

ESKAPE GAME

Ludification des apprentissages

Niveau

- TSTL – BGB
- TST2S
- BTS et premiers cycles universitaires

Thème du
programme

- Microbiologie
- Informatique et numérique
- Biologie cellulaire et moléculaire
- Biochimie

Situations
pédagogiques

- Escape game

Liens
internet

-

Compétences
B2i

- **Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail**
- **Domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données**
- **Domaine 4 : s'informer et se documenter**

Matériels
TICE

- Une tablette Android
- Une connexion internet
- Logiciel Cryptex, lecteur de QR codes

Mots clés

- Escape game, ludification, STL, BGB, BTS, numérique

Activité :

"Escape Game pédagogique"

• Objectif

- Aborder des notions scientifiques dans un contexte de coopération ludique

• Durée

- 1 heure

• Consignes

- Des éléments d'énigmes sont à rechercher dans le laboratoire

• Compétences

- Mobiliser les connaissances
- Travailler en équipe

Présentation :

Un escape game ou jeu d'évasion consiste à travailler en groupe en temps limité afin de résoudre différentes énigmes qui vont permettre de s'échapper d'un local et/ou d'une situation.

Alors que dans une chasse au trésor classique, les énigmes s'enchaînent de façon linéaire, au cours d'un escape game de nombreux éléments du jeu sont disponibles simultanément.

Sont associées des phases de recherche d'indices, de constitution de groupes, de manipulations et de réflexion collective.

Ce projet a été réalisé avec des étudiants de BTS Bioanalyses et contrôles en TD d'Informatique.

Après une phase de recherche d'informations, un thème consensuel a été défini, autour des bactéries résistantes aux antibiotiques les plus fréquemment retrouvées en milieu hospitalier, appartenant au groupe "ESKAPE" :

- *Enterococci*
- *Staphylococcus aureus*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Acinetobacter baumannii*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Enterobacteriaceae*

Un scénario a été élaboré avec les étudiants et des groupes ont été constitués autour de différentes énigmes, en variant les technologies employées dans le codage de l'information.

Titre : ESKAPE GAME

Contexte : Une infection sévit dans le lycée, vous avez 1 h pour trouver le remède.

Objectifs : identifier l'agent infectieux (Gram, identification API, ADN : séquence à transcrire puis traduire pour obtenir le code qui permet de décrypter le fichier final pour trouver l'antibiotique efficace et ainsi mettre fin à l'infection...)

Départ : Un teaser vidéo (ou diaporama PPT) de présentation est projeté et présente le jeu (+/- indices).

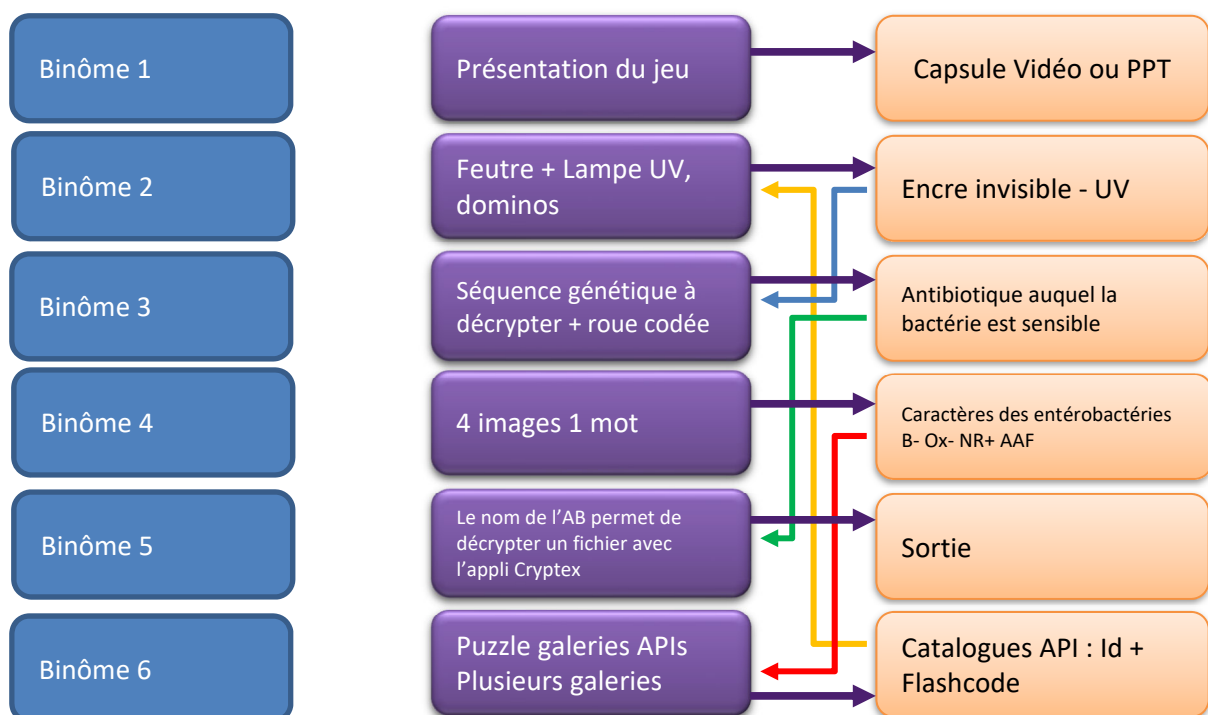
Déroulé : Un compte à rebours en ligne (<http://www.chronometre-en-ligne.com/compte-a-rebours.html>) est déclenché dès la fin du teaser.

ESKAPE GAME

Matériel mis à disposition et fonction :

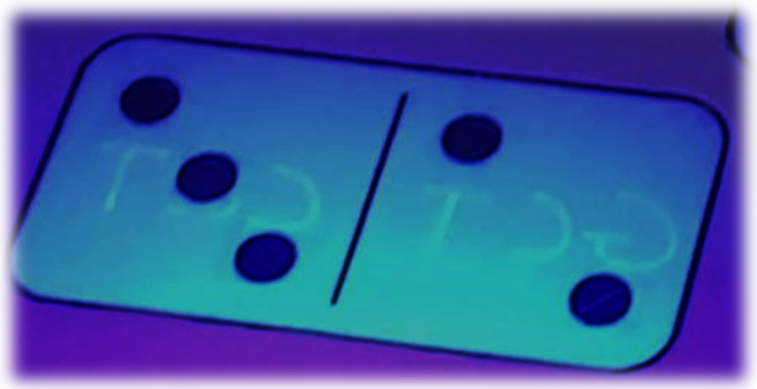
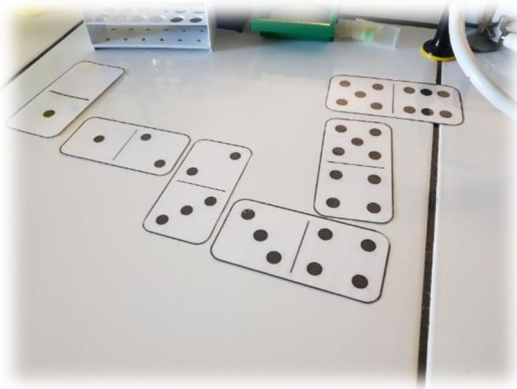
- **Vidéoprojecteur**, présentation du teaser (vidéo ou diaporama) puis affichage du compte à rebours
- **Tablette avec applis** : lecteur QR-codes et Cryptex
- **Présentation du jeu** : diaporama Powerpoint à projeter
- **Liste des énigmes** :
 - **4 images 1 mot** : 4 images réparties dans la salle, orientation vers la famille des entérobactéries pour analyser la bonne galerie du puzzle (API 20 E).
 - **Puzzle galleries API**, catalogues API contenant des post-it avec différents QR-codes, 1 seul de juste (API 20 E) à la page du bon profil (*Klebsiella pneumoniae* p182), différentes notices des galleries et feuilles de relevés de résultats pour brouiller les pistes. Le bon QR-code contient le code du cadenas qui permet d'obtenir la lampe UV.
 - **Enigme code génétique** : Il faut transcrire la séquence ADN en ARN puis la traduire en protéines, le code à une lettre des acides aminés affiche le nom de l'antibiotique actif contre la bactéries impliquée (*Klebsiella pneumoniae*).
 - dominos, avec au verso à l'encre invisible la séquence génétique à analyser,
 - +/- fiche de résultats à compléter + marqueur,
 - lampe UV dans boîte fermée avec cadenas à combinaison.
 - La roue de décodage (code génétique) est à trouver dans la salle, en 4 morceaux à assembler.
 - **Cryptex** : Un QR-code est disponible parmi les indices avec le logo de l'appli Cryptex, il faut le scanner, copier – coller le texte dans la zone à décrypter, ensuite entrer le nom de l'antibiotique comme clé de décryptage, ce qui affiche le message de fin et permet ainsi de terminer le jeu.

REPARTITION DES ENIGMES



Énigme Code génétique

Une séquence ADN est donnée au verso de dominos à remettre dans l'ordre (marqueur UV)



Une fiche pré-formatée peut être donnée pour le décodage

[illegible]

Solution :

ADN : ...ATG GAG AGA ACT GCT CCT GAG AAT GAG ATG TAA...

ARN : ...AUG GAG AGA ACU GCU CCU GAG AAU GAG AUG UAA...

AA 3 lettres : **INITIATION-GLU-ARG-THR-ALA-PRO-GLU-ASN-GLU-MET-STOP**

AA 1 lettre : **ERTAPENEM** (antibiotique auquel la souche est sensible)

ADN	A	T	G	G	A	G	A	G	A	A	C	T	G	C	T	C	C	T	G	A	G	A	A	T	G	A	G	A	T	G	T	A	A
ARN	A	U	G	G	A	G	A	G	A	A	C	U	G	C	U	C	C	U	G	A	G	A	A	U	G	A	G	A	U	G	U	A	A
Code 3 lettres	INIT			GLU			ARG			THR			ALA			PRO			GLU			ASN			GLU			MET			STOP		
Code 1 lettre				E			R			T			A			P			E			N			E			M					

INDICE



INIT-GLU-ARG-THR-ALA-PRO-GLU-ASN-GLU-MET-STOP

Acide aminé	Symbole à trois lettres	Symbole à une lettre
Acide aspartique	Asp	D
Acide glutamique	Glu	E
Alanine	Ala	A
Arginine	Arg	R
Asparagine	Asn	N
Cystéine	Cys	C
Glutamine	Gln	Q
Glycine	Gly	G
Histidine	His	H
Isoleucine	Ile	I
Leucine	Leu	L
Lysine	Lys	K
Méthionine	Met	M
Phénylalanine	Phe	F
Proline	Pro	P
Sérine	Ser	S
Thréonine	Thr	T
Tryptophane	Trp	W
Tyrosine	Tyr	Y
Valine	Val	V

INDICE



api 20 E

07223 A REF.: 20B

Origine / Source / Herkunft / Origen / Prelievo:

bioMérieux

api 20 E

1 2 4 1 2 4 1 2 4 1 2 4 1 2 4 1 2 4 1 2 4 1 2 4 1 2 4

ONPG ADH LDC ODC ICIT H₂S URE TDA IND VP GEL GLU MAN INO SOR RHA SAC MEL AMY ARA

1 2 1 5 7 7 3

Autres tests / Other tests / Weitere Tests / Altri tests / Otros tests:

Ident.: *Klebsiella pneumoniae pneumoniae*

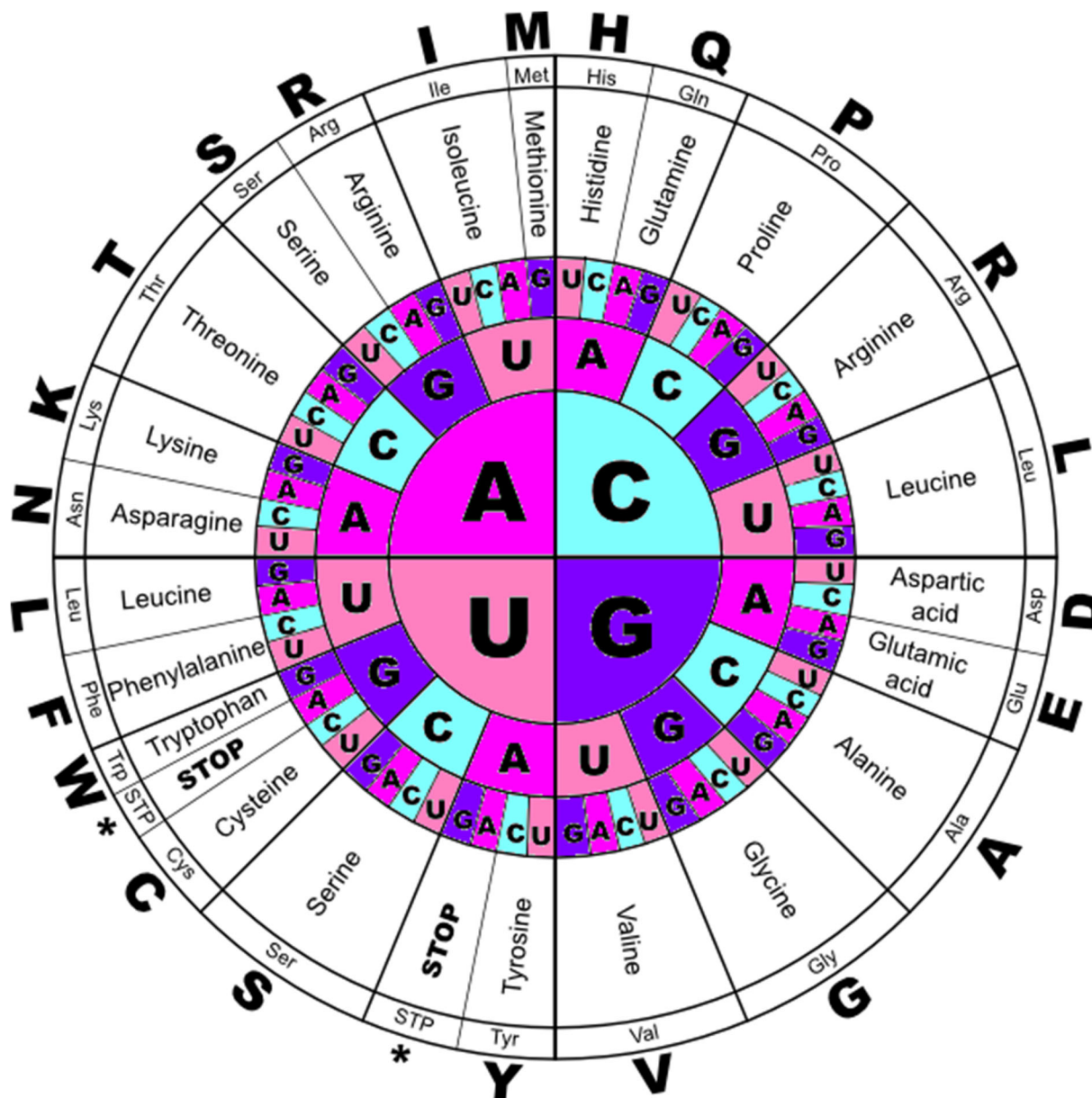
Cryptex



Puzzle galleries API



Le code génétique



4 images 1 mot



GRAM



VF



HL



MMN

Variantes – extensions possibles :

Le contenu des énigmes ainsi que les technologies employées peuvent être modifiés.

- Cadenas bluetooth + appli
- Réalité augmentée (HP Reveal ou Mirage)
- Technologie sans contact NFC
- Logiciel de traduction Expasy
- Utiliser les séquences outils disponibles sur la protein data bank (modélisation moléculaire) ou la Genbank (BLAST par exemple)
- Associer des séquences de manipulation en laboratoire : réalisation / observation d'un frottis coloré, centrifugation, bandelettes test, exploitation de documents scientifiques ou notices techniques comme des tables de mac Grady ou nommogramme...
- Créer le storyboard avec des outils en ligne comme <https://www.storyboardthat.com/>

Applications en Biochimie :

Énigme 1 :

Matériel .

- **poster tableau périodique** ou autre document avec un atome entouré (exemple ici le potassium)
- **document d'aide** pour écrire la structure électronique : **liens internet**.

http://www.sciences-en-ligne.com/DIST/Data/Ressources/lic2/chimie/chi_gen/chimie_structurale/config_electro_intro.htm

- ou livre avec un marque page sur la page d'intérêt.

- **Tableau réponse à compléter**

Atome	Z	Structure électronique
Potassium	19	(K) 2 (L) 8 (M) 8 (N) 1
Code cadenas		
Nombre d'électrons par couche		2881

Ici tableau complété pour le potassium

Code utilisé pour cadenas ouvrant un placard ou un coffre ou -> donnant accès à de nouveaux indices. Par exemple le modèle moléculaire de l'énigme 2

Énigme 2 :**Cas 1.**

Matériel :

- **modèle moléculaire** représentant une molécule comportant au moins un carbone asymétrique (exemple : D glycéraldéhyde) :
- **tableau à compléter** suivant

Exemple tableau complété

Formule semi développée	CH ₂ OH-CHOH-CHO
Représentation de Fischer	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$
Nom de l'Enantiomère	D glycéraldéhyde

Les élèves doivent compléter le tableau en utilisant le modèle moléculaire. Le nom de la molécule de D-glycéraldéhyde est un mot de passe qui permet sur ordinateur d'ouvrir une feuille **comportant les caractéristiques structurales du poison** (Énigme 4)

Ou cas 2

Matériel

Modèle moléculaire en 3D sur ordi : on doit reconnaître la molécule sur les différentes représentations d'un poster...

Exemple : α D glucose en structure 3D sur ordinateur (possibilité de faire tourner la molécule)

Exemple de Poster page 3

Le nom α D glucose est un mot de passe qui permet sur ordinateur d'ouvrir une feuille comportant les caractéristiques structurales du poison (Enigme 4)

Énigme 3 :

Matériel :

Poster puzzle à reconstituer : poster représentant différentes molécules (poisons)

Voir page 5 poster à découper pour avoir 4 morceaux

En lien avec l'énigme 4

Énigme 4 :

Matériel

Feuille ordi comportant le tableau suivant à compléter

Caractéristiques structurales qui permettent d'identifier l'une des molécules du puzzle (exemple de poison : le gaz sarin).

Formule brute	C ₄ H ₁₀ FO ₂ P
Nom chimique	2- [fluoro(méthyl)phosphoryl]oxypropane
M en g/mol	140,09

Énigme 5 :

Matériel : ordinateur + lien : lien <https://learningapps.org/display?v=pz42u2gjn19>

mots fléchés pour trouver le nom de l'antidote (atropine pour le gaz sarin) -> site learning apps

Énigme 6 :

Matériel : ordinateur + lien <https://learningapps.org/display?v=pony9yidc319>

Identifier les liaisons chimiques liaison ester ; liaison peptidique ; liaison osidique
permet d'identifier le 2^{ème} antidote la pralidoxime.

Énigme 7 :

Utiliser un logiciel d'animation avec la série D permet de connaître le stéréo-isomère qui permettra de se fixer sur son récepteur entraînant l'ouverture d'une porte avec le nom du 3^{ème} antidote. **diazépam**

Sortie du jeu : afficher les 3 noms des 3 molécules antidotes (atropine, pralidoxime et le diazépam)

Poster énigme 1

Tableau périodique des éléments

Electronégativité

Nombre atomique → 16 2,5 2 8 6

Electrons (couches)

Symbole atomique

Nom de l'atome

Structure électronique

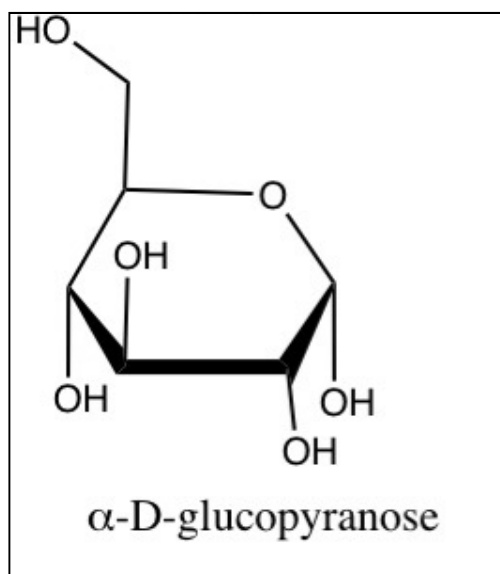
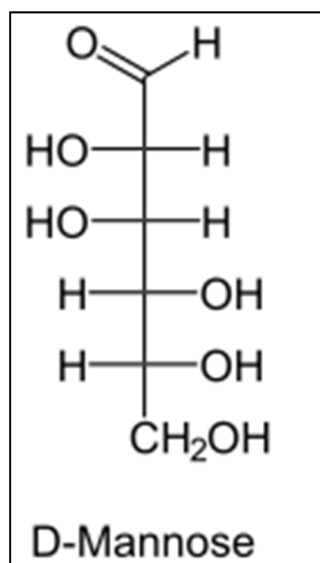
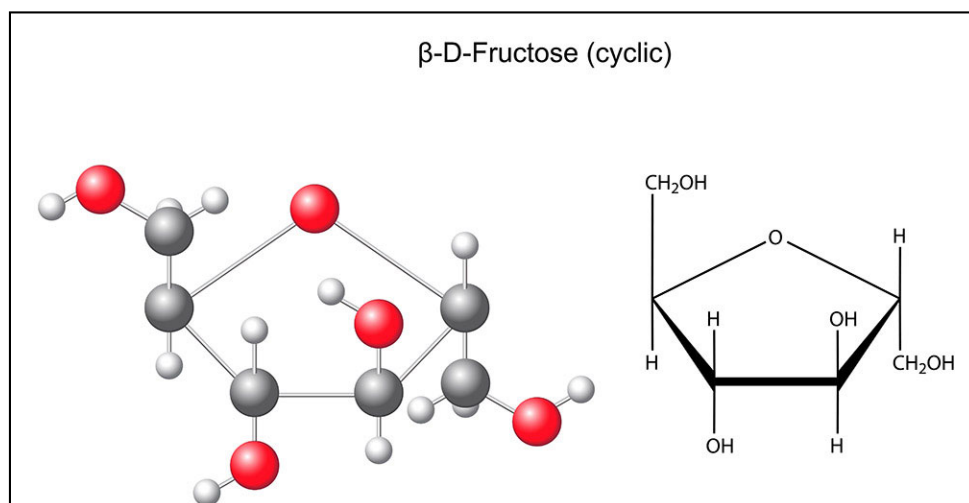
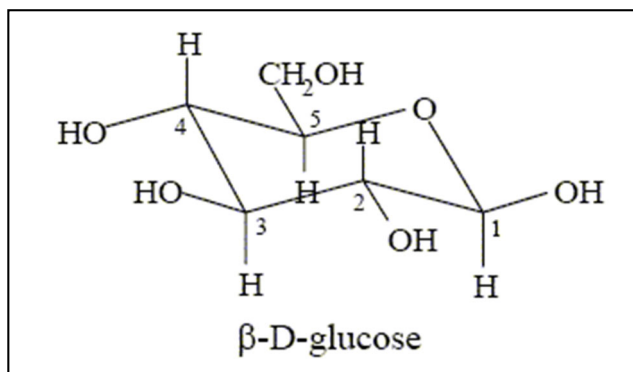
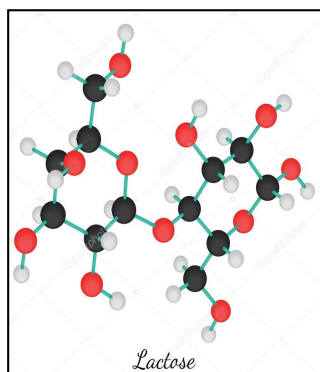
→ Couleur du fond :
- Bleu : Non-métal
- Violet : Métal pauvre
- Rose : Métal
- Blanc : Gaz noble
- Gris : Non renseigné

→ Masse atomique relative

C → Solide à l'état naturel
N → Gazeux à l'état naturel
Br → Liquide à l'état naturel
Rf → Artificiel (non-naturel)

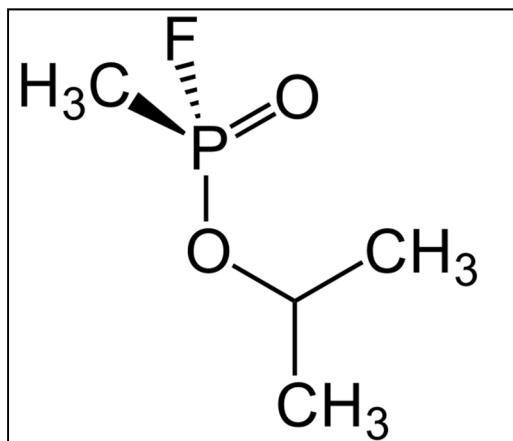
1 (Ia)																		18 (VIIa)																	
1																		2																	
2 (IIa)																		10																	
3																		11																	
4																		12																	
5																		13																	
6																		14																	
7																		15																	
8																		16																	
9																		17																	
10																		18																	
11																		19																	
12																		20																	
13																		21																	
14																		22																	
15																		23																	
16																		24																	
17																		25																	
18																		26																	
19																		27																	
20																		28																	
21																		29																	
22																		30																	
23																		31																	
24																		32																	
25																		33																	
26																		34																	
27																		35																	
28																		36																	
29																		37																	
30																		38																	
31																		39																	
32																		40																	
33																		41																	
34																		42																	
35																		43																	
36																		44																	
37																		45																	
38																		46																	
39																		47																	
40																		48																	
41																		49																	
42																		50																	
43																		51																	
44																		52																	
45																		53																	
46																		54																	
47																		55																	
48																		56																	
49																		57																	
50																		58																	
51																		59																	
52																		60																	
53																		61																	
54																		62																	
55																		63																	
56																		64																	
57																		65																	
58																		66																	
59																		67																	
60																		68																	
61																		69																	
62																		70																	
63																		71																	
64																		72																	
65																		73																	
66																		74																	
67																		75																	
68																		76																	
69																		77																	
70																		78																	
71																		79																	
72																		80																	
73																		81																	
74																		82																	
75																		83																	
76																		84																	
77																		85																	
78																		86																	
79																		87																	
80																		88																	
81																		89																	
82																		90																	
83																		91																	
84																		92																	
85																		93																	
86																		94																	
87																		95																	
88																		96																	
89																		97																	
90																		98																	
91																		99																	
92																		100																	
93																		101																	
94																		102																	
95																		103																	
96																		104																	
97																		105																	
98																		106																	
99																		107																	
100																		108																	
101																		109																	
102																		110																	
103																		111																	
104																		112																	
105																		113																	
106																		114																	
107																		115																	
108																		116																	
109																		117																	
110																		118																	
111																		119																	
112																		120																	
113																		121																	
114																		122																	
115																		123																	
116																		124																	
117																		125																	
118																		126																	
119																		127																	
120																		128																	
121																		129																	
122																		130																	
123																		131																	
124																		132																	
125																		133																	
126																		134																	
127																		135																	
128																		136																	
129																		137																	
130																		138																	
131																		139																	
132																		140																	
133																		141																	
134																		142																	
135																		143																	
136																		144																	
137																		145																	
138																		146																	
139																		147																	
140																		148																	
141																		149																	
142																		150																	
143																		151																	
144																		152																	
145																		153																	
146																		154																	
147																		155																	
148																		156																	
149																		157																	
150																		158																	
151																		159																	
152																		160																	
153																		161																	
154																		162																	
155																		163																	
156																		164																	
157																		165																	
158																		166																	
159																		167																	
160																		168																	
161																		169																	
162																		170																	
163																		171																	
164																		172																	
165																		173																	
166																		174																	
167																		175																	
168																		176																	
169																		177																	
170																		178																	
171																		179																	
172																		180																	
173																		181																	
174																		182																	
175																		183																	
176																		184																	
177																		185																	
178																		186																	
179																		187																	
180																		188																	
181																		189																	
182																		190																	
183																		191																	
184																		192																	
185																		193																	
186																		194																	
187																		195																	
188																		196																	
189																		197																	
190																		198																	
191																		199																	
192																		200																	
193																		201																	
194																		202																	
195																		203																	
196																		204																	
197																		205																	
198																		206																	
199																		207																	
200																		208																	
201																		209																	
202																		210																	
203																		211																	
204																		212																	
205																		213																	
206																		214																	
207																		215																	
208																		216																	
209																		217																	
210																		218																	
211																		219																	
212																		220																	
213																		221																	
214																		222																	
215																		223																	
216																		224																	
217																		225																	
218																		226																	
219																		227																	
220																		228																	
221																		229																	
222																		230																	
223																		231																	
224																		232																	
225																		233																	
226																		234																	
227																		235																	
228																		236																	
229																		237																	
230																		238																	
231																		239																	
232																		240																	
233																		241																	
234																		242																	
235																		243																	
236																		244																	
237																		245																	
238																		246																	
239																		247																	
240																		248																	
241																		249																	
242																		250																	
243																		251																	
244																		252																	
245																		253																	
246																		254																	
247																		255																	
248																		256																	
249																		257																	
250																		258																	
251																		259																	
252																		260																	
253																		261																	
254																		262																	
255																		263																	
256																		264																	
257																		265																	
258																		266																	
259																		267																	
260																		268																	
261																		269																	
262																		270																	
263																		271																	
264																		272																	
265																		273																	
266																		274																	
267																		275																	
268																		276																	
269																		277																	
270																		278																	
271																		279																	
272																		280																	
273																		281																	
274																		282																	
275																		283																	
276																		284																	
277																		285																	
278																		286																	
279																		287																	
280																		288																	
281																		289																	
282																		290																	
283																		291																	
284																		292																	
285																		293																	
286																		294																	
287																		295																	
288																		296																	
289																		297																	
290																		298																	
291																		299																	
292																		300																	
293																		301																	
294																		302																	
295																		303																	
296																		304																	
297																		305																	
298																		306																	
299																		307																	
300																		308																	
301																		309																	
302																		310																	
303																		311																	
304																		312																	
305																		313																	
306																		314																	
307																		315																	
308																		316																	
309																		317																	
310																		318																	
311																		319																	
312																		320																	
313																		321																	
314																		322																	
315																		323																	
316																		324																	
317																		325																	
318																		326																	
319																		327																	
320																		328																	
321																		329																	
322																		330																	
323																		331																	
324																		332																	
325																		333																	
326																		334																	
327																		335																	
328																		336																	
329																		337																	
330																		338																	
331																		339																	
332																		340																	
333																		341																	
334																		342																	
335																		343																	
336																		344																	
337																		345																	
338																		346																	
339																		347																	
340																		348																	
341																		349																	
342																		350																	
343																		351																	
344																		352																	
345																		353																	
346																		354																	
347																		355																	
348																		356																	
349																		357																	
350																		358																	
351																		359																	
352																		360																	
353																		361																	
354																		362																	
355																		363																	
356																		364																	
357																		365																	
358																		366																	
359																		367																	
360																		368																	
361																		369																	
362																		370																	
363																		371																	
364																		3																	

Poster Enigme 2

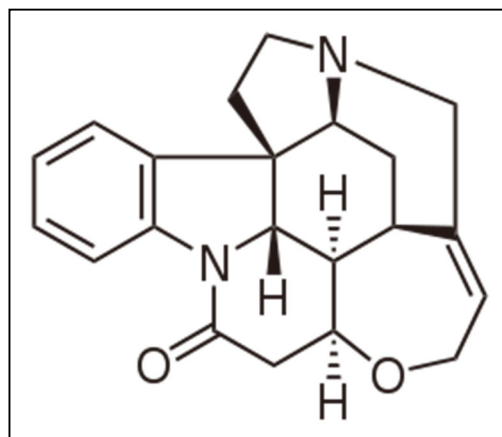


Enigme 3 : Poster poisons

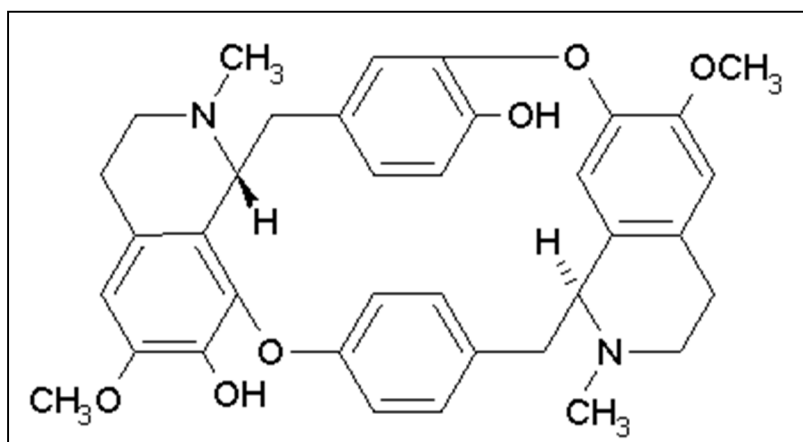
Sarin



Strychnine



Curare



Ricine

