



# C.P.D.A.

## CENTRE DE PRÉPARATION AU DIPLÔME D'ÉTAT D'AUDIOPROTHÉSISTE

Examen d'admission - 5 juillet 2006

### MATHÉMATIQUES

**Durée : 1 heure**

*Calculatrice autorisée.*

*Les exercices sont indépendants les uns des autres, et pourront être faits dans l'ordre souhaité; la qualité de la rédaction comptera pour beaucoup dans la notation de la copie, tous les résultats devront être justifiés par un calcul ou une démonstration pour être pris en compte.  $\mathfrak{R}$  désigne l'ensemble des nombres réels.*

#### Exercice 1:

Déterminer et construire dans le plan complexe les points M d'affixe  $z$  tels que:

a)  $|z - 1 + i| = \sqrt{2}$

b)  $z^6 - (1 + i)z^3 + i = 0$

#### Exercice 2:

Résoudre l'équation et l'inéquation suivantes dans  $\mathfrak{R}$ , et représenter leurs solutions sur le cercle trigonométrique.

a)  $\sin 5x = \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right)$

b)  $2\cos^2 x - 9\cos x - 5 > 0$

#### Exercice 3:

Montrer que toutes les courbes  $C_m$  représentatives des fonctions  $f_m$  définies, pour  $x$  réel et  $m$  paramètre réel, par

$$f_m(x) = me^x(x^2 + 3x + 2) + x + 1$$

passent par deux points fixes A et B dont on donnera les coordonnées.

#### Exercice 4:

Calculer la valeur des intégrales suivantes:

a)  $I = \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} e^{2x} \sin x dx$

b)  $J = \int_0^{\pi} \frac{\sin x}{2 - \cos x} dx$

**C.P.D.A.**  
CENTRE DE PRÉPARATION AU  
DIPLÔME D'ÉTAT D'AUDIOPROTHÉSISTE

**Examen d'admission - 5 juillet 2006**

PHYSIQUE

Durée : 2 heures

**EXERCICE 1 : LA CATASTROPHE DE TCHERNOBYL** (8 points)

Suite à l'explosion d'un des réacteurs dans la centrale nucléaire de Tchernobyl le 26 Avril 1986, une grande quantité d'éléments radioactifs a été libérée dans l'atmosphère.

Parmi les éléments radioactifs composants ce nuage, on distingue principalement l'iode 131 et le césium 137.

**Partie A :** L'iode 131 a une demi-vie de 8 jours.

- 1- Calculer la constante radioactive  $\lambda$  de l'iode 131.
- 2- Sachant que 100 Kg de noyaux d'iode radioactif ( $A=131$ ) ont été émis dans l'atmosphère, calculer l'activité due à l'iode 131 dans le nuage radioactif au moment de l'explosion. (constante d'Avogadro  $N_A=6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )
- 3- A son arrivée en France, l'activité du nuage due à l'iode 131 a été mesurée à  $2,00.10^{18} \text{ Bq}$ . Sachant que 80% de l'iode radioactif émis est retombé près du site, calculer le temps mis par le nuage pour atteindre la France, distante de 3000Km du site de l'explosion. Quelle a été la vitesse moyenne du nuage radioactif ?

**Partie B :** La constante radioactive du césium 137 est de  $2,31.10^{-2}$  années<sup>-1</sup>.

- 1- Quel est le pourcentage de noyaux de césium radioactif restant dans l'atmosphère aujourd'hui par rapport à la quantité émise lors de l'explosion ?
- 2- En quelle année auront disparu 95% des noyaux de césium 137 libérés dans l'atmosphère ?

**EXERCICE 2 : VOYAGE LUNAIRE** (12 points)

**Partie A : Autour de la Lune.**

Une fusée abritant des astronautes se satellise autour de la Lune sur une orbite circulaire à 100Km d'altitude.

- 1- Faire un schéma sur lequel sera(seront) représentée(s) la(ou les) force(s) exercé(s) sur la fusée.
- 2- Démontrer que la vitesse du centre d'inertie de la fusée est uniforme.
- 3- Calculer cette vitesse. Dépend-elle de la masse de la fusée ?
- 4- Déterminer la période de révolution  $T$  de la fusée autour de la Lune.

## **Partie B : Sur la Lune.**

Lors de leurs manipulations sur la Lune, les astronautes font tomber une caisse, sans vitesse initiale, en bas d'une paroi rocheuse haute de 10m.

- 1- Retrouver par le calcul la valeur du champ de gravitation sur le sol lunaire.
- 2- Donner l'expression de la position  $Z(t)$  et de la vitesse  $V(t)$  du centre d'inertie de la caisse en fonction du temps  $t$  au cours de la chute.
- 3- En déduire la durée de la chute ainsi que la vitesse au moment de l'impact au sol du centre d'inertie de la caisse.

## **Partie C : Les rapports.**

Vous travaillez au centre spatial et vous recevez deux rapports de l'expédition lunaire dont des extraits suivent. Un des deux rapports est faux. Saurez-vous déterminer lequel ? (justifiez votre réponse).

Rapport N°1 : "...Pour freiner notre atterrissage sur le sol lunaire, nous avons ouvert les parachutes du module...Quelle ne fut pas notre fierté de voir notre étendard flotter et onduler sur le sol lunaire...Suite à une maladresse, la caisse s'écrasa en bas du ravin en un bruit fracassant..."

Rapport N°2 : "...Avant que le module lunaire n'entre en contact avec le sol lunaire, nous avons actionné les rétrofusées afin de diminuer notre vitesse pour un atterrissage en douceur...Quelle ne fut pas notre surprise de découvrir les traces de pas intacts dans la poussière lunaire laissées par la précédente expédition...Je pris mon élan et sautait en bas du ravin de 10m pour récupérer la caisse qui était malencontreusement tombée..."

### **Données :**

- Rayon de la Lune  $R_L = 1,74 \cdot 10^3 \text{ Km}$ .
- Masse de la Lune  $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$ .
- Champ de gravitation sur le sol lunaire  $g_L = 1,62 \text{ m.s}^{-2}$ .
- Constante de gravitation universelle  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$ .
- Absence d'atmosphère sur la Lune.

Centre de préparation au diplôme d'état d'audioprothésiste

Epreuve de Biologie

Durée : 2 Heures

**Question n°1** : (6 points)

Analyse génétique de croisements de lapins

On réalise le croisement de deux variétés pures de lapins. Le mâle a les poils courts et bruns, la femelle a les poils longs et blancs. A la génération F1, on obtient 100% d'individus aux poils courts et blancs. On croise ensuite deux individus de F1.

- 1) **Comment expliquer le phénotype de F1 ?**
- 2) **Représentez l'échiquier du second croisement (F1 X F1)**
- 3) **Les gènes étant indépendants, qu'obtiendrait-on comme phénotypes et comme proportions si on croisait un individu de F1 avec un individu aux poils longs et bruns ?**  
(Les qualités de la présentation et des justifications seront prises en compte).

**Question n°2** : (6 points)

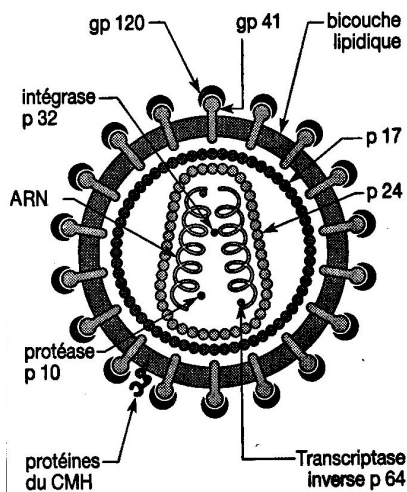
Recherche d'une infection par le VIH

On réalise différentes analyses sanguines chez deux personnes susceptibles d'avoir été contaminées par le virus VIH. Ces deux personnes ne présentent aucun symptôme du sida.

**A partir d'une exploitation raisonnée des documents 1 à 3 et de vos connaissances, donnez une explication aux résultats des tests sanguins chez deux patients A et B.**

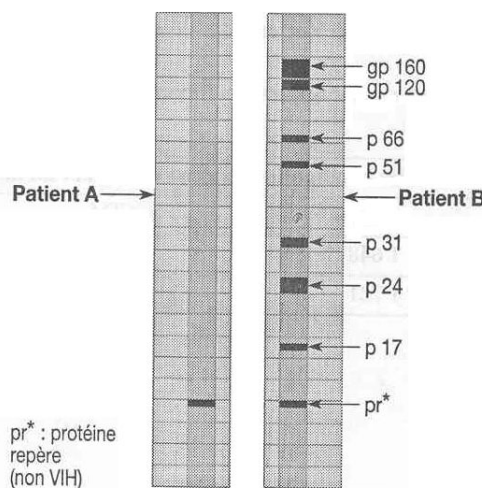
DOCUMENT 1

Schéma du virus VIH  
Localisation de quelques protéines caractéristiques (P = protéine, gp = glycoprotéine)



DOCUMENT 2

Les protéines du VIH sont séparées par électrophorèse et transférées sur une membrane de cellulose. Les sérums des patients A et B sont mis à incuber chacun avec une telle bandelette. La présence éventuelle de complexe antigène-anticorps est révélée par une technique qui se traduit par une bande colorée sur la bandelette au niveau de chaque complexe.



DOCUMENT 3

La technique de cytofluorométrie en flux permet de dénombrer différentes populations de cellules. Tous les lymphocytes T possèdent le marqueur membranaire CD3. Les LT4 possèdent le marqueur CD4 et les LT8 le marqueur CD8. Des anticorps spécifiques anti-CD3, anti-CD4 et anti-CD8 associés à des substances fluorescentes permettent de déterminer chaque population cellulaire. Le tableau ci-dessous donne les résultats des deux patients A et B du document 2 :

Nombre de cellules immunofluorescentes exprimant un marqueur			
	CD3	CD4	CD8
Patient A	1 648	924	504
Patient B	1 721	458	1 048

**Question n°3** : (6 points)

Evolution phénotypique de populations de moustiques.

**A partir des informations extraites des documents 1 à 3 mises en relation avec vos connaissances, expliquez l'évolution phénotypique des populations de moustiques de la région de Montpellier.**

**DOCUMENT 1** Sensibilité ou résistance des moustiques aux insecticides organophosphorés

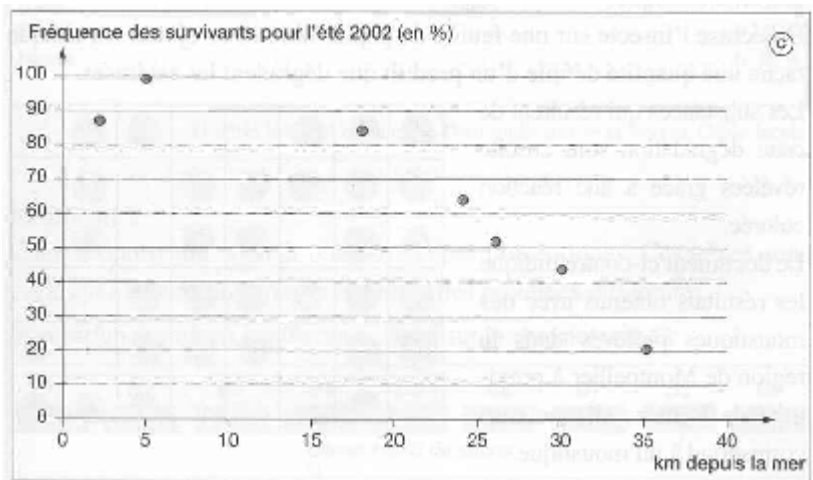
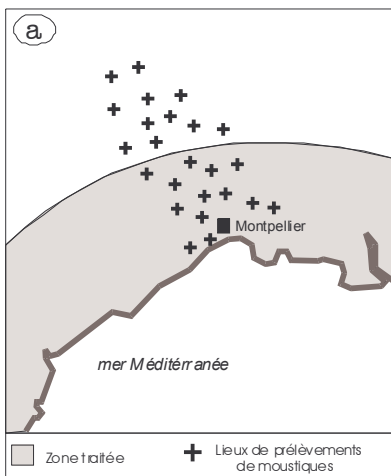
Dans la région de Montpellier, on a commencé à partir de 1962 à répandre des insecticides organophosphorés afin de limiter la population de moustiques, et cela dans un rayon de 20 Km à partir du bord de mer (document a).

En 1970, des larves de moustiques, prélevées en n'importe quel lieu étaient toutes mortes au bout de 24 heures lorsqu'on les plaçait dans une solution d'insecticide à la concentration de 1 mg par litre.

Les documents b et c indiquent le pourcentage de survie des larves prélevées en 2002 en des lieux plus ou moins éloignés du bord de mer, soumises à la même concentration d'insecticide (1 mg par litre).

Les moustiques sont capables de migrer sur quelques dizaines de Km.

(b)	Communes	Morts	Vivants	Total	Distance de la mer en Km	% Vivants		Communes	Morts	Vivants	Total	Distance de la mer en Km	% Vivants
Zone Traitée	Pérols	21	147	168	2,2	88	Zone non Traitée	Triadou	82	149	231	24	65
	Maurin	0	227	227	5	100		St Jean	73	81	154	26	53
	Prades	20	112	132	18	85		Viols	93	74	167	30	44



**DOCUMENT 2**

Les moustiques synthétisent naturellement des estérases, enzymes qui agissent sur les molécules d'insecticide organophosphoré en les hydrolysant. L'insecticide est ainsi détoxifié et donc rendu inefficace.

Le schéma a indique les caractéristiques du génome des moustiques sensibles à l'insecticide (en 1970 comme en 2002).

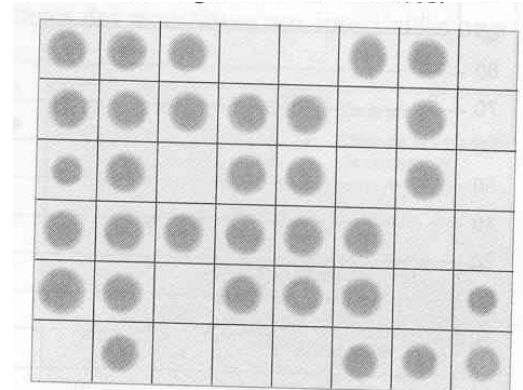
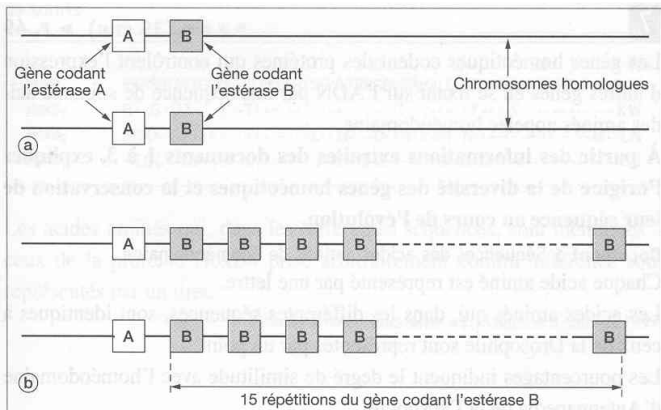
Le schéma b indique les caractéristiques du génome d'une souche de moustiques résistants en ce qui concerne les gènes codant les estérases A et B qui agissent toutes les deux sur les molécules d'insecticides.

**DOCUMENT 3**

Il est possible à l'aide d'un test d'évaluer la quantité d'estérase produite par un moustique.

On écrase l'insecte sur un papier filtre et on ajoute sur chaque tache une quantité définie d'un produit que dégradent les estérases. Les substances qui résultent de cette dégradation sont ensuite révélées par une réaction colorée.

Le document ci-dessous indique les résultats obtenus avec des moustiques prélevés dans la région de Montpellier à proximité de la mer. Chaque case correspond à un moustique.

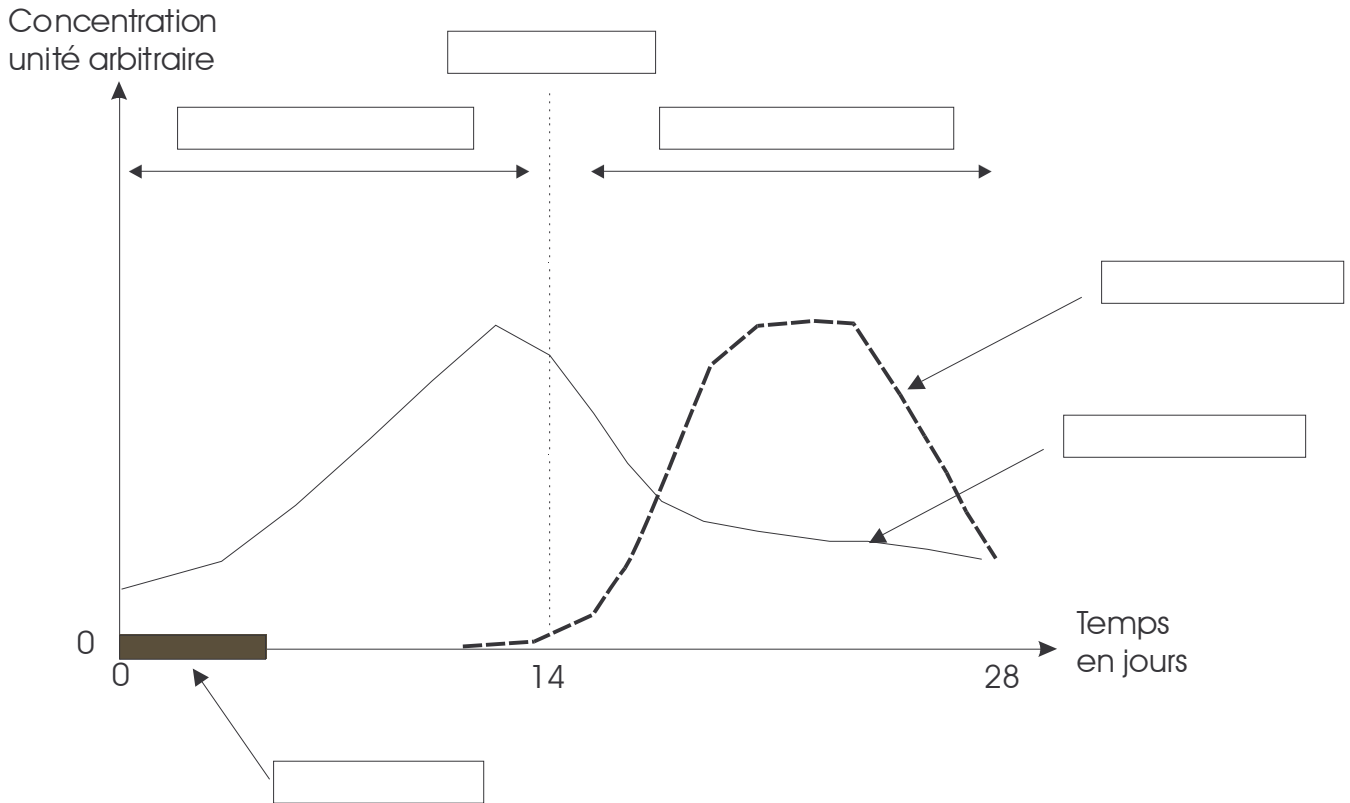


Numéro de candidat

**Question n°4:** (2 points)

Complétez le schéma suivant en remplissant les cadres, et en plaçant sur le schéma les structures A et B.

Concentration des hormones ovariennes au cours d'un cycle



A = Follicule mûr  
B = Corps jaune