



Médecin légiste

Document professeur

Sciences Physiques
Mathématiques
S.V.T.

2^e – MPS et AP

Quelles approches dans les disciplines scientifiques et technologiques ?

→ Objectif général

Le concept de cette fiche consiste en une présentation, sous la forme d'un jeu de rôle, du métier ciblé au travers de matières enseignées en classe.

Cette fiche métier répond aux attendus des séances d'accompagnement personnalisé :

- elle permet un approfondissement des connaissances et une autre approche des disciplines enseignées ;
- elle offre une aide à l'orientation, qui s'appuie sur le parcours de découverte des métiers et des formations.

→ Compétences scientifiques et transversales

Exploitable dans le cadre de l'aide personnalisée, cette fiche cible les compétences suivantes :

Pratiquer une démarche scientifique et technologique	Capacités susceptibles d'être évaluées (ou auto évaluées) en situation...
Mettre en œuvre une recherche de façon autonome	- Extraire des informations d'un texte lu. - Faire une synthèse de l'ensemble des informations obtenues. - Prendre des initiatives. - Travailler en équipe.
Réaliser, calculer, appliquer des consignes	- Utiliser le matériel (dont l'outil informatique) de manière adaptée. - Savoir mener à terme un calcul. - Exploiter et interpréter les mesures.
Mener des raisonnements	- Rechercher dans une représentation schématique l'information utile. - Savoir utiliser un graphique pour extraire l'information utile.
Avoir une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus	- Confronter les informations obtenues à l'hypothèse émise ;
Communiquer à l'écrit et à l'oral.	- Utiliser les notions et vocabulaire scientifiques adaptés. - Présenter la synthèse ou la conclusion de manière cohérente.

→ Compétences disciplinaires (en lien avec les programmes)

MPS

Compétences du programme
Mettre en œuvre une démarche de projet.
Effectuer un travail personnel ou d'équipe
Réaliser une production (expérience, exploitation de données, modélisation, etc.)
Communiquer de façon scientifique (compte rendu de recherche, affiche, diaporama, production multimédia etc.).

Mathématiques

Niveau(x)	Connaissances du programme	Capacités
Seconde	Droites ; Tracer une droite dans le plan repéré.	chercher, expérimenter – en particulier à l'aide d'outils logiciels
	Expliquer oralement une démarche, communiquer un résultat par oral ou par écrit ; Doit permettre aux élèves de prendre conscience de la richesse et de la variété de la démarche mathématique. Autonomie laissée à chacun, développement des qualités d'initiative.	

Sciences Physiques

Niveau(x)	Compétences du programme
Seconde	Connaître et exploiter la concentration massique d'une espèce ionique dissoute.
Seconde	Savoir effectuer une dilution
Seconde	Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce.

S.V.T.

Niveau(x)	Capacités et attitudes
Seconde	Pratiquer une démarche scientifique (observer, formuler une hypothèse, raisonner) Recenser, extraire, organiser des informations. Comprendre le lien entre les phénomènes naturels et le langage mathématique. Communiquer dans un langage scientifiquement approprié.
Seconde	Manifester sens de l'observation, curiosité, esprit critique. Être capable d'attitude critique face aux ressources documentaires

Proposition de déroulement de l'activité

- Dans le cadre de l'enseignement d'exploration MPS.
- Dans le cadre de l'Accompagnement Personnalisé en Seconde.

→ Mise en œuvre et organisation des activités

Partie Sciences physiques :

La première partie du travail peut être faite si les notions de dilution et de concentration massique sont connues des élèves ou non. Dans le cas où les notions ont été vues, la fiche ressources : Préparation de solutions « étalon » par dilution n'est pas nécessaire. La deuxième partie ne nécessite pas forcément la connaissance de la concentration massique.

Partie Mathématiques :

L'élève n'a pas besoin de connaissances spécifiques pour résoudre le cas n°2. Un accès Internet est nécessaire pour télécharger le nomogramme et son utilisation. La restitution sous forme de rapport permet un travail sur la rédaction de solution à un problème donné.

Partie S.V.T. :

Il est nécessaire que les élèves soient encadrés par un prof de SVT pour comprendre au mieux la structure, l'ultra structure et le fonctionnement de la cellule musculaire ; ne pas hésiter à les renseigner sur ces points.

Éléments de réponses

Partie Sciences physiques

Pour la préparation des 10,0 mL de solution S_2 :

A l'aide de la fiche ressource : Préparation de solutions « étalon », ils déterminent le volume de solution mère à prélever. On a $V_0 = 2,0$ mL.

Protocole expérimental : on verse un peu de solution mère dans un bêcher. On prélève, à l'aide d'une pipette graduée (ou jaugée) et d'une poire à pipeter 2,0 mL de solution mère que l'on place dans une fiole jaugée de 10,0 mL. On ajoute de l'eau distillée jusqu'aux $\frac{2}{3}$. On bouche et on agite. On complète avec l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

Détermination du taux d'alcoolémie :

- soit à l'aide d'Excel (voir ci-dessous) : en mettant un point (0 ; 0) et « ajouter une courbe de tendance » de type « linéaire » ;

- soit sur papier millimétré : les élèves modélisent en traçant une droite qui passe par l'origine.

Ensuite, sur la droite, ils reportent la valeur de $V_E = 10,0$ mL correspondant au dosage de l'éthanol dans le sang de la victime sur l'axe des abscisses et en déduisent $C_m(\text{sang}) = 1,4$ g/L, ce qui est supérieur à 0,5 g/L, donc il était en infraction.

Partie Mathématiques : utilisation du nomogramme de Henssge

On trace une « 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 %.

Partie S.V.T. : il existe une relation entre la rigidité du corps et le temps écoulé depuis la mort. Hypothèse : la rigidité correspond à une contraction généralisée des muscles, elle est suivie par un relâchement progressif de l'ensemble.

À partir des documents, aborder la structure et l'ultra structure de la fibre musculaire et comprendre le mécanisme moléculaire de la contraction (filaments de myosine qui « s'accrochent » puis tirent les filaments d'actine = raccourcissement des sarcomères).

On remarque avec la vidéo l'importance des ions calcium (qui dégagent les sites de fixation de la myosine sur l'actine) et des molécules d'ATP (qui permettent le décrochage des têtes de myosine). À l'arrêt de l'activité métabolique des cellules: l'augmentation de la concentration des ions calciums laisse disponible une fois pour toutes les sites de fixation, et la disparition de l'ATP empêche le décrochage des filaments de myosine. Le relâchement ne devient possible qu'avec la dégradation naturelle des filaments protéiques.

Les auteurs

Fiche réalisée par l'équipe de l'académie de Lille (Mme Cécile VALERIE, professeure de S.V.T. ; Mme Isabelle VALET, professeure de Physique Chimie, Mme Karine ZWERTVAEGHER, professeure de Mathématiques)

Avec la participation de :

M^{me}. Marie-Christine OBERT, IA-IPR de Mathématiques ;

M^{me}. Gaby ROY-LEDOUX, IA-IPR de Physique Chimie ;

M^{me}. Micheline BILAS, IA-IPR de Mathématiques ;

M. Jean-Marc MOULLET, IA-IPR de Sciences de la vie et de la terre ;