

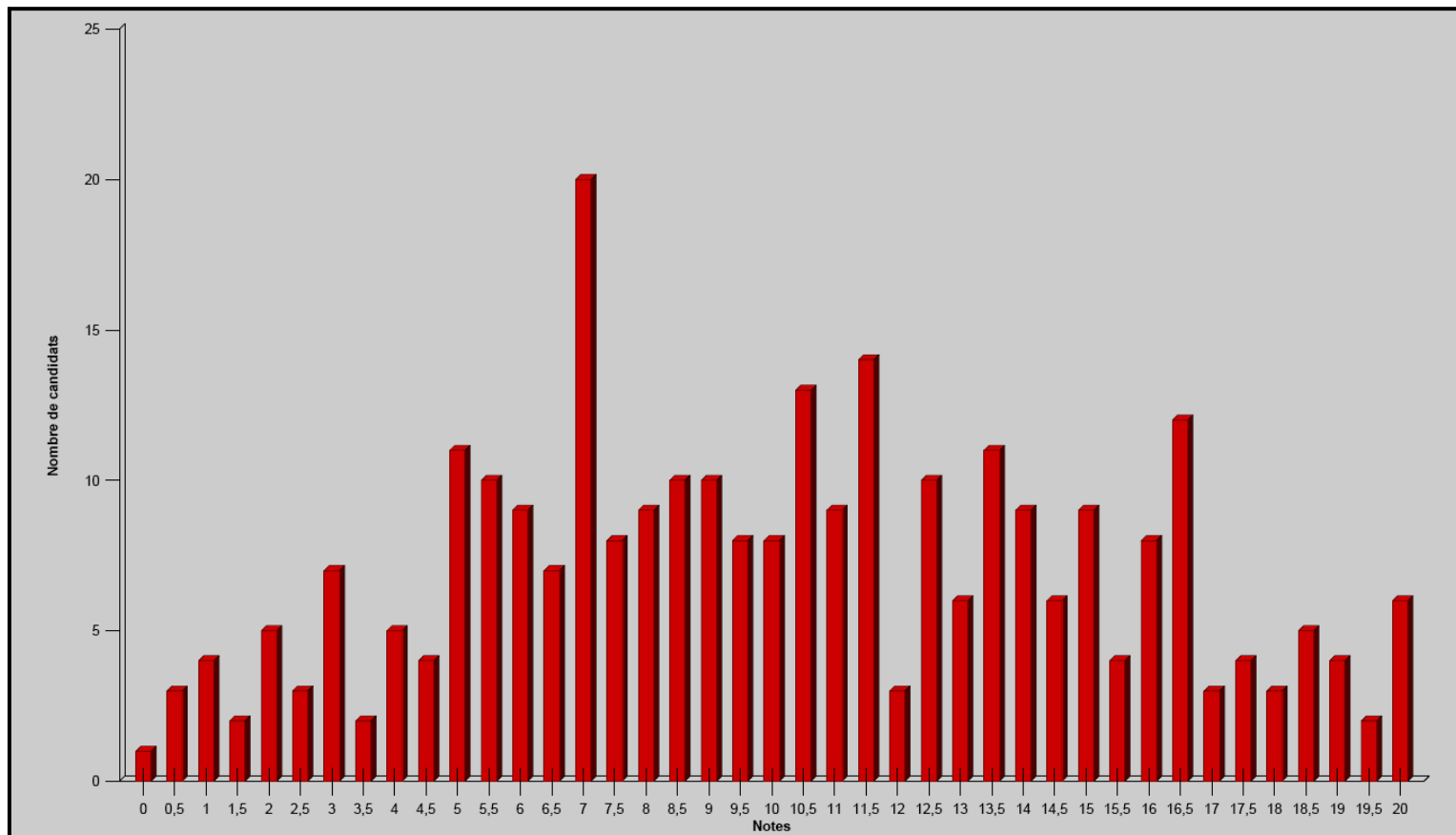
## ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE

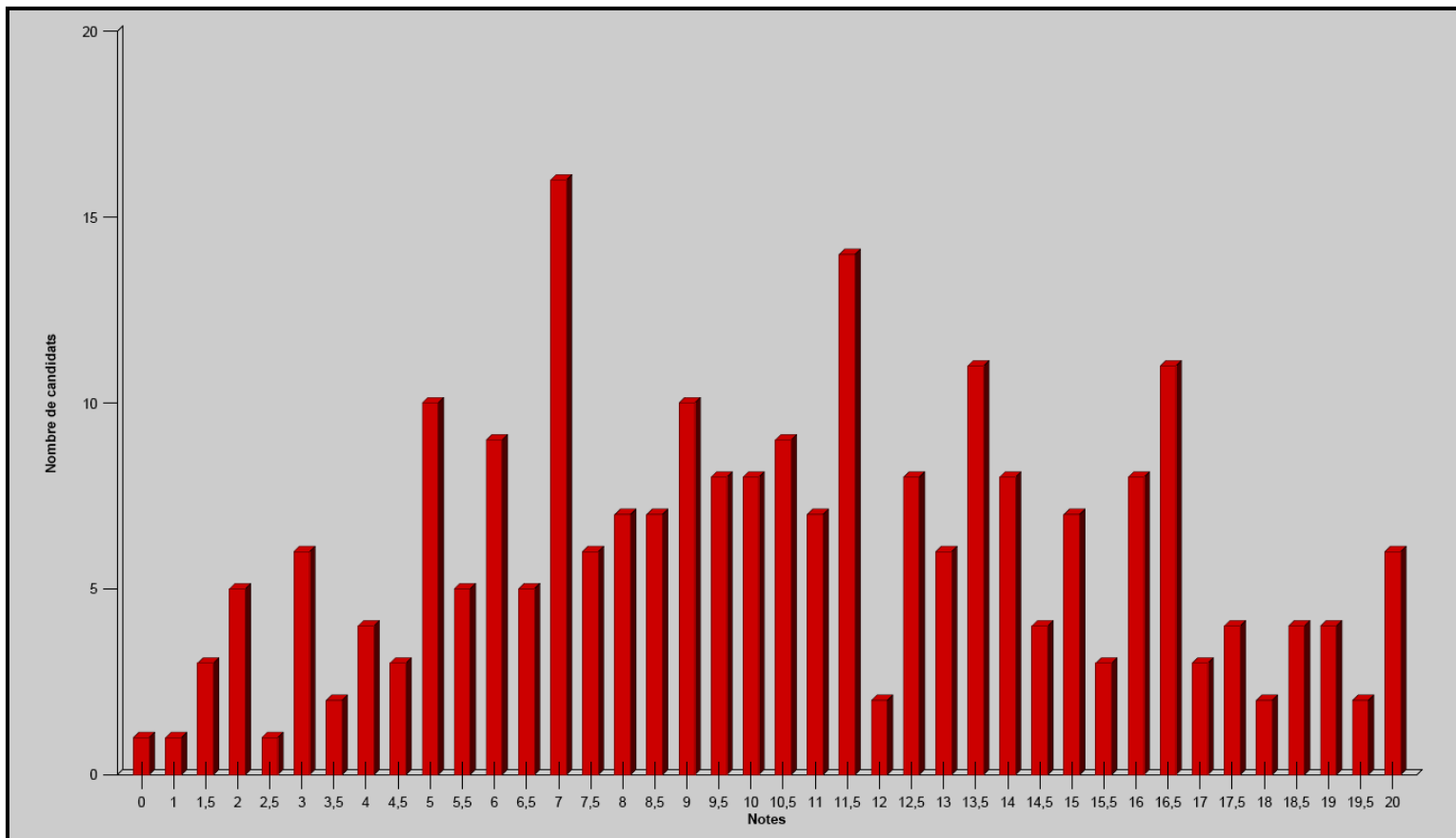
### 1. MOYENNES ET ÉCARTS-TYPES

Concours	Nombre de candidats	Moyenne	Écart-type	Note la plus basse	Note la plus haute
C BIO	287	10,2	4,9	0	20
C ENV	240	10,6	4,8	0	20

### 2. HISTOGRAMMES DES NOTES

#### ⚙ C BIO





### **3. OBSERVATIONS GÉNÉRALES**

Cette année, les notes s'échelonnent de 0 à 20 avec une moyenne générale de 10,1.

### **4. COMMENTAIRES** (sur le travail des candidats et les erreurs le plus fréquemment commises)

#### **2-1. Le sujet :**

Le sujet couvrait l'ensemble des parties du programme et nécessitait une bonne gestion du temps pour aborder tous les exercices. L'ensemble des thèmes au programme de la classe de post BTS-DUT était abordé.

## 2-2. Le travail des candidats :

### 1. Traitement de l'eau par oxydation

Certains candidats ont été particulièrement « imaginatifs » en proposant une représentation de Lewis cyclique de l'ozone. La question relative aux calculs de pH de précipitation a été très peu traitée. Les candidats qui ont essayé de résoudre cette question ont souvent confondu la concentration molaire en ions hydroxyde et solubilité  $s$ , ce qui a mené à des développements inutiles.

L'écriture de l'équation de la demi-réaction relative au couple  $O_3/O_2$  n'a pas posé de difficulté. Par contre, la loi de Nernst et son développement littéral ne sont pas bien maîtrisés.

De manière générale, très peu d'étudiants ont su complètement utiliser le diagramme potentiel pH et écrire la réaction d'oxydation des ions fer (II) par l'ozone pour un  $pH > 2$ .

### 2. Synthèse de l'ammoniac

L'expression de la constante d'équilibre  $K^\circ = \exp\left(\frac{-\Delta_r G^\circ}{RT}\right)$  est donnée sans difficultés par les étudiants.

En revanche, l'application numérique a posé de sérieux problèmes. Le jury note que les lois de Le Chatelier ont été bien exposées et utilisées par une large majorité de candidats. Une partie des étudiants ne connaît pas l'expression de la constante d'équilibre en fonction des activités ici donnée par  $K^\circ = \frac{a_{NH_3}^2}{a_{N_2} a_{H_2}^3}$ . Par ailleurs, le jury a

relevé des erreurs assez fréquentes lors de l'utilisation du tableau d'avancement car les étudiants ne tiennent pas compte des nombres stœchiométriques de l'équation de la réaction.

Les candidats éprouvent des difficultés à mener à bien le calcul littéral faisant intervenir les expressions des pressions partielles des gaz.

L'intérêt des conditions industrielles a été rarement complètement explicité car l'aspect cinétique de la transformation a été omis.

### 3. Saturation de la thyroïde par l'ion potassium

Cette partie permettait d'évaluer les compétences des candidats (analyser, réaliser et valider) et laissait une large place aux initiatives. Pour autant, la résolution de celle-ci nécessitait une rédaction structurée qui a fait défaut dans de trop nombreuses copies. Avant d'établir la relation à l'équivalence, il est indispensable d'écrire l'équation de la réaction support du dosage par titrage.

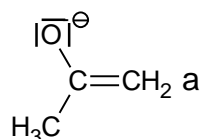
En outre, la méthode permettant de déterminer le volume à l'équivalence doit apparaître explicitement sur la courbe expérimentale et la relation à l'équivalence doit être établie avec soin car le jury ne peut se contenter d'un laconique  $C_1V_1 = C_2V_2$  qui semble s'appliquer à tous les titrages.

De trop nombreux candidats pensent que la concentration molaire de la prise d'essai est différente de celle où le comprimé a été dissout car ils confondent la concentration molaire et la quantité de matière. La détermination du nombre de comprimés d'iodure de potassium à ingérer n'a souvent pas pu aboutir car il fallait bien distinguer le principe actif du comprimé l'ion iodure et l'iodure de potassium.

#### **4. Etude des composés du citral**

Beaucoup trop d'étudiants ne maîtrisent pas bien les différents types d'isomérisation et confondent notamment stéréoisomérisation de configuration et stéréoisomérisation de conformation. Par ailleurs, la présence ou l'absence de pouvoir rotatoire ne s'explique pas par l'absence de rotation autour d'une double liaison carbone-carbone.

En chimie organique, l'écriture des mécanismes réactionnels correspond à des conventions précises qui doivent être retravaillées : sens des flèches courbes, départ de la flèche courbe d'un doublet (liant ou non liant) et non d'une charge ou d'un atome, orientation du site donneur vers le site accepteur. Le mécanisme de

l'aldolisation a posé des difficultés car l'écriture de la forme mésomère  a

conduit de nombreux candidats à proposer une O-alkylation. Cette erreur aurait pu être évitée en ayant une vue globale du travail demandé lors de cette synthèse.

En RMN, la précision de la rédaction fait très souvent défaut. Ainsi, dire à partir de la table fournie que « *le groupement  $RCH=CH_2$*  » conduit à un doublet ne constitue pas une analyse satisfaisante. Lors de l'analyse d'un spectre RMN, il est souhaitable que les candidats représentent **la molécule étudiée** et que les **protons équivalents** soient repérés **par un code couleur**.

De plus, l'analyse gagnerait à être présentée sous forme d'un tableau pour gagner en clarté :

Nombre de protons équivalents (intégration)	Nombre de voisins n	Multiplicité (règle de n + 1 uplets)	Déplacement chimique

En ce qui concerne la cinétique, il convient de noter que la présence d'un intermédiaire réactionnel ne garantit pas la validité de l'approximation des états quasi-stationnaires (AEQS). Par contre, le jury a constaté que l'établissement de la loi de vitesse, à partir de l'AEQS, a été bien conduit par la majorité des étudiants.

## **5. SUGGESTIONS**

Le jury recommande de s'entraîner au calcul littéral, d'effectuer une analyse des spectres RMN beaucoup plus rigoureuse et d'asseoir plus solidement les connaissances du secondaire (distinguer une concentration molaire et une quantité de matière, différencier une prise d'essai d'une dilution, utiliser un tableau d'avancement avec l'équation de la réaction associée...). Le jury apprécie aussi la clarté et la rigueur des justifications lorsqu'elles sont demandées.

Nous conseillons aux candidats de porter attention à la forme (lisibilité, mise en valeur des résultats, qualité de la syntaxe, orthographe, soin apporté au schéma...) de leur copie.