

**PSI**  
**Physique · Modélisation · Chimie**  
**2022**

Sous la coordination de

Julien DUMONT  
professeur en CPGE  
ancien élève de l'École Normale Supérieure (Paris-Saclay)

Alexandre HERAULT  
professeur en CPGE  
ancien élève de l'École Normale Supérieure (Paris-Saclay)

Par

Jacques DING  
École Polytechnique

Julien DUMONT  
professeur en CPGE

Nicolas GOY  
professeur en CPGE

Alexandre HERAULT  
professeur en CPGE

Augustin LONG  
professeur en CPGE

Tom MOREL  
professeur en CPGE

Stéphane RAVIER  
professeur en CPGE

Jimmy ROUSSEL  
professeur agrégé en école d'ingénieurs

Louis SALKIN  
professeur en CPGE



---

# Sommaire

---

|                       |   | Énoncé | Corrigé |
|-----------------------|---|--------|---------|
| <b>E3A</b>            |   |        |         |
| Physique<br>et Chimie | Conception d'un prototype de machine à pancakes.<br><i>électronique, électromagnétisme, diffusion thermique, mécanique des fluides, cinétique chimique, thermodynamique</i> | 11     | 23      |

## CONCOURS COMMUN INP

|  |   |    |    |
|--|---|----|----|
| Physique<br>et Chimie                      | Développement durable.<br><i>thermodynamique, mécanique du point, transferts diffusifs, électromagnétisme, induction, machine synchrone, oxydoréduction, diagrammes E-pH, courbes courant-potentiel</i> | 38 | 53 |
| Modélisation<br>et Ingénierie<br>numérique | Modélisation de la prévention des tsunamis.<br><i>mécanique du point, mécanique des fluides, induction</i>  | 69 | 85 |

## CENTRALE-SUPÉLEC

|                         |  |     |     |
|-------------------------|--|-----|-----|
| Physique<br>et Chimie 1 | Modélisation linéaire de l'instabilité de Kelvin-Helmholtz.<br>Étude de deux composants de l'atmosphère : le dioxygène et l'ozone.<br><i>thermodynamique, mécanique des fluides, ondes</i> | 99  | 109 |
| Physique<br>et Chimie 2 | Sécurité d'une plongée à très grande profondeur : exemple de l'expédition Deepsea Challenger.<br><i>thermodynamique, mécanique, électromagnétisme, ondes sonores, électrochimie</i>        | 129 | 138 |

### MINES-PONTS

|            |  |     |     |
|------------|--|-----|-----|
| Physique 1 | Fourier dans tous ses états.<br><i>électronique numérique, ondes sonores,<br/>diffusion thermique</i>  | 154 | 161 |
| Physique 2 | Étude physique d'un capteur de position.<br><i>électromagnétisme, induction<br/>électromagnétique, couplage ferromagnétique,<br/>électronique, mécanique du point, oscillateur</i> | 180 | 191 |
| Chimie     | Chimie et énergie.<br><i>cristallographie, thermodynamique,<br/>oxydoréduction, diagrammes E-pH, solutions<br/>aqueuses</i>  | 209 | 215 |

### POLYTECHNIQUE-ENS

|                             |   |     |     |
|-----------------------------|---|-----|-----|
| Physique                    | Étude et mesure des séismes.<br><i>physique ondulatoire, induction,<br/>électrocinétique, mécanique en régime forcé</i> | 223 | 239 |
| Physique et<br>Modélisation | Le cœur.<br><i>mécanique, mécanique des fluides, mécanique<br/>du solide, électrocinétique, informatique</i>            | 259 | 284 |

### FORMULAIRES

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Constantes chimiques             | 304 |
| Constantes physiques             | 307 |
| Formulaire d'analyse vectorielle | 308 |
| Classification périodique        | 312 |

# Sommaire thématique de chimie

2015 – 2022

|  |                  |                    |                    |                |                 |                           |                 |                   |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
|--|------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------------|------------------------|--------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|
| e3a MP Physique et Chimie (2021+2022)  | •                |                    |                    | •              |                 | •                         | •               |                   |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| e3a PC Physique et Chimie (2021+2022)  | •                | •                  | •                  |                |                 |                           | •               |                   |                  | •                      | •                      |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| e3a PSI Physique et Chimie (2021+2022) |                  | •                  | •                  | •              | •               |                           | •               |                   |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| CCINP MP Physique et Chimie            | ••               | ••                 | ••                 | ••             | ••              | ••                        | ••              | ••                |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    | •  |
| CCINP PC Chimie                        | ••               | ••                 | ••                 | ••             | •               | •                         | ••              | ••                | ••               | ••                     | ••                     | ••           | ••           | •• |    |    |    |    |    |    |
| CCINP PC Modélisation Phys-Chimie      |                  |                    | •                  |                |                 |                           |                 |                   |                  | •                      |                        |              |              |    |    |    |    |    |    | •• |
| CCINP PSI Physique et Chimie           | •                | ••                 |                    | ••             | ••              | ••                        | •               | •                 |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| Centrale MP Physique et Chimie 1       | ••               | •                  | ••                 | •              |                 |                           | ••              |                   |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| Centrale MP Physique et Chimie 2       | ••               | ••                 | ••                 | ••             | ••              | ••                        | ••              |                   |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| Centrale PC Chimie                     | ••               | ••                 | ••                 | ••             | ••              | ••                        | ••              | ••                | ••               | ••                     | ••                     | ••           | ••           | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• |
| Centrale PSI Physique et Chimie 1      | ••               | •                  |                    | •              |                 |                           | ••              |                   |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| Centrale PSI Physique et Chimie 2      | •                | ••                 | ••                 | ••             | ••              | ••                        | ••              | ••                | •                |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| Mines MP Chimie                        | ••               | ••                 | •                  | ••             | ••              | ••                        | ••              | ••                |                  |                        |                        |              |              |    |    |    |    |    |    |    |
| Mines PC Chimie                        | ••               | ••                 | ••                 | ••             | ••              | ••                        | ••              | ••                | ••               | ••                     | ••                     | ••           | ••           | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• |
| Mines PSI Chimie                       | ••               | ••                 | •                  | ••             | ••              | ••                        | ••              | ••                | ••               | ••                     | ••                     | ••           | ••           | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• |
| X/ENS PC Chimie                        | •                | ••                 | ••                 | ••             |                 |                           | •               | ••                | •                | ••                     | ••                     | ••           | ••           | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• |
|  | Cristallographie | Solutions aqueuses | Cinétique chimique | Oxydoréduction | Diagrammes E-pH | Courbes courant-potentiel | Thermodynamique | Mélanges binaires | Chimie organique | Orbitales moléculaires | Chimie de coordination | Informatique | tronc commun |    |    |    |    |    |    |    |