

CENTRE ORGANISATEUR

Université de Lorraine

CONCOURS EXTERNE BAP A

Adjoint technique principal de 2ème classe de recherche et formation

Epreuve d'admissibilité

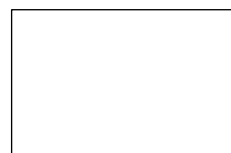
Emploi-type : « Préparateur-trice en biologie »

CONCOURS ITRF SESSION 2021

SUJET D'ADMISSIBILITE – Durée 2 heures

25 mai 2021

Note sur 20



N° d'anonymat :

(ne rien inscrire)



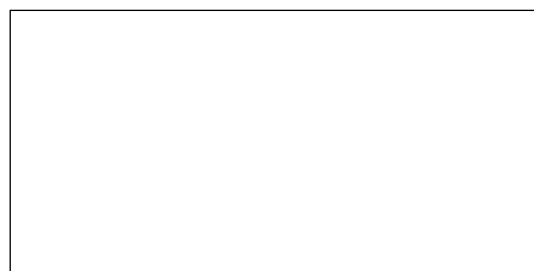
Anonymat

NOM :

NOM DE NAISSANCE :

Prénom :

Né(e) :



INSTRUCTIONS

Nous vous remercions de compléter les renseignements concernant votre identité **sur la première page du sujet.**

Hormis cet en-tête et conformément au principe d'anonymat, le sujet ne devra comporter **aucun signe distinctif sous peine de nullité.**

Toute annotation ou mention d'identité (**nom, prénom, initiales, service ou entreprise dans lesquels vous travaillez...**) portée sur toute autre partie de la copie conduira à **l'annulation de votre épreuve.**

L'utilisation des éléments suivants **sur votre sujet de concours** est également proscrite :

- surligneur,
- stylo avec encre d'une autre couleur que le bleu ou le noir,
- crayon de papier

L'usage de la calculatrice et du téléphone portable est INTERDIT pour cette épreuve.

Les réponses doivent être apportées **directement sur le sujet** en utilisant les zones prévues à cet effet.

Le sujet est à traiter en **2 heures.**

Il est composé de 5 parties :

- I. Préparation de solutions
- II. Hygiène et sécurité
- III. Techniques de laboratoire
- IV. Connaissances générales
- V. Connaissances scientifiques

Il comporte 25 pages au total. **Vérifiez en début d'épreuve le nombre de pages du document.**

Partie I. Préparation de solutions

Exercice I. 1

On veut préparer 50 boîtes de Pétri contenant chacune 20 ml de milieu de culture gélosé. La concentration en agarose souhaitée pour ce milieu gélosé est 7 % (masse/volume).

1.a Quel volume d'agarose liquide devez-vous préparer pour couler les 50 boîtes de Pétri prévues ? Posez votre calcul.

1.b Quelle quantité de poudre d'agarose faut-il peser pour obtenir le volume de milieu gélosé que vous avez prévu à la question précédente ? Posez votre calcul.

1.c Le milieu de culture gélosé doit être autoclavé. Justifiez et indiquez les conditions opératoires de l'autoclavage (durée, température et conditionnement du milieu).

1.d Quel moyen pouvez-vous utiliser pour vous assurer que le cycle de stérilisation s'est déroulé correctement ?

Exercice I. 2

2.a Sachant que la masse molaire du glucose vaut 180 g/mol, quelle quantité de poudre de glucose devez-vous peser pour préparer 20 ml d'une solution finale à 20 mM (M : mol/L) ? Posez votre calcul.

2.b La solution de glucose que vous avez préparée à la question précédente doit être stérilisée : quel autre mode de stérilisation que l'autoclave pouvez-vous proposer ?

2.c Vous disposez de 100 ml d'une solution diluée dans l'eau distillée et dont la concentration en un soluté **X** vaut 15 g/L. Comment procédez-vous à partir de cette solution initiale pour obtenir une concentration valant 5 g/L. Quel matériel utilisez-vous ?

Exercice I.3

Votre responsable vous demande de préparer des solutions d'éthanol à diverses concentrations. Vous disposez pour cela d'un litre d'éthanol absolu (100 %) et d'eau distillée. Indiquez, dans le tableau ci-dessous, les volumes d'éthanol absolu et d'eau que vous utiliserez pour préparer ces solutions, sachant que le volume final devra être de 50 ml.

50 ml d'éthanol à 30 %	50 ml d'éthanol à 50 %	50 ml d'éthanol à 70 %	50 ml d'éthanol à 90 %
Volume d'éthanol absolu :	Volume d'éthanol absolu :	Volume d'éthanol absolu :	Volume d'éthanol absolu :
Volume d'eau :	Volume d'eau :	Volume d'eau :	Volume d'eau :

Exercice I. 4

Votre collègue vous demande de réaliser le contrôle métrologique d'une pipette à piston par méthode gravimétrique. Décrivez les matériels et méthodes que vous utiliserez.

Exercice I. 5 : Donnez la définition des termes suivants :

Sterilisation :

Désinfection :

Aseptisation :

Exercice II. 1

Pour chaque pictogramme, indiquez le danger associé dont il vous avertit.



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



Exercise II. 2

Combien de classes de confinement de laboratoires existe-t-il ? Pour chaque classe, expliquez les critères de classement.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Exercice II. 3

Cocher dans le tableau ci-dessous les équipements de protection individuels et collectifs (mentionnés dans la 1^{ère} ligne du tableau) que vous devez impérativement utiliser lorsque vous manipulez chacun des produits mentionnés dans la 1^{ère} colonne du tableau.

	Blouse	Lunettes	Gants	Sorbonne	Charlottes
Azote liquide					
Ethanol absolu					
HCl 12 M					
Acide acétique pur					
Souris de laboratoire					
Sérum sanguin humain					

Exercice II. 4

4.a Vous devez évacuer les produits mentionnés dans la liste ci-dessous : quel contenant utilisez-vous ?

- Seringue usagée :

- Boîte gélosée avec bactéries :

- Poudre CMR :

- Méthanol :

- NaCl :

4.b En cas de doute sur l'évacuation d'un déchet, qui contactez-vous ?

Exercice II. 5

Un accident se produit au laboratoire : vous êtes seul(e) au laboratoire et faites tomber un flacon d'acide qui se brise et vous éclabousse les yeux.

5.a Décrivez les actions à court et moyen termes que vous mettez en œuvre.

5.b Vous êtes témoin de l'accident : décrivez les actions à court et moyen termes que vous mettez en œuvre dans ce cas.

Exercice II. 6

6.a Nommez le risque associé à la manipulation de sérum sanguin humain.

6.b A quel agent infectieux le sérum sanguin vous expose-t-il ?

Partie III : Techniques de laboratoire

Exercice III. 1

1.a Quelle mesure un spectrophotomètre permet-il de réaliser ?

1.b Sur quelle loi physique cette mesure repose-t-elle ?

Exercice III. 2

Dans le tableau ci-dessous, veuillez légender ce schéma d'électrophorèse d'ADN.

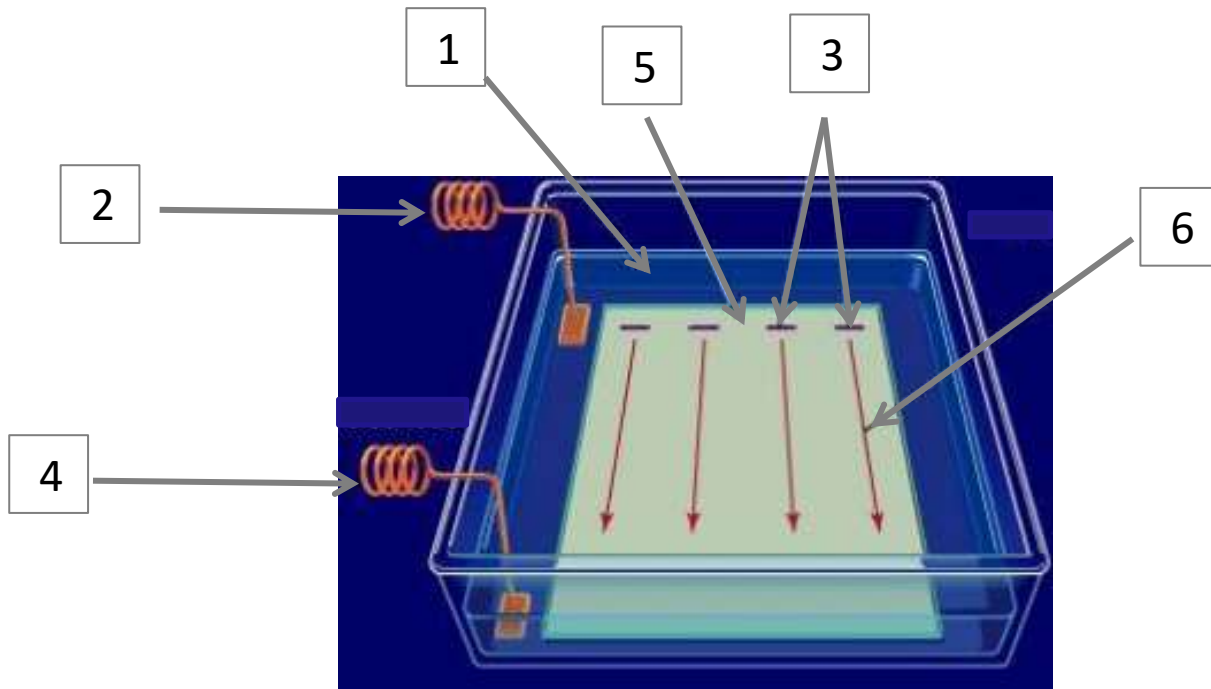


Figure : Schéma d'une électrophorèse.

Numéro sur le schéma	Composantes du système
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Exercise III. 3

Une technique de laboratoire de biologie moléculaire largement répandue est appelée « PCR ».

3.a Que signifie cet acronyme ?

3.b Expliquez le principe de fonctionnement de cette méthode. Quelles sont les étapes clés ?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Partie IV. Connaissances générales

Exercice IV.1

Que signifient les acronymes ci-dessous ?

- ARN :

- BAP :

- CNRS :

- DO :

- EPI :

- ITRF :

- OGM :

- UMR :

Exercice IV. 2

Pour chaque symbole ci-dessous, écrivez de manière littérale les unités auxquelles ils correspondent.

- nm :

- μg :

- pmol :

- fs :

- mol/L :

Exercice IV. 3

Effectuer les conversions suivantes.

- 0,06 L = _____ μL
- 0,12 mL = _____ μL
- 36 μg = _____ mg
- 4,32g= _____ mg
- 0,11 mL = _____ cm^3
- 27 L = _____ cm^3
- 0,0063 g/L = _____ mg/L
- 28 $\mu\text{g/mL}$ = _____ ng

Exercice IV. 4

Vous êtes en charge de l'inventaire des produits chimiques du laboratoire.

4.a Quel logiciel pourriez-vous utiliser pour réaliser cet inventaire ?

4.b Mentionnez ci-dessous le titre que vous proposeriez (1^{ère} ligne du tableau) pour le tableau récapitulant cet inventaire de produits chimiques et dans la 2^{nde} ligne du tableau les entrées (6 minimum) du tableau que vous pourriez créer avec ce type de logiciel :

Titre du tableau :						

4.c Votre responsable vous demande de commander de nouveaux consommables. Pouvez-vous les commander chez n'importe quel fournisseur ? Justifiez votre réponse.

Exercice IV. 5

Vous êtes en charge de la réception des colis dans votre laboratoire.

5.a Quelles informations importantes inscrites sur le contenu vous permettent de stocker le produit au bon endroit ?

5.b Quel document doit être transmis en priorité au gestionnaire administratif du laboratoire ?

Question IV. 6

6.a A quoi sert un cahier de laboratoire ?

6.b A qui appartient-il ?

6.c Quelles informations devez-vous y noter quand vous réalisez une expérimentation ? (4 éléments)

Exercice IV. 7

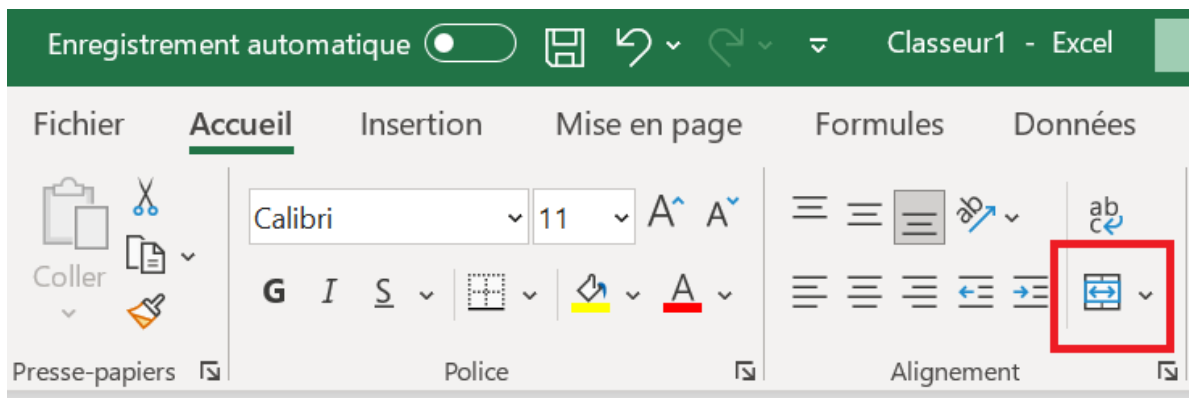
7.a Quelle combinaison de touches du clavier devez-vous utiliser pour écrire sur deux lignes au sein d'une même cellule comme c'est le cas dans les cellules A1 et B1 sur la figure ci-dessous ?

	A	B
1	Jours de la semaine du 3 mai 2021	Température du réfrigérateur (°C)
2	Lundi	4,00
3	Mardi	4,20
4	Mercredi	3,90
5	Jeudi	3,80
6	Vendredi	4,10
7	Moyenne de la semaine	

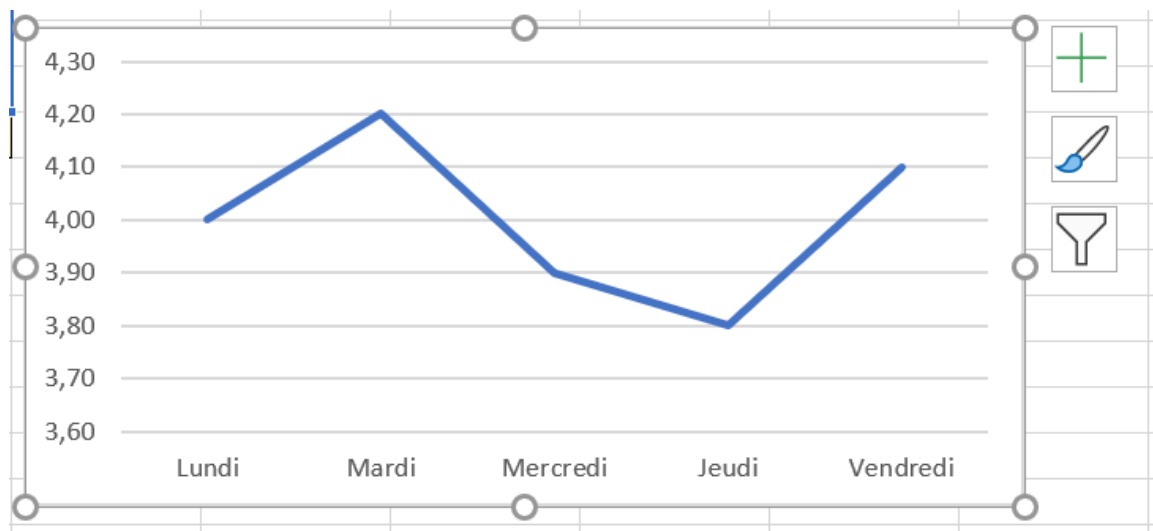
7.b Les valeurs données dans la colonne B apportent une précision de deux chiffres après la virgule alors que la valeur mesurée n'est précise qu'à un seul chiffre après la virgule. Comment procédez-vous pour modifier le nombre de chiffres après la virgule ?

7.c Ecrivez la formule que vous utiliserez pour afficher dans la cellule B7 la moyenne des températures relevées dans le réfrigérateur du laboratoire au cours de la semaine du 3 mai 2021 ?

7.d A quoi sert l'icône entouré en rouge sur la figure ci-dessous ?



7.e Vous devez imprimer le graphique ci-dessous pour le coller dans votre cahier de laboratoire : avec quelles informations devez-vous le compléter avant de l'imprimer ? Comment procédez-vous pour chaque information à insérer dans le graphique avant de l'imprimer ?



Exercice V.1

Indiquez dans le tableau ci-dessous, le nom des organites intracellulaires numérotés sur le schéma ci-dessous.

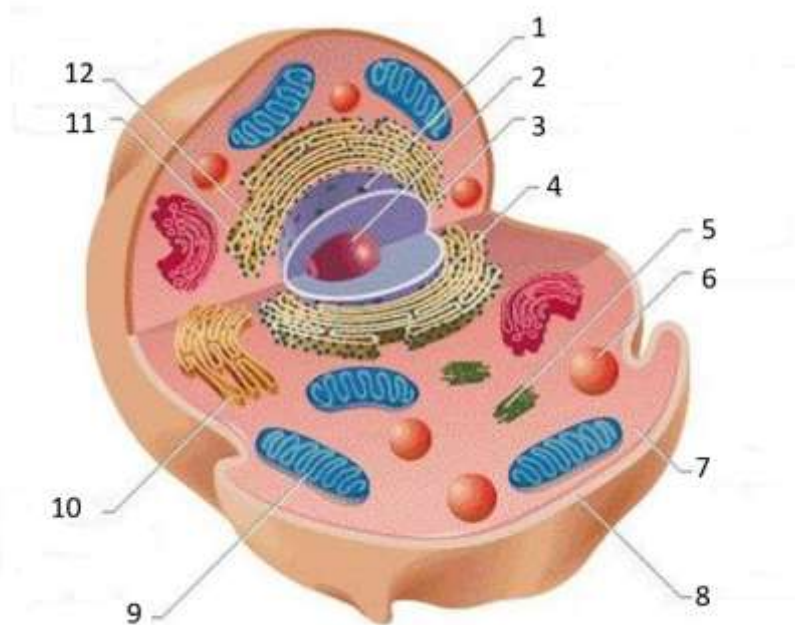


Schéma d'une cellule animale et ses organites

Source : <http://leskapablesenscience.weebly.com/animale.html>

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

Exercice V.2

2.a Comment une solution est-elle qualifiée si son pH vaut :

- 7 :

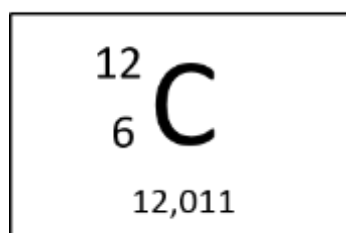
- 10 :

- 3 :

2.b Donnez 2 méthodes pour mesurer le pH d'une solution : laquelle vous paraît la plus précise ?

Exercice V.3

La case extraite du Tableau de Mendeleïev correspondant à l'élément carbone est présentée ci-dessous.



D'après les informations contenues dans cette case du tableau, indiquez pour cet atome de carbone :

- Le nombre de nucléons :

- Le nombre de protons :

- Le nombre de neutrons :

- Le nombre d'électrons :

Le nombre 12 correspond au « nombre de ».

Le chiffre 6 correspond au « numéro ».

Le nombre 12,011 correspond à « la masse ».

Exercice V.4

Depuis les années 1940, les scientifiques savent que l'ADN est constitué de quatre unités nommées nucléotides : un nucléotide à adénine, un nucléotide à thymine, un nucléotide à guanine et un nucléotide à cytosine. En 1950, le biochimiste américain E. Chargaff et ses collègues ont réussi à quantifier ces nucléotides (à 0,1% près) chez différents organismes.

espèces	provenance de l'ADN étudié	nucléotide à adénine (A)	nucléotide à guanine (G)	nucléotide à thymine (T)	nucléotide à cytosine (C)
bactérie	culture	23.7	26.3	23.6	26.4
hareng	sperme	27.7	22.4	27.5	22.4
homme	sperme	30.2	19.9	30.1	19.8
levure	culture	31.3	18.7	31.2	18.8
rat	moelle osseuse	28.6	21.5	28.4	21.5

(Livre SVT 2^{nde} / Hachette)

4. a Quelle propriété structurale de l'ADN ce tableau met-il en évidence ?

4. b A l'aide du schéma ci-dessous, réalisez un schéma détaillé d'une molécule d'ADN constituée de 4 paires de nucléotides, dont la séquence nucléotidique d'un des brins est : CTAG.
Compléter sur le schéma la séquence nucléotidique du deuxième brin, selon la règle de complémentarité des nucléotides.

S = Sucre
P = Groupement phosphate
B = Base azotée (A, T, G, C)

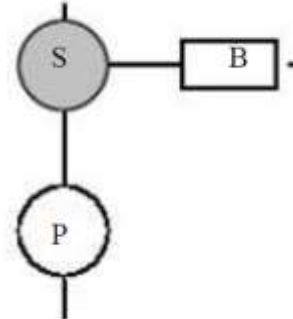


Schéma d'un nucléotide

4.c Quel type de liaison chimique permet aux nucléotides complémentaires d'interagir ?
