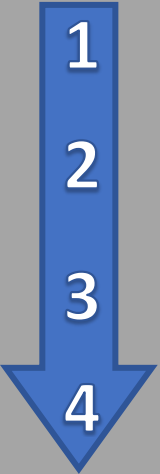


Les équipements de protection individuelle (EPI)

Mesures de protection contre les divers dangers et risques :

L'activité du travailleur comporte un certain nombre de dangers (physiques, chimiques et biologiques) pouvant porter atteinte à sa santé et à celle des autres. Afin de protéger le travailleur de ces dangers potentiels, un principe général de sécurité au travail a été mis en place : il s'agit du principe « S-T-O-P ».

Niveau de Priorité	Signification Type de mesure		Principe Exemples
	S	Substitution	Remplacer les substances, l'installation, le procédé de travail par des produits méthodes et équipements inoffensifs (ou moins dangereux) afin d'éliminer (ou de diminuer) le risque.
	T	Technique	Mettre en place et/ou employer des dispositifs de protection technique (garde-corps, filets de sécurité, aspiration, sas, etc.).
	O	Organisation	Limiter la durée d'exposition (par un changement d'activité, mise en place de pauses, etc.), former et déterminer les compétences, surveiller, etc.
	P	Protection	Porter l'équipement de protection individuelle en cas d'exposition directe ou probable.

Ce principe résume et trace les 4 grandes lignes de défense du travailleur et lui permet (ou à son supérieur) de mettre en place des mesures de sécurité visant à protéger sa santé et celle des autres. De manière générale, **plus la mise en place de la mesure se fait en amont du risque, plus le travailleur est protégé**. Il convient ici de rappeler que la protection du travailleur doit être élaboré selon le principe « S-T-O-P » et non d'emblée par l'emploi unique d'équipements de protection individuelle (sans évaluation de la mise en œuvre potentielle des mesures S, T et O).



En effet, le port de **l'équipement de protection individuelle représente le dernier rempart de protection du travailleur** (le danger ne pouvant être supprimé par des mesures de substitution ou d'ordre technique et organisationnelle) et doit être considéré en dernier lieu.

Définition des équipements de protection individuelle (EPI) :



La définition d'« équipement de protection individuelle (EPI)» englobe tout équipement porté par une personne ou relié à elle dans le but de se protéger contre les dangers susceptibles de constituer une menace pour sa santé.

Bases légales des EPI :

L'utilisation d'EPI est réglementée par différentes lois et ordonnances, notamment :

- Loi sur l'assurance-accidents (**LAA**)
- Loi sur le travail (**LTr**) et son ordonnance 3 (**OLT3**)
- Loi sur la radioprotection (**LRaP**)
- Ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (**OPA**), articles 5 et 38 principalement
- Ordonnance sur les travaux de construction (**OTConst**), article 5 principalement
- Ordonnance du Département fédéral de l'intérieur concernant les mesures techniques pour la prévention des maladies professionnelles provoquées par des substances chimiques
- Ordonnance sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes (**OPTM**)



De manière très générale, le port des EPI nécessaires est donc défini dans un cadre légal, valable autant pour l'employeur qui est tenu de les fournir que pour le travailleur qui doit les porter lorsque cela est nécessaire.

Règles générales d'utilisation des EPI :

Le port des EPI s'impose donc lorsqu'il est impossible d'éliminer les risques pour la santé par des mesures techniques et organisationnelles.



Deux conditions sont nécessaires afin d'assurer un emploi correct des EPI :

- 1) L'identification des risques potentiels et
- 2) La connaissance de l'EPI ainsi que la formation à son utilisation.



RÈGLES GÉNÉRALES



Le travailleur est tenu de vérifier par lui-même la conformité des EPI et de s'assurer de leur bon fonctionnement avant chaque utilisation.



L'EPI doit être adapté à la physiologie du travailleur afin d'assurer son bon fonctionnement protecteur.



Le travailleur doit être formé à l'utilisation de l'EPI et doit comprendre son fonctionnement afin d'éviter toute problématique liée à l'emploi inadéquat de ce dernier.



Le supérieur hiérarchique doit veiller à ce que le travailleur soit formé et respecte les règles d'utilisation des EPI.



La documentation du fabricant de l'EPI doit être disponible, consultée et comprise. Si besoin, il est nécessaire de contacter le fabricant (ou le fournisseur) pour plus d'information.



Les EPI doivent être stockés et entretenus de manière adéquate et selon les prescriptions du fabricant (ou du fournisseur).



Un contrôle régulier des EPI est nécessaire afin de s'assurer de leur bon fonctionnement. Parfois, cette opération requiert l'intervention de spécialistes




Les divers EPI, de la tête aux pieds :

D'une manière générale, l'ensemble du corps et ses organes peuvent et doivent être protégés lorsqu'un danger est présent. Une grande variété d'EPI existe selon les organes, les fonctions du corps à protéger et la nature ainsi que la gravité des dangers encourus.

Chaque catégorie d'EPI possède un pictogramme clair le décrivant. Ces pictogrammes sont des pictogrammes d'obligation ; ceux-ci obligent le travailleur à employer le ou les EPI nécessaires lors de l'accomplissement de son travail. Attention, ces pictogrammes ne sont encore que rarement employés et leur absence ne signifie pas une absence de danger ! Une analyse de risques reste donc nécessaire avant d'entreprendre une activité.

	Protection	Exemples d'EPI	Pictogramme d'obligation du port
	Tête	Casques de protection (avec ou sans jugulaire), casquettes anti-heurt, couvre-chefs, charlottes, bonnets ou filets à cheveux	
	Ouïe	Tampons auriculaires (en mousse extensible, en plastique préformé, à étrier ou moulés), coquilles aussi appelées « Pamir » (avec ou sans atténuation du bruit dépendante du niveau sonore, dispositif de communication ou radio intégrée)	
	Yeux et visage	Lunettes de protection (avec ou sans protection latérale), écrans faciaux, boucliers de protection, écrans de protection, visières, grilles	
	Voies respiratoires	Masques complets, demi-masques, quarts de masque, à filtres, à air comprimé ou à tube flexible	
	Mains, bras et peau	Gants avec ou sans manchettes assurant aussi la protection des avant-bras. Muffles, gants à trois et à cinq doigts, gants en cote de maille, gants de protection thermique, chimique et envers les microorganismes. Produits de protection de la peau également. Crèmes, lotions et émulsions.	
	Vêtement de protection	Vestes, couvre-chefs, pantalons, combinaisons, blouses	
	Pieds	Chaussures, bottes et coquilles	

PROTECTIONS PARTICULIÈRES :

Vêtements de signalisation	Vêtements à haute visibilité, de couleur jaune, orange-rouge ou rouge fluorescent. Baudriers réfléchissants, gilets, combinaisons, pantalons, vestes, T-shirts.	
Antichute	Dispositifs pour travaux en hauteur. Longes, absorbeurs d'énergie, ceintures et sangles de maintien et de retenue, cordages, harnais, ligne de vie, crochets d'amarrage, griffes de monteurs, courroies, dispositifs d'ancrage.	
Contre la noyade	Gilets de sauvetage, aides à la flottabilité	

Les EPI des voies respiratoires :

Les masques protègent contre l'inhalation d'agents nocifs (poussières, gaz, vapeurs et/ou brouillards) contenant des substances dangereuses (chimiques, radioactives) ou des micro-organismes nocifs voire des enzymes. Les appareils de protection des voies respiratoires permettent également de faire face au manque d'oxygène (<17% O₂).

CARACTÉRISTIQUES :

On distingue principalement deux types d'équipements de protection des voies respiratoires : les appareils filtrants et les appareils isolants (équipements indépendants de l'atmosphère ambiante). Dans le cadre de l'Université de Lausanne, les EPI des voies respiratoires employés sont principalement des appareils filtrants. C'est pourquoi, nous nous focaliserons ici sur ce type d'appareil. De plus amples informations concernant les appareils isolants sont disponibles auprès du Groupe UniSEP-SSTE ou auprès de spécialistes (voire rubrique « Sources et liens utiles pour plus d'information »).



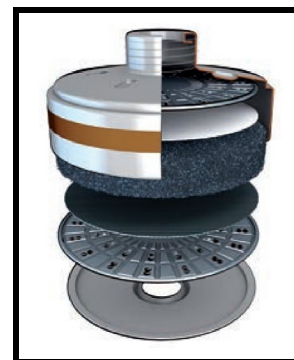
Les appareils filtrants permettent l'alimentation en air respirable par neutralisation des agents nocifs contenu dans l'air. Les différents filtres ne parviennent cependant à neutraliser que certains agents nocifs et ce que dans une certaine limite. Il est par conséquent nécessaire de connaître le type d'agent nocif et sa concentration dans l'air afin de sélectionner le filtre adéquat.

CLASSIFICATION DES FILTRES :

On distingue principalement deux types de filtres : les **filtres à gaz** et les **filtres à particules**.

Les **filtres à gaz** sont constitués d'un matériau destiné à capter un gaz (ou une famille de gaz dans le cas de filtres mixtes) en particulier, il s'agit généralement de charbon actif. Le charbon actif adsorbe alors le gaz inspiré et le capte, laissant passer un air propre. La classification des filtres à gaz se fait selon 2 critères principaux :

- Le **type** de filtre à gaz (domaine d'application principal). Caractérisé par une lettre et une couleur d'identification (ex : A, brun)
- La **performance** du filtre à gaz (catégorie ou classe). Caractérisée par un chiffre d'identification allant de 1 à 3. Plus la classe est haute, plus le niveau de protection est important.



Les **filtres à particules** (aussi parfois appelés « filtres anti-aérosols », voir « **filtering facepiece particles** » ou **FFP**) sont en règle générale des structures de surface (toisons) composées de fibres naturelles ou artificielles. Ce sont ces fibres qui captent les particules contenues dans l'air. Suivant leur capacité de rétention, les filtres à particules neutralisent plus ou moins efficacement les particules contenues dans l'air inspiré. Ces filtres peuvent s'adapter à divers types de masques (complets, garnitures de respiration ou bouche-nez, demi-masques ou quarts de masques). Selon leur capacité de neutralisation (d'assimilation) des particules, les filtres à particules se classent en 3 catégories :

- **P1** : capacité d'assimilation faible (pénétration des particules inférieure à 20%)
- **P2** : capacité d'assimilation moyenne (pénétration des particules inférieure à 6%)
- **P3** : capacité d'assimilation élevée (pénétration des particules inférieure à 0.05%)



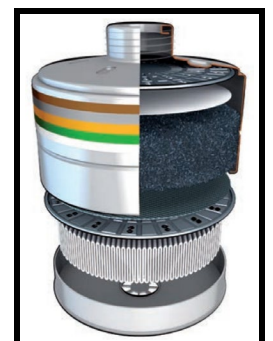
Les filtres (à gaz ou à particules) sont classés par un code couleur et par un code d'identification :

Type de filtre		Domaine d'application principal	Classe de filtre (performance)
Codage	Couleur d'identification		
A	Marron	Gaz et vapeurs organiques (point d'ébullition > 65 °C)	1, 2, 3
AX	Marron	Gaz et vapeurs organiques (point d'ébullition < 65 °C)	Max. 40 min
B	Gris	Gaz et vapeurs inorganiques (ex : Chlore, H ₂ S, HCN)	1, 2, 3
E	Jaune	Gaz acides et vapeurs (ex : H ₂ S, HCl)	1, 2, 3
K	Vert	Ammoniaque et dérivés organiques	1, 2, 3
CO	Noir	Monoxyde de carbone (CO)	Conditions spéciales d'application
Hg	Rouge	Mercure (Hg)	Max 50 h
NO	Bleu	Gaz nitreux (ex : NO, NO ₂ , NO _x)	Max. 20 min
SX	Violet	Composés spécifiques désignés par le fabricant	Conditions spéciales d'application
Réacteur	Orange	Iode radioactif (y.c. iodure de méthane radioactif)	Conditions spéciales d'application
P	Blanc	Poussières et particules	1, 2, 3

NOTE : A l'exception des filtres CO (noir), tous ces filtres ne protègent pas contre certains gaz tels que le diazote (N₂), le dioxyde de carbone (CO₂) et le monoxyde de carbone (CO).

Des modèles dits « mixtes » de filtres, combinant à la fois filtration des particules et des gaz existent. Dans ce cas, le filtre à particules est disposé en amont du filtre à gaz afin de neutraliser également les gaz toxiques émis par les particules liquides et solides. En règle générale, plus la capacité de filtration est élevée, plus la résistance à la respiration est forte.

Dans le cas d'un filtre mixte, celui-ci est désigné par la juxtaposition des lettres de codage et des bandes de couleur correspondantes. Exemple : filtre A2B2E2K2P3.



TYPES DE RACCORDS RESPIRATOIRES :

Une des parties principales des appareils de protection des voies respiratoires est le raccord respiratoire. Ce dernier empêche le contact des organes de respiration (voire de certaines parties du corps) avec l'atmosphère ambiante nocive. Il sert au raccordement du filtre. Plusieurs types de raccords respiratoires existent :

- **Masques complets** : protègent le visage entier et, par conséquent aussi les yeux.
- **Demi-masques, quarts de masques** : Le demi-masque couvre la bouche, le nez et, pour les demi-masques, le menton. Le quart de masque seulement la bouche et le nez. Ce type de masque n'offre qu'une protection contre les agents peu nocifs.



Masque complet



Demi-masque ou
quart de masque

REMARQUES :



Porteurs de lunettes et/ou de la barbe

Veillez à ce que l'étanchéité des appareils de protections des voies respiratoires soit garantie ! En effet, il est possible de monter des verres de correction spéciaux pour les porteurs de verres de correction utilisant des masques complets, étant donné que les lunettes traditionnelles compromettent l'étanchéité du masque.

Les masques chirurgicaux **NE PROTÈGENT PAS** contre les gaz, les aérosols ni les poussières !



Test d'étanchéité à
pression négative

Les tests d'étanchéité à pression négative (inspiration, filtre bouché) et à pression positive (expiration, valve bouchée) sont nécessaires avant emploi afin de s'assurer du bon fonctionnement du matériel.



Test d'étanchéité à
pression positive

- Les masques doivent être stockés dans une boîte fermée, placée hors de la zone de contamination.
- Avant leur emploi, les appareils de protection des voies respiratoires doivent être contrôlés par le travailleur afin de détecter les défauts éventuels. Aucun appareil défectueux ne doit être utilisé. Après l'emploi et pour des raisons d'hygiène, les appareils de protection des voies respiratoires doivent être nettoyés soigneusement et conformément aux instructions d'entretien du fabricant.
- **Conseil** : la date de mise en service du filtre peut être inscrite sur ce dernier afin d'éviter son expiration.


Les gants de protection chimique :

Parmi la grande diversité de gants de protection, les gants de protection chimiques occupent une place très importante dans le cadre de l'Université de Lausanne. Nous nous focaliserons ici sur les principales normes et pictogrammes concernant les gants de protection chimique. De plus amples informations concernant les gants de protection sont disponibles auprès du Groupe UniSEP-SSTE ou auprès de spécialistes (voire rubrique « Sources et liens utiles pour plus d'information »).

NORMES ET CARACTÉRISTIQUES :

Les principales normes applicables aux gants de protection chimiques sont les suivantes :

EN 374




(X)
ou
(XYZ)
ou
(UVWXYZ)

Ce pictogramme indique que le gant est résistant aux produits chimiques. Un marquage de 3 ou 6 lettres (de A à T) peut être présent ou non : celui-ci atteste de l'imperméabilité de contact à une ou plusieurs classes de produits chimiques.

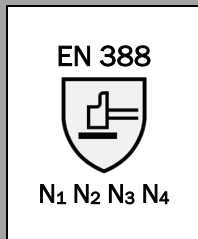
Le codage du test d'imperméabilité de contact aux produits chimiques selon la norme EN 374 est le suivant :

Code	Substance chimique	# CAS	Classe
A	Méthanol	67-56-1	Alcool primaire
B	Acétone	67-64-1	Cétone
C	Acétonitrile	75-05-8	Composé nitrile
D	Dichlorométhane	75-09-2	Hydrocarbure chloré
E	Sulfure de carbone	75-15-0	Composé organique contenant du soufre
F	Toluène	108-88-3	Hydrocarbure aromatique
G	Diéthylamine	109-89-7	Amine
H	Tétrahydrofurane	109-99-9	Composé étherique hétérocyclique
I	Acétate d'éthyle	141-78-6	Ester
J	n-heptane	142-82-5	Hydrocarbure saturé
K	Soude caustique 40%	1310-73-2	Base inorganique
L	Acide sulfurique 96%	7664-93-9	Acide minéral inorganique, oxydant
M	Acide nitrique 65%	7697-37-2	Acide minéral inorganique, oxydant
N	Acide acétique 99%	64-19-7	Acide organique
O	Ammoniaque 25%	1336-21-6	Base organique
P	Peroxyde d'hydrogène 30%	7722-84-1	Peroxyde
S	Acide fluorhydrique 40%	7664-39-3	Acide minéral inorganique
T	Formaldéhyde 37%	50-00-0	Aldéhyde

EN 374

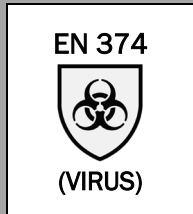


Ce pictogramme indique que le gant n'offre qu'une protection modérée contre les risques chimiques. Ce type de gant ne répond pas à l'exigence « résistant aux produits chimiques ».



Ce pictogramme indique une protection envers les risques de types mécaniques. Un marquage à 4 chiffres indique le niveau de résistance :

- N₁ (1-4) : Abrasion
- N₂ (1-5) : Coupure par lame
- N₃ (1-4) : Déchirure
- N₄ (1-4) : Perforation



Ce pictogramme indique que le gant a satisfait au test de pénétration bactérienne et fongique. Si le gant satisfait également au test de pénétration viral, ceci est mentionné (mention « VIRUS »).

REMARQUES :

Aucun gant n'apporte une protection universelle ! Différents matériaux sont disponibles et apportent une protection plus ou moins efficace en fonction des activités et des produits manipulés. Il est donc nécessaire de vérifier la compatibilité et la perméabilité des gants face aux produits employés !

L'emploi de gants dit « de laboratoire » peut être contre-indiqué lors de l'utilisation de flammes (ex : bec Bunsen).



- Les gants jetables (extrêmement fins) ne protègent que contre les éclaboussures accidentelles de produits chimiques peu dangereux. Seul les gants réutilisables (plus épais) offrent une réelle protection lors de la manipulation de produits chimiques dangereux. Veillez à employer le bon type de gants face au risque en présence !
- Les gants réutilisables doivent être lavés après usage, puis retirés, séchés et stockés selon les indications du fabricant.
- Les gants en vinyle sont à proscrire car ils n'offrent pas une protection suffisante vis-à-vis des produits chimiques.
- Les gants en latex peuvent générer des allergies.



Afin d'éviter toute contamination, les gants ne doivent pas être portés hors des zones de manipulation (ex : ordinateur, téléphone, ascenseur, etc.)

Attention aux aiguilles d'injection ! Les gants de protection mécanique répondant aux exigences de résistance à la perforation n'offrent pas forcément de protection contre les objets pointus comme les aiguilles d'injection.



Les EPI des pieds :

Globalement, trois types de chaussures EPI existent :

- **Chaussures de sécurité (S)** : équipées d'un embout résistant à des chocs $\geq 200 \text{ J}^*$ et à des charges de compression $\geq 15 \text{ kN}^{**}$
- **Chaussures de protection (P)** : équipées d'un embout résistant à des chocs $\geq 100 \text{ J}^*$ et à des charges de compression $\geq 10 \text{ kN}^{**}$
- **Chaussures de travail (O)** : dont au moins une partie présente des propriétés protectrices (ex : inserts anti-perforation) mais pas nécessairement d'embout

*200 Joule représentent la quantité d'énergie libérée à la suite d'un choc dû à la chute d'un objet de 20 kg depuis une hauteur de 1 mètre.

**15 kN représentent une force effective occasionnée par une charge de 1500 kg

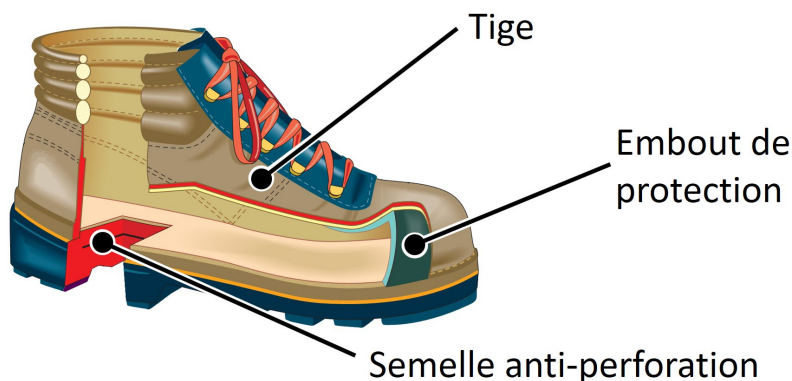
Les caractéristiques des divers type d'EPI des pieds sont codifiées comme suit :

Code	Signification
A	Antistatique (Résistance électrique comprise entre 100 kΩ et 1000 MΩ)
C	Conductrice (Résistance électrique < 100 kΩ)
CI	Semelle isolée contre le froid
CR	Résistante à la coupure
E	Capacité d'absorption d'énergie du talon
FO	Semelle résistante aux hydrocarbures (i.e. C _x H _y)
HI	Semelle isolée contre la chaleur
HRO	Semelle résistante à la chaleur par contact direct
I	Isolante électriquement
M	Protection de l'orteil (aussi appelé « métatarse »)
P	Semelle résistante à la perforation
WR	Résistante à l'eau. Tige (partie recouvrant le dessus du pied) hydrofuge
WRU	Résistante à l'eau. Résistante à l'immersion

Chaque type de chaussure est classé selon différents niveaux, devant respecter certaines caractéristiques :

Type	Niveau	Classe		Caractéristiques				
		1	2	A	E	FO	P	WRU
S	S1	✓		✓	✓	✓		
	S1P	✓		✓	✓	✓	✓	
	S2	✓		✓	✓	✓		✓
	S3	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	S4		✓	✓	✓	✓		✓
P	S5		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	P1	✓		✓	✓	✓		
	P2	✓		✓	✓	✓		✓
	P3	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	P4		✓	✓	✓	✓		✓
O	P5		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	O1	✓		✓	✓			
	O2	✓		✓	✓			✓
	O3	✓		✓	✓		✓	✓
	O4		✓	✓	✓			✓
	O5		✓	✓	✓		✓	✓

Une chaussure EPI peut également être marquée SB, PB ou OB, signifiant niveau « de Base » et respectant uniquement les exigences fondamentales de la norme : qualité et performance de matériaux utilisés pour la fabrication, résistance à l'abrasion, à la flexion, à la déchirure, perméabilité à la vapeur d'eau, semelle antidérapante, etc.



REMARQUES :

Remarques particulières concernant les laboratoires

- Les chaussures fermées sont obligatoires en toute saison pour le travail de laboratoire. Les chaussures de sécurité sont toutefois recommandées.
- Concernant le transport ou le déplacement de charges lourdes (ex : cylindres de gaz) et l'utilisation de transpalettes (ou chariots lourds), le port de chaussures de sécurité (S) est obligatoire.



- Toutes les chaussures EPI n'offrent pas la même protection, le type de risques encourus définit le type de chaussures devant être portées.

SOURCES ET LIENS UTILES POUR PLUS D'INFORMATION :

- SUVA – « Protection des voies respiratoires », « Protection des mains, des bras et de la peau » et « Protection des pieds » (www.suva.ch)
- Directives CFST 337.9, 337.10 et 337.11 concernant la protection des voies respiratoires, la protection des mains, des bras et de la peau et la protection des pieds, respectivement (www.directives.cfst.ch)
- INRS – Brochures « Les appareils de protection respiratoire, choix et utilisation », « La main et les produits chimiques », « Lavez-vous les mains pour vous protéger et protéger les autres » et « Les articles chaussants de protection, choix et utilisation » ainsi que la fiche pratique de sécurité « Des gants contre les risques chimiques » (www.inrs.fr)
- Swiss Safety - Association suisse d'entreprises EPI (www.swiss-safety.ch)
- Sapros – Plateforme d'achat de produits de sécurité (www.sapros.ch)
- Site internet : www.2mains.ch

Unil

UNIL | Université de Lausanne

UNISEP - Sécurité,
Environnement et Prévention