Université de Lille 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Pôle des Ressources Humaines

Nom : …….

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) :…….

Prénom : ……..

Né(e) le : …../……./……

CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES TECHNICIENS DE RECHERCHE ET DE FORMATION DE CLASSE NORMALE

BAP A : Sciences du vivant

Emploi-Type : Technicien en expérimentation et production végétales

Session 2017

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

Date : 29 mai 2017

Durée : 3 heures – coefficient : 3

Votre état civil n'est à indiquer qu'en haut de cette page.

Le sujet que vous devez traiter comporte **21 pages**. Les réponses aux questions seront données directement sur le sujet à rendre en fin d'épreuve.

L'usage d'une calculatrice non programmable et sans mémoire alphanumérique (dite « calculatrice collège ») est autorisé.

Université de Lille 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Pôle des Ressources Humaines

Concours : **Technicien de Recherche et de Formation, Classe Normale - Externe – Technicien en expérimentation et production végétales**

Epreuve : Epreuve écrite d'admissibilité

Date : 29 mai 2017

N°D'ANONYMAT : (Ne rien inscrire dans ce cadre)	

Note : /20

Remarques pour l'ensemble des QCM du sujet :

- **Chaque question peut avoir une ou plusieurs réponses**
- **Aucune notation négative ne sera appliquée**

A. Répondez aux questions suivantes :

I. Questions à choix multiples

1- Qu'est-ce qu'une plante transgénique ?

☐ Une plante qui a subi une mutation
☐ Une plante qui transmet ses gènes
☐ Une plante qui contient un gène introduit de manière artificielle
☐ Une plante issue de la sélection variétale

2- Comment peut-on stériliser une solution ?

☐ Autoclavage
☐ Congélation
☐ Chauffage à 70°C
☐ Filtration sur 0.22 µm
☐ Filtration sur tamis 0.6 µm

3- Qu'est-ce qu'un produit fongicide phytosanitaire systémique ?

☐ Produit qui agit généralement sur un seul pathogène
☐ Produit qui agit sur tous les pathogènes
☐ Produit qui pénètre dans un organe et est véhiculé par la sève dans la plante
☐ Produit qui agit sous la forme liquide

4- A quoi sert la vernalisation des graines ?

☐ Lever la dormance de la graine
☐ Augmenter la résistance d'une plante par rapport à l'environnement
☐ Permettre une germination synchrone des graines
☐ Diminuer le temps de germination

5- Lesquels de ces produits sont utilisés comme désinfectant de graines ?

☐ Le nitrate de sodium
☐ Le chlorure de sodium
☐ L'éthanol
☐ L'hypochlorite de sodium

6- Avec quel type d'appareil peut-on observer une cellule végétale ?

☐ Le microscope à transmission
☐ Le microscope optique
☐ La loupe binoculaire
☐ L'IRM

7- L'azote liquide permet la conservation des échantillons à :

- ☐ -20°C
- ☐ -45°C
- ☐ -70°C
- ☐ -196°C

8- L'humidité de l'air ambiant se mesure avec :

- ☐ Un voltmètre
- ☐ Un hygromètre
- ☐ Un pluviomètre
- ☐ Un tensiomètre

9- Vous avez une attaque des plantes par des pucerons, vous utilisez quel produit ?

- ☐ Aphicide
- ☐ Fongicide
- ☐ Insecticide
- ☐ Acaricide

10- Quelle est la température optimale pour éliminer les déchets de culture de plantes ?

- ☐ 56°C
- ☐ 67°C
- ☐ 90°C
- ☐ 106°C
- ☐ 120°C

11- Quel est l'organite qui n'existe que chez les plantes ?

- ☐ Le noyau
- ☐ La mitochondrie
- ☐ Le ribosome
- ☐ Le chloroplaste
- ☐ L'appareil de Golgi

12- Quels sont les paramètres corrects pour réaliser une PCR ?

- ☐ Dénaturation à 40°C
- ☐ Température d'hybridation des amorces : 56°C
- ☐ Nombre de cycles PCR : 25
- ☐ Température d 'élongation 50°C

13- Quels sont les solvants utilisés en HPLC ?

- ☐ Phénol
- ☐ Acétonitrile
- ☐ Chlorure de benzène
- ☐ Méthanol

14- Quel est l'ordre de grandeur cellule végétale ?

- ☐ nm
- ☐ µm
- ☐ mm
- ☐ pm

15- Au niveau d'une racine, on peut trouver ?

- ☐ Des poils absorbants
- ☐ Des chloroplastes
- ☐ De l'amidon
- ☐ Des stomates

16- Le méristème apical racinaire est :

- ☐ Le siège de nombreuses divisions cellulaires
- ☐ Se trouve à la pointe de la racine
- ☐ N'a pas de rôle dans la construction des feuilles
- ☐ Est important pour la reproduction de la plante

17- L'ADN dans une cellule végétale peut être :

- ☐ Bicaténaire
- ☐ Binaire
- ☐ Monocaténaire
- ☐ Circulaire

18- Dans une cellule végétale, l'information génétique est contenue dans :

- ☐ Le noyau
- ☐ Les plastes
- ☐ Les mitochondries
- ☐ Les chloroplastes
- ☐ Le réticulum endoplasmique

19- Le méristème apical caulinaire :

- ☐ Se trouve à l'extrémité des tiges et des rameaux
- ☐ Se trouve à l'extrémité dans les bourgeons à l'aisselle des feuilles
- ☐ Se trouve à l'extrémité dans les entrenœuds
- ☐ Se trouve à l'extrémité à l'apex des racines

20 - Qu'enlève-t-on pour castrer une fleur :

- ☐ Les étamines
- ☐ Les ovules
- ☐ Les stigmates
- ☐ Les pistils

21- Les végétaux chlorophylliens sont des organismes :

- ☐ Hétérotrophes
- ☐ Mésotrophes
- ☐ Autotrophes
- ☐ Eutrophes

22- De quel facteur dépend l'intensité de la photosynthèse :

- ☐ La teneur de l'air en N2
- ☐ La teneur de l'air en micro particules
- ☐ L'intensité lumineuse
- ☐ La longueur des racines

23- Une plante qui en nécessite une autre pour sa fécondation est dite :

- ☐ Autogame
- ☐ Polygame
- ☐ Allogame
- ☐ Monogame

24- Par définition une plante transgénique est obtenue par :

- ☐ Culture in vitro
- ☐ Irradiation
- ☐ Manipulation génétique
- ☐ Croisement entre deux espèces différentes

25- Une plante invasive est une plante :

- ☐ Obtenue par hybridation
- ☐ Qui menace la biodiversité d'un territoire
- ☐ Qui est vivace
- ☐ Qui est toxique

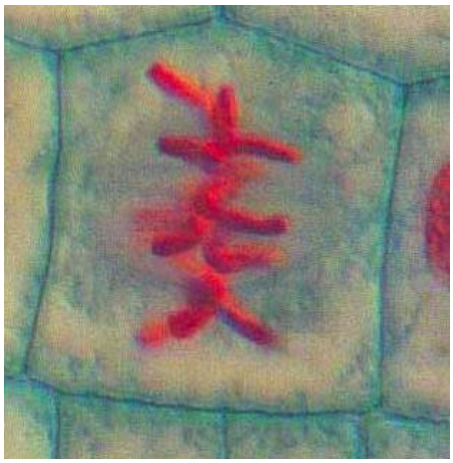
II. Autour de la biologie moléculaire et cellulaire

1- Quelle est la différence entre phénotype et génotype

2- Comment évaluer la qualité d'une préparation d'ARN ?

3- Citer deux colorants de l'ADN :

4- Que représente la photo ci-dessous ? En faire un schéma annoté.



III. Autour de la physiologie végétale

1- *Arabidopsis thaliana* . Donnez trois critères qui font de cette espèce une plante modèle

2- A quelle famille appartient *Arabidopsis* ?

3- Citer 3 espèces de la famille des Astéracées

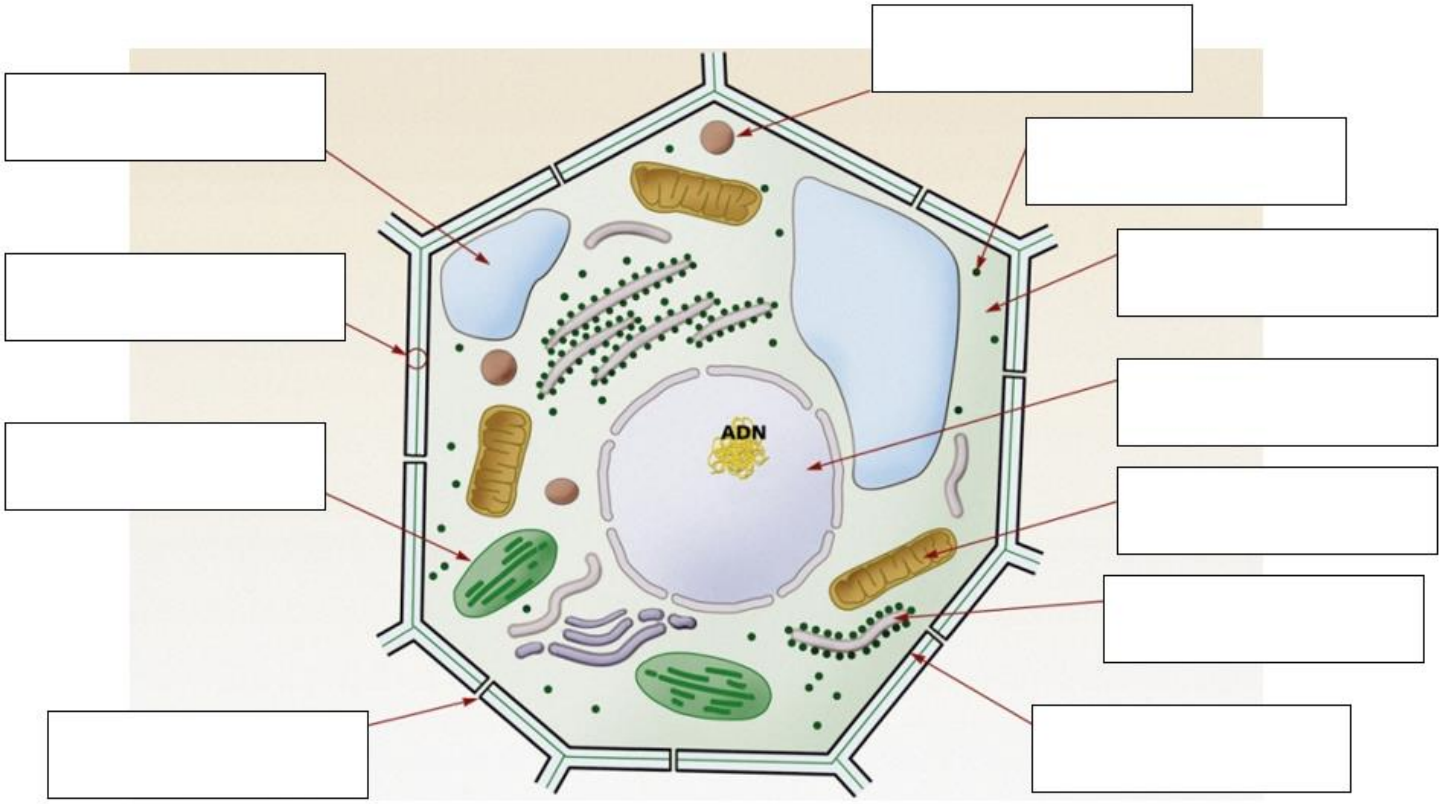
4- Quels sont les intérêts de la culture de méristèmes ?

5- Qu'est-ce qu'un protoplaste ?

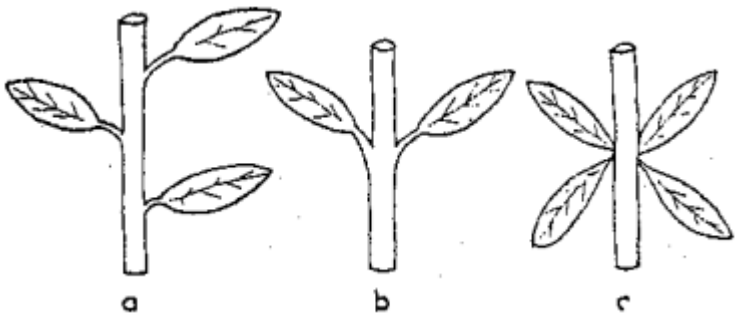
6- A quoi servent les métabolites secondaires dans les plantes ?

7- Citer les 3 principales classes de métabolites secondaires :

8- Annoter le schéma d'une cellule végétale :



9- Donner le nom de la disposition des feuilles sur la tige :

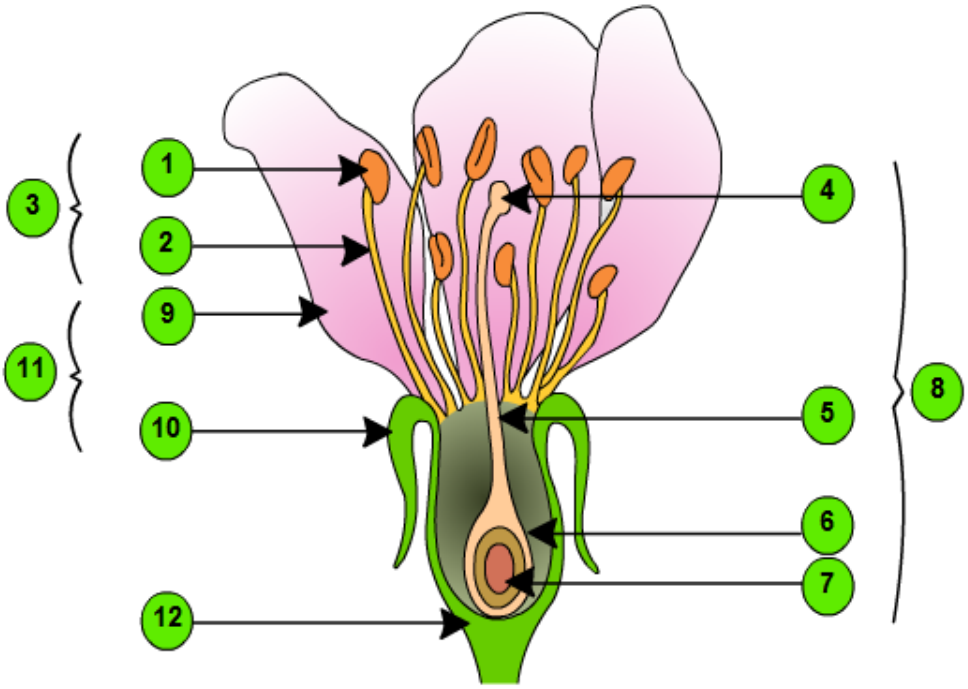


a :

b :

c:

10- Donner le nom des différents éléments qui composent cette coupe longitudinale de fleur de cerisier :



1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

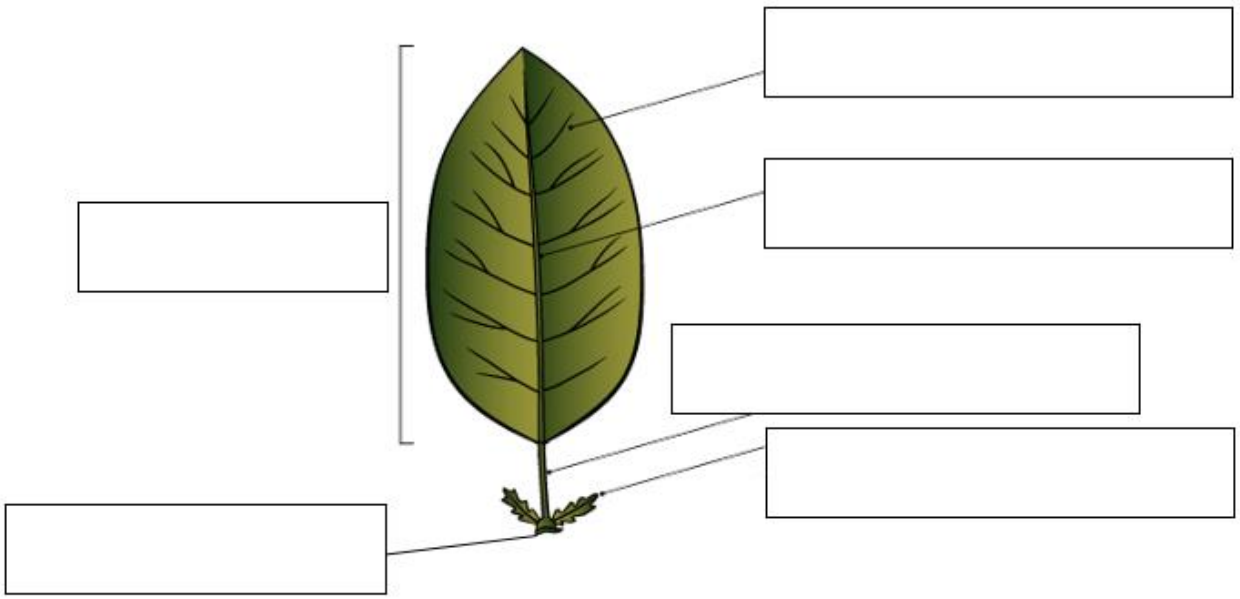
9 –

10 –

11 –

12 –

11- Annoter ce schéma de feuille



IV. Autour de la culture végétale

1- Quels sont les principaux éléments nécessaires à la culture de plante in vitro ?

2- Quelles sont les précautions à prendre quand on fait de la culture in vitro ?

3- Quelles sont les conditions critiques de culture de plante in vitro ?

4- A quoi sert le sucre dans un milieu de culture ?

5- Lorsque vous faites une transformation de plantes avec une agrobactérie transgénique, que doit-on faire avant de semer les graines récoltées après transformation

6- Qu'est-ce que la micropropagation ?

7- Quelles sont les formes d'azote qu'un végétal peut assimiler en culture in vitro ?

8- Rôle des auxines et des cytokinines en culture in vitro ?

9- A quoi sert l'acide 2,4-Dichlorophénoxyacétique en culture in vitro ?

V. Autour des techniques expérimentales

1- Donner une définition des biotechnologies végétales

2- Citer deux méthodes de transformation génétique de plante

3- Quelles précautions faut-il prendre lors de la préparation d'ARN ?

4- Donner le principe de l'électrophorèse d'acides nucléiques ?

5- Comment mesurer la concentration en protéines d'un échantillon ?

6- Définir les principales étapes de la PCR :

7- Qu’est-ce qu’une HPLC. En faire un schéma :

8- Comment identifier les chromosomes en cytologie ? Expliquer votre méthode.

9- Comment observer une molécule fluorescente en microscopie ?

10- Pour faire agir un anticorps sur une cellule végétale, que doit-on faire au préalable ?

11- Donner une différence entre microscope optique et microscope confocal ?

12- Classer ces différents solvants en fonction de leur polarité (du moins polaire au plus polaire):

Méthanol éther hexane eau acétate d’éthyle

13- Comment stérilise-t-on :

→ Du matériel végétal ?

→ Des milieux de culture ?

→ Du matériel de dissection ?

VI. Autour du domaine informatique/multimédia

1- Application classique pour réaliser des traitements de texte : _____

2- Qu'appelle-t-on un TBI ? _____

3- Donner le nom d'un logiciel antivirus : _____

4- Qu'appelle-t-on un FAI ? _____

5- Donner l'extension d'un fichier ouvert avec adobe reader : _____

6- Organisme qui gère les droits d'auteur sur internet : _____

7- Donner le nom d'un système d'exploitation libre de droit : _____

8- Microsoft power point est-il un logiciel libre de droit ? _____

9- Pour sa connexion internet, faut-il préférer l'ADSL2+ ou la fibre optique : _____

10- Entourer les extensions correspondant à des fichiers audio et vidéo :

gif mpeg jpeg avi mp3 doc pdf

VII. Autour des mathématiques

1- $(6 \times 4)^2 - (4^3+22)$ est égal à : _____

2- Mettre sous forme d'une fraction 1/6 + 1/2 : _____

3- Un réactif vaut 40 € HT. Quel est son prix TTC avec un taux de TVA de 20 % : _____

4- Quelle est la dérivée de Ln (x) : _____

5- Convertir 1 m^2 en cm^2 : _____

6- Classer dans l'ordre croissant : 173,305 173,059 173,009 174,132

_____

7- Quel est le double de la durée suivante : 3j 23h 49 min 24 s : 7j 23h 38 min 48 s

8- Déterminer l'équation de la droite ci-dessous :

_____

9- Calculer la **moyenne arithmétique simple** de la série suivante :

-17 -9 11 42 -2 7 13 -14 -10 27 : _____

10- Un satellite se déplace sur son orbite à une vitesse de 10 km par seconde. Quelle distance va-t-il parcourir en 3h ?

_____

VIII. Autour de la culture générale

1- Nom du Président français élu en 2007 : _____

2- Paris est candidate à l'organisation des jeux olympiques de : _____

3- Quand l'armistice de la première guerre mondiale a-t-elle été signée ? _____

4- Quel mot désigne l'élevage des poissons ? _____

5- Dans quel musée peut-on admirer la Joconde ? _____

6- A quel genre musical est associé Verdi ? _____

7- Citer une ville française située sur le Rhône : _____

8- Citer une œuvre de Victor Hugo : _____

9- Que signifie INSERM ? _____

10- Depuis le 1er janvier 2016, combien la France comporte-t-elle de régions ? _____

B. Répondez aux exercices suivants :

1- Vous êtes responsable d'une serre de 500 m². Suite à une attaque de pathogène, vous devez réaliser un traitement à l'aide d'un produit commercial X dont la concentration en matière active Y est de 10%.
La dose préconisée par le fabricant est de 1,5L/ha de produit commercial.
Pour appliquer correctement ce traitement, le volume de bouillie est de 1000L/ha.

1-1 Quelle est le volume de bouillie nécessaire pour traiter l'ensemble de la serre ?

1-2 Quel volume de spécialité commerciale X faudra-t-il utiliser pour réaliser ce traitement ?

1-3 Au final, quel est le volume de matière active Y composant cette bouillie ?

1-4 Expliquer comment vous allez procéder avant, pendant et après le traitement :

1-5 Préciser en particulier les précautions que vous allez prendre vis-à-vis de vous-même, et de votre environnement, et pour évaluer l'efficacité du traitement.

2- Vous êtes en charge d'assurer la mise en place d'une expérimentation en pots qui consiste à évaluer l'effet des interactions de compétition entre trois espèces de graminées l'orge, la fétuque et le sorgho sur leur croissance en fonction de la fertilisation.

Le protocole stipule que toutes les combinaisons possibles d'espèces seront réalisées (à 2 et 3 espèces) et comparées aux situations « témoins » où les espèces sont plantées seules chacune.

Pour chacune des modalités (mélanges et espèces seules), 8 pots, constituants les réplicas, doivent être mise en place. Chaque pot a une contenance de 3 litres de terre.

Pour chaque question, vous devez détailler vos méthodes et calculs.

2-1 Combien de pots au total doivent être préparés pour réaliser l'ensemble de l'expérimentation ?

2-2 Combien de m^3 de terre au minimum faudra-t-il prévoir pour pouvoir remplir tous les pots ?

Pour le quart des pots, un traitement de fertilisation est appliqué 3 fois pendant l'expérimentation. Il s'agit d'une solution de nitrate d'ammonium à 5%.
Vous disposez d'une solution mère à 60%, et vous devez arroser les pots concernés pour chaque application avec 25 cl de solution à 5%.

2-3 Quel volume total en litres de solution à 5% devez-vous préparer pour réaliser l'ensemble du traitement de fertilisation ?

2-4 Détailler le protocole permettant de préparer cette solution à 5% à partir de la solution mère :

A la fin de la saison de croissance, vous devez récolter les plantes de chaque pot pour réaliser les pesées de biomasse sur chaque espèce. Il faut compter environ 5 min par pot pour les prélèvements sur les pots « témoins » avec une seule espèce et 20 min pour les pots contenant les mélanges d'espèces en raison du tri des espèces.

2-5 Quel sera le temps total nécessaire au prélèvement et au tri de la biomasse sur l'ensemble de l'expérimentation ?

3- On dispose d'une fiole jaugée de 250 mL, d'une éprouvette de 250 mL, d'un bécher de 250 mL, de 20 g de NaOH et d'une tourie d'eau distillée. Le but est de préparer une solution avec l'intégralité de ce composé chimique.

Données : Na=23 $g.mol^{-1}$; O=16 $g.mol^{-1}$; H=1 $g.mol^{-1}$

3-1 Ecrire l'équation de la réaction dans le milieu aqueux.

3-2 Quel est le nom de ce composé chimique ?

3-3 Le mélange est-il exothermique, endothermique ou athermique ?

3-4 La solution obtenue est-elle basique, acide ou neutre ?

3-5 Par quel moyen détermine-t-on ce caractère physico-chimique ?

3-6 Calculer la concentration de la solution obtenue.

4- Donnez la formule brute des produits chimiques suivants :

Produits chimiques	Formule
Acétone	
Phénol	
Propanone	
Glucose	

C. Autour de l'hygiène et de la sécurité

1- Citer les deux risques majeurs lors de l'utilisation de l'azote liquide.
Quelles sont les précautions à prendre avant de manipuler de l'azote liquide ?

2- Donner une différence entre une sorbonne et une hotte à flux laminaire ?

3- En secourisme, que signifient les abréviations suivantes :

- PLS :

- DAE:

4- Un collègue renverse un acide fort sur son poste de travail et sur lui.
Quelles sont les trois actions à faire immédiatement ?

5- Définir les acronymes suivants :

EOPS	
EPC	
EPI	
DASRI	
FDS	
INRS	
CMR	
DUER	

6- Cocher la case correspondant au poste de sécurité à utiliser.

	Hotte à flux laminaire vertical	**Hotte à flux laminaire horizontal**
Cellules animales		
Cellules végétales		
microorganismes		
Produits chimiques		

7- Cocher la case correspondant aux équipements de sécurité appropriés.

produit A

H351 Susceptible de provoquer le cancer par ingestion
H315 Provoque une irritation cutanée

produit B

H332 Nocif par inhalation
H315 Provoque une irritation cutanée
H319 Provoque une sévère irritation des yeux

	gants	lunettes de sécurités	poire d'aspiration	Sorbonne
Produit A				
Produit B				

8- Cocher la case correspondant au mode d'évacuation des déchets.

	évier	Poubelle ordures ménagère	Container spécifique pour déchets chimiques	Container spécifique pour déchets biologiques
Débris de verre non contaminés				
OGM				
NaCl à 9g.L-1				
Milieu de culture contaminé				

9- Citer deux précautions à prendre lors d'utilisation de rayons UV.

10- Dans la réglementation sur l'utilisation de végétaux génétiquement modifiés, que signifient les niveaux S1, S2, et S3 attribués aux serres ?

D. Exercice de traduction

Cichorium intybus plants were obtained from seeds and were propagated in vitro. After acclimation, they were vernalised (10–12 weeks, 6-7°C) and grown under greenhouse conditions (20±4°C, 80±10% of humidity, and a 16 h photoperiod under ambient light with supplemental lighting when ambient light levels outside were below 3 klux).

Sections were stained with periodic acid Schiff for starch detection, and for callose detection, sections were incubated in decolorized aniline blue and observed under fluorescence microscope. To visualize nuclei in the pollen grains the pollen was incubated with DAPI and observed under fluorescence microscope.

E. Question de réflexion

« Intérêts et limites des biocarburants »

En fonction de vos connaissances, présenter 3 avantages et 3 inconvénients de cette énergie végétale.