

## PHYSIQUE II A

Durée : 4 heures

### SUJET DE CHIMIE (Durée conseillée : 2 heures)

#### PRESENTATION DU SUJET

Le sujet avait pour thème l'eau, cet élément à la fois courant et précieux, dont on étudiait les propriétés physiques et chimiques, en correspondance ou applications du cours des classes préparatoires PTSI et PT. L'énoncé comportait quatre parties indépendantes, pour juger les candidats à la fois sur leurs connaissances, leur compréhension et leur initiative, dans le domaine théorique et dans celui des implications pratiques

#### COMMENTAIRE GENERAL

Globalement, les résultats ont été décevants pour deux raisons :

- Les candidats n'ont pas lu l'énoncé avec suffisamment d'attention, d'où des réponses illogiques, ou non réfléchies ;
- La durée utilisée pour ce sujet de chimie a été insuffisante, malgré les deux heures recommandées : certains candidats n'ont traité que ce qu'ils savaient faire "immédiatement" ; beaucoup de copies intéressantes, correctement rédigées, n'ont pas été continuées, faute de temps .

On peut se demander s'il n'y a pas eu un manque d'intérêt des candidats pour la chimie, cette année.

#### ANALYSE PAR PARTIE

##### Partie I

Après demande de commentaires tirés de la théorie VSEPR, elle abordait l'étude des énergies de liaison dans les molécules  $H_2O$  et  $H_2O_2$ . La théorie VSEPR est souvent mal connue ; de même, les différentes enthalpies de formation et de dissociation ont été mal utilisées : il en a résulté des conclusions illogiques, par utilisation de la loi de Hess.

Un assez faible nombre de candidats a traité convenablement cette partie, malgré un énoncé rédigé de façon très détaillée.

##### Partie II

Elle concernait les propriétés acido-basiques de l'eau, en particulier la variation du pH avec la température. Cette partie a peut-être surpris les candidats en faisant d'abord appel à un raisonnement expérimental de base, puis à la notion, souvent incomprise, de neutralité maintenue à toute température. La loi de Vant'Hoff est connue, mais son intégration n'a pas souvent été bien conduite.

##### Partie III

Elle abordait l'étude de la dissolution de gaz et d'électrolytes dans l'eau, en relation directe avec trois chapitres de cours.

Il y a parfois eu confusion entre la constante d'acidité  $K_a$  et  $pK_a$ , et une application souvent erronée de la loi d'équilibre au cas étudié ; le calcul final du nombre de moles dissoutes a été peu traité. La réaction de dissolution du carbonate de calcium n'a été que rarement bien comprise.

La définition de l'affinité paraît souvent méconnue.

La précipitation, ou non, de l'hydroxyde de plomb en présence du nitrate soluble a été peu traitée, malgré l'intérêt au quotidien, pourquoi ? Les étudiants ne devraient pas être moins à l'aise dans l'étude d'implications dans la vie courante que dans des spéculations plus théoriques.

La dissolution du chlorure de sodium était prétexte à l'étude de sa cristallographie pour aboutir à sa masse volumique et à sa densité. La cristallographie est connue, mais les calculs n'ont que rarement abouti à un résultat correct.

#### Partie IV

Elle permettait un retour sur les propriétés oxydo-réductrices de l'eau. La plupart des candidats connaissent leur cours, mais n'ont pas su véritablement l'utiliser en justifiant clairement les résultats.

## **SUJET DE THERMODYNAMIQUE (Durée conseillée : 2 heures)**

### **PRESENTATION DU SUJET**

Le sujet portait sur une machine frigorifique ; après quelques questions préliminaires, les parties principales abordaient l'étude des cycles haute et basse pressions, du coefficient de performance, puis l'optimisation du choix du fluide frigorigène, enfin celle de la compression.

### **COMMENTAIRE GENERAL**

Ce sujet assez classique, a eu un bon pouvoir classant ; la qualité de la rédaction, des commentaires physiques, le sens du concret et l'esprit critique de nombre de candidats ont fait la différence.

Au demeurant, les étudiants sont visiblement bien préparés à ce type d'épreuve, une des richesses et spécificités de cette filière PTSI-PT.

### **ANALYSE PAR PARTIE**

#### Partie I : questions préliminaires

Elles demandaient une reconstruction du cours et une réflexion sur les propriétés générales des systèmes thermodynamiques.

Ces questions ont été très classantes, montrant de grandes différences de maîtrise entre les candidats.

#### Parties II, III et IV

Dans ces parties classiques et assez proches du cours, les tracés des cycles ont souvent été trop peu justifiés, et les résultats souvent "assés" sans explication. Les candidats doivent savoir que la qualité de l'argumentation intervient pour une part significative dans la note finale.

Concernant le bilan énergétique, la notion de rendement par rapport au cycle de Carnot a souvent posé problème, ainsi que son interprétation ; cette question a été assez classante.

#### Partie V

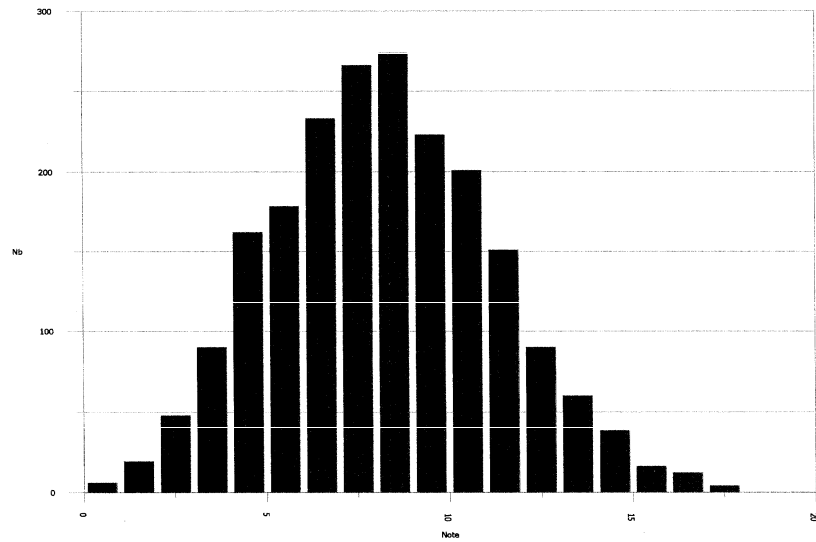
La démarche étant du même type que dans la partie II, l'intérêt résidait ici essentiellement dans les commentaires à apporter sur les intérêts et inconvénients de cette technologie. Elle a largement valorisé le sens du concret et l'esprit critique des étudiants.

#### Partie VI

Les candidats qui ont traité cette partie n'ont pas rencontré de difficulté majeure ; là encore, les commentaires ont été appréciés à leur juste valeur.

# PRESENTATION DES RESULTATS

## Physique II-A



**Moyenne : 8,19**

**Ecart-type : 3,03**