

NOM : .....

Prénom : .....

Date de naissance : .....

N° (réservé à l'administration)

NOTE / 20

<b>Centre organisateur</b> Université d'Orléans	<b>Epreuve d'admissibilité</b>
<b>SESSION 2022</b>	<b>Durée : 2 heures Coefficient : 3</b>
<b><u>Concours</u> : Adjoint technique de recherche et formation <u>BAP</u> : A <u>Nature</u> : Externe <u>Spécialité</u> : Préparateur en sciences de la vie et de la terre</b>	<b>Jeudi 19 mai 2022  10h00 – 12h00</b>

**Les documents, ordinateurs ou téléphones portables ne sont pas autorisés.**

Seules les calculatrices non programmables et non scientifiques sont acceptées.

Ecrivez lisiblement en encre bleu ou noir **exclusivement**.

Le sujet comporte 3 parties comprenant 21 pages numérotées de 2 à 22. Il ne doit pas être dégrafé.

Veuillez vérifier en début d'épreuve s'il est complet et signaler toute anomalie.

**Le barème est établi sur 100 points**

Vous devez répondre **sur la copie d'examen**.

Chaque exercice est indépendant.

**Respectez l'anonymat** : il vous est rappelé que votre identité doit figurer uniquement sur la 1<sup>ère</sup> page du sujet. Toute mention d'identité ou un signe distinctif porté sur une autre partie du document (dans vos réponses, en fin de document, ...) conduira à l'annulation de votre épreuve.

# 1<sup>ère</sup> PARTIE CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES (Sur 40 points)

QCM question à choix multiples (au moins 2 réponses exactes)

QCS question à choix simple (1 seule réponse exacte)

## SCIENCES DE LA VIE (25 points)

1. QCS - Que signifie le sigle OGM ? 0.25 pt

- Organe génétiquement modifié       Organisme génétiquement modulé
- Organisme génétiquement modifié    Organisme globalement modifié
- Organisme génétiquement maturé

2. QCM - Cochez les réponses justes 0.25 pt

Pour effectuer une culture bactérienne,

- On doit travailler dans un environnement stérile.       On doit contrôler la température.
- On doit utiliser des milieux de culture stériles.       L'oxygénation est importante si les bactéries cultivées sont aérobies.

3. Vrai ou faux ? Parmi les propositions suivantes, identifiez **la proposition fausse** en la cochant et corrigez-la. 0.25 pt

- La spécialisation d'une cellule s'observe jusqu'à son échelle moléculaire.

.....

- Les matrices extracellulaires végétales sont appelées parois.

.....

- Un tissu est un ensemble de cellules remplissant une fonction commune.

.....

- Autour de la cellule végétale, il y a un ensemble de molécules que l'on appelle les chloroplastes.

.....

4. QCS – Cochez la réponse juste. 0.25 pt

Un antibiogramme

- Permet d'identifier des bactéries.    Permet de déterminer le mode respiratoire des bactéries.
- Permet de tester la sensibilité à la chaleur des bactéries.
- Permet de tester la résistance aux antibiotiques des bactéries.
- Aucune des réponses précédentes.

5. QCM – Cochez les réponses justes. A propos des chromosomes humains 0.25 pt

- Pour réaliser le comptage des chromosomes, on réalise un caryotype.
- Il y a 56 chromosomes dans les cellules humaines.
- Il y a 36 chromosomes dans les cellules humaines.
- Les chromosomes autosomes déterminent le sexe génotypique.
- Le nombre des chromosomes est divisé par deux dans les gamètes par rapport aux cellules somatiques.

6. QCM - Cochez les réponses justes 0.25 pt

- Un vaccin est toujours préparé à partir d'une bactérie atténuée.
- Un vaccin stimule la réponse des lymphocytes B.
- La réponse à la vaccination est la fabrication d'antigènes.
- Un vaccin existe contre le VIH.
- Les anticorps induits par la vaccination circulent dans le sang.

7. QCM – Cochez les réponses justes. 0.25 pt

Durant le cycle cellulaire,

- L'ADN est toujours sous forme double brin.
- La quantité d'ADN est multipliée par 4 à un moment du cycle.
- La réplication de l'ADN s'effectue selon un mode semi-conservatif.
- La réplication de l'ADN est réalisée par l'ADN polymérase.
- L'ADN est synthétisé à partir d'acides aminés.

8. QCM Les organes suivants font partie du système immunitaire. Cochez les réponses justes 0.25 pt

- Thymus
- Moelle épinière
- Ganglions lymphatiques
- Moelle osseuse
- Thyroïde
- Foie
- Intestin

9. QCS L'élodée (*Elodea canadensis*), couramment utilisée en travaux pratiques pour illustrer la photosynthèse est : 0.25 pt

- une algue d'eau douce     une plante à fleur aquatique     une mousse aquatique

10. QCS Le lugol (réactif iodo-ioduré) est couramment utilisé en biologie pour mettre en évidence la présence : 0.25 pt

- de protéines     d'ADN     d'amidon     de lipides

11. Classer ces termes de biologie par ordre d'échelle de taille décroissante 0.5 pt

Organe    Organisme    Cellule    Molécule    Tissu    Atome    Organite

Plus grand							Plus petit

12. Identifiez cet organisme (1 réponse) : 0.25 pt



- c'est une algue verte  
 c'est un lichen (symbiose champignon + algue verte)  
 c'est un champignon parasite nécrotrophe vivant au dépend de l'arbre

13. QCS Les mousses : 0.25 pt



- Font partie des spermaphytes  
 Sont des angiospermes  
 Font partie des bryophytes

14. QCM Les champignons (eumycètes) : 0.25 pt

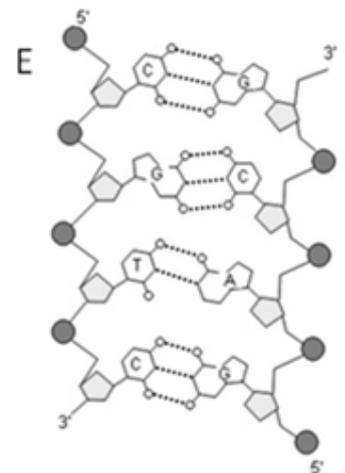
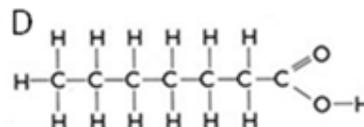
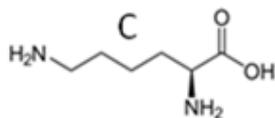
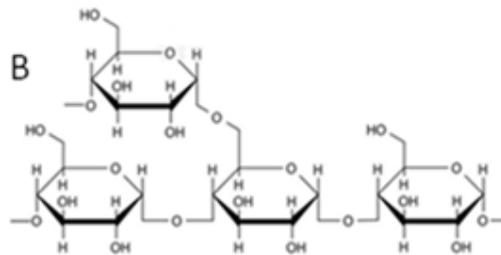
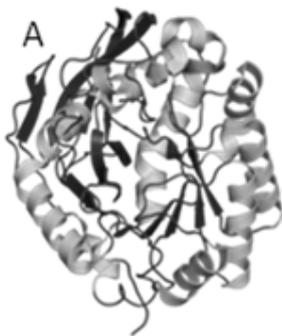
- Sont autotrophes au carbone (capables de faire la photosynthèse)
- Sont hétérotrophes au carbone et se nourrissent par absorption de matière organique
- Ont une paroi renfermant de la chitine

15. QCM Le pin sylvestre (Pinus sp.) 0.25 pt



- est une plante à graines
- est une plante à fleurs
- est un coniférophyte

16. A quelles familles biochimiques appartiennent ces molécules ? 2.5pts



- A. ....
- B. ....
- C. ....
- D. ....
- E. ....

17. Associez chaque espèce à une classe du règne animal (indiquez dans la colonne de droite la lettre correspondante) 2.5 pts

A- Insectes B- Crustacés C- Oiseaux D-Arachnides E- Mammifères F – Reptiles G- Amphibiens H – Aucune classe proposée

Souris	
Caille	
Poisson zèbre	
Moule	
Salamandre	
Hanneton	
Aplysie	
Xénope	
Drosophile	
Crabe	

18. En observant l'allure des cellules animales suivantes, associez les à leur localisation (au choix parmi les propositions) et donnez leur nom (au choix parmi les propositions) sur le tableau. Attention il y a plus de choix que de réponses et des réponses peuvent être employées plusieurs fois 3 pts

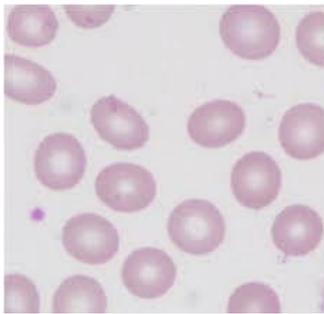


Photo 1

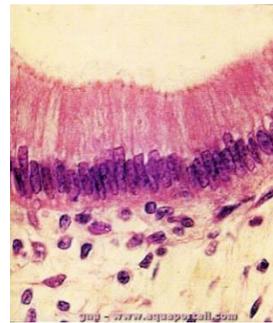


Photo 2

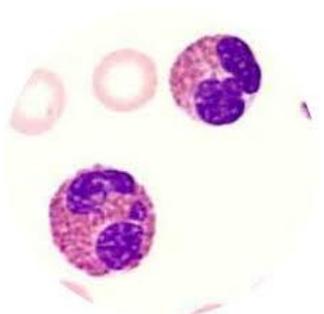


Photo 3

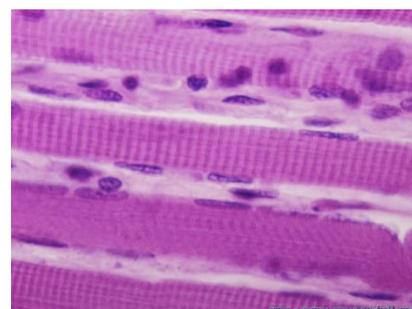


Photo 4

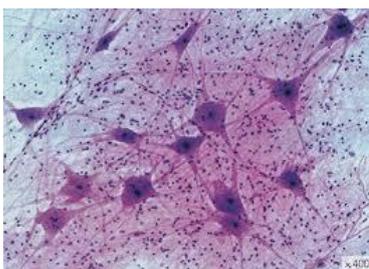


Photo 5

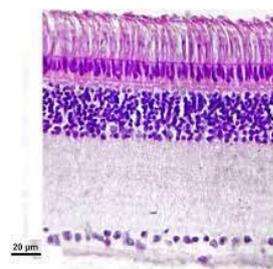


Photo 6

**Choix de noms des cellules**

Neurones  
 Polynucléaires neutrophiles  
 Lymphocytes B  
 Hématies  
 Hépatocytes  
 Entérocytes  
 Ostéocytes  
 Bâtonnets  
 Myocytes  
 Plaquettes

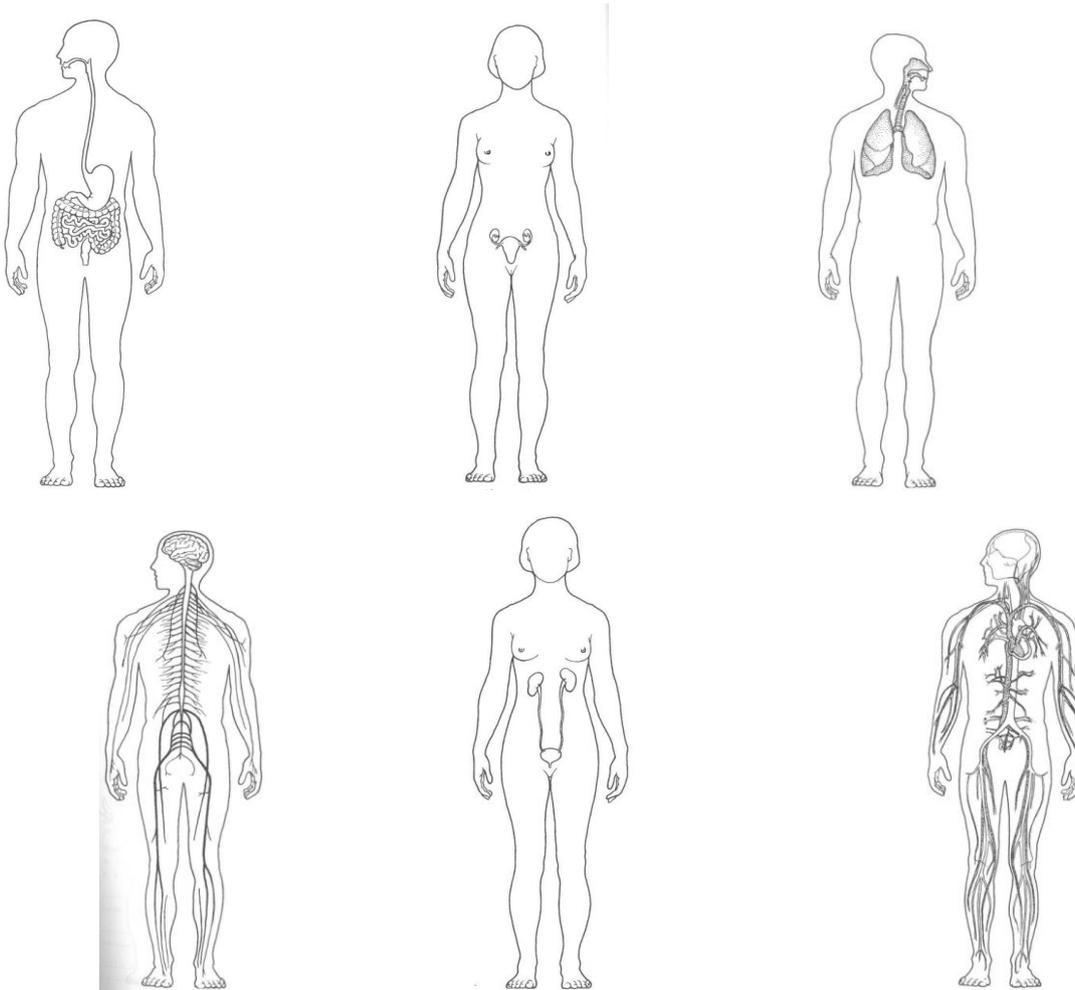
**Choix de localisation de tissus**

Foie  
 Sang  
 Thymus  
 Cerveau  
 Os  
 Œsophage  
 Intestin  
 Muscle strié  
 Œil  
 Muscle lisse

	Nom des cellules	Localisation Tissu
Photo 1		
Photo 2		
Photo 3		
Photo 4		
Photo 5		
Photo 6		

19. Choisissez et placez les légendes anatomiques suivantes sur les figures ci-dessous : parmi ces 20 termes, seules 15 légendes sont à placer, 5 termes anatomiques surnuméraires ne peuvent être placés sur les schémas proposés 2,5 pts

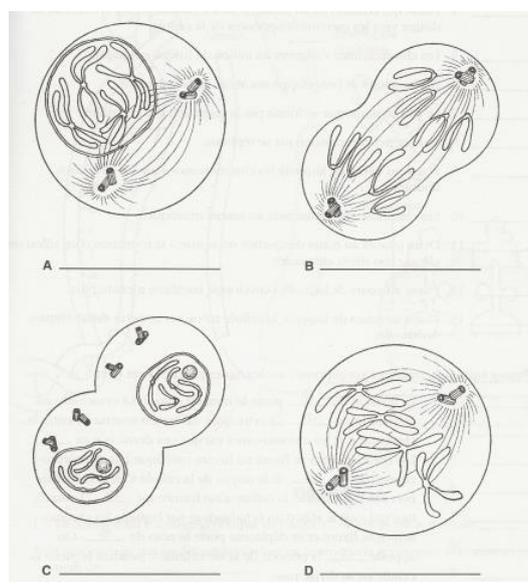
Encéphale	Cœur	Pancréas	Cavité nasale	Vessie
Vaisseaux sanguins	Moelle épinière	Estomac	Testicules	Utérus
Poumons	Ovaires	Glandes salivaires	Œsophage	Moelle osseuse
Reins	Foie	Intestins	Nerfs	Uretères



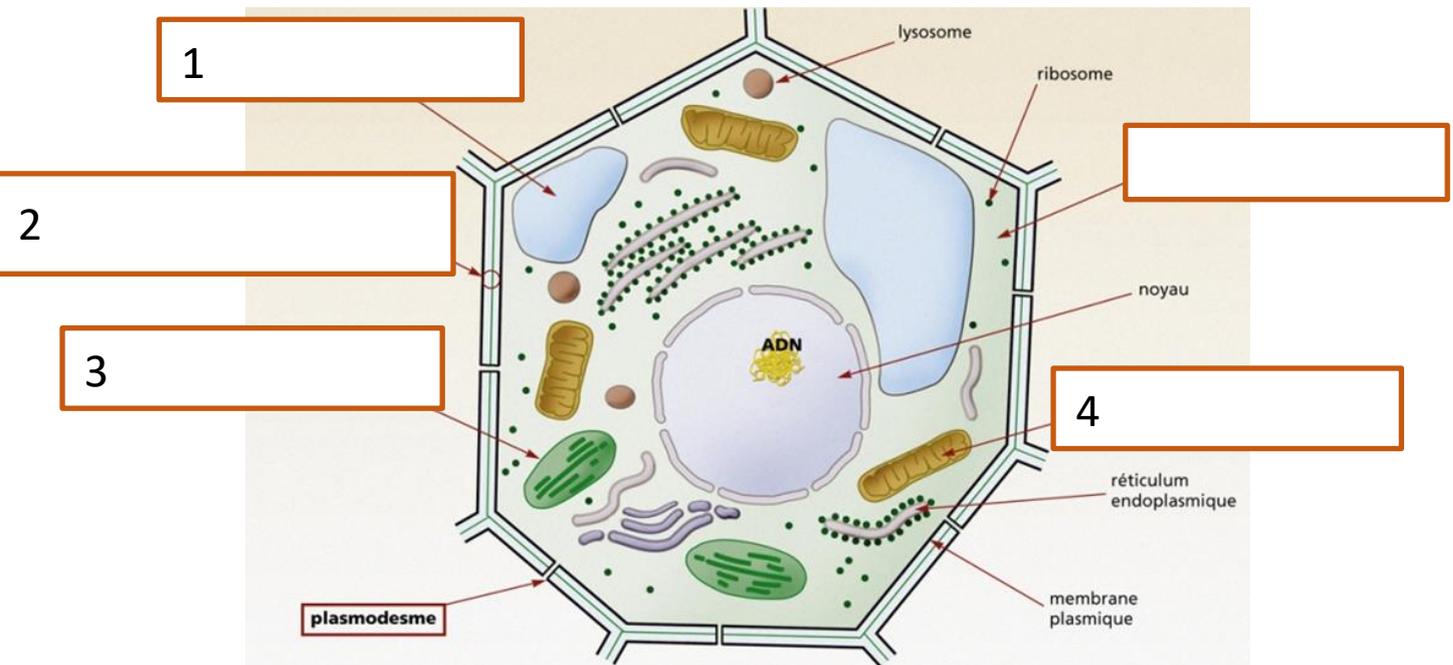
20. Sur cette figure illustrant la mitose d'une cellule eucaryote, indiquez le nom de chacun des stades (nommée sur la figure de A à D) 2 pts

Positionnez les 5 légendes suivantes sur chaque figure (une légende peut être présente sur plusieurs figures, une légende peut ne pas être présente sur une ou plusieurs figures) : 0.5 pt

Enveloppe nucléaire / Chromosomes / Fuseaux mitotiques / Centrioles / Nucléoles /



21. Complétez les légendes et donnez un titre au document ci-dessous 2.75 pts (titre 0.25, légendes 2.5 pts)

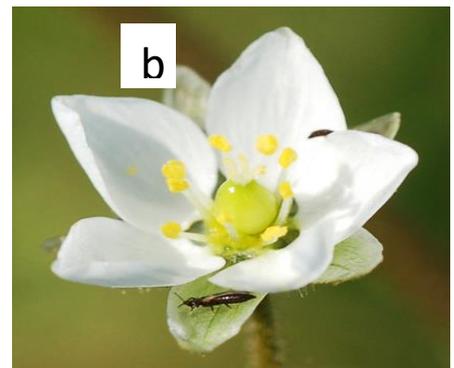
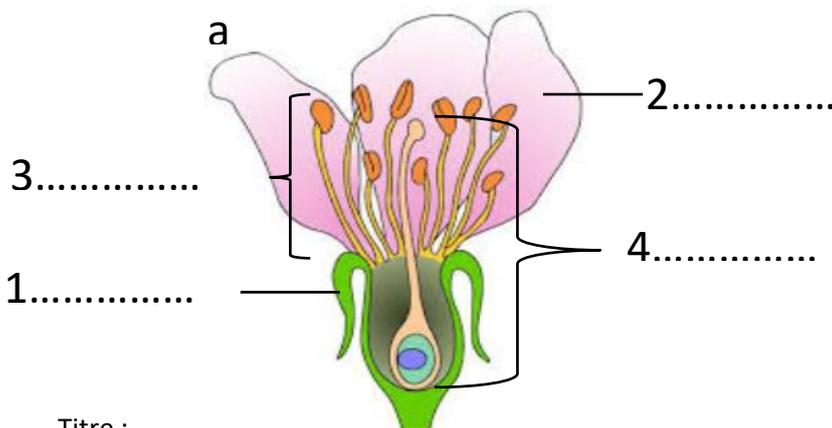


Titre :

Indiquez la fonction physiologique 1 pt

- de (3) :
- de (4) :
- 

22. Complétez les légendes et donnez un titre au document (a) 2,5 pts

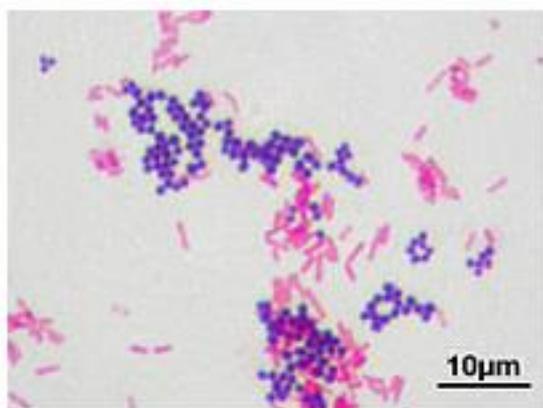


Titre :

Indiquez le rôle biologique de (3) 0.25 pt :

L'espèce (b) est-t-elle hermaphrodite ? Justifiez votre réponse 0.25 pt

23. Répondez aux questions à propos de cette image :



Quel type de microscope permet cette observation ? 0.25 pt

Qu'observez-vous ? 0.25 pt

- Des virus     Des bactéries     Des levures  
 Des champignons     Des protozoaires     Des micro-organismes.

Quel type de coloration est réalisée pour cette observation ? 0.25 pt

Cette coloration repose sur une différence de composition chimique 0.25 pt

- du cytoplasme  
 de la membrane plasmique  
 de la paroi  
 Autre réponse.

Cette coloration présente deux objets microscopiques de différentes couleurs. Pourquoi ? 0.25 pt



### SCIENCES DE LA TERRE (2,5 points)

29. Parmi ces minéraux, lesquels sont présents dans granite non altéré ? 0.5 pt

- Quartz
- Olivine
- Mica

30. Quel est l'effet majeur de l'élévation de température expliquant l'augmentation du niveau de la mer ? 0.5 pt

- Fonte des glaciers continentaux
- Augmentation du volume de l'eau des océans
- Fonte des icebergs

31. Les ophiolites sont : 0.5 pt

- un domaine continental déformé à la suite d'une collision
- la trace d'un domaine océanique disparu
- des fossiles marins

32. Les fossiles : 0.5 pt

- sont des restes ou des traces d'organismes ayant vécu dans le passé
- sont toujours d'origine animale
- permettent de reconstituer les paysages anciens

33. Les différents stades de l'évolution d'un massif granitique sont, dans l'ordre chronologique : 0.5 pt

- granite sain – granite pourri – arène granitique
- granite sain – arène granitique – granite pourri
- roche cohérente – roche friable – roche meuble
- roche cohérente – roche meuble – roche friable

### INFORMATIQUE (2.5 points)

34. Que signifie le sigle « www » 0.5 pt

35. Quel a été le premier moteur de recherche Français : 0.5 pt

- Google
- MSN search
- Ecosia
- Safari
- Aucun d'entre eux

36. Quel est l'élément qui n'appartient pas à la famille des logiciels : 0.5 pt

- CD-rom
- Avast anti virus
- Microsoft Excel
- Internet explorer

37. A quoi sert une adresse IP ? 0.5 pt

- Identifier chaque ordinateur connecté à internet
- Définir le positionnement GPS d'un internaute
- Afficher l'adresse postale d'un serveur
- A rien

38. Que signifie le sigle To en informatique 0.5 pt

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : HYGIENE ET SECURITE, MATERIEL DE TRAVAUX PRATIQUES, INSTITUTIONS (sur 20 POINTS)

1 A quoi correspondent ces pictogrammes ? 1 pt



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....

2. Que signifie FDS ? A quoi sert-elle ? (0,25 + 0,25 pts)

3. A quoi sert un appareil à couvercle amovible ? Qui peut l'utiliser ? 0,5 pt

4. Quelle(s) précaution(s) devrez-vous prendre pour la stérilisation d'un milieu de culture en flacon bouchant à vis ? 0,25 pt

5. Que signifient les sigles suivants ? 1 pt

INRAE : .....

UFR : .....

DASRI: .....

UAFS : .....

CNRS : .....

INSERM : .....

PCR : .....

ITRF : .....

6. Dans un laboratoire de physiologie animale d'une université, des travaux pratiques emploient des animaux vivants. Cocher les **affirmations fausses** 1 pt

- Les animaux utilisés peuvent être achetés en animalerie commerciale grand public à moins de 10 km de l'établissement afin de minimiser le stress du transport.
- Les animaux ne doivent nécessairement être EOPS (Exempts d'Organismes Pathogènes Spécifiques)
- L'établissement doit posséder un agrément délivré par la Préfecture
- L'animalerie accueillant les animaux doit faire au moins 25 m<sup>2</sup>
- L'animalerie doit être climatisée
- Vous devez avoir suivi une formation niveau A (ex niveau II) pour manipuler expérimentalement sur ces animaux
- Les animaux doivent être contrôlés 7j/7
- Seules des souris et des rats vivants sont autorisés pour des TP à l'Université
- L'éclairage artificiel doit correspondre à 16h de lumière et 8h d'obscurité
- Il est inutile de saisir le comité d'éthique local pour des manipulations de travaux pratiques employant des rongeurs

7. QCS Avec cette pipette à déplacement d'air P1000 ainsi réglée (photo ci-dessous), je vais prélever 0.5 pt

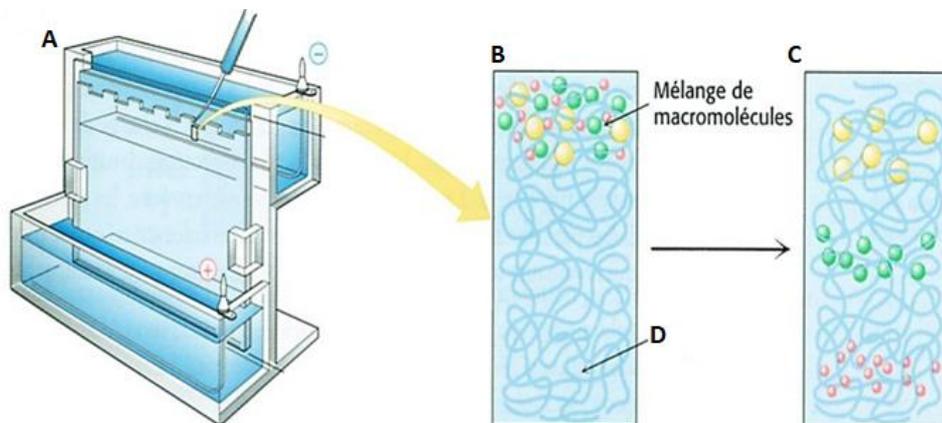


- 8,23 mL     0,823  $\mu$ L     823  $\mu$ L     0,0823 mL     82,3  $\mu$ L

8. Donner un titre à ce schéma et légender. 2.5 pts

Indiquer sur le schéma (C) le sens de migration.

Les macromolécules sont des protéines.



Titre :

- A.
- B.
- C.
- D.

9. Je dois manipuler des micro-organismes susceptibles de contaminer l'espace de travail. Quel(s) poste(s) de travail puis je utiliser ? 0.5 pt

Que signifie le sigle PSM ? 0.25 pt



1 : Sorbonne



2 : PSM



3 : Paillasse



4 : Hotte à flux laminaire verticale

PSM = .....

10. : Quelle est la durée préconisée entre deux maintenances d'un autoclave ? 1 pt

11 Vous devez peser 5 g de NaCl et 70 mg de KCl. Parmi les balances proposées quelles sont les plus adaptées ? (Indiquez dans les cases sous les balances : NaCl ou KCl) 1 pt



Portée : 5100g Précision : 0,1 g	Portée : 2200 g Précision : 0,01g	Portée : 1 g Précision : 0,001g

12.

12. Légendez ce schéma représentant un microscope polarisant 4 pts

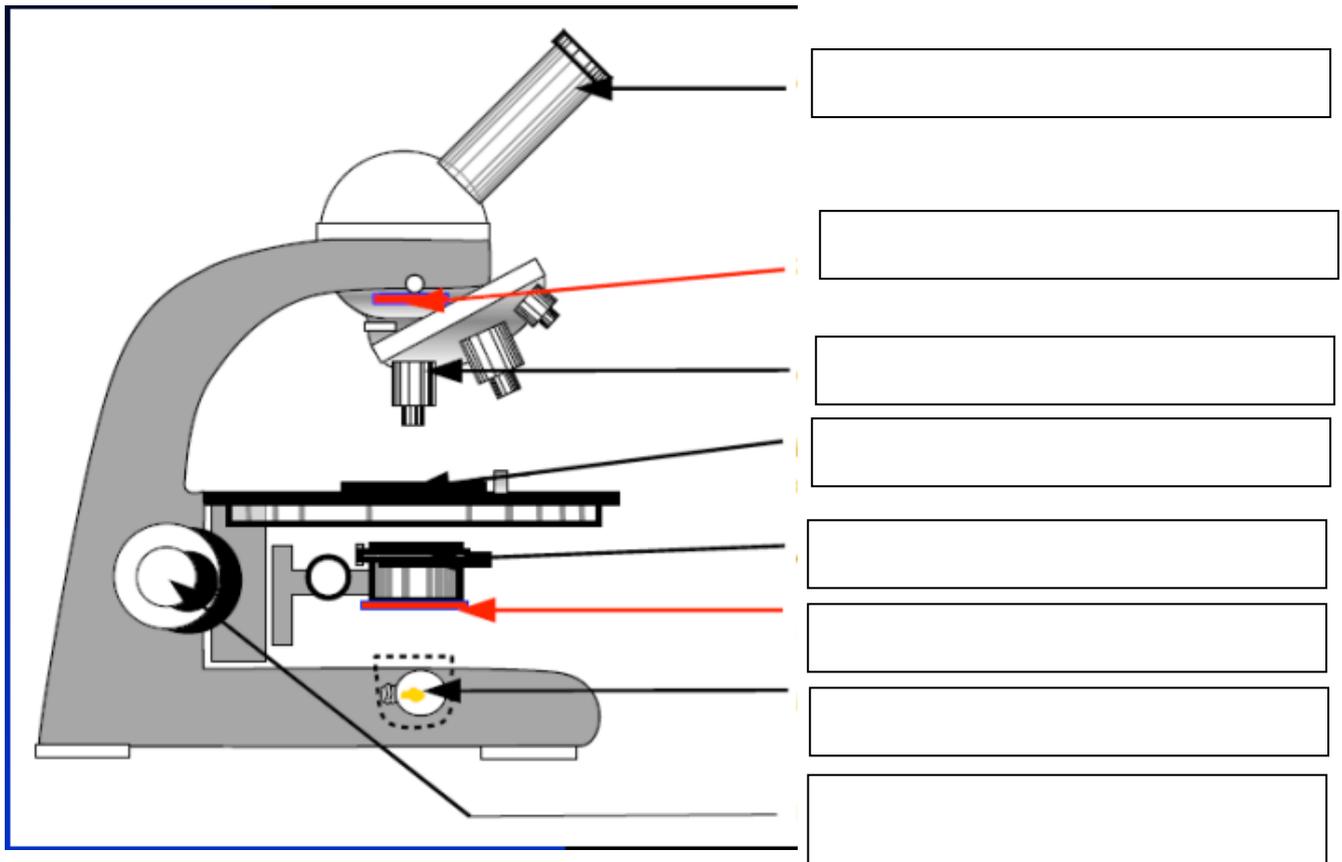


Schéma d'un microscope polarisant

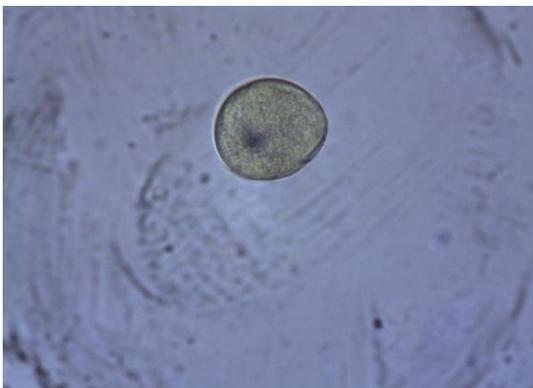
13. Vous préparez la salle pour les épreuves d'ECE , il vous faut faire » l'extinction « (le noir) sur les microscopes polarisants. Comment procédez-vous ? 1pt

14. Comment calculer le grossissement total d'une observation microscopique ? Donnez un exemple.1 pt

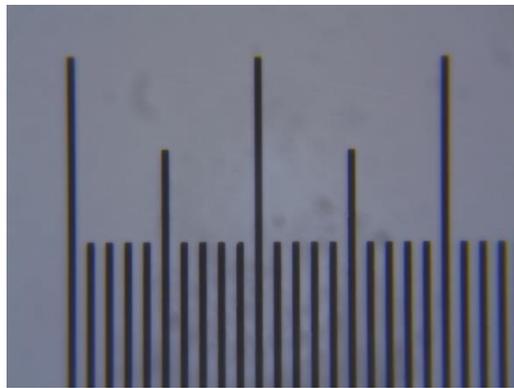
15. Un microscope optique peut grossir un objet jusqu'à (0.5pt)

- 200 000 fois       20 000 fois       2 000 fois

16. Calculer la taille de l'objet (2 pts). Détaillez votre calcul.



Photographie de grain de pollen de pêcher  
(Grossissement \*400)

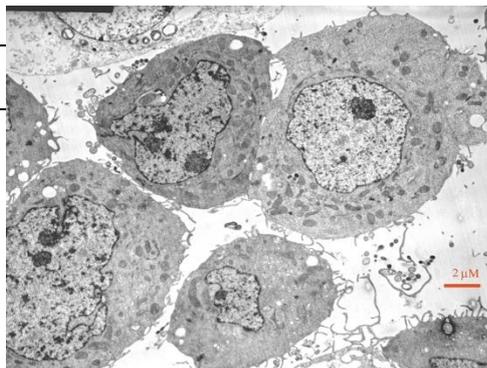
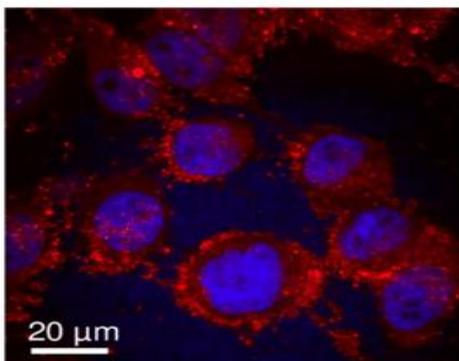


Photographie de lame micrométrique  
(Grossissement \*400) (1 Division = 0.10 mm)

17. Matériel d'observation :

Indiquez sous chaque image quel matériel d'observation, parmi ceux proposés ci-dessous, a été utilisé : 1.5 pts

Microscope Confocal / Loupe Binoculaire / Microscope électronique



### 3<sup>ème</sup> PARTIE EXERCICES en SITUATION (Sur 40 Points)

#### Exercice 1 (5 points)

Vous devez commander les réactifs nécessaires pour la mise en place d'un TP pour 3 groupes de 20 élèves. Ce TP a pour objectif de réaliser un dosage colorimétrique pour déterminer la concentration en diiode présent dans une solution de bétadine. Chaque binôme utilisera 10 mL de bétadine 10 %.

Combien de bétadine commandez-vous ? Combien cela coutera-il (HT) à votre établissement ?

Information : Prix indiqué pour la bétadine :

100 g	104 euros
500 g	373 euros
1 kg	685 euros

Exercice 2 QCS Pour préparer 500 mL d'une solution de sérum physiologique (NaCl 0,9%) il faut (2 points)

- Dissoudre 9 g de NaCl dans 500 mL d'eau QSP       Dissoudre 4,5 g de NaCl dans 500 mL d'eau QSP  
 Dissoudre 0,45 g de NaCl dans 500 mL d'eau QSP       Dissoudre 0,09 g de NaCl 500 mL d'eau QSP  
 Dissoudre 0,045 g de NaCl dans 500 mL d'eau QSP

Exercice 3 Donnez les valeurs dans le tableau de conversion unitaire suivant (5 points)

10 Km	----- cm
100 µg	----- mg
0,0003 M	----- µM
3 h 45 min	----- sec
0.25 L	-----mm <sup>3</sup>
0.2 mL	-----µL
150 pg	-----mg
0.3 10 <sup>-4</sup> M	-----mM
0.001 mg	-----µg
100 dm <sup>3</sup>	-----L

Exercice 4 (20 points)

**Situation** : Expérience assistée par ordinateur (EXAO) au Lycée, niveau Lycée : 2<sup>nde</sup> -Terminale spécialité SVT

**Objectif de la séance** : Mise en évidence de deux activités cellulaires des levures (solution à 10g/l) après injection de glucose (solution à 30g/l) : la fermentation alcoolique et la respiration caractérisent le métabolisme des levures.

**Mise en place de l'activité dans la salle de classe** :

Les levures doivent être à jeun pour cette expérience.

1- Comment préparez-vous une solution de levures à jeun ?

.....

.....

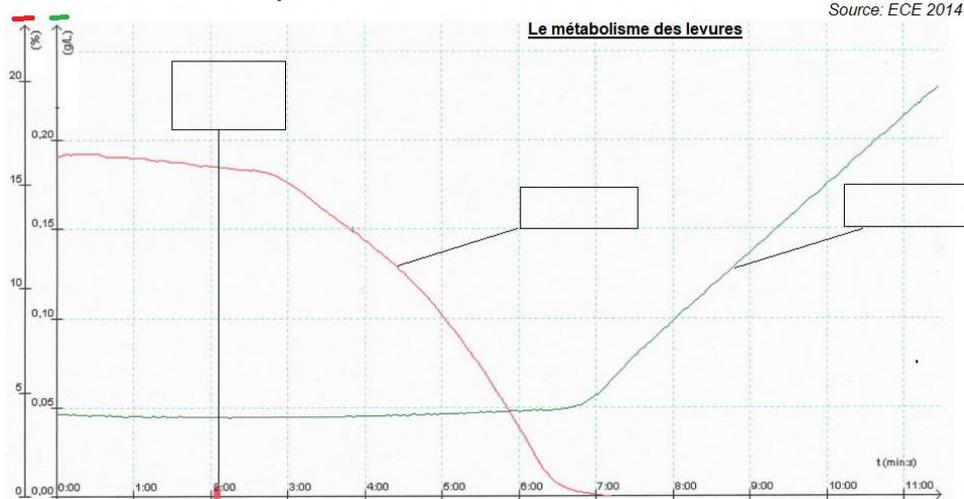
.....

2- Cochez dans cette liste, le matériel à mettre sur la paillasse de chaque binôme élèves :

<b>Matériel</b>	<b>Valider votre choix par une croix : X</b>	<b>Matériel</b>	<b>Valider votre choix par une croix : X</b>
Sonde lumière		Lames / lamelles	
Sonde à O <sub>2</sub>		Scalpel, pince fine	
Sonde à éthanol		Propipette	
Sonde température		Seringue de 1 ml	
Flacon d'eau iodée		Bécher gradué de 50 ml	
Solution de 25 ml de levures à 0.01g/ml		Erlenmeyer	
Solution de 25 ml de levures à 0.1g/ml		Bioréacteur de 20 ml et son système d'ouvertures et son système d'agitation	
Solution de 25 ml de levures à 0.001g/ml		Bidon d'eau distillée pour rincer le matériel	
Flacon de liqueur de Fehling		Pipette de 10 ml	
Solution de 5ml de glucose à 30 g/l		Pipette de 5 ml	
Interface EXAO et le logiciel associé / Ordinateur allumé		Pipette de 1 ml	

**Informations complémentaires** : Chaque sonde est associée à son boîtier pour une connexion à l'interface du système EXAO. La sonde CO<sub>2</sub> n'a pas été demandée par l'enseignant : La démonstration ne nécessite pas cette sonde car les deux réactions cellulaires étudiées produisent ce gaz.

**Comprendre les résultats de cette expérience EXAO:**



- 3- Légendez les deux courbes sur le graphique en précisant le moment de l'injection de glucose.
- 4- Placez sur le graphique les intervalles de temps correspondant à chacune des deux réactions cellulaires.
- 5- Pourriez-vous donner l'équation bilan de la respiration, puis celle de la fermentation. Ces deux réactions s'accompagnent de la libération de CO<sub>2</sub>. Pour information : Formule brute pour le glucose C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> et formule brute pour l'éthanol C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O.

.....

.....

**Exercice 3 (4 points)**

Voici un devis proposé par un fournisseur pour une commande de consommable :

Remplissez les chiffres manquants indiqué par les « ... »

Désignation	cdt	quantité	Prix unitaire	Remise %	Montant HT euro
Micropipette	1	1	79,8	8	...
Boite de culture 35 mm	500	2	50,43		...
papier joseph	800	...	23,57		117,85
Rouleau de parafilm	1	3	...		51,15
Aiguille 0,80x120 mm	100	5	28,2	...	105,75
plaque 48 puits	50	2	39,58		...

Total HT	...
Montant TVA	102,95
Total à payer	...

Exercice 4 (4 points)

Vous devez préparer des milieux de cultures pour 2 classes, à raison de 20 Boîtes de pétri par classe.



(01)03661901004251(17)150530(10)113002B



## PCA W/O DEXTROSI

Nutritive eaux

**Medium for the enumeration of microorganisms  
in water samples**

**DIRECTIONS**

Suspend 19.6 g in 1000 ml of cold distilled water, homogenise well then heat to boiling until completely dissolved. Dispatch in tubes or flasks then autoclave at 121°C for 15 minutes.

KEEP THE BOTTLE TIGHTLY CLOSED AWAY FROM BRIGHT LIGHT. TEST THE FINISHED MEDIUM WITH FIT QUALITY CONTROL STRAINS. DO NOT INGEST, DO NOT INHALE THE PRODUCT.

**Gelo**

**PRÉF**  
Ajouté  
jusqu'  
l'ébull  
stérili

**CONSEJ**  
**LUMIERE**  
**CONTR**

**REF** **AEB151902**

 **500 g**  
500 g = 25,51 L

 **+1°C / +30°C**

**TYPICAL FORMULA**

	g/L
Extract de levure .....	3
Peptone pancréatique de caséine .....	6
Agar.....	10.6

Chaque boîte peut contenir 20 mL de milieu. Comment procédez-vous à partir de ce milieu solide ? ( 2 pts )

Comment procédez-vous après le TP pour gérer les déchets ? (2 pts)