont pas été évalués**



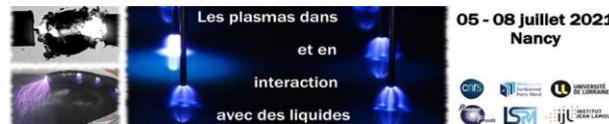
05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : le danger toxique

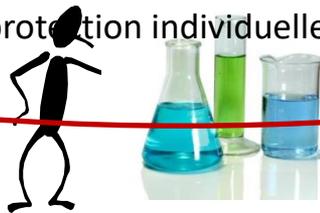
- **Suppression** du produit ou du procédé dangereux
- **Substitution** du produit ou du procédé dangereux
- **Réduction** du niveau de risque:
  - conception de procédés de travail et contrôle technique appropriés
  - diminution de la concentration des produits dangereux, la durée d'exposition, etc
  - mesures appropriées d'organisation de travail (bonnes pratiques de sécurité) et protection collectives
  - mise en place des protection individuelles



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : le danger toxique

- **Suppression** du produit ou du procédé dangereux
- **Substitution** du produit ou du procédé dangereux
- **Réduction** du niveau de risque:
  - conception de procédés de travail et contrôle technique appropriés
  - diminution de la concentration des produits dangereux, la durée d'exposition, etc
  - mesures appropriées d'organisation de travail (bonnes pratiques de sécurité) et protection collectives
  - mise en place des protection individuelles



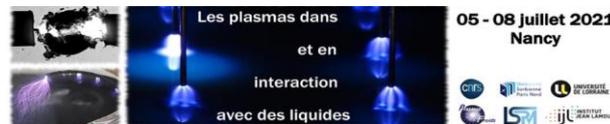
cas des produits liquides/solides

# Prévenir le risque chimique

Prévention : réduire/éviter le contact personne – produit dangereux

Exposition de l'organisme aux  
produits solide/liquides

Mesures de prévention/suppression  
des expositions



# Prévenir le risque chimique

Prévention : réduire/éviter le contact personne – produit dangereux

Exposition de l'organisme aux produits solide/liquides

Mesures de prévention/suppression des expositions

- Voie cutanée :
  - blessures
  - produits liposolubles

# Prévenir le risque chimique

Prévention : réduire/éviter le contact personne – produit dangereux

Exposition de l'organisme aux produits solide/liquides

Mesures de prévention/suppression des expositions

- Voie cutanée :
  - blessures
  - produits liposolubles

- gants adaptés au produit
- outils adaptés
- blouse / lunettes de sécurité

# Prévenir le risque chimique

Prévention : réduire/éviter le contact personne – produit dangereux

Exposition de l'organisme aux produits solide/liquides

Mesures de prévention/suppression des expositions

- Voie cutanée :
  - blessures
  - produits liposolubles
- Voie digestive :
  - aérosols, poussières
  - manque d'hygiène
  - intentionnelle

- gants adaptés au produit
- outils adaptés
- blouse / lunettes de sécurité

# Prévenir le risque chimique

## Prévention : réduire/éviter le contact personne – produit dangereux

### Exposition de l'organisme aux produits solide/liquides

### Mesures de prévention/suppression des expositions

- Voie cutanée :
  - blessures
  - produits liposolubles
- Voie digestive :
  - aérosols, poussières
  - manque d'hygiène
  - intentionnelle

- gants adaptés au produit
- outils adaptés
- blouse / lunettes de sécurité
- granulométrie adaptée - solution
- aspiration
- gants, lavage mains
- produits sous clé

# Prévenir le risque chimique

## Prévention : réduire/éviter le contact personne – produit dangereux

### Exposition de l'organisme aux produits solide/liquides

### Mesures de prévention/suppression des expositions

- Voie cutanée :
  - blessures
  - produits liposolubles
- Voie digestive :
  - aérosols, poussières
  - manque d'hygiène
  - intentionnelle
- Voie respiratoire :
  - aérosols, poussières

- gants adaptés au produit
- outils adaptés
- blouse / lunettes de sécurité
- granulométrie adaptée - solution
- aspiration
- gants, lavage mains
- produits sous clé

# Prévenir le risque chimique

## Prévention : réduire/éviter le contact personne – produit dangereux

### Exposition de l'organisme aux produits solide/liquides

### Mesures de prévention/suppression des expositions

- Voie cutanée :
    - blessures
    - produits liposolubles
  - Voie digestive :
    - aérosols, poussières
    - manque d'hygiène
    - intentionnelle
  - Voie respiratoire :
    - aérosols, poussières
- gants adaptés au produit
  - outils adaptés
  - blouse / lunettes de sécurité
  - granulométrie adaptée - solution
  - aspiration
  - gants, lavage mains
  - produits sous clé
  - aspiration
  - masques tissu



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

Prévention : réduire/éviter le contact personne – produit dangereux

Lunettes, gants, blouse...

Êtes-vous sûr de manipuler  
avec les bons équipements ?

Mesures de prévention/suppression  
des expositions

- gants adaptés au produit
- outils adaptés
- blouse / lunettes de sécurité



CRIS - Institut National de Recherche en Chimie Industrielle

  
Ce document est mis à disposition par le CNRS  
sous le régime de Licence Ouverte Creative Commons :  
attribution - pas d'utilisation commerciale - pas de modification



Prévention  
du risque chimique  
[www.prc.cnrs.fr](http://www.prc.cnrs.fr)



Les plasmas dans  
et en  
interaction  
avec des liquides

05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Prévention des expositions par voie cutanée : les gants

### Limites des gants de protection



- pas de matériau universel
- analyse au cas par cas, selon produit
- écart possible entre les essais et l'utilisation réelle
- l'épaisseur :
  - gant jetable: peu résistant. Doivent être changés impérativement dès contact avec un produit chimique
  - gant réutilisable : réelle protection chimique

# Prévenir le risque chimique

## Prévention des expositions par voie cutanée : les gants



### Bonnes pratiques de laboratoire concernant les gants

- choisir les gants en fonction des produits utilisés
- mettre **deux paires de gants différentes**, s'il n'y a pas de gant adapté
- changer les gants régulièrement et en cas de souillure
- se laver les mains avec un savon non agressif après le retrait des gants



Prévention  
du risque chimique  
www.prc.cnrs.fr



05 - 08 juillet 2021  
Nancy

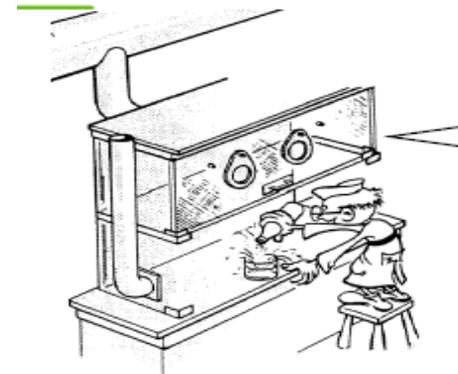


# Prévenir le risque chimique

## Prévention des expositions par voie pulmonaire/inhalation : la sorbonne

Enceinte ventilée en dépression qui :

- protège les opérateurs des polluants tels que gaz, particules ou vapeurs
- protège l'environnement de travail et l'environnement extérieur grâce à un épurateur (installé dans le cas de rejet réglementé de certains polluants)
- n'est pas adaptée aux opérations nécessitant la protection des produits manipulés vis-à-vis des polluants présents dans l'atmosphère du laboratoire



05 - 08 juillet 2021  
Nancy

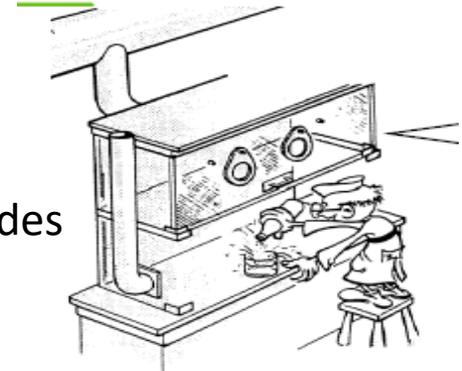


# Prévenir le risque chimique

## Prévention des expositions par voie pulmonaire/inhalation : la sorbonne

### Bonnes pratiques de laboratoire concernant l'utilisation des sorbonnes

- ne pas encombrer l'espace pour ne pas perturber l'écoulement de l'air ;
- travailler écran baissé ;
- avoir une tenue adaptée (blouse, lunettes ou visière, gants) ;
- placer à plus de 15-20 cm de l'ouverture les points de génération des polluants ;
- manipuler dans le calme et organiser la manipulation pour limiter les entrées et sorties répétées ;
- laisser le moto-ventilateur en fonctionnement un petit moment après la fin de la manipulation



05 - 08 juillet 2021  
Nancy





# Prévenir le risque chimique

## Prévention des expositions par voie pulmonaire/inhalation : les appareils respiratoires

Il existe deux familles :

appareils filtrants



appareils isolants (ARI)



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Prévention des expositions par voie pulmonaire/inhalation : les appareils respiratoires

### Les appareils filtrants :

- munis de filtres anti-poussières (aérosols solides et/ou liquides), 3 classes
- munis de filtre anti-gaz : les filtres sont en charbon actif, choisis en fonction de la nature des polluants (code couleur sur les filtres)



### Bonnes pratiques concernant les cartouches

- changer de cartouches régulièrement ;
- ranger sa cartouche dans un lieu sûr à l'abri des contaminations ;
- reboucher la cartouche après usage.

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

Directement liés aux propriétés dangereuses des produits :

- Connaître les dangers des produits → FDS, fiches toxicologiques, etc
- Connaître leur stabilité →

- \* altération rapide avec formation de produits instables
- \* fuites dues au vieillissement précoce des emballages



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Directement liés aux propriétés dangereuses des produits :

- Connaître les dangers des produits → FDS, fiches toxicologiques, etc
- Connaître leur stabilité
- Eviter la formation de mélanges incompatibles pendant :
  - la mise en réaction des produits,
  - le stockage (séparation des produits non compatibles),
  - la mise en déchets (à cause d'un mauvais étiquetage du bidon ou une incompatibilité avec le matériau du bidon)



# Prévenir le risque chimique

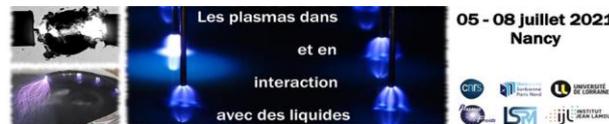
## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Directement liés aux propriétés dangereuses des produits :

- Connaître les dangers des produits → FDS, fiches toxicologiques, etc
- Connaître leur stabilité
- Eviter la formation de mélanges incompatibles

### → Les conséquences peuvent être:

- des incendies,
- des explosions,
- des projections,
- des dégagements gazeux



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Incendie

*Comburant + combustible  $\xrightarrow{E}$  incendie*

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Incendie



- Principalement O<sub>2</sub>
- Solides : permanganates, bromates, chromates, etc
- Liquides : certains acides forts (HNO<sub>3</sub>); peroxydes (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Incendie



Substances inflammables

- Extrêmement inflammables: éther, acétone
- Facilement inflammables : méthanol
- Inflammables : acide acétique



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



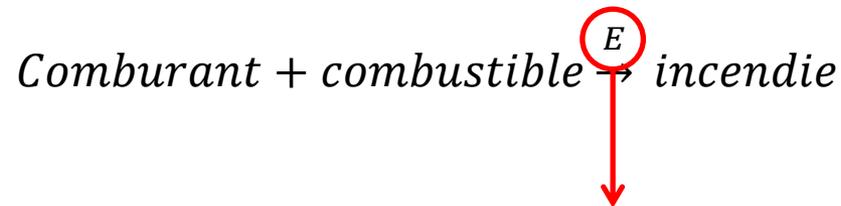
# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Incendie

*Comburant + combustible*  $\xrightarrow{E}$  *incendie*



- une flamme
- une étincelle d'origine électrique, électrostatique ou mécanique ;
- chaleur (surface chaude, air chaud, réaction chimique exothermique) ;
  - un choc...



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Explosion chimique



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Explosion chimique



- Série des chlorates :  $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$
- Série des perchlorates :  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{NaClO}_3$ 
  - Autres :  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{KBrO}_3$

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Substances incompatibles avec l'air

*Substances pyrophoriques + air  $\xrightarrow{5min}$  inflammation*

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Substances incompatibles avec l'air



Substance ou mélange solide qui, même en petites quantités, est susceptible de s'enflammer en moins de cinq minutes lorsqu'elle/il entre au contact de l'air

- Poudre d'aluminium
- Poudre de zinc

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

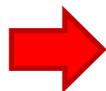
### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Substances incompatibles avec l'air



Substance ou mélange solide qui, même en petites quantités, est susceptible de s'enflammer en moins de cinq minutes lorsqu'elle/il entre au contact de l'air

- Poudre d'aluminium
- Poudre de zinc



**Travail sous atmosphère inerte**

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Substances incompatibles avec l'eau

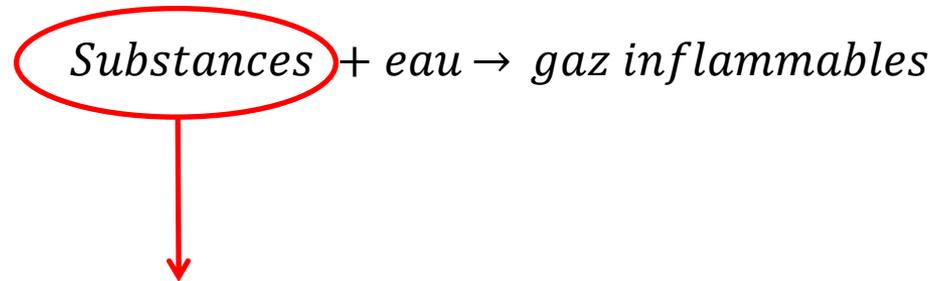
*Substances + eau → gaz inflammables*

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Substances incompatibles avec l'eau



- Métaux alcalins : Li, Na, K ...
- Hydrure de lithium (LiH), de sodium (NaH) ou d'aluminium (LiAlH<sub>4</sub>)
  - Les organo-métalliques

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Emission de gaz

Lors de la mise en contact de deux produits, il peut y avoir formation de gaz. Ces gaz peuvent avoir toutes sortes de propriétés dangereuses (physico-chimique et toxique).

*Exemples : HCl, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO...*

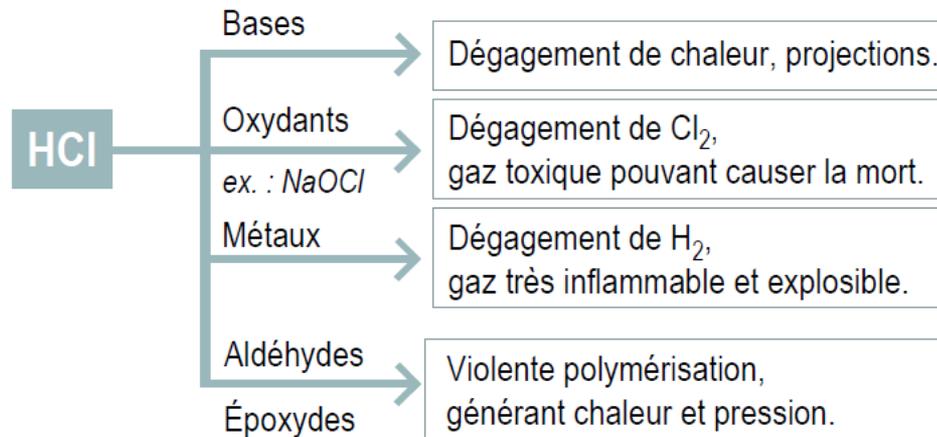
Ces gaz peuvent conduire à des surpressions si on travaille en système clos.

# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- Emission de gaz



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- **Explosion / Emission de gaz toxique**

- Acide fort / base forte, cyanures, sulfures, fluorures, bromures, eau (si l'eau est ajoutée dans l'acide)
- Acide faibles ou dilués / cyanures, sulfures, hypochlorites, hyposulfites, sulfite
- Base forte / eau (si l'eau est ajoutée à la base), sel d'ammonium, amines
- Soude ou potasse / sels d'ammonium
- Métaux alcalins et alcalino-terreux / eau
- Composés organométalliques / eau, oxygène
- Acétylène / chlore, fluor, cuivre, argent, sodium, mercure
- Acide nitrique / aniline, hydrocarbures, cuivre, argent, plomb
- Peracides / substances réductrices
- Persels, peroxydes / substances réductrices
- Acides oxygénés / substances réductrices
- Ammoniac / mercure, chlore, iode
- Eau oxygénée concentrée / métaux réducteurs et leurs sels, corps organiques
- Métaux alcalins (sodium, potassium) / eau, chlore et hydrocarbures chlorés
- Réaction d'oxydoréduction (entre un oxydant et un réducteur)
- Réaction de nitration par mélanges sulfonitriques
- Réaction de chloration et de fluoration par les halogènes
- Réaction d'hydrolyse de substances très avides d'eau (isocyanates)
- Réaction de l'eau avec les métaux alcalins
- Réactions de polymérisation
- Réaction avec les organométalliques (organomagnésiens)

<https://orme-conseil.com/melange-de-produits-chimiques-incompatibles>



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- **Explosion / Emission de gaz toxique**
  - Acide fort / base forte, cyanures, sulfures, fluorures, bromures, eau (si l'eau est ajoutée dans l'acide)
  - Acide faibles ou dilués / cyanures, sulfures, hypochlorites, hyposulfites, sulfite
  - Base forte / eau (si l'eau est ajoutée à la base), sel d'ammonium, amines
  - Soude ou potasse / sels d'ammonium
  - Métaux alcalins et alcalino-terreux / eau
  - Composés organométalliques / eau, oxygène
  - Acétylène / chlore, fluor, cuivre, argent, sodium, mercure

<https://orme-conseil.com/melange-de-produits-chimiques-incompatibles>



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives à suivre : tenir compte des incompatibilités chimiques

- **Explosion / Emission de gaz toxique**

- Base forte / eau (si l'eau est ajoutée à la base), sel d'ammonium, amines
- Soude ou potasse / sels d'ammonium
- Métaux alcalins et alcalino-terreux / eau
- Composés organométalliques / eau, oxygène
- Acétylène / chlore, fluor, cuivre, argent, sodium, mercure
- Acide nitrique / aniline, hydrocarbures, cuivre, argent, plomb
- Peracides / substances réductrices
- Persels, peroxydes / substances réductrices
- Acides oxygénés / substances réductrices
- Ammoniac / mercure, chlore, iode

<https://orme-conseil.com/melange-de-produits-chimiques-incompatibles>



05 - 08 juillet 2021  
Nancy

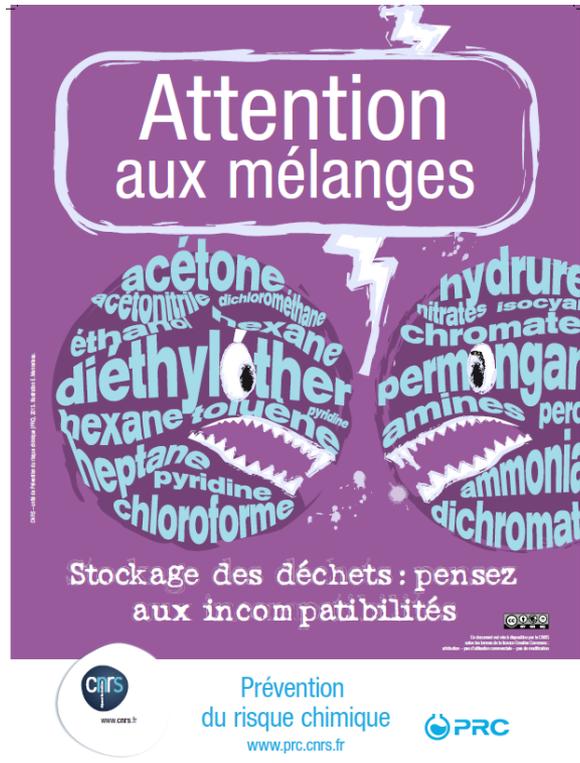


# Prévenir le risque chimique

## Principes généraux de prévention des risques : les dangers physico-chimiques

### Mesures préventives lors du stockage/élimination :

- Incompatibilités produit/produit et produit/matériau du bidon



## Solvants usuels : principales incompatibilités

Les mélanges ci-dessous peuvent conduire à un incendie, une explosion et/ou l'émission de produits toxiques. Cependant, certains sont réalisables dans des conditions contrôlées.

Nom, synonymes, CAS	Principales incompatibilités	Notes
acétate d'éthyle 141-78-6	Agents oxydants forts (nitrates, perchlorates, peroxydes) • Acides forts (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , oléum, ClSO <sub>3</sub> H) • Bases fortes, tBuOK, LiAlH <sub>4</sub> .	– Stable dans les conditions normales d'emploi ; – matériaux incompatibles : certains plastiques et caoutchoucs.
acétone 2-propanone 67-64-1	Agents oxydants forts (F <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , BrF <sub>3</sub> , Br <sub>2</sub> , CrO <sub>3</sub> , CrO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , ONOClO <sub>3</sub> , ONCl, acidepermonosulfurique) • Agents réducteurs forts (phosphore, chlorure d'étain (II), hydrures métalliques) • Mélanges (KOH+CHCl <sub>3</sub> ou CHBr <sub>3</sub> , HNO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) • Hexachloromélatmine, trichloromélatmine, tBuOK, bases (NaOH), SCl <sub>2</sub> • 2-méthyl-1,3-butadiène, acide peracétique, perchlorate de thiothiazyle.	– Stable dans les conditions normales d'emploi ; – matériaux incompatibles : certains plastiques et caoutchoucs.

<https://www.prc.cnrs.fr>



05 - 08 juillet 2021  
Nancy



# Prévenir le risque chimique

## Conduite à tenir en cas de dispersion

### Composés solides

- Eviter les courants d'air
- Ramasser les produits sans générer de poussières
- Recueillir dans un récipient approprié et convenablement étiqueté
- Evacuer en déchets dangereux

### Composés liquides

- Supprimer toute source d'ignition
- Aérer le local
- Adsorber sur une substance inerte (papier spécial, vermiculite, sable, etc)
- Recueillir dans un récipient approprié et convenablement étiqueté
- Evacuer en déchets dangereux

Toujours intervenir avec les protections individuelles adéquates

# Prévenir le risque chimique

## Conduite à tenir en cas de dispersion

### Contact avec la peau ou les vêtements

- Laver abondamment à l'eau courante ou sous la douche de sécurité pendant 15 minutes
- Les vêtements contaminés doivent être nettoyés à part. Articles en cuir doivent être détruits
- Ne pas utiliser des solvants pour nettoyer la peau
- Acide fluorhydrique : appliquer au plus vite un gel de gluconate de calcium dans les minutes qui suivent la contamination

# Prévenir le risque chimique

## Conduite à tenir en cas de dispersion

### Contact avec les yeux

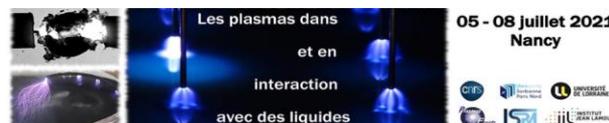
- Rincer abondamment à l'eau courante pendant 15 minutes en écartant les paupières
- Lentilles de contact : ne pas intervenir
- Consulter un ophtalmologiste dans tous les cas

### En cas d'inhalation

- Si possible, fermer le container et ouvrir les fenêtres.
- Se soustraire à l'atmosphère toxique ou soustraire la victime en s'équipant si nécessaire d'une protection individuelle notamment respiratoire

### En cas d'ingestion

- Ne pas faire vomir

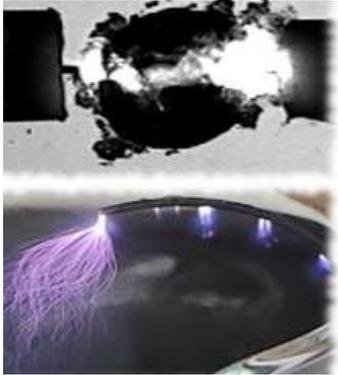


# Prévenir le risque chimique

Pour que ces mesures préventives de base soient efficaces :

- le travail de laboratoire doit être exécuté avec précautions et attention
- les personnes doivent prendre conscience et s'informer des risques que peuvent leur faire courir les produits chimiques employés et les expériences effectuées





Les plasmas dans  
et en  
interaction  
avec des liquides

05 - 08 juillet 2021  
Nancy



Merci pour votre attention