NOM DE FAMILLE : | PRENOM :

NOM D'USAGE : | Admissibilité – 12 juin 2017

ATRF Externe
Session 2017 – Université d'Aix-Marseille

Ne rien inscrire

Concours ITRF Session 2017

CONCOURS EXTERNE
D'ADJOINT TECHNIQUE PRINCIPAL 2C
DE RECHERCHE ET DE FORMATION

B.A.P. A : « Sciences du vivant, de la terre et de l'environnement»
Emploi type : Préparateur en biologie

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE
Lundi 12 juin 2017

DUREE DE L'EPREUVE : 2 HEURES
COEFFICIENT 3
Lisez attentivement les instructions figurant page 2 du présent dossier avant de commencer à composer

INSTRUCTIONS IMPORTANTES

Ce dossier constitue le sujet de l'épreuve et le document sur lequel vous devez formuler vos réponses.
Il contient 25 pages numérotées de 1 à 25.

Il ne doit pas être dégrafé et devra être remis aux surveillants à l'issue de la composition.

L'usage du téléphone portable est interdit. Il doit être déconnecté et rangé par chaque candidat dans ses affaires personnelles de sorte qu'il ne soit pas sur la table de composition. Il en est de même pour les montres connectées ou pour tout autre appareil électronique.

Il est demandé aux candidats d'écrire soigneusement, et de souligner si nécessaire, uniquement au stylo bille, plume ou feutre, de couleur noire ou bleue. L'utilisation d'une autre couleur entrainera l'annulation de la copie.

L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.

Les réponses doivent être faites sur la copie, aucun document complémentaire ne sera accepté ni corrigé.

Les questions sont sous forme de QRC (question à réponse courte) et de QCM (question à choix multiple).
Pour les QRC répondez dans l'espace prévu à cet effet.
Pour les QCM : il vous faudra sélectionner la ou les bonnes réponses en entourant les lettres a, b, c, d et/ou e.

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande entête de la première page du document mis à votre disposition. Toute mention d'identité portée sur toute autre partie de la copie (ou des copies) que vous remettrez en fin d'épreuve (dans le texte du devoir, en fin de copie…) mènera à l'annulation de votre épreuve.

1. Mathématiques

Question 1 - Equivalences

10^{2} équivaut à :

a. 10000

b. 1000

c. 100

d. 10

e. 1

10^{-4} équivaut à :

a. 0,1

b. 0,01

c. 0,001

d. 0,0001

e. 0,00001

Question 2 – Fractions

Dans la fraction 1/3 :

Quel est le nom donné au chiffre 1 ?

……..

Quel est le nom donné au chiffre 3 ?

……..

Donnez le résultat des opérations ci-dessous sous forme de fraction et sous forme décimale arrondie à deux chiffres après la virgule :

1/3 + 2/5 =

……..

1/3 x 2/5 =

……..

Question 3 – Pourcentages

Dans une population de Xénopes, 0,3% des mâles ont des yeux atrophiés. Vous disposez d'une population de 560 individus, 60 % sont des mâles, 40% sont des femelles.
Calculez pour la population :

Le nombre de mâles :

……..

Le nombre de mâles aux yeux atrophiés :

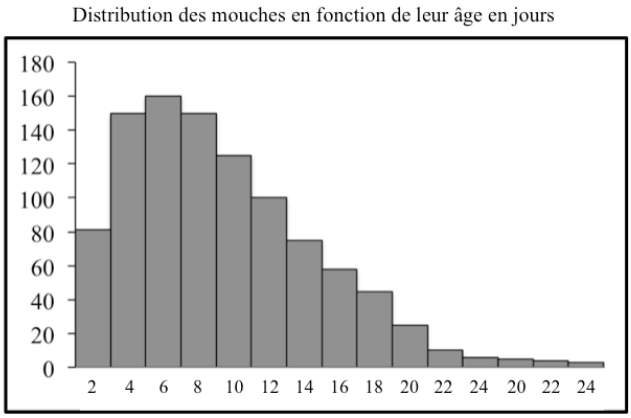
……..

Le nombre de femelles :

……..

Question 4 – Distribution

Voici la distribution des mouches d'une population de 1000 individus en fonction de leur âge exprimé en jours (2 jusqu'à 30).



Que représente l'axe des abscisses ?

……..

Que représente l'axe des ordonnées ?

……..

La représentation graphique utilisée est un :

a. diagramme en bâton

b. camembert

c. histogramme

d. boîte à moustaches

e. aucune proposition n’est correcte

La variable âge est une variable :

a. qualitative

b. quantitative

c. discrète

d. continue

e. aucune proposition n’est correcte

2. Physique

Question 5 – Equivalences

1 nanomètre est équivalent à :

a. 10^{-9} mètre

b. 10^{-3} micromètre

c. 10^{-5} centimètre

d. 10^{-2} décimètre

e. 10^{-12} mètre

Question 6 – Absorption

La loi de Beer-Lambert établit une relation entre la concentration d'un soluté, l'absorbance de celui-ci et la longueur du trajet parcouru par la lumière dans le milieu dans lequel se trouve le soluté.
$A = \varepsilon \, l \, [C]$

A = absorbance
ε = coefficient d'absorption
[C] concentration en $mol.l^{-1}$ ou en $g.l^{-1}$
l = distance en cm

A 340nm, le coefficient d'absorption de NADH est de $6{,}22.10^3$ mol^{-1} cm^{-1}. Vous mesurez une solution de NADH à l'aide d'une cuvette de 5 mm. L'absorbance affichée est de 0,32. Quelle est la concentration de votre échantillon en $\mu mol.l^{-1}$?

……..

……..

Question 7 - Voltmètre et ampèremètre

a. le voltmètre mesure la différence de potentiel aux bornes d'un élément de circuit

b. l'ampèremètre mesure la différence de potentiel aux bornes d'un élément de circuit

c. le voltmètre mesure le courant

d. l'ampèremètre mesure le courant

e. aucune proposition n'est correcte

Question 8 - La centrifugation

Une centrifugeuse est un instrument permettant de produire une force centrifuge bien plus grande que la force gravitationnelle en tournant l'échantillon autour d'un axe central. Cette force centrifuge s'applique sur des particules en suspension qui vont sédimenter.
Indiquez trois paramètres qui jouent sur la sédimentation des particules :

……..

……..

……..

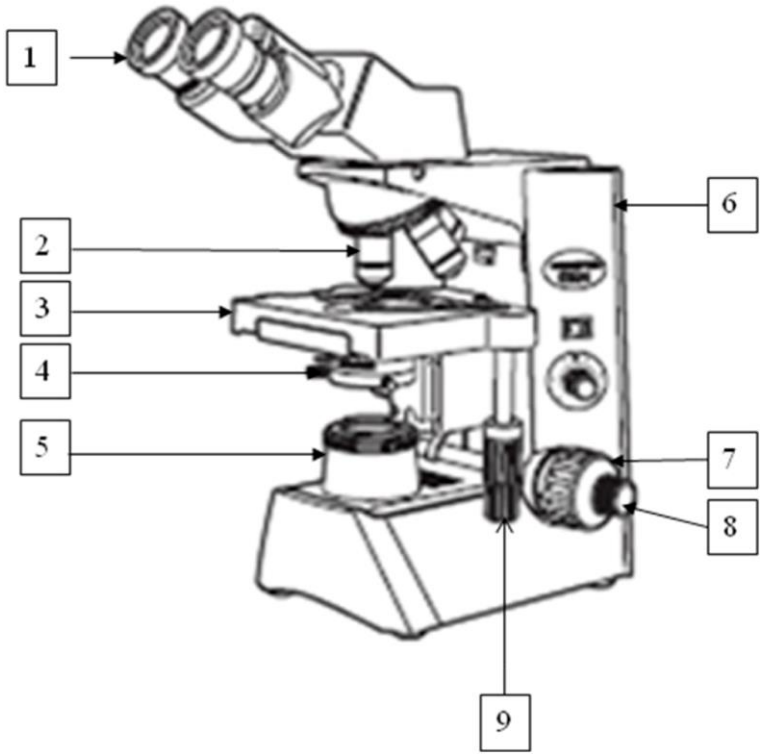
Question 9

Associez à l'échantillon l'outil d'observation (1 chiffre, une lettre) :

1. drosophile	a. l'œil humain	1 : ….
2. cellule	b. microscope électronique	2 : ….
3. lysosome	c. loupe binoculaire	3 : ….
4. lapin	d. microscope photonique	4 : ….

Question 10

Annotez le schéma du microscope :



1 ……

2 ……

3 ……

4 ……

5 ……

6 ……

7 et 8 ……

9 ……

3. Partie Chimie

Question 11 - Atomes, noyaux, électrons

a. Le noyau d'un atome est chargé positivement

b. Le noyau d'un atome est chargé négativement

c. Les électrons sont chargés positivement

d. Les électrons sont chargés négativement

e. Aucune proposition n'est exacte

Question 12

Reliez l'élément chimique à une définition (1 chiffre, une lettre) :

1) K^+	a) anion	1 : ….
2) Cl^-	b) atome électriquement neutre	2 : ….
3) N	c) cation	3 : ….

Question 13

Indiquez la composition ionique de la solution aqueuse de chacun des produits suivants :

KCl : …….

HCl : …….

NaOH : …….

LiCl : …….

Question 14

Indiquez la valence des atomes suivants :

H : …….

C : …….

O : …….

Question 15

Indiquez le nom des composants représentés par leur symbole chimique :

K : …….

Na : …….

P : …….

Mg : …….

Question 16 - Connaissance générale des produits chimiques couramment utilisés

Mettre en relation les composés concentrés avec leur dangerosité (une lettre avec un chiffre) :

a) Triton	1) corrosif	a : ….
b) Acide sulfurique	2) inflammable	b : ….
c) 2-Propanol	3) irritant	c : ….
d) acrylamide	4) nuit gravement à la santé	d : ….

Question 17 - Acides et Bases

a. Un acide est un composé chimique qui libère des ions hydroniums (H^+)

b. Un acide est un composé chimique qui accepte des ions hydroniums (H^+)

c. Une base est un composé chimique qui libère des ions hydroniums (H^+)

d. Une base est un composé chimique qui accepte des ions hydroniums (H^+)

e. Aucune proposition n'est exacte

Question 18 - Acides et Bases

A l'aide des symboles > et < et = indiquez le pH des solutions suivantes par rapport à la valeur de référence 7 :

Une solution acide est une solution au pH	à 7
Une solution basique est une solution au pH	à 7
Une solution neutre est une solution au pH	à 7

Question 19 - Acides et Bases

Ordonnez les composés suivants en fonction de leur pH croissant :

a. savon

b. eau pure

c. acide chlorhydrique

d. vin

e. soude caustique

……..

Question 20 - Masse molaire, soluté, solvant, dilutions

Quelle est l'unité de la masse molaire ?

……..

La masse molaire atomique du carbone est de 12, celle de l'hydrogène est de 1 et celle de l'oxygène est de 16. Calculez la masse molaire du glucose en sachant que sa formule chimique est $C_6H_{12}O_6$.
Masse molaire du glucose :

……..

Vous devez préparer 100 ml d'une solution mère de glucose à 2,5 M. Vous disposez d'eau pure et d'une boîte de glucose. Quelle quantité de glucose allez vous peser ?

……..

Dans la solution de glucose préparée précédemment,
Quel est le soluté ?

……..

Quel est le solvant ?

……..

Vous devez, à partir de la solution mère de glucose, préparer 350 ml d'une solution à 0,1 M. Indiquez le détail des calculs qui vous permet de déterminer le volume de la solution mère que vous allez prendre :

……..

……..

4. Biologie générale

Question 21 - cochez la case correspondant à la réponse exacte :

	Molécules inorganiques	Molécules organiques
Chlorure de sodium		
Amidon		
Cellulose		
Phosphate disodique		
Acide gras		
Acide oléique		
Insuline		
Acide desoxyribonucléique		
ARN		

Question 22

Certains glucides dits glucides réducteurs ou substance réductrice peuvent être mis en évidence par une réaction simple dite à la liqueur de Fehling dont le principe est le suivant :

La liqueur de Fehling est une solution renfermant des ions cuivre, de couleur bleue en milieu basique.
À chaud, en présence d'une substance réductrice, la liqueur de Fehling donne un précipité rouge d'oxyde de cuivre Cu_2O.

Pour réaliser la mise en évidence de glucide réducteur :

- Mélanger 0,5 mL de liqueur de Fehling avec 1 mL de solution à tester dans un tube à essai en Pyrex
- Placer le tube quelques minutes dans un bain marie bouillant
- Noter la formation d'un précipité rouge brique.

Il vous est proposé de préparer la liqueur de Fehling selon le mode opératoire suivant :

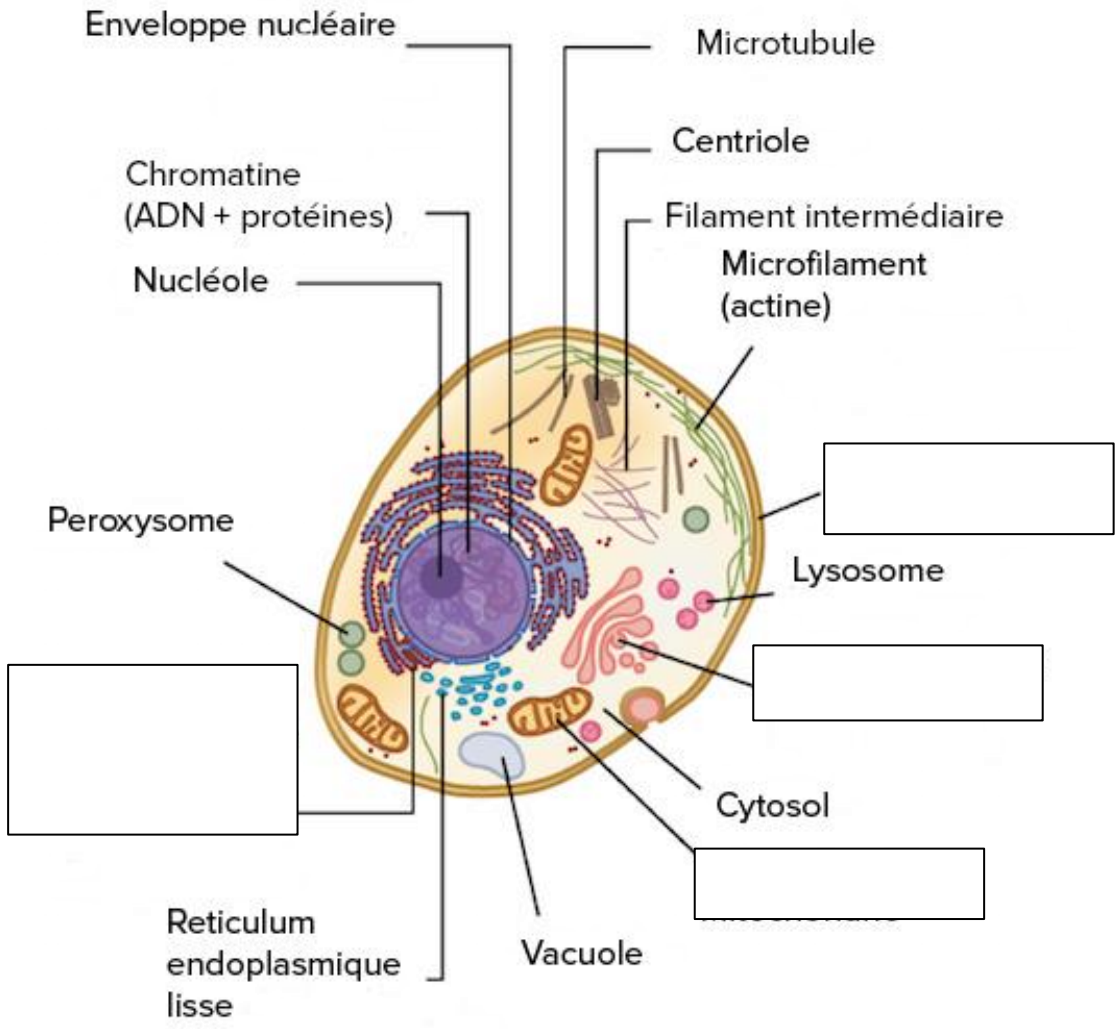
Préparation de la liqueur de Fehling

- ***Solution A*** (solution de sulfate de cuivre) : dissoudre 40 g de sulfate de cuivre ($CuSO_4$) dans 900 mL d'eau distillée et chauffer pour dissoudre le sel.
  Compléter à 1 L.
- ***Solution B*** (solution basique de tartrate double) : dissoudre 200 g de sel de Seignette (tartrate double de sodium et de potassium) et 150 g de soude dans 1 L d'eau distillée.
- Mélanger, au moment de l'emploi, des volumes égaux de ces deux solutions.

Calculer le volume de solution A à préparer

Calculer la masse de sulfate de cuivre à peser pour préparer 200 mL de liqueur de Fehling

Question 23 - écrire les légendes manquantes du document suivant (rectangles vides) :



-

Question 24 - répondre par vrai ou faux :

Affirmation	Réponses
On retrouve de l'ADN principalement dans le noyau des cellules eucaryotes	
Une cellule eucaryote présente un vrai noyau délimité par une enveloppe nucléaire	
On retrouve de l'ADN dans les mitochondries	
La traduction suit toujours la transcription	
Les bases azotées de l'ADN sont ATCG	
Chez les êtres humains, on compte 23 paires de chromosomes et une paire de chromosomes sexuels	
L'homme est caractérisé par les chromosomes sexuels X et Y	

Question 25 - complétez le texte suivant décrivant les différentes étapes de la mitose :

Prophase :
Disparition de l'enveloppe**… ……**.

Les chromosomes deviennent visibles. Ils sont formés de deux **……...**

(2 molécules d'A.D.N. double brin) reliés par le centromère dans lequel l'ADN se trouve dans une forme enroulée et compactée.

A partir des centrosomes se forme un réseau de microtubules allongés qui va composer le fuseau mitotique .

Celui ci va diriger le déplacement des chromosomes.

Métaphase :
Les centromères s'alignent …….

……avec une chromatide de chaque côté.

Anaphase :
Clivage et séparation des centromères.

Les …. ……. migrent vers les 2 **… ……** de la cellule.

Télophase :

A la fin de l'anaphase lorsque les chromosomes ne se déplacent plus, apparaît un sillon de division qui va séparer la cellule …… ….. Le fuseau mitotique se défait, et il se forme une nouvelle enveloppe nucléaire.

Puis la cellule passe de nouveau en **G1** et le cycle cellulaire recommence.

Question 26 - légendez sur l'observation microscopique ci dessous les étapes de la mitose suivante :

- Metaphase
- Anaphase
- Telophase

Question 27

Les bactéries sont des organismes procaryotes invisible à l'œil nu. La plupart sont inoffensives et utilisées comme auxiliaire de fabrication en industries alimentaires.

Citer trois exemples d'aliments transformés par des bactéries et consommables :

* ……..

* ……..

* ……..

Question 28

Au cours d'une analyse alimentaire, il vous est demandé de déterminer la concentration bactérienne N dans du lait cru selon le mode opératoire suivant :

- Homogénéiser le lait cru
- Diluer le lait cru jusqu'à la dilution 10^{-6}
- Ensemencer 0,1 mL des dilutions 10^{-4} à 10^{-6} à la surface de milieux de culture présentés en boite de Pétri
- Incuber 48h à 37°C
- Compter les colonies ayant cultivé sur les milieux de culture

Les résultats sont les suivants

Dilutions	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
Nombre de colonies	incomptable	153	12

Utiliser la formule suivante et calculer N :

$$N = \frac{\Sigma C}{1{,}1 \times V \times d}$$

N : concentration bactérienne en UFC/mL
ΣC : somme des colonies sur deux boites consécutives dont au moins une contient plus de 10 colonies
V : volume ensemencé par boite de Pétri (mL)
d : première dilution retenue (ici 10^{-5})

Réponse : …….

Question 29

Au cours d'une infection microbienne, plusieurs barrières immunitaires interviennent afin d'éliminer le microorganisme responsable de l'infection.
Soulignez dans le texte ci dessous les différentes barrières immunitaires

Dans le cas d'une lésion tissulaire de la peau, les microorganismes responsables de l'infection se multiplient et produisent des composés responsables de sa propagation dans l'organisme. Certaines cellules arrivent sur le site de l'infection et sont responsables du procédé inflammatoire.
Les polynucléaires neutrophiles sont des cellules particulièrement actives, d'autres cellules comme les macrophages sont responsables de la phagocytose, d'autres cellules telles que les lymphocytes B et T interviennent respectivement comme producteurs d'anticorps et comme acteur de la cytolyse.

5. Connaissance des principes de base de techniques expérimentales

Question 30 - répondre par vrai ou faux :

Affirmation	Réponses
La stérilisation est une opération permettant de stériliser du matériel	
La stérilisation est une opération qui peut se réaliser à l'aide d'un autoclave	
Il est recommandé de stériliser les milieux de culture 20 min à 75°C	
La pasteurisation est une opération permettant de stériliser du matériel	
Un aliment pasteurisé est un aliment pouvant contenir des microorganismes	
La réfrigération est une opération permettant de stabiliser un produit alimentaire à température négative	
La filtration tangentielle est utilisée en industrie alimentaire	
Lorsqu'on évapore un aliment lors d'une opération de séchage, on élimine tous les composés organiques	
L'Aw ou activity water est une mesure de la quantité d'eau présente dans un aliment	
La centrifugation utilise une force centrifuge qui permet de séparer les éléments en fonction de leur densité	

Question 31

Les milieux de culture peuvent se présenter sous forme liquide ou sous forme solide et sont adaptés aux caractéristiques physiologiques des microorganismes à étudier.
Leurs compositions influencent alors la culture des microorganismes.

Utilisez les compositions des milieux ci dessous et complétez alors le tableau suivant en indiquant si le milieu est liquide ou solide, si le milieu est sélectif ou non sélectif :

Gélose lactosée au BCP	
Peptone	5 g
Extrait de viande	3 g
Lactose	10 g
Pourpre de Bromocrésol	0,025 g
Agar	12,5 g
Eau distillée	1000 mL
pH :7,4 - 7,6	

.
.

Gélose Drigalski	
Peptone	15 g
Extrait de viande	3 g
Extrait de levure	3 g
Thiosulfate de sodium	1 g
Lactose	10 g
Bleu de Bromothymol	0,08 g
Cristal violet	0,005 g
Désoxycholate de sodium	1 g
Agar	11 g
Eau distillée	1000 mL
pH :7,4 - 7,5	

	milieu liquide	milieu solide	milieu sélectif	milieu non sélectif
Gélose lactosée au BCP				
Gélose Drigalski				

Question 32

Il vous est demandé de préparer le milieu de culture suivant pour un groupe de 15 étudiants qui vont réaliser chacun la manipulation suivante :

- Homogénéiser la culture de Staphylococcus epidermidis présentée en bouillon nutritif
- Déposer 0,1 mL de cette culture à la surface d'une boite de milieu de culture XD231
- Etaler à l'aide d'un étaleur stérile l'inoculum

Préparation du milieu XD231 :

- Peser séparément les différents constituants du milieu
- Introduire ces constituants pesés dans 1000 mL d'eau distillée
- Mélanger en chauffant jusqu'à ébullition
- Repartir en flacon de 100 mL le milieu
- Boucher les flacons et stériliser à l'autoclave

Après stérilisation chaque flacon permettra la préparation de 8 boites de milieu de culture XD231

Composition du milieu XD231 (g/L) :
Lactose 10g
Composés XD231 : 15g
Agar : 15g
Eau distillée : 1000 mL

Calculer alors la masse de lactose à peser pour préparer la manipulation des 15 étudiants :

.

Question 33

Ultra microbalance
Portée maximale : 2,1 grammes
Précision d'affichage : 1 microgramme

Balance d'analyse
Portée maximale : 120 grammes
Précision d'affichage : 0,01 milligramme

Balance de précision
Portée maximale : 610 grammes
Précision d'affichage : 0,1 milligramme

Quelle balance utiliseriez-vous pour peser :

a. 20 milligrammes d'ampicilline

……..

b. 5 grammes de yeast extract :

……..

6. Hygiène et sécurité

Question 34 - premiers secours

Citez 2 produits assurant la protection du secouriste vis à vis du risque biologique :

1. ……

2. ……

Question 35 - protection individuelle

Citez 4 protections individuelles du technicien en techniques biologiques :

1. ……
2. ……
3. ……
4. ……

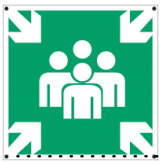
Question 36 - traitement des déchets

A l'aide d'une croix indiquez comment vous élimineriez le produit à traiter :

Produit à traiter	Container spécifique pour déchet solide	Container spécifique Pour déchet liquide	Poubelle normale	Evier
Un vieux reste de solution de NaCl				
Boîte de Pétri ensemencée				
Formaldéhyde				
Ethanol				
Bécher en verre cassé				
Gel d'agarose avec du bromure d'éthidium				
Pipettes de 10 ml				
Feuilles de brouillon A4				

Question 37

Indiquez la signification des pictogrammes suivants :



……

……

……

……

7. Contrôle Qualité et Informatique

Question 38

Le respect des Bonnes pratiques de laboratoires (BPL) a pour but d'assurer :

a. la qualité des données produites au cours de la recherche

b. la traçabilité des données produites au cours de la recherche

c. la traçabilité des produits utilisés au cours de la recherche

d. l'intégrité des données produites au cours de la recherche

e. aucune des propositions n'est correcte

Question 39

Un protocole doit contenir différentes informations parmi lesquelles :

a. l'énoncé du but de l'expérience

b. la météo du jour

c. l'identité des produits utilisés

d. une description détaillée du plan expérimental

e. aucune des propositions n'est correcte

Question 40

Le cahier de laboratoire appartient :

a. à l'expérimentateur

b. au directeur de laboratoire

c. à l'institut de recherche

d. à la tutelle (Université, Inserm, CNRS, Inra, …)

e. aucune proposition n'est correcte

Question 41- Le cahier de laboratoire

Vous avez exécuté une expérience qui a raté. Consignerez-vous cette expérience dans votre cahier de laboratoire ?

a. jamais

b. non

c. peut-être

d. oui

e. aucune proposition n'est correcte

Question 42

Proposez le nom d'un logiciel que vous pourriez utiliser pour répertorier l'ensemble des réactifs du laboratoire (avec toutes les informations associées qui sont demandées dans le cadre des BPL) :

……..

Question 43

Proposez le nom d'un moteur de recherche informatique :

……..

Question 44

Proposez deux approches différentes pour assurer la sécurité et ou la pérennité de vos données informatiques :

……..

……..