

Un exemple de démarche d’investigation : introduction de la fonction ln

Emmanuelle LAFONT

Ce poster présente un exemple de mise en œuvre d’une démarche d’investigation, menée par des groupes de quatre élèves, afin d’introduire la fonction logarithme népérien, en classe de Terminale professionnelle. Les fiches 1 et 2 ci-dessous sont distribuées aux élèves, la fiche 3 peut éventuellement servir d’aide (aux élèves ou au professeur), la fiche 4 est destinée au professeur.

Algèbre - Analyse

Terminale

Groupe :

Rôle	Explication du rôle	Nom de l'élève
rapporteur	Fera la restitution à la classe	
rédacteur	Rédige le travail du groupe, qui sera ramassé en fin d'heure et noté	
interrogateur	Seul élève du groupe autorisé à s'adresser au professeur	
sonorisateur et programmeur	Responsable du niveau sonore émis par le groupe et de l'ordinateur du groupe	

La méthode de datation au carbone 14 est très utilisée par les archéologues pour estimer l'âge d'objets constitués de matière organique, de quelques centaines d'années à 50 000 ans. Tout au long de sa vie, un organisme vivant emmagasine du carbone 14. À sa mort, celui-ci disparaît progressivement d'environ 1,24 % par siècle. Ainsi, il est possible de dater un objet constitué de matière organique en mesurant la proportion de carbone 14 qu'il contient encore.

Lorsqu'il a découvert la grotte de Lascaux en 1940, Marcel a trouvé un fragment de bois de renne ne contenant plus que 7,7 % du carbone 14 initial.

Quel est l'âge du fragment trouvé ?

Fiche 1 : énoncé de la problématique

Algèbre - Analyse

Terminale

Compétences	Capacités	Questions	Attendus de l'évaluation	Appréciation du niveau d'acquisition		
				C	PC	NC
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information.	1)	Reformulation du problème.			
Analyser Raisonner	Émettre une conjecture, une hypothèse.	3)	Recherche.			
	Proposer une méthode de résolution, un protocole expérimental.		Méthode proposée.			
Réaliser	Choisir une méthode de résolution, un protocole expérimental.	2)	Coefficient multiplicateur.			
	Exécuter une méthode de résolution, expérimenter, simuler.		4)	Résolution du problème.		
Valider	Contrôler la vraisemblance d'une conjecture, d'une hypothèse.	5)	Expérimentation TIC.			
	Critiquer un résultat, argumenter.		Exploitation de l'expérimentation.			
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit.	6)	Compte-rendu : - orthographe, syntaxe, propreté (rédacteur) ; - présentation orale (rapporteur), formulation des questions (interrogateur).			
			Réponse à la question posée.			
	NOM :					/10

C : réponse Conforme aux attendus ; PC : Partiellement Conforme ; NC : Non Conforme.

Fiche 2 : grille nationale d’évaluation par compétences

Algèbre - Analyse

Aide

Terminale

1) Si un renne meurt aujourd’hui, quelle est la proportion, en pourcentage, de carbone 14 résiduel présente dans ses bois ?
2) Quelle sera alors la proportion de carbone 14 résiduel dans un siècle ? dans deux siècles ?
3) Proposez une méthode de calcul pour trouver l'âge du fragment retrouvé.
4) Expérimentation TIC.
5) Combien de siècles faudra-t-il pour que la proportion de carbone 14 résiduel atteigne 7,7 % ?
6) Quel est l'âge du fragment trouvé dans la grotte de Lascaux ?

Source : MATHS Terminale Professionnelle bac pro, Groupements A et B Industriel, Collection Perspectives, Hachette Technique p. 37 à 39

Fiche 3 : questions pour guider les élèves (ou le professeur) dans la résolution du problème

Algèbre - Analyse

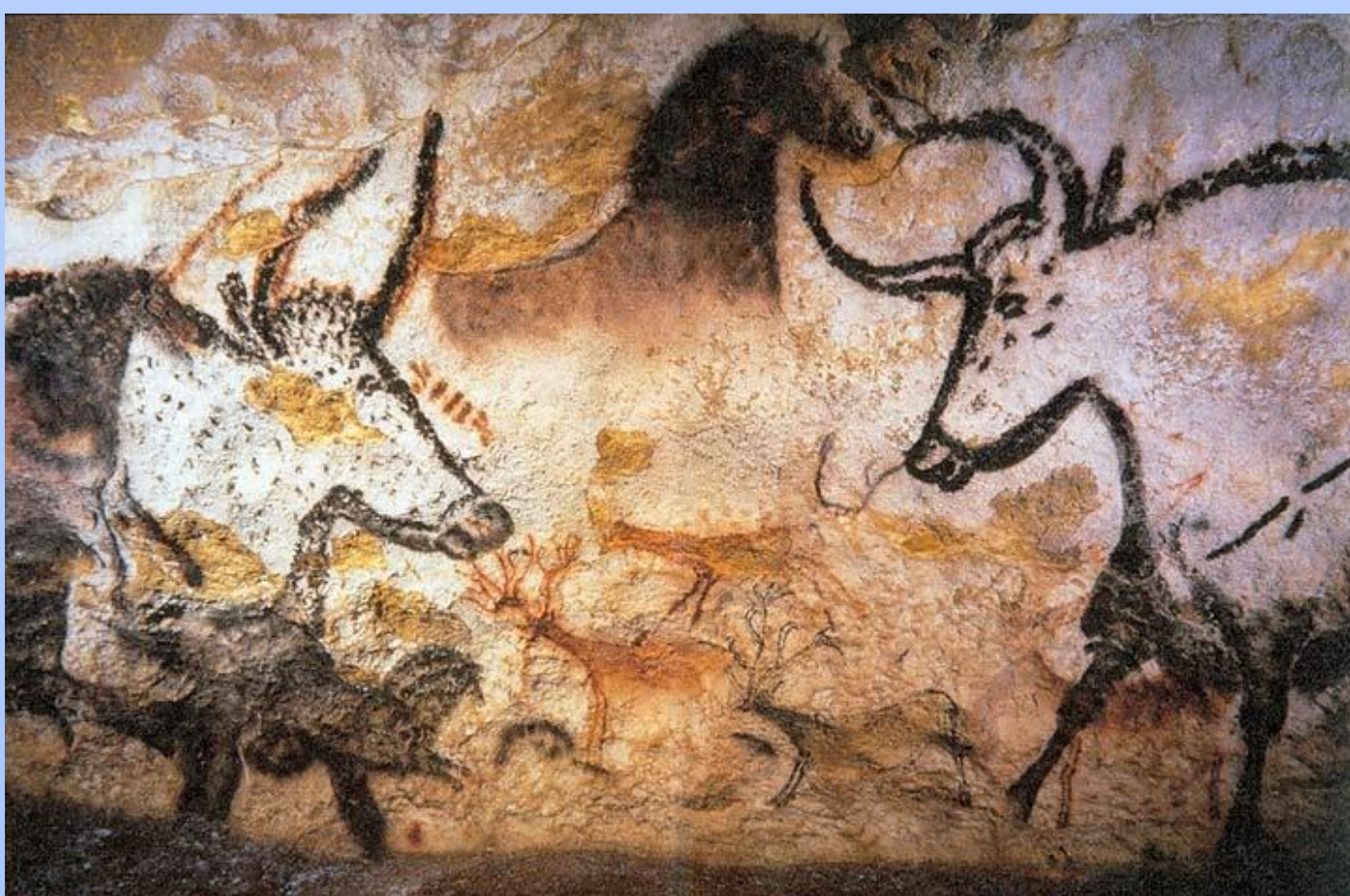
Terminale

	PHASES	ORGANISATION	CONSIGNES	DEROULEMENT/ROLE DU PROFESSEUR	DUREE
1	Entrée dans la classe		Installation des élèves. Distribution du sujet.	Appel.	2 min
2	Mise en route de l'activité	Lecture du sujet.	Lecture et explication de l'objectif de la séance. Chaque élève réfléchit et apporte une réponse instinctive.	Formulation orale de conjectures et d'hypothèses. Chaque élève ayant une idée lève la main, puis expose son idée à la classe. Toutes les propositions seront inscrites au tableau. Si cela n'est pas évoqué, le professeur pourra donner un indice : on peut utiliser une suite.	5 min
3	Réflexion individuelle	5 minutes de silence sont données pour que chaque élève s'approprie le problème posé.	Aucune communication n'est autorisée avec ses voisins. Chaque élève rédige par écrit ce qu'il a compris (ou pas) du problème posé.	Expliquer les mots de vocabulaire qui ne sont pas compris.	5 min
4	Formation des groupes	Former les groupes d'élèves et déplacer les tables.	Se réunir par groupes de 3 ou 4 afin de répondre. Distribuer les rôles.	Expliquer les rôles.	3 min
5	Résolution de l'activité	Moment de débat interne et intense au sein de chaque groupe.	Les élèves exposent et confrontent leurs idées. Ils organisent leur raisonnement, structurent leurs réponses en écrivant le cheminement des pensées du groupe.	Le professeur intervient le moins possible afin de laisser réfléchir les élèves. Il doit remarquer quel(s) groupe(s) suit (suivent) le raisonnement attendu. Si les élèves sont bloqués, le professeur se réserve le droit de distribuer une aide.	20 min
6	Bilan	Écrit individuel sur le cahier de cours.	Chaque élève retourne à sa place, écoute et écrit le bilan.	Le professeur envoie un (ou plusieurs) rapporteur(s) au tableau dans le but de trouver la réponse en tâtonnant, puis il donne une résolution « rapide », avec la fonction ln.	15 min
7	Fin de la séance	Restitution des feuilles.	Obligation de rendre une feuille par groupe au moins. Remettre les tables en place.	Le rédacteur rend la feuille au professeur.	5 min
8	Séance suivante	Cours sur la fonction ln.			

Fiche 4 : déroulement de la séance



Les « découvreurs » de la grotte de Lascaux



Une des nombreuses peintures rupestres de la grotte de Lascaux

ANNEXE

Datation au carbone 14

La datation par le carbone 14, dite également datation par le radiocarbone ou datation par comptage du carbone 14 résiduel, est une méthode de datation radiométrique basée sur la mesure de l'activité radiologique du carbone 14 (¹⁴C) contenu dans de la matière organique dont on souhaite connaître l'âge absolu, à savoir le temps écoulé depuis sa mort.

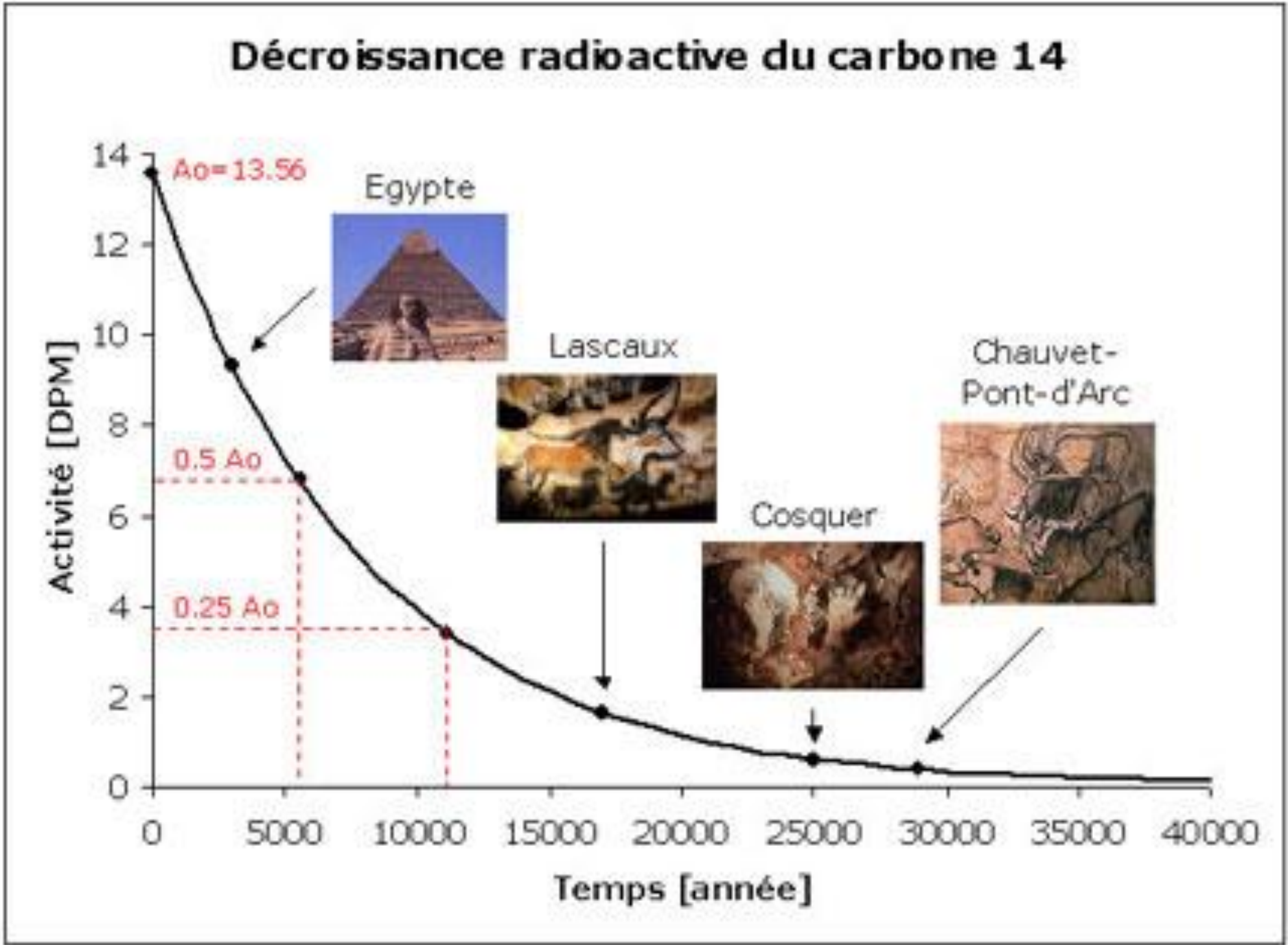
Le domaine d'utilisation de cette méthode correspond à des âges absolus de quelques centaines d'années jusqu'à, et au plus, 50 000 ans. L'application de cette méthode à des événements anciens, tout particulièrement lorsque leur âge dépasse 6 000 ans (préhistoriques), a permis de les dater beaucoup plus précisément qu'auparavant. Elle a ainsi apporté un progrès significatif en archéologie et en paléanthropologie.

Principe de la datation au carbone 14

Le carbone 14 ou radiocarbone est un isotope radioactif du carbone dont la période radioactive (ou demi-vie) est égale à 5734 ± 40 ans selon des calculs relevant de la physique des particules datant de 1961. Cependant, pour les datations, on continue par convention d'employer la valeur évaluée en 1951, de 5568 ± 30 ans.

Un organisme vivant assimile le carbone avec un fractionnement isotopique connu, de l'ordre de quelques pourcents pour la photosynthèse. Durant sa vie, la proportion de carbone 14 (¹⁴C) présent dans l'organisme par rapport au carbone total (¹²C, ¹³C et ¹⁴C) est donc aisément rapportable à celle existant dans l'atmosphère du moment.

La datation par le carbone 14 se fonde ainsi sur la présence dans tout organisme de radiocarbone en infime proportion (de l'ordre de 10⁻¹² pour le rapport ¹⁴C/C total). À partir de l'instant où un organisme meurt, la quantité de radiocarbone qu'il contient décroît au cours du temps selon une loi exponentielle. Un échantillon de matière organique issu de cet organisme peut donc être daté en mesurant le rapport ¹⁴C/C total avec un spectromètre de masse.



Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Datation_par_le_carbone_14