

L'action de substances exogènes : l'exemple du dopage.

Activité d'après Spécialité SVT Nathan 2020

Dans la Grèce antique, des athlètes utilisaient des extraits de plantes et d'animaux pour améliorer leurs performances. Durant la première moitié du XXe siècle, des scientifiques ont su isoler la testostérone et mis en lumière ses propriétés dopantes. Plusieurs autres stéroïdes utilisés par des athlètes professionnels et amateurs ont ensuite été synthétisés.

Vous devez réaliser une information au sein de votre établissement pour sensibiliser le public lycéen sur les conséquences du recours aux stéroïdes dans le cadre d'une pratique sportive.

→ Réalisez **en groupe de deux** un diaporama en vue d'une présentation orale sur le mode d'action et les effets des stéroïdes dans le cadre d'une pratique sportive ainsi que sur les dangers auxquels ils exposent.

Document 1. Chiffres sur le dopage.

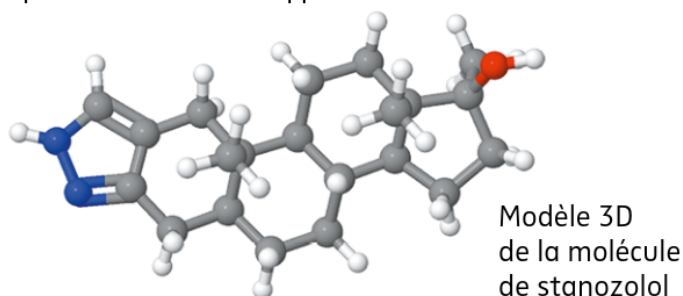
Principales classes de substances identifiées dans les résultats d'analyses anti-dopage anormaux (tableau de gauche) et principales molécules pour la classe des stéroïdes, tous sports confondus (à droite). Les agents anabolisants augmentent la synthèse des protéines au sein des cellules. Le stanozolol est interdit en compétition sportive comme hors compétition.

Groupe de substance	Occurrence	Constatations		Agents anabolisants	Occurrence	Constatations
Agents anabolisants	1728	50 %	➔	Stanozolol	296	22 %
Stimulants	528	15 %		Nandrolone	176	13 %
Diurétiques et autres agents masquants	428	12 %		Metandione	143	10 %
Glucocorticostéroïdes	215	6 %		Drostanolone	124	9 %

Source : Agence mondiale anti-dopage, 2015

2. Modèles moléculaires de la testostérone et du stanozolol, un dérivé de synthèse.

Chez l'homme, la testostérone produite essentiellement par les testicules, se lie à des récepteurs spécifiques grâce à la complémentarité de leurs structures tridimensionnelles. Ce genre de récepteur est notamment présent dans les cellules musculaires. Le stanozolol est utilisé dans le cadre de la médecine vétérinaire, notamment pour stimuler le développement musculaire chez l'animal affaibli.



Utiliser <https://libmol.org> puis rechercher le mot-clé « testostérone » et mettre en évidence :

- la molécule de testostérone (représentation identique à celle de stanozolol) ;
- le récepteur aux androgènes en complexe avec la testostérone (récepteur en rubans, testostérone (identifiée TES) en boules et bâtonnets, SO4, DTT et GOL effacés).

3. Résultats de diverses enquêtes sur l'utilisation de stéroïdes.

Les utilisateurs consomment en général des doses très élevées : 1 000 à 2 000 mg de testostérone (ou équivalents) par semaine, souvent en combinaison avec d'autres agents anaboliques, contre une production hebdomadaire naturelle de testostérone de 50 mg.

Publics interrogés	Résultats sur l'utilisation de stéroïdes (au moins une fois dans leur vie)
Adolescents (toutes nations)	1 à 5 %
Jeunes adultes nord-américains	2,5 à 2,7 %
Étudiants canadiens	2,8 % (au cours de l'année précédant l'enquête)
Population suédoise	Entre 50 000 et 100 000 personnes (sur 9 millions d'habitants)
Adeptes des salles de musculation et bodybuilders	15 à 30 %

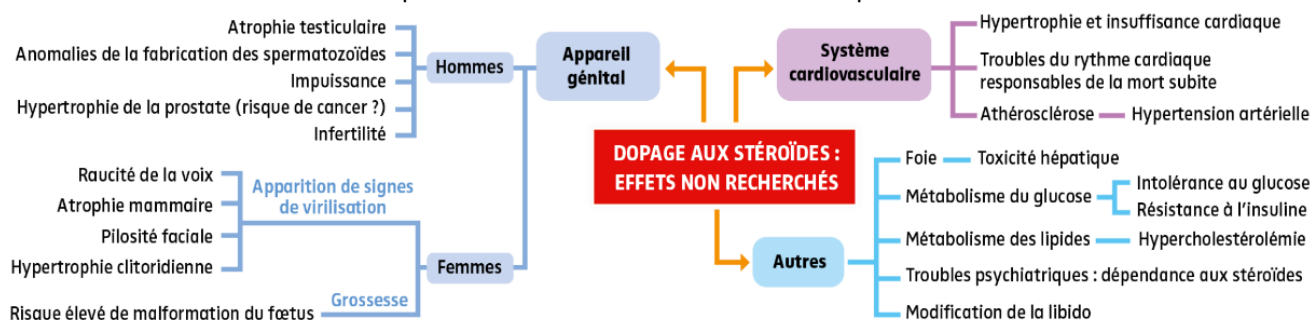
4. Effets de doses massives de testostérone chez l'homme.

Dans cette expérience, une quarantaine d'hommes volontaires a été répartie dans quatre groupes similaires en âge, taille et masse corporelle. Les valeurs indiquées sont les moyennes des mesures.

Variables	Injections intramusculaires : 600 mg / semaine	Pas d'entraînement		Entraînement (exercices de musculation standardisés trois fois par semaine)	
		Placébo	Testostérone	Placébo	Testostérone
Masse corporelle (kg)	Au départ	79,5 + ou - 4,3	82,2 + ou - 1,9	85,5 + ou - 3,3	76,0 + ou - 3,0
	Après 10 semaines	80,8 + ou - 4,4	85,7 + ou - 1,5	86,4 + ou - 2,9	82,0 + ou - 2,8
Masse sans graisse (kg)	Au départ	65,1 + ou - 2,5	69,9 + ou - 1,3	72,1 + ou - 2,3	65,3 + ou - 1,3
	Après 10 semaines	65,9 + ou - 2,7	73,1 + ou - 2,2	74,1 + ou - 2,2	71,4 + ou - 1,8
Surface du triceps (mm ²)	Au départ	3 621 + ou - 213	3 579 + ou - 260	4 052 + ou - 262	3 488 + ou - 217
	Après 10 semaines	3 539 + ou - 226	4 003 + ou - 229	4 109 + ou - 230	3 984 + ou - 239
Surface du quadriceps (mm ²)	Au départ	8 796 + ou - 561	9 067 + ou - 398	9 920 + ou - 569	8 550 + ou - 353
	Après 10 semaines	8 665 + ou - 481	9 674 + ou - 472	10 454 + ou - 474	9 724 + ou - 348
Développé couché (kg soulevés)	Au départ	88 + ou - 5	96 + ou - 8	109 + ou - 12	97 + ou - 6
	Après 10 semaines	88 + ou - 5	105 + ou - 8	119 + ou - 11	119 + ou - 6
Squat (kg soulevés)	Au départ	102 + ou - 5	103 + ou - 8	126 + ou - 13	102 + ou - 5
	Après 10 semaines	105 + ou - 6	116 + ou - 5	151 + ou - 13	140 + ou - 5

5. Effets non recherchés du dopage aux stéroïdes.

Cette liste d'effets compile les résultats de recherches scientifiques.



6. Etude sur des haltérophiles soupçonnés d'utilisation de stéroïdes.

L'étude menée sur 12 ans a déterminé la cause des décès prématurés parmi un groupe de sujets fortement soupçonnés d'avoir utilisé des stéroïdes anabolisants pendant plusieurs années à des fins non médicales. La mortalité a été comparée au reste de la population finlandaise, qui était de 3,1 % à l'époque.

Échantillon	Catégories de poids	Classements dans la discipline	Mortalité (en nombre d'individus et en %)	Causes (et nombre)
62 hommes (origine : Finlande)	82,5 kg – 125 kg	Rangs 1 à 5 lors des championnats de Finlande entre 1977 et 1982	8 (12,9 %)	Suicide (3) Infarctus du myocarde (3) Coma hépatique (1) Cancer du système lymphatique (1)

Coups de pouce.

1. La testostérone possède plusieurs organes cibles dont certains contrôlent le fonctionnement de l'appareil génital.
2. Représenter graphiquement les résultats du document 4 à l'aide d'un logiciel tableur.

Travail réussi si : le mode d'action et les effets des stéroïdes sont expliqués et que les risques liés à leur utilisation sont distingués.