

# TECHNOLOGIE

## Programme, conseils, bibliographie

### PUBLIC CONCERNÉ

Niveau BTS ou DUT en technologie.

### NATURE DE L'ÉPREUVE

Les candidats recevront un dossier décrivant une situation de production (produit et éléments du processus). Sur la base de ce dossier, différentes analyses sont demandées. Il s'agira, d'une part, d'étudier la situation présente dans les trois dimensions évoquées précédemment et d'autre part, de définir et évaluer différentes alternatives (par exemple, modifications du produit, du processus ou de sa gestion).

Une calculette et une règle graduée sont indispensables.

### CRITÈRES D'ÉVALUATION

Le candidat devra montrer une compréhension du problème proposé, (reformulation structurée des éléments du dossier, schéma explicatif, calcul complémentaire) et une capacité à mener une analyse cohérente (par ex., les modifications envisagées doivent au moins être justifiées de manière qualitative).

### OBJECTIFS

Il s'agit de tester la capacité des candidats à aborder un produit technique sous trois angles différents.

- Le premier est relatif à la conception. Les questions génériques du domaine sont, par exemple :
  - Quelles sont les fonctions que doit remplir le produit ?
  - Quelles sont les solutions capables de répondre à ces fonctions ?
  - Comment représenter schématiquement les solutions ?
- Le second concerne la réalisation industrielle. Les problèmes abordés sont dans ce cas :
  - Quels procédés mettre en œuvre ?
  - Quelles machines utiliser ?
  - Quelles compétences sont nécessaires à la réalisation du produit ?
- Le dernier aspect concerne la gestion du processus industriel. Dans cette dimension les éléments demandés sont :
  - Comment maîtriser la qualité attendue ?
  - Quelles règles de synchronisation de la production mettre en place ?
  - Comment maîtriser les délais ?

### CONSEILS DE PRÉPARATION

Prérequis : lecture de plans, connaissances générales des matériaux et de leur transformation, notions d'analyse de la valeur, notions de gestion des opérations.

**BIBLIOGRAPHIE**

- C. Barlier, L. Girardin, *Memotech Productique Matériaux et Usinage*, éd. Éducalivre, coll. « A. Capliez ».
- A. Chevalier, J. Bohan, *Pour maîtriser la production industrielle*, éd. Hachette technique.
- J.-P. Trotignon, L. Benoist, J. Nowak, B. Dupont, G. Boutier, D. Sacquepey, *Organisation et technologie des systèmes de production*, éd. Nathan technique.
- Normes NF X 50-152, NF X-50-151, NF X-50-150 relatives à l'analyse de la valeur.

*Remarque : la réussite à l'épreuve ne suppose pas forcément d'avoir travaillé avec ces ouvrages mais au moins de maîtriser les éléments qui y sont abordés.*



# TECHNOLOGIE

*Ce cas a été rédigé par l'ESC Grenoble.*

**Durée : 2 heures.**

## CONSIGNES

*Aucun document n'est autorisé. Seules les calculatrices autorisées.*

## SUJET

**Vous :** vous avez postulé à un poste de responsable « contrôle qualité » au sein d'une plate-forme protéomique (dosage protéique, c'est-à-dire du taux de protéines dans l'échantillon).

Vous n'avez pas de formation spécialisée dans le domaine de la biochimie, pourtant votre CV a séduit le service des ressources humaines pour vos qualités de rigueur, d'observation et d'analyse.

Il vous propose pendant la période d'essais de tester vos compétences d'analyse, votre esprit critique ainsi que votre capacité d'adaptation à un nouveau domaine.

### **Votre mission :**

- réaliser un dosage protéique ;
- savoir suivre un protocole ;
- préparer les échantillons.

### **1. Le dosage protéique**

Vous décidez d'utiliser la technique de Bradford sur plaque.

Cette technique est simple et rapide. Elle consiste à déposer une quantité connue d'échantillon, de compléter avec un volume connu de réactif, de laisser incuber pendant une dizaine de minutes et de lire les résultats avec un spectrophotomètre lecteur de plaque à une longueur d'onde de 570 nanomètres.

Vous avez à votre disposition :

- un protocole ;
- une solution liquide de réactif de Bradford 5X (5X = 5 fois concentrée) ;
- un flacon BSA (albumine de sérum bovin ultra-pur en poudre, l'albumine est une protéine) ;
- 2 pipettes réglables, l'une de 0,5 à 5 microlitres, l'autre de 1 à 10 microlitres) avec leurs cônes ;
- une plaque 96 puits ;
- 1 agitateur orbital (pour mélanger vos préparations) ;
- 1 spectrophotomètre lecteur de plaque et une balance de pesée de précision au millième de gramme ;

- l'armoire contenant la verrerie (Becher, Fiole cylindro-conique, éprouvettes, etc.) ;
- les consignes et le matériel de sécurité.

**1.1. Question n° 1**

(1,5 point)

Pour doser un échantillon à la teneur en protéines inconnue, il est nécessaire d'avoir un référent : une gamme étalon, où pour chaque concentration en protéines correspond une valeur de DO (densité optique donnée par le spectrophotomètre).

- Exemple :
- pour 1 gramme de protéines nous avons une DO de 4 ;
  - pour 2 grammes de 6 ;
  - pour 4 grammes de 8.

L'ensemble restant linéaire.

Pouvez-vous utiliser une gamme préétablie ?

Pourquoi ?

**1.2. Question n° 2**

(2 points)

Vous préférez faire votre propre gamme étalon.

Pour cela, vous devez préparer au moins 10 millilitres d'une solution témoin de sérum (BSA) dosée à 1 milligramme par millilitre.

Comment procédez-vous ? Quelles précautions prenez-vous ?

**1.3. Question n° 3**

(0,5 point)

A combien de microgrammes correspond 1 microlitre de votre solution de BSA concentrée à 1 milligramme par millilitre ?

**1.4. Question n° 4**

(1,5 point)

Vous devez prélever les volumes suivants : 1, 2, 4, 6, 8 et 10 microlitres de votre solution ; quelle est ou quelles sont les pipettes réglables que vous utiliserez ; pourquoi ?

Pensez à la reproductibilité de vos prélèvements.

**1.5. Question n° 5**

(1,5 point)

Au moyen de vos connaissances en statistique, vous savez qu'un résultat n'est fiable que si celui-ci a été obtenu par la moyenne de plusieurs essais.

De ce fait, que décidez-vous de faire ?

**1.6. Question n° 6**

(9 points)

Vous trouverez ci-dessous les tableaux de vos résultats.

Chaque point de gamme et d'échantillons, en trois réplicats.

Pour information, un extrait protéique est très visqueux et donc difficilement prélevable ; il se peut donc que vous soyez obligé de supprimer certaines valeurs.



Gamme étalon						
C. BSA	0	2	4	6	8	10
DO1	0,440	0,645	0,888	1,128	1,352	1,578
DO2	0,447	0,685	0,915	1,145	1,384	1,611
DO3	0,448	0,695	0,911	1,131	1,358	1,595

C. BSA = concentration en BSA exprimée en microgrammes par microlitre.

DO = densité optique, pas d'unité de mesure.

Gamme échantillons						
E n°	E1	E2	E3	E4	E5	E6
DO1	0,835	0,864	0,975	0,927	0,564	0,991
DO2	0,855	0,458	1,007	0,936	1,031	0,995
DO3	0,854	0,888	0,991	0,94	1,043	1,005

Vous avez six échantillons numérotés E1, E2... E6

DO1 signifie : première valeur de DO pour l'échantillon, DO2, deuxième valeur pour ce même échantillon.

Interprétez ces résultats. Présentez les sous forme de tableaux (moyenne, écart-type), de graphe (courbe étalon). Votre but est de calculer la concentration en protéines des échantillons. Justifiez en quelques mots votre démarche.

### 1.7. Question n° 7

(1 point)

Pensez-vous, au regard de votre droite étalon, que vos résultats sont fiables ?

## 2. Préparation des échantillons

Vos échantillons dosés, vous devez les diluer et les préparer pour d'autres analyses.

Il vous est demandé de préparer pour chaque échantillon un volume de 12,5 microlitres comprenant :

- 10 microgrammes d'échantillon ;
- un volume suffisant de « bleu » (colorant protéique) tel que ce bleu soit 1X (concentré 1 fois) ;
- le complément à 12,5 se faisant avec de l'urée.

Vous disposez de :

- 10 ml de « Bleu » 5X (5 fois concentré) ;
- 10 ml d'urée.

### 2.1. Question n° 8

(3 points)

Présentez sous forme de tableau, la quantité d'échantillon, d'urée et de Bleu 5X pour chaque dilution.