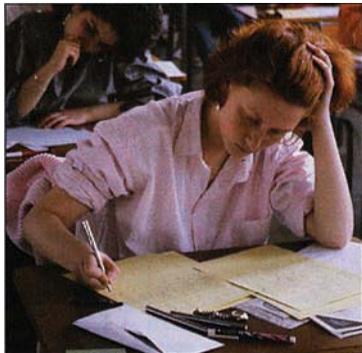


Chapitre 5 : HYGIÈNE DU SYSTÈME NERVEUX

situations stressantes



un danger public : le tabac



une drogue : le hachich

L'hygiène du système nerveux est la condition fondamentale de la santé mentale et de l'efficacité intellectuelle dont on a tant besoin en ces temps-ci, pour faire face aux divers problèmes de la vie moderne.

En plus d'une alimentation saine, de la pratique du sport, du sommeil suffisant, de la modération dans le travail et l'effort, l'hygiène du système nerveux consiste aussi à éviter de consommer toute sorte de drogue y compris le tabac, l'alcool et l'usage abusif des médicaments.

D'autre part, il faut savoir lutter contre le stress, éviter l'anxiété et affronter les soucis de la vie avec espoir et optimisme.

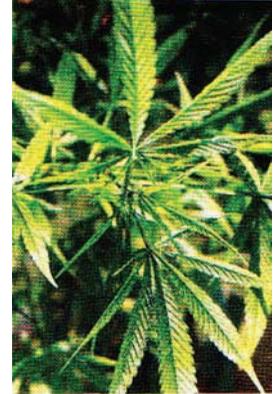
OBJECTIFS

- Définir le stress
- Expliquer les mécanismes physiologiques mis en jeu dans le stress
- Définir la notion de drogue
- Indiquer les différents types de drogues et leurs effets sur la santé
- Expliquer le mode d'action des drogues sur le système nerveux
- Dégager les mesures d'hygiène du système nerveux.



Fruit (capsule) d'où on extrait l'opium

Pavot à opium



Feuilles de cannabis à partir desquelles sont fabriqués le hachich et la marijuana



L'héroïne

l'héroïne : une drogue dérivée de l'opium

Depuis l'antiquité, l'Homme utilisait des drogues pour chercher le plaisir et l'extase et pour apaiser ses angoisses et calmer ses douleurs.

Avec les progrès de la chimie et la pharmacologie, les drogues naturelles extraites des végétaux sont analysées et leur mode d'action sur le système nerveux est élucidé, des drogues nouvelles sont synthétisées.

Certaines drogues sont utilisées à des fins thérapeutiques pour leur effet antidépresseur, analgésique (contre les douleurs) ou neuroleptique (calmant).

Mais les drogues, dont la production et la vente sont interdites, constituent un grave danger pour la santé mentale et physique de l'Homme. La consommation répétée des drogues conduit à la toxicomanie caractérisée par un état de dépendance qui se manifeste par un invincible désir ou besoin de continuer à consommer la drogue et à l'obtenir par tous les moyens.

L'abus des drogues entraîne une grave détérioration de la santé mentale et physique de l'individu qui devient incapable d'assumer ses responsabilités familiales et sociales et sombre parfois dans la démence.

L'autre danger qui menace la santé du système nerveux est le stress, fléau de notre temps. Il exerce une pression permanente sur l'Homme confronté aux problèmes et aux difficultés de la vie moderne

- Qu'est ce que le stress ?
- Quels sont ses effets sur la santé ?
- Qu'est ce qu'une drogue ?
- Comment agit-elle sur le système nerveux ?
- Quels sont les effets de la drogue sur la santé et le comportement ?
- Comment assurer au système nerveux une bonne santé ?

- **Fonctionnement des synapses** : Au niveau d'une synapse neuroneuronique, le message nerveux se transmet du neurone présynaptique au neurone postsynaptique par l'intermédiaire de la libération d'un neurotransmetteur dans l'espace synaptique. Ce neurotransmetteur se fixe sur des récepteurs de la membrane postsynaptique et provoque l'ouverture de canaux ioniques chimiodépendants, d'où la modification du potentiel de la membrane postsynaptique.

Suivant la nature du neurotransmetteur libéré, la synapse est excitatrice ou inhibitrice.

- **Neurotransmetteur** : substance chimique libérée par la terminaison nerveuse d'un neurone dans l'espace synaptique et qui se fixe sur des récepteurs de la membrane postsynaptique provoquant l'ouverture de canaux ioniques chimiodépendants.

- **Hormone** : substance sécrétée dans le sang par une glande endocrine et qui modifie, à distance, le fonctionnement d'un organe ou d'une cellule-cible.

- **Le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire** : ensemble anatomique et physiologique formé par l'hypothalamus et l'hypophyse. L'hypothalamus agit sur l'hypophyse par des neurohormones ou libérines qui stimulent la sécrétion des hormones hypophysaires (FSH, LH, TSH...). Celles-ci stimulent la sécrétion d'hormones par les glandes endocrines (gonades, thyroïde...). Ces hormones exercent une action de retour (rétrocontrôle) sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.

I Le Stress

1- Définition :

Le mot est anglais, il signifie contrainte ou pression. En fait il désigne un état de tension aiguë de l'organisme en réaction à des situations de pressions physiques (chaleur, froid, bruit) ou psychologiques (agressions, maladie, accident, choc, examen, échec, peur, trac, drames de la vie, ...)

C'est donc une réaction de défense de l'organisme face à des agressions qui tendent à rompre son homéostasie (équilibre).

2- Les manifestations du stress :

Activité 1 : décrire les manifestations du stress

On peut distinguer trois phases dans l'évolution de l'état de stress

a- La phase d'alarme : sous l'action des stimuli agressifs, une réaction émotionnelle intense très brève est déclenchée. Au cours de cette phase, la vigilance est accrue, les cheveux se dressent (horripilation), le rythme cardiaque s'accélère, la circulation du sang augmente dans les muscles et le cerveau alors qu'elle diminue dans le peau, d'où sa pâleur visible, la pression artérielle s'élève, des sueurs froides apparaissent. L'ensemble de ces modifications mettent l'organisme en alerte et le préparent à se défendre rapidement contre l'agression.

Si la phase d'alarme ne permet pas de se soustraire à l'agression, l'organisme entre dans la phase de résistance.

b- La phase de résistance ou d'adaptation : Au cours de cette phase qui dure quelques heures, le taux sanguin de certaines hormones (adrénaline, noradrénaline, cortisol, thyroxine (hormone thyroïdienne) augmente. Le rythme respiratoire et le rythme cardiaque augmentent. Le taux sanguin de glucose augmente alors que le taux de glycogène diminue dans le foie et les muscles.

C'est donc une phase de mobilisation totale de toutes les ressources énergétiques de l'organisme pour s'adapter à la situation nouvelle. Si la situation agressive se prolonge, la résistance de l'organisme diminue, la phase d'adaptation est suivie par la phase d'épuisement

c- Phase d'épuisement : L'individu fatigué, devient indifférent et déprimé. Il peut être atteint de certaines maladies psychosomatiques : ulcère gastroduodéal, constipation, troubles cardiovasculaires, allergie (asthme), herpès, ... ce qui est le signe de l'affaiblissement du système immunitaire.

- Décrire un état de stress que vous avez vécu en précisant la situation stressante et les manifestations organiques et psychiques que vous avez ressenties.
- Comparer ces manifestations avec celles décrites dans le texte ci-dessus.

3- Mécanismes physiologiques du stress :

Activité 2 : expliquer les mécanismes physiologiques du stress

Le stress met en jeu le système nerveux et le système endocrinien.

Les informations stressantes captées par les organes de sens arrivent sous forme de potentiels d'action jusqu'au cerveau. Après leur traitement dans les centres corticaux, des messages nerveux sont transmis à des centres infracorticaux (hypothalamus, système limbique) qui interviennent dans les émotions et la mémoire.

Ces centres transmettent le signal d'alarme au système nerveux végétatif orthosympathique par la moelle épinière. Après un relai dans les ganglions de la chaîne latéro-vertébrale, les fibres sympathiques arrivent aux organes de nutrition : cœur, poumons, vaisseaux, ...et déclenchent la libération d'un neurotransmetteur : **la noradrénaline** qui active les organes cibles provoquant les phénomènes immédiats de la phase d'alarme.

Sous l'action des messages orthosympathiques, les glandes médullosurrénales sécrètent une hormone : **l'adrénaline**, qui produit des effets analogues à ceux de la noradrénaline mais plus tardifs. Elle active la glycogénolyse, elle augmente la force des contractions cardiaques et dilate les vaisseaux du cerveau, du cœur et des muscles augmentant ainsi leur irrigation. Elle provoque aussi l'érection des poils, et la dilatation des pupilles, ce qui améliore la vision. L'adrénaline stimule aussi les glandes sudoripares qui sécrètent la sueur.

Après la phase d'alarme, le système endocrinien intervient pendant la phase d'adaptation, ses effets sont plus durables.

L'hypothalamus libère la corticolibérine qui stimule la sécrétion d'une hormone **l'ACTH** (Adrénocortico-Tropic-Hormone) par l'hypophyse. Cette hormone agit sur la corticosurrénale (partie externe des glandes surrénales) qui sécrète une hormone corticoïde : **le cortisol**. Le cortisol provoque l'hydrolyse des protéines en acides aminés que le foie transforme en glucose (néoglucogénèse) puis en glycogène. Il rétablit ainsi les réserves en glycogène épuisées. Il a aussi un rôle anti-inflammatoire et anti-allergique. Mais, une sécrétion prolongée de cortisol peut entraîner des effets nocifs en particulier sur le système immunitaire (atrophie des organes immunitaires)

L'hypothalamus stimule aussi, par l'intermédiaire de l'hypophyse, la glande thyroïde qui sécrète une hormone : **la thyroxine** ayant un effet stimulateur sur le métabolisme énergétique.

- Relever, à partir de l'analyse du texte précédent, les hormones qui interviennent dans le stress.
- Utiliser les informations fournies par ce texte et présenter sous forme d'un schéma fonctionnel les mécanismes physiologiques du stress.
- Justifier l'application du qualificatif « neurohormonal » pour le mécanisme physiologique du stress.
- Proposer quelques recommandations pour prévenir le stress.



Les drogues et leurs effets

Activité 3 : s'informer sur les drogues et leurs effets

Quelques définitions :

La drogue : substance naturelle ou synthétique qui modifie le fonctionnement du cerveau donnant pendant un certain temps des sensations d'euphorie et de plaisir avec déconnexion de la réalité.

Quand on consomme une drogue de manière répétée, on devient toxicomane.

La Toxicomanie : état d'intoxication par la drogue conduisant à la tolérance et à la dépendance.

La tolérance (ou accoutumance) : quand le toxicomane prend toujours la même dose de drogue, le plaisir recherché diminue, d'où la tendance à augmenter les doses pour retrouver le même plaisir et pour éviter les souffrances du manque, d'où le risque de surdosage (overdose).

La dépendance : c'est un état où on ne peut plus se passer de consommer la drogue sous peine de souffrances physiques et / ou psychiques.

Il existe deux types de dépendance.

a- dépendance physique :

La privation de drogue entraîne des troubles du manque : insomnie, sueurs, diarrhées, douleurs, anxiété, agitation...

b- dépendance psychique :

Besoin irrésistible de consommer de la drogue avec sensation de malaise et d'angoisse allant parfois jusqu'à la dépression.

Pour en savoir plus

Le tableau suivant présente les différentes drogues, leur origine et leurs effets :

Groupe	drogue	origine	Effets recherchés (temporaires)	Effets sur la santé (durables)
Stupéfiants	Opium (fumé) Morphine (injection) Héroïne (injection)	Pavot Alcaloïde principal de l'opium Dérivé de la morphine	Jouissance Euphorie Rêverie Somnolence puis retour au réel	-Perte d'appétit, amaigrissement, constipation, ralentissement intellectuel
Excitants majeurs	- Cocaïne (prise nasale)	Feuille de coca (arbre d'Amérique du sud)	Excitation physique et intellectuelle intense, euphorie suivie d'une dépression (tristesse, angoisse)	-Insomnie -Amaigrissement -Apathie intellectuelle
	- Kat (mâché)	Feuille d'un arbre (Yémen)	Psychostimulant	-Asthénie, tremblements, troubles cardiaques -Apathie intellectuelle
	- Amphétamines	Produit de synthèse (médicament)	Sentiment de puissance (dopage)	
Excitants mineurs	Tabac Café Thé	végétale	Stimulation intellectuelle sensation de bien être	-Insuffisance respiratoire altération des vaisseaux -Cancers(effets du tabagisme)
Hallucinogènes	Cannabis Hachich Marijuana Takrouri (fumé)	Végétale	Hallucinations visuelles et auditives Désorientation temporo-spatiale Euphorie	-Grande fatigue -Diminution des facultés intellectuelles et de mémoire -Maladies broncho-pulmonaires et cardiaques -Maladies mentales -Destruction de la personnalité
	LSD (ingéré)	Produit chimique extrait de l'ergot du seigle		
Sédatifs	Barbituriques Somnifères	médicaments	endormissement	-Ralentissement intellectuel -Trouble de la mémoire -Etat dépressif
Solvants organiques	Alcool Ether Colle	Fermentation du glucose Produits organiques	Ivresse Euphorie Hallucinations	-Cirrhose -Irritations et ulcérations locales -Complications rénales et hépatiques -Troubles psychiques

Document 1 : classification des drogues, leur origine et leurs effets

Parmi les dangers des drogues il faut mentionner aussi leurs effets socio-économiques : l'abandon de la scolarité ou du travail, la perturbation de la vie familiale et le risque de sombrer dans la délinquance, la criminalité ou la démence.

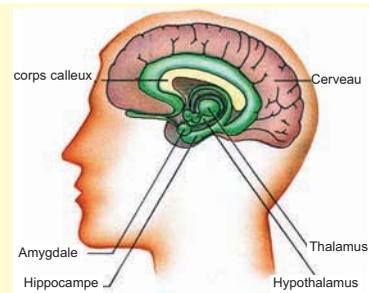
- A partir des informations données dans le tableau ci-dessus, classer ces drogues selon le degré de leur danger. Que peut-on déduire ?
- Comparer les effets recherchés et les dangers réels des drogues. Justifier cette expression «après le paradis artificiel, l'enfer»

III Mécanisme de la dépendance aux drogues

Activité 4 : expliquer le mode d'action des drogues sur le cerveau

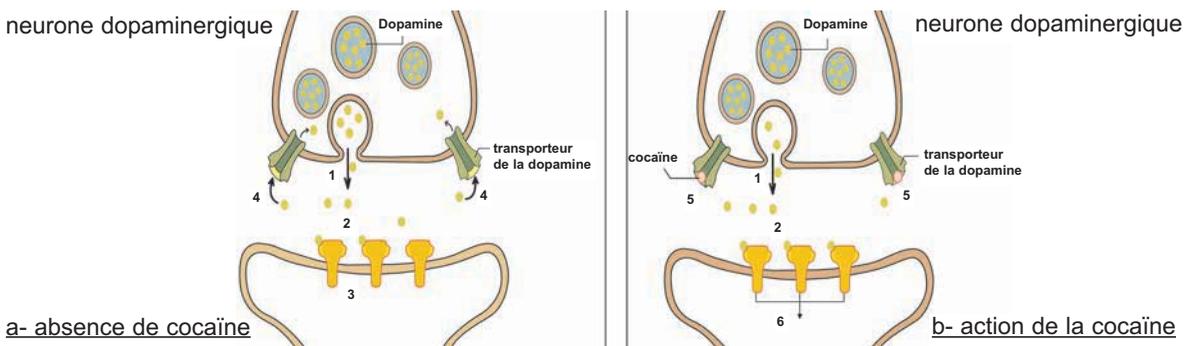
Toutes les drogues agissent sur certaines structures localisées dans le cerveau : **le système limbique**. Malgré la diversité de leurs effets, elles ont le même principe d'action : elles dérèglent le fonctionnement normal des synapses et stimulent, sans modération, un ensemble de neurones impliqués dans les sensations de plaisir.

Le système limbique : c'est la partie du cerveau qui comprend les centres des émotions (joie, peur, colère, plaisir). Ces centres associent des sensations de plaisir à des comportements essentiels à la survie de l'espèce (alimentation, reproduction, défense contre l'agression), ils sont formés de circuits de neurones qui sécrètent un neurotransmetteur qui donne la sensation du plaisir : **la dopamine**.



Le système limbique (en vert)

Voyons ce qui se produit dans une synapse dopaminergique (qui fonctionne avec la dopamine) lorsqu'un individu consomme de la drogue, la cocaïne par exemple :



a- absence de cocaïne

b- action de la cocaïne

- 1- libération de la dopamine
- 2- fixation de la dopamine sur les récepteurs de la membrane postsynaptique
- 3- dépolérisation de la membrane postsynaptique
- 4- recapture de la dopamine par des transporteurs
- 5- fixation de la molécule de cocaïne qui a la même configuration que la dopamine sur les transporteurs de la dopamine, ce qui empêche la recapture de cette dernière.
- 6- réactions biochimiques augmentant la sensation de plaisir.

- En analysant le document précédent, expliquer comment la cocaïne donne la sensation de plaisir et d'euphorie.

Activité 5 : comment éviter le piège des drogues ?

Les statistiques montrent que les toxicomanes sont surtout des adolescents et des jeunes de 15 à 35 ans

Indiquer les raisons qui peuvent inciter les jeunes à la consommation des drogues

Pour lutter contre les drogues, la société intervient à trois niveaux :

- La répression de la production, du trafic et de la consommation des drogues
- Le traitement sanitaire ou social de la toxicomanie
- La prévention, au moyen de l'éducation, des adolescents et des jeunes, à la santé, en vue de développer chez eux les attitudes responsables face aux tentations de consommation des drogues.

- Quel est le niveau qui vous paraît le plus efficace pour prévenir la toxicomanie ?
- Proposer quelques mesures de prévention de la consommation des drogues.
- Donnez les recommandations qui vous paraissent essentielles pour assurer l'hygiène du système nerveux

Bilan des activités et synthèse

Pour accomplir efficacement ses fonctions, le système nerveux doit faire l'objet d'une hygiène appropriée.

En plus de l'application des règles de l'hygiène générale (propreté corporelle, alimentation saine, sommeil suffisant, pratique du sport, ...) il est impératif d'éviter la consommation des drogues et de lutter contre les effets du stress.

I Le stress :

1- Définition :

Le stress est une réaction de l'organisme aux contraintes et pressions physiques ou psychologiques exercées sur lui. Les agents stressants peuvent être physiques (chaleur, froid, bruit) ou psychologiques (forte émotion, frustration, examen, drame, deuil...)

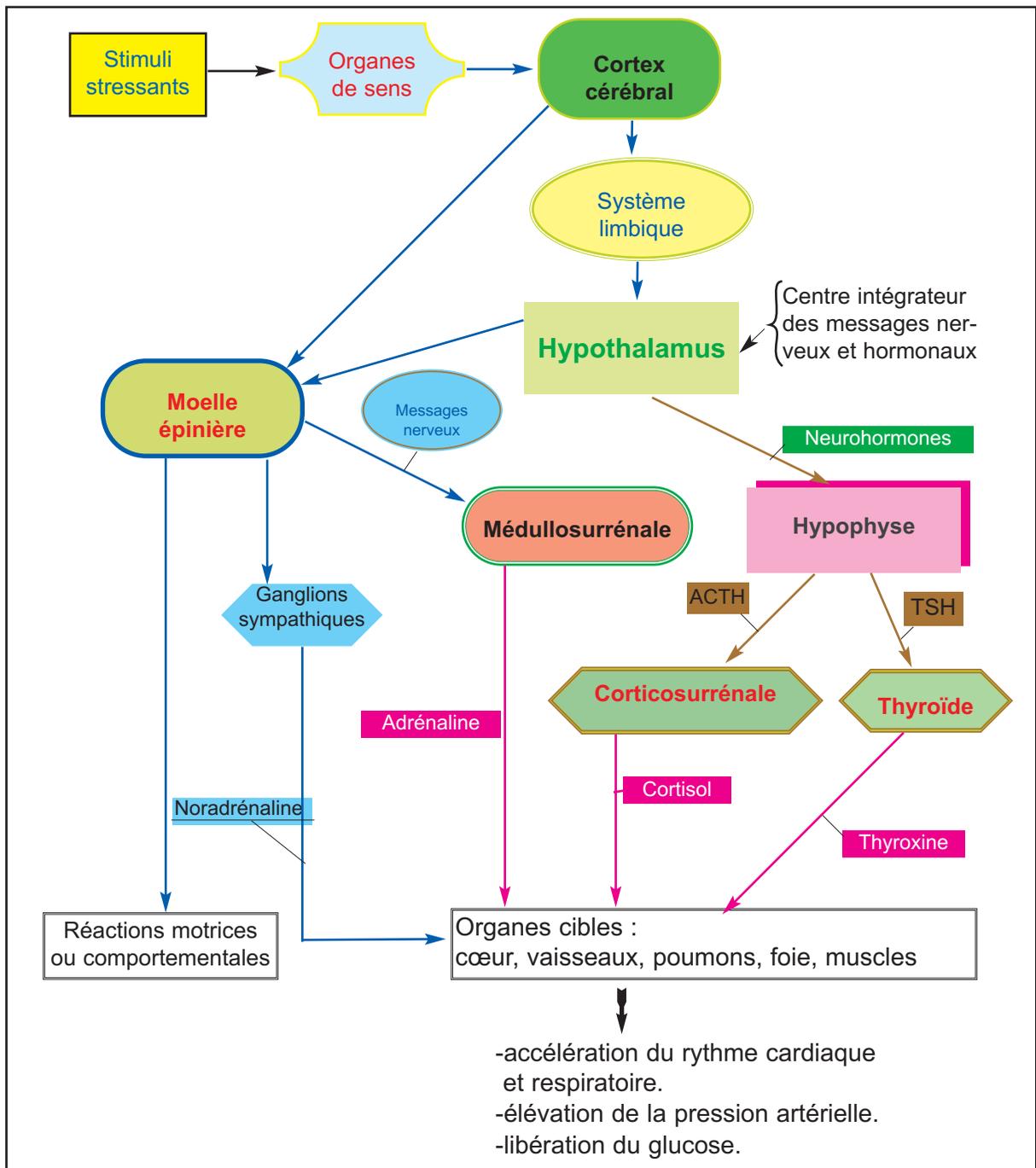
2- Physiologie du stress : pour faire face à une situation stressante l'organisme mobilise le système nerveux neurovégétatif et le système endocrinien.

Pendant la 1^{ère} phase (phase d'alarme), les informations stressantes captées par les organes de sens, arrivent par les voies afférentes au cortex, puis au système limbique qui agit sur le système nerveux végétatif. Celui-ci active les organes végétatifs qu'il innerve (cœur, poumons, vaisseaux, surrénales...) par l'intermédiaire d'un neurotransmetteur : **la noradrénaline** qui se fixe sur les récepteurs de ces organes effecteurs et déclenche les réactions immédiates de la phase d'alarme (augmentation du rythme cardiaque et respiratoire ...). Les médullo-surrénales sécrètent **l'adrénaline** qui a les mêmes effets que la **noradrénaline**.

Pendant la phase d'adaptation, l'hypothalamus sécrète une neurohormone : la corticolibérine qui stimule la sécrétion de l'ACTH par l'hypophyse. Cette hormone agit sur les glandes surrénales qui sécrètent une hormone corticoïde : **le cortisol**, qui active la synthèse du glucose à partir des protéines (néoglucogenèse) et la glycogenèse et rétablit ainsi les réserves de l'organisme en glycogène. Une autre hormone intervient aussi dans cette phase : la thyroxine hormone sécrétée par la thyroïde sous le contrôle de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Elle stimule l'activité du cœur et des muscles et le métabolisme énergétique produisant l'ATP.

Si la situation stressante continue, la phase d'adaptation est suivie par la phase d'épuisement. Cette phase est caractérisée par l'apparition de maladies psychosomatiques : ulcères gastro-intestinaux, constipations, troubles du rythme cardiaque, hypertension artérielle et des troubles de comportements : irritabilité, dépression...

Le stress affaiblit le système immunitaire : les sujets stressés sont plus exposés aux infections. L'adrénaline et le cortisol ont un effet immunosuppresseur sur les réactions immunitaires.



Les mécanismes physiologiques du stress

II

LES DROGUES ET LEURS EFFETS

(activités 1 et 2)

Les drogues sont le premier ennemi du système nerveux

La drogue est une substance naturelle ou synthétique qui modifie le fonctionnement du cerveau, donnant pendant un certain temps des sensations d'euphorie et de plaisir avec déconnexion de la réalité. Sa consommation répétée conduit à la toxicomanie.

La Toxicomanie est un état d'intoxication par la drogue conduisant à la tolérance et à la dépendance.

La tolérance (ou accoutumance) : quand le toxicomane prend toujours la même dose de drogue, le plaisir recherché diminue, d'où la tendance à augmenter les doses pour retrouver le même plaisir et pour éviter les souffrances du manque, d'où le risque de surdosage (overdose).

La dépendance : c'est un état où on ne peut plus se passer de consommer la drogue sous peine de souffrances physiques et / ou psychiques.

Il existe deux types de dépendance

dépendance physique :

La privation de drogue entraîne des troubles du manque : insomnie, sueurs, diarrhées, douleurs, anxiété, agitation...

dépendance psychique :

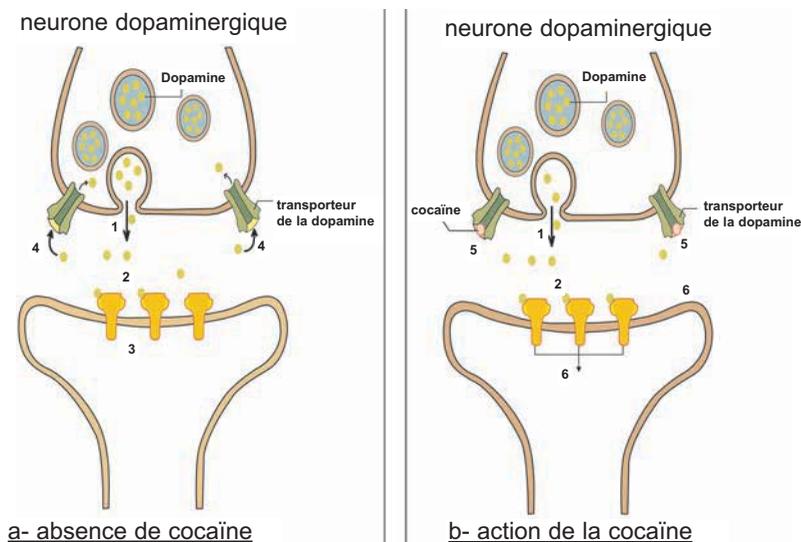
Besoin irrésistible de consommer de la drogue avec sensation de malaise et d'angoisse allant parfois jusqu'à la dépression.

(activité 3)



mécanisme d'action des drogues sur le cerveau :

Certaines drogues agissent sur les synapses par inhibition du recaptage des neurotransmetteurs. Ainsi le neurotransmetteur qui donne une sensation de plaisir, comme la dopamine, reste dans la fente synaptique et son effet euphorisant dure plus longtemps.



(activité 4)

- 1- libération de la dopamine
- 2- fixation de la dopamine sur les récepteurs de la membrane postsynaptique
- 3- dépolarisation de la membrane postsynaptique
- 4- recapture de la dopamine par des transporteurs
- 5- fixation de la molécule de cocaïne qui a la même configuration que la dopamine, sur les transporteurs de la dopamine ce qui empêche la recapture de cette dernière.
- 6- réactions biochimiques augmentant la sensation de plaisir.

IV

Prévention de la toxicomanie

La prévention de la toxicomanie chez les adolescents et les jeunes doit être assurée par l'éducation à la santé, dans le milieu scolaire surtout. Les points suivants devraient être développés :

- la santé est une valeur fondamentale de la vie
- chacun a une responsabilité personnelle de la préserver de tous les abus et de l'entretenir en adoptant des styles de vie sains
- il est impératif d'écarter de sa tête toute idée ou tentation de consommer les drogues
- les drogues, c'est un piège, quand on y est, on ne peut plus s'en sortir. Les plaisirs qu'elles procurent aux consommateurs sont éphémères, par contre leurs effets néfastes durent toute la vie.

V

Hygiène du système nerveux

La prévention primaire consiste à éviter tous les comportements à risque, susceptibles de porter atteinte à la santé du système nerveux et à favoriser son hygiène et son bon fonctionnement

Voici quelques règles à observer pour assurer une bonne hygiène du système nerveux :

- Pratiquer du sport régulièrement
- Dormir suffisamment (8h par jour)
- Se nourrir d'aliments sains et variés
- Contrôler, régulièrement, sa tension artérielle.
- Eviter le surmenage dans le travail (travailler régulièrement et avec modération)
- Aménager au cours de la journée des moments de détente et de loisir
- Il est impératif d'éviter le tabac, l'alcool et la consommation des drogues.

(activité 5)

Tester les acquis

Répondre aux questions suivantes :

- 1- Définir les termes suivants :
drogue, dépendance physique, dépendance psychique, tolérance, toxicomanie.
- 2- Expliquer, à l'aide d'un schéma, le mode d'action d'une drogue sur le cerveau.
- 3- Préciser les effets de la consommation des drogues sur la santé.
- 4- Définir le stress.
- 5- Indiquer les agents les plus stressants pour vous.
- 6- Par quoi se manifeste la première phase du stress ?
- 7- Montrer comment le système nerveux et le système hormonal fonctionnent de manière coordonnée pour faire face à une situation stressante.
- 8- L'ablation de la corticosurrénale chez une souris entraîne une hypersécrétion de l'ACTH.
L'injection de cortisol à cette souris rétablit la sécrétion normale d'ACTH.
Expliquer ces résultats expérimentaux.
- 9- Montrer comment le stress peut être à l'origine de maladies psychosomatiques comme l'ulcère gastro-intestinal.
- 10- L'adrénaline et le cortisol sont les principales hormones qui interviennent dans le stress. Préciser leur origine et leurs effets biologiques.
- 11- Proposer des règles de vie qui assurent l'hygiène du système nerveux.