
TP - autour du peroxyde d'hydrogène et de l'iode :

Des réactions amusantes et leur cinétique intrigante

Attention : Dans tout ce TP, les manipulations doivent être faites debout, avec des vêtements qui couvrent des bras et les jambes, les cheveux attachés. On portera une blouse en coton, fermée, ainsi que des gants et des lunettes de protection. On prélèvera les réactifs sous hotte aspirante et on ne jettera aucune solution à l'évier!

Certaines questions sont précédées du pictogramme . Ces questions seront traitées à la fin du TP : elles ne sont pas nécessaires aux manipulations mais sont un bon entraînement au Bac et permettent d'approfondir l'exploitation des manipulations.

Partie 1 : La réaction de Briggs-Rauscher

Document 1 : Qu'est-ce qu'une réaction oscillante? (D'après Wikipedia : Réactions oscillantes)

Une réaction oscillante est un mélange complexe de composés chimiques dont la concentration d'un ou plusieurs composants présente des changements périodiques, jusqu'à épuisement de sa source d'énergie (généralement, un des réactifs). Dans les cas où l'un des réactifs a une couleur visible, la traversée d'un seuil de concentration peut conduire à un brusque changement de couleur.

Des exemples de réactions oscillantes sont la réaction de Belousov-Jabotinski, la réaction de Briggs-Rauscher, la réaction de Bray-Liebhafsky et la réaction oscillante de l'iode, ou, dans un genre un peu différent, la réaction du cœur battant de mercure. La concentration des produits et des réactifs chimiques d'une réaction oscillante peut être estimée en termes d'amortissement des oscillations.

Une réaction oscillante est un mélange complexe de composés chimiques dont la concentration d'un ou plusieurs composants présente des changements périodiques, jusqu'à l'épuisement de sa source d'énergie (généralement, un des réactifs). Dans les cas où l'un des réactifs a une couleur visible, la traversée d'un seuil de concentration peut conduire à un brusque changement de couleur.

Des exemples de réactions oscillantes sont la réaction de Belousov-Jabotinski, la réaction de Briggs-Rauscher, la réaction de Bray-Liebhafsky et la réaction oscillante de l'iode, ou, dans un genre un peu différent, la réaction du cœur battant de mercure. La concentration des produits et des réactifs chimiques d'une réaction oscillante peut être estimée en termes d'amortissement des oscillations.

Q1.  Le nom en nomenclature IUPAC de l'acide malonique est *acide propanedioïque*. Dessiner la formule topologique de cette molécule.

Nous allons chercher à mesurer la durée moyenne d'une période lors des oscillations. Nous allons utiliser pour ça un laser qui va traverser le milieu réactionnel et arriver sur un luxmètre, relié par une carte d'acquisition à un ordinateur, afin de visualiser les différences d'intensité lumineuse reçues.

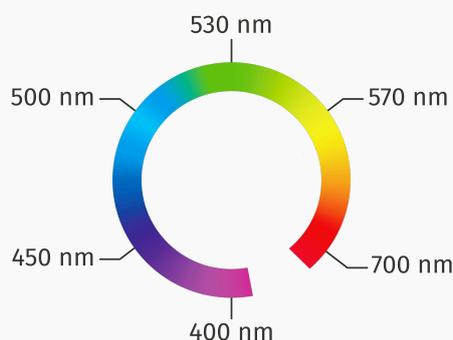
Q2. Proposer un protocole expérimental pour visualiser les oscillations sur l'ordinateur à l'aide de la liste de matériel du **Document 2**.

Document 2 : Liste de matériel à disposition

Un laser tel que $\lambda_{\text{laser}} = 430 \text{ nm}$	Une cuve transparente
Un luxmètre	Des potences et des pinces
Une carte d'acquisition Eurosmart	Un ordinateur
Un agitateur magnétique	Une olive magnétique
Un tube en carton bloquant la lumière	Un support élévateur
Un chronomètre	Les solutions du Document 4

- Q3.  Expliquer pourquoi on a choisi un laser avec $\lambda_{\text{laser}} = 430 \text{ nm}$ pour réaliser l'expérience, sachant que les alternances de couleur sont entre bleu foncé, incolore et brun.

Document 3 : Cercle chromatique



- Q4. Réaliser le montage correspondant à votre protocole et appeler l'enseignant-e pour le faire vérifier.
- Q5. Introduire les solutions de réactifs comme décrit dans le **Document 4** ci-dessous et suivre votre protocole.

Document 4 : Réactifs utilisés et réaction de Briggs-Rauscher

On utilise un protocole basé sur trois solutions qu'on introduira avec un même volume dans la cuve transparente.

- **Solution A** : H_2O_2 à $4,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- **Solution B** : (K^+ ; IO_3^-) à $0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et H_2SO_4 à $7,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- **Solution C** : Acide malonique ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$) à $0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et (Mn^{2+} ; SO_4^{2-}) à $0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

On ajoute également du thiodène, un indicateur coloré devenant bleu foncé en présence d'ions iodure I^- .

- Q6. Combien d'oscillations avez-vous mesurées? Combien de temps a duré la réaction? En déduire la durée moyenne d'une période de l'oscillation.
- Q7. Que peut-on dire de la cinétique de la réaction?
- Q8. À l'issue de réaction, il reste du diiode I_2 ainsi que du peroxyde d'hydrogène H_2O_2 qui ne s'est pas dismuté (c'est à dire qui ne s'est pas transformé en eau et en dioxygène). On doit éliminer le I_2 en le retransformant en ions iodure, une fois H_2O_2 dismuté. Appliquer le protocole du **Document 5** pour éliminer H_2O_2 et I_2 avant de jeter la solution dans le bidon **déchets halogénés**.

Document 5 : Protocole d'élimination de H_2O_2 et I_2

- Dans la cuve où a eu lieu la réaction de Briggs-Rauscher, ajouter quelques grains d'oxyde de manganèse MnO_2 et agiter une petite minute afin que la dismutation de H_2O_2 se termine.
- Rajouter ensuite 0,5 g de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Agiter jusqu'à dissolution complète du thiosulfate de sodium. Si la solution n'est pas devenue moins colore, rajouter du thiosulfate de sodium.

- Q9.** Écrire l'équation de dismutation de H_2O_2 qui produit de l'eau H_2O et du dioxygène O_2 . On notera que MgO_2 agit seulement comme un catalyseur et on rappellera la définition de catalyseur.
- Q10.** Écrire l'équation de réaction entre le diiode I_2 et l'ion thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$. L'ion sodium Na^+ issu de la dissolution du thiosulfate de sodium est spectateur.

Document 6 : Avertissements de sécurité présents sur les espèces chimiques intervenant dans la réaction de Briggs-Rauscher

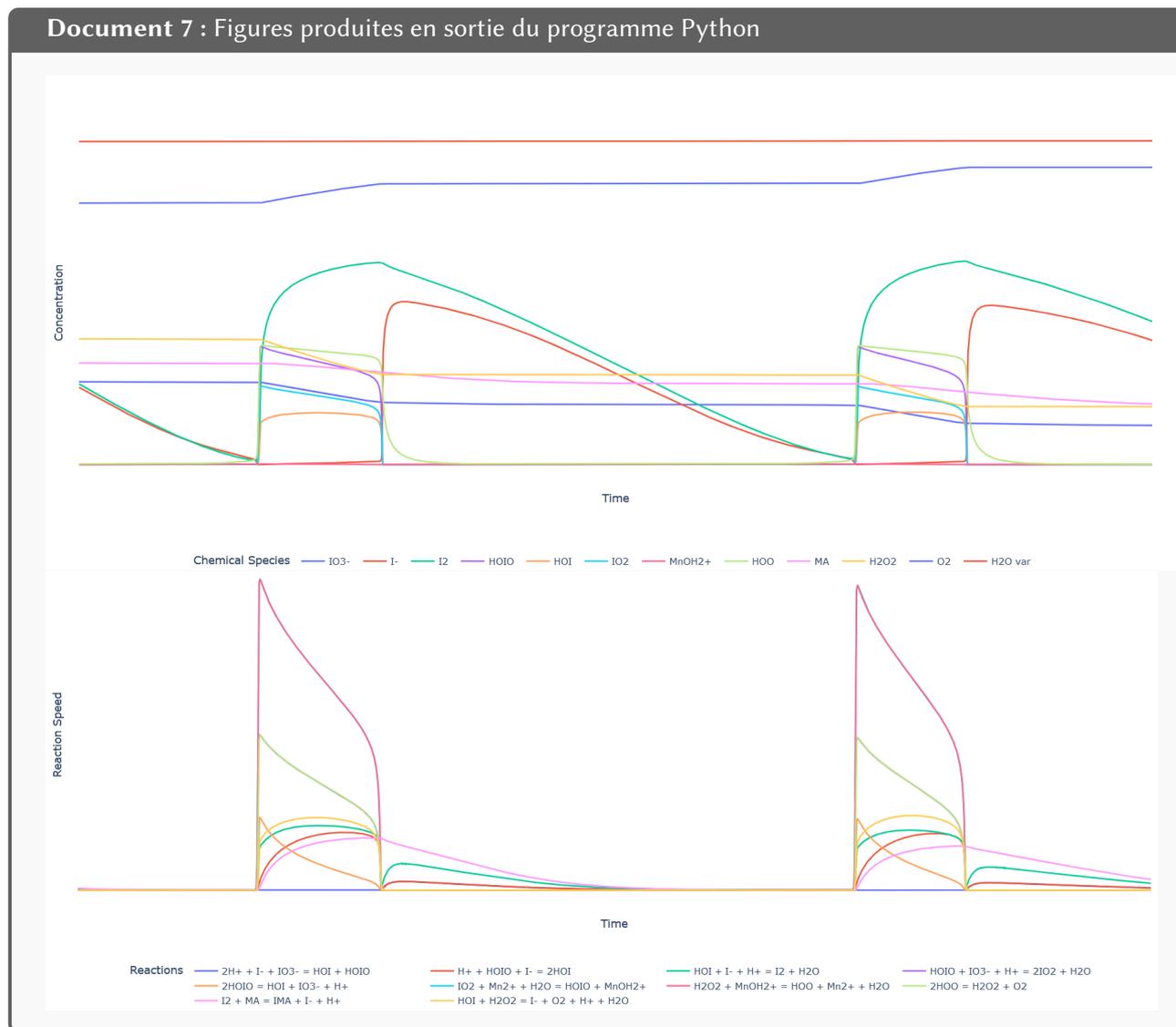
Produit chimique	Mentions de dangers et conseils de prudence	Pictogrammes
Acide Malonique $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$	H318, P280, P305 + P351 + P338	
Peroxyde d'hydrogène H_2O_2	H318, P280, P305 + P351 + P338, P501	
Iodate de potassium KIO_3	H272, H302, H319, P210, P220, P264, P280 - P301 + P312, P305 + P351 + P338	
Diiodure I_2	H302 - H312 + H332, H315, H319 - H335, H400, P273, P280 - P301 + P312 - P302 + P352, P304 + P340, P314	
Acide sulfurique concentré H_2SO_4	H290, H314, P234, P280, P303 + P361 + P353, P304 + P340 + P310, P305 + P351 + P338 - P363	

- Q11.** Réalisez des recherches sur les avertissements de sécurité (représentés par la mention Hxxx) et les conseils de prudence (représentés par la mention Pxxx). Vous trouverez la nomenclature sur la page "[Comprendre le système d'étiquetage des produits chimiques](#)" du CNRS. Au vu des avertissements de sécurité du Document 6, expliquer les risques qui ont conduit à la mise en garde de sécurité au début du document du TP ?

💡 Partie 1 bis : Briggs-Rauscher en Python

Des chimistes et utilisateurs aguerris en Python ont développé un programme capable de simuler l'évolution des concentrations en matière des nombreuses espèces qui interviennent dans la réaction, ainsi que l'évolution des lois de vitesse. Le programme est très compliqué (il assure des résolutions d'équations différentielles par intégration) et ne sera pas détaillé ici. Il est malgré tout joint dans le **Document 8**.

On obtient en sortie les deux figures présentées dans le **Document 7** :



- Q12.** 💡 Combien comptez-vous de lois de vitesse? Cela explique-t-il la complexité qu'on éprouve à étudier la cinétique de cette réaction?
- Q13.** 💡 Quelle est la composition du milieu réactionnel au début d'une oscillation? Pendant une oscillation?
- Q14.** 💡 Le peroxyde d'hydrogène H₂O₂ est très instable et se diminue facilement en H₂O et O₂. Cela se voit-il sur les concentrations?
- Q15.** 💡 Expliquer à l'aide du graphique pourquoi le passage de la phase incolore/brune à la phase bleue est soudain alors que le passage de la phase bleue à la phase incolore/brune est progressif.

Document 8 : Programme python étudié dans cette partie du TP (Source : *Passe-Science sur youtube*).

```
1 import ipywidgets as widgets
2 from ipywidgets import HBox, VBox
3 from IPython.display import display
4 import numpy as np
5 from scipy.integrate import solve_ivp
6 import matplotlib.pyplot as plt
7 import plotly.graph_objects as go
8
9 # x1 IO3-
10 # x2 I-
11 # x3 I2
12 # x4 HOIO
13 # x5 HOI
14 # x6 IO2
15 # x7 MnOH2+
16 # x8 HOO
17 # x9 MA
18 # x10 H2O2
19 # x11 O2 # Concentration as if it stayed in the solution
20 # x10 H2O # Algebraic concentration of water from the reaction system
21
22 # Dictionary of chemical species names
23 species_names = {
24     0: "IO3-",
25     1: "I-",
26     2: "I2",
27     3: "HOIO",
28     4: "HOI",
29     5: "IO2",
30     6: "MnOH2+",
31     7: "HOO",
32     8: "MA",
33     9: "H2O2",
34     10: "O2",
35     11: "H2O var"
36 }
37
38 # 1) 2H+ + I- + IO3- = HOI + HOIO k1 = 1.43 x 10^3 M-3 s-1
39 # 2) H+ + HOIO + I- = 2HOI k2 = 2.0 x 10^10 M-2 s-1
40 # 3) HOI + I- + H+ = I2 + H2O k3 = 3.1 x 10^12 M-2 s-1 and k-3 = 2.2 s-1
41 # 4) HOIO + IO3- + H+ = 2IO2 + H2O k4 = 7.3 x 10^3 M-2 s-1 and k-4 = 1.7 x 10^7 M
42     -1 s-1
43 # 5) 2HOIO = HOI + IO3- + H+ k5 = 6 x 10^5 M-1 s-1
44 # 6) IO2 + Mn2+ + H2O = HOIO + MnOH2+ k6 = 1.0 x 10^4 M-1 s-1
45 # 7) H2O2 + MnOH2+ = HOO + Mn2+ + H2O k7 = 3.2 x 10^4 M-1 s-1
46 # 8) 2HOO = H2O2 + O2 k8 = 7.5 x 10^5 M-1 s-1
47 # 9) I2 + MA = IMA + I- + H+ k9 = 40 M-1 s-1, C9 = 10^4 M-1
48 # 10) HOI + H2O2 = I- + O2 + H+ + H2O k10 = 37 M-1 s-1
49
50 # Dictionary of chemical reactions
51 # Algebraic display of reversible reactions vtotal = v - vrev
52 reaction_names = {
53     0: "2H+ + I- + IO3- = HOI + HOIO",
54     1: "H+ + HOIO + I- = 2HOI",
55     2: "HOI + I- + H+ = I2 + H2O",
56     3: "HOIO + IO3- + H+ = 2IO2 + H2O",
57     4: "2HOIO = HOI + IO3- + H+",
58     5: "IO2 + Mn2+ + H2O = HOIO + MnOH2+",
59     6: "H2O2 + MnOH2+ = HOO + Mn2+ + H2O",
60     7: "2HOO = H2O2 + O2",
61     8: "I2 + MA = IMA + I- + H+",
62     9: "HOI + H2O2 = I- + O2 + H+ + H2O"
63 }
```

```

63
64 # Concentration assumptions
65 K_h = 0.035 # h+ concentration considered constant
66 K_A = 0.005 # Total concentration of Mn under any form
67
68 # Reaction constants
69 K_k1 = 1.43e3
70 K_k2 = 2e10
71 K_k3 = 3.1e12
72 K_k3r = 2.2 # r3 reversed
73 K_k4 = 7.3e3
74 K_k4r = 1.7e7 # r4 reversed
75 K_k5 = 6e5
76 K_k6 = 1e4
77 K_k7 = 3.2e4
78 K_k8 = 7.5e5
79 K_k9 = 40.0
80 K_C9 = 1e4 # r9 second parameter
81 K_k10 = 37.0
82
83 def system(t, z):
84     x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9, x10, x11, x12 = z
85     v1 = K_k1 * K_h**2 * x2 * x1
86     v2 = K_k2 * K_h * x4 * x2
87     v3 = K_k3 * K_h * x5 * x2
88     v3r = K_k3r * x3
89     v4 = K_k4 * K_h * x1 * x4
90     v4r = K_k4r * x6**2
91     v5 = K_k5 * x4**2
92     v6 = K_k6 * x6 * (K_A - x7)
93     v7 = K_k7 * x7 * x10
94     v8 = K_k8 * x8**2
95     v9 = K_k9 * x9 * x3 / (1.0 + K_C9 * x3)
96     v10 = K_k10 * x10 * x5
97     dx1dt = v4r + v5 - v1 - v4
98     dx2dt = v3r + v9 + v10 - v1 - v2 - v3
99     dx3dt = v3 - v3r - v9
100     dx4dt = v1 + v4r + v6 - v2 - v4 - 2.0 * v5
101     dx5dt = v1 + 2.0 * v2 + v3r + v5 - v3 - v10
102     dx6dt = 2.0 * v4 - 2.0 * v4r - v6
103     dx7dt = v6 - v7
104     dx8dt = v7 - 2.0 * v8
105     dx9dt = -v9
106     dx10dt = v8 - v7 - v10
107     dx11dt = v8 + v10
108     dx12dt = v3 + v4 + v7 + v10 - v6
109     return [dx1dt, dx2dt, dx3dt, dx4dt, dx5dt, dx6dt, dx7dt, dx8dt, dx9dt, dx10dt, dx11dt
110             , dx12dt]
111
112 # Conditions initiales
113 z0 = [0.05, 0.005, 0.005, 0.005, 0.005, 0.005, 0.005, 0.005, 0.038, 0.88, 0.01, 0.01]
114
115 # Intervalle de temps sur lequel r\{e}soudre le syst\{e}me
116 t_span = (0, 2000)
117
118 # Points o\{u} r\{e}soudre la solution
119 t_eval = np.linspace(t_span[0], t_span[1], 20000)
120
121 # R\{e}solution du syst\{e}me #BDF method seems more stable but throws an exception at
122 # first run
123 sol = solve_ivp(system, t_span, z0, method='LSODA', t_eval=t_eval, atol=1e-13, rtol=1e
124                 -10)
125 print(sol)
126
127 # Filtering where sol.t < 460
128 # mask = sol.t >= 460

```

```

126 # sol.t = sol.t[mask]
127 # sol.y = sol.y[:, mask]
128
129 def normalize_curves(curves):
130     normalized_y = np.zeros_like(curves) # Create an array of the same shape as the
131     solution for storing normalized data
132     for i in range(curves.shape[0]): # Loop through each variable (row) in the solution
133         min_val = np.min(curves[i])
134         max_val = np.max(curves[i])
135         if min_val == max_val:
136             normalized_y[i] = curves[i] - min_val # Adjusts the constant curve to zero
137         else:
138             normalized_y[i] = (curves[i] - min_val) / (max_val - min_val) # Affine
139             normalization
140     return normalized_y
141
142 def apply_log10_to_curves(curves):
143     log10_curves = np.zeros_like(curves)
144     for i in range(curves.shape[0]):
145         # Apply log10, ensuring no log(0) issue; adding a small number to avoid log(0)
146         log10_curves[i] = np.log10(curves[i] + 1e-7) # 1e-7 to avoid log artefact at 0
147     return log10_curves
148
149 concentration_curves = sol.y
150
151 # Compute reaction speed curves based on concentration curves
152 x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9, x10, x11, x12 = concentration_curves
153 v1 = K_k1 * K_h**2 * x2 * x1
154 v2 = K_k2 * K_h * x4 * x2
155 v3 = K_k3 * K_h * x5 * x2
156 v3r = K_k3r * x3
157 v4 = K_k4 * K_h * x1 * x4
158 v4r = K_k4r * x6**2
159 v5 = K_k5 * x4**2
160 v6 = K_k6 * x6 * (K_A - x7)
161 v7 = K_k7 * x7 * x10
162 v8 = K_k8 * x8**2
163 v9 = K_k9 * x9 * x3 / (1.0 + K_C9 * x3)
164 v10 = K_k10 * x10 * x5
165 reaction_speed_curves = np.array([v1, v2, v3-v3r, v4-v4r, v5, v6, v7, v8, v9, v10])
166 # To see synchros:
167 # reaction_speed_curves = np.array([v1, v2, (v3-v3r)/3.0, 2.0*(v4-v4r), 4.0*v5, v6, v7,
168 # 2.0*v8, v9, v10])
169
170 # Modification for display
171 concentration_curves = apply_log10_to_curves(concentration_curves)
172 concentration_curves = normalize_curves(concentration_curves)
173 # reaction_speed_curves = apply_log10_to_curves(reaction_speed_curves)
174 # reaction_speed_curves = normalize_curves(reaction_speed_curves)
175
176 fig = go.Figure()
177
178 # Ajouter chaque courbe \{a} la figure
179 for i in range(concentration_curves.shape[0]):
180     start_time = 800 # 800-1200 to be an a period 0-2000 for total simulation intervalle
181     vs 0-2000
182     end_time = 1200
183     # Appliquer le masque pour s\{e}lectionner l'intervalle de temps
184     mask = (sol.t >= start_time) & (sol.t <= end_time)
185     t_filtered = sol.t[mask]
186     concentration_filtered = concentration_curves[i][mask]
187     # Ajouter la courbe \{a} la figure
188     fig.add_trace(go.Scatter(x=t_filtered, y=concentration_filtered, mode='lines', name=
189     species_names[i]))
190
191 # Mise \{a} jour de la mise en page pour ajouter des titres et personnaliser l'arri\{e}

```

```

187 re-plan
188 fig.update_layout(
189     xaxis_title='Time',
190     yaxis_title='Concentration',
191     plot_bgcolor='rgba(0,0,0,0)', # pour un fond transparent
192     legend_title="Chemical Species",
193     #legend=dict(yanchor="top", y=0.99, xanchor="right", x=1), # Ajuster la position de
194     la l\ '{e}gende
195     legend=dict(
196         yanchor="bottom",
197         y=-0.25, # Ajustez cette valeur pour d\ '{e}placer la l\ '{e}gende vers le bas
198         xanchor="center",
199         x=0.5,
200         orientation='h' # Rend la l\ '{e}gende horizontale
201     ),
202     xaxis=dict(showticklabels=False), # Ne pas afficher les valeurs sur l'axe des x
203     yaxis=dict(showticklabels=False) # Ne pas afficher les valeurs sur l'axe des y
204 )
205
206 good_config = {
207     'toImageButtonOptions': {
208         'format': 'png', # one of png, svg, jpeg, webp
209         'filename': 'custom_image',
210         'height': 540,
211         'width': 960,
212         'scale': 2 # Multiply title/legend/axis/canvas sizes by this factor
213     }
214 }
215
216 fig.show(config=good_config)
217
218 fig_reactions = go.Figure()
219
220 # Ajouter chaque courbe des vitesses de r\ '{e}action \ '{a} la figure
221 for i in range(reaction_speed_curves.shape[0]):
222     start_time = 800 # 800-1200 to be an a period 0-2000 for total simulation intervalle
223     end_time = 1200
224     # Appliquer le masque pour s\ '{e}lectionner l'intervalle de temps
225     mask = (sol.t >= start_time) & (sol.t <= end_time)
226     t_filtered = sol.t[mask]
227     reaction_speed_filtered = reaction_speed_curves[i][mask]
228     # Ajouter la courbe filtr\ '{e}e \ '{a} la figure
229     fig_reactions.add_trace(go.Scatter(x=t_filtered, y=reaction_speed_filtered, mode='
230         lines', name=reaction_names[i]))
231
232 # Mise \ '{a} jour de la mise en page pour ajouter des titres et personnaliser l'arri\ '{e}
233 re-plan
234 fig_reactions.update_layout(
235     xaxis_title='Time',
236     yaxis_title='Reaction Speed',
237     plot_bgcolor='rgba(0,0,0,0)', # pour un fond transparent
238     legend_title="Reactions",
239     legend=dict(
240         yanchor="top",
241         y=-0.15, # Ajustez cette valeur pour d\ '{e}placer la l\ '{e}gende vers le bas
242         xanchor="center",
243         x=0.5,
244         orientation='h' # Rend la l\ '{e}gende horizontale
245     ),
246     xaxis=dict(showticklabels=False), # Ne pas afficher les valeurs sur l'axe des x
247     yaxis=dict(showticklabels=False) # Ne pas afficher les valeurs sur l'axe des y
248 )
249
250 good_config = {
251     'toImageButtonOptions': {
252         'format': 'png', # one of png, svg, jpeg, webp

```

```

249     'filename': 'custom_image',
250     'height': 540,
251     'width': 960,
252     'scale':2 # Multiply title/legend/axis/canvas sizes by this factor
253 }
254 }
255
256 fig_reactions.show(config=good_config)
257
258 # Observations:
259 # Phase lente:
260 # Espèces négligeables HOIO IO2 MnOH2+ (HOI, HOO)
261 # Consommation-production négligeable H2O2 O2
262 # Réactions synchronis\{e}es:
263 # 1 x r1 2H+ + I- + IO3- = HOI + HOIO
264 # 1 x r2 H+ + HOIO + I- = 2HOI
265 # 3 x r3 HOI + I- + H+ = I2 + H2O
266 # global synchro: 6H+ + 5I- + IO3- = 3I2 + 3H2O
267 # Autre réaction:
268 # >3 x r9 I2 + MA = IMA + I- + H+
269 # total phase lente: consommation I- I2 IO3- vers IMA
270
271 # Phase rapide:
272 # Espèces négligeables I-
273 # Réactions synchronis\{e}es:
274 # 1 x r4 HOIO + IO3- + H+ = 2IO2 + H2O
275 # 2 x r6 IO2 + Mn2+ + H2O = HOIO + MnOH2+
276 # 2 x r7 H2O2 + MnOH2+ = HOO + Mn2+ + H2O
277 # 1 x r8 2HOO = H2O2 + O2
278 # global synchro: IO3- + H2O2 + H+ = HOIO + H2O + O2
279 # Autre réaction:
280 # En cloche:
281 # r2 H+ + HOIO + I- = 2HOI
282 # r3 HOI + I- + H+ = I2 + H2O
283 # r10 HOI + H2O2 = I- + O2 + H+ + H2O
284 # en sqrt
285 # r9 I2 + MA = IMA + I- + H+
286 # autre forme
287 # r5 2HOIO = HOI + IO3- + H+
288 # fin

```

Partie 2 : Le dentifrice d'éléphant

La réaction du dentifrice d'éléphant est une réaction chimique aboutissant à une "éruption" de substance mousseuse grâce à la décomposition du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) qu'on a déjà rencontré dans la première partie de ce TP. Le protocole pour réaliser la réaction est le suivant :

Document 8 : Protocole et montage pour réaliser la réaction du dentifrice d'éléphant

- Placer une grande éprouvette dans un large cristalliseur qui récoltera la mousse formée par la réaction.
- Dans un bécher, mélanger 40 mL de H_2O_2 à 30% et 20 mL de liquide vaisselle. Les verser dans l'éprouvette.
- On peut éventuellement rajouter des colorants alimentaires qui ajoutent un effet visuel supplémentaire.
- Rajouter dans l'éprouvette 2 mL de solution d'iodure de potassium (I^- ; K^+). S'éloigner rapidement de l'éprouvette.
- Les volumes indiqués ici peuvent être mesurés approximativement.

Q16. Au vu des réactifs utilisés et du fait que la réaction est quasiment "explosive", indiquer des consignes de sécurité à suivre pour manipuler.

Q17. Réaliser le protocole après avoir obtenu l'autorisation de l'enseignant-e.

Q18. Une fois la réaction terminée, indiquer en justifiant si sa cinétique est rapide ou lente. Indiquer également si elle est exothermique ou endothermique.

Q19. 🧠 Rappeler l'équation de réaction de la dismutation du peroxyde d'hydrogène (aussi appelée eau oxygénée). Est-ce que l'iodure de potassium intervient dans l'équation? En déduire le rôle de cette espèce chimique.

Q20. 🧠 Essayer d'écrire les deux réactions chimiques qui ont lieu si on tient compte de l'intervention de I^- ; K^+ sachant qu'un intermédiaire réactionnel : IO^- est formé puis consommé. En sommant les deux équations on doit retrouver l'équation de dismutation de l'eau.

Crédits



Protocoles, questions et textes explicatifs réalisés par Tobias R.. Les auteurs-rices des documents présents dans le protocole sont cités ci-dessous, leurs créations sont chacune soumises à des licences particulières. Ce contenu est mis à disposition sous licence Creative Commons [CC BY 4.0](#) qui vous donne le droit de réutilisation et modification y compris à des fins commerciales, sous réserve d'attribution.

Une correction des questions de ce TP est présente dans un second document, lui aussi disponible sous les mêmes termes de licence.

- Article Wikipédia sur les [Réactions oscillantes](#)
- Le [cercle chromatique](#) du document 3, modifié par mes soins.
- Les pictogrammes de sécurité viennent de [cette page Wikipédia](#), et appartiennent au domaine public.
- Le code python et les sorties sont le travail de [Thomas Cabaret](#), aussi appelé [Passe-Science](#) sur youtube. Je vous encourage à consulter sa vidéo sur la réaction de Briggs-Rauscher pour en apprendre davantage.