|  |
| --- |
| **Laboratoire de BIOLOGIE** |
| **Outils pour l’analyse *a priori* des risques** |

# Situation professionnelle

Dans le laboratoire, le technicien réalise le dosage de la quantité totale de catécholamines libérées sur 24 h dans l’urine d’un patient hospitalisé atteint d’une tumeur de type phéochromocytome par LC-MS-MS, une technique de chromatographie liquide couplée à de la spectrométrie de masse en tandem. L’analyse se fait sur un recueil d’urine pendant 24 heures. L’urine doit être ajustée à un pH compris entre 2 et 4 pour assurer sa conservation à +4°C. Ce pH permet d’éviter la dégradation des catécholamines et de leurs dérivés par des bactéries, ce qui entraînerait la possibilité de faux négatifs et, par conséquent, une sous-estimation des résultats.

Pour ajuster le pH, une solution d’HCl à 15 % (exprimée en fraction massique) doit être utilisée selon la procédure opératoire suivante :

- ouvrir le pot d’urine ;

- ajouter 30 mL de solution d’HCl à 15 % à l’aide d’une éprouvette ;

- refermer le pot et homogénéiser ;

- vérifier le pH de l’urine à l’aide d’une bandelette.

La solution d’HCl à 15 % est préparée par dilution d’une solution d’HCl fumant > 37% (exprimée en fraction massique).

**L’activité 1** propose, dans un premier temps, d’analyser les risques liés à la manipulation de solutions d’acide chlorhydrique à différentes concentrations.

**L’activité 2** permet de compléter une fiche d’analyse globale des risques de cette situation de travail.

Activité 1 : analyse des risques liés à la manipulation de solutions d’HCL à différentes concentrations

## Objectifs

* Connaître la signalisation des dangers chimiques.
* Identifier le danger chimique pour la solution commerciale.
* Identifier le danger chimique pour des mélanges préparés au laboratoire.
* Identifier situation exposante, événement déclencheur et dommage au cours d’une situation de travail.

## Documents associés

* [Napo dans... Attention produits chimiques !](http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=DV%200386) : DVD INRS DV 0386

* [Classification et étiquetage des produits chimiques](http://www.esst-inrs.fr/3rb/ressources/classification_etiquetage_produits_chimiques.pdf) : dossier INRS
* [Mention de danger et conseil de prudence](http://www.msds-europe.com/id-225-phrases_h_p_clp.html) . site MSDS Europe
* Extrait de la fiche de données de sécurité du fournisseur de la solution commerciale d’acide chlorhydrique (annexe 1)
* [SEIRICH](http://www.seirich.fr) : outil d’aide à l’évaluation des risques chimiques (avec éditeur d’étiquettes)

# 1- Manipulation de la solution d’HCl fumant > 37 % pour la préparation de la solution d’HCl à 15 %

Rappel de la situation de travail : la solution d’HCl à 15 % est préparée par dilution d’une solution d’HCl fumant > 37 %. On va dans un premier temps identifier le danger de la solution d’HCl fumant > 37 % commerciale.

### 1.1 - Identifier le danger

**Étudier**, en **annexe 1**, l’extrait de la fiche de données de sécurité (FDS) du fournisseur de la solution d’acide chlorhydrique concentré (> 37 %).

**Compléter** le tableau ci-dessous grâce aux données trouvées dans cette FDS.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Informations de sécurité issues de la fiche de données sécurité (FDS) des fournisseurs** |
| **HCl fumant****> 37 %** | **Pictogramme** |  |
| **Mentions de danger** |  |
| **Conseils de prudence****Prévention** |  |
| **Conseils de prudence****Intervention** |  |
| **Conseils de prudence****Stockage** | **P 405****P 403 + P 233** |
| **Conseils de prudence****Elimination** | **P 501** |

### 1.2 - Analyser le risque

La préparation de la solution d’HCl à 15 % se fait par dilution de la solution d’HCL fumant à l’aide d’une éprouvette graduée. L’acide prélevé à la pipette graduée est ajouté après l’eau dans l’éprouvette.

**Identifier** **une** situation exposante au danger, puis compléter le schéma de **processus d’apparition d’un dommage** pour la situation choisie.

SITUATION EXPOSANTE

..........................

........................

........................

*EVENEMENT DECLENCHEUR*

*....................................................*

*....................................................*

DOMMAGE

...........................................

...............................................

# 2- Manipulation de la solution d’HCl à 15 % pour l’ajuster le pH de l’urine

Rappel de la situation de travail :

Pour ajuster le pH de l’urine du patient, une solution d’HCl à 15 % doit être utilisée selon la procédure opératoire suivante :

- ouvrir le pot d’urine ;

- ajouter 30 mL de solution d’HCl à 15 % à l’aide d’une éprouvette ;

- refermer le pot et homogénéiser ;

- vérifier le pH de l’urine à l’aide d’une bandelette.

### 2.1 - Identifier le(s) danger(s)

**a) Danger biologique**

L’urine du patient est un liquide biologique qui, en dehors d’un contexte d’infection urinaire, ne contient pas d’agents biologiques. Les agents responsables d’infections urinaires sont des agents à transmission cutanéo-muqueuse ou digestive. Toutefois, en l’absence de données sur l’état infectieux du patient, on prendra les mesures de prévention adaptées aux voies de transmission.

**b) Danger chimique**

Le réactif chimique HCl à 15 % est préparé dans le laboratoire par mélange d’HCl fumant > 37 % et d’eau. On doit donc évaluer le danger de ce réactif en suivant la démarche suivante conformément au règlement CLP.

Les questions suivantes doivent être posées :

1 - La **FDS du mélange est-elle disponible** (sources d’informations fiables) ?

Si **OUI,** c'est le cas du mélange préparé par un industriel qui fournit la FDS.

Si **NON**, question 2.

2 - Le **mélange est-il très proche d'un autre mélange ayant fait l’objet d’essais dont la FDS est disponible** ?

Si **OUI,** on vérifie si l’un des principes d'extrapolation du CLP est applicable (danger pour la santé et l’environnement).

Si **NON**, question 3.

3 - La **FDS du mélange n’étant pas accessible** ou **les principes d’extrapolation non applicables,** réaliser la classification du mélange (danger pour la santé et l’environnement) sur la base d’informations disponibles sur les composants du mélange comme suit :

* Consulter la FDS des composants dangereux pour prendre connaissance de leur classification ; la date d’établissement ou de révision de la FDS ne devrait pas être supérieure à 4-5 ans.
* Vérifier que la classification indiquée par le fournisseur correspond *a minima* à la classification officielle figurant sur le règlement CLP lorsqu’elle existe.
* Consulter, pour cela, l’annexe VI[[1]](#footnote-1) du règlement CLP.
* Vérifier, en complément de la classification, si des limites de concentrations spécifiques[[2]](#footnote-2) ou des facteurs M[[3]](#footnote-3) sont fixés, si la substance fait l’objet de notes spécifiques (voir page 62 [ED 6207](http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6207/ed6207.pdf)).
* Appliquer, danger par danger, les règles de classification des mélanges définies dans le règlement CLP[[4]](#footnote-4) (formules de calcul ou application de limites de concentration).

Dans le cas du réactif HCl à 15 %, la FDS n’est pas accessible et les principes d’extrapolation ne sont pas applicables, il faut donc consulter le règlement CLP et, en premier lieu, **l’annexe VI[[5]](#footnote-5) du règlement CLP** qui définit la classification et l’étiquetage harmonisés pour certaines substances dangereuses. Attention, la classification figurant à cette annexe VI peut être complétée par des informations données par le fournisseur dont il faut également tenir compte.

Les solutions aqueuses d’HCl sont présentes dans cette annexe et on y trouve les **limites de concentration spécifiques** indiquant le seuil au-dessus duquel la présence d’HCl entraîne la classification des solutions aqueuses (voir **annexe 2**).

Après avoir identifié les classes de danger de la solution d’HCl à 15 %, il faut consulter les **tableaux** du CLP qui présentent les **éléments d’étiquetage** relatifs aux classes de danger identifiées. Ces tableaux sont également disponibles en **annexe 2**.

À l’aide de toutes ces informations collectées, **compléter** le tableau ci-dessous

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Classification et étiquetage conformément au Règlement CLP** |
| **HCl à 15 %** | **Pictogrammes** |  |
| **Mentions****de danger** | **H 290** |
| **Conseils** **de prudence****Prévention**  |  |
| **Conseils** **de prudence****Intervention** |  |
| **Conseils** **de prudence****Stockage** | **P 405****P 403 + P 233** |
| **Conseils** **de prudence****Elimination** | **P 501** |

Activité 2 : analyse des risques de l’ajustage du pH des urines

**Compléter** la **fiche d’analyse globale des risques** de la situation de travail : ajustement d’une urine à une valeur de pH située entre 2 et 4, en vue d’un dosage des catécholamines par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem.

|  |
| --- |
| **Analyse globale de la situation de travail**  |
| **Description de la situation de travail (5M)** | **Main d’œuvre** : **Milieu** : **Méthode :** **Matériel :*** ................
* ...
* ...............
* .....................
* ......................

**Matière :**  |
| **Identification des dangers spécifiques de la situation de travail** |  |

|  |
| --- |
| **Démarche de prévention du risque** |
| **Voies d’exposition** |  |
| **Identification de la (des) situation(s) exposante(s) au danger** |  |
| **Identification du (des) évènement(s) dangereux ou déclencheur(s)** |  |
| **Identification du (des) dommage(s)** |  |
| **Proposition de mesures de prévention** | **Prévention intrinsèque :****Protection collective :****Protection individuelle :****Instruction / Formation/ Information :** |

Extrait de la fiche de données de sécurité du fournisseur de la solution d’HCL fumant > 37 %











**Extrait de l’annexe VI du règlement européen CLP**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Index No | International Chemical Identification | EC No | CAS No | Classification | Labelling | Specific Conc. Limits, M-factors | Notes | ATP inserted/ATP Updated |
| Hazard Class and Category Code(s) | Hazard Statement Code(s) | Pictogram, Signal Word Code(s) | Hazard statement Code(s) | Suppl. Hazard statement Code(s) |
| 017-002-01-X | hydrochloric acid ... % | 231-595-7 |  | Skin Corr. 1BSTOT SE 3 | H314H335 | GHS05GHS07Dgr | H314H335 |  | Skin Corr. 1B; H314 : C ≥ 25 %Skin Irrit. 2; H315 : 10 % ≤ C < 25 %Eye Irrit. 2; H319 : 10 % ≤ C < 25 %STOT SE 3; H335 : C ≥ 10 % | B | CLP00 |

Dgr : danger

STOT SE 3 = Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition unique, catégorie 3

**Page 25/103 du** [**Règlement (UE) 2016/918 du 19 mai 2016**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0918&from=FR)

****

**Page 31 du** [**Règlement (UE) 2016/918 du 19 mai 2016**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0918&from=FR)

**Page 20 du** [**Règlement (UE) 487/2013 du 8 mai 2013**](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:149:0001:0059:FR:PDF)

****

Activité 1

# 1- Manipulation de la solution d’HCl fumant > 37 % pour la préparation de la solution d’HCl à 15 %

1.1 - Identifier le danger

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Informations de sécurité issues de la fiche de données sécurité (FDS) des fournisseurs** |
| **HCl fumant****> 37 %** | **Pictogramme** |  |
| **Mentions de danger** | * H290 : peut être corrosif pour les métaux
* H314 : provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
* H335 : peut irriter les voies respiratoires
 |
| **Conseils de prudence [[6]](#footnote-6)****Prévention** | * P280 : porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage
* P261 : éviter de respirer les vapeurs
 |
| **Intervention** | * P305 + P351 + P338 : en cas de contact avec les yeux, rincer avec précaution à l’eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.
* P310 : appeler immédiatement un centre antipoison ou un médecin.
 |

# 1.2 - Analyser le risque

SITUATION EXPOSANTE

*Verser la solution d’HCl concentrée dans l’éprouvette*

*EVENEMENT DECLENCHEUR*

*Faux mouvement entraînant un contact cutané avec la solution.*

DOMMAGE :

Brûlure

Autres événements possibles :

* projection de gouttes dans les yeux

dommage : brûlure

* inhalation de vapeurs

dommage : irritation des voies respiratoires

# 2- Manipulation de la solution d’HCl à 15 % pour ajuster le pH de l’urine

2.1 - Identifier le danger

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Annexe VI du règlement CLP** |
| **HCl à 15 %** | **Pictogramme** |  |
| **Mentions de danger** | * H290 : peut-être corrosif pour les métaux[[7]](#footnote-7)
* H315 : provoque une irritation cutanée
* H319 : provoque une sévère irritation des yeux
* H335 : peut irriter les voies respiratoires
 |
| **Conseils de prudence****prévention** | * P261 : éviter de respirer les vapeurs
* P264 : se laver les mains soigneusement après manipulation
* P271 : utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé.
* P280 : porter des gants de protection, des vêtements de protection et un équipement de protection des yeux/ du visage.
 |
| **Conseils de prudence****intervention** | * P305 + P351 + P338 : en cas de contact avec les yeux, rincer avec précaution à l’eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.
* P302 +P352 : EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : laver abondamment à l'eau et au savon.
* P321 : traitement spécifique à indiquer sur l’étiquette par le fabricant
* P332 + P313 : en cas d'irritation cutanée, consulter un médecin.
* P362 + P364 : enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation.
* P337 + P313 : si l’irritation oculaire persiste, consulter un médecin.
* P304+340 : EN CAS D’INHALATION : transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer.
* P312 : appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise.
 |
| * En annexe IV du règlement CLP, il y a des critères d’utilisation qui propose une méthode de sélection des conseils de prudence.
* Le choix des conseils de prudence se fait en fonction de l’utilisation du produit et du « Guide sur l’étiquetage et l’emballage conformément au règlement (CE) n° 1272/ 2008 »guide ECHA
* Une étiquette sauf cas particulier ne doit pas contenir plus de 6 conseils de prudence
 |

Activité 2

|  |
| --- |
| **Analyse globale de la situation de travail**  |
| **Description de la situation de travail (5M)** | **Main d’œuvre** : Technicien de laboratoire**Milieu** : Laboratoire de biologie**Méthode :** * Dilution de la solution d’HCL fumant > 37 %
* Ajout d’HCl à 15 % dans l’urine

**Matériel :*** Éprouvette
* Bandelette pH
* Poubelle DASRI (Déchet d’Activités de Soins et à Risque Infectieux)

**Matière**:* Urine
* Solution d’HCl fumant > 37 %
* Solution d’HCl à 15 %
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Identification des dangers spécifiques de la situation de travail** | * **Danger chimique** : produit irritant pour la peau, les yeux et les voies respiratoires
* **Danger biologique** : aucun, en absence d’infection urinaire mais, ne connaissant pas le contexte infectieux du patient, des moyens de prévention adaptés seront utilisés
 |

|  |
| --- |
| **Démarche de prévention du risque**  |
| **Voies d’exposition** | * Cutanéo-muqueuse (pour le produit chimique et l’urine)
* Respiratoire (pour le produit chimique)
* Digestive (pour le produit chimique)
 |
| **Identification de la (des) situation(s) exposante(s) au danger** | * Mesure du volume de la solution d’HCl fumant > 37 % dans l’éprouvette
* Ouverture du flacon d’urine
* Ajout de la solution d’HCl à 15 % dans l’urine
 |
| **Identification du (des) évènement(s) dangereux ou déclencheur(s)** | * Projection d’HCl fumant > 37 % et d’HCl à 15 % sur la peau ou dans les yeux lors de l’ajout des solutions d’HCl dans l’éprouvette ou l’urine
* Projection d’urine sur les mains lésées lors des ouvertures du flacon pour l’ajout d’HCl à 15 %
 |
| **Identification du (des) dommage(s)** | * Maladies infectieuses
* Irritation de la peau et des muqueuses
 |
| **Proposition de mesures de prévention** | **Protection collective :*** Travail sous sorbonne pour la dilution de la solution d’HCL concentré et l’ajout de la solution d’HCl à 15 %
* Nettoyage et désinfection du poste de travail
* Tri et gestion adaptés des déchets

**Protection individuelle :*** Port d’une blouse couvrante anti-acide
* Port de gants à usage unique pour la prévention des risques chimiques (les gants de protection contre les produits chimiques sont étanches aux agents biologiques)
* Port de lunettes (la manipulation sous sorbonne supprime de nombreux risques de projection dans les yeux)
* Élimination immédiate des déchets dans un conteneur à proximité
* Lavage des mains

**Instruction / Formation/ Information :** * Formation à la démarche de prévention des risques
* Mise à disposition et respect de la procédure «Gestion des déchets»
* Mise à disposition des procédures de conduite à tenir en cas d’exposition à des produits biologiques contaminants ou de projection de produits corrosifs sur la peau et les muqueuses
 |

1. <https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/annex-vi-to-clp> [↑](#footnote-ref-1)
2. Voir définition page 19 de l’[ED 6207](http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6207/ed6207.pdf) [↑](#footnote-ref-2)
3. Facteur M : facteur de multiplication appliqué à la concentration d'une substance classée comme dangereuse pour le milieu aquatique, de toxicité aiguë ou chronique de la catégorie 1, et qui est utilisé pour obtenir, grâce à la méthode de la somme, la classification d'un mélange dans lequel la substance est présente. [↑](#footnote-ref-3)
4. Synthèse des règles disponibles dans l’[ED 6207](http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6207/ed6207.pdf) [↑](#footnote-ref-4)
5. <https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/annex-vi-to-clp> [↑](#footnote-ref-5)
6. Sur l’étiquette et donc, dans les données d’étiquetage de la FDS, on limite à 6 conseils de prudence sauf cas particulier.

Le contenu des conseils de prudence ne pouvant être mentionné sur l’étiquette peuvent intégrer la FDS. [↑](#footnote-ref-6)
7. La mention de danger H 290 n’apparait pas dans la classification de l’annexe VI. En effet, cette classification peut être complétée au besoin par le fournisseur. Dans le cas de l’HCl fumant > 37 %, la FDS du fournisseur indique la mention H 290. On choisit donc de la rajouter pour l’HCl 15 %. [↑](#footnote-ref-7)