

Objectifs du chapitre

- Identifier les pictogrammes de danger sur les produits chimiques
- Connaître et utiliser les équipements de protection individuelle (EPI)
- Justifier les dispositifs de protection électrique (fusible, disjoncteur, différentiel)
- Identifier les dangers d'une source laser et les classes de lasers
- Utiliser les protections adaptées à l'environnement sonore

1. Pourquoi la sécurité est-elle essentielle ?

En atelier comme en laboratoire, vous êtes exposés à des risques variés : produits chimiques, machines électriques, sources lumineuses et sonores. Connaître ces risques et savoir s'en protéger est une compétence professionnelle fondamentale.

EXEMPLES DE RISQUES SELON LE MÉTIER

- **Atelier menuiserie** : poussières de bois (irritation respiratoire), bruit des machines (scie circulaire à 100 dB), vernis et colles (vapeurs toxiques)
- **Installation thermique** : électrocution lors du raccordement, brûlures (soudure, brasage), produits chimiques (flux de brasage)
- **Atelier signalétique** : découpe laser (risque oculaire), solvants d'impression (vapeurs nocives), encres UV

À retenir

La sécurité repose sur trois réflexes : **lire les étiquettes**, **porter les équipements de protection** et **appliquer les consignes**.

2. Les pictogrammes de danger

Les pictogrammes de danger sont des symboles normalisés (système SGH/CLP) figurant sur les étiquettes des produits chimiques. Ils se présentent sous forme d'un losange blanc à bord rouge avec un symbole noir.



Explosif

Risque d'explosion au choc ou à la chaleur



Inflammable

S'enflamme facilement (solvants, alcool...)



Comburant

Active la combustion d'autres substances



Gaz sous pression

Risque d'éclatement du récipient



Toxique

Dangereux même en petite quantité



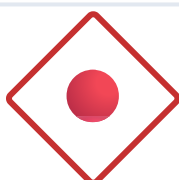
Nocif / Irritant

Peut causer irritations, allergies



Corrosif

Brûle la peau, les yeux, les matériaux



Danger pour la santé

Effets graves sur les organes (CMR...)



Danger environnement

Toxique pour les organismes aquatiques

PHRASES H ET PHRASES P

Phrases H (Hazard) : indiquent la nature du danger (ex. : H225 = liquide et vapeurs très inflammables).

Phrases P (Precaution) : indiquent les précautions à prendre (ex. : P210 = tenir à l'écart des sources d'ignition).

Ces phrases figurent obligatoirement sur l'étiquette, à côté des pictogrammes.

MÉTHODE — LIRE UNE ÉTIQUETTE DE PRODUIT CHIMIQUE

1. Repérer les **pictogrammes** : identifier le type de danger
2. Lire les **phrases H** : comprendre le risque précis
3. Lire les **phrases P** : appliquer les précautions (EPI, ventilation...)
4. Consulter la **Fiche de Données de Sécurité (FDS)** si nécessaire

APPLICATION RAPIDE

Un flacon de solvant porte les phrases H225 (très inflammable) et H336 (peut provoquer somnolence). Citez deux précautions à prendre avant de l'utiliser en atelier.

EXEMPLE — ÉTIQUETTE D'UN VERNIS UTILISÉ EN MENUISERIE

Un vernis polyuréthane porte les pictogrammes **Inflammable** et **Nocif/Irritant**. Les phrases H indiquent : H226 (liquide inflammable), H336 (peut provoquer somnolence). Les phrases P précisent : P210 (tenir à l'écart des flammes), P261 (éviter de respirer les vapeurs).

Action : travailler avec ventilation, porter un masque et des gants.

3. Les Équipements de Protection Individuelle (EPI)

DÉFINITION

Un **EPI** (Équipement de Protection Individuelle) est un équipement porté par une personne pour se protéger contre un ou plusieurs risques. Son port est **obligatoire** dès qu'un risque identifié existe.

En chimie et en atelier



Blouse de laboratoire

Protège les vêtements et la peau des projections de produits chimiques



Lunettes de protection

Protègent les yeux des projections, éclaboussures et vapeurs



Gants de protection

Protègent les mains des produits corrosifs, toxiques ou irritants



Masque respiratoire

Filtre les vapeurs toxiques et poussières fines (ponçage, peinture...)

Protection auditive



Casque antibruit (coquilles)

Réduit le niveau sonore de 25 à 35 dB — obligatoire au-delà de 85 dB



Bouchons d'oreilles

Protection jetable — atténuation de 20 à 30 dB

Protection contre les sources lumineuses



Lunettes anti-laser

Filtrent la longueur d'onde du laser — obligatoires en classe 3 et 4



Lunettes anti-UV

Protègent contre les rayonnements ultraviolets (lampes UV, soudure)

ATTENTION

Un EPI n'est efficace que s'il est **bien porté** et **adapté au risque**. Les lunettes de vue ne remplacent pas les lunettes de protection certifiées.

APPLICATION RAPIDE

Un menuisier ponce du MDF (poussières fines) dans un atelier avec une scie circulaire en fonctionnement (102 dB). Listez les EPI nécessaires pour ces deux risques simultanés.

4. Sécurité électrique — Les dispositifs de protection

Les installations électriques comportent plusieurs dispositifs qui protègent les **appareils** et les **personnes**.

⚡ Fusible

⚡ Disjoncteur

Fil conducteur qui fond si l'intensité dépasse un seuil. Protège les câbles contre les surcharges. Doit être remplacé après déclenchement.

Interrupteur automatique qui coupe le courant en cas de surcharge ou de court-circuit. Se réarme manuellement (réutilisable).

✓ Disjoncteur différentiel

Détecte un défaut d'isolation (courant de fuite passant par une personne). Se déclenche en 30 ms. Protège les personnes contre l'électrocution.

👤 Mise à la terre

Relie les carcasses métalliques des appareils à la terre. En cas de défaut, le courant s'écoule dans la terre au lieu de traverser la personne.

CHAÎNE DE PROTECTION D'UNE INSTALLATION

Dans une installation conforme, le courant traverse successivement : **disjoncteur général** → **disjoncteur différentiel 30 mA** → **disjoncteur de circuit** (ou fusible) → **appareil** (relié à la terre).



EXEMPLE — ATELIER D'INSTALLATION THERMIQUE

Un installateur thermique raccorde une chaudière électrique. L'installation comprend un disjoncteur différentiel 30 mA et un disjoncteur 20 A sur le circuit. Si un défaut d'isolation apparaît, le différentiel coupe le courant en quelques millisecondes, avant que le technicien ne soit électrocuté.

ATTENTION

Ne jamais **court-circuiter un fusible** ni condamner un disjoncteur. Ces dispositifs protègent les personnes — les contourner peut être mortel.

APPLICATION RAPIDE

Un disjoncteur différentiel 30 mA a déclenché. Peut-on le réarmer immédiatement sans vérification ? Pourquoi ?

5. Sécurité face aux sources lumineuses — Les lasers

LASER

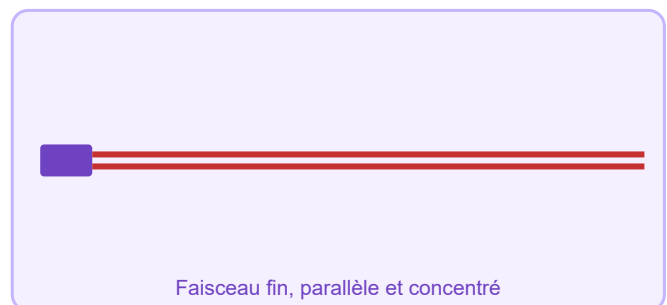
Un laser émet un **faisceau lumineux très concentré**, caractérisé par :

- **Monochromaticité** : une seule longueur d'onde (une seule couleur)
- **Puissance concentrée** : énergie focalisée sur une très petite surface
- **Faible divergence** : le faisceau reste fin sur de longues distances

Lampe classique



Laser



Classes de lasers

Classe	Description	Exemples	Risque
1	Sans danger en utilisation normale	Lecteur CD, imprimante laser	• Nul
2	Visible — le réflexe de clignement protège	Pointeur laser de présentation	• Faible
3R / 3B	Danger si regard direct dans le faisceau	Lasers de laboratoire, scanners	• Modéré
4	Danger même par réflexion sur une surface	Lasers industriels de découpe	• Élevé

RÈGLES ABSOLUES FACE À UN LASER

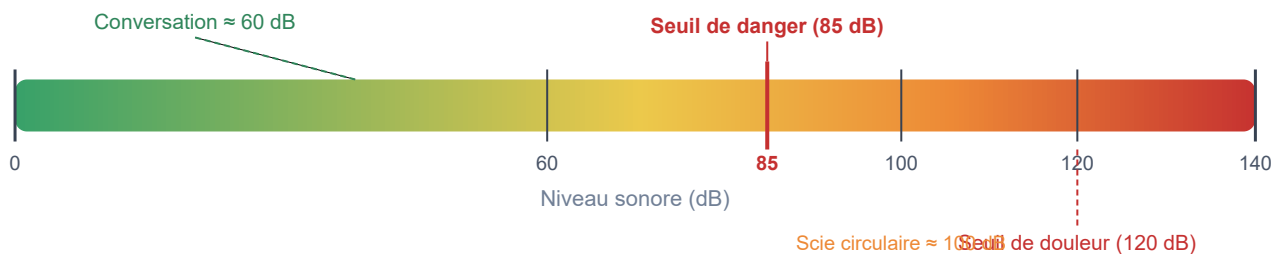
- **Ne jamais regarder directement** dans le faisceau
- Toujours porter les **lunettes de protection adaptées**
- Ne jamais diriger le faisceau vers une personne
- Éteindre le laser lorsqu'il n'est pas utilisé

EXEMPLE — ATELIER SIGNALÉTIQUE

En atelier de signalétique, une machine de découpe laser (classe 4) découpe du vinyle et du plexiglas. Le technicien doit porter des lunettes anti-laser adaptées à la longueur d'onde du laser CO₂ (10,6 µm) et ne jamais ouvrir le capot pendant le fonctionnement.

6. Sécurité acoustique — Protéger son audition

L'intensité sonore se mesure en **décibels (dB)**. Une exposition prolongée à des niveaux élevés provoque des lésions *irréversibles* de l'audition.



SEUILS IMPORTANTS

- **0 dB** : seuil d'audibilité
- **85 dB** : seuil de danger en exposition prolongée (8h/jour)
- **120 dB** : seuil de douleur
- **> 130 dB** : risque de lésion immédiate

EXEMPLES DE NIVEAUX SONORES EN ATELIER

- Conversation normale : environ 60 dB
- Scie circulaire : 100 à 105 dB
- Défonceuse, toupie : 95 à 100 dB
- Marteau piqueur : 110 à 115 dB

EN ATELIER DE MENUISERIE

Une scie circulaire produit environ **100 à 105 dB**, soit 15 à 20 dB au-dessus du seuil de danger. Le port des protections auditives (casque antibruit ou bouchons) est **obligatoire** dès que le niveau dépasse **85 dB**.

7. Tri sélectif des déchets chimiques

Les produits chimiques utilisés en atelier ou en laboratoire ne doivent **jamais** être jetés dans les poubelles ordinaires ni versés dans l'évier.

DÉCHETS DANGEREUX SPÉCIFIQUES (DDS)

Ce sont des déchets qui présentent des risques pour la santé ou l'environnement : solvants, peintures, vernis, huiles, piles, produits corrosifs.

Type de déchet	Où le mettre ?	Exemples en atelier
Solvants organiques	Bidon spécifique solvants	White-spirit, acétone, diluants
Produits corrosifs	Bidon spécifique acides/bases	Décapants, flux de brasage
Emballages souillés	Collecte DDS	Bidons de vernis vides, chiffons imprégnés
Piles et batteries	Borne de collecte piles	Piles d'outillage sans fil
Déchets banals	Poubelle ordinaire	Papier, carton non souillé

À retenir — Les 5 règles d'or de la sécurité

1. **Lire les étiquettes** avant toute manipulation
2. **Porter les EPI adaptés** au risque identifié
3. **Vérifier les dispositifs électriques** avant de brancher un appareil
4. **Ne jamais regarder** directement un faisceau laser
5. **Protéger son audition** dès que le bruit dépasse 85 dB

APPLICATION RAPIDE

En atelier de signalétique, le niveau sonore lors de l'utilisation d'une découpeuse est mesuré à 88 dB. Des bouchons d'oreilles atténuent de 28 dB. Quel niveau sonore perçoit l'opérateur avec les bouchons ? Est-il en sécurité ?

Erreurs fréquentes à éviter

- **Confondre les lunettes de vue et les lunettes de protection** : les lunettes de vue ne sont pas certifiées comme EPI. Elles ne résistent pas aux projections chimiques et n'ont aucune valeur légale de protection.
- **Court-circuiter un fusible « pour gagner du temps »** : supprimer un dispositif de protection crée un risque d'incendie électrique et met la vie en danger.
- **Travailler sous un laser de classe 4 sans lunettes adaptées** : les lunettes anti-laser doivent être spécifiques à la longueur d'onde du laser. Des lunettes de soleil ordinaires ne protègent pas.
- **Jeter les déchets chimiques dans la poubelle ordinaire** : les solvants, vernis, chiffons imprégnés sont des DDS (déchets dangereux spécifiques) à collecter séparément.

 Objectifs du chapitre[cliquer pour développer](#)

Pictogrammes de danger

Exercice 1 — Identifier les pictogrammes

Associer chaque pictogramme à sa signification.

Pictogramme	Signification à choisir
Losange avec une flamme	a) Corrosif b) Inflammable c) Toxique
Losange avec une tête de mort	a) Nocif b) Explosif c) Toxique
Losange avec un point d'exclamation	a) Nocif/Irritant b) Comburant c) Gaz sous pression
Losange avec des éprouvettes renversées sur une main	a) Danger pour la santé b) Corrosif c) Inflammable

Mes calculs :

Exercice 2 — Étiquette d'un vernis polyuréthane

L'étiquette d'un vernis utilisé en menuiserie comporte les informations suivantes :

- Pictogrammes : Inflammable, Nocif/Irritant
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges
- P210 : Tenir à l'écart des sources d'ignition
- P261 : Éviter de respirer les vapeurs

1. Quels sont les deux types de danger signalés par les pictogrammes ?
2. Que signifient les phrases H226 et H336 ?
3. Quelles précautions faut-il prendre lors de l'utilisation de ce vernis ? (Citer au moins 3 mesures.)

Mes calculs :

Exercice 3 — Les 9 pictogrammes

Compléter le tableau en indiquant le nom du pictogramme et un exemple de produit ou de situation correspondant.

N°	Description du symbole	Nom du pictogramme	Exemple
1	Flamme	...	...
2	Flamme sur un rond	...	...
3	Bouteille de gaz	...	...
4	Bombe explosant	...	...
5	Tête de mort	...	...
6	Point d'exclamation	...	...
7	Éprouvettes renversées	...	...
8	Silhouette avec étoile	...	...
9	Arbre et poisson	...	...

Mes calculs :

Exercice 4 — Phrases H et P

Un flacon de décapant pour bois porte les mentions suivantes :

- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets à long terme
- P280 : Porter des gants, vêtements et équipement de protection
- P301+P330+P331 : En cas d'ingestion, rincer la bouche. Ne PAS faire vomir

1. Que signifie la lettre H ? Et la lettre P ?
2. Quels sont les deux types de risques indiqués par les phrases H ?
3. Pourquoi ne faut-il pas jeter ce produit dans l'évier ?

Mes calculs :

Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Exercice 5 — Choisir les EPI adaptés

Pour chaque situation, indiquer les EPI nécessaires parmi : blouse, lunettes de protection, gants, masque respiratoire, casque antibruit, bouchons d'oreilles, lunettes anti-laser.

1. Un ébéniste ponce un meuble en bois massif avec une ponceuse électrique.
2. Un laborantin manipule de l'acide chlorhydrique.
3. Un technicien utilise une machine de découpe laser (classe 4) pour découper du plexiglas.
4. Un plombier chauffagiste brase des tuyaux en cuivre avec un flux de brasage.

Mes calculs :

Exercice 6 — Vrai ou faux

Indiquer si chaque affirmation est vraie ou fausse, et corriger les affirmations fausses.

1. Les lunettes de vue remplacent les lunettes de protection en laboratoire.
2. Le port du casque antibruit est obligatoire dès que le bruit dépasse 85 dB.
3. Un masque respiratoire protège uniquement contre les poussières.
4. Les EPI ne sont nécessaires que pour les travaux de longue durée.
5. La blouse de laboratoire protège des projections de produits chimiques.

Mes calculs :

Exercice 7 — En situation : atelier menuiserie

Un menuisier doit réaliser les opérations suivantes dans sa journée de travail :

- Débit de panneaux à la scie circulaire (100 à 105 dB)
- Ponçage d'un meuble (poussières fines)
- Application d'un vernis polyuréthane (vapeurs inflammables et nocives)

Pour chaque opération, identifier les risques et indiquer les EPI à porter.

Mes calculs :

Dispositifs de protection électrique

Exercice 8 — Rôle des dispositifs

Compléter le tableau en indiquant ce que protège chaque dispositif (les appareils ou les personnes) et son mode de fonctionnement.

Dispositif	Protège...	Fonctionnement
Fusible
Disjoncteur
Disjoncteur différentiel
Mise à la terre

Mes calculs :

Exercice 9 — Chaîne de protection

Remettre dans l'ordre les éléments de la chaîne de protection d'une installation électrique :

- (A) Disjoncteur de circuit (ou fusible)
- (B) Appareil (relié à la terre)
- (C) Disjoncteur général
- (D) Disjoncteur différentiel 30 mA

Mes calculs :

Exercice 10 — Situation : un installateur thermique

Un installateur thermique raccorde une chaudière électrique dans un pavillon.

L'installation comporte un disjoncteur différentiel 30 mA et un disjoncteur 20 A.

1. Quel est le rôle du disjoncteur différentiel 30 mA ?
2. Quel est le rôle du disjoncteur 20 A ?
3. L'installateur touche accidentellement un fil dénudé sous tension. Que se passe-t-il ?
4. Pourquoi la chaudière doit-elle être reliée à la terre ?

Mes calculs :

Exercice 11 — Fusible ou disjoncteur ?

Expliquer en quoi un disjoncteur est plus pratique qu'un fusible dans une installation électrique domestique. Donner au moins deux avantages.

Mes calculs :

Sécurité laser

Exercice 12 — Classes de laser

Associer chaque situation à la classe de laser correspondante.

1. Un lecteur CD dans un atelier.
2. Un pointeur laser utilisé lors d'une présentation.
3. Un laser de découpe industrielle pour découper du vinyle et du plexiglas.
4. Un scanner laser de laboratoire.

Mes calculs :

Exercice 13 — Sécurité en atelier de signalétique

Un technicien en signalétique utilise une machine de découpe laser CO₂ (classe 4, longueur d'onde 10,6 μm) pour découper des lettres en plexiglas.

1. Quelles sont les trois caractéristiques de la lumière émise par un laser ?
2. Pourquoi un laser de classe 4 est-il particulièrement dangereux ?
3. Quelles règles de sécurité le technicien doit-il respecter ? (Citer au moins 3 règles.)

Mes calculs :

Sécurité acoustique

Exercice 14 — Seuils sonores

Placer chaque situation sur l'échelle sonore et indiquer si une protection auditive est nécessaire.

Situation	Niveau sonore (dB)	Protection nécessaire ?
Conversation normale	60 dB	...
Défonceuse en menuiserie	95 dB	...
Scie circulaire	103 dB	...
Marteau piqueur sur chantier	112 dB	...

Mes calculs :

Exercice 15 — Atténuation des protections

Un casque antibruit réduit le niveau sonore de 30 dB. Un ébéniste travaille à la défonceuse qui produit 98 dB.

1. Quel est le seuil de danger en exposition prolongée ?
2. Avec le casque antibruit, quel niveau sonore perçoit l'ébéniste ?
3. Ce niveau est-il en dessous du seuil de danger ?

Mes calculs :

Tri des déchets

Exercice 16 — Tri sélectif en atelier

Indiquer dans quel récipient ou quelle filière de collecte chaque déchet doit être placé.

1. Un bidon vide de white-spirit
2. Des copeaux de bois non traité
3. Des gants souillés par de la soude caustique
4. Des piles usagées d'un outillage sans fil
5. Un reste de flux de brasage

Mes calculs :

Exercices de synthèse

Exercice 17 — Situation professionnelle : chantier de rénovation

Un plombier chauffagiste intervient dans un appartement en rénovation. Il doit :

- Couper des tuyaux en cuivre avec une scie à métaux
 - Braser des raccords avec un chalumeau et du flux de brasage
 - Raccorder un chauffe-eau électrique au tableau électrique
1. Pour chaque opération, identifier le ou les risques principaux.
 2. Indiquer les EPI à porter pour chaque opération.
 3. Quel dispositif électrique protège le technicien lors du raccordement du chauffe-eau ?
 4. Où doit-il jeter les restes de flux de brasage ?

Mes calculs :

Exercice 18 — QCM de révision

Choisir la bonne réponse pour chaque question.

1. Le pictogramme « tête de mort » signale un produit :
a) Inflammable b) Corrosif c) Toxique
2. Le disjoncteur différentiel protège :
a) Les appareils b) Les personnes c) Les câbles
3. Le seuil de danger pour l'audition en exposition prolongée est :
a) 60 dB b) 85 dB c) 120 dB
4. Lors d'une dilution d'acide, on verse :
a) L'eau dans l'acide b) L'acide dans l'eau c) Indifféremment
5. Un laser de classe 4 est dangereux :
a) Uniquement par regard direct b) Même par réflexion c) Jamais si on porte des lunettes de vue

Mes calculs :
