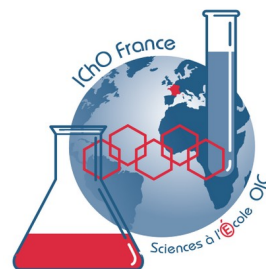


# Programmes OIC

version 04.11.2022



## Généralités

Tous les programmes de physique-chimie de la série générale du lycée, incluant les programmes des spécialités physique-chimie de première et de terminale, sont inclus dans leur intégralité.

Lorsqu'un item fait référence à une filière, il s'agit des programmes en vigueur en 2022 pour cette filière. Sauf précision contraire, tout le paragraphe est alors au programme. Ce qui est écrit entre crochets est une justification concise de l'item, mais le contenu exigible est celui du programme officiel.

Le programme n'est pas limitatif en ce qui concerne les questions de culture générale et les approches documentaires. Des questions isolées peuvent également déborder du programme à condition d'être en nombre raisonnable et de n'avoir aucune incidence sur la poursuite d'un exercice. Il est également possible d'introduire de nouvelles notions en partant de celles au programme et en guidant le raisonnement pour transférer des notions déjà connues.

Des questions, toujours en nombre raisonnable, peuvent également porter sur des aspects expérimentaux.

Le programme suivant ne concerne pas seulement la préparation à une épreuve de pré-sélection ou de sélection, mais constitue l'une des étapes de la formation de l'équipe française au concours international. Certains items sont difficilement évaluable en tant que tels lors d'un écrit, mais il est nécessaire qu'ils soient acquis afin d'envisager sereinement la suite de la préparation.

## Format de la préparation

### Première épreuve

PCSI : 30 heures de préparation au maximum

Autres filières de CPGE : 36 heures de préparation au maximum

Secondaire : pas de limite de préparation

### Deuxième épreuve

Toutes filières : 6 heures de la préparation au maximum

# Première épreuve : pré-sélection en mars

## 1. Chimie générale

### 1.1. Description des systèmes chimiques

Système physico-chimique (PCSI, S1)

[grandeurs de descriptions d'un système]

Transformation chimique d'un système (PCSI, S1)

[équations de réaction, bilans, avancement, équilibre]

### 1.2. Acido-basicité

Réactions acide-base (PCSI, S2)

[description élémentaire et utilisation de données, diagrammes]

*le principe des indicateurs colorés doit être connu*

### 1.3. Oxydo-réduction

Oxydants et réducteurs, réactions d'oxydo-réduction (PCSI, S2, 2 sous-paragraphes)

Nombre d'oxydation

Diagrammes de prédominance ou d'existence.

[description élémentaire et utilisation de données, nombre d'oxydation]

*la formule de Nernst doit être rappelée dans l'énoncé si elle est utilisée*

*Pour les items 1.2 et 1.3, l'étude des titrages est au programme*

## 2. Chimie organique

### 2.1. Préliminaires

Réactivité des espèces organiques et écriture des mécanismes réactionnels (PCSI, S1)

[nucléophilie et électrophilie, notions sur les mécanismes]

Modifications de groupe caractéristique : exemple des halogénoalcanes (PCSI, S1)

[S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2, E2]

Réaction acide-base en chimie organique (BCPST2)

[échelles de pK<sub>a</sub> généralisées, ordres de grandeur de pK<sub>a</sub> en chimie organique]

Niveau d'oxydation des espèces organiques (PCSI, S2)

[notion d'oxydoréduction en chimie organique]

Familles fonctionnelles en chimie organique (PC)

[familles fonctionnelles, utilisation des propriétés structurales et électroniques]

*toute notion sur les orbitales moléculaires est exclue*

### 2.2. Organomagnésiens mixtes

Construction du squelette carboné : synthèse et utilisation d'organomagnésiens mixtes (PCSI, S1)

[préparation des RMgX, réactions avec aldéhydes, cétones et CO<sub>2</sub>]

Utilisation des organomagnésiens en synthèse (PC)

[réactions avec époxydes et esters]

*D'autres organométalliques ou d'autres substrats peuvent être utilisés, par analogie et/ou par analyse de données, mais sans connaissance spécifique exigible.*

### 2.3. Alcools

Un exemple d'interconversion entre groupes caractéristiques : du groupe hydroxyalkyle au groupe carbonyle et inversement (PCSI, S2)

[oxydo-réduction dans la triade alcool/carbonyle/carboxyle]

Activation nucléophile des alcools et phénols (PCSI, S2)

[alcoolate, Williamson]

Activation électrophile des alcools (PCSI, S2)

[protonation, mécanisme E1, esters sulfoniques]

### 2.4. Dérivés carbonylés

Activation électrophile du groupe carbonyle (PCSI, S2)

[acétalisation]

Réactivité nucléophile des énolates (PC)

[aldolisation/crotonisation, alkylation, Michael]

### 2.5. Dérivés carboxylés

Additions nucléophiles suivies du départ d'un nucléofuge (PC, 3 sous-paragraphes)

De l'acide carboxylique aux amides et aux esters

Des amides ou esters à l'acide carboxylique

Utilisation de la synthèse d'amides ou d'esters pour la protection des groupes carboxyle, amino ou hydroxyle

[interconversions entre acide carboxylique, ester, amide]

Conversion de groupes caractéristiques par des réactions d'oxydo-réduction (PC, 1 sous-paragraphes)

De l'ester à l'aldéhyde ou à l'alcool primaire ; mécanisme schématisé de la réduction des esters

[réduction des esters]

### 2.6. Alcènes

Additions électrophiles sur les doubles liaisons carbone-carbone (PC)

[hydratation, hydroboration]

*le mécanisme de l'hydroboration n'est pas au programme*

### 2.7. Stratégie de synthèse

Protection-déprotection (BCPST2)  
[protection des carbonyles, alcools et amines]  
Synthèse multi-étapes (BCPST2)  
[notions de rétrosynthèse, utilisation d'une banque de réaction]

*Toute transformation peut être étudiée par analogie avec une transformation au programme si le raisonnement est guidé.*

*Quelques points sur les oxydations et réductions en chimie organique :*  
– *la nature réductrice ou oxydante des composés classiques (dérivés du chrome et du manganèse, hydrures métalliques simples ou complexes) est exigible ;*  
– *la composition précise des réactifs ne l'est pas, en particulier dans le cas où plusieurs oxydations/réductions successives sont envisageables ;*  
– *la discussion des difficultés posées lorsque des oxydations successives sont possibles est en revanche exigible.*

### 3. Chimie physique

#### 3.1. Structure de la matière

Modélisation quantique de l'atome (BCPST1)  
[atome, configuration électronique, OA s et p]  
Modèle de Lewis de la liaison covalente (PCSI, S1)  
[schéma de Lewis, modèle de liaison covalente, mésomérie]  
Géométrie et polarité des entités chimiques (PCSI, S1)  
[VSEPR, électronégativité et conséquences]  
Structure des entités chimiques organiques (PCSI, S1)  
[conformères, isomères, énantiomères]  
*Les conformations du cyclohexane (chaise et bateau) et des cyclohexanes mono et disubstitués sont au programme*  
Interactions entre entités (PCSI, S1)  
[interactions faibles]  
Changement d'état (PCSI, S1)  
[évolution de températures de changement d'état]  
Solubilité, miscibilité (PCSI, S1)  
[notions sur les solvants]

#### 3.2. Cinétique

Cinétique en réacteur fermé de composition uniforme (PCSI, S1)  
[définitions, lois de vitesse, traitement de données, Arrhénius]  
Modélisation microscopique d'une transformation chimique (PCSI, S2)  
[modélisation d'un mécanisme, contrôles cinétique et thermodynamique]  
Catalyse (PCSI, S2)  
[influence d'un catalyseur sur la cinétique et la sélectivité]  
*toute dérive calculatoire doit être évitée*

### 3.3. Spectroscopies

Spectroscopies d'absorption UV-visible et infrarouge (PCSI, S2)

[utilisation de tables, relations avec la structure]

*la loi de Beer-Lambert est au programme*

Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire du proton (PCSI, S2)

[utilisation de tables, détermination de structures]

## Deuxième épreuve : sélection en mai

Depuis 2014, les thèmes de l'épreuve de sélection de mai ne sont déterminés qu'en février au plus tôt après analyse des problèmes préparatoires mis à disposition par le pays (diffusés fin janvier). Un thème est à coloration plutôt chimie organique, l'autre à coloration plutôt non-organique. Ces thèmes ne sont communiqués aux étudiant·es sélectionné·es que lors de l'annonce de leur sélection : le test de la capacité à préparer ces deux thèmes en temps limité est l'un des objectifs de l'épreuve.

L'épreuve de mai porte principalement sur les deux thèmes choisis, mais tout ce qui a été vu précédemment en chimie, aussi bien lors de la préparation spécifique aux olympiades que lors de la scolarité antérieure, demeure au programme de la deuxième épreuve.

Pour information, les thèmes donnés les années passées sont fournis ci-dessous. Même si des thèmes sont semblables certaines années, il faut faire attention au détail du programme (fourni avant la semaine de préparation) qui varie en général significativement.

### 2022

1. Théorie du champ cristallin
2. Alcènes

### 2021

1. Oxydoréduction en chimie organique
2. Thermodynamique

### 2020

Pas de deuxième épreuve

### 2019

1. Polymères
2. Orbitales atomiques / orbitales moléculaires

### 2018

1. Alcènes (centré autour de Wittig)
2. Diagrammes E-pH

### 2017

1. Complexes
2. RMN (avancée, incluant la RMN du carbone)

### 2016

1. Orbitales moléculaires
2. Chimie des glucides

### 2015

1. Dérivés aromatiques
2. Complexes

### 2014

1. Orbitales moléculaires
2. Réaction de Diels-Alder