

MPS	Maths, Sc. Physiques, S.V.T et métiers : « Médecin légiste »	2 nd e Méthodes et Pratiques Scientifiques
Sciences et investigation policière	Mise en situation « réelle » dans le métier	

Ressources disponibles

<http://www.sante.gouv.fr/la-medecine-legale.html>

<http://www.jcomjeune.com/article-metier/medecin-legiste>

<http://www.l4m.fr/emag/metier/dentaire-256/medecin-legiste-4361>

En utilisant un navigateur de votre choix et à partir des sites ressources, répondez aux questions suivantes :

Question 1 : Quelles sont les qualités nécessaires pour exercer ce métier ?

Question 2 : Par quoi ne doit-on pas être rebuté pour exercer ce métier ?

Question 3 : Qui sont les patients de la personne qui exerce ce métier ?

Question 4 : Quelles études faut-il suivre pour exercer ce métier ?

FICHES RESSOURCES

Fiche ressource 1 : datation

La température du corps d'un cadavre dépend de plusieurs facteurs :

- la température ambiante
- le temps écoulé
- le poids de la victime
- la tenue du cadavre

Fiche ressource 2 : utilisation du nomogramme de Henssge

On trace une droite «droite des températures» reliant la température interne du corps (à gauche, sur le premier axe des ordonnées) à la température ambiante (à droite, sur le second axe des ordonnées). Cette droite coupe la diagonale préfigurée sur le nomogramme en un point A. On trace ensuite une seconde droite «droite du délai post-mortem» partant du centre de la cible et passant par le point A. Cette droite coupe les arcs de cercles des masses corporelles, sur lesquels figurent les délais post-mortem. L'arc de cercle extérieur nous donne l'intervalle d'erreur de l'estimation avec une fiabilité à 95 %.

Nomogramme à télécharger et imprimer sur :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Nomogramme_de_Henssge.png

Fiche ressource 3 : Préparation de solutions « étalon » par dilution

Lors d'une dilution, la masse de soluté est conservée.

Solution mère

Solution fille

$C_{m,0}$: Concentration massique de la solution mère

C_m : Concentration massique de la solution fille

V_0 : Volume de solution mère à prélever

V : volume de solution fille

Donc on a $C_{m,0} \times V_0 = C_m \times V$

Car $m(\text{soluté}) = \text{Concentration massique} \times \text{volume}$

Fiche ressource 4 : Extraire puis doser l'éthanol (alcool) présent dans le sang

Il faut :

- Pratiquer une prise de sang
- Effectuer différentes opérations afin d'isoler l'éthanol des autres constituants du sang et d'obtenir une solution aqueuse d'éthanol.

On considère que la solution obtenue contient tout l'éthanol présent dans le volume de sang traité.

- Oxyder la totalité de l'éthanol en acide éthanoïque par du dichromate de potassium en excès.
- Doser les ions dichromate restants par une solution de sel de Mohr contenant des ions Fe^{2+} .

Fiche ressource 5 : Effectuer un dosage colorimétrique

La fin d'un dosage peut être repérée par une méthode colorimétrique.

Dans le cas du dosage du dichromate de potassium restant, une solution de sel de Mohr, de concentration connue, est versée jusqu'à l'obtention d'un changement notable de couleur. Le volume de solution de sel de Mohr versé, appelé volume équivalent noté V_E est relevé, il permet de déterminer la concentration massique en éthanol dans le sang.

Fiche ressource 6 : Evolution de la rigidité cadavérique

- Elle débute entre 30 minutes et 2 heures après le décès (presque toujours au niveau de l'extrémité cervico-céphalique puis suit une marche descendante vers les membres inférieurs).
- Elle atteint son intensité maximale entre 6 et 10 heures.
- Elle se maintient ensuite entre 12 et 42 heures.
- Puis elle disparaît progressivement en deux ou trois jours entre 48 heures et 72 heures.

Fiche ressource 7 :

Observer la structure et l'ultra structure d'un muscle squelettique

Par exemple : les figures 7.7 et 7.8 (A-B) sur <http://coproweb.free.fr/pagphy/physioan/ch7s1.htm>

Observer la contraction musculaire ; le raccourcissement du muscle lors de la contraction étant le résultat du raccourcissement des myofibrilles c. a. d du déplacement des myofilaments les uns par rapport aux autres – Animation par exemple : <http://www.youtube.com/watch?v=NRzJjx3ANuE&feature=fvwrel> et la figure 7.8 (C-D) précédente.

Fiche ressource 8 : Après la mort...

... Les systèmes qui assurent l'apport d'énergie cellulaire (ATP) s'arrêtent, et toutes les activités cellulaires se dégradent. Les ions Ca^{++} jusque là maintenus dans certains organites s'échappent et leur concentration augmente dans le cytoplasme. Au bout de 2 à 4 jours, l'autolyse et la putréfaction commencent entraînant, entre autre, la destruction des filaments d'actine et de myosine.

A vous de jouer... Voici trois cas auxquels vous êtes confronté en tant que médecin légiste.

A vous de les résoudre en vous aidant des fiches ressources proposées plus haut.

Cas n°1

Au moment de la découverte du corps de Monsieur X., la rigidité cadavérique semblait maximale. En quoi le degré de rigidité permet-il d'estimer le délai post mortem ?

Emettre une hypothèse concernant la cause de cette *rigidité*, puis sa disparition après 2 ou 3 jours.

A partir de la fiche technique, expliquer la rigidité cadavérique.

Quels éléments semblent indispensables à la contraction du muscle ou à sa relaxation ?

Les informations des fiches ressources vous permettent-elles d'expliquer la cause de la rigidité et son évolution ?

Présentez vos conclusions sous la forme d'un rapport à remettre à l'officier de police judiciaire.

Cas n°2

Après autopsie, le procureur de la république vous demande de déterminer avec davantage de précision l'heure du décès de Monsieur X.

Celui-ci a été retrouvé à 19h30, il faisait 22°C dans la pièce, la victime était modérément habillée et pesait 70 kg ; la température du corps était alors de 26°.

Il s'agit pour vous d'obtenir dans un premier temps, un intervalle dans lequel se trouve le délai *post mortem* puis, d'en déduire un intervalle dans lequel se trouve l'heure présumée du décès...

Pour rédiger votre rapport au procureur, vous devez créer une lettre à en-tête montrant votre parcours universitaire et détaillant vos conclusions.

Cas n°3

Lors d'un accident, un automobiliste est tué. Un complément d'enquête est demandé afin de savoir si cette personne n'avait pas un taux d'alcoolémie trop élevé.

Des solutions aqueuses « étalon » d'éthanol de concentrations massiques connues sont préparées et dosées. Puis on dose la solution aqueuse d'éthanol extraite du sang de la victime dans les mêmes conditions expérimentales que celles utilisées pour les solutions « étalon ».

Le volume équivalent V_E relevé pour chaque solution « étalon » dosée est noté dans le tableau suivant :

Solution	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
C _m (g/L)	0,40	0,70	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1
V _E (mL)	2,9	5,0	7,1	9,3	10,7	12,9	15

Travail à effectuer :

- Les solutions « étalon » ont été préparées par dilution d'une solution mère d'éthanol de concentration massique C_{m,0} = 3,5 g/L. Vous avez égaré la solution S₂ et devez en préparer à nouveau 10,0 mL à partir de la solution mère.

Quel volume de solution mère devrez-vous prélever pour préparer ces 10,0 mL de S₂ ? Décrire le protocole expérimental en précisant le nom de la verrerie utilisée.

- Tracer –avec une méthode de votre choix- le graphique donnant l'évolution de la concentration massique en éthanol des solutions « étalon » préparées en fonction du volume équivalent.

- Modéliser le graphique tracé.

- Le taux d'alcoolémie (masse d'éthanol en gramme par litre de sang) autorisé par le code de la route est de 0,50 g.L⁻¹ et le dosage de la solution aqueuse d'éthanol extraite du sang de la victime donne un volume équivalent

V_E = 10,0 mL.

L'automobiliste était-il en infraction ? Expliciter votre démarche et préparer votre rapport d'enquête.