

2018

Recueils 45 sujets au concours d'entrée à l'ESSA

Sciences Agronomiques – Agro Tana

- Français
- Mathématiques
- Physique
- Sciences
Naturelles

46 Pages

SECNM : 032 52 303 46 - 033 20 651 57 - 034 29 873 27



Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

FRANÇAIS (durée 1 heure)

Session 1998

LA CIVILISATION TECHNICIENNE

La civilisation occidentale est condamnée à être heureuse ou disparaître. Elle s'est donnée les bases matérielles du bonheur- situation sans précédent dans l'histoire humaine, - mais tous ces projets restent sur le plan des moyens : l'objectif ultime paraît toujours aussi éloigné

Aujourd'hui les machines sont admirables et les visages fermés. Nous avons le sourire ; il nous manque le sourire. Si les sociétés industrielles continuent à concentrer leurs efforts sur le progrès technique, elles se heurteront à des obstacles de plus en plus redoutables et laisseront chacun de plus en plus insatisfait. Si au contraire elles utilisent la technologie pour créer un monde d'aménité, de fraternité, d'équité, elles apporteront un bonheur authentique et du même coup, elles conjureront les périls qui les menacent

Malheureusement « civilisation technicienne » n'est encore qu'une « pseudo civilisation » Elle n'a de projet que pour les choses et non pour les hommes

François de CLOSETS le bonheur en plus Edition Denoël

I COMPREHENSION DU TEXTE (06 points)

- a) Dégagez les idées essentielles du texte (réponse rédigée)
- b) Expliquer cette phrase : « Nous avons la technologie, il nous manque le sourire »

II ETUDE LEXICALE ET SYNTAXIQUE

- a) Donner le contraire de « pseudo civilisation »
- b) Utiliser l'adjectif dérivé de « équité » dans une phrase

III DEVELOPPEMENT (02 points)

A quelles conditions la civilisation technicienne peut-elle apporter le bonheur ?

Session 1999

LES PROBLEMES DE L'AGRICULTURE AFRICAINE

La principale théorie avance que les grands problèmes de l'agriculture africaine sont techniques et culturels.

Une technique appropriée peut aider à surmonter la plupart, sinon la totalité des limites et des contraintes qu'impose l'environnement à l'agriculture.

Mais la technique doit être comprise, utilisée et approuvée dans un contexte culturel.

Autrement dit, si la technique et le comportement culturel à l'égard de l'agriculture ne subissent pas ensemble de profondes transformations, la production agricole de l'Afrique restera inférieure à la demande au moins jusqu'à la fin de ce siècle.

La faible productivité de l'agriculture à la houe pratiquée en Afrique tropicale est due principalement au fait que la majeure partie des travaux agricoles sont effectués par les femmes et les enfants, c'est-à-dire par une main d'œuvre généralement écrasée de travail et qui souffre généralement d'écrasement de travail et qui souffre généralement de malnutrition

Contrairement à cette main d'œuvre surmenée, la population male est généralement sous-employée. Cela est dû, en partie, à des us et coutumes qu'il est difficile de transformer.

Louis Mihayl- Forum du développement, Mai 1985

QUESTIONS

- 1- Résumez le texte au quart de sa longueur
- 2- En quoi consistent les problèmes culturels évoqués par l'auteur ?
- 3- Expliquer « technique appropriée – « inférieure à la demande »
- 4- Développement (30 lignes environ)

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

« Les grands problèmes de l'agriculture africaine sont technique et culturels »
Dans quelle mesure cette affirmation se justifie – elle à Madagascar ?

Session 2000

(Discours du conseiller aux comices agricoles)

Qu' il me soit permis, dis je de rendre justice à l' administration supérieure au gouvernement ,
monarque, messieurs, à notre souverain ; à ce roi bien aimé à qui aucune branche de la prospérité
publique ou particulière n' est indifférente, et qui dirige à la fois d' une main si ferme et si sage le char
de l' Etat parmi les périls incessants d' une mer orageuse

Partout fleurissent le commerce et les arts, partout des voies nouvelles de communication
comme autant d'artères nouvelles dans le corps de l'Etat, y établissent des rapports nouveaux...

Et qu' aurai je à faire , messieurs, de vous démontrer ici l' utilité de l' agriculture ?....Qui n' a
souvent réfléchi à toute l' importance que l' on retire de ce modeste animal,

Ornement de nos basse cours, qui fournit à la fois un oreiller moelleux pour nos couches, sa
chaire succulente pour nos tables et ses œufs ? Mais je n'en finirais pas s'il fallait énumérer les uns
après les autres les différents produits que la terre bien cultivée telle une mère généreuse, prodigue à
ses enfants

Gustave FLAUBERT.Mme Bovary,

II, 8

Questions

I Compréhension du texte (6pts)

1- Rédigez en quelques lignes les idées essentielles du texte

2-Expliquez : « Partout fleurissent le commerce et les arts... »

II Etude lexicale et syntaxique (4pts)

1- Mettez le synonyme de succulente dans une phrase

2- Trouvez le nom dérivé de modeste

3- Cherchez le mode et le temps des verbes soulignés « Mais je n'en finirais
pas s'il fallait énumérer les uns après les autres »

III Développement (10pts)

L'agriculture peut il être la base du développement d'un pays ? Développez

Session 2001

LA MACHINE AUX CHAMPS

La machine est la grande conquête de la jeunesse rurale, conquête fervente qui a en partie arrêté
son exode. Car il ne s'agit pas seulement d'apprécier l'accélération dans les travaux, le soulagement
des peines qui se transmettaient d'âge en âge, mais de saisir le goût nouveau pour la mécanique.
Goût qui se révéla souvent durant le service militaire

Aujourd'hui, un pauvre paysan ne peut voir une machine agricole sans s'arrêter devant elle,
en supputer l'utilité, la facilité de conduire. De savoir qu'elle est faite pour lui, qu'il pourrait la posséder,
lui vient une sorte de fierté. Il n'est plus l'homme gauche devant le fer et l'acier, les moteurs et les
boulons, long temps apanage des ouvriers des villes. Il revient à la maison les mains pleines de
prospectus, ayant gardé la vision d'une démonstration de motoculture qu'il expliquera le soir après
souper aux anciens.

Pourtant la machine, elle aussi, brise parfois le corps et l'esprit qui la dominent. Labourer au
tracteur demande non seulement une attention soutenue, mais de la résistance.

Inflexiblement cependant, l'évolution s'accomplit au champs et la mentalité s'en trouve modifie.
Atours de moi les attelages diminuent. Bientôt mes fils ne sauront plus dresser les bœufs : ils ne
précéderont plus, l'aiguillon prêt, une terre de jeunes bêtes, indocile et inquiète, secouant parfois,
étonnée, la pièces de bois qui les joint

A de PESQUIDOUX

Questions :

1- D "après l'auteur, mais en utilisant vos propres mots, dites quels sont les avantages
de l'utilisation de la machine aux champs

2- Quels sont les différents sentiments que suscite la machine chez le paysan ?

3- Comment comprenez vous la phrase : « Il n'est plus gauche devant le fer et l'acier »

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Développement

Mettre les machines aux champs peut-il suffire à améliorer les conditions de travail des paysans ? Répondez à la question tout en argumentant sur les solutions que vous allez avancer

Session 2002

VIOLENCE ET INDIFFERENCE

Un soir de novembre, en sortant du métro, j'entendis en même temps aboyer un chien et hurler une femme. Les gens s'enfuyaient et, dans le wagon, il ne resta que le chien, la femme qu'il avait mordue et le propriétaire du chien qui disait : « ça n'a pas d'importance, je suis assuré »

Cette anecdote aurait fait le sujet d'une fable si l'on écrivait encore des fables. Pour résister à la violence, comment compter sur des hommes qui ont peur des chiens ? Et de quoi pourrait être responsable quelqu'un qui est régulièrement assuré ? Quant à nous braves gens qui payons des impôts, nous n'avons pas à assurer l'ordre dans les lieux publics

Pensons à ce gardien de stade que des bandes d'adolescents attaquaient sans cesse et qui a fini par prendre son fusil. Lorsque le mal est fait, lorsque le persécuté a tiré, lorsque la police est arrivée, lorsque le tireur a été emmené en prison, et la victime à l'hôpital, alors la foule commente et repartit les responsabilités. Mais combien se demandent : « Et si s'était aussi de notre faute ? » il y a les parents, les policiers, les magistrats qui font mal leur métiers. Et les voisins ? Bien sur, tout le monde ne peut occuper de tout mais quand même, il y a trop de gens qui détournent la tête

L'histoire nous égare quand elle nous montre le Mal sous forme de dictateur, de tortionnaires et de terroristes... Le plus grave c'est l'abstention des bons citoyens et souvent la lâcheté de ceux que l'on croyaient être des amis et qui se dérobent lorsqu'on appelle au secours

Le pire n'est pas la violence mais l'indifférence qui permet la violence

D' après Jean- Marie DOMENACH , D.R

Questions

I - Compréhension du texte

1- Comment peut on justifier le titre de cet article
2- Expliquer les mots ou expressions soulignés (dans le sens qui leur est attribué dans le texte)

- Je suis assuré
- Cette anecdote
- repartit les responsabilités
- compter sur les hommes

3- Trouvez deux expressions utilisées pour caractériser le manque de solidarité

4-Relisez le passage : « Pour résister...lieux publics » et dites quel sentiment de l'auteur il traduit : admiration ? doute ? approbation ?

II -Grammaire

1- Compléter le texte (un seul mot par espace vide) : Difficultés de choix

Les grands choix... la vie, et même ... plus modestes ; de la vie quotidienne, sont devenues difficiles. On sait moins ... qu'on veut et lorsqu'on...sait, on discerne mal les moyens de.. obtenir. Faut-il économiser... acheter une maison ou vaut-il... dépenser ce qu'on a dès aujourd'hui ? Epargner pour les enfants ..dépenser immédiatement ? En pénétrant... un supermarché, on ignore souvent la somme qu'on est prêt ... dépenser

2- Répondez aux questions suivantes sans répéter les mots soulignés

-Prends-tu souvent des bains de mer ?

Non parce que...

-Penses-tu que Jacques reprendra ses études ?

Oui, je... bien que...

-Vous m'accompagnerez à Tamatave ?

Oui, je... si....

3- Composer une seule phrase avec les 3 éléments donnés en les reliant entre eux :

Descendre dans le Sud/s'arrêter en chemin/visiter le relais de la Reine dans l'Isalo

III- Développement

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

A l'opposé de ce journaliste, composer une anecdote qui donnera un exemple de solidarité (100 à 120 mots)

Session 2003

Les nouvelles technologies ont toujours leurs revers, et elles engendrent, sauf de rares occasions le chômage. Qu'il s'agisse de la production commandée par des ordinateurs dans les pays industrialisés ou de la mécanisation dans les pays en voie de développement, les nouvelles technologies menacent toujours les emplois existants. Cette menace est d'autant plus douloureuse pour les pays du tiers monde que le chômage y sévit et qu'il n'y a pas de solution de remplacement aux méthodes à forte intensité de main d'œuvre. Certes, l'euphorie qu'on observe au début dans certains pays en voie de développement pour une mécanisation à outrance s'évanouit à un rythme rapide. Mais d'un autre côté, on est arrivé aujourd'hui, même dans les pays du Tiers-monde, à un stade de développement où un accroissement durable de la production n'est plus possible que par le biais des technologies requérant d'importants investissements en capitaux.

Toutefois, une chose est certaine : si l'utilisation du capital, c'est-à-dire, l'introduction de technologies agricoles modernes, se réalise au détriment de la main d'œuvre à la fois nombreuse et bon marché dans le Tiers monde, cette rénovation conduira nécessairement le bilan global de l'économie à des pertes substantielles...

La mécanisation de l'agriculture dans les pays du Tiers-monde
In Revue du Développement et coopération N°579

Questions

1- D'après le texte, comment doit se faire la mécanisation de l'agriculture dans les pays du Tiers-monde ?

2- Expliquer la phrase du texte : « l'euphorie qu'on observe au début s'évanouit à un rythme rapide »

Développement :

A votre avis, devrait-on refuser l'introduction de technologies nouvelles pour éviter le chômage ?

Argumenter votre point de vue

Session 2004

LA SEULE MANIERE DE BIEN VISITER

L'automobile est un excellent et agréable engin de transport rapide d'un point à un autre, mais un détestable moyen d'investigation. Jamais on n'a tant voyagé, et jamais aussi les gens n'ont moins profité de leurs voyages. Ces malheureux qui avalent pêle-mêle des Kilomètres et des sauces sophistiquées dans des auberges d'opéra-comique traversent la moitié de la France, 6 provinces, 30 villes, 400 villages, 20 siècles d'histoire, de légendes, de coutumes, de vieux terroir, de finesse paysanne ; sans en retirer d'autres souvenirs que ceux d'un embarras gastrique et de trois pneus crevés.

C'est presque une banalité de répéter que la seule manière adéquate de visiter certaines régions, c'est de les parcourir à pied. D'abord ; parce que la marche en elle-même aiguise à la fois l'appétit et l'intellect autrement que les coussins d'une auto mobile, et place naturellement le voyageur dans un état de réceptivité qui multiplie l'intérêt de tout ce qu'il rencontre. Ensuite, parce que ce moyen-là est lent, exige un effort personnel, permet d'entrer en contact avec les choses et les gens d'une manière progressive et intime. Et ceci est encore plus agréable qu'ailleurs, en montagne, où l'extrême diversité des aspects, l'abondance des détails pittoresques ou humains sont dignes d'attirer à chaque instant l'attention de l'observateur. A pied, un arbre est un arbre avec sa peau rugueuse, une fourmière peut être entre deux racines et un écureuil charbonnier dans les branches. En voiture ; c'est une ombre parmi des centaines d'ombres toutes pareilles, quelque chose qui ne mérite même pas un regard. A pied, tout prend un sens ; tout chante son petit couplet. Chaque brin d'herbe a son criquet, une montée monte. Une source, c'est une aubaine délicieuse. Un faucheur dans un pré, c'est un homme et non un vague accessoire à peine entrevu. Le monde se subdivise à l'infini, relève à chaque

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

seconde des visages dont on ne soupçonnait même pas l'existence, éveille l'intérêt par cent détails inattendus. Mais la vitesse unifie tout.

- 1- Résumer ce texte en une dizaine de ligne au plus
- 2- Expliquer
 - a. Détestable moyen d'investigations
 - b. Finesse paysanne
 - c. Etat de réceptivité
- 3- L'auteur adresse certaines critiques à l'automobile. Vous prendrez position à votre tour en précisant en une trentaine de ligne quels avantages et quels inconvénients présente, à votre avis, cet instrument de transport moderne.

Session 2005

Le chemin est encore long. L'éradication de la pauvreté à Madagascar n'est pas pour demain, si l'on se réfère aux dernières statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)

Six malgaches sur dix manquent de nourriture, en quantité comme en qualité. Plus de 59 % de la population est touchée par l'insécurité alimentaire chronique. Les enfants de moins de cinq ans y sont les plus vulnérables

« Dans le monde, le phénomène de la sous alimentation touche encore 850 millions d'âmes, dont une grande partie en Afrique », souligne le directeur Général de la FAO, Jacques Diouf, à l'association du sommet des Nations Unies. Et ce dernier de mentionner que les causes de la pauvreté et de la faim sont inextricablement liées

Près de 80% de la population malgache vit en milieu rural et dépend de la productivité rizicole pour la sécurité alimentaire. Alors qu'un déclin des investissements dans le développement rural a été constaté ces dernières années.

Conformément à la déclaration de Maputo sur l'agriculture et de la sécurité alimentaire en Afrique ratifiée par les chefs d'état et de gouvernement de l'union Africaine dans le cadre du NEPAD ; au moins 10% des investissements devraient être affectés au développement du secteur agricole. Or le ministère de l'Agriculture, l'Elevage et de la pêche n'y réserve aujourd'hui qu'environ ; 6 dans le total des dépenses publiques exécutées.

Par ailleurs, le niveau d'investissement programmé pour les années 2004-2006, qui coïncide avec le lancement du document Stratégique pour la réduction de la pauvreté (DSRP), devrait être de l'ordre de 10.5% alors qu'il n'était que de 7% du PIB entre 1999 et 2000.

Le même document indique que pour parvenir à réduire de moitié le taux de pauvreté à l'horizon 2015, les ressources en matière d'investissements publics à mobiliser devraient s'élever à 2468 millions de dollars US pour l'agriculture ; l'élevage et la pêche.

Le Directeur Général de la FAO épouse la décision prise à Maputo. »Pour éradiquer les racines de la pauvreté, l'augmentation des investissements dans le secteur agricole est primordiale. Ceci, étant donné que 80% de la population en Afrique vit dans la zones rurales et de l'agriculture », conclut-il.

Article écrit par Henitsoa ANDRIAMIARISOA

Express de Madagascar, du 16 septembre 2005

QUESTION

I- ETUDE MORPHO- SYNTAXIQUE

- 1- En vous referant au texte, donnez l'antonyme de « déclin » et utiliser-le dans une phrase de votre choix
- 2- Chercher le radical de l'adverbe « inextricablement » et expliquez
- 3- Justifier l'utilisation du conditionnel dans la phrase : « ...au moins 10% des investissement devraient être affectés au développement du secteur agricole »
- 4- Transformez la phrase simple suivante ou phrase complexe tout en respectant l'idée exprimée dans la phrase
« Pour éradiquer les racines de la pauvreté, l'augmentation des investissements dans le secteur agricole est primordiale »

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

II- COMPREHENSION

- 1- Quel est le type de texte utilisé ici ?
 - a. Argumentatif
 - b. Explicatif
 - c. InformatifJustifiez
- 2- Quel est le procédé choisi pour démontrer la gravité de la situation ?
- 3- Proposez un titre au texte
- 4- a- Quelles sont les solutions proposées ci-dessus pour éradiquer la pauvreté ?
b- Suffiraient- elles, selon vous, pour pouvoir mener à bien l'objectif fixé par le Gouvernement actuel dans sa lutte contre la pauvreté ? Formulez vos réponses sous forme rédigée

Session 2006

On a longtemps considéré – notamment les économistes américains- que l'urbanisation était d'elle-même favorable au développement agricole. Ces économistes faisaient valoir que l'élévation des revenus dans les villes est particulièrement rapide, ce qui, disaient- ils, provoque la demande de produits agricoles diversifiés ; que cette augmentation de revenu permet de dégager une épargne susceptible d'être investie dans l'agriculture ; qu'enfin l'urbanisation provoque un brassage d'idées et de population favorable au progrès agricole

En réalité, on a constaté que, s'il y a effectivement demande de produits agricoles diversifiés, cette demande ne porte pas spontanément sur des produits que l'agriculture est en mesure de fournir. Dans les pays du mil, en particulier, les habitudes de consommation des nouveaux habitants des villes s'inspirent de celles des milieux européens et s'orientent vers le pain fabriqué avec du blé et obligatoirement importé

En second lieu, il a été prouvé que les investissements de la population urbaine vont, dans la plupart des pays, en dernier lieu vers l'agriculture, bien après les spéculations immobilières, le commerce et l'industrie....

Enfin, l'observation des zones périphériques des grandes métropoles montre que, contrairement à ce qui était attendu, les incidences de la civilisation urbaine sur la technologie et la rationalisation de la conduite des exploitations sont extrêmement faibles.

En réalité, l'urbanisation a plutôt un effet global négatif sur l'agriculture dans la mesure où celle-ci est paysanne ; elle amène les nouveaux urbains à considérer le mode de vie paysan comme barbare et par conséquent à reléguer, dans l'échelle des valeurs, l'agriculture au dernier rang des activités.

Jacques MAYER et Louis DESCHAMPS
In L'AGRICULTURE TROPICALE collection « Que sais- je ? »

Questions sur le texte

- 1- Précisez les différentes valeurs du pronom ON dans le texte
 - 2- Expliquer l'expression : « milieu européenisé »
 - 3- Transportez au discours indirect : « L'élévation des revenus dans les villes, disaient- ils, provoque la demande de produits agricoles diversifiés »
 - 4- Nominalisez la complétive dans la phrase suivante : « l'élévation des zones périphériques des grandes métropoles montre que les incidences de la civilisation urbaine sur la technologie agricole sont extrêmement faibles »
 - 5- Proposez un titre au texte
 - 6- D'après l'auteur, quels sont les freins au développement rural
 - 7- Quelles solutions, proposez- vous pour améliorer le secteur rural ? Développez vos suggestions en une vingtaine de lignes environ
-

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Session 2007

Les grands problèmes de l'agriculture africaine sont techniques et culturels plutôt qu'écologiques. Ainsi, une technique appropriée peut aider à surmonter la plupart, sinon la totalité des limites et des contraintes que l'environnement impose à l'agriculture.

Mais la technique doit être comprise, utilisée et approuvée dans un contexte culturel. Autrement dit, si la technique et le comportement culturel à l'égard de l'agriculture ne subissent pas ensemble de profondes transformations, la production agricole de l'Afrique tropicale restera inférieure à la demande au moins jusqu'à la fin de ce siècle.

La faible productivité de l'agriculture à la houe pratiquée en Afrique tropicale est due principalement au fait que la majeure partie des travaux agricoles sont effectués par les femmes et les enfants, c'est-à-dire par une main d'œuvre généralement écrasée de travail et qui souffre le plus souvent de malnutrition et de toute une variété de maladies. La population mâle est généralement sous employée ou purement inactive. La transformation du comportement du mâle africain envers le travail manuel est loin d'être satisfaisante. Malheureusement, cela est dû en partie, mais œuvrant, à des us et coutumes qu'il est difficile de transformer. Un moyen d'accroître la production agricole serait de généraliser l'irrigation. Les projets d'irrigation pourraient être fondés sur des techniques à forte utilisation de main d'œuvre ou de capital.

Toutefois, on se heurte à de nombreux obstacles. En général, l'Afrique n'a que ou pas d'expérience de l'irrigation... Les techniques nouvelles et inconnues à utiliser nécessitent à la fois davantage de travail et un travail continu. Etant donné les contraintes culturelles, l'irrigation risque fort d'être mal accueillie. Par-delà les difficultés, le choix du moment où irriguer et l'application minutieuse des méthodes d'irrigation pourrait se révéler difficiles à accepter et à maîtriser dans un contexte culturel où la notion de temps est quelque de flou ; ce qui veut dire que l'on peut espérer que l'application des mesures techniques précises puisse se prolonger longtemps.

Louis MIHALYOL

Dans le « Forum du développement », Mai 1985

QUESTIONS

I. Etude morphosyntaxique

- En vous référant au texte, donnez l'antonyme de « appropriée »
- Donnez le synonyme de « handicap ».
- Justifiez l'emploi du présent du conditionnel dans la phrase : « un moyen d'accroîtreserait de généraliser l'irrigation ».

II. Compréhension

- Quel est le type de texte utilisé ?
 - Argumentatif
 - Explicatif
 - InformatifJustifiez votre réponse.
- Proposez un titre au texte
- Quels sont, d'après le texte, les problèmes auxquels se heurte l'agriculture en Afrique ?
- Quelles sont les solutions que vous proposeriez pour la développer ?
Formulez vos réponses sous forme rédigée.

MATHEMATIQUES (durée 1 heure)

Session 1998

Exercice 01

Soit la fonction f , définie sur l'intervalle $]0 ; +\infty]$ par $f_x = \frac{1}{3}x^3 - \ln x - \frac{1}{5}$

1) Etudier les variations de f et calculer $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$

2) Soit k un entier tel que $1 \leq k \leq n-1$ avec n un entier naturel supérieur ou égal à 2

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

a) Montrer que

$$\frac{1}{n} f\left(\frac{k+1}{n}\right) \leq \int_{\frac{k}{n}}^{\frac{k+1}{n}} f(t) dt \leq \frac{1}{n} f\left(\frac{k}{n}\right)$$

b) En déduire les inégalités:

$$(1) \quad \frac{1}{n} \left[f\left(\frac{2}{n}\right) + \dots + f\left(\frac{m}{n}\right) \right] \leq \int_{\frac{1}{n}}^1 f(t) dt \leq \frac{1}{n} \left[f\left(\frac{1}{n}\right) + \dots + f\left(\frac{n-1}{n}\right) \right]$$

qu'on peut aussi écrire sous la forme :

$$\frac{1}{n} \sum_{k=2}^n f\left(\frac{k}{n}\right) \leq I\left(\frac{1}{n}\right) \leq \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n-1} f\left(\frac{k}{n}\right) \quad \text{avec} \quad I(x) = \int_x^1 f(t) dt \quad \text{pour tout } x > 0$$

$$3) \quad \text{Pour tout entier } n \text{ supérieur ou égal à } 2, \text{ on pose } S_n = \frac{1}{n} \left[f\left(\frac{1}{n}\right) + \dots + f\left(\frac{n}{n}\right) \right] = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{k}{n}\right)$$

$$a) \quad \text{Déduire des inégalités (1) l'encadrement } I\left(\frac{1}{n}\right) \leq S_n \leq I\left(\frac{1}{n}\right) + \frac{1}{n} f\left(\frac{1}{n}\right)$$

b) A l'aide d'une intégration par parties, calculer

$$\int_x^1 \ln t dt \quad \text{et en déduire } I(\lambda) = \int_{\lambda}^1 f(t) dt ; \lambda \in]0, 1[$$

$$c) \quad \text{Déterminer } \lim_{\lambda \rightarrow 0} \lambda f(\lambda) \text{ et prouver alors que } \lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = \frac{3}{4}$$

Exercice 2

Le plan complexe P est rapporté à un repère ortho normal direct $(O, \mathbf{u}, \mathbf{v})$. On note A le point d'affixe Z . Soit φ l'application de F vers P qui à tout point M d'affixe Z associe le point $M' = \varphi(M)$ d'affixe Z' définie par :

$$Z' = \frac{3+i\sqrt{3}}{4} Z + \frac{1-i\sqrt{3}}{2}$$

1- Déterminer :

- L'affixe du point $\varphi(A)$ l'image de A par φ
- L'affixe du point P tel que $\varphi(P) = 0$

2-Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de φ

3-Lorsque le point M est distinct du point A :

- Démontrer que le triangle AMM' , où $M' = \varphi(M)$ est rectangle en M'
- Le point M et le milieu du segment $[AM]$ étant donnés, En déduire une construction au compas du point M'

Exercice 3

Soit (U_n) la suite définie pour tout entier naturel n par : $U_0 = 1$; $U_1 = 1$, $U_{n+2} = 4U_{n+1} - 4U_n$

On note par (R) la relation liant U_n , U_{n+1} et U_{n+2}

1- Calculer U_2 , U_3 , U_4 et U_5

2- Démontrer qu'il existe une suite géométrique unique de terme général r^n avec $r \neq 0$ satisfaisant la relation (R)

3.- a - Vérifier alors que, quels que soient les réels α et β , la suite (V_n) définie par

$$V_n = (\alpha n + \beta) r^n$$

Où r est le réel calculé en 2, vérifier la relation (R) .

b - Calculer α et β pour que (V_n) vérifie les conditions initiales $V_0=1$ et $V_1=1$

c - On suppose que pour tout entier réel n , $V_n = (2-n) 2^{n-1}$

Vérifier que pour tout entier naturel n supérieur ou égal à 4 on a $2-n \leq -2$

$$\text{En déduire } \lim_{n \rightarrow +\infty} V_n$$

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Session 1999

Exercice 1

1) a) Montrer que $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\ln(n+3^n)}{4n} = 0$

b) En déduire que $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\ln(1+n3^n)}{4n} = \frac{\ln 3}{4}$

2) Pour tout entier naturel n , on pose

$$U_n = \frac{1}{2} \int_0^1 \frac{3^n x}{1+n3^n x^2} dx$$

- a- Calculer U_0
- b- Calculer U_n pour tout entier $n > 1$
- c- Etudier la convergence de la suite (U_n)

Exercice 2

Un tournoi oppose deux joueurs A et B qui jouent trois parties successives d'un même jeu. Le vainqueur du tournoi est le joueur qui a gagné le plus de parties.

A chaque partie, le joueur A a une probabilité de 0,5 de gagner et une probabilité de 0,3 de perdre

- 1-a- Dresser la liste des tournois sans vainqueur
- b- Montrer que la probabilité que le tournoi soit sans vainqueur est égale à 0,188
- 2-a- Calculer la probabilité que le joueur A gagne exactement une partie du tournoi et remporte le tournoi
- b- Montrer que la probabilité que le joueur A soit vainqueur du tournoi est 0,560

Exercice 3

1) Etudier les variations des fonctions f et g définies par

$$f(x) = \ln(1+x) - \ln x - \frac{1}{x+1}$$

$$g(x) = \ln(1+x) - \ln x - \frac{1}{x}$$

2) En déduire que pour tout entier naturel $p > 0$, on a :

$$\frac{1}{p+1} < \ln(p+1) - \ln p < \frac{1}{p}$$

3) Soit la suite (U_n) définie pour $n \geq 1$ par $U_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$

Montrer que $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = +\infty$

4) Soit la suite (V_n) définie pour $n \geq 1$ par $V_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} - \ln n$

- a. Montrer que pour $n \geq 1$, $V_n > 0$
- b. Montrer que (V_n) est une suite décroissante
- c. Conclure

Session 2000

I. Un sac contient cinq boules blanches : deux portent le numéro 0 ; deux le numéro 1 et une le numéro 3 et cinq boules noires dont une porte le numéro 0 et quatre le numéro 3. Chaque boule a la même probabilité d'être tirée.

1. On tire simultanément trois boules du sac au hasard. Quelle est la probabilité des événements suivants :

B « les boules sont différentes »

A « les numéros des boules sont impairs »

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

2. Maintenant on tire une boule au hasard et on le remet dans le sac. On effectue ainsi deux tirages successifs. On désigne par « a » le numéro apparu sur la première boule tirée et par « b » celui sur la deuxième boule. On associe à cette épreuve la suite (U_n) définie par son premier terme non nul U_0 et la relation : pour tout n de $\mathbb{N}$, $U_{n+1} = a U_n + b$.

Calculer la probabilité des événements :

N : « (U_n) est une suite géométrique non constante »

T : « (U_n) est une suite arithmétique non constante »

3. Cette fois-ci, on tire une boule du sac. Si on obtient le numéro 1, on s'arrête ; sinon on remet la boule dans le sac et on recommence le tirage. On procède ainsi jusqu'à ce qu'on obtienne le numéro 1. On désigne par k le nombre de tirage qu'il a fallu faire pour obtenir la boule numérotée 1.

Déterminer la probabilité P : « le nombre $k > 3$ ».

II. 1. Soit g la fonction définie sur $]0 ; +\infty[$ par $g(x) = \ln(x+1) - \ln x + \frac{x}{x+1}$

a. Calculer $\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)$ puis $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x)$

b. Dresser le tableau de variation de g . En déduire le signe de $g(x)$ pour tout réel, x strictement positif.

2. Soit f la fonction définie sur $]0 ; +\infty[$ par

$$\begin{cases} f(0) = 0 \\ f(x) = x[\ln(x+1) - \ln x] \end{cases} \quad \text{Si } x > 0$$

a. Etudier la continuité de f en 0 puis la dérivabilité de f en 0

b. Calculer $f'(x)$, $\forall x > 0$ et déterminer le signe de $f'(x)$

c. Déterminer $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ (On pourra écrire $f(x) = x \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)$)

d. Dresser le tableau de variation de f .

3. Soit (C) la courbe représentative de f dans un repère orthonormal (unité : 4cm)

a. Soit (T) la tangente à (C) au point d'abscisse 1. Déterminer l'intersection de (T) et de l'axe $y'y$.

b. Construire (C) et (T) .

Session 2001

Exercice 1

La fonction f est définie sur $\mathbb{R}$ par :

$$f(x) = |1 - e^{-x}| - 2x$$

1. Etudier la continuité et la dérivabilité de f en $x_0 = 0$

2. a. Etudier les variations de f

b. Etudier les branches infinies de la courbe représentative C de la fonction f .

c. Tracer C .

Exercice 2

Soit g l'application de $E = \mathbb{C} - \{-2i\}$ dans $\mathbb{C}$ définie par :

$$z \rightarrow g(z) = \frac{iz + 4 - 2i}{z + 2i}$$

1. a. Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $g(z) = iz + 1 - 2i$

On notera z_1 et z_2 les deux solutions, avec $|z_1| < |z_2|$

b. Déterminer les entiers naturels n pour lesquels $(z_2)^n$ est un entier négatif

2. Soit M le point d'affixe z .

Déterminer et construire l'ensemble des points M tels que $\frac{\pi}{2}$ soit une mesure de l'argument de $g(z)$.

Exercice 3

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Les statistiques montrent que dans une région agricole X, si la production de riz est bonne une année, la probabilité qu'elle soit encore bonne l'année suivante est 0,7 et que si elle est mauvaise une année, la probabilité qu'elle reste mauvaise l'année suivante est 0,6.

1. La production de riz de cette région a été bonne en 1999.
Calculer la probabilité qu'elle soit bonne en l'an 2001
2. Si la production sera mauvaise en l'an 2000.
Calculer la probabilité qu'il y ait au moins une année de bonne récolte avant l'année 2003

Session 2002

Exercice 1

1. a. Calculer pour tout réel x différent de -1 , la somme :
$$S_n(x) = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots + (-1)^{n-1} x^{n-1}, \quad (n \geq 1)$$

b. En déduire les inégalités $\int_0^1 \frac{(-x)^n}{1+x} dx = \ln 2 - \left[1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \right]$
2. a. Montrer que pour tout $n \geq 1$; pour tout $x \in [0; 1]$
$$-(x^n) \leq \frac{(-x)^n}{1+x} \leq x^n$$

b. En déduire les inégalités
$$-\frac{1}{n+1} \leq \int_0^1 \frac{(-x)^n}{1+x} dx \leq \frac{1}{n+1}$$

c. Calculer la limite, quand $n \rightarrow +\infty$ de la suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ définie par
$$U_n = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{(-1)^{(n-1)}}{n}$$
3. a. Calculer en fonctions de n et x , la somme $e^x S_n(e^x)$
b. Calculer l'intégrale $(-1)^n \int_0^1 \frac{e^{(n+1)x}}{1+e^x} dx$

Exercice 2

1. On considère un dé cubique dont les faces sont numérotées de 1 à 6. Ce dé est pipé, de telle sorte que chaque face portant le chiffre x , on associe par une application p , le nombre réel $p(x) = \ln \alpha^x$, $\alpha > 0$; $x \in \{1, 2, \dots, 6\}$, $\ln =$ Logarithme Népérien
 - a. Déterminer α pour que p soit une probabilité ?
 - b. On lance une fois ce dé. Donner la probabilité d'apparition de chacune de ses faces.
2. On considère maintenant deux dés cubiques discernables et non pipés D_1 et D_2 . Chacun de ces deux dés porte sur ces faces les numéros de 1 à 6.
On jette simultanément les 2 dés et on attend qu'ils s'immobilisent, et on observe les numéros marqués sur la face supérieure des deux dés. On suppose que les événements élémentaires sont équiprobables.
Soit l'univers $\Omega = \{(i, j) / i \in D_1, j \in D_2\}$ où $i, j \in \{1, 2, \dots, 6\}$
 - a. Calculer la probabilité pour que $\text{Inf}(i, j) = 4$ où $\text{Inf}(i, j)$ désigne le plus petit des deux numéros i et j
 - b. Calculer la probabilité pour que le produit $i \cdot j = 25$ soit obtenu exactement deux fois, si on jette 3 fois et indépendamment les deux dés

Exercice 3

Soit la fonction f définie par

$$\begin{cases} f(0) = 0 \\ f(x) = x \ln |x| \quad \text{Si } x \text{ différent de zéro} \end{cases}$$

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Session 2003

Exercice 1

I. Un jeu forain utilise une roue divisée en dix secteurs identiques : sept sont verts, trois sont rouges. On fait tourner la roue, et lorsqu'elle s'arrête, un index désigne un secteur, chaque secteur ayant la même probabilité d'être obtenu.

1. On lance une fois la roue. Préciser l'ensemble E des résultats possibles.

Déterminer la probabilité de chacun des éventualités de E. On dit que l'on a déterminé la loi de probabilité de E.

2. Jouer une partie est l'expérience aléatoire consistant à faire tourner la roue trois fois de suite, de façon indépendante, en notant à chaque arrêt la couleur obtenue. Soit Ω l'ensemble des résultats obtenus.

- Donner les éléments de Ω .
- Montrer que la probabilité d'obtenir trois fois vert est égale à 0,343.
- Calculer la probabilité de :
 - « obtenir au moins une fois rouge »
 - « obtenir exactement deux fois rouge »

II. On partage un cake rectangulaire contenant n raisins secs en 8 parts égales. On suppose que les raisins sont répartis au hasard.

1. On suppose que $n=10$.

Quelle est la probabilité pour qu'une part donnée contienne exactement 2 raisins ?

2. Etant donné l'entier k tel que $0 \leq k \leq n$

- Quelle est la probabilité pour qu'une part donnée contienne exactement k raisins ?
- Calculer en fonction de n la probabilité pour qu'une part donnée contienne au moins

un raisin ?

Exercice 2

- Calculer le PGCD des deux nombres 138.807 et 52.089.
- Montrer que les deux nombres entiers 4312 et 1755 sont premiers entre eux.
- Montrer que pour tout n appartenant à $\mathbb{N}$, $n^3 - n$ est divisible par 3.

Exercice 3

- Soit la fonction définie sur l'intervalle $J = [1 ; 3]$ telle que $f(x) = 1 - x + \ln(1+x)$
 - Dresser le tableau de variation de f
 - Montrer que f est une bijection de I vers J que l'on déterminera.
 - En déduire qu'il existe un seul nombre réel $\alpha \in]1;3[$ tel que $f(\alpha) = 0$

- Soit $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$ la suite numérique définie par $U_0 = 1$ et pour tout n de $\mathbb{N}$
 $U_{n+1} = g(U_n)$ avec g la fonction définie pour tout x de $I = [1 ; 3]$
 $g(x) = 1 + \ln(1+x)$

- Montrer que g est une fonction croissante.
- En déduire que :
 - Pour tout x de I, g(x) appartient à I
 - Pour tout n de $\mathbb{N}$, (U_n) appartient à I

- a- Montrer que pour tout x de I, $\frac{1}{4} \leq g' \leq \frac{1}{2}$.

b- Démontrer que pour tout x de I, on a $|g(x) - \alpha| \leq \frac{1}{2}|x - \alpha|$ où α définie dans 1°)

c- En déduire que pour tout n de $\mathbb{N}$, on a $|U_{n+1} - \alpha| \leq \frac{1}{2}|U_n - \alpha|$

- a- Montrer que pour tout entier naturel non nul, on a $|U_n - \alpha| \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$

b- En déduire que (U_n) est convergente et calculer sa limite.

c- Déterminer le plus petit entier $n_0 \in \mathbb{N}$ tel que pour tout n de $\mathbb{N}$, $n \geq n_0$ on a

$$|U_n - \alpha| < 10^{-2}$$

On donne $\ln 2 = 0,7$ $\ln 3 \approx 1,1$ $\ln 10 \approx 2,3$

Session 2004

Exercice 1

Une urne contient 5 jetons identiques portant les chiffres 1, 2, 3, 4, 5.

1. On extrait au hasard, un à un, les cinq jetons et on obtient 5 chiffres. Quelle est la probabilité des événements suivants :

- Obtenir un nombre pair
- Obtenir un nombre divisible par 15

2. Maintenant on extrait simultanément deux jetons de l'urne. On demande à un joueur de faire deux essais de suite. Quelle est la probabilité pour que le joueur obtienne deux fois le couple (pair, impair) ou (impair, pair).

Exercice 2

1. Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation : $z^3 + iz^2 + (1-i)z + 2 - 2i = 0$ sachant qu'elle admet une racine réelle z_0 et une racine imaginaire pure z_1 . On notera z_2 la troisième racine.

2. a- Donner la forme trigonométrique de z_0, z_1, z_2

b- déterminer les entiers naturels n pour lesquels z_2^n est un réel négatif.

3. Dans un plan complexe rapporté à un repère orthonormé $(O; \vec{u}; \vec{v})$, on considère les points A, B et M d'affixes respectives $1+i$; $-2i$ et z , avec $z = -2i$.

On pose :
$$Z = \frac{z-1-i}{z+2i}$$

Sans écrire l'équation, déterminer et tracer :

a- L'ensemble (E_1) des points M tel que Z soit réel

b- L'ensemble (E_2) des points M tel que $|Z|=1$

c- L'ensemble (E_3) des points M tel que $\arg(Z) = \frac{\pi}{2}$

Exercice 3

Soit la fonction f définie par $f(x) = \frac{x-1}{4} - 2\ln x$ où $\ln$ est la fonction logarithme népérien.

1. a- Montrer que l'équation $f(x)=0$ possède deux solutions et deux seulement dont l'une entière et l'autre $x_0 \in [3;4]$ (on ne demande pas de calculer x_0)

b- Montrer que $x_0 = \sqrt{1+8\ln x_0}$

2. Soit h la fonction définie sur $[3;+\infty[$ par $h(x) = \sqrt{1+8\ln x}$

3. Montrer que $h(x) \geq 3$ et que $0 \leq h'(x) \leq \frac{4}{9}$

4. Soit (U_n) la suite définie par $U_0 = 3$ et $U_{n+1} = h(U_n) = \sqrt{1+8\ln U_n}$

Montrer par récurrence que pour tout $n \in \mathbb{N}$, $U_n \geq 3$

5. a- Montrer que pour tout $n \in \mathbb{N}$ $|U_{n+1} - x_0| \leq \frac{4}{9}|U_n - x_0|$

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- b- Montrer que pour tout $n \in \mathbb{N}$ $|U_n - x_0| \leq \left(\frac{4}{9}\right)^n$. En déduire la convergence de (U_n)
- c- Trouver un entier n_0 tel que $|U_n - x_0| < 10^{-2}$

Session 2005

Exercice 1

- Calculer $(1 - 2i)^4$
- a- Quelles sont les racines quatrièmes de $(-7 + 24i)$?
b- Placer dans un repère orthonormé les images de ces racines.
- calculer les racines quatrièmes de $(7 - 24i)$

Exercice 2

A. Dans un lycée comptant 1600 élèves : 640 ont déclaré aimer la S.V.T. ; 960 les mathématiques et 240 la S.V.T et les mathématiques.

On rencontre au hasard un élève de ce lycée. Quelle est la probabilité que cet élève

- aime la S.V.T. mais pas les mathématiques
- aime les mathématiques mais pas la S.V.T.
- n'aime ni la S.V.T. ni les mathématiques

B. a- Trouver tous les entiers naturels a et b , avec $a < b$, connaissant leur PGCD 42 et leur PPCM 1.680

b- Déterminer tous les entiers relatifs x vérifiant : $8x \equiv 7 \pmod{5}$

Exercice 3

1. Déterminer trois réelles a, b, c tels que pour tout $x \in]0; +\infty[$:

$$\frac{1}{x(1+x)^2} = \frac{a}{x} + \frac{b}{1+x} + \frac{c}{(1+x)^2}$$

Dans toute la suite on prendra $a = 1, b = c = -1$

2. a- Soit $m > 1$;

Calculer $\int_1^x \frac{dx}{x(1+x)^2}$

b- Soit la fonction φ définie sur $]1; +\infty[$ par $\varphi(x) = \int_1^x \frac{\ln x}{1+x^2} dx$

En intégrant par parties, calculer $\varphi(x)$ en fonction de x .

c- Montrer que $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{1+x^2} = 0$ En déduire que $\lim_{x \rightarrow +\infty} \varphi(x) = \frac{1}{2} \left(\ln 2 - \frac{1}{2} \right)$

Session 2006

Exercice 1

A. Soit la suite (I_n) définie sur $\mathbb{N}^*$ par $I_n = \int_0^1 \frac{e^{nx}}{1+e^x} dx$

1. Etudier le sens de variation de I_n

2. Montrer que, pour tout x de $[0;1]$, on a : $\frac{1}{4} \leq \frac{1}{1+e^x} \leq \frac{1}{2}$

En déduire un encadrement de I_n et la limite de la suite (I_n)

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

B. On considère les intégrales :

$$I = \int_0^x e^t \cos^2 t dt \quad J = \int_0^x e^t \sin^2 t dt \quad \text{pour } x \text{ réel}$$

1. Calculer I+J, puis I-J
2. En déduire I et J

Exercice 2

Dans le plan complexe muni de repère orthonormé $(O, \vec{u}, \vec{v})$; on note (E) l'ensemble des points M, d'affixe z telle que : $|(1-i)z + 4i| = 3\sqrt{2}$ (1)

1. On pose $z = x + iy$; x et y nombres réels.
 - a- Déterminer une équation cartésienne de (E)
 - b- Représenter (E)
2. a- Vérifier que l'égalité (1) est équivalente à $|z - (2 - 2i)| = 3$
b- Caractériser géométriquement (E).
3. Soit s la similitude d'écriture complexe : $z' = (1-i)z + 4i$
 - a- Déterminer les éléments géométriques de s.
 - b- Quelle est l'affixe du point O' dont l'image par s est O ?
 - c- Calculer O'M lorsque M est un point de (E) et caractériser (E).

Exercice 3

Un nombre premier est un entier naturel qui a exactement deux diviseurs.

Une urne contient 6 boules numérotées par les 6 premiers nombres premiers. On tire simultanément et au hasard 3 boules de l'urne.

On note :

A : l'événement « la somme des numéros des 3 boules tirées est premiers »

B : l'événement « le numéro 2 figure parmi les 3 boules tirées »

C : l'événement « la somme des numéros des 3 boules tirées est paire »

1. Calculer le nombre de tirages possibles.
2. Calculer P(A), probabilité de A.
3. a- Calculer P(B) et P(C), probabilités respectives de B et C
b- Que constate t'on ? Expliquez.

Session 2007

Exercice I

Pour tout n entier naturel, on considère les intégrales suivantes

$$I_n = \int_0^{\pi/2} e^{-nx} \sin(x) dx \quad \text{et} \quad J_n = \int_0^{\pi/2} e^{-nx} \cos(x) dx$$

- 1) Calculer I_0 et J_0 .
- 2) Soit n un entier naturel non nul.
 - a. En intégrant par partie I_n puis J_n prouver que I_n et J_n vérifiant le système.

$$\begin{cases} I_n + nJ_n = 1 \\ -nJ_n + J_n = e^{-n\frac{\pi}{2}} \end{cases}$$

- b. En déduire, pour n entier naturel non nul, les expressions de I_n et J_n en fonction de n.
- 3) Déterminer $\lim_{n \rightarrow +\infty} (I_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} (J_n) = 0$

Exercice II

1. Calculer le module et l'argument du nombre complexe : $z = \frac{1}{1+itg x}$ suivant les valeurs de α ; $\alpha \in]-\pi, \pi]$

2. Placer dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$, les images respectives A et B, des nombres complexes

$$\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}i$$

3. Soit l'image du nombre complexe

$$\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i$$

$Z = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i$ où x est un réel quelconque

Calculer le module r et l'argument de Z

Exercice III

On considère l'équation (E) $8x + 5y = 1$, où $(x ; y)$ est u couple de nombre entiers relatifs.

- Donner une solution particulière de l'équation (E)
- Résoudre l'équation (E).
- Soit k un nombre naturel tel qu'il existe u couple $(a ; b)$ de nombres entiers vérifiant.

$$\begin{cases} k = 8a + 1 \\ k = 5b + 1 \end{cases}$$

- Montrer que le couple $(a ; -b)$ est solution de (E)
- Quel est le reste, dans la division de k par 40.

Exercice IV

Un élève se présente à un examen, ayant étudié seulement deux des seize chapitres de son cours. L'examineur sujet portant chacun sur un différent. Il fait tirer au candidat simultanément et au hasard n questions $(1 \leq n \leq 16)$; on entend par « au hasard » l'équiprobabilité des tirages.

- Si $n=2$, quelle est la probabilité pour que le candidat tire au moins une question qu'il a étudiée ?
- Pour quelles valeurs de n la probabilité pour que le candidat tire au moins une question qu'il a étudiée est-elle strictement supérieur à $\frac{1}{2}$?

PHYSIQUE (durée 1 heure)

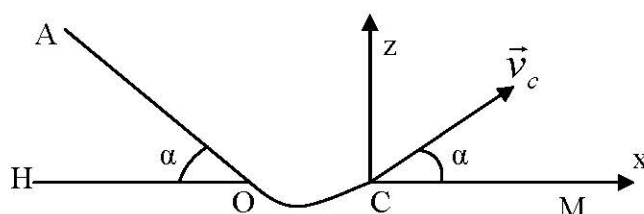
Session 1998

MOUVEMENT D UN PROJECTILE

Dans tout le problème, les forces de frottement seront négligées. On prendre pour valeur de l'accélération de la pesanteur $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Du point A d'un plan incliné de l'angle α sur le plan horizontal HOCM, on abandonne sans vitesse initiale un corps assimilable à un point matériel B de masse m. Il glisse selon la ligne de plus grande pente AO et arrive en O avec une vitesse $\vec{v}_0$.

Le plan incliné se raccorde en O avec une piste circulaire de rayon R. Au delà du point C, le mobile quitte la piste et retombe sur le plan horizontal (voir figure). Le vecteur vitesse du mobile en C ($\vec{v}_c$) fait, avec le plan horizontal le même angle que AO



Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

I

- 1- Etablir l'équation horaire du mobile sur le plan incliné $AB = f(t)$
Exprimer V_0 , norme de la vitesse $\vec{v}_0$ du mobile en O, en fonction de α , g et de la distance $AO = l$
Pourquoi la mesure de la vitesse du mobile en C est elle la même qu'en O ?
- 2- Etablir, en fonction de α , V_0 et g , l'équation de la trajectoire du mobile entre C et M dans le repère Cx, Cz (voir figure)
Donner l'expression de la portée CM en fonction de V_0 , α et g puis de l et α
Pour $\alpha = \pi/4$ et $l = 1,6\text{m}$, calculer V_0 et la portée CM

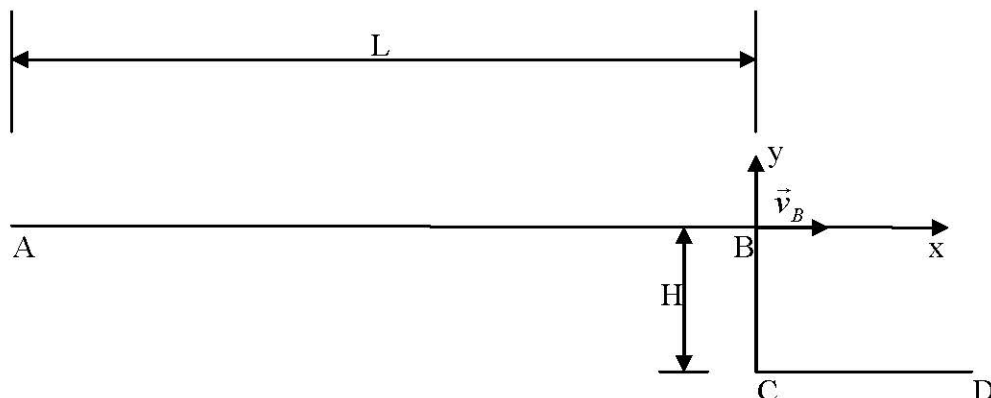
Session 2000

NB : On établira à chaque fois l'expression littérale de du résultat demandé, puis on fera l'application numérique

Un jouet est constitué pour l'essentiel d'un plateau A et B horizontal de longueur $AB=L=1\text{m}$ sur lequel glisse un palet P de très petite dimension, assimilable à un point, de masse $m=100\text{g}$, lancé à l'aide d'un ressort. Arrivé en B, le palet quitte le plateau pour tomber 1 m plus bas (fig. 1) La résistance de l'air est négligée, $g=9,8\text{m/s}^2$

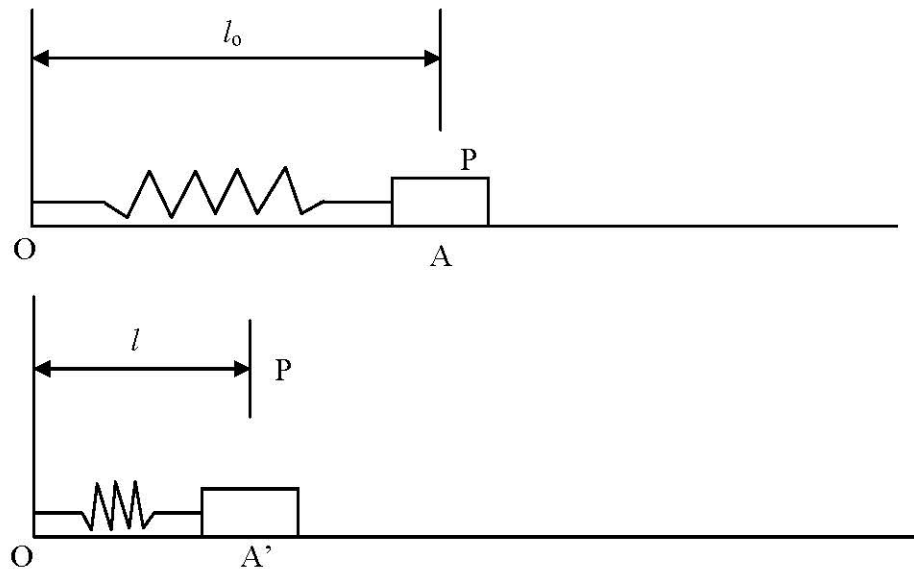
- 1- Lorsque P est en A le ressort a sa longueur naturelle $OA=l_0=10\text{cm}$. La raideur du ressort est $k=250\text{N/m}$. On comprime le ressort de telle sorte qu'il ait la longueur $OA=l=3,6\text{cm}$. P restant en contact avec le ressort puis on lâche, le palet n'ayant pas de vitesse initiale (fig. 2)
 - a) Quelle est l'énergie mécanique du système palet ressort au moment où on lâche ? Faire l'application numérique
 - b) On néglige le frottement du palet sur le trajet A'B. On peut montrer et on admettra que le ressort reste en contact avec le palet jusqu'au moment où celui ci arrive en A. Utiliser la conservation de l'énergie pour trouver l'expression de la vitesse V_A du palet en fonction de k , l_0 et m . Faire l'application numérique
 - c) A l'aide d'un système approprié, on a mesuré les vitesses V_A et V_B et on a trouvé $V_A=3,2\text{m/s}$ et $V_B=3,0\text{m/s}$
On admet que l'ensemble des forces de frottement qu'exerce le plateau sur le palet pendant le trajet AB est irréductible à une force unique $\vec{f}$ constante opposée à la vitesse du palet
Calculer l'intensité f de $\vec{f}$
- 2- En B le palet quitte le plateau avec le vecteur vitesse $\vec{V}_B$
 - a) Etablir l'équation de la trajectoire du palet dans le repère (B_x, B_y) après passage en B
 - b) Le palet heurte en D le plan horizontal situé à la distance $BC=H=1\text{m}$ au dessous du plateau AB. Quelle est la position de D ?
 - c) Quelles sont les composantes du vecteur vitesse $\vec{V}_D$ du palet quand il arrive en D ? Quelle est la valeur de V_D ?

Figure 1 :



Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Figure 2 :



Session 2001

A l'aide d'un spectrographe de masse schématisé ci après, on se propose de séparer des ions $^{79}_{35}\text{Br}^-$ et $^{81}_{35}\text{Br}^-$ de masse respectives m_1 et m_2 . Les ions Br^- pénètrent en O dans le champ électrique uniforme et constant créé par une tension U appliquée entre les plaques (P1) et (P2), pour y être accélérés jusqu'en A.

- 1- les ions $^{79}\text{Br}^-$ et $^{81}\text{Br}^-$ sortent en A avec les vitesses respectives $\vec{V}_1$ et $\vec{V}_2$. Leurs vitesses sont négligeables en O. Exprimer littéralement les valeurs de $\vec{V}_1$ et $\vec{V}_2$. Représenter le vecteur champ électrique $\vec{E}$ entre P₁ et P₂.
- 2- Les ions Br^- pénètrent en A' dans un champ magnétique $\vec{B}$ orthogonal aux vecteurs vitesses V_1 et V_2 . Préciser le sens de $\vec{B}$ pour que les ions Br^- parviennent dans la zone de réception en M ou P (expliquer).
Lequel des deux ions arrive en M (expliquer) ? Ecrire l'expression de MP en fonction de (U , B , m_1 et m_2 , e). e = charge des ions en valeur absolue. En déduire la relation entre m_1 et m_2 .
- 3- L'élément $^{81}_{35}\text{Br}$ est un élément radioactif qui peut émettre soit un électron soit un positron :
 - Ecrire dans chacun de ces cas, l'équation nucléaire et préciser le type de cette radioactivité
 - Calculer l'énergie de liaison par nucléon du nucléide $^{81}_{35}\text{Br}$ en MeV

Données : $m_{^{81}_{35}\text{Br}} = 80,89102 \text{ u}$; $m_0^1\text{H} = 1,007825 \text{ u}$; $m_0^1\text{P} = 1,007825 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$

Session 2002

Exercice 1

- 1- On considère les deux noyaux suivants $^{238}_{92}\text{U}$ et $^{206}_{82}\text{Pb}$
 - a) Calculer pour chacun de ces noyaux, l'énergie de liaison par nucléon ; exprimer cette énergie en MeV par nucléon
 - b) Lequel de ces noyaux est le plus stable ? Justifier votre réponse
- 2- L'uranium 238 subit plusieurs désintégrations successives de type α et β , et se transforme en plomb 206
 - a) Calculer le nombre de désintégration α et de désintégration β nécessaires, pour passer de l'uranium 238 au plomb 206
 - b) Calculer en joules et en MeV, l'énergie dégagée lorsqu'un gramme d'uranium 238 s'est transformé en plomb 206
- 3- On s'intéresse à la première désintégration de l'uranium 238, il s'agit d'une désintégration α .
 - a) Ecrire l'équation nucléaire correspondant à cette désintégration

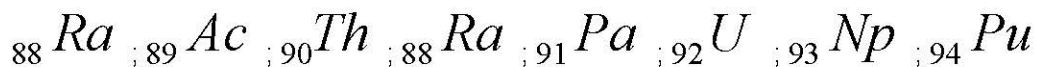
Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- b) Le noyau d'uranium est initialement immobile dans le repère laboratoire et on suppose que toute l'énergie dégagée par la réaction est emportée sous forme d'énergie cinétique par la particule α et le noyau formé. En utilisant la quantité de mouvement et la conservation de l'énergie totale, calculer la vitesse de la particule α et la vitesse du noyau formé

Données :

Célérité de la lumière dans le vide	: $C = 300\,000\text{ km/s}$
Masse de l'électron	: $5,4 \times 10^{-4} \text{ u}$
Masse du proton	: $1,00727 \text{ u}$
Masse du neutron	: $1,00866 \text{ u}$
Masse du noyau d'Hélium	: $4,0015 \text{ u}$
Masse du noyau de Plomb 206	: $250,9259 \text{ u}$
Masse du noyau de Thorium 234	: $234,0781 \text{ u}$
Masse du noyau d'uranium 238	: $238,0860 \text{ u}$
$1\text{u} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931 \text{ MeV}/c^2$	

Extrait du tableau périodique :



Exercice 02

La planète Venus et le soleil sont considérés comme des solides à répartition sphérique de masse, de centre respectifs C et O. Le centre C de la planète Venus décrit une trajectoire quasi circulaire de centre O et de rayon r avec une vitesse v constante dans le référentiel héliocentrique (hélios = soleil)

- 1- Ecrire l'expression de l'intensité de la force gravitationnelle solaire au centre C de la planète Venus en fonction de la Masse M du soleil, de la masse m de Venus, de la constante de gravitation universelle G et de r
- 2- Exprimer l'accélération du centre d'inertie C de Venus dans le référentiel héliocentrique
- 3- Déterminer en fonction de G , M , r , la vitesse v du centre d'inertie de Venus et la période T de révolution de Venus autour du soleil
- 4- La période de révolution de Venus autour du soleil est de 224,7 jours Calculer la distance r des centres de Venus et du soleil

On donne $M = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$; $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ uSI}$

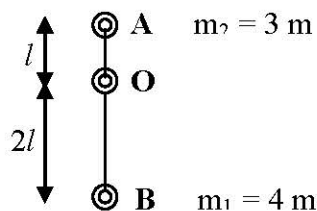
Session 2003

Exercice1

On prend $g = 10\text{ m/s}^2$ et on néglige tous les frottements. Deux petites billes assimilables à des points matériels l'une A de masse $m_1 = 4\text{ m}$, l'autre B de masse $m_2 = 3\text{ m}$ sont placées aux extrémités d'une tige rigide T de masse négligeable mobile autour d'un axe horizontal perpendiculaire à T en O. $OA = 2l$, $OB = l$. Le système étant en équilibre, on l'écarte dans un sens choisi comme positif, d'un angle α_m et on l'abandonne sans vitesse initiale à $t = 0$

- a) Etablir l'équation différentielle régissant le mouvement du système et en déduire sa nature
- b) Donner l'expression de l'élongation angulaire $\alpha = f(t)$
- c) Quelle est la période du pendule ainsi constitué ? Déterminer la longueur du pendule simple synchrone
- d) Quelles sont les vitesses de A et de B lorsque la tige passe par sa position d'équilibre ? Quelle est alors l'énergie cinétique du système ?

AN: $m = 10\text{g}$; $l = 10\text{ cm}$; $\alpha_m = 0,1\text{ rad}$



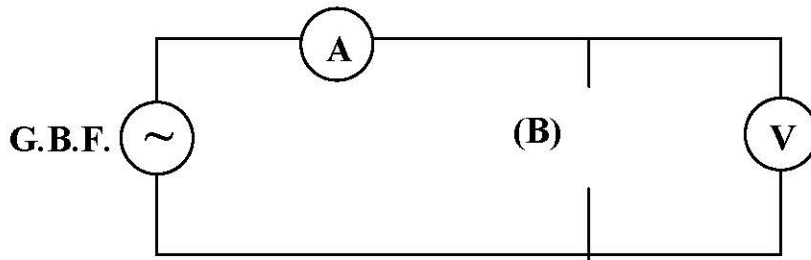
Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Exercice 02

La bobine (B) est alimentée par le générateur de tension sinusoïdale de fréquence constante $N = 600$ Hz

On fait varier l'amplitude de la tension de sortie du G.B.F et on mesure les valeurs de la tension efficace U aux bornes de (B) ainsi, que les valeurs correspondantes de l'intensité efficace I du courant traversant la bobine. Le tableau de mesure ainsi que le schéma du circuit électrique figure ci-dessous

U (V)	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00
I (mA)	0,00	15,8	31,9	47,9	63,8



- Représenter graphiquement les variations de la tension U en fonction de l'intensité I
Echelle : 1 cm pour 5 mA ; 1 cm pour 0,20 V
Déduire de ce graphique la relation qui lie U et I
- Par définition, l'impédance d'un dipôle est $Z = U/I$. Calculer, à partir du graphique, la valeur de l'impédance Z de la bobine (B)
- L'impédance d'une bobine, d'inductance L et de résistance r , dépend de la pulsation ω , de la tension selon la relation : $Z^2 = r^2 + L^2 \omega^2$. La résistance de la bobine valant 20 Ω , déduire la valeur de l'inductance L de la bobine (B)

Exercice 03

Le noyau de Bismuth $^{210}_{83}\text{Bi}$ est radioactif β^- de période radioactive $T = 5$ jours

1- écrire l'équation traduisant cette désintégration

2- Un échantillon contient une masse $m_0 = 4 \cdot 10^{-3}$ g de $^{210}_{83}\text{Bi}$ à la date $t_0 = 0$ s

- Déterminer la masse m_1 de l'échantillon restant à la date $t_1 = 10$ jours
- Calculer le nombre de noyau N_1 contenus dans l'échantillon de masse m_1
- En déduire à cette date t_1 , l'activité radioactive de l'échantillon

Données : Extrait du tableau périodique des éléments $^{82}_{82}\text{Pb}$; $^{83}_{83}\text{Bi}$; $^{84}_{84}\text{Po}$; $^{85}_{85}\text{At}$

Masse moléculaire atomique du Bismuth $M(\text{Bi}) = 210$ g/mol

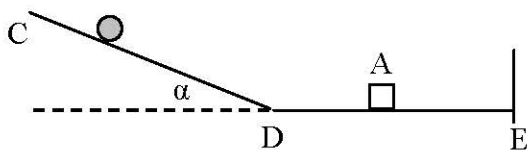
Nombre d'Avogadro $N = 6 \cdot 10^{23}$

$\ln 2 = 0,69$ ($\ln$ = Logarithme népérien)

Session 2004

Exercice 01

Une bille homogène de masse $m_B = 40$ g roule sans glisser sur une gouttière CDE ; CD est incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontal ; DE est horizontal comme l'indique la figure. Le raccordement en D change la direction de la vitesse sans toutefois modifier la valeur



La bille B est abandonnée sur CD sans vitesse initiale et vient frapper un corps A au repos sur DE relié à un ressort R horizontal dont l'autre extrémité est fixe

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

1- La bille B arrive en D après avoir parcouru la distance $d = 70 \text{ cm}$ sur CD. Déterminer et calculer

- L'accélération du centre d'inertie de la bille sur CD
- La vitesse V_D du centre d'inertie de la bille en D

2- Au moment du choc, la bille B et le corps A de masse $m_A = 160 \text{ g}$ se collent instantanément l'un à l'autre et restent solidaires par la suite, constituant ainsi un corps unique au ressort R de constante de raideur $k = 25 \text{ N/m}$

- Déterminer et calculer la vitesse initiale v de l'ensemble bille B- corps A
- Etablir la nature du mouvement ultérieur de l'ensemble qui glisse sans frottement sur la partie DE de la gouttière. Déterminer sa période T , son amplitude x_M , son équation horaire en prenant l'origine des temps l'instant du choc et le sens positif D vers E

On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$

Exercice 02

Le Bismuth $^{212}_{83}\text{Bi}$ est radioactif. Une source contenant $0,05 \text{ g}$ de ce radioélément produit $1,89 \cdot 10^{17}$ désintégrations en $7,0 \text{ s}$.

- Calculer, en Becquerels l'activité de cette source
 - En déduire la constante et la période radioactive du radioélément $^{212}_{83}\text{Bi}$
 - Donner l'allure de la courbe de décroissance radioactive
- Nombre d'Avogadro : $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Exercice 03

Soient les dipôles suivants : un conducteur ohmique de résistance R ; un condensateur de capacité C et une bobine de résistance r et d'inductance L . Ils sont enfermés dans 3 boîtes différentes 1, 2 et 3

- On branche successivement ces trois dipôles sur une alimentation continue délivrant une tension U égale à 12 V et on mesure l'intensité I du courant traversant chaque dipôle en régime permanent. On obtient pour la boîte N°1 : $I_1 = 0$; N°2, $I_2 = 240 \text{ mA}$; N°3, $I_3 = 240 \text{ mA}$. Quelles conclusions peut-on tirer ?
- On branche successivement ces trois dipôles sur une alimentation alternative sinusoïdale délivrant une tension efficace de valeur 24 V et de fréquence 50 Hz . La mesure de l'intensité efficace du courant qui traverse chaque dipôle donne pour la boîte N°1 : $I_1 = 75 \text{ mA}$
2 : $I_2 = 480 \text{ mA}$
3 : $I_3 = 406 \text{ mA}$
 - calculer les impédances des 3 dipôles.
 - Préciser pour chaque boîte, le type de dipôle qu'il contient. Déterminer les valeurs de l'inductance L et de la capacité C .
- On monte maintenant en série ces dipôles : le circuit (R-L-C) série obtenu est alimenté en courant sinusoïdal de tension efficace égale à 24 V et de fréquence variable F .
 - Pour quelle valeur de la fréquence F , l'intensité i de la tension u seront-elles en phase ? (i et u sont des valeurs instantanées)
 - Quelle est alors la valeur de l'intensité efficace du courant ?

Session 2005

Exercice 01

Un générateur maintient entre ses bornes une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 3,6 \text{ V}$ et de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$. On branche entre les bornes du générateur, en série :

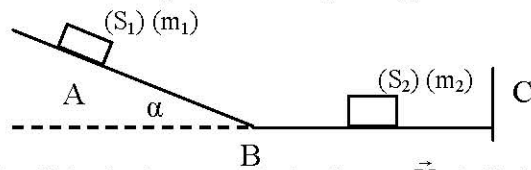
- Un conducteur ohmique de résistance : $R = 11 \Omega$
 - Une bobine non résistive, d'inductance : $L = 270 \text{ mH}$
 - Un condensateur de capacité $C = 45 \mu\text{F}$
- Faire la construction de Fresnel relative à ce circuit.
 - Calculer l'impédance du circuit
 - Calculer l'intensité efficace du courant
 - Déterminer la phase de la tension par rapport à l'intensité

Exercice 02

Un solide S_1 , de masse $m_1 = 50 \text{ g}$, est lâché sans vitesse initiale d'un point A et glisse sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

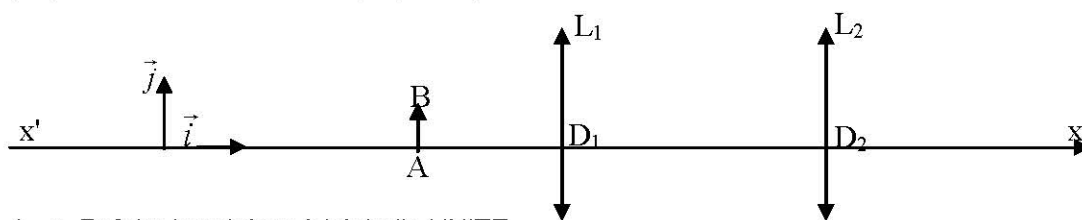
Après un parcours $AB = l = 1 \text{ m}$, il aborde un plan horizontal sur lequel il continue de glisser avant de heurter un solide S_2 de masse $m_2 = 200 \text{ g}$, immobile avant le choc ;



- 1- Calculer la norme de la vitesse $\vec{V}_1$ de S_1 juste avant le choc avec S_2
- 2- Au moment du choc, il y a accrochage des deux solides qui forment alors un ensemble de centre de masse G. En appliquant la conservation du vecteur quantité de mouvement du système (S_1, S_2) ; calculer la norme du vecteur vitesse $\vec{V}_G$ de G juste après le choc
- 3- Le solide S_2 est relié à un ressort de masse négligeable, à spires non jointives, de constante de raideur $k = 50 \text{ N/m}$ et dont l'autre extrémité C est fixe
Juste avant le choc, ce ressort est au repos. Après le choc, l'ensemble S reste lié au ressort et il continue son mouvement, les spires du ressort étant encore non jointives. La position de G sera repérée sur l'axe $(B, \vec{i})$ indiqué sur la figure, avec pour origine la position de G à l'instant du choc. On prendra pour origine des temps, l'instant du choc. Calculer l'abscisse X_m de G lorsque sa vitesse s'annule pour la première fois

Exercice 03

Soit l'association de 2 lentilles minces convergentes L_1 et L_2 coaxiales. Les distances focales respectives égales à 2 cm et 5 cm ; la distance O_1O_2 entre ces deux lentilles = 10 cm
On place à 3 cm devant L_1 (A sur l'axe optique) un objet lumineux AB de 1 cm de hauteur, perpendiculairement à l'axe optique $\vec{x}'\vec{x}$, schéma ci-dessous



- 1- a- Refaire le schéma à l'échelle UNITE
b- Tracer la marche des 2 rayons lumineux particuliers partant de B et permettant de trouver son image B_1 par L_1
c- L' image A_1B_1 est-elle réelle ou virtuelle ? (Justifier)
Déterminer graphiquement la position O_1A_1 de l'image A_1B_1 donnée par L_1 , puis sa grandeur A_1B_1 en cm
d- Déterminer par calcul $\overline{O_1A_1}$ et $\overline{A_1B_1}$
- 2- L'image A_1B_1 obtenue en 1 est-elle un objet réel ou virtuel pour la lentille L_2 ?
On veut déterminer son image $A'B'$ donnée par la deuxième lentille L_2
 - a- Tracer deux rayons particuliers issus de B et permettant de construire B' . Ce point B' est-elle image réelle ou virtuelle ? Droite ou renversée par rapport à AB ? Plus petite ou plus grande ?
 - b- Donner la position de l'image définitive B' de B par rapport à l'association des deux lentilles. Calculer sa grandeur $A'B'$

Session 2006

Exercice 01 :

On monte en série, aux bornes A et B d'un générateur de tension sinusoïdale, de fréquence F réglable : un conducteur ohmique de résistance r, une bobine non résistive d'inductance L et un condensateur de capacité C.

La valeur instantanée de cette tension est $U_{AB}(t) = 10 \cos 2\pi Ft$ en volts.

En faisant varier progressivement F et en mesurant à chaque valeur de F, l'intensité maximale I_m du courant qui traverse la série « r-L-C », on obtient les résultats ci-après,

F(Hz)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
$I_m(\text{mA})$	5	12	23	45	63,5	45	32	24	19	16

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- Tracer la courbe de résonance d'intensité pour ce circuit aux bornes duquel l'amplitude de la tension U_m reste constante, F variant de 100 à 1000 Hz.
 - En déduire à la résonance d'intensité, la valeur F_0 de la fréquence et l'intensité maximale à la résonance c-à-d I_0 .
 - Calculer alors la résistance r du conducteur ohmique.
- La bande passante à 3 décibels (BP) de ce circuit est définie par ses limites F_1 et F_2 , $F_1 < F_2$ pour lesquelles

$$I_m(F_1) = I_m(F_2) = \frac{I(F_0)}{\sqrt{2}} \text{ Ou } \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

- Déterminer graphiquement ces limites F_1 et F_2 de la bande passante de ce circuit.
- En déduire la largeur en fréquences, de la bande passante c-à-d $\Delta F = F_2 - F_1$ ainsi que le facteur de qualité Q du circuit, $Q = \frac{F_0}{\Delta F}$.
- Calculer alors la capacité C du condensateur et l'inductance L de la bobine.
Simplifier les calculs numériques en prenant $r = 157 \, \Omega$

Noter que $\frac{\pi}{2} \approx 1,57$ prendre que $\pi^2 \approx 10$

Exercice 02 :

- Un objet réel est placé à une distance D d'un écran, une lentille convergente de distance focale f est placée entre l'objet et l'écran.
 - Montrer que si $D \geq 4f$ on peut obtenir une image nette de l'objet sur l'écran E pour deux positions de la lentille, à égale distance du milieu de l'intervalle objet-écran.
 - Soit $d = 0,8 \text{ m}$ la distance qui sépare les deux positions, calculer la distance focale f de la lentille, sachant que $D = 2 \text{ m}$.
- La masse atomique du rubidium est $M = 85,47 \text{ g.mol}^{-1}$, elle tient compte des proportions naturelles des isotopes $^{85}_{37}\text{Rb}$ et $^{87}_{37}\text{Rb}$ de masses atomiques respectives $M_1 = 86,91 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - Calculer la proportion massique de chaque isotope dans le rubidium naturel
 - Le rubidium $^{87}_{37}\text{Rb}$ est radioactif et se transforme en $^{87}_{38}\text{Sr}$, de période $T = 47$ milliards d'années.
 - Ecrire l'équation de désintégration
 - Calculer l'activité initiale d'un échantillon $^{87}_{37}\text{Rb}$

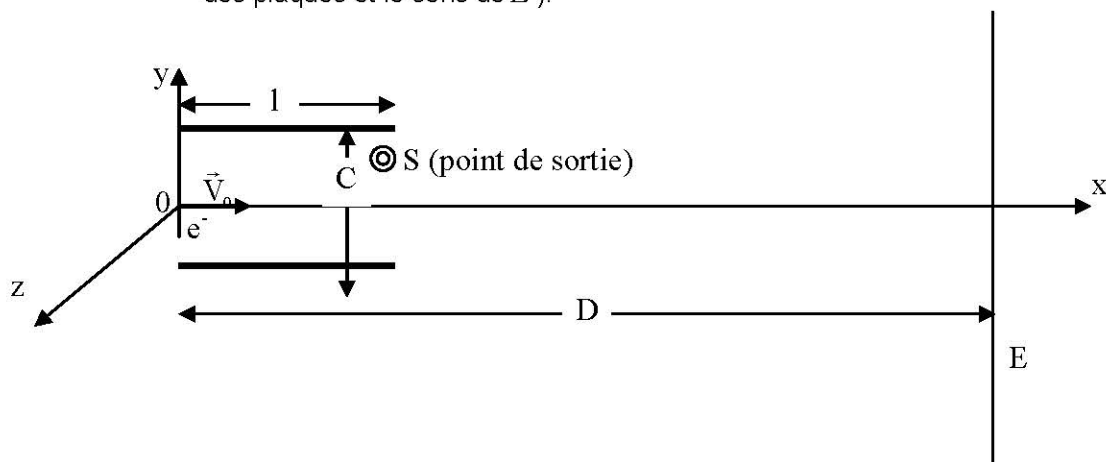
On donne : $N = 6.10^{23} \text{ mol}^{-1}$ le nombre d'Avogadro.

Exercice 03

Un électron, de charge massique $\frac{|e|}{m} = 1,76.10^{11} \text{ C.kg}^{-1}$, pénètre avec une vitesse horizontale de

valeur $V_0 = 35\,200 \text{ km.s}^{-1}$ en un point O dans un champ électrique uniforme $\vec{E}$ entre deux plaques parallèles horizontales soumises à une tension $U = 880 \text{ V}$ et distante de $d = 5 \text{ cm}$. Les deux plaques ont même longueur $l = 4 \text{ cm}$.

- Calculer l'intensité de $\vec{E}$.
- Montrer que le mouvement de l'électron est dans un plan.
- Déterminer les équations horaires et équation de la trajectoire de l'électron. En déduire la déflexion linéaire électrique de l'électron sur un écran E placé à $d = 27 \text{ cm}$ de O , (Le point O est l'origine des temps et des espaces. Préciser sur le schéma les signes des plaques et le sens de $\vec{E}$).



Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Session 2007

Exercice 01 :

- 1-Le polonium $^{210}_{84}\text{Po}$ est radioactif alpha.
 - 2-Ecrire l'équation de la réaction de désintégration α du polonium 210 ; le noyau fils étant un isotope du plomb.
 - 3-On suppose que le noyau père Po-210 est immobile dans un repère lié au laboratoire, avant sa désintégration. Si toute l'énergie libérée par la réaction de désintégration est transformée en énergie cinétique des particules, calculer l'énergie cinétique $E_c(\alpha)$ de la particule α émise, et celle $E_c(\text{Pb})$ du noyau fils juste après la désintégration.
- On exprimera les énergies en MeV

On donne :

- masse du noyau Po-210 : $m(\text{Po}) = 209,9368 \text{ u}$
- masse du noyau Pb-206 : $m(\text{Pb}) = 205,9295 \text{ u}$
- masse de α : $m(\alpha) = 4,0015 \text{ u}$
- $1\text{u} = 934,5 \text{ MeV}/c^2$

Exercice 2 :

Un solide ponctuel S de masse $m=10\text{g}$ peut glisser sans frottement sur un rail A D C contenu dans un plan vertical, recourbé en forme de demi-cercle de centre B et de rayon $r=0,8\text{m}$, les points A, B et C sont dans le plan horizontal de tracé ($x'x$).

Figure (1).

Lors de son mouvement, S est positionné au temps t par son abscisse angulaire $\alpha = (\text{BD}, \text{BS})$. BD est la verticale du centre B du rail.

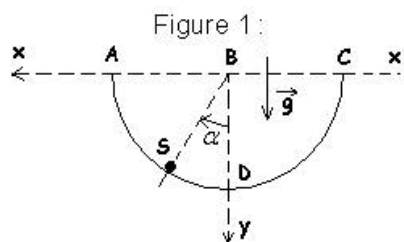
1° Représenter sur un schéma clair les forces exercées sur S dans sa position d'angle $\alpha = 0$.

2° Etablir l'équation différentielle de son mouvement sur le rail en écrivant le théorème du centre d'inertie qu'on projetera sur la normale (SB) au rail en S. S est abandonné sans vitesse depuis une

position d'abscisse $\alpha_m = \frac{\pi}{20}$ rad supposé petit.

3° En déduire l'équation horaire ($\alpha = f(t)$) du mouvement oscillatoire de S de part et d'autre de (BD) en choisissant pour origine des temps ($t=0\text{s}$), la date où S est abandonné sans vitesse de la position d'abscisse α_m . En déduire la période T_0 et ces petites oscillations.

Pour prendre valeur de l'accélération de pesanteur : $g=10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ et $\sqrt{g} = \pi$



Exercice 3

Des protons sont accélérés dans le vide par une différence de potentiel U jusqu'à une vitesse : $V_0 = 1,10 \cdot 10^6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Ils entrent à cette vitesse dans une espace où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, indépendant du temps.

- 1) Calculer la valeur de U

Montrer que les protons ont une énergie cinétique constante, lorsqu'ils se déplacent dans le champ $\vec{B}$.

- 2) Montrer que, lorsque les vecteur $\vec{B}$ et $\vec{V}_0$ sont orthogonaux, la trajectoire des protons est planes
- 3) Calculer le rayon de courbure R de la trajectoire. En déduire que le mouvement du proton est circulaire uniforme.

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

4) On donne : $B = 200\text{mT}$; $c = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$; Masse de proton : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$

Exercice IV :

Une lentille mince divergent, dont la vergence est $C = -12\text{ δ}$ donne d'un objet, une image réelle trois fois plus grande.

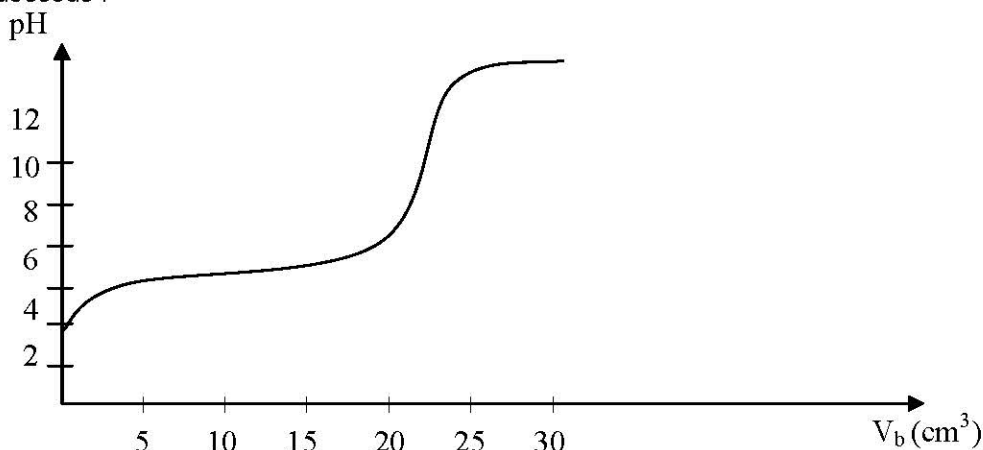
- 1) Calculer les positions de l'objet et de l'image
- 2) Déterminer la nature de l'objet.

CHIMIE (durée 1 heure)

Session 1998

On dose l'acide éthanoïque CH_3COOH contenu dans le vinaigre par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration apportée égale à $C_b = 0,001\text{ mol/l}$. Pour utiliser des volumes comparables de solution d'acide et de base, on dilue 10 fois le vinaigre (celui qui a une concentration apportée en acide éthanoïque d'environ une mole par litre)

On place $20,0\text{ cm}^3$ de solution diluée de vinaigre dans le Becher, puis on ajoute la solution d'hydroxyde de sodium à la burette. On mesure le pH après chaque addition et on obtient la courbe ci-dessous :



- 1- Déterminer le point équivalent sur la courbe
- 2- En déduire la concentration apportée en acide éthanoïque dans la solution diluée de vinaigre du commerce. Expliquer le raisonnement
- 3- Déterminer le pK_A de l'acide éthanoïque grâce à la courbe de dosage
- 4- Le degré alcoométrique d'un liquide est le volume en cm d'alcool pur contenu dans 100 cm^3 de liquide. Quelle est la concentration molaire en éthanol d'une solution aqueuse à 7° d'alcool (on donne masse volumique de l'alcool : 794 kg/m^3)
- 5- Le vinaigre est obtenu par oxydation ménagée de l'éthanol en solution par le dioxygène de l'air. Ecrire l'équation bilan de la réaction. Quelle concentration d'acide éthanoïque devrait on avoir si l'oxydation de l'éthanol était totale ?
Comparer avec le résultat du dosage précédent

Session 2000

I- Une lame d'aluminium plongeant dans une solution de sulfate de fer (II) de couleur vert claire se recouvre d'une couche mince d'un métal gris bleu, et la solution devient incolore

Une lame de fer plongeant dans une solution de sulfate d'aluminium ne donne aucune réaction

- 1- Interpréter les faits observés et écrire les réactions ioniques correspondants à chaque observation
- 2- En déduire la définition d'une réaction d'oxydo-réduction
- 3- L'ion permanganate d'une solution de permanganate de potassium de concentration molaire $0,1\text{ mol/l}$ oxyde l'ion fer (II) d'une solution de sulfate de fer (II) acidifié, de concentration inconnue. Il a fallu verser $12,5\text{ cm}^3$ de permanganate dans 20 cm^3 de sulfate ferreux pour voir la coloration persistante
 - a) Ecrire les demi équations redox

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- b) En déduire l'équation bilan d'oxydo réduction
c) Déterminer la concentration molaire volumique de la solution de sulfate ferreux
- II- On dispose de deux alcools mono insaturés A et B de masse moléculaire $M = 74 \text{ g/mol}$
Par oxydation ménagée avec du dichromate de potassium en milieu acide, A donne un produit A' et B donne un produit B'
A' et B' donnent des cristaux jaunes avec la dinitro-2,4 phenylhydrazine. Seul A' réagit avec la liqueur de Fehling
- 1- Donner la formule brute des alcools A et B
 - 2- Qu'entend on par oxydation ménagée ?
 - 3- Donner les noms et formules semi développée possibles pour A, A', B, B'
 - 4- Donner le nom et la formule semi développée de l'alcool ayant la même formule brute que A et B ne permettant pas l'oxydation ménagée
 - 5- L'alcool A par oxydation ménagée avec du dichromate de potassium en excès donne un acide carboxylique A : l'acide méthyl-2 propanoïque
 - a) Donner le nom de l'alcool A
 - b) Ecrire les équations bilans des réactions d'oxydation permettant de passer de A à A' et de A' à A''
 - 6- L'acide A'' est un acide faible
 - a) Ecrire l'équation chimique traduisant sa dissociation ionique dans l'eau
 - b) Définir le K_a du couple acide base mis en jeu
 - c) Le dosage de cet acide par une solution d'hydroxyde de sodium donne à l'équivalence la formation d'un sel
 - Ecrire l'équation bilan de cette réaction
 - Préciser le nom et le caractère de ce sel
 - Proposer un indicateur convenable à ce dosage

Session 2001

Exercice 01

Un alcool secondaire A renferme 21,6% d'oxygène en masse

1 Déterminer sa formule moléculaire et écrire sa formule semi- développée, nommer le

2-a- On fait l'oxydation ménagée de cet alcool A avec du dichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$ en milieu acide .Donner la formule semi développée et nom du produit organique obtenu

b- Etablir l'équation bilan traduisant la réaction .Le couple oxydant- réducteur du dichromate de potassium est $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

3-Dans un tube placé à température convenable et constante, on introduit 5 millimoles de A et 5 millimoles d'acide propanoïque en présence d'une trace d'acide sulfurique

a- Quelle réaction se produit ? Donner les caractéristiques de cette réaction

b- Ecrire l'équation bilan de la réaction et nommer le produit organique B obtenu

c- Quelle masse maximale de B peut on obtenir

On donne : C= 12g/mol ; H=1g/mol ; O=16g/mol

Exercice 02

On mélange $V_1=30\text{ml}$ d'une solution aqueuse de chlorure d' ethylammonium $C_2H_5NH_3Cl$ de concentration $C_1= 1,1.10^{-1} \text{ mol/l}$ et $V_2= 10\text{ml}$ d' une solution aqueuse d' ethylamine $C_2H_5NH_2$ de concentration $C_2= 2,0 \text{ mol/l}$

Le pH du mélange obtenu est 10,6

1- Recenser les espèces chimiques présentes dans le mélange

2- Déterminer la concentration de chaque espèce chimique présente dans le mélange

3- En déduire la constante d'acidité K_A du couple acido-base $C_2H_5NH_3^+/C_2H_5NH_2$

Session 2002

On considère une solution d'acide éthanóïque CH_3COOH de concentration molaire

$C = 10^{-2} \text{ mol/l}$ et de $pH = 3,4$

A. a- Ecrire l'équation chimique traduisant la dissociation ionique de cet acide faible dans l'eau

b- Déterminer les molarités en ions H_3O^+ , OH^- , CH_3COO^- et en molécule CH_3COOH dans cette solution

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- c- En déduire le degré de dissociation ionique α de cet acide et le pKa du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$
- B- On fait agir l'acide éthanóïque sur un alcool (A) saturé non cyclique suivant la réaction générale
- $$\text{R-COOH} + \text{R}'\text{-OH} \rightleftharpoons \text{R-COOR}' + \text{H}_2\text{O}$$
- L'ester obtenu a une masse molaire $M = 102 \text{ g/mol}$
- Déterminer la formule brute de (B)
 - Déterminer la formule brute de (A). Ecrire les formules semi développées possibles
 - On réalise l'oxydation ménagée de l'alcool (A). Le produit (C) obtenu ne colore pas le réactif de Schiff. Quelle est la nature exacte de l'alcool (A) ? Ecrire les formules semi développée du produit (C)

On donne $C = 12$; $H = 1$; $O = 16$

NB : L'utilisation d'une table logarithme est autorisée

Session 2003

Exercice 01

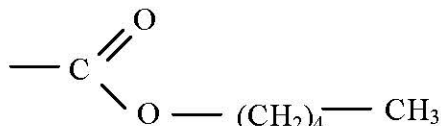
- Pour une base forte B
 - Donner l'expression du pH de sa solution aqueuse en fonction de sa concentration molaire
 - On dilue 10 fois la solution basique précédente ; et on obtient une nouvelle solution dont le pH est noté pH_2 . Etablir la relation entre pH et pH_2
- On a préparé deux solutions basiques initiales S et S' de même concentration molaire C , contenant, soit de l'éthylamine, soit de l'hydroxyde de sodium ; ensuite on a mesuré leur pH

SOLUTION	S	S'
pH solution initiale	11,7	11,2
pH solution diluée 10 fois	10,7	10,5

- Montrer que l'une des solutions S et S' contient une base faible. Attribuer à chacune de ces solutions la valeur de son pH
- Déterminer la concentration C
- Déterminer la constante d'acidité du couple $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ correspondant à l'éthylamine
 $\text{Log}1,58 = 0,20$; $\text{Log}2 = 0,30$; $\text{Log}3 = 0,47$; $\text{Log}5 = 0,7$; $\text{Log}6,3 = 0,8$

Exercice 02

Le corps de formule semi développée CH_3 est un corps à odeur de « bonbon anglais »



- Donner sa fonction chimique et son nom
- Donner les formules semi développée et les noms de l'alcool (A) et de l'acide alcanoïque (B) que l'on doit utiliser pour réaliser la synthèse de ce corps
- Ecrire l'équation bilan de la synthèse
- A 12g de (B), on ajoute la quantité de l'alcool (A) nécessaire pour réaliser un mélange équimolaire. Une réaction se produit
 - Donner les propriétés caractéristiques de cette réaction
 - Quelle est la masse d'alcool nécessaire ?
 - Quelle serait la masse maximale du corps organique obtenu ?

On donne les masses molaires en g/mol des atomes suivants : $C : 12$; $H : 1$; $O : 16$

Session 2004

Exercice 01

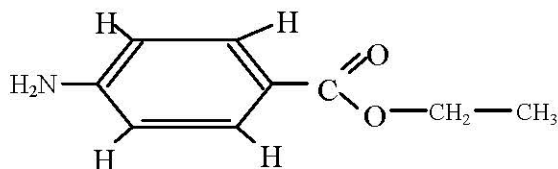
- On dissout dans de l'eau distillée du gaz ammoniac NH_3
- On obtient une solution S dont le pH est égal à 10,9 à 25°C
- Le pK_a du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ est égal à 9,2
- 1-a- Ecrire la réaction du gaz ammoniac avec l'eau
 - b- Déterminer la valeur du rapport $[\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+]$
 - Calculer la concentration molaire C_s de la solution S
 - 2- On reprend 20 cm^3 de la solution précédente, on y ajoute une solution d'acide contenant une masse d'acide pur
- On obtient l'équivalence

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- a- Situer le pH du mélange par rapport à 7. Expliquer
 - b- Calculer la masse m d'acide chlorhydrique
- On donne $H = 1\text{g/mol}$ $Cl = 35,5\text{g/mol}$
 $\text{Log}(1,25) = 0,1$ $\text{Log } 5 = 0,7$

Exercice 02

Un médicament pouvant soulager des douleurs contient un principe actif ; la benzocaïne ou amino-4-benzoate d'éthyle que l'on notera E de formule



- 1-Quelle est la fonction chimique de ce composé ?
 - 2-Ecrire l'équation bilan traduisant l'obtention de cette molécule E à partir de l'alcool et de l'acide carboxylique qui permettent de synthétiser cette molécule
 - 3- Pour préparer E, on introduit dans un ballon une masse $m_a = 130\text{g}$ de l'acide amino-4-benzoïque et un volume de $17,5\text{ml}$ d'alcool. On chauffe pendant environ 1 heure puis on isole E. On le pèse et on obtient une masse de $0,8$
 - a- Quel est le réactif en excès ? Justifier la réponse
 - b- Calculer le rendement de la réaction
- On donne : $M(C) = 12\text{g/mol}$; $M(O) = 16\text{g/mol}$; $M(H) = 1\text{g/mol}$, $M(N) = 14\text{g/mol}$
Masse volumique de l'alcool = $0,8\text{g/cm}^3$

Session 2005

Exercice 01

L'hydratation d'un alcène A conduit à la formation d'un composé unique B. L'oxydation ménagée de B produit un composé D

- 1- Quelle fonction porte le composé B
- 2- D réagit avec la DNPH en formant un précipité jaune, mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling ni avec la solution aqueuse de permanganate de potassium
 - a- Quelle fonction porte le composé D ?
 - b- En déduire une information précise sur la nature de B
- 3- La densité de vapeur de B par rapport à l'air est environ 2,55. Donner la formule brute de B ainsi que sa formule semi développée
- 4- a- Quelle est la formule semi développée de A ?
b- Donner les noms des composées A, B, D

On donne : $C = 12\text{g/mol}$; $H = 1\text{g/mol}$; $O = 16\text{g/mol}$

Exercice 02

Dans la chimie du goût, on identifie trois saveurs principales : le salé, le sucré et l'acide. Le goût acide est caractérisé par des solutions faibles pH. Ce sont des acides organiques, tel par exemple l'acide chloro-2 propanoïque qui en sont responsables. Le couple acide chloro-2 propanoïque/ ion chloro-2 propanoate est caractérisé par un $pK_a = 4,2$

- 1- Ecrire l'équation bilan de la réaction de dans l'eau
- 2- On a préparé une solution aqueuse S d'acide de $pH = 4,1$. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques, autres que l'eau, présentes dans la solution. En déduire la concentration initiale de cet acide
- 3- On introduit 10ml de la solution S dans un Becher avec quelques gouttes d'indicateur coloré parfaitement approprié au dosage de l'acide chloro-2 propanoïque

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

On y verse progressivement une solution de soude. L'indicateur coloré vire quand on a versé $V'_s = 20$ ml de solution Basique

- Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit. Que peut on dire du pH du mélange ? Justifier votre réponse
- Calculer le pH du mélange pour $V'_s = 10$ ml
- L'hélianthine est un indicateur coloré qui met en jeu le couple acide base : $\text{HInd} / \text{Ind}^-$ dont le $\text{p}K_i$ est 3,6. HInd est rouge et Ind^- est jaune. Une solution aqueuse d'hélianthine apparaît rouge si > 3 e jaune si < 6

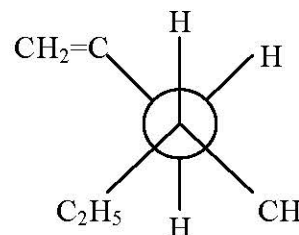
Quelles sont les valeurs du pH qui délimitent la zone de virage de l'hélianthine ?

On donne : $\log 8 = 0,9$; $\log 1,25 = 0,1$; $\log 6 = 0,8$; $\log 3 = 0,5$

Session 2006

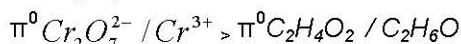
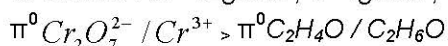
Exercice 01

- 1- La représentation de Newman de la molécule d'un composé est :



- Donner la formule semi développée et le nom de ce composé
 - Est-ce que la molécule est chirale ? si oui, donner la représentation en perspective de ses énantiomères
 - Qu'appelle t-on racémique ?
2- L'oxydation ménagée de 11,5 g d'éthanol dans un excès de dichromate de potassium, en milieu acide conduit à la formation de deux composés D et E ; D rosit le réactif de Schiff et E fait virer au jaune le bleu de bromothymol
- Qu'appelle t-on oxydation ménagée ?
 - Ecrire les équations des réactions permettant de passer de l'éthanol à D et E
 - Calculer la masse du composé D formé, sachant que l'obtient 9g de E

On donne : C= 12g/mol ; H=1g/mol ; O=16g/mol



Exercice02

Données : C= 12g/mol ; H=1g/mol ; O=16g/mol

- On dispose de 200 ml d'une solution S, d'acide chlorhydrique obtenu par dissolution de 0,112 l de gaz chlorure d'hydrogène dans l'eau distillée. Son pH vaut 1,6. Le volume de gaz est mesuré dans les conditions normales de température et de pression pour lesquelles le volume molaire est 22,4mol/l
 - Calculer la concentration molaire volumique C_1 de la solution S_1
 - Montrer que la solution S est un acide fort
- On dissout une masse m de méthylamine(de formule brute CH_5N) dans 500ml d'eau distillée sans variation de volume, soit S cette solution
 - A quel couple acide /base la méthylamine appartient elle ?
 - Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu lors de la préparation de S_2

Session 2007

Exercice I

Un préparateur a réalisé deux solutions acides S_1 et S_2 . L'une contient de l'acide méthanoïque, l'autre de l'acide chlorhydrique. Les étiquettes de flacons portant les indications du nom de l'acide et de sa concentration se sont décollées et ont été perdues.

- Pour retrouver ces indications, on procède à quelques expériences :
 - On mesure le pH de chaque solution :
 - Pour S_1 : pH = 2,5 ;

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

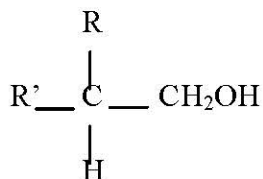
- Pour S_2 : pH = 2.

On procède au dosage d'un volume $V_a = 25\text{cm}^3$ de chaque solution, à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration $C_b = 0,05\text{ mol.l}^{-1}$:

- Pour S_1 , l'équivalence est atteinte après addition d'un volume $V_{b1} = 30\text{cm}^3$;
 - Pour S_2 , l'équivalence est atteinte après addition d'un volume $V_{b2} = 5\text{ cm}^3$.
- Calculer les concentrations initiales, en mol.l^{-1} des solutions S_1 et S_2 .
 - Identifier ces solutions en justifiant votre réponse.
 - Déterminer le pKa du couple acide méthanoïque/ion méthanoate.
 - Quel volume de la solution d'hydroxyde de sodium faudrait-il ajouter à 20 m3 de la solution méthanoïque pour atteindre la demi-équivalence ? Quel serait le pH de la solution obtenue ?

Exercice II

Un alcool A a pour formule



R et R' sont des radicaux alkyles $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

- Quelle est la classe de cet alcool A ?
 - On effectue une oxydation ménagée de cet alcool par l'ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en milieu acide. L'ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est réduit en ion Cr^{3+} selon la demi-équation électronique de réduction :

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$$

Quels sont les corps susceptibles de se former ? Ecrire les demi-équations électroniques d'oxydation de l'alcool A.

Ecrire l'équation d'oxydation de l'alcool dans le cas où la solution est en excès.

- Pour déterminer la formule complète de l'alcool précédent, on oxyde avec excès d'oxydant $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ une masse $m = 15,0\text{ g}$ de A. on obtient un composé B. le composé B est étudié avec une solution de soude (hydroxyde de sodium) de concentration molaire $2,00\text{ mol.l}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est obtenue lorsque l'on a versé $V_b = 85,2\text{ cm}^3$ de solution basique. Quelle est la formule développée de l'alcool A ? Quel est son nom ?
- Pourquoi la molécule de cet alcool est-elle chirale ? Représenter les deux énantiomères en utilisant la projection de Fisher.

SCIENCES NATURELLES (durée 2 heure)

Session 1998

A. Dans la biologie animale, il y a 2 phénomènes très importants pour le maintien du nombre de chromosomes (caryotype) d'une espèce et pour assurer la transmission des caractères des parents à leurs descendants.

- Quels sont ces phénomènes et expliquez-les brièvement.

2. Montrer à quels points ces phénomènes sont très importants dans la survie d'une espèce animale.

B. Ces phénomènes se passent dans des organes différents et sur des cellules spécifiques.

- Sur quel type de cellules peut avoir lieu la fécondation et quel sera son résultat.

2. La division réductionnelle est indispensable pour la formation des gamètes qui sont des cellules haploïdes.

a-Définir ce qu'on entend par « haploïdes » et « diploïdes ».

b-En réduisant $2n = 4$ le nombre de chromosomes, représenter schématiquement.

- Un « spermatocyte I »
- Une « spermatide », tous les deux en anaphase.

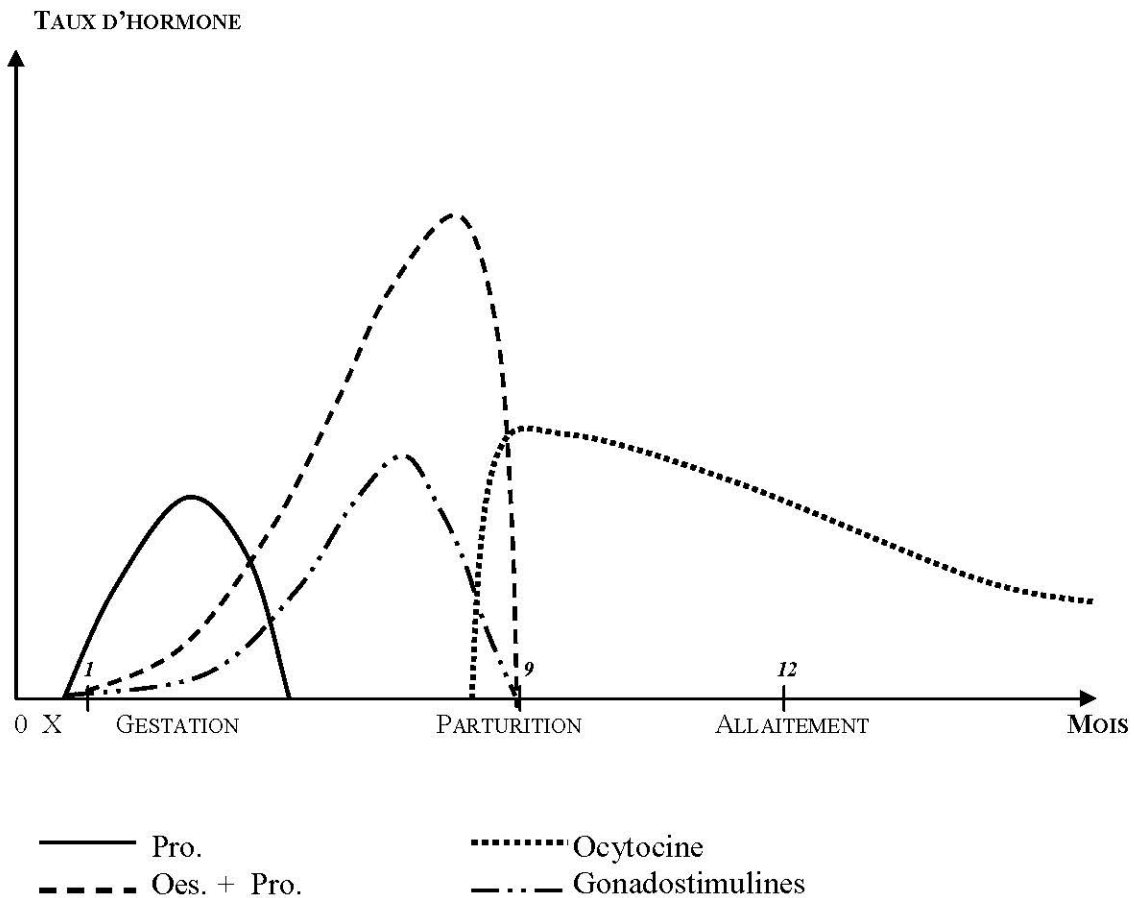
C. Après la fécondation, on sait qu'il y a formation d'un « œuf » ou « zygote » qui porte génétiquement des caractères parentaux (sauf s'il y a anomalie).

- Sur quels constituants cellulaires se fixent les gènes porteurs de ces caractères ?

2. Montrer que le comportement des chromosomes à la méiose explique la transmission des caractères héréditaires telle qu'elle est décrite par les lois de Mendel (Schéma à l'appui)

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

D. Les quatre courbes de la figure suivante représente les variations des taux de Progestérone, d'Oestrogène, de Gonadostimuline et d'Ocytocine secrétés entre autre hormones, pendant la gestation et l'allaitement.



- Indiqué le phénomène qui s'est déroulé au moment X.
- Reproduire, puis compléter le tableau suivant :

Périodes (en mois)		hormones	Glandes sécrétrices précises	Rôles de ces hormones
gestation	(0,5 – 4)	Pro		
	(4 – 9)	FSH		
		LH		
		Oes		
		Pro		
Parturition		Ocytocine		
Allaitement		Ocytocine		

E. On croise deux race pure de plante leur hermaphrodite, une à fleur « bleue enroulée », l'autre à fleur « rouge dressée ». Les plantes de la première génération F_1 ont toutes de fleurs « bleue dressée ».

- Que peut-on conclure en ce qui concerne :
 - La dominance des caractères
 - Le génotype des hybrides de F_1 ?
- Pour que les plantes de la deuxième génération F_2 résulte tous l'autofécondation des plantes de F_1 quelle précaution faut-il prendre ?
- F_2 se reparti comme suit :
 - 201 pieds à fleurs bleues enroulées ;
 - 396 pieds à fleurs bleues dressées ;
 - 198 pieds à fleurs rouges dressées.
 Interpréter ces résultats.

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Session 1999

Tous les sujets sont obligatoires

Sujet n°1

1. Donnez deux caractères essentiels qui permettent de reconnaître une cellule végétale ?
2. Si une cellule à 46 chromosomes subit une méiose, les cellules filles en auront chacune combien ? Justifiez votre réponse.
3. La spermatogenèse est un phénomène divisé en quatre phases, laquelle de ces phases est caractérisée par plusieurs mitoses ordinaires successives ?
4. Dans quelle partie du testicule se forment les spermatozoïdes ?
5. Combien de spermatozoïdes obtient-on à partir d'une spermatide ? Pourquoi ?
6. Définir le mot « fécondation », où se passe la fécondation chez les mammifères ?
7. A quel stade de son évolution le gamète de la femme est-il fécondé ?
8. Après la fécondation, l'œuf subit une division. De quel type de division s'agit-il ? Faites un schéma annoté d'un œuf en métaphase.
9. Si une mère donne naissance à des faux jumeaux :
 - a. quelles sont les formules chromosomiques des deux bébés sachant que celle de la mère est $2n = 46$. Justifiez votre réponse.
 - b. Donnez le nombre d'ovules fécondés et celui des spermatozoïdes fécondants qui ont donnés ces 2 jumeaux.

Sujet n°2

1. On croise une drosophile à ailes normales et aux yeux rouges avec une drosophile à ailes tordues et aux yeux bruns, le résultat de ce croisement a donné des drosophiles toutes à ailes normales et aux yeux rouges, quelles conclusions peut-on en tirer ?
2. une drosophile femelle croisée à un mâle à ailes tordues et aux yeux bruns donne :
 - 712 drosophiles à ailes normales et aux yeux rouges
 - 688 drosophiles à ailes tordues et aux yeux bruns
 - 302 drosophiles à ailes normales et aux yeux bruns
 - 298 drosophiles à ailes tordues et aux yeux rouges
 - a. Quel type de croisement a-t-on réalisé ?
 - b. A quoi sert-il ?
 - c. Interpréter ces résultats.
3. Le résultat du croisement d'une drosophile à ailes longues et aux yeux rouges avec une drosophile à ailes vestigiales et aux yeux bruns a donné une génération « G_1 » permettant de conclure que les vestigiales et bruns sont liés et distants de 20 unités centimorgans,
 - a. Etablir l'échiquier de croisement donnant ce résultat en précisant la composition théorique de cette génération « G_1 »
 - b. Donner alors la composition théorique de la génération G_2 issu du croisement entre 2 individus doublement hétérozygotes pour ces 2 gènes.

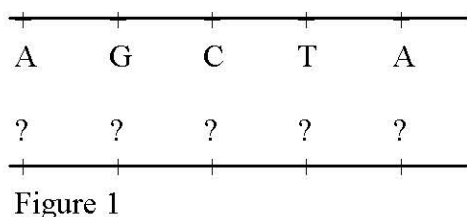
Session 2000

NB : Dans ce qui suit utiliser des couleurs au besoin.

- I. Certaines cellules subissent indéfiniment des cycles cellulaires.
 1. De quel type de cellule s'agit-il ?
 2. Chaque cycle est déterminé par la succession de deux phénomènes. Lesquels ?
 3. L'un de ces phénomènes est responsable de la reproduction conforme d'une macromolécule.
 - a. Donnez le nom de cette molécule.
 - b. Comment appelle-t-on son unité la plus petite ? De quoi est-elle constituée ?
 4. L'autre phénomène est responsable de la reproduction conforme des chromosomes.
 - a. Faire le schéma annoté d'un chromosome en métaphase.
 - b. Son devenir en anaphase

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

II. On a représenté sur la figure 1 un fragment d'ADN correspondant à la zone A du chromosome représenté sur la figure 2.



Zone A

Zone B

Figure 2

1. Reproduire la figure 1 en remplaçant les points d'interrogation par les initiales des bases qui conviennent.
2. Recopier la figure 2 et schématiser dans les zones A et B le fragment d'ADN qui s'y trouve.

III. La synthèse d'une enzyme gouvernant la fabrication d'un acide aminé, la tryptophane, chez *Escherichia coli*, est sous la dépendance d'un gène particulier. Dans un fragment de ce gène, on a pu dénombrer 33 cytosines et 14 adénines. L'ARN messager correspondant à ce fragment d'ADN renferme 18 cytosines et 8 adénines. Déterminer en justifiant :

1. Le nombre de guanine et de thymine du fragment d'ADN considéré.
2. Le nombre de bases azotée de chaque sorte dans chaque brin polynucléotidique constituant ce fragment d'ADN.
3. Le nombre de guanines et d'uraciles que renferme l'ARN messager.

IV. D'autres expériences ont été réalisées chez des plantes d'une espèce donnée. Des graines récoltées sur un pied P_1 de phénotype CD ont été semées. Les pieds qui en sont issus ont pour répartition : 240 CD ; 78 Cd ; 250 cD ; 78 cd.

On ignore les gènes portés par le pollen fécondant ; on sait seulement qu'il provient dans sa totalité d'un pied P_2 dont on ne connaît pas le phénotype.

1. P_1 et P_2 sont-ils de race pure ? Pourquoi ?
2. Quel est (ou quels peuvent être) le (ou les) génotype(s) de P_1 et de ses descendants de chaque phénotype ?
3. a- En considérant uniquement le caractère C, quels sont les pourcentages théoriques des individus présentant le phénotype C ou c ?
b- Toujours pour ce seul couple de caractères C et c, quels génotypes de P_1 et P_2 expliqueraient la répartition ci-dessus ?
4. Mêmes questions pour le couple D et d.

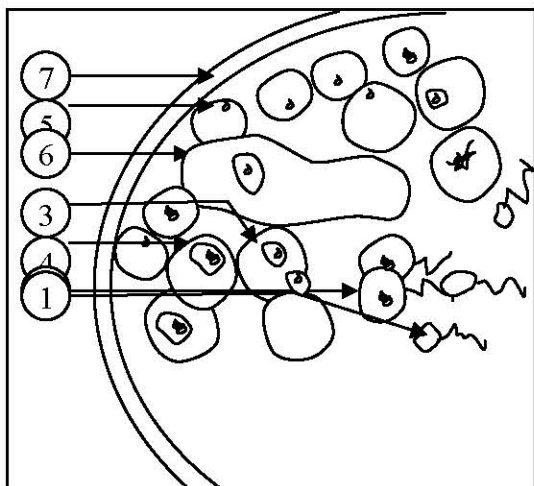
Session 2001

A. Biologie

I- Des expériences ont été réalisées chez la souris mâle :

- Hypophyséctomisée, cette souris mâle devient stérile et présente des organes sexuels atrophiés.

1. a) Que proposez-vous pour rétablir l'état des cellules qui subissent la spermatogenèse dans les testicules.
b) Dans quelle partie exacte du testicule se déroule la spermatogenèse ?
c) Plus tard, une coupe du testicule a été réalisée puis observée au microscope. On a obtenu le résultat qui est schématisé sur la figure ci-dessous :



Annotez cette figure en précisant le nombre de chromosomes dans chaque type de cellule, ($2n$ ou n) sans reproduire le schéma

2. a) Lesquelles de ces cellules subissent la réduction chromatique (de $2n$ à n).
b) Au cours de quel type de division se déroule cette réduction chromatique et pendant quelle phase de cette division ?
c) Quelle est l'importance de cette division ?
d) Quel est le rôle de la cellule (6) dans la spermatogenèse ?

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

3. L'injection de la L.H. (hormone lutéinisante) rétablit la taille de la prostate de la souris hypophyséctomisée.

a) Quel est le rôle physiologique de la prostate dans la reproduction de l'animal ?

b) Que pouvez-vous conclure des trois résultats expérimentaux précédents ?

II- Cette souris ayant retrouvé son état normal a un pelage uni et persistant. On croise cette souris mâle avec une souris femelle à pelage tacheté et caduque (qui tombe 15 jours après la naissance). On obtient alors une première génération de souris homogène F_1 . Les mâles et les femelles ont tous un pelage uni et persistant.

1. Interprétez ce résultat.

2. On croise ensuite une souris F_1 avec une souris tachetée à pelage caduque. On obtient en une vingtaine de portées :

- 40 souris à pelage uni et persistant
- 44 souris à pelage tacheté et caduque
- 4 souris à pelage uni et caduque
- 5 souris à pelage tacheté et persistant.

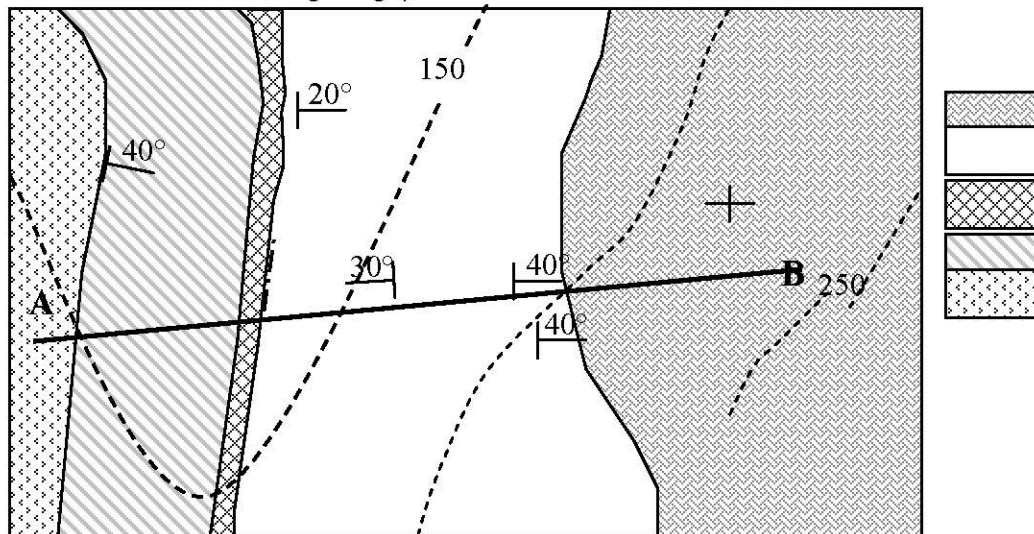
Interprétez ces résultats.

III- Normalement, le caryotype de l'espèce humaine est $2n = 46$. Le syndrome de Down (petite taille, tête ronde, visage large, arriération mentale) résulte d'une anomalie qui s'est produite au cours de l'ovogenèse : la trisomie 21 (la 21^e paire de chromosomes présente 3 chromosomes).

Le caryotype d'un individu montre cette trisomie 21. Sachant que les parents sont normaux, expliquez à l'aide de schéma (de chromosomes) de quelle façon l'anomalie a pu apparaître.

B. Géologie

Soit l'extrait de carte géologique suivant :



c – Réalisez le profil topographique suivant AB en prenant une échelle des hauteurs double de celle des longueurs

2. Réalisez la coupe géologique suivant AB

Session 2002

A 1) La tête du spermatozoïde présente un élément volumineux qui se colore en vert par le test de Brachet :

a) Quels sont les colorants utilisés dans le test de Brachet ?

b) Quels sont les éléments colorés par ce test ?

2) Le tableau suivant montre les résultats des dosages précis de la quantité d'ADN contenue dans des cellules appartenant à des espèces différentes :

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Espèces	Quantité d'ADN (en 10^{-13} g)			
	Cellule du foie	Cellules du rein	Jeunes hématies	Spermatozoïde
Coq	26	25,9	26	13
Taureau	66	66,5	67	33
Truite	53	53	53	27

- Donnez la composition chimique de l'ADN
 - Analysez ce tableau et en tirez une particularité des spermatozoïdes
 - Cette particularité s'acquiert durant la méiose. Schématisez les métaphases des deux divisions de la méiose pour une cellule qui a pour formule chromosomique $2n = 6$
- 3) Au cours de la vie cellulaire, certains phénomènes nécessitent l'ouverture de la molécule d'ADN :
- De quels phénomènes s'agit-il ?
 - Quelle est la différence entre ces phénomènes ?
 - Donnez le nom des liaisons rompues au cours de cette ouverture
- 4) La synthèse des protéines commence au niveau de l'ADN :
- Quelles sont les différentes phases de cette synthèse ?
 - Quelle est la condition nécessaire pour que la synthèse s'arrête ?
 - Qu'est-ce qu'on entend par codon ?
- B. On croise deux variétés pures de maïs, différent par la forme et la couleur de leurs grains. Les hybrides de F_1 croisés entre eux donnent en F_2 les résultats suivants :
- 187 grains lisses et bleus
 - 371 grains lisses et violets
 - 185 grains lisses et jaunes
 - 62 grains ridés et bleus
 - 124 grains ridés et violets
 - 61 grains ridés et jaunes
- De quel type de croisement s'agit-il ?
 - Quels étaient les caractères des parents (P) de race pure ? Justifiez votre réponse
 - Déterminez le génotype et le phénotype des hybrides de F_1 et les génotypes de F_2
 - Parmi les individus de F_2 , on croise une plante P_1 à grains lisses et violets avec une plante P_2 à grains ridés et violets. On obtient des grains tous lisses dont :
 - 26 bleus
 - 53 violets
 - 25 jaunes
- Interprétez ces résultats en précisant les génotypes de P_1 et P_2

Session 2003

Exercice 1

A. Le gène est le support de l'information génétique

- Définir « gène »
- Comment appelle-t-on l'unité de base du gène ? Donner sa composition.
- Schématiser un exemple de gènes comportant 18 bases azotées.

B. Les yeux de la drosophile de type sauvage ont une couleur rouge sombre due à la présence simultanée de deux pigments : l'un rouge, l'autre brun. Si le pigment brun manque, l'œil est rouge vif. Si le pigment rouge manque, l'œil est brun. Sans ces deux pigments, l'œil est blanc.

Les allèles récessifs n et s ne permettent pas la synthèse du pigment brun. Les allèles dominants n^+ et s^+ permettent la synthèse du pigment brun.

On croise des drosophiles de lignée pure aux yeux rouges vifs : Les femelles sont $[n^+s]$ et les mâles $[ns^+]$

- S'agit-il d'un monohybridisme ou d'un dihybridisme ? Justifier votre réponse.
- Ecrire les génotypes des drosophiles croisés.
- Quels sont les allèles présents dans :
 - Les gamètes produits par les femelles ?
 - Les gamètes produits par les mâles ?
- Quelle est la couleur des yeux des individus obtenus après croisement ?
- On croise des individus F_1 avec des individus homozygotes récessifs. On obtient :
 - 25% de drosophiles aux yeux rouges sombres
 - 75% de drosophiles aux yeux rouges vifs ayant trois sortes de génotype
 - comment appelle-t-on ce type de croisement ?

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- b. Les gènes sont-ils liés ou indépendants ? Justifier brièvement.

Exercice 2

1. On a constaté, chez les guenons Rhésus pubères que les lésions de l'hypothalamus entraînent un arrêt des cycles sexuels (dont la durée normale est de 28 jours). Les taux plasmatiques des hormones hypophysaires FSH et LH et des hormones ovariennes, chez ces guenons, sont alors très faibles et constants.

A partir de vos connaissances personnelles, expliquez les relations entre ces faits.

2. Chez les guenons Rhésus normales impubères, le dosage des mêmes hormones donne des résultats semblables à ceux constatés chez les guenons pubères victimes de lésions hypothalamiques. Afin de comprendre ce qui déclenche le cycle ovarien de la puberté, chez la guenon, on injecte, dans le système sanguin, une substance extraite de l'hypothalamus, la GnRH (ou LH.RH), dans les conditions adéquates (1 μ g par minute pendant 6mn chaque heure). Le taux des hormones, hypophysaires et ovariennes, est dosé dans le plasma sanguin pendant 111 jours de l'expérimentation.

Les résultats sont traduits par les graphiques du document 1.

- Sous l'action du traitement, il y a démarrage des cycles sexuels. Délimitez un cycle normal sur le Document 1 qui sera remis avec la copie. Justifiez votre choix en indiquant les événements caractéristiques.
- Pourquoi peut-on dire que le cycle précédent le 40^e jour est incomplet.
- Que constatez-vous après le 120^e jour ? Que pouvez-vous en conclure ?

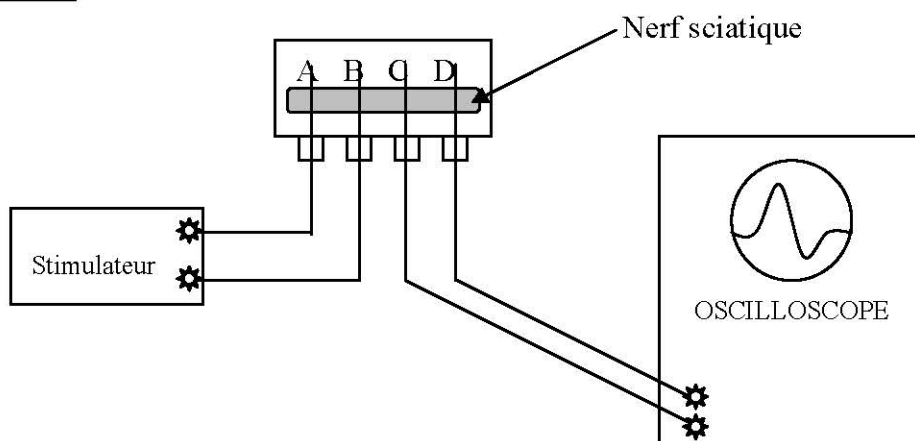
Exercice 3

- Après avoir défini le terme de relief, donnez les différents types de représentation d'un relief sur une carte topographique.
- A l'aide d'un exemple représentatif, indiquez les différentes sortes de courbes de niveau que vous savez avec leur définition et leurs caractéristiques.
- Si une rivière coule d'est en ouest, représentez la avec les courbes de niveau qu'elle traverse
- Donnez la définition de pendage d'une couche.
- Donnez la forme de pendage correspondant à la couche horizontale et à la couche verticale
- Classez ces légendes stratigraphiques suivant l'ordre chronologique
 J^2 J^3 J_1 C_1 C^1 t_1 t^1 t^2
- Comment reconnaissez-vous une structure monoclinale dans une carte géologique ?

Exercice 4

Au cours d'une séance de travaux pratiques, on prélève le nerf sciatique d'une grenouille (préalablement privée de ses centres nerveux). Le nerf est placé dans une cuve en présence de liquide nutritif (figure 1) ; il est excité électriquement et l'on obtient sur l'écran de l'oscilloscope cathodique la courbe de la figure 2.

Figure 1 :



Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Figure 2 :

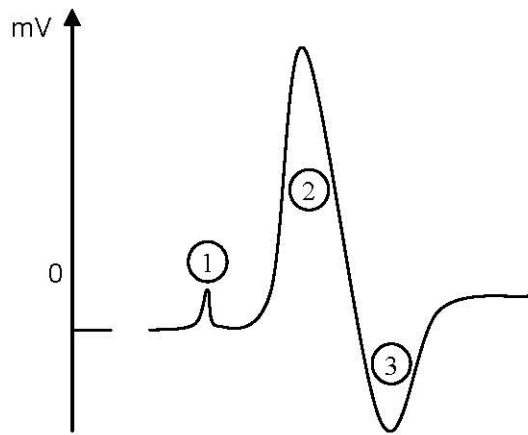
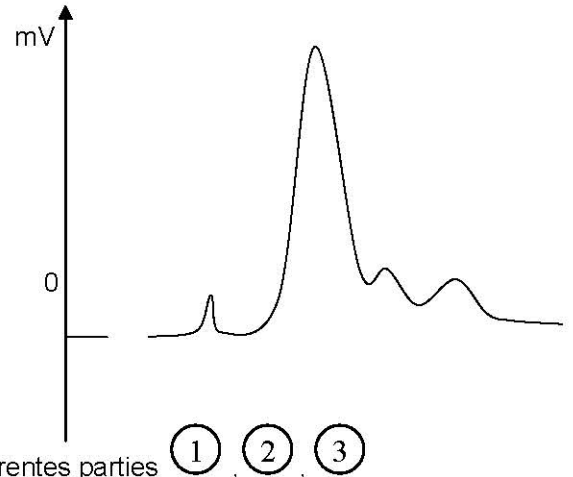


Figure 3 :



1. Que représente cette courbe ? Interpréter ses différentes parties
Comment, selon vous, cette courbe serait-elle modifiée :

- En éloignant CD et AB ?
- En écartant D et C ?
- En faisant une ligature entre C et D ?
- En introduisant dans la cuve un tampon de coton imbibé d'éther ?

Justifier et illustrer d'un croquis chacune de vos réponses.

2. À partir du même montage, on éloigne au maximum l'électrode réceptrice par rapport aux électrodes de stimulation, on porte une excitation efficace sur le nerf. On recueille alors à l'écran la courbe de la figure 3

Quel renseignement vous apporte la figure 3 ?

Session 2004

Exercice 1

L'ablation de deux ovaires chez la guenon entraîne une augmentation de l'excrétion de gonadostimulines hypophysaires.

1. Comment interprétez-vous ce phénomène ?
2. Comment, sans nouvelle opération chirurgicale, ramener les sécrétions hypophysaires à un taux normal
3. Comment, chez une femelle normale, mettre l'hypophyse au repos ?
4. Ces résultats ont conduit à une application pratique chez la femme. Laquelle ?

Exercice 2

A. Les macrophages sont des cellules qui jouent un rôle important dans les réactions immunitaires non spécifiques, et qui ont une durée de vie limitée.

1. A quoi est due la reconnaissance non spécifique des macrophages ?
2. Compléter le tableau ci-dessous :

Compartment de production	Compartment de distribution	Compartment d'action

3. Quelle différence y a-t-il entre antigène et anticorps ?

B. Donner la ou les réponses exactes

1. L'allergie est un dérèglement :

- a. de l'immunité non spécifique
- b. de la réponse immunitaire spécifique à médiation humorale contre certains antigènes
- c. de la réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire contre antigènes.

2. Chez un cobaye, voie intraveineuse un antigène tel que l'anatoxine tétanique. La rencontre de cet antigène et des cellules compétente se fait :

- a. Plutôt dans un ganglion lymphatique proche du lieu d'injection
- b. Plutôt dans la rate

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

3. Quelles sont dans la liste suivante les maladies actuellement considérées comme auto-immunes :
- L'asthme
 - La Sclérose en plaque
 - Le diabète juvénile
 - L'hypercholestérolémie
4. Concernant la maladie due au virus du SIDA, quels qualificatifs de la liste suivante vous paraissent exacts :
- Maladie très contagieuses
 - maladie transmissible
 - maladie transmise par le sperme et le sang
 - Maladie transmissible par les piqûres d'insecte (moustique)
5. Il est impossible qu'un enfant du groupe O naisse d'un père A et d'une mère B
- vrai
 - faux

Exercice 3

- A. A partir d'une culture de cellules qui se divisent toutes en même temps, on effectue le dosage suivant :
- Quantité d'ADN contenu dans le noyau d'une même cellule.
- Au cours du temps on obtient les valeurs consignées dans le tableau suivant :

Temps (heure)	0	1	2	6	10	11	13	16	18	21	22	24	29
ADN (unités arbitraire)	6,6	6,6	3,2	3,3	3,3	4	5,1	6,5	6,6	6,6	3,2	3,3	3,2

- Tracer la courbe de variation de la quantité d'ADN en fonction du temps dans une seule cellule
- Placer sur ce graphique les différentes parties d'un cycle cellulaire
- Dégager la durée du cycle cellulaire
- Le document 1 ci-dessous représente la structure des chromosomes à la 21^e heure. Titrer ce schéma et placer-le sur le graphique tracé précédemment

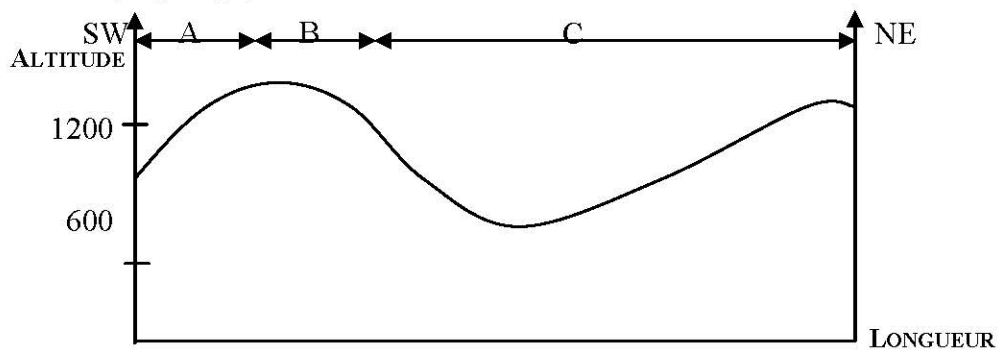
Document 1

- B. Chez les pigeons, les hétérochromosomes XY se trouvent chez la femelle et les chromosomes du mâle sont semblables XX. Un colombiculteur (éleveur de pigeon) utilise pour son élevage deux variétés pures.
- La première a un plumage bleu et l'œil de vesce (iris de couleur noir) ; la seconde a un plumage brun et l'œil orange.
- Il effectue plusieurs croisements :
- croisement 1 : mâle de la 1^{ère} variété avec femelle de la 2^{ème} variété
 - croisement 2 : mâle de la 2^{ème} variété avec femelle de la 1^{ère} variété
- Résultats :
- Croisement 1 : 100% des produits sont bleus à l'œil de vesce
- Croisement 2 : 100% des produits sont à l'œil de vesce ; les mâles sont bleus (50% des jeunes) et les femelles sont brunes (50% des jeunes).
- Quelles hypothèses logiques peut-on émettre de ces deux croisements concernant la dominance et la répartition des caractères sur les chromosomes ? Vérifier ces hypothèses à l'aide d'échiquiers
 - Voici deux autres croisements :
Croisement 3 : mâle issu du croisement 1 avec femelle brune à œil orange
Croisement 4 : mâle issu du croisement 2 avec femelle issue du croisement 1
Donner la répartition statistique de la descendance de chacun des croisements 3 et 4

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Exercice 4

On donne la coupe géologique ci-dessous :



Elle a été établie à partir d'une carte géologique

1. Qu'appelle-t-on carte géologique
2. Donner l'échelle graphique de cette carte
3. établir les signes de pendage observer au niveau de A, B et C
4. Pourquoi les alluvions ne sont-ils pas dans la coupe géologique ?
5. Les couches de cette coupe sont dans les désordre : socle J¹, e¹, C, t.
 - a. A quelles ères géologiques appartiennent-ils ? que signifie J, e, C et t
 - b. Faire la légende des couches, y mettre l'âge de chacune d'elles.
6. Quelle est la structure géologique observer et justifier votre réponse.

Session 2005

Exercice 1

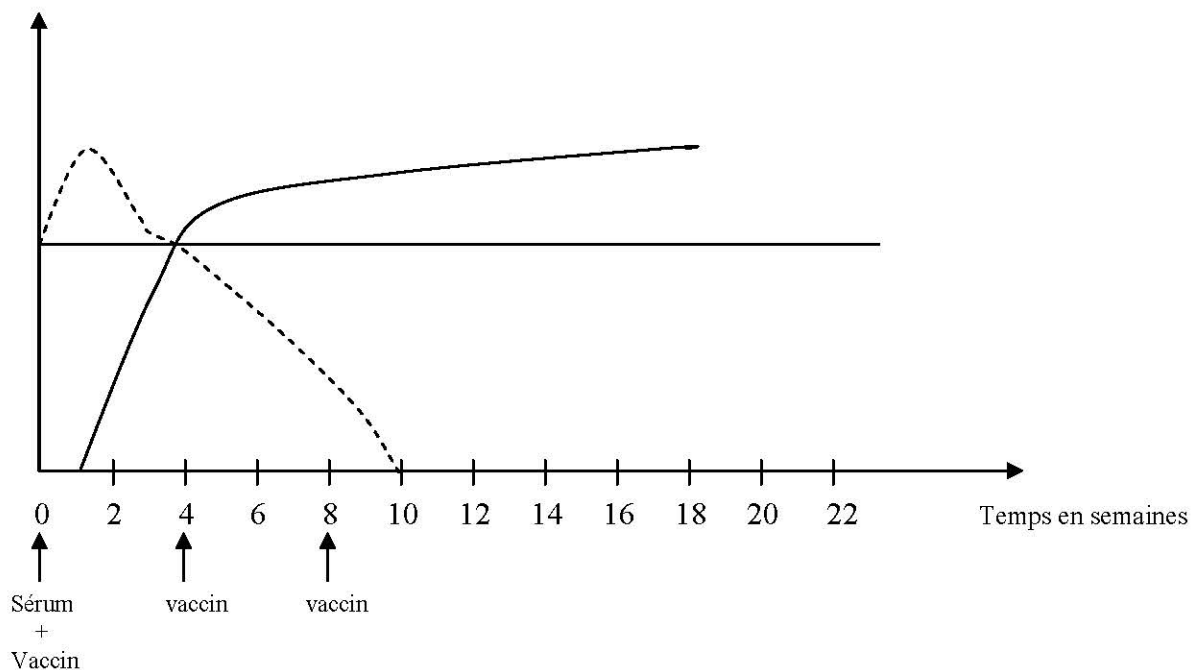
Le tétanos est une maladie due à l'introduction dans l'organisme d'une bactérie (*Clostridium tetani*) qui libère une toxine dans le milieu intérieur. Pour éviter cette maladie, on procède à une vaccination dès le plus jeune âge en injectant trois doses de vaccin à un mois d'intervalle, puis les rappels des les cinq ans.

Chez une personne profondément blessée et n'ayant pas été vaccinée, le médecin pratique une injection de sérum antitétanique puis une vaccination.

Le taux d'antitétanique est suivi dans le sang de ce patient (graphique ci-dessous)

1. Que contient le sérum antitétanique ?
2. Que contient le vaccin antitétanique ?
3. D'après le graphique, quel est le rôle du sérum ?
4. Quel est le rôle des injections de vaccin ?
5. Pourquoi le médecin a-t-il choisi de faire simultanément des deux types d'injections sur le patient blessé

Taux d'Antitoxine (unité arbitraire)



Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Exercice 2

I. L'ablation des 2 ovaires chez la femelle du singe entraîne hypertrophie et hypersécrétion de l'hypophyse.

1. a. A quoi ce phénomène est-il dû ?
b. Comment peut-on, sans pratiquer une nouvelle opération chirurgicale, ramener les sécrétions hypophysaires à une valeur normale ?
2. Comment obtenir au contraire chez une femelle normale, la mise au repos de l'hypophyse ? Quelles seront des conséquences sur le fonctionnement ovarien ?
3. Ces résultats ont permis une application pratique chez la femme. Laquelle ? En donner le principe.

Exercice 3

A. Les gènes responsables des caractères héréditaires sont situés sur les chromosomes. Envisageons deux gènes A et B et leurs allèles respectifs a et b portés par deux paires de chromosomes différents de *Bellévalia* (plante à fleurs).

1. En utilisant une représentation simplifiée, disposez les gènes sur les chromosomes si la plante est hétérozygote pour les deux caractères.
2. En utilisant toujours la même représentation simplifiée, schématisez les comportements possibles des chromosomes et des gènes qu'ils portent au cours de l'anaphase de la mitose d'une part et de l'anaphase réductionnelle de la méiose d'autre part (les chromosomes homologues seront représentés par des couleurs différentes)
3. Montrer en quelques phrases l'importance de chacun de ces comportements du point de vue génétique.

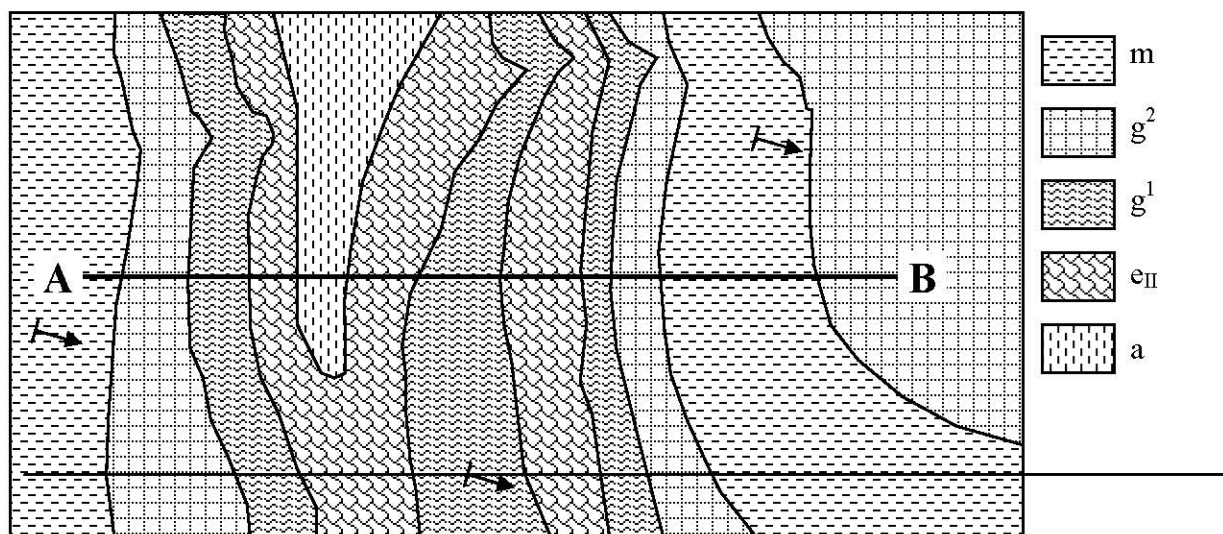
B. Il existe chez *Bellévalia* deux variétés qui diffèrent par ces deux gènes A et B, chacun comportant un allèle dominant et un allèle récessif. A domine a et B domine b.

Des graines récoltées sur un plant de *Bellévalia* P₁ de phénotype AB sont semées. Les cellules mâles qui ont fécondé des cellules femelles de P₁ provenant d'un plant P₂ dont on ignore phénotype et génotype. Les plants du développement des graines présentent quatre phénotypes : [AB] ; [Ab] ; [aB] ; [ab] en proportions différentes.

1. Quels sont les génotypes possibles de la plante P₁ ? Ceux de ses descendants ?
2. En partant de ces descendants, on veut sélectionner une lignée pure de plantes de phénotype [Ab].
Comment procéder si la plante est autofécondable ?

Exercice 4

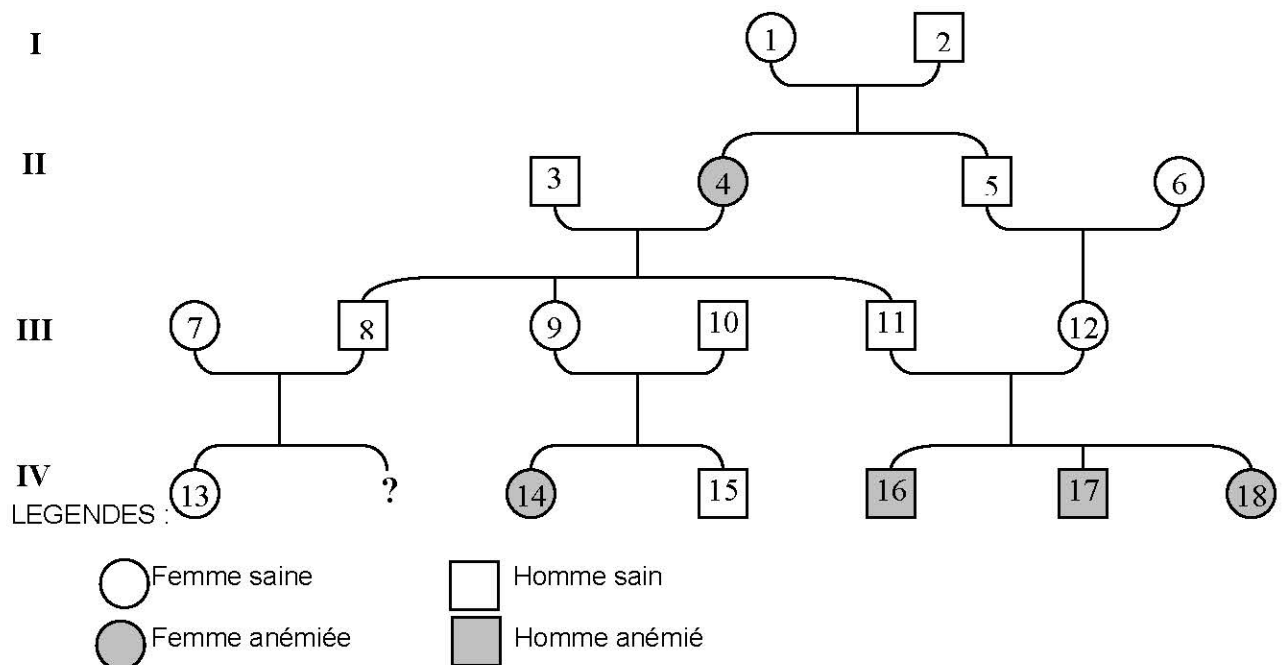
1. Calculer l'échelle des hauteurs de cette carte sachant qu'elle est de 10 fois plus petite que celle des longueurs.
2. Quelle est la structure géologique de la région étudiée ? Justifier votre réponse.
3. Etablir la coupe géologique suivant le trait de coupe en utilisant le profil donné.



Exercice 01

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

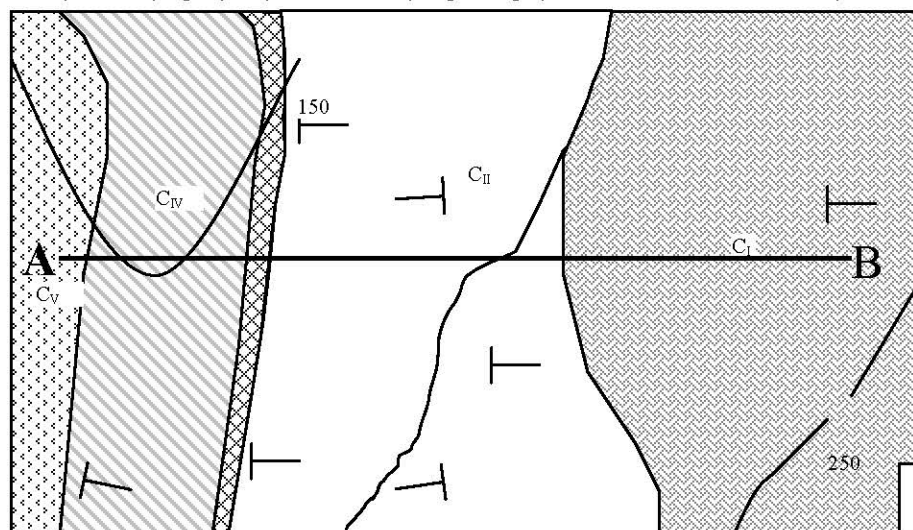
1. Une portion de gène codant pour l'hémoglobine humaine présente la séquence de bases suivante : ...GAG TGA GGT CTT CTT... Donnez la séquence des acides aminés codée par cette région de gène.
2. En Afrique Occidentale, on rencontre des sujets atteints d'anémie liée à la présence, dans leurs hématies, d'une hémoglobine anormale, ayant la séquence suivante :... LEU-THR-PRO-LYS-GLU... Quelle différence y a-t-il entre cette hémoglobine et l'hémoglobine normale ? Situez cette différence sur les portions de gène.
3. Le document ci-dessous représente une portion de l'arbre généalogique d'une famille où l'on rencontre des sujets atteints d'anémie. Les sujets sains étant exclusivement porteurs de l'hémoglobine normale. A partir de l'analyse de ce pedigree :
 - a. Déterminer si le gène responsable de la présence de l'hémoglobine anormale est dominant ou récessif ? Justifiez la réponse.
 - b. Préciser s'il s'agit d'une hérédité liée aux chromosomes X ? Y ? ou à une autre paire de chromosomes ? Justifier la réponse.
 - c. Le couple 7-8 s'interroge sur les probabilités qu'a son futur enfant d'être à la fois de sexe masculin et non atteint d'anémie. On tenant compte de ces 2 caractères (nature du sexe et de l'hémoglobine) : Etablir l'échiquier de croisement et conclure sur la probabilité pour le couple d'avoir un fils sain.



Exercice 02 :

Soit l'extrait de géologie ci-dessous.

1. Donner la direction et le sens du pendage au sud-ouest de la couche C_{IV}
2. Calculer l'épaisseur de la couche C_{III}
3. Réaliser le profil topographique et la coupe géologique suivant le trait de coupe AB



Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

Exercice 03

1. Citez les différentes formes de neurones.
2. Quelles sont les conditions d'une excitation efficace ?
3. Après l'excitation électrique du nerf sciatique de la grenouille, on a les résultats suivants :

Temps (ms)	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
I (mA)	3,3	2,0	1,5	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0

- a. Etablir la courbe d'excitabilité
- b. Donner la valeur de la rhéobase, du temps utile et de la chronaxie.

Exercice 04

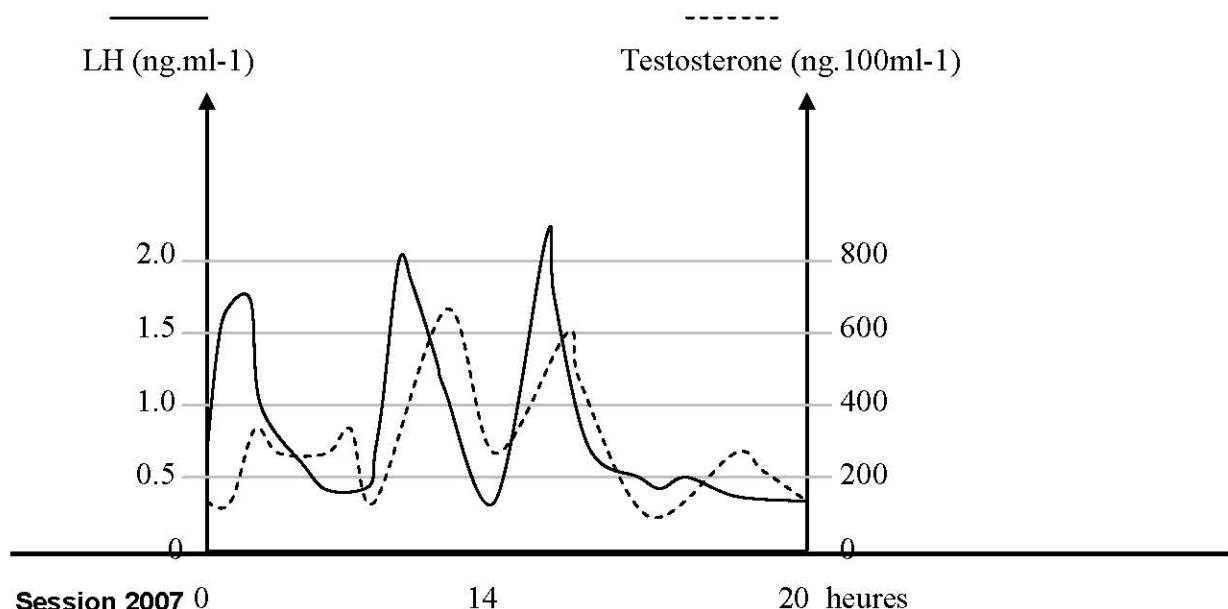
On réalise plusieurs injections de gonadostimulines à des animaux impubères : certains lots sont traités par des injections de LH, d'autres par des injections de FSH, à la suite de ces traitements, on observe les résultats consignés dans le tableau A.

1. D'après ces résultats, quelles sont les cellules cibles de chacune des gonadostimulines ?
2. D'après vos connaissances, la LH agit-elle directement sur le développement des caractères sexuels ? Justifiez sous forme de schéma votre réponse.
3. On réalise un dosage de la concentration plasmatique de LH et de testostérone sur des animaux pubères. Les résultats sont consignés sur le même graphique B.
 3. 1. Définir les caractéristiques de la sécrétion de testostérone et de LH au cours du temps.
 3. 2. En utilisant le schéma de la question 2 et le graphique B, justifier que la LH exerce un contrôle sur la sécrétion de testostérone.

Tableau A

Circonstances d'observation	Lignée germinale	Cellules de Sertoli	Cellule de Leydig	Caractères sexuels secondaires
Injection de LH	Au repos	Peu développées	Activées	Développés
Injection de FSH	Activée	développées	inactivées	Absents

Graphique B



Session 2007

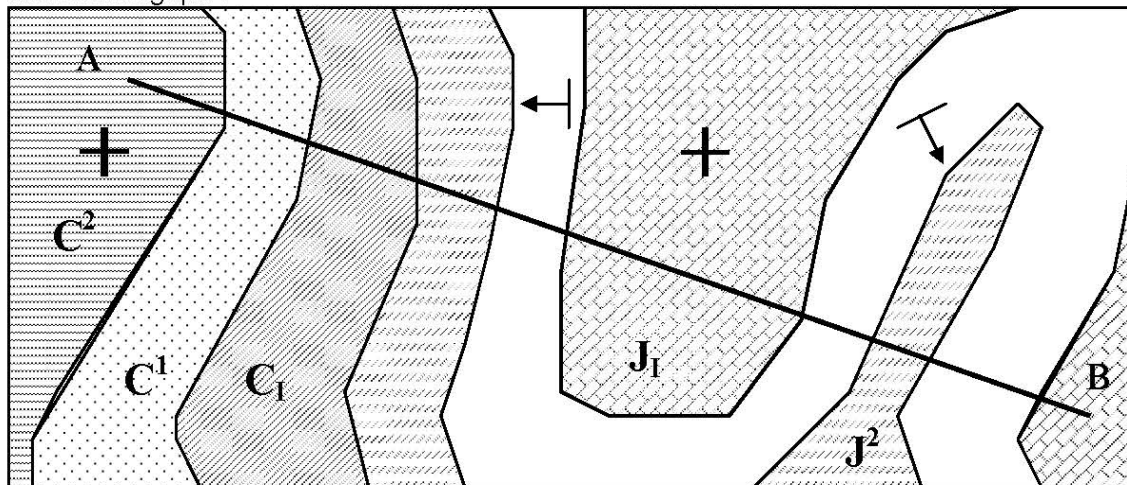
Exercice I

- 1- Développer les initiales J et C.
- 2- Donner l'ordre de dépôt des couches.
- 3- Déterminer la structure géologique de cette région en justifiant la réponse.
- 4- Calculer l'échelle de cette coupe.

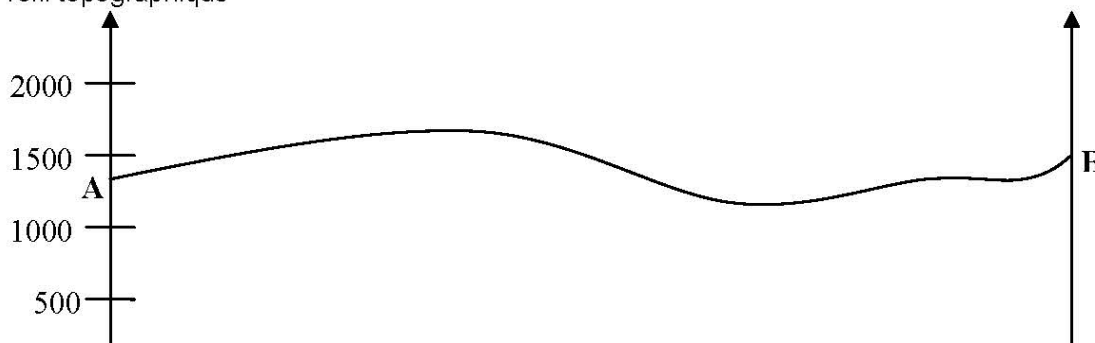
Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- 5- Réaliser la coupe géologique suivant AB en utilisant le profil topographique donné.
L'épaisseur de la couche J indice I est de 500 m.

Carte Géologique :



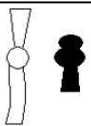
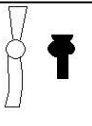
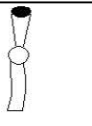
Profil topographique



Exercice II

Le tableau I présente quelques caractéristiques de deux personnes affectées d'aberrations chromosomiques. On y figure aussi le caryotype d'un individu normal.

Tableau I

Individu	N°1	N°2	N°3
Sexe	masculin	féminin	Masculin
Autosomes	22 paires	22 paires	22 paires
Chromosomes sexuels			

- 1- Décrire les chromosomes sexuels de chaque individu
- 2- Quel type de mutation présentent respectivement le n°2 et le n°3 ?
- 3- D'après les données de ce tableau, formuler une hypothèse concernant le rôle des gènes situés sur le bras court du chromosome Y.
- 4- Schématiser les chromosomes sexuels présents dans les gamètes dont la réunion a donné naissance à chacun des individus.

Exercices III

- 1- Les dessins a et b représentent deux états successifs de l'utérus d'un mammifère humain. A quelle phase de l'évolution de l'ovaire correspond chacun de ces 2 états ? Comment expliquez-vous ces différents aspects ?
- 2- A partir du tableau ci-dessous, établissez, sur le même graphique, les courbes de variation du taux sanguin des hormones oestrogènes et progestérone chez une femme, exprimées en ng/100 ml de plasma.

Sujets d'Examens et Concours National à Madagascar

- A quelle date approximative la menstruation s'est-elle produite ? Justifier
- A quelle date approximative l'ovulation s'est-elle produite ? Justifier
- Vers quelles dates du mois l'utérus de cette femme présente-t-il :
 - Un aspect semblable à celui du dessin a ?
 - Un aspect semblable à celui du dessin b ?
- En déduire la durée du cycle sexuel de cette femme.

Hormones	Oestrogènes	Progestérone
Dates		
1 ^{er} Mai	2,9	1,0
3 Mai	2,9	0,3
5 Mai	3,5	0,3
7 Mai	5,0	0,3
9 Mai	7,1	0,3
11 Mai	10,9	0,3
13 Mai	25,1	0,3
15 Mai	30,0	1,2
17 Mai	11,7	4,1
19 Mai	15,0	11,9
21 Mai	19,1	18,0
23 Mai	19,1	18,0
25 Mai	15,1	11,5
27 Mai	11,0	6,5
29 Mai	2,9	1,0
31 Mai	2,9	0,3



Dessin a



Dessin b

Exercice IV

On se propose d'étudier les perturbations électriques manifestées par une fibre nerveuse ou un nerf après excitation.

- On explore à l'aide de deux microélectrodes et d'un oscillographe une fibre nerveuse isolée. A la suite d'une excitation efficace, l'écran de l'oscillographe enregistre la courbe de la figure 1.
 - Analyser la courbe avec les valeurs repérables
 - Comment a-t-on placé les microélectrodes pour obtenir un tel tracé ?
 - Pour cette position des électrodes, quelle serait l'allure de la courbe si la fibre n'est pas excitée ? Représenter cette courbe sur les deux axes de la figure 1.
- On utilise le même montage expérimental pour mettre en évidence les propriétés de la fibre nerveuse. On réalise l'expérience suivante : on porte successivement sur une fibre nerveuse des stimulations électriques d'intensité croissante $I_1 < I_2 < I_3 < I_4 < I_5$. La figure 2 représente les courbes obtenues.
 - Interpréter cette figure 2 en spécifiant les propriétés de la fibre nerveuse mises en évidence par cette expérience.
 - La même expérience est pratiquée sur un nerf. Dessiner les courbes que l'on devrait obtenir avec les 5 excitations d'intensité croissante. (On suppose que l'écran de l'oscillographe enregistre un potentiel d'action à partir de I_2).
 - La structure d'un nerf permet-elle d'expliquer l'allure de ces courbes ? Justifier votre réponse.

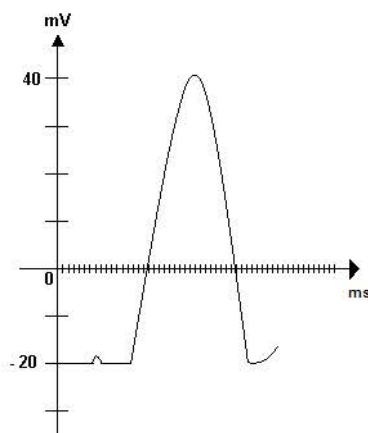


Figure 1

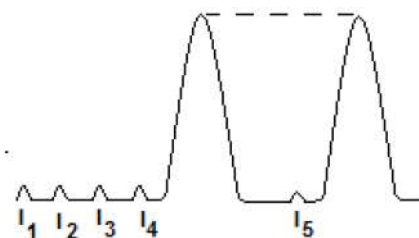


Figure 2