



**ACADÉMIE
DE MONTPELLIER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Orientation Intégrée

Quelles mathématiques pour les métiers du droit ?

A l'heure où les compétences à s'orienter doivent jalonner le parcours avenir de l'élève, il semble pertinent de proposer aux enseignants des exercices leur permettant de mieux éclairer les choix d'orientation à travers l'activité mathématique.

Inversement, faire évoluer les représentations sur l'enseignement des mathématiques en s'appuyant sur des contenus vivants, en lien avec le parcours avenir de l'élève du collège au lycée, permet de rendre cette discipline plus attractive.

Ce document met en exergue l'importance des compétences mathématiques à acquérir au collège et au lycée pour s'orienter dans les métiers du droit.

Document produit par Mme Bouny Elodie, Mme Bardy Aude, M. Lefaucheur Jérémie, M. Vancolen Raphaël, M. Croq Alain, M. Nicolas Mattiuzzo membres du GRALC

Sous l'impulsion d'Hélène Micoud IEN maths sciences et Magali Mariani IA IPR de mathématiques

Relecture Fabrice Destruhaut, IA IPR de mathématiques

Table des matières

Avant-propos	3
Les métiers du droit.....	4
Formation Lycée	4
Formation POST BAC	4
Programme de mathématiques de quelques formations post bac.....	5
Compétences scientifiques et transversales	5
Exercices	6
Ressources	20

Avant-propos

Choisir ou non l'enseignement de spécialité « mathématiques » en classe de première générale demeure une problématique prégnante pour les élèves et leur famille.

Il s'agit donc de savoir avec justesse si telle ou telle formation nécessite un corpus plus ou moins étayé de mathématiques et ainsi de pouvoir éclairer l'élève en amont sur son choix d'orientation. Faire découvrir un métier ou une filière professionnelle à travers l'activité mathématique en classe, permet également de motiver l'élève à poursuivre l'étude de cette discipline, et à donner du sens aux apprentissages. La ressource présentée ici met en exergue les métiers du droit.

Les métiers du droit nous ont questionnés car la compétence *raisonner* y est particulièrement mobilisée. De plus, les élèves portent un intérêt particulier à cette voie professionnelle. L'objet de ce document est de démontrer que les mathématiques permettent d'acquérir des compétences nécessaires pour la réussite dans ce domaine.

La révolution numérique transforme le monde du droit et s'inscrit dans un mouvement plus vaste consistant à considérer pertinent l'usage de modèles mathématiques dans le monde du droit (usage des statistiques, analyse de données, big data, omniprésence du numérique, ...) et les juristes doivent être en mesure d'appréhender objectivement les problématiques engagées par les développements scientifiques.

Pour citer le [rapport du Séminaire des Doyens sur les valeurs de la république et laïcité](#) (15 et 16 avril 2015) : « *Les textes de loi sont très souvent formulés dans une langue codifiée et faisant un abondant usage des structures logiques (conditions, conséquences, conjonctions et disjonctions), ce qui peut les apparenter aux mathématiques. Sans pour autant s'engager dans une étude pouvant dépasser rapidement les possibilités des élèves, on peut se servir de certains textes de loi comme d'un matériau brut pouvant illustrer de manière intéressante l'initiation au raisonnement déductif et à la logique qui figure au programme de mathématiques de la classe de Seconde et du cycle terminal du lycée* ».

Notre travail vise de surcroît à fournir une petite base de données d'exercices graduels qui vont du niveau sixième au niveau terminale pour permettre de comprendre quels sont les différents concepts, enjeux mathématiques et autres compétences mis en jeu depuis les premières années du collège jusqu'aux différents baccalauréats (général, technologique ou professionnel) pour pouvoir aborder cette orientation en toute sérénité. Ainsi, cette ressource peut servir de support à un travail sur la construction des compétences à s'orienter au sein du cours de mathématiques. Il s'agit de ne pas se limiter à la résolution des exercices mais se saisir du contexte pour donner l'envie aux élèves de découvrir un métier et les formations qui y conduisent, en toute autonomie.

Les métiers du droit

Les fonctionnaires de justice :	Les auxiliaires de justice :	Les conseillers en droit :
Juge au tribunal de grande instance Juge aux affaires familiales Juge d'instruction Juge de l'application des peines Juge des enfants Procureur de la République Substitut du procureur Greffier des services judiciaires Assistant de justice Administrateur civil Administrateur du Sénat	Avocat Avocat d'affaires Avocat au Conseil d'État et à la cour de cassation Avocat pénaliste Avocat du droit des personnes Huissier de justice Clerc d'huissier Notaire Clerc de notaire Commissaire-priseur Administrateur judiciaire Mandataire judiciaire Médiateur pénal	Juriste d'entreprise Juriste d'immobilier Juriste dans les assurances Juriste en collectivité territoriale Commissaire aux comptes Conseil en propriété intellectuelle Juriste du sport Juriste agricole Juriste social Assistant juridique Analyste juridique Juriste en cybersécurité

Formation Lycée

- Bac général
- Bac S.T.M.G.
- Bac Pro A.G.Or.A.

<https://www.onisep.fr/Choisir-mes-etudes/Au-lycee-au-CFA/Au-lycee-general-et-technologique/Quel-bac-pour-faire-du-droit>

Formation POST BAC

- [Licence de droit](#) puis les Masters [mention droit](#)
- Les Licences professionnelles mention activités juridiques : métiers du droit privé, analyste criminel opération, assistant juridique, ...
- BUT [carrières juridiques](#)
- BTS [Notariat](#) puis Licence professionnelle mention [métiers du notariat](#)
- Double Licence [droit et sciences à l'université Panthéon-Assas](#)
- DU droit et Technologies Numériques

Programme de mathématiques de quelques formations post bac

I- Double Licence droit et sciences à l'université Panthéon-Assas :

1ère année :

- 1er semestre, dans l'UEF1 Fondamentaux Sciences (195 h / 30ECTS) : Méthodes mathématiques pour la Physique, 60 h
- 2e semestre, dans l'UEF2 Fondamentaux Sciences (195h / 30 ECTS) : Calcul matriciel, 60 h

2ème année :

- 1er semestre, dans l'UEF3 Fondamentaux Sciences (195 h / 30 ECTS) : Parcours Mathématiques
 - Arithmétique, 60 h
 - Programmation récursive, 60 h
 - Modélisation des systèmes, 60 h
- 1er semestre, dans l'UEF3 Fondamentaux Sciences (195 h / 30 ECTS) : Parcours Physique
 - Suites, séries et intégrales, 60 h
- 2e semestre, dans l'UEF4 Fondamentaux Sciences (195 h / 30 ECTS) : Parcours Mathématiques
 - Suites, séries et intégrales, 60 h
 - Structures discrètes, 60 h
 - Probabilités élémentaires, 60 h
- 2e semestre, dans l'UEF4 Fondamentaux Sciences (195 h / 30 ECTS) : Parcours Physique
 - Probabilités et statistiques, 60 h

II- Master mention droit de la santé

- Compétences développées :
 - Monter, suivre et évaluer des dossiers d'indemnisation
 - Capacité à chiffrer le montant d'une indemnisation, à rédiger des conclusions, des offres d'indemnisation, des transactions

Compétences scientifiques et transversales

Grille de compétences mathématiques

Pratiquer une démarche scientifique et technologique	Capacités susceptibles d'être évaluées (ou autoévaluées) en situation... ou Indicateurs de réussite
Chercher	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser un problème. • Extraire, organiser et traiter l'information utile. • Valider, corriger une démarche, ou en adopter une nouvelle.
Modéliser	<ul style="list-style-type: none"> • Traduire en langage précis une situation réelle. • Valider ou invalider un modèle.
Représenter	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un cadre (numérique, algébrique, géométrique...) adapté pour traiter un problème.
Calculer	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer un calcul automatisable à la main ou à l'aide d'un instrument (calculatrice, logiciel). • Contrôler les calculs.
Raisonner	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiliser différentes formes de raisonnement.
Communiquer	<ul style="list-style-type: none"> • Critiquer une démarche ou un résultat. • S'exprimer avec clarté et précision à l'oral et à l'écrit.

Compétence à s'orienter : s'informer et se repérer dans la société de l'information

Compétences utilisées en droit

Exercices

Les exercices proposés visent essentiellement à développer des compétences en logique en mettant en avant une dualité entre les mathématiques et le droit.

→ Exercice Niveau Sixième

Cet exercice, proposé en niveau 6^{ème}, permet d'illustrer les métiers d'enquêteurs souvent en lien avec les métiers de Procureur de la République et de Substitut du procureur.

<i>Chercher</i>	<i>Modéliser</i>	<i>Représenter</i>	<i>Raisonner</i>	<i>Calculer</i>	<i>Communiquer</i>
x				x	x

Énoncé :

Dans la ville de Stevin, Monsieur 3 est arrivé au commissariat car il s'est fait voler sa partie décimale. Sous le choc, il ne se souvient plus de sa véritable identité.

A vous de réaliser les 4 missions suivantes :

- ❶ Retrouver le nombre coupable
- ❷ Etablir sa fiche d'identité
- ❸ Retrouver la partie décimale de Monsieur 3
- ❹ Découvrir sa véritable identité.

Témoignages police à harmoniser avec liste des suspects, identité coupable ...

Témoignage n°1 : Les nombres dont le chiffre des dix-millièmes est supérieur à 5 promenaient leurs chiens au parc cet après-midi-là.

Témoignage n°4 : Le nombre

$3 \times 100 + 5 \times 10 + 2 \times \frac{1}{100} + 1 \times \frac{1}{1000}$ était à son bureau.

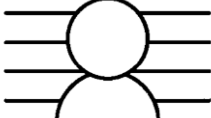
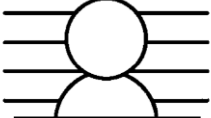
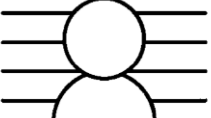

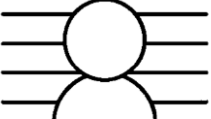

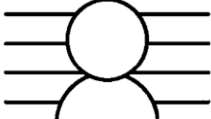
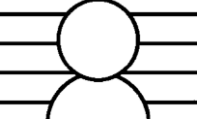






Témoignage n°2 : Les nombres ayant la même partie entière étaient au cours de gym au moment du vol.

Témoignage n°5 : Les nombres dont la partie décimale est supérieure à 0,925 visitaient le muséum d'histoire naturelle.

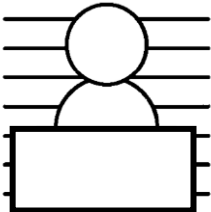
Témoignage n°3 : Les nombres $\frac{95737}{1000}$ et $\frac{2870}{10}$ étaient au café de la gare à l'heure du vol.

Témoignage n°6 : Les nombres dont la partie décimale est identique étaient à l'open de tennis.

Liste des suspects

 57,85371	 12,1001	 421,018	 500,287
 95,737	 7,2870	 8,3218	 12,3
 12,525	 68,95	 287	 18,9613
	 350,021	 1023,287	

Fiche d'identité du coupable

	<ul style="list-style-type: none">• Décomposition :• Partie entière :• Partie décimale :• Ecriture fractionnaire :
---	---

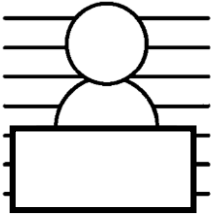
Aveux du coupable

Quand j'ai croisé Monsieur 3, je l'ai tout de suite reconnu. Sa partie décimale a tellement de chiffres que je me suis dit qu'il ne remarquerait pas si je lui prenais ses 2 premiers.

J'ai pris son chiffre des dixièmes et l'ai mis à la place de mon chiffre des centièmes qui était 0.

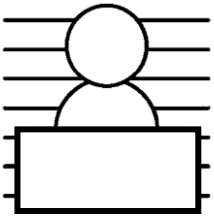
Son chiffre des centièmes, je l'ai placé sur le chiffre des centaines qui était 0.

Réelle identité du coupable



- Décomposition :
- Partie entière :
- Partie décimale :
- Ecriture fractionnaire :

Identité de la victime



- Décomposition :
- Partie entière :
- Partie décimale :

Je suis en réalité une célébrité, on me connaît souvent arrondi au centième, mais une infinité de chiffres complète ma partie décimale. Je suis le nombre

→ Exercice Niveau Sixième

Cet exercice permet de faire le lien entre le raisonnement déductif mathématique et le raisonnement avec un texte de loi. Libre choix à l'enseignant sur l'utilisation de la partie « droit » proposée en possibilité de résolution : en amont pour introduire le raisonnement, en parallèle ou en prolongement de l'exercice.

<i>Chercher</i>	<i>Modéliser</i>	<i>Représenter</i>	<i>Raisonner</i>	<i>Calculer</i>	<i>Communiquer</i>
x		x	x		x

Enoncé :

- a) Trace une droite (d_1) et place un point A n'appartenant pas à cette droite.
Trace (d_2) , la parallèle à (d_1) passant par A.
Trace une droite (d_3) , perpendiculaire à (d_1) .
- b) Que peux-tu dire des droites (d_2) et (d_3) ? Justifie.

Possibilité de résolution :

	Mathématiques	Droit
Données	(d_1) et (d_2) sont parallèles et (d_3) est perpendiculaire à (d_1) .	Monsieur X a été contrôlé avec un taux d'alcoolémie à 0,8 g/l de sang au volant de sa voiture le 12 mars 2021 à Chambéry.
Propriété / loi	Or, si deux droites sont parallèles, toute perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre.	Or, d'après l'article de loi ..., il est interdit de conduire avec un taux d'alcool dans le sang égal ou supérieur à 0,5 g/l de sang et le contrevenant doit payer une amende.
Conclusion / jugement	Donc, (d_3) est aussi perpendiculaire à (d_2) .	Donc monsieur X est condamné à une amende de 150€.

→ Exercice Niveau Cinquième

Cet exercice permet d'illustrer les métiers de Procureur de la République et de Substitut du procureur ainsi que le métier d'Avocat. Il fait également référence au métier de juge. Un travail transdisciplinaire avec le professeur de lettres peut être mené.

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
x				x	x

Énoncé :

Parallélogrammes particuliers : le procès

Partie ACCUSATION

Aujourd'hui cinq affaires impliquant des parallélogrammes passent au tribunal.

En tant que **procureur (e)**, à partir du dossier de chacun d'entre eux, vous devez écrire une plaidoirie accusatoire qui **prouve** que chacun d'eux est un parallélogramme particulier (Rectangle / Losange ou Carré).

Vous élaborez un portrait-robot de l'accusé à main levée avant d'écrire votre plaidoirie.

Un modèle d'accusation est fourni :



Madame la juge, le parallélogramme qui comparait devant vous est un parallélogramme particulièrement remarquable.

On sait (d'après l'enquête) que :

Or, les propriétés mathématiques disent que « Un parallélogramme qui ... est un Rectangle/Losange/Carré. »

Donc, madame la juge nous pouvons affirmer sans aucun doute que ce parallélogramme est ...

Affaire n°1 : LUKA a reconnu être un parallélogramme.

De plus $LK=UA$.

Portrait-robot :

Affaire n°2 : KATE a reconnu être un parallélogramme.

De plus $[KT]$ et $[AE]$ sont perpendiculaires.

Portrait-robot :

Affaire n°3 : ANDY a reconnu être un parallélogramme.

De plus $[AN]$ et $[ND]$ sont perpendiculaires.

Portrait-robot :

Affaire n°4 : MARY a reconnu être un parallélogramme.

De plus $MA=AR$.

Portrait-robot :

Affaire n°5 : TOMY a reconnu être un parallélogramme.

De plus $[TM]$ et $[OY]$ sont perpendiculaires, ainsi que $[TY]$ et $[MY]$.

Portrait-robot :

Parallélogrammes particuliers : le procès

Partie DEFENSE

Aujourd'hui cinq affaires impliquant des parallélogrammes passent au tribunal.

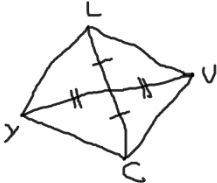
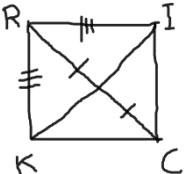
Ils sont accusés d'être des **parallélogrammes particuliers**. En tant qu'**avocat(e) de la défense** commis d'office, vous devez déterminer rapidement pour chacun d'entre eux si l'accusation est fondée. Si ce n'est pas le cas vous écrirez une plaidoirie afin de prouver au juge l'innocence de votre client.

Si nécessaire vous mettrez en évidence le manque de preuves.

Vous pourrez également proposer au juge de requalifier l'accusation.

Vous disposez pour chaque affaire d'un dossier ou d'un portrait-robot de l'accusé.



<p>Affaire n°6 : BILY a reconnu être un parallélogramme. Ses côtés sont tous de la même longueur. Il est accusé d'être un Carré.</p>	<p><i>Portrait-robot :</i></p>
<p>Affaire n°7 : LUCY a reconnu être un parallélogramme. Il est accusé d'être un Losange.</p>	<p><i>Portrait-robot :</i></p> 
<p>Affaire n°8 : OMAR a reconnu être un parallélogramme. On a retrouvé sur lui un angle droit. Il est accusé d'être un Rectangle.</p>	<p><i>Portrait-robot :</i></p>
<p>Affaire n°9 : RICK a reconnu être un parallélogramme. Il est accusé d'être un Carré.</p>	<p><i>Portrait-robot :</i></p> 
<p>Affaire n°10 : LINA a reconnu être un parallélogramme. Selon nos indications, à l'intersection de (LN) et (IA) se trouve un point O. De plus un rapporteur a indiqué avec certitude que $\widehat{LOI} = 30^\circ$ Il est accusé d'être un Rectangle.</p>	<p><i>Portrait-robot :</i></p>

→ Exercice Niveau Quatrième Troisième

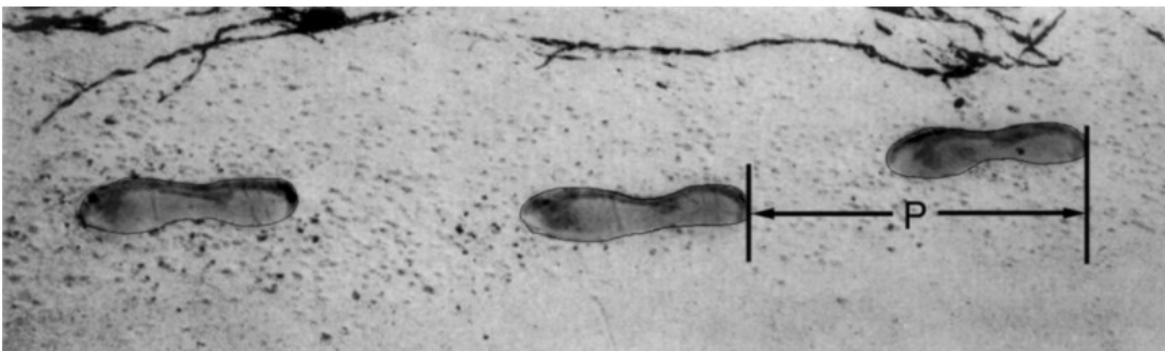
Cet exercice traite du métier de Procureur qui doit être en capacité de comprendre des éléments scientifiques proposés par des enquêteurs spécialisés.
Ceux-ci doivent apporter au juge des preuves solides et maîtrisées pour instruire leur affaire.

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
x	x		x	x	x

Énoncé :

La longueur de pas P est la distance entre l'arrière de deux traces de pas consécutives.

Pour les hommes, la formule $\frac{n}{P} = 140$ donne un rapport approximatif entre n et P , où n est le nombre de pas par minute et P est la longueur de pas en mètres.



L'image ci-dessus montre les traces de pas d'un homme, soupçonné d'avoir commis un délit, en train de marcher. Les investigations des enquêteurs ont établi que :

- La longueur du pas de cet homme est de 0,80 mètre ;
- Cet homme a été vu à 550 mètres du lieu du délit 3 minutes après qu'il ait été commis.

A l'aide de ces indices, le procureur peut-il inculper l'homme interpellé pour avoir commis ce délit ?

Source : items libérés PISA 2000 à 2006 -

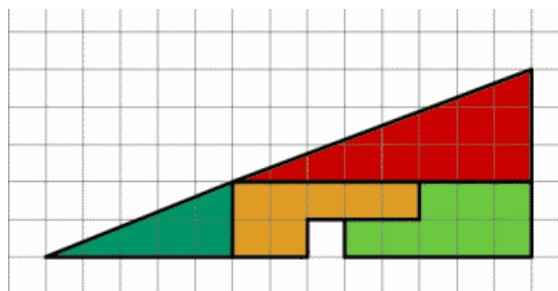
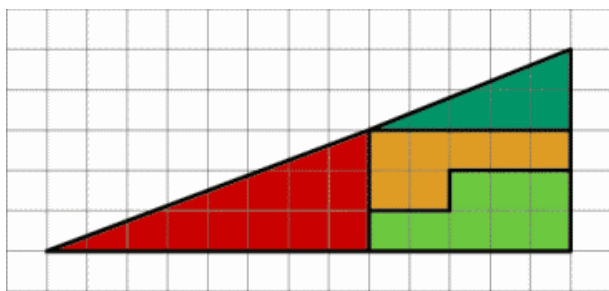
https://pisa.educa.ch/sites/default/files/20161124/codification_exercices_mathematiques_2000-2006.pdf

→ Exercice Niveau Troisième

Cet exercice ne fait pas un lien direct avec les métiers du droit mais la mise en place d'une stratégie de raisonnement et de présentation accompagne l'élève dans le développement des compétences « Raisonner » « Chercher » et « Communiquer » nécessaires dans les métiers du droit. On pourra utiliser le théorème de Thalès.

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
x			X		X

Énoncé : Observer les deux figures ci-dessous qui sont constituées des mêmes pièces. Qu'observez-vous ? Analyser et expliquer cette situation.



Source : <http://ophtasurf.free.fr/illusions/art7.htm>

→ Exercice Niveau Troisième

Cet exercice permet de travailler le raisonnement déductif mathématique. L'enseignant pourra faire le lien entre le raisonnement et les textes de loi (voir exercice niveau 6^{ème}).

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
			x		x

Énoncé :

Etablir un lien entre la proposition 1 et la proposition 2 en utilisant les instructions « si » et « alors ».

Situation	Proposition 1	Proposition 2
1	$x > 0$	$3x > 0$
2	Le triangle ABC est rectangle en A	$BC^2 = AB^2 + AC^2$
3	C'est le 1 ^{er} mai	Le collège est fermé
4	$AB = AC$	A est le milieu de [BC]
5	Julien est mineur	Julien a moins de 18 ans
6	$3 \times 5 + 9 = 24$	Le point de coordonnées (5 ; 24) appartient à la courbe représentative de la fonction f définie par $f(x) = 3x + 9$
7	ABCD est un parallélogramme	[AC] et [BD] se coupent en leurs milieux
8	$AB = BC$	Le triangle ABC est équilatéral

→ Exercice Niveau Seconde

Cet exercice peut être également proposé en classe de seconde. Il permet de d'illustrer les métiers d'avocat et d'avocat pénaliste. Il illustre l'utilisation des données chiffrées en statistiques pour démontrer une argumentation dans le cadre d'une accusation. Le juge doit être en capacité de comprendre les éléments fournis et analysés.

Des coups de pouce peuvent être apportés aux élèves dans le cadre de cet exercice.

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
x	x		x	x	x

Énoncé :

Lors d'un procès contre un entraîneur de lutte, suite à l'hospitalisation d'un de ses athlètes, l'accusation cherche à mettre en cause les pratiques de l'accusé qui ont entraîné des sérieux problèmes de santé aux jeunes athlètes de ce club.

À l'issue des investigations, nous disposons du relevé des données moyennes des sportifs d'une même classe d'âge de ce club pendant leurs 3 années d'entraînement.

	1 ^{ère} année : âge 12 ans		2 ^{ème} année : âge 13 ans		3 ^{ème} année : âge 14 ans	
	Taille (cm)	Masse (kg)	Taille (cm)	Masse (kg)	Taille (cm)	Masse (kg)
Sportif 1	145,5	52,1	150,0	58,3	169,7	60,2
Sportif 2	142,1	38,3	144,2	43,2	168,1	50,8
Sportif 3	143,7	41,3	146,7	41,6	170,3	49,3
Sportif 4	151,2	38,8	151,9	38,6	153,7	39,3
Sportif 5	143,7	40,5	145,2	40,6	161,3	42,5
Sportif 6	142,1	36,3	143,7	37,2	158,3	37,9
Sportif 7	147,3	41,2	157,5	47,1	169,4	54,5
Sportif 8	144,9	44,1	151,3	45,9	163,9	47,1
Sportif 9	152,4	41,8	167,9	45,1	170,2	45,9
Sportif 10	147,8	39,3	154,9	40,1	156,8	40,2

Aider l'accusation à construire son argumentaire et le présenter de la façon la plus précise et convaincante devant le juge et les jurés.

Source : Exercice inspiré de la série « Bull » Saison 4 épisode 12.

Résolutions et coups de pouce possibles :

Utilisation de l'IMC pour observer l'évolution des IMC des athlètes $I = \frac{m}{T^2}$ et la comparer aux normes.

Observer l'évolution des tailles moyennes et masses moyennes au fil des années pour voir que les masses augmentent beaucoup moins que les tailles. On pourra exclure les deux athlètes qui ont une croissance « normale ».

→ Exercice Niveau Seconde

Cet exercice permet de travailler raisonnement déductif mathématique. L'enseignant pourra faire le lien entre le raisonnement et les textes de loi (voir exercice niveau 6^{ème}).

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
			X		x

Énoncé : Trouver le lien entre les propositions ci-dessous en utilisant « si...alors... » ou « équivalent à »

Proposition 1	Symbole	Proposition 2
$x > 0$		$3x > 0$
x est un nombre entier multiple de 5		Le chiffre des unités du nombre entier x est 5
Le triangle ABC est rectangle en A		$BC^2 = AB^2 + AC^2$
C'est le 1 ^{er} mai		Le lycée est fermé
$x = 2$		$x^2 = 4$
$x = 3$ ou $x = -3$		$x^2 = 9$
x est un multiple de 10		Le chiffre des unités du nombre x est 10
$AB = AC$		A est le milieu de [BC]
$xy > 0$		$x > 0$ et $y > 0$
$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AC}$		B et C sont confondus
$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$		ABDC est un parallélogramme
A, B, C et D sont alignés		Il existe un réel k tel que $\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{CD}$
$ x - 3 \leq 2$		$x \in [1 ; 5]$
Tous les hommes sont mortels		Socrate est mortel
Il existe un réel k tel que $\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{CD}$		(AB) et (CD) sont parallèles
Julien est mineur		Julien a moins de 18 ans
x est un entier pair		x est un entier multiple de 2

Source : https://www.ac-strasbourg.fr/fileadmin/pedagogie/mathematiques/Lycee/Ressources_lycee/JAP_Tale_Logique/Exercices_logique_raisonnement.pdf

→ Exercice Niveau Seconde

Cet exercice, entièrement rédigé en anglais, est issu d'un examen de fin d'année dans le système scolaire irlandais. En lien avec les sciences, il met en avant le métier de médecin légiste qui apporte des preuves scientifiques aux différents acteurs : juge, procureur et avocat.

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
x			X	x	x

Énoncé : Forensic scientists can estimate the height of a person from the lengths of their bones. One method uses a function which relates the length of the femur bone, x , to the height of the person. Using this method, the heights of males and females are estimated using the following functions:

Male: $m(x) = 2.3x + 65.53$, where $m(x)$ is the height and x is the length of the femur, in cm.

Female: $f(x) = 2.5x + 54.13$, where $f(x)$ is the height and x is the length of the femur, in cm.

- 1- Use the functions above to estimate the height of a male and the height of a female each of whose femur is 47.54 cm in length. Give both answers correct to 2 decimal places.
- 2- Use $m(x)$ to estimate the femur length of a male whose height is 184 cm. Give your answer correct to 2 decimal places.
- 3- Conor's femur length is 44.2 cm. His height is 171 cm. Find the percentage error in using $m(x)$ to estimate his height. Give your answer correct to 2 decimal places.
- 4- Find the length of a femur for which the estimated height of a male and the estimated height of a female are the same and find this estimated height.
- 5- The Ponderal Index is a number which relates a person's height to their weight. The formula for the Ponderal Index, P , is : $P = \frac{M}{h^3}$ where M is weight in kg and h is height in meters.
 - a- Find the Ponderal Index for a person who is 1.60 m tall and weighs 72.5 kg. Give your answer correct to 1 decimal place.
 - b- Mary has a Ponderal Index of 13 and a weight of 67.5 kg. Find her height. Give your answer in meters, correct to 2 decimal places.

Source: leaving certification in Ireland - <https://theleavingcert.com/exam-papers/mathematics/>

→ Exercice Niveau Première

Cet exercice permet d'illustrer le métier d'avocat, spécialisé dans les questions de santé au travail. Un débat peut être mené avec les élèves autour du modèle mathématique : le modèle est-il critiquable ? Un travail sur le modèle peut être abordé dans le cadre de la préparation des élèves au Grand Oral.

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
x	x		X	x	x

Énoncé : Suite à un accident industriel, un gaz se répand dans un local d'usine.

A l'aide d'expériences en laboratoire, on décide de modéliser l'évolution du taux de concentration de gaz dans l'air par une fonction f définie sur $[0 ; 5]$ par $f(t) = 2te^{-t} + 0,1$ où t est le temps, en minutes, écoulé depuis l'accident et $f(t)$ est le taux de gaz dans l'air, exprimée en partie par million (ppm).

On considère que le gaz a un effet irritant pour l'organisme sur le taux dépasse 0,65 ppm pendant plus d'une minute.

A l'aide de ces informations, établir si le personnel de l'usine a droit à une indemnisation dans le cadre d'un procès contre l'employeur en raison d'une exposition irritante.

Source : Manuel déclic 1^{ère} spécialité programme 2019

Coups de pouce possibles :

- Déterminer $f'(t)$ et en déduire le tableau de variation de f sur $[0 ; 5]$.
- Suggérer l'utilisation de la calculatrice avec une fonction g définie sur $[0 ; 5]$ par $g(t) = 0,65$.

→ Exercice Niveau Première

Cet exercice n'est pas en lien direct avec les métiers du droit mais la mise en place d'une stratégie de raisonnement et de présentation accompagne l'élève dans le développement des compétences « Raisonner » et « Chercher » et « Communiquer » nécessaires dans les métiers du droit. Le contre-exemple rentre dans le cadre de la Jurisprudence en droit.

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
x			x		X

Énoncé : Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse et justifier la réponse choisie.

(Une réponse fausse sera justifiée par un contre-exemple.)

- Toute fonction f définie sur \mathbb{R} de courbe représentative C dans un repère orthonormé du plan est telle que :
 - si C admet une tangente horizontale au point d'abscisse 1 alors $f(1) = 0$.
 - si C admet une tangente horizontale au point d'abscisse 1 alors la fonction f admet un extremum local en 1.
 - si C admet une tangente horizontale au point d'abscisse 1 alors elle ne coupe la droite d'équation $y = f(1)$ qu'en un seul point.
 - si C admet une tangente au point d'abscisse 1 parallèle à la droite D d'équation $y = -x + 1$ alors $f'(1) = -1$.
- (u_n) est une suite définie pour tout $n \in \mathbb{N}$. Si cette suite est croissante, alors
 - on est sûr que tous ses termes sont positifs.
 - on est sûr qu'au moins à partir d'un certain rang, $n > 0$ $u_n > 0$.

- f est une fonction définie et croissante sur $[0 ; +\infty[$.

(u_n) est la suite définie pour tout $n \in \mathbb{N}$ par $u_n = f(n)$. On peut affirmer que la suite (u_n) est croissante.

Source : https://www.ac-strasbourg.fr/fileadmin/pedagogie/mathematiques/Lycees/Ressources_lycee/JAP_Tale_Logique/Exercices_logique_raisonnement.pdf

→ Exercice Niveau Première professionnelle

Cet exercice, proposé au niveau première professionnelle, peut être adapté à l'enseignement général pour les maths complémentaires et en enseignement scientifique. Il permet de mettre en avant la différence entre corrélation et causalité en exploitant des corrélations mathématiques absurdes entre des variables. Un travail de débat sur les choix de modèles mathématiques peut être entrepris.

Énoncé :

Le tableau donne ci-dessous le taux de divorce pour mille habitants dans l'état du Maine, aux États-Unis, ainsi que la consommation de margarine aux États-Unis entre 2000 et 2009.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Consommation x_i de margarine aux USA (en kg)	8,2	7	6,5	5,3	5,2	4	4,6	4,5	4,2	3,7
Taux de divorce y_i dans le Maine (pour 1000 habitants)	5	4,7	4,6	4,4	4,3	4,1	4,2	4,2	4,2	4,1

- 1- En utilisant un repère adapté, représenter la série à deux variables $(x_i ; y_i)$.
- 2- Peut-on modéliser cette situation par un ajustement affine du nuage de points obtenu ? Si oui :
 - a. Calculer les coordonnées du point moyen du nuage de points.
 - b. Déterminer une équation de la droite d'ajustement tracée.
 - c. Tracer cette droite dans le même repère.
- 3- Par extrapolation, quel serait le taux de divorce dans le Maine si la consommation de margarine était de 10 kg par an ?

NB pour les enseignants :

- Un travail peut-être mené dans un premier temps sur l'évolution de la consommation de la margarine au fil des années puis un second travail sur l'évolution du taux de divorce. Puis proposer une partie qui permet de corréler les données.
- Un débat peut être mené sur la différence entre les notions de corrélation et de causalité.

Source : <http://tylervigen.com/spurious-correlations>

→ Exercice Niveau Terminale

Cet exercice sur les équations différentielles permet d'illustrer les métiers d'avocat, de juge ou de procureur qui doivent comprendre les éléments scientifiques apportés par les différentes parties.

Chercher	Modéliser	Représenter	Raisonner	Calculer	Communiquer
X	x		X	x	x

Enoncé : Lors d'un procès contre une grande enseigne de restauration à emporter, une cliente affirme avoir été brûlée au 2^{ème} degré en raison de la température du café.

A l'aide des documents présentés ci-dessous, expliquer comment analyser scientifiquement l'affirmation de cette cliente.

Document 1 :

Heure à laquelle la cliente a été servie : 15h42

Heure à laquelle la cliente affirme avoir été brûlée : 15h46

Le café est servi à 50°C.

Document 2 :

Le risque de brûlures dépend de la température de l'eau, de la durée d'exposition de la peau avec l'eau et de la résistance de la peau à la chaleur. En dessous de 44 °C, le risque de brûlures est inexistant chez les adultes en bonne santé : à 49 °C, il faut 10 minutes pour causer des brûlures du deuxième degré alors qu'à 70 °C, une seconde suffit.

Source : INSPQ Centre d'expertise et de référence en santé publique

Document 3 :

D'après la Loi de Newton, l'équation différentielle (E) : $y'(t) + 0,1y(t) = 2$ permet de modéliser la température du café (en °C) en fonction du temps t (en minutes).

Ressources

Vidéos :

- « Droit et statistique : représentation mathématique des lois ; méthodologie de l'analyse empirique du droit », Simon Deakin, Professeur à l'université de Cambridge : <https://www.college-de-france.fr/site/alain-supiot/guestlecturer-2019-05-15-17h00.htm>
- Vidéos du séminaire « Droit et mathématiques » lancé par l'Institut des Hautes Etudes sur la Justice le 25 octobre 2018. <https://ihej.org/seminaires/decouvrez-les-vidéos-du-seminaire-droit-et-mathématiques/>

Podcasts :

- Droit et mathématiques : les frères ennemis ? Entretien animé par Sophie Sontag-Koenig et Yannick Meneceur avec la collaboration de Pierre Jacquin et Camille Blumberg sur Amicus radio : <https://www.village-justice.com/articles/podcast-droit-mathématiques-les-frères-ennemis,31130.html>
- De l'erreur de calcul à l'erreur judiciaire, Leila Schneps et Coralie Colmez, mathématiciennes, auteures de : Les maths au tribunal (Seuil, 2016) sur France Culture : <https://www.franceculture.fr/emissions/continent-sciences/de-l-erreur-de-calcul-l-erreur-judiciaire> et <https://www.franceculture.fr/emissions/la-marche-des-sciences/erreurs-mathématiques-erreurs-judiciaires-quand-des-calculs-de>

Bibliographie :

- Règles juridiques, catégories statistiques et actions sociales, Christiane Beroujon Sylvie Bruxelles : https://www.persee.fr/doc/dreso_0769-3362_1993_num_25_1_1232
- Mathématiques et valeurs de la République, Extrait du rapport du Séminaire des Doyens sur les valeurs de la république et laïcité (15 et 16 avril 2015) : https://euler.ac-versailles.fr/IMG/pdf/maths_et_valeurs_de_la_republique_v4.pdf
- Les maths au tribunal, Quand les erreurs de calcul font les erreurs judiciaires de Leila Schneps et Coralie Colmez : <https://www.seuil.com/ouvrage/les-maths-au-tribunal-leila-schneps/9782021104394>
- L'argumentation juridique et judiciaire : [les formes de raisonnement](#), Me Amoussou et M Bertin ; du centre international en Afrique de formation des avocats Francophones.

Articles

- DES MATHÉMATIENS DANS L'AFFAIRE DREYFUS ? Autoforgerie, bertillonnage et calcul des probabilités, Ecrit par Laurent Rollet le 17 juillet 2010 : <https://images.math.cnrs.fr/Des-mathématiciens-dans-l-affaire-Dreyfus.html>
- TEG une précision sur la règle de la décimale : <https://www.village-justice.com/articles/teg-une-precision-mathématique-sur-regle-decimale,27112.html>
- De l'erreur de calcul à l'erreur judiciaire, journal du CNRS, par Lydia Ben Ytzhak : <https://lejournel.cnrs.fr/articles/de-l-erreur-de-calcul-a-l-erreur-judiciaire>
- Mathématiques et instruction civique : mesurer pour progresser vers l'égalité des chances, Jean-Pierre Raoult : <http://images.math.cnrs.fr/Mathématiques-et-instruction-civique-mesurer-pour-progresser-vers-l-egalite-des>
- [The Stories, the Statistics, and the Law: Why Driving While Black Matters](#) - Scholarship Repository by David A. Harris University of Minnesota Law School