

## Fiche TD N°1 : La Toxicité et les effets toxiques

**Exercice 01 :** Compléter le tableau suivant par: Toxicité aiguë, Toxicité subaiguë et Toxicité chroniques

<b>Effets toxiques</b>			
	-Saturnisme atteinte du système nerveux. -Cirrhose du foie -Déformation du fœtus -Perte de mémoire, Rythme cardiaque et pression sanguine	-Dose excessive d'alcool : ivresse neurotoxine de champignon : vomissement et diarrhée puis mort. -Douleur à la tête, irritation des yeux -Asphyxie, Troubles digestifs	bronchite, sinusite, essoufflement Risques d'apparition ou d'augmentation de troubles psychologiques.

**Exercice 02 :** Classer les différents types d'intoxication dans le tableau suivant :

Intoxication par les aliments végétaux, Intoxication par les champignons et moisissures, Intoxication par les biotoxines marines, Produits toxiques issus de certaines techniques culinaires, Additifs alimentaires, Toxicité des métaux , Toxicité des pesticides, Matériaux en contact avec les denrées, Détergents et désinfectants, mercure, cadmium, plomb, arsenic, nickel, chrome, cobalt, zinc, cuivre

Toxicité intrinsèque	Toxicité extrinsèque

**Exercice 03 :** Répondez Vrai/Faux pour chaque proposition et corrigez les propositions fausses.

Propositions	Vrai/Faux	Correction
Toxique est une substance qui produit une action nocive sur l'organisme mort.		
Toxicité Intrinsèque : Elle est le résultat d'une contamination par un produit introduit dans l'aliment au cours de sa production ou de sa fabrication de manière intentionnelle ( Ex :Additif..)		
La toxicité chronique : Les signes		

apparaissent après une courte durée de consommation (faible doses ingérées), d'exposition sans arrêt (dizaine d'années, vie, transmission entre générations)		
L'alcool stimule la plupart des fonctions cérébrales, ce qui augmente temporairement l'aptitude à réfléchir, voir, agir. Il affecte plusieurs aspects qui sont nécessaires à la «survie» d'une personne:		
La toxicité subaigüe : les signes apparaissent rapidement après l'ingestion de la substance, de façon plus ou moins intense selon la dose ingérée.		
La nature des substances toxiques peuvent être de nature chimique ou physique.		

## Correction de Fiche TD1

### Exercice 01 : Type de toxicité

	<b>Toxicité chroniques</b>	<b>Toxicité aiguës</b>	<b>Toxicité subaiguës</b>
<b>Effets toxiques</b>	-Saturnisme atteinte du système nerveux. -Cirrhose du foie -Déformation du fœtus -Perte de mémoire, Rythme cardiaque et pression sanguine	-Dose excessive d'alcool : ivresse neurotoxine de champignon : vomissement et diarrhée puis mort. -Douleur à la tête, irritation des yeux -Asphyxie, Troubles digestifs	-Bronchite, sinusite, essoufflement -Risques d'apparition ou d'augmentation de troubles psychologiques.

### Exercice 02 Différents types d'intoxication:

<b>Toxicité intrinsèque</b>	<b>Toxicité extrinsèque</b>
-Intoxication par les aliments végétaux, -Intoxication par les champignons et moisissures -Intoxication par les biotoxines marines -Produits toxiques issus de certaines techniques culinaires,	-Additifs alimentaires -Toxicité des métaux et arsenic -Toxicité des pesticides -Matériaux en contact avec les denrées -Détergents et désinfectants

### Exercice 03 : Répondez Vrai/Faux pour chaque proposition et corrigez les propositions fausses.

<b>Propositions</b>	<b>Vrai/Faux</b>	<b>Correction</b>
Toxique est une substance qui produit une action nocive sur l'organisme mort.	<b>F</b>	Toxique est une substance qui produit une action nocive sur l'organisme vivant
Toxicité Intrinsèque : Elle est le résultat d'une contamination par un produit introduit dans l'aliment au cours de sa production ou de sa fabrication de manière intentionnelle ( Ex :Additif..)	<b>F</b>	Toxicité Extrinsèque : Elle est le résultat d'une contamination par un produit introduit dans l'aliment au cours de sa production ou de sa fabrication de manière intentionnelle ( Ex :Additif..)
La toxicité chronique : Les signes apparaissent après une courte durée de consommation (faible doses ingérées), d'exposition sans arrêt (dizaine d'années, vie, transmission entre générations)	<b>F</b>	Les signes apparaissent soit après une longue durée de consommation (multidoses ingérées), d'exposition sans arrêt (dizaine d'années, vie, transmission entre générations) soit il peut y avoir une longue période entre l'exposition et la manifestation des troubles

<p>L'alcool stimule la plupart des fonctions cérébrales, ce qui augmente temporairement l'aptitude à réfléchir, voir, agir. Il affecte plusieurs aspects qui sont nécessaires à la «survie» d'une personne:</p>	<p><b>F</b></p>	<p>L'alcool altère la plupart des fonctions cérébrales, ce qui réduit temporairement l'aptitude à réfléchir, voir, agir. Il affecte plusieurs aspects qui sont nécessaires à la «survie» d'une personne:</p>
<p>La toxicité subaigüe : les signes apparaissent rapidement après l'ingestion de la substance, de façon plus ou moins intense selon la dose ingérée</p>	<p><b>F</b></p>	<p>Les signes apparaissent après une courte durée de consommation (mois, années) Elle est due à l'ingestion de doses répétées du produit toxique.</p>
<p>La nature des substances toxiques peuvent être de nature chimique ou physique.</p>	<p><b>V</b></p>	<p>/</p>

**Fiche de TD N° 02 : Evaluation de la Toxicité**

**Exercice 01 : Test de toxicité aiguë**

Définition de la DL50 : La DL50 (dose létale 50) est la dose qui donnée en une seule fois provoque dans un délai de 14 jours la mort de la moitié des animaux.

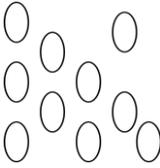
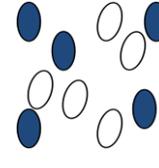
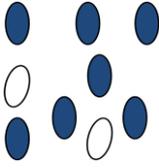
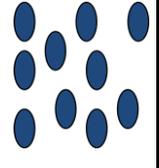
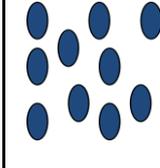
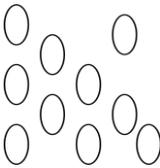
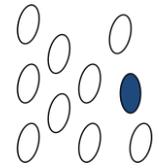
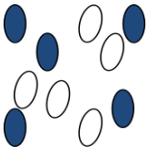
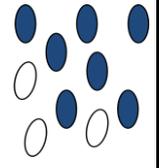
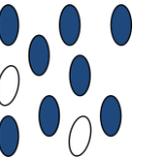
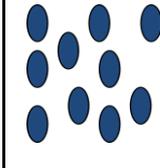
**Méthode**

-On administre à 1 lot d’animaux, 1 dose unique de la substance à tester et on recherche expérimentalement la dose qui tue 50% de la population (appelée DL50, dose létale 50).

-Plus la substance est toxique, moins il en faut pour provoquer la mort, plus la DL50 est faible.

Elle s’exprime en mg/kg de poids de l’animal

Expérience : recherche de la DL50 d’un insecticide (le lindane) réalisée sur le rat

	6 lots au moins de 10 individus (jeunes individus en excellente santé recevant une nourriture équilibrée)					
Espèce A						
Espèce B						
Dose en une fois	Lot témoin 0 mg	15 mg	18 mg	20 mg	23 mg	26 mg

1- Pour être significative, la mortalité dans au moins 3 lots doit être comprise entre 1 et 99 %. Est-ce que c’est le cas ? Interprétez les résultats?

Quelle dose a tué au bout de 14 jours la moitié des animaux ?

La DL50 est exprimé par « kg d’animal ». Un rat pesant environ 200 g, calculer la DL50 ?

**Exercice 02 : Le test de toxicité subaiguë ou à court terme**

Principe: on administre à 1 lot d’animaux 1 dose journalière de la substance à tester pendant une durée qui correspond à 10% de sa vie (soit 90 Jours chez un rat). Pendant cette durée : on étudie la croissance, la reproduction et le comportement des animaux. Au terme du traitement : on tue les animaux et on examine les tissus pour voir les lésions éventuelles.

Quelle est l’intérêt de cette étude ?

### **Exercice 03** : Le test de toxicité à long terme ou chronique

Principe : on administre aux animaux des doses de substance connues pendant toute la vie voire sur leur descendance. On étudie pendant toute l'expérience la croissance, la reproduction, le comportement et la descendance.

Quelle est l'intérêt ?

### **Exercice 04**

#### **1-La DSE et DJA ?**

Détermination de la dose sans effet (DSE)

La DSE (dose sans effet) = quantité maximale de substance toxique qui peut être ingérée par un animal quotidiennement, pendant toute sa vie, sans provoquer de troubles physiologiques (en mg/Kg de poids corporel).

Etablissement des doses journalières admissibles (= DJA).

Comment calculer la DJA ?

#### **2- Quelles sont les causes d'une intoxication alimentaire ?**

## Correction Fiche TD N° 02

### Exercice 01

Oui pour l'espèce B : résultats significatifs et donc exploitables

Non pour l'espèce A : résultats non significatifs et donc inexploitable

Quelle dose a tué au bout de 14 jours la moitié des animaux ?

18 mg

La DL50 est exprimé par « kg d'animal ». Un rat pesant environ 200 g, calculer la DL50.

DL50 = 90 mg / kg de rat

### Exercice 02

On obtient des informations sur les risques d'une exposition REPETEE (mais sur une durée courte) à telle substance toxique et sur les EFFETS CUMULATIFS possibles.

### Exercice 03

En évidence si la substance est TERATOGENE (entraîne des malformations fœtales), MUTAGENE (mutation des gènes) ou CANCERIGENE (tumeurs).

### Exercice 04

#### 1-Elle est calculée à partir de la DSE

DJA humaine = DSE / 100 (en mg/Kg de poids corporel)

- Un facteur x 10 = facteur spécifique : on suppose que l'espèce humaine est 10 fois plus sensible que l'espèce animale testée la plus sensible.

- Un facteur x 10 = facteur de sécurité individuel : dans un groupe humain, tous les individus n'ont pas la même sensibilité; certains peuvent être 10 fois plus sensibles que la moyenne (enfants, femmes enceintes, personnes âgés,...).

#### 2- Les causes

- La cuisson insuffisante ou inadéquate : la viande doit toujours être bien cuite.
- Conservation inadéquate des aliments.
- Chaleur ambiante : les bactéries se multiplie beaucoup plus rapidement lorsque les aliments sont exposés à la chaleur.
- Fréquentation assidue des comptoirs de restauration rapide et des buffets de réception.

## Fiche de TD N° 03 : Les additifs alimentaires

### Introduction

Les additifs alimentaires sont des produits ajoutés aux denrées alimentaires commerciales (notamment aliments industriels) destinés à l'alimentation humaine et/ou animale.

Il peut s'agir de produits naturels, ou de produits synthétisés permettent de rendre aux aliments leur coloration, de la renforcer ou de leur conférer une coloration.

Substances ajoutées intentionnellement lors d'une transformation industrielle ou artisanale pour améliorer certaines propriétés de l'aliment. Ex : colorants, conservateurs, émulsifiants, gélifiants, aromatisants,... ces substances étrangères aux aliments (xénobiotiques) peuvent être toxiques.

### -Classification:

Le classement des colorants a toujours été une opération complexe. On peut le faire en les classant d'après leur couleur, qui est leur propriété essentielle. Il est également possible d'opérer à un classement par famille chimique:

**LES COLORANTS NATURELS** : Ils sont tous, à l'exception du carmin de cochenille, d'origine végétale.

**-LES COLORANTS DE SYNTHÈSE**: Ces colorants se sont développés à partir de la seconde moitié du 19<sup>e</sup> siècle. (exp: Jaune de quinoléine (E 104), Jaune orangé S (E 110))

**LES COLORANTS MINÉRAUX** : Ces colorants très spécifiques sont utilisés à la coloration des surfaces ou à certains aliments particuliers. (exp: E 170, E 172).

### 2-Voies d'exposition:

Les voies d'exposition à ces substances sont multiples : voie alimentaire (améliorants du type additifs alimentaires) ou voie cutanée.

### 3-Les effets toxiques:

#### 1-Les effets aigus: Pas d'effet aigu

#### 2-Effets chroniques

Les colorants alimentaires que l'on peut considérer comme toxiques pour l'être humain et à éviter sont la Tartrazine E102 et l'Amarante. Ces additifs sont entre autre suspectés de jouer un rôle dans le syndrome d'hyperactivité et pourraient contenir des substances cancérigènes. Ceci dit, les réactions d'intolérance liées aux colorants alimentaires en général ne sont pas de même nature. Voici la liste de celles le plus fréquemment observées :

-Action sur le système nerveux central : interférence avec la neurotransmission de type GABA-ergique ; synthèse excessive d'acétylcholine (composant du neurotransmetteur).

-Action sur le système nerveux dit 'périphérique' : effet excitant (tels l'Amarante et la Tartrazine) et anomalie des récepteurs neuroniques. Inhibition ou déficit de certaines enzymes.

➤ **Additifs alimentaires autorisés** : donc normalement non toxiques (Exemple)

**Mais** certains colorants (Jaune orangé S (E 110) Jaune de quinoléine (E 104) Carmoisine (E 122) Rouge allura (E 129) Tartrazine (E 102) Ponceau 4R (E 124) favoriseraient l'**hyperactivité** et le déficit d'attention chez les enfants .Règlement (CE) n° 1333/2008:

**Certains additifs sont toxiques** : Ex : nitrates (E251 et E252), nitrites (E250) utilisé comme conservateurs en charcuterie.

**Exercice :**

### **1-Pourquoi les utilise-t-on ?**

**Ré :** C'est traditionnel, indispensable pour qualités organoleptiques (goût, couleur), on n'a pas trouvé plus efficace

### **2-Quel type d'additif est particulièrement concerné par le risque toxicologique ?**

**Ré :** Les anti-oxygènes synthétiques, les exhausteurs de goût (agissent sur neurones en développement)

### **3-Pourquoi les nourrissons sont davantage concernés par les interdictions de consommation de certains additifs ?**

**Ré :** Car ils sont en plein développement et ils sont plus petits, ils ont moins de litre de sang donc à dose ingérée égale à celle d'un adulte l'effet toxique sera différent car l'adulte à une corpulence qui peut lui permettre de mieux résister ex : nitrite et insuffisance respiratoire, les édulcorants interdit au enfant de moins de 3 ans et les exhausteurs de goût qui agissent sur les neurones en plein développement.

### **4-Quels sont les intérêts de l'évaluation toxicologique des additifs alimentaires ?**

**Ré :** Avoir plusieurs points de vue, obtenir des conseils, faire de la prévention et élaborer une liste positive.

**Conclusion:**

**"Rien n'est poison, tout est poison: c'est la dose qui fait le poison".**