

# UNIVERSITE CLAUDE BERNARD

## LYON 1

### Concours Externe ASSISTANT INGENIEUR BAP A

#### Assistant en traitement de données biologiques

Session 2013

Nom :

.....  
Nom de jeune fille:

.....  
Prénom :

.....  
Date de naissance :

.....

---

**EPREUVE D'ADMISSIBILITE - Durée : 3h  
Coefficient 4**

Mardi 28 Mai 2013

### INSTRUCTIONS

Ce sujet comporte 25 pages. Vous devez vérifier en début d'épreuve le nombre de pages de ce fascicule et le matériel mis à disposition.

**Calculatrice interdite**

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande à en tête de la copie mise à votre disposition (1<sup>ère</sup> page). **Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie (ou les copies) mènera à l'annulation de votre épreuve.**

## Question 1

Dans l'extrait du fichier ci-dessous, identifiez les quatre erreurs en précisant le numéro de la ligne et la lettre de la colonne correspondantes.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	identifiant	sexe	poids(en kg)	taille(en cm)	type de prélèvement			
2	id001	h	60	170	testiculaire			
3	id002	f	57	169	ovarien			
4	id003	f	51	172	testiculaire			
5	id004	F	55	1,74	ovarien			
6	id005	f	5	168	ovarien			
7	id006	f	50	161	ovarien			
8	id007	f	48	162	ovarien			
9	id008	h	72	189	testiculaire			
10	id009	f	52	160	ovarien			
11	id010	h	64	175	testiculaire			

Overlaid on the spreadsheet is the 'Tri' (Sort) dialog box. The settings are as follows:

- Colonne: B (sexe)
- Trier sur: Valeurs
- Ordre: De A à Z
- Options:  Mes données ont des en-têtes

Réponse :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Que se passe-t-il si vous cliquez sur OK ?

Réponse :

## Question 2

Dans une population, on a 40% d'hommes et 60% de femmes. La répartition des groupes sanguins est la suivante :

Groupe	O	A	AB
homme	47%	42%	11%
femme	60%	20%	20%

L'enquête porte sur 125 sujets. Déterminez le nombre de femmes qu'il faut interroger au sein de chaque groupe sanguin pour être représentatif de la population.

Réponse :

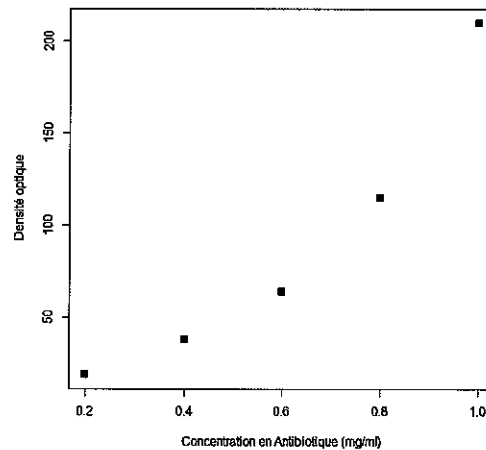
## Question 3

Vous avez deux moyennes à comparer sur deux échantillons indépendants, que suggérez-vous comme effectifs pour chaque échantillon ?

Réponse :

### Question 4

On étudie la relation de la densité optique en fonction de la concentration d'un antibiotique appliquée à des solutions bactériennes en suspension. Voici les résultats :



a) Afin d'établir la gamme étalon, quelle(s) transformation(s) réalisez-vous sur ces variables ?

**Réponse :**

b) Après avoir effectué cette transformation, quel sens donnez-vous au coefficient  $R^2$  obtenu ?

**Réponse :**

c) Quelles sont les conséquences d'un faible  $R^2$  dans l'utilisation ultérieure d'une telle gamme étalon ?

**Réponse :**

### Question 5

Définissez la métrologie.

**Réponse :**

### Question 6

Les calculettes comme les logiciels de statistique donnent deux mesures de l'écart-type. A quoi correspondent ces deux valeurs en statistique inférentielle ? Donnez le lien entre les deux.

**Réponse :**

### Question 7

On pèse 100 souris de même sexe, de même souche et de même âge à l'aide d'une balance électronique. Citez trois types de variabilité liés à cette mesure.

**Réponse :**

- 1.
- 2.
- 3.

### Question 8

Dans quels contextes êtes-vous amené à utiliser le test de Wilcoxon-Mann-Whitney au cours d'une analyse statistique ?

Réponse :

### Question 9

Vous mesurez la glycémie sur 20 rats à  $t_0 = 0$ . Une injection d'insuline est ensuite réalisée sur ces rats et la glycémie est à nouveau mesurée 15 mn après ( $t_1 = 15$ ). Expliquez la particularité de ces données et nommez le test statistique à utiliser.

Réponse :

Quelle hypothèse alternative testez-vous ?

Réponse :

### Question 10

Vous travaillez sur un gène candidat impliqué dans l'obésité. Vous souhaitez récupérer les informations sur l'organisation génique et les fonctions moléculaires de ce gène. Citez trois bases de données internationales que vous pouvez interroger pour répondre à cette question.

Réponse :

- 1.
- 2.
- 3.

## Question 11

On vous a fourni une séquence nucléique d'origine inconnue. Quel logiciel bio-informatique utilisez-vous pour rechercher son identité la plus probable au sein d'une base de données de séquence protéique ?

**Réponse :**

## Question 12

Vos travaux vous conduisent à accumuler une énorme quantité de données que les tableurs ne permettent pas de gérer. Votre équipe n'a pas les moyens financiers pour utiliser des logiciels commerciaux. Quelle(s) solution(s) informatique(s) proposez-vous pour stocker, interroger et enrichir de manière pérenne vos données ?

**Réponse :**

D'une manière générale, quels sont les avantages de ce type d'outils par rapport à un tableur (en citer au moins trois)?

**Réponse :**

- 1.
- 2.
- 3.

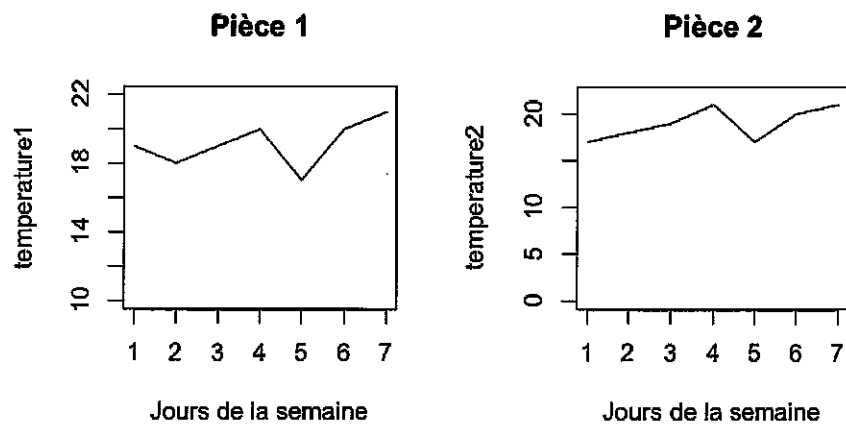
### Question 13

Qu'est-ce que la probabilité critique (*p-value*) dans un test statistique ?

Réponse :

### Question 14

Dans deux pièces d'élevage de souris, on relève la température (en degrés Celcius) pendant une semaine. Dans quelle pièce la température est-elle la mieux contrôlée ?



Réponse :



## Question 15

Vous avez créé sous PostgreSQL une table 'gene' permettant de répertorier pour plusieurs espèces des informations concernant la composition en bases des gènes.

```
CREATE TABLE gene (  
gene_id INT PRIMARY KEY,  
gene_name VARCHAR(20),  
species_name VARCHAR(40),  
chromosome_name VARCHAR(1),  
GC_percent FLOAT8  
);
```

a) Que signifie l'acronyme SQL ?

**Réponse :**

b) Quelle est la commande permettant de récupérer des informations à partir de cette table ?

**Réponse :**

c) Quelle est la commande permettant de rajouter des informations ?

**Réponse :**

d) Citez 3 types de données utilisés dans le langage SQL ?

**Réponse :**

- 1.
- 2.
- 3.

e) Ecrivez la requête SQL qui permet de récupérer, pour le chromosome X de l'espèce *Mus musculus*, tous les gènes et leur composition en bases GC (ordonnés par le nom du gène) présentant un pourcentage en bases GC supérieur à 50% ?

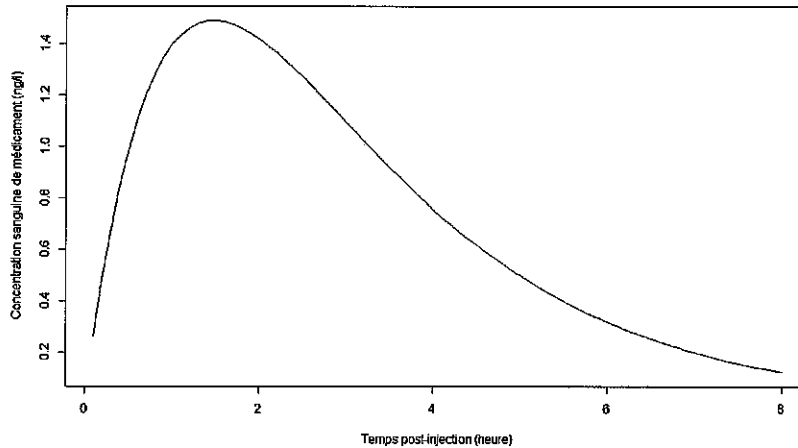
**Réponse :**

## Question 16

Vous étudiez la pharmacocinétique d'un médicament dans le sang. Cette pharmacocinétique est d'équation

$$C(t) = Ae^{\alpha t} + Be^{\beta t}$$

et de représentation graphique suivante :



A partir de la fonction ci-dessus, quelle approche mathématique utilisez-vous pour déterminer la concentration maximale et le temps post-injection pour laquelle elle est atteinte ?

**Réponse :**

## Question 17

Donnez l'intérêt d'utilisation de ce kit :

*MinElute Kits contain a silica membrane assembly for binding of DNA in high-salt buffer and elution with low-salt buffer or water. Silica-membrane technology eliminates the problems and inconvenience associated with loose resins and slurries.*

**Réponse :**

## Question 18

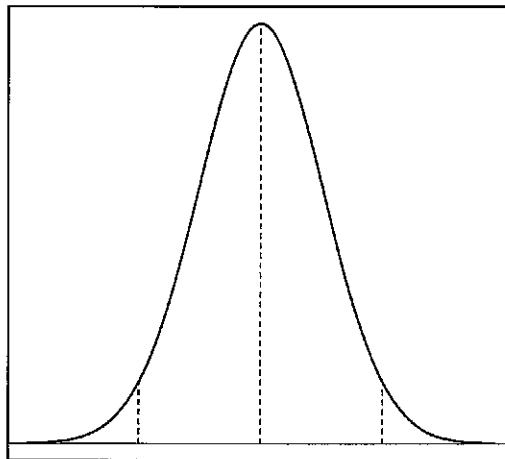
On a extrait de la note technique (AMCTB 38, March 2009, ISSN 1767-5958) le paragraphe ci-dessous :

Consider a one-sample two-tailed  $t$ -test of a mean at 95% confidence, where we have recorded  $n$  results by a method with standard deviation  $\sigma$ . Under the null hypothesis  $H_0 : \mu = \mu_0$ , we consider whether the mean  $\bar{x}$  of our results would be likely to occur if they were a random selection from a normal distribution with mean  $\mu_0$  and standard deviation  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ . The hypothesis is rejected (*i.e.* we find that there is a significant difference) when either  $\bar{x} < \mu_0 - 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  or  $\bar{x} > \mu_0 + 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

Traduisez ce paragraphe.

**Réponse :**

Titrez et représentez les différents paramètres statistiques définis dans la note technique sur le schéma ci-dessous.



## Question 19

Lisez le protocole suivant et répondez aux questions :

1. Place a PureLink™ HQ 96 Clarification Plate on a 1.1 ml 96 deep-well collection plate.
2. Transfer ~ 700  $\mu$ l lysate (prepared as described on the previous page) to the Clarification Plate.
3. Centrifuge the stacked plates at  $1,800 \times g$  for 1 minute.
4. Transfer flow through from the Clarification Plate onto the PureLink™ HQ 96 Binding Plate. Discard the Clarification Plate.
5. Place the PureLink™ HQ 96 Binding Plate from Step 4 on top of the collection plate.
6. Centrifuge the stacked plates at  $1,800 \times g$  for 3 minutes.
7. Add 600  $\mu$ l Wash Buffer with ethanol to the Binding Plate.
8. Centrifuge the stacked plates at  $1,800 \times g$  for 3 minutes. Discard the flow through.
9. Repeat the Wash Step one more time. Discard the flow through.
10. Place the Binding Plate on top of a dry collection plate and centrifuge the stacked plates at  $1,800 \times g$  for 5 minutes.
11. Place the PureLink™ HQ 96 Binding Plate on top of a new Receiver Plate.
12. Add 100  $\mu$ l Elution Buffer to the Binding Plate.
13. Incubate the plate at room temperature for 1 minute.
14. Centrifuge the stacked plates at  $1,800 \times g$  for 3 minutes to elute the plasmid DNA.
15. Store plasmid DNA at ~ 20 °C.

a) A quoi sert ce protocole?

Réponse :

b) A quelle température doit se faire l'incubation ?

Réponse :

c) Quel nombre maximum d'échantillons peut être traité avec le support fourni ?

Réponse :

### Question 20

Effectuez les conversions suivantes :

$$5 \mu g = \dots\dots\dots mg$$

$$15 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots mL$$

$$0.3 \mu mol = \dots\dots\dots nmol$$

$$100 \text{ ng} = \dots\dots\dots \mu g$$

$$50 \mu L = \dots\dots\dots mL$$

$$1 \text{ fmol} = \dots\dots\dots pmol$$

$$5 \text{ ng}/\mu L = \dots\dots\dots mg/mL$$

### Question 21

Vous avez une solution mère de Tris 1 M pH 7.5 (PM 121) et vous devez préparer 250 mL d'une solution de Tris 50 mM pH 7.5, combien utilisez-vous de solution mère ?

Noircissez le(s) cercle(s) à(aux) la réponse(s) correcte(s).

- 12.5 mL
- 250  $\mu$ L
- 125 cL
- 121 mL
- 7.5 mL
- 1.25 mL
- 25 mL

## Question 22

Vous devez préparer une solution d'EDTA à 0.5 M (PM 292), combien devez-vous peser d'EDTA pour préparer 1 L de cette solution ? Posez le calcul :

Réponse :

## Question 23

Définissez les termes suivants :

a) Cytologie

Réponse :

b) Phénotype

Réponse :

c) Caryotype

Réponse :

d) Epigénétique

**Réponse :**

e) Physiologie

**Réponse :**

## Question 24

Quels sont les différents types cellulaires du sang ?

**Réponse :**

## Question 25

Que mesurez-vous par les techniques suivantes :

a) Northern-Blot

**Réponse :**

b) Western-Blot

Réponse :

c) Southern-Blot

Réponse :

## Question 26

Définissez les termes :

a) PCR

Réponse :

b) RT-PCR

Réponse :

c) qPCR

Réponse :



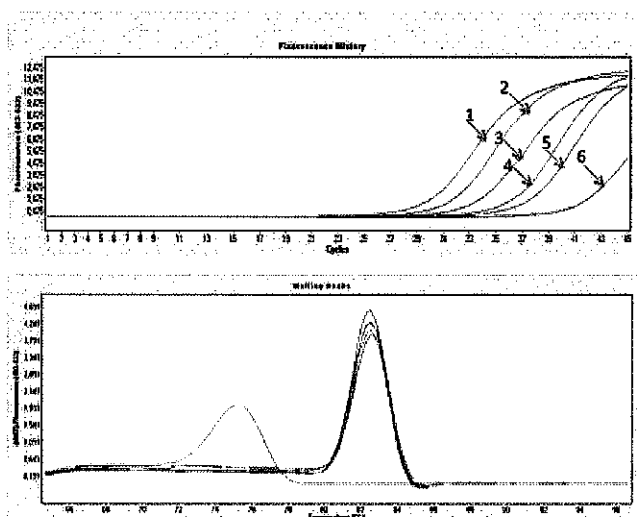
## Question 27

Quelles sont les différentes étapes de la PCR ?

Réponse :

## Question 28

Dans la capture d'écran ci-dessous, quel est le numéro d'échantillon contenant le plus de copies du gène étudié ?



Réponse :

### Question 29

Comment mesurez-vous la concentration d'un échantillon d'ADN ?

Réponse :

### Question 30

Quelles sont les différences entre cryostat, microtome, ultramicrotome ?

Réponse :

### Question 31

Quelles sont les techniques pour mettre en évidence une protéine spécifique d'un échantillon ?

Réponse :

### Question 32

Quelle est la différence entre un anticorps monoclonal et un anticorps polyclonal ?

Réponse :

### Question 33

Citez 3 exemples de logiciels qui permettent un traitement de l'image pour effectuer les reconstructions en Z des images acquises en microscopie à fluorescence ?

Réponse :

### Question 34

Quel(s) type(s) de microscopie utilisez-vous pour déterminer la présence de protéines avec des marqueurs de 5 nm ?

Réponse :

### Question 35

Vous devez réaliser une expérience de co-marquage des protéines caspase-3 et cytochrome-c et d'ADN nucléaire sur des coupes de foie humain. Vous disposez des produits suivants:

a) Cocher les cases correspondantes aux produits à utiliser pour réaliser ce co-marquage

Produits	Détection de l'ADN nucléaire	Détection du Cytochrome-c	Détection de la Caspase-3
DAPI			
Ac primaire lapin anti cyto-c humain			
Ac primaire souris anti cyto-c humain			
BET			
Ac secondaire chèvre anti souris TRITC*			
Ac secondaire singe anti lapin TRITC			
Ac primaire souris anti caspase-3 lapin			
Ac primaire souris anti caspase-3 humaine			
Hoechst			
SDS 20%			
Ac secondaire singe anti lapin FITC**			
Ac secondaire cobaye anti souris FITC			

\* TRITC : Isothiocyanate tetra methyl de rhodamine

\*\* FITC : Isothiocyanate de fluorescéine

b) Quels sont les contrôles à réaliser dans cette expérience ?

Réponse :

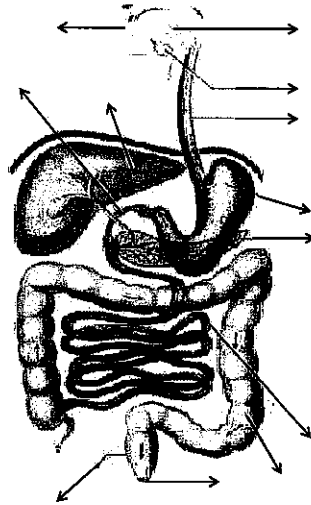
### Question 36

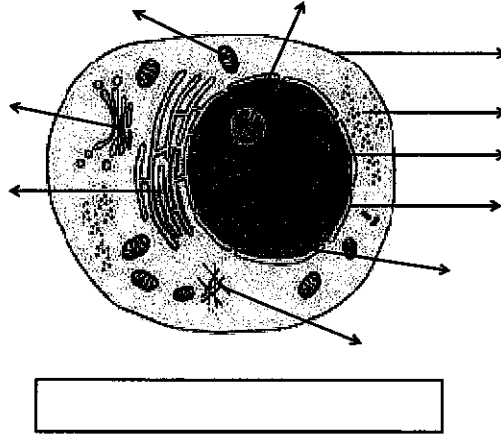
Dans quel type d'environnement se propagent les électrons pour permettre la formation d'un faisceau ?

Réponse :

### Question 37

Titrez et légendez les schémas ci-dessous :





### Question 38

Quelle est l'épaisseur d'une membrane plasmique et de quoi est-elle constituée ?

Réponse :

### Question 39

Quelle est la température de l'azote liquide à pression ambiante ?

Réponse :

### Question 40

Quels équipements de protection individuelle faut-il utiliser pour la manipulation d'azote liquide ?

Réponse :

### Question 41

Dans le cas d'une expérience infructueuse, la consignez-vous dans votre cahier de laboratoire ? Pourquoi ?

Réponse :













## Question 42

En quoi la Norme Iso-9001 peut s'appliquer dans les traitements de données ?

Réponse :

## Question 43

Identifiez les pictogrammes suivants :

 a) _____	 b) _____	 c) _____
 d) _____	 e) _____	 f) _____
 g) _____	 h) _____	 i) _____
 j) _____	 k) _____	 l) _____



### **Question 44**

Quel est l'ordre de priorité à donner entre protections individuelles et collectives ? Donnez 2 exemples de chacune des protections

**Réponse :**

### **Question 45**

Qui devez-vous référer lors de la survenue d'un problème de sécurité ?

**Réponse :**