NOM DE FAMILLE :		NOM D'USAG	E:	
PRENOM :		DATE DE	NAISSANCE :	
	2020 – Université d'Aix-Marseille – Technicien(ne) biologiste			
→ Aix	«*Marseille	N	e rien inscrire	



**Concours ITRF Session 2020** 

# CONCOURS EXTERNE DE TECHNICIEN CLASSE NORMALE DE RECHERCHE ET DE FORMATION

# B.A.P. A : « Sciences du vivant, de la terre et de l'environnement »

**Emploi type**: Technicien(ne) biologiste

**EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE** 

Lundi 6 juillet 2020

## DUREE DE L'EPREUVE : 3 HEURES COEFFICIENT 1

Lisez attentivement les instructions figurant en 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 42 pages numérotées de 1 à 42

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.

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.

<u>5</u> - Donner le principe de la tyndallisation	Ne rien inscrire
a:b:	
C:	

	Ne rien inscrire
7 - Ajoute-t-on l'eau à l'acide ou l'acide à l'eau ? Expliquer la r	aison
8 - Citez les 4 particularités d'une armoire qui contient des pro	
9 - Donner 2 situations qui justifieraient selon vous l'utilisation	
10 - Un bécher contenant de l'acide, chauffe. Vous devez le pr	endre. Que faites-vous ?

Ne rien inscrire	
------------------	--

- Une élève se confie à vous pour vous faire part qu'elle est battue par son père. Que faites-vous ?
 - Qu'est-ce qu'une Sorbonne ?
 - Comment savoir si un bécher a bien été autoclavé et est stérile ?
 - Quelle différence faites-vous entre une verrerie propre et une verrerie stérile ?

Ne	rien	inscrire

### II) Questions autour de "calculs de base et conversion" (20 points : temps conseillé : 35min)

**EXERCICE 1**: Convertir

20 mL =	L
30000 μmoles =	moles
0,891 dl =	μL
2,03 mg =	ng
6550.10 <sup>2</sup> μmoles =	moles
65,55 μg =	pg
0,0321.10 <sup>8</sup> pm =	dm
4060 μg/mmol =	g/mol
0,018 g/μL =	mg/cm³
0,782 mmol/μL =	mol/mL
0,450 mmol/μL =	mol/dm³

### **EXERCICE 2**: Soit Cx la concentration molaire de la solution x : Cx = 250 mmol/L J'ai un flacon de 10 cm<sup>3</sup> de solution x

1,	)	Combien y-a-t-il de mmoles de x dans le flacon ? Indiquer les calculs

	Ne rien inscrire
Soit Mx la masse molaire de X : Mx = 10 g/mc	ol
2) Quelle est la masse mx en g de molécule x dans le flaco	on ? Indiquer les calculs
EXERCICE 3: Quelle est la concentration molaire d'une solu mmol/L?	
Données : M <sub>Na</sub> = 23 g/mol  M <sub>Cl</sub> = 35	5.5 g/mol
	·····
<b>EXERCICE 4</b> : On verse 5 mL d'une solution S1 dans une for complète au trait de jauge avec de l'eau distillée. On obtie a une concentration molaire de 5.10 <sup>-3</sup> mol.L <sup>-1</sup> .	
1) Calculer la concentration molaire de la solution S1. Indi	iquer les calculs

	Ne rien inscrire
2) Calculer le facteur de dilution F. Indiquer les calculs	

**EXERCICE 5**: Détermination de la concentration d'une molécule Y par dosage colorimétrique

Vous disposez d'une solution S contenant une molécule Y. Vous souhaitez déterminer la concentration de cette molécule Y.

Cette molécule Y n'est pas colorée et n'absorbe pas. Vous disposez d'un réactif de coloration R permettant de produire un composé qui absorbe.

Vous disposez également d'une solution étalon de molécule Y achetée dans le commerce à  $20.10^3\,\mathrm{mg.L^{-1}}$ .

La masse molaire de la molécule Y est de 5 g/mol

Vous devez réaliser le protocole suivant :

### a) Dilution préalable de la solution S :

Préparer dans une fiole jaugée 100 mL d'une solution S' obtenue en diluant la solution S au 1/10 avec de l'eau physiologique.

### b) Réalisation de la gamme d'étalonnage et des tubes essais :

- Vous devez préparer une gamme étalonnage comprenant 6 tubes : 0, 1, 2, 3, 4 et 5 contenant chacun respectivement 0, 2, 4, 6, 8 et 10 mmol de molécules Y
- Traiter les essais (S'1 et S'2) en même temps que la gamme
- Bien mélanger.
- Attendre 15 minutes à l'obscurité.
- Lire l'absorbance à 540 nm contre le tube 0.

					Ne rien	inscrire		
c <u>) Résultats</u> 1) Que signifie « Lire		ınce à 540	0 nm con	tre le tub	e 0 » et à	i quoi cel	la sert-il ?	•
2) Compléter le table	au de ma	nipulatio	on ci-dess	ous (expl	iquer les	calculs p	our le tu	be 1)
Tubes	0	1	2	3	4	5	S'1	S'2
Solution étalon (mL)								
Solution S' (mL)							5	5
Eau distillée (mL)							0	0
Réactif de coloration (mL)	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>Calcul tube 1</u> :	1	I	1	1		1	1	ı

					Ne rie	n inscrire		
3) Grâce au tableau de molécule Y dans la so				miner la	a conce	ntratior	n molair	e de la
Tubes	0	1	2	3	4	5	S'1	S'2
Absorbances à 540 nm	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	0.5	0.5
4) Déduire la concentrat	ion mola	aire de la	ı molécu	le Y de l	a solutio	on S (en	mole/L)	
5) Quelle aurait été la c de 1.5 ?	onclusio	•						

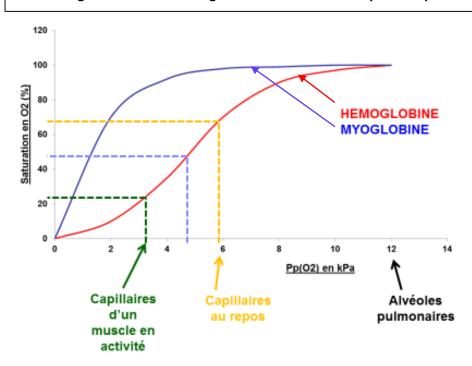
Ne rien inscrire		

### III) Questions autour de "culture générale en biologie" (10 points : temps conseillé : 30min)

<u>1</u>	Qu'est-ce que la pepsine ?		

### 2- D'après le graphique ci-dessous et avec vos connaissances répondez aux questions suivantes

Pourcentage de saturation de 2 globines en fonction de la pression partielle en O<sub>2</sub>

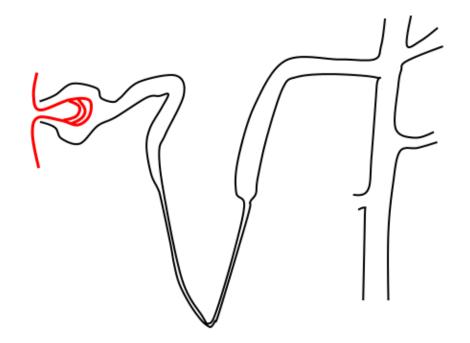


		Ne rien inscrire
а)	Expliquer ce que sont l'hémoglobine et la myoglobine	
b)	Donner les fonctions principales de ces 2 molécules	
c)	Expliquer le principe de la diffusion de l'O <sub>2</sub> du sang vers les	tissus de l'organisme
<u>3-</u>	Que sont les valves cardiaques, quelle est leur fonction	principale ?

le rien inscrire	
C HCH HISCHIC	

4- Replacer les légendes sur le schéma ci-dessous. Mettre un titre.

TITRE:



### **LEGENDES**

- 1. Tubule contourné proximal
- 2. Capsule de Bowman
- 3. Tube collecteur
- 4. Tubule contourné distal
- 5. Glomérule
- 6. Anse de Henlé

<u>5-</u> Qu	el mécanisme physiologiqu	e se réalise dans la capsule de Bowman ?
		et 3 hormones lipidiques et indiquer leurs fonctions
<u>prir</u>	<u>ncipales</u>	
CLASSE CHIMIQUE	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS
	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS
	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS
CHIMIQUE	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS
CHIMIQUE	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS
CHIMIQUE	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS
CHIMIQUE	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS
CHIMIQUE	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS
PROTEINE -	NOM de L'HORMONE	FONCTIONS

<u>7-</u>	Sur le cliché suivant, donner :
a)	L'organe végétal observé (et indiquer le ou les critères de reconnaissance)
b)	Le grossissement relatif et le type de microscopie utilisée

c) Le type de coupe

d) Le type de coloration

Ne rien inscrire

		Ne rien inscrire
e)	Les structures observées indiquées par les flèches	
<u>8-</u>	Indiquer le nombre de chromosomes d'un spermatozo	
	<u>Définir les mots suivants :</u>	
	Endomètre	
b)	Glande endocrine	
c)	Allèle	
d)	Crossing-over	
 e)	Thylakoïde	

Ne rien inscrire
------------------

### IV) Questions autour de "connaissances et techniques de biologie / biochimie" (50 points, temps conseillé : 1h30min)

#### **EXERCICE 1:**

Un enseignant désire mettre en place une activité pratique de culture in vitro de pomme de terre à partir de germes issus de tubercules. Il vous transmet le protocole expérimental pour vérifier les conditions matérielles et pour préparer la séance.

Voici ci-dessous les grandes étapes techniques de ce protocole à réaliser <u>dans un ordre</u> <u>chronologique</u>. Parmi ces étapes, une n'est pas placée au bon endroit.

#### ETAPES DU PROTOCOLE

- 1- Installation des tubercules dans des conditions favorables de germination pour mise en germination
- 2- Préparation des milieux de culture (milieu Murashig and Skoog) et versement dans des tubes de culture
- 3- Stérilisations des outils de prélèvement à l'aide d'un four Poupinel
- 4- Stérilisation du plan de travail et du manipulateur
- 5- Stérilisation des explants (fragments de germe contenant au moins 1 bourgeon) sous hotte à flux laminaire
- 6- Mise en culture des explants en conditions stériles : dépôt dans les tubes des explants de manière optimale au développement
- 7- Autoclavage des tubes de culture
- 8- Placement des tubes de culture en enceinte phytotronique

	-	Indiquer quelle étape est mal positionnée et la replacer au bon endroit chronologiquement
<b>_</b>	- <b></b>	

ы	Expliquer so gu'est le milieu "Murashig and Skeeg"	Ne rien inscrire
	Expliquer ce qu'est le milieu "Murashig and Skoog"	
c)	Afin de réaliser du microbouturage classique, le milieu de cu (justifier)	ulture doit-il être gélosé ?
d)	Autour de quelle valeur le pH doit-il être réglé ? (justifier)	
e)	Qu'est-ce que le 1-ANA (ou acide-1-naphtalène-acétique) ? principale en culture in vitro ?	Quelle est sa fonction

		Ne rien inscrire
f)	Qu'est-ce que la BAP (ou benzylaminopurine) ? Quelle est si in vitro ?	a fonction principale en culture
g)	Certaines molécules de ce protocole sont qualifiées de there	molabile. Expliquer ce terme.
h)	Les milieux de culture doivent être obligatoirement autocla Comment peut-on gérer la stérilisation d'une solution conte thermolabile qui doit rentrer dans la composition du milieu	enant une molécule de culture ?

i) Comment une hotte à flux laminaire vertical créé des conditions stériles (s'aider du schéma ci-dessous pour illustrer vos explications)




	Ne rien inscrire
j) Expliquer ce qu'est un four Poupinel	
k) Expliquer ce qu'est une enceinte phytotronique	
<ol> <li>Une fois les cultures réalisées, en combien de temp développement normal du vitroplant ? Choisir une suivantes : 3 jours, 1 semaine, 6 semaines, 6 mois, 1</li> </ol>	réponse parmi les propositions

### **EXERCICE 2**:

Dans le cadre de la production agronomique fruitière (exemple de la pomme), plusieurs contrôles qualité sont réalisés sur les fruits, que ce soit en verger pour décider du moment de la récolte ou en station fruitière pour valider la qualité vis-à-vis d'un cahier des charges, avant la vente.

Des étudiants en agronomie ont à réaliser ces tests qualité dans le cadre de leur apprentissage.

Ces tests consistent essentiellement en :

- mesure de l'acidité du fruit
- mesure de la matière sèche soluble (saccharose et fructose essentiellement donnant ainsi une mesure indirecte du taux de sucres)
- mesure de la fermeté
- mesure de la régression d'amidon
- mesure du calibre

#### Répondre aux questions ci-dessous

L'acidité du fruit se réalise par simple dosage acido-basique de l'acide malique de la pomme.

L'équation de la réaction est :

$$C_4H_6O_5 + 2OH^- \longrightarrow C_4H_4O_5^{2-} + 2H_2O$$

#### On donne:

- Volume de jus de pomme utilisé pour le dosage : 10ml
- Soude utilisée pour le dosage : concentration molaire : 0.1 mol/l
- Volume de soude versé jusqu'à virement de l'indicateur coloré (phénolphtaléine) : 7ml
- Masse molaire de l'acide malique : 134 g/mol

		Ne rien inscrire
1)	A l'aide de ces données, écrire le détail des calculs permalique du jus de pomme (en g/l)	nettant de connaitre l'acidité
2)	Citer un appareil de mesure rapide de la teneur en suci Brix	e de la pomme en degrés
2)	Brix	
	Brix	
	Brix	
	Brix  Même question pour la fermeté du fruit	
	Brix  Même question pour la fermeté du fruit	

Ne rien inscrire		

4) La mesure de l'amidon se réalise en étalant de l'eau iodée sur une coupe transversale de pomme. Plus l'amidon est révélé, moins la pomme est mature.

Que préconisez-vous sur l'utilisation de ce réactif par des étudiants ainsi que sur l'élimination des déchets liés à ce produit, connaissant les pictogrammes de la fiche sécurité :

lode 0,005% - 0,15% CAS [7553-56-2] I<sub>2</sub> M.=253,81 231-442-4 053-001-00-3



H: 312-332-400


EXERCICE 3:
Soit une séquence de travaux pratiques qui a pour objectif de réaliser une hybridation de protoplastes.
Répondez aux questions suivantes :
1) Qu'est-ce qu'un protoplaste ?
2) Comment les produit-on à partir d'un organe ? (Donner les principales étapes techniques du protocole)

3) Une centrifugation est nécessaire pour concentrer les protoplastes. Le protocole aboutit à 5 tubes contenant des protoplastes qu'il faut centrifuger. Les 5 tubes sont tous de même volume et de même masse. Comment placer ces tubes dans la centrifugeuse afin de réaliser la centrifugation (expliquer et indiquer par des croix l'emplacement des tubes sur la photo ci-dessous)




۵۱ .				
2) A c	quoi sert une mitochondrie?			
۵۱ ۵				
3) Qu	'est-ce que l'appareil de Golgi?			
۵۱ ۵۰۰				
4) Cit	ez 2 noms de cellules de compta	ge cellulaire bien c	onnues	

 $\underline{\mathsf{EXERCICE}\ 4}$  :

1) Définir cellule eucaryote et cellule procaryote

	Ne rien inscrire
5) Où manipule-t-on des lignées cellulaires ?	
6) Donner des exemples de lignées ?	
7) L'hématie est-elle une cellule avec noyau? Donnez 2 sy	ynonymes d'hématie
8) Dans un laboratoire, on vous demande de réaliser une Que signifie HES ? Donner la méthode détaillée de cett	

		Ne rien inscrire
9)	Vous devez congeler des cellules. On utilise le DMSO. Cinconvénient de ce produit.	iter un avantage et un
10	) On vous demande de réaliser des coupes fines tissulair appareil utilise-t-on ?	es en congélation. Quel
10	appareil utilise-t-on ?	
10	appareil utilise-t-on ?	
	appareil utilise-t-on ?	
11	appareil utilise-t-on ?	e, quel appareil utilise-t-on ?
11	appareil utilise-t-on ?  Pour réaliser des coupes de tissus en inclus en paraffin	e, quel appareil utilise-t-on ?
11	appareil utilise-t-on ?	e, quel appareil utilise-t-on ?

Ne rien inscrire	

### **EXERCICE 5**:

Le Professeur Jacques OUDIN a été l'un des plus célèbres immunologistes mondiaux du siècle dernier. Il habitait Paris et travaillait à l'Institut Pasteur.

On lui doit une invention et trois découvertes fondamentales.

1) Quelles differences faites-vous entre une invention et une decouverte ?
2) Décrire la technique d'OUDIN (= méthode d'analyse OUDIN)

		Ne rien inscrire
3)	Expliquez ce que sont les idiotypes d'immunoglobuline OUDIN	s découverts par Jacques
4)	Les travaux de cet immunologiste ont permis de compr immunes. Donnez la définition d'une maladie auto-imr	
4)		
4)		
	immunes. Donnez la définition d'une maladie auto-imm	nune. Donnez 2 exemples.

	Ne rien inscrire
<ol> <li>Jacques OUDIN et Örjan OUCHTERLONY ont collaborés l'immunodiffusion ou test d'Ouchterlony. Faire un sché</li> </ol>	
7) On vous demande de réaliser une immunofluorescence appelée le Cryptochrome 1 (Cry1) sur des cellules HELA	

	Ne rien inscrire
8) Donner le principe et la technique détaillée d'un marq immunofluorescence	uage par
9) Citez les 5 classes d'immunoglobulines	

Ne rien inscrire 10) Quel est le rôle du plasmocyte? **EXERCICE 6**: 1) Les virus font ils partie du vivant? 2) Peut-on dire qu'un virus est un parasite de cellules ? 3) Donnez 3 noms de virus 4) Quelle technique connue permet de dépister le virus du SIDA? 5) Qu'est-ce qu'un antirétroviral?

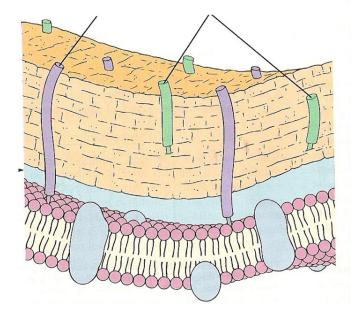
Ne	rien	insc	rire
			,, ,, c

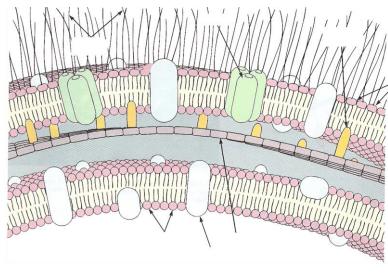
### **EXERCICE 7 : MICROBIOLOGIE**

gram, <u>autotrophe photolithotrophe (D)</u> , se développant uniquement dans un milieu minimum + tryptophane, psychrophile et aéro-anaérobie facultatif.		
a)	Rappeler quelles sont les règles que les chercheurs devront respecter pour le nommer.	
b)	Quelle est la taille probable de ce nouvel organisme découvert ?	

1) Imaginez : dans le futur, des chercheurs découvrent <u>un bacille (A)</u>, mobile avec une <u>insertion amphitriche (B)</u>, présentant une <u>capsule (C)</u>, rose suite à la coloration de

c) Entourez le schéma correspond à sa paroi?





			Ne rien inscrire
	d)	Expliquer toutes les expressions du texte qui sont so schémas)	oulignées et en gras (s'aider de
A			
B			
С			
D			

Ne rien inscrire e) Représenter à main levée la courbe de croissance bactérienne. f) Citer dans l'ordre et sans les expliquer les différentes phases de la croissance bactérienne.

a) Les UV sont-ils des agents antimicrobiens efficaces, expliquez pourquoi?

b) Définir le terme de stérilisation dans le cadre de la microbiologie

c) A quoi correspond D : le temps de réduction décimale?

3) Génétique bactérienne

a) Qu'est-ce que la conjugaison bactérienne?

b) Qu'est-ce qu'une bactérie wild type?

c) Si une bactérie est Fru- qu'est-ce que cela signifie?

Ne rien inscrire

Ne rien inscrire 4) Questions générales a) A quel objectif s'observe une coloration de Gram? b) Quel réactif est nécessaire pour réaliser la recherche de la catalase ? c) Quel milieu est utilisé pour rechercher le type respiratoire ? d) Quel(s) test(s) permet(tent) de réaliser le milieu Kliegler-Hajna? e) Qu'observe-t-on après ajout des réactifs Griess 1 et 2 dans un bouillon nitraté ensemencé avec une bactérie Nitrate Réductase+? f) Qu'est-ce qu'un État frais?

	Ne rien inscrire
g) Pourquoi un bec électrique peut-il permettre de travai	ller en conditions stériles ?
h) Qu'est-ce qu'un milieu de culture défini?	
<ul> <li>i) Comment apparaissent les bactéries Gram- après incu de la coloration de Gram ?</li> </ul>	
j) Que dois-je faire si je casse un tube en verre contenar TP de microbiologie ?	it une suspension bactérienne en
k) Quelle est la couleur du rouge de phénol à pH2 ?	
I) Qu'est-ce que la méthode des cadrans ?	
m) A quoi sert le milieu Chapman ?	

	Ne rien inscrire
n) Qu'est-ce qu'un dénombrement en masse ?	
EXERCICE 8 : Biochimie	
1) Quelle est la caractéristique commune à tous les lipide	s?
2) Donner la formule générale d'un acide aminé	
3) Donner la formule linéaire du D-glucose	
4) Le saccharose est-il une molécule réductrice, justifiez ?	