

DST 3 - Analyse (sur 20 points) (1h00)

*Documents non autorisés - Calculatrice autorisée
Justifier les calculs
Séparer calcul littéral et numérique*

Exercice 1 : Estimation ponctuelle des effets principaux et des interactions dans le cas d'un plan d'expérience complet. (11 points)

On considère une réaction chimique dont le rendement dépend de deux facteurs, la température (facteur A) et la pression (facteur B). Le technicien décide d'effectuer un plan d'expérience avec le domaine expérimental suivant :

	niveau bas : -1	niveau haut : +1
température T (°C)	60	80
pression p (bar)	1	2

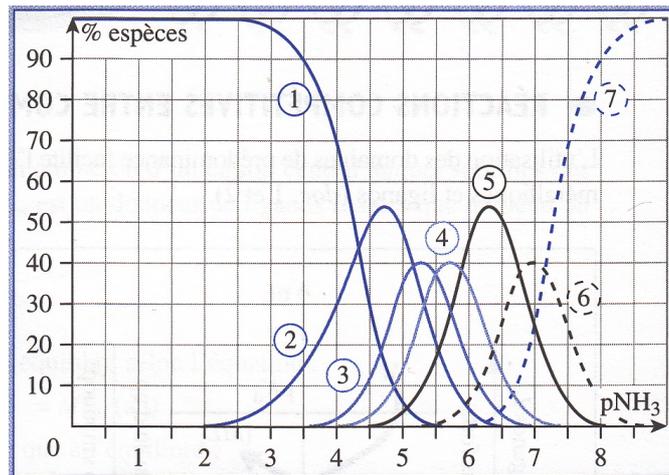
La réponse Y étudiée est le rendement de l'expérience.

- 1) Préciser le type de plan complet que l'on doit choisir.
- 2) Compléter la matrice d'expériences fournie avec les résultats expérimentaux (**annexe 1 à rendre avec la copie**).
- 3) On admet un modèle polynômiale, linéaire par rapport aux coefficients.
 - a - Calculer les différents coefficients, en complétant la matrice des effets, dont vous donnerez le nom (**annexe 2 à rendre avec la copie**). Donner un exemple de calcul pour a_2 .
 - b - Écrire le modèle mathématique polynomial.
- 4) Interpréter ces résultats. Préciser comment varie le rendement en fonction de la température, et en fonction de la pression.
- 5) Conclure sur la façon d'améliorer le rendement de la réaction chimique.
- 6) Le modèle étant validé.
 - a - Déterminer la valeur des variables centrées réduites A et B lorsque l'on choisi pour les variables naturelle les valeurs suivantes : une température $T = 76$ °C et une pression $p = 1,8$ bar.
 - b - En déduire la valeur du rendement Y.

7) Le terme d'interaction peut-il être négligé ? Justifier votre réponse.

Exercice 2 : Complexes ion cobalt (III) - ammoniac (9 points)

Le document ci-dessous donne le diagramme de distribution des espèces pour les complexes aminocobalt (III) en fonction de $pNH_3 = -\log[NH_3]$, les indices de coordination allant de 1 à 6. Les courbes tracées représentent le pourcentage de chacune des espèces contenant du cobalt (III) lorsque pNH_3 varie.



- 1) Donner le nom du complexe $[Co(NH_3)_6]^{3+}$.
- 2) Indiquer à quelles espèces se rapportent les diverses courbes tracées.
- 3) Déterminer, à partir du graphe et en justifiant la méthode utilisée, les valeurs des différents pK_{di} (i variant de 1 à 6).
- 4) En déduire les valeurs des constantes de formations successives K_{fi} . Vous pourrez présenter les résultats sous forme d'un tableau.

i	1	2	3	4	5	6
K_{fi}						

- 5) En déduire les constantes globales de formation de chacun des complexes β_n (n variant de 1 à 6). Vous pourrez présenter les résultats sous forme d'un tableau.

i	1	2	3	4	5	6
β_n						

- 6) On considère une solution obtenue en mélangeant une solution de sulfate de cobalt (III) et une solution d'ammoniac. Déterminer, à partir du graphe, la composition de la solution pour $pNH_3 = 5,0$.

FIN DE L'ÉPREUVE

Annexe 1 : matrice d'expériences

N° essais	A	B	Réponse Y (%)
1			55
2			63
3			74
4			87

Annexe 2 : matrice des effets

N° essais	I	A	B	AB	Réponse Y (%)
1					55
2					63
3					74
4					87
coefficients					/