

1^{ère} série d'expériences :

* / On a porté en S_1 , S_2 et S_3 trois stimulations efficaces simultanées suivies rapidement d'une stimulation S_1 : $[(S_1+S_2+S_3) + S_1]$.

* / On a porté en S_2 , S_3 et S_4 trois stimulations efficaces simultanées suivies rapidement d'une stimulation S_4 : $[(S_2+S_3+S_4) + S_4]$.

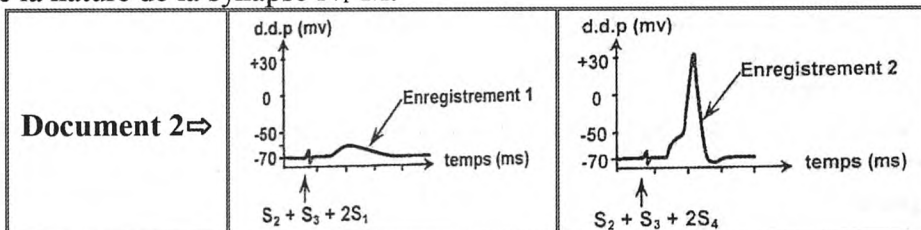
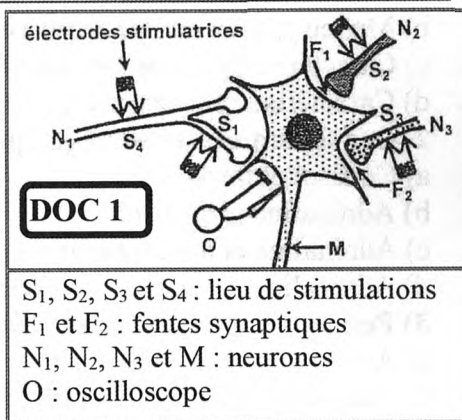
Les enregistrements obtenus au niveau de l'oscilloscope sont représentés par le document 2

1) Analysez les données du document 2 en vue :

a) d'identifier chacun des deux enregistrements 1 et 2

b) d'expliquer les différences constatées entre les deux enregistrements

c) de déduire la nature de la synapse N_1 -M.



2^{ème} série d'expérience :

Au temps t_1 : On injecte, à l'aide d'une micropipette, une dose convenable de GABA au niveau des fentes synaptiques F_1 et F_2 et on enregistre au niveau de l'oscilloscope (O) la différence de potentiel (ddp) de la membrane du neurone M.

Au temps t_2 : on refait la même expérience mais en utilisant de l'acétylcholine.

Les résultats obtenus sont résumés dans le document 3

Temps	t_1 : Injection de GABA		t_1 : Injection d'acétylcholine	
Fentes	F_1	F_2	F_1	F_2
Tracés obtenus en O				

Document 3 ⇒

2) Exploitez les données du document 3 afin de :

a) déduire la nature des synapses N_2 -M et N_3 -M.

b) dégager une propriété des neurotransmetteurs

Chapitre 3 L'hygiène du système nerveux

1^{ère} partie : Q C M

Chaque série d'affirmation comprend une ou plusieurs réponses correctes. Repérez la (ou les) réponse(s) exactes.

1) La réaction au stress :

a) Débute toujours par la mise en jeu de récepteurs sensoriels

- b) Met en jeu le système nerveux neurovégétatif et le système endocrinien.
- c) Caractérisée par une sécrétion importante de d'acétylcholine pendant la phase de d'adaptation.
- d) Caractérisée par une sécrétion importante de d'acétylcholine pendant la phase de d'alarme

2) Les substances mise en jeu pendant la phase d'alarme

- a) Cortisol et thyroxine.
- b) Adrénaline et cortisol.
- c) Adrénaline et noradrénaline
- d) Adrénaline, thyroxine, cortisol et noradrénaline

3) Pendant la phase d'adaptation, le cortisol :

- a) Active la synthèse du glucose à partir des protéines (néoglucogenèse) et la glycogenèse.
- b) Augmente le rythme respiratoire.
- c) active la sécrétion de l'ACTH.
- d) Affaiblit le système immunitaire.

4) Pendant la phase d'alarme le système mis en jeu est :

- a) Le système nerveux parasympathique
- b) Le système nerveux sympathique
- c) Le système nerveux orthosympathique et le système endocrinien.
- d) Le système endocrinien.

5) La drogue est :

- a) Toute substance qui modifie la conscience et le comportement de l'utilisateur.
- b) Toute substance qui modifie le fonctionnement du cerveau donnant pendant certain de temps des sensations d'euphorie et de plaisir sans déconnexion de la réalité
- c) Toute substance qui modifie le fonctionnement du cerveau donnant pendant certain de temps des sensations d'euphorie et de plaisir avec déconnexion de la réalité
- d) Toute substance qui donne l'énergie à l'organisme avec déconnexion de la réalité

6) La cocaïne est une drogue qui :

- a) Agit sur les neurones dopaminergiques.
- b) Se fixe sur les récepteurs de la membrane postsynaptique
- c) Agit au niveau de la plaque motrice
- d) Empêche la recapture de la dopamine

7) La tolérance : c'est

- a) Le comportement qui tend à augmenter les doses de la drogue.
- b) La tendance à diminuer les doses pour éviter les souffrances.
- c) Le besoin irrésistible de consommer de la drogue.
- d) L'état où on ne peut plus se passer de consommer la drogue sous peine de souffrances physiques et/ou psychiques.

8) La glande surrénale sécrète :

- a) le cortisol.
- b) la thyroxine
- c) l'adrénaline
- d) la corticolibérine

9) La cocaïne a pour effet :

- a) de stimuler la sécrétion de la dopamine

- b) d'empêcher la fixation de la dopamine sur les canaux chimio dépendants
- c) d'inhiber le recaptage de la dopamine au niveau de la membrane pré synaptique
- d) d'augmenter la durée d'action de la dopamine au niveau de la fente synaptique

10) L'évolution de l'état de stress passe par les phases successives suivantes :

- a) adaptation – épuisement - alarme.
- b) alarme – épuisement - adaptation
- c) alarme – adaptation – épuisement
- d) adaptation – alarme – épuisement

2^{ème} partie : Restitution des connaissances

Exercice N°1

La drogue entraîne une grave détérioration de la santé mentale et physique de l'individu qui devient incapable d'assurer ses responsabilités familiales et sociales.

- 1) Définissez les termes drogues, toxicomanie, dépendance psychique et dépendance physique
- 2) Expliquez, à l'aide d'un schéma commenté, le mode d'action d'une drogue (la cocaïne) sur le cerveau.
- 3) Proposez trois règles de vie permettant l'hygiène du système nerveux.

Exercice N°2

Le stress est le fléau du siècle, il faut savoir lutter contre lui.

- 1) Définissez le stress.
- 2) Parmi les hormones qui interviennent dans le stress, on peut citer l'adrénaline, cortisol, ACTH et thyroxine. Complétez le tableau suivant.

	Origine	Effets biologiques
Adrénaline		
Cortisol		
ACTH		
Thyroxine		

- 3) On peut distinguer trois phases dans l'évolution de l'état de stress.
 - a) Nommez ces trois phases.
 - b) Complétez le tableau comparatif suivant entre ces trois phases.

	1 ^{ère} phase	2 ^{ème} phase	3 ^{ème} phase
Mécanisme			
Substances responsables			
Origine des substances			
Signes caractéristiques			

- 4) Expliquez, à l'aide d'un schéma le mécanisme de la 1^{ère} phase du stress.

3^{ème} partie : Mobilisation des connaissances

Exercice N°1

Un test de contrôle chez les conducteurs non buvant l'alcool et d'autre ayant bu $\frac{3}{4}$ de litre de vin à 11% lorsqu'ils observent un obstacle sur la route. Les résultats sont représentés dans le tableau suivant

Vitesse (en km/h)	Distance parcourue (en m) Individu non buvant d'alcool	Distance parcourue (en m) Individu ayant bu 3/4 de litre de vin à 11°
50	29	40
90	71	85
110	108	123

1. Analysez ce tableau en déterminant l'effet de l'alcool.
2. L'alcool est considéré comment quoi ?

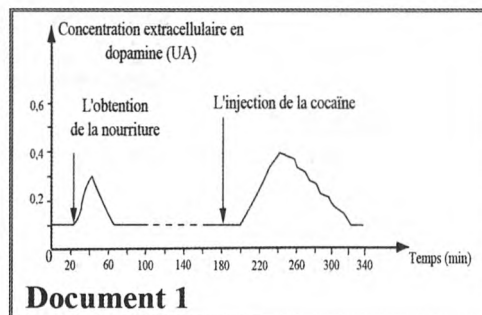
Exercice N°2

La cocaïne est une drogue d'origine végétale (feuille de coca = arbre d'Amérique du sud).

Le document 1 représente la concentration extracellulaire (fente synaptique) en dopamine chez des rats

- Avant et après l'obtention de la nourriture
- Avant et après l'injection de la cocaïne.

1. Exploitez ce document pour expliquer comment la cocaïne assure une sensation de plaisir.



2. Expliquez, à l'aide d'un schéma commenté, le mode d'action d'une synapse dopaminergique avant et après la prise de la cocaïne.

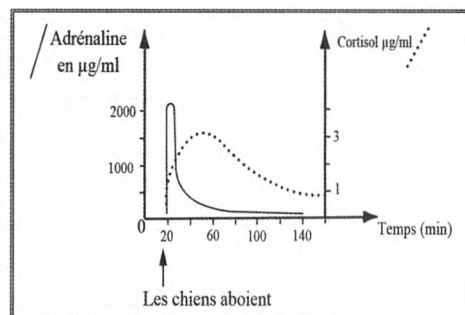
Exercice N°3

Dans le but d'étudier le mécanisme de stress, les biologistes ont effectué plusieurs expériences sur les animaux.

Expérience 1

On mesure la concentration sanguine de deux hormones de glandes surrénales (l'adrénaline et cortisol) chez des chats qui sont mis en présence de chiens aboyant furieusement.

- 1) Précisez le rôle joué par les aboiements du chien
- 2) Interprétez ces résultats



Pour comprendre le mécanisme de sécrétion de l'adrénaline et le cortisol, on a réalisé les expériences suivantes.

Expérience 2

- a) Dans les mêmes conditions, si les chats sont préalablement surrénalectomisés, il n'y a pas de sécrétion de l'adrénaline sanguine.
- b) La stimulation électrique du bout périphérique d'un nerf splanchnique coupé provoque une hypersécrétion immédiate d'adrénaline, celle du bout central ne donne rien.

Expérience 3

- a) Dans les mêmes conditions, si les chats sont préalablement surrénalectomisés, il n'y a pas de sécrétion de cortisol sanguine.
- b) Dans les mêmes conditions, si les chats sont préalablement hypophysectomisés, il n'y a pas de sécrétion de cortisol sanguine, mais l'injection (sans stimulus stressant) d'ACTH, substance extrait de l'hypophyse, provoque une sécrétion accrue de cortisol.
- c) La section du pédoncule hypothalamo-hypophysaire supprime la sécrétion de cortisol consécutive au stimulus tressant.

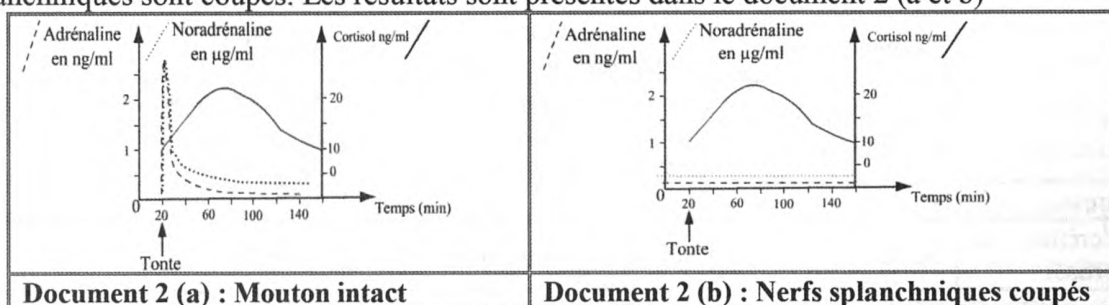
- d) La destruction de certains neurones hypothalamique supprime la sécrétion de cortisol.
 e) L'injection de CRH, substance extrait de l'hypothalamus, provoque une hypersécrétion de cortisol.
 3) Interprétez ces deux expériences en déduisant le mécanisme du stress mis en jeu.
 4) En vous basant sur ces expériences, expliquez, à l'aide d'un schéma ce mécanisme du stress mis en jeu.

Exercice N°4

Dans le but d'étudier le mécanisme de stress, les biologistes ont effectué plusieurs séries d'expériences sur les animaux.

1^{ère} série d'expérience

Chez le mouton la tonte provoque un stress important. On mesure la concentration sanguine de deux hormones de glandes surrénales (l'adrénaline et cortisol) chez un mouton moral qui est mis en présence de la tonte, puis on a répété l'expérience avec un mouton dont les nerfs splanchniques sont coupés. Les résultats sont présentés dans le document 2 (a et b)



- 1) Précisez le rôle joué par la tonte
 2) A partir d'une analyse rigoureuse du document 2 (a et b), dégager les caractéristiques de la réponse des glandes surrénales

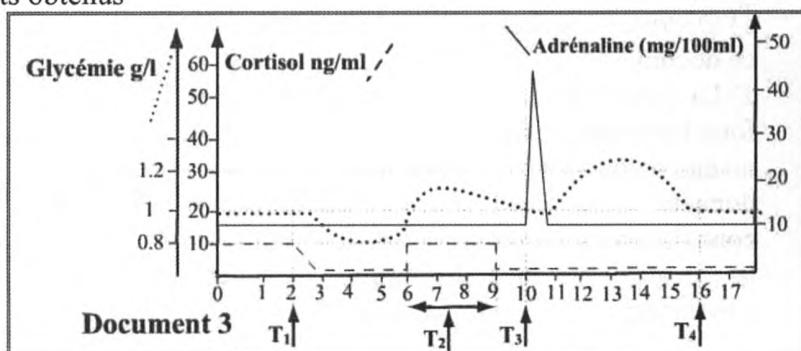
2^{ème} série d'expérience

Pour comprendre les effets physiologiques de ces deux hormones de glandes surrénales (l'adrénaline et cortisol) sur l'organisme, on réalise les expériences suivantes.

Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3	Expérience 4
En T ₁ , on a pratiqué l'ablation des corticosurrénales	En T ₂ , on lui a injecté des extraits corticosurrénaux	En T ₃ , on a stimulé électriquement le nerf splanchnique	En T ₄ , on lui a injecté des extraits antéhypophysaires

Le document 3 résume les résultats obtenus

- 3) Exploiter les informations dégagées à partir des expériences 1, 2, 3 et 4 pour dégager les effets physiologiques de ces deux hormones (l'adrénaline et cortisol) sur l'organisme et les mécanismes physiologiques du stress.



3^{ème} série d'expérience

Pour préciser les conditions de sécrétion du cortisol. On réalise les expériences suivantes

	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3	Expérience 4
Etat initial de l'animal	Animal normal	Animal hypophysectomisé	Animal hypophysectomisé	Animal hypophysectomisé
Opération effectuée	Ablation de l'hypophyse	Greffe de l'hypophyse dans une zone vascularisée quelconque	Greffe de l'hypophyse au voisinage de l'hypophyse	Injection intraveineuse d'ACTH
Stress	+	+	+	+
Sécrétion de cortisol	Nulle	Nulle	Sécrétion abondante	Sécrétion abondante

	Expérience 5	Expérience 6	Expérience 7
Etat initial de l'animal	Animal normal	Animal ayant la tige hypophysaire sectionnée	Animal normal
Opération effectuée	Section de la tige hypophysaire	Injection intraveineuse au niveau de la tige hypophysaire de CRH	Hypothalamus déconnecté du reste du système nerveux central par microchirurgie
Stress	+	+	+
Sécrétion de cortisol	Nulle	Sécrétion abondante	Nulle

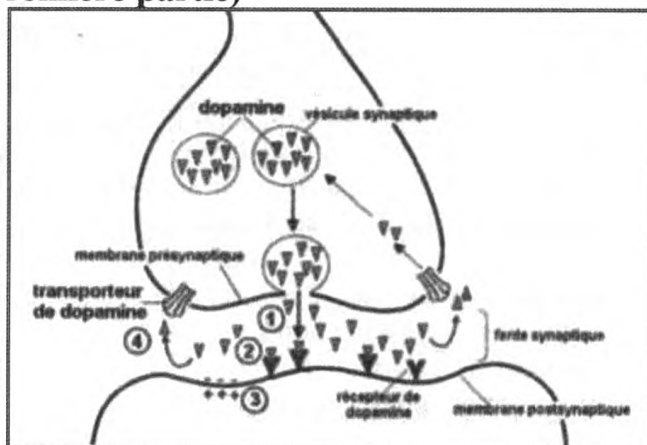
- A partir de l'exploitation de ces expériences, précisez
 - Les conditions de sécrétion du cortisol
 - Le mécanisme du stress mis en jeu
- En intégrant vos réponses aux questions précédentes et vos connaissances, faites un schéma de synthèse des mécanismes physiologiques du stress

4^{ème} partie : Exercices de bac

Exercice N°1 (Bac 2013 Principale : Première partie)

Le document ci-contre illustre les étapes de la transmission nerveuse au niveau d'une synapse à dopamine

- Décrivez les étapes de 1 à 4 indiquées sur ce document
- La cocaïne est une substance qui agit sur le fonctionnement du système nerveux au niveau de ce synapse à dopamine. D'après les données de ce document et vos connaissances, expliquez le mode d'action de la cocaïne sur la transmission synaptique conduisant à la sensation du plaisir.



3) Donnez alors la définition de la drogue

Exercice N°2 (Bac 2018 Contrôle : Deuxième partie)

On cherche à préciser l'effet de certaines substances chimiques, sur le fonctionnement des synapses à dopamine et sur l'état psychique de l'individu. Pour cela, on réalise des expériences suivantes :

Expérience 1 : On utilise deux lots de rats :

- Lot 1 : rats témoins

- Lot 2 : rats ayant reçu une injection d'une substance chimique X.

On mesure chez les rats des deux lots la quantité de dopamine au niveau de la fente synaptique (dopamine extracellulaire)

Les résultats obtenus sont représentés par le **document 1**⇒

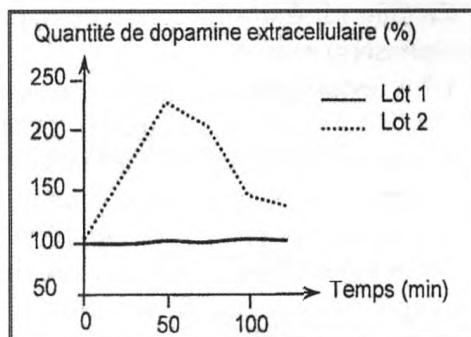
1) A partir de l'analyse comparée des courbes du document 1 et en utilisant vos connaissances, proposez

trois hypothèses quant au mode de la substance X au niveau de la synapse à dopamine.

Expérience 2 : On injecte la substance X radioactive aux rats d'un troisième lot. On constate que la radioactivité est détectée au niveau de la membrane des neurones à dopamine.

Expérience 3 : On enregistre l'activité bioélectrique du neurone à dopamine et on mesure la quantité de dopamine libérée et celle simultanément recapturée par le neurone dopaminergique.

Les résultats obtenus sont consignés dans le document 2



Condition	Paramètres mesurés au niveau du neurone à dopamine		
	Fréquence des PA	Quantité de dopamine libérée	Quantité de dopamine simultanément recapturée
En absence de la substance X	+++	+++	++
Une heure après l'injection de la substance X	+++	+++	+

(+) : degré du paramètre mesuré.

Document 2

2) Exploitez les résultats des expériences 2 et 3 afin :

a- de préciser l'hypothèse à retenir

b- d'identifier la substance X

c- de déduire l'effet de la substance X sur le fonctionnement de la synapse à dopamine.

La consommation répétée de la substance X conduit à un état de dépendance. En outre, des recherches scientifiques ont montré que la consommation répétée de la substance X réduit la densité des récepteurs à dopamine.

3) Proposez une explication à l'état de dépendance de l'individu à la substance X.