

Session 2010

MST-10-PG1

Repère à reporter sur la copie

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ECOLES

Mercredi 28 avril 2010 - de 14h 30 à 17h 30
Troisième épreuve d'admissibilité

**Histoire- géographie
et sciences expérimentales et technologie**

Durée : 3 heures
Coefficient : 2
Note éliminatoire 5/20

Ce sujet s'adresse uniquement aux candidats ayant choisi lors de leur inscription la
composante majeure en sciences expérimentales et technologie.

Le candidat doit traiter la composante mineure sur une copie distincte de celle(s) utilisée(s)
pour la composante majeure.

Rappel de la notation :

- composante majeure première partie : **6 points**
seconde partie : **8 points**

- composante mineure : **6 points**

Il est tenu compte, à hauteur de **trois points** maximum, de la qualité orthographique de la production des candidats.

Ce sujet contient 8 pages, numérotées de 1/8 à 8/8. Assurez-vous que cet exemplaire est complet.
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout document et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.

L'usage de la calculatrice est interdit.

N.B : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, ne comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine etc.

Tout manquement à cette règle entraîne l'élimination du candidat.

Si vous estimez que le texte du sujet, de ses questions ou de ses annexes comporte une erreur, signalez lisiblement votre remarque dans votre copie et poursuivez l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

Première partie de la composante majeure sciences expérimentales et technologie (6 points)

Question n°1 :



Dans un article de journal, il est relaté le fait-divers suivant : Hier en début d'après-midi, la gendarmerie s'est déplacée dans une ferme où plusieurs génisses avaient été électrocutées. Sur place, les gendarmes ont constaté que sept génisses avaient été tuées. Selon l'enquête, c'est l'installation électrique du bâtiment, défectueuse, qui est à l'origine de l'accident. Le courant s'est propagé sur le sol via l'humidité de la litière.

Dans les étables actuelles, des barrières métalliques permettent d'immobiliser momentanément les animaux quand la situation l'exige (soins, nourriture,...).

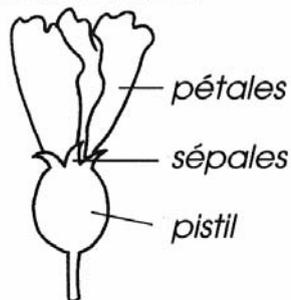
1.1 À l'aide d'un schéma, montrez comment les génisses, bloquées par la barrière métallique, ont pu être soumises à une tension mortelle. On admettra que neutre et terre de l'installation sont au même potentiel.

1.2 Existe-t-il une solution technologique pour éviter ce genre d'accident ?

Question n°2 :

Madame X sème dans son potager des graines de melon. Quelques semaines plus tard, au moment de la floraison, elle constate l'existence de deux types de fleurs :

fleur avec pistil
sans étamines



Fleur A

fleur avec
étamines sans pistil



Fleur B

2.1 Quelle fleur peut évoluer en un fruit ? Justifiez votre réponse.

2.2 Indiquez les rôles respectifs de la fleur A et de la fleur B dans la production du fruit.

Deuxième partie de la composante majeure sciences expérimentales et technologie (8 points)

Les questions prennent appui sur 4 documents : A, B, C, D.

1. Première étape : analyse critique des documents proposés en faisant appel à vos propres connaissances.

Question n°1 :

1.1 Quel est le thème d'étude abordé par l'ensemble des documents ?

1.2 Le même phénomène est décrit dans les **documents A et B1**. Proposez une analyse critique des informations sur ce phénomène contenues dans chacun des documents.

Question n°2 :

Le **document D** présente trois dispositifs différents permettant d'étudier le mouvement diurne. Dégagez les intérêts et les limites de chacun d'eux pour l'étude visée, en argumentant vos réponses.

Question n°3 :

Le **document C** présente un « *historique de la représentation de l'univers* » au cours des siècles.

3.1 À laquelle de ces « *représentations de l'univers* » (**document C**), les activités de modélisation présentées dans le **document B2** font-elles référence ? À quelle(s) époque(s) et par quel(s) scientifique(s) cette « *représentation* » a-t-elle été proposée ?

3.2 Montrez comment un des dispositifs (au choix) du **documents B2** peut être adapté pour modéliser le mouvement diurne selon la « *représentation de l'univers* » de Ptolémée.

3.3 À partir du **document C**, caractérisez la manière dont s'est construite la connaissance scientifique évoquée dans le texte.

2. Deuxième étape : exploitation des documents pour présenter, en un texte de deux pages maximum, des éléments d'une démarche d'investigation telle qu'elle est prévue dans les programmes du cycle 3 de l'école primaire.

Question n°4 :

À partir de l'analyse effectuée dans la première étape, indiquez, en référence aux programmes de sciences expérimentales et technologie de l'école primaire, un problème scientifique qui pourrait être traité au cycle 3. Présentez une situation d'entrée possible et exposez ensuite quelques éléments d'une démarche d'investigation appropriée à ce thème.

Question n°5 :

Quelles sont les connaissances scientifiques que les élèves pourront acquérir au cours des activités proposées en réponse à la question précédente ?

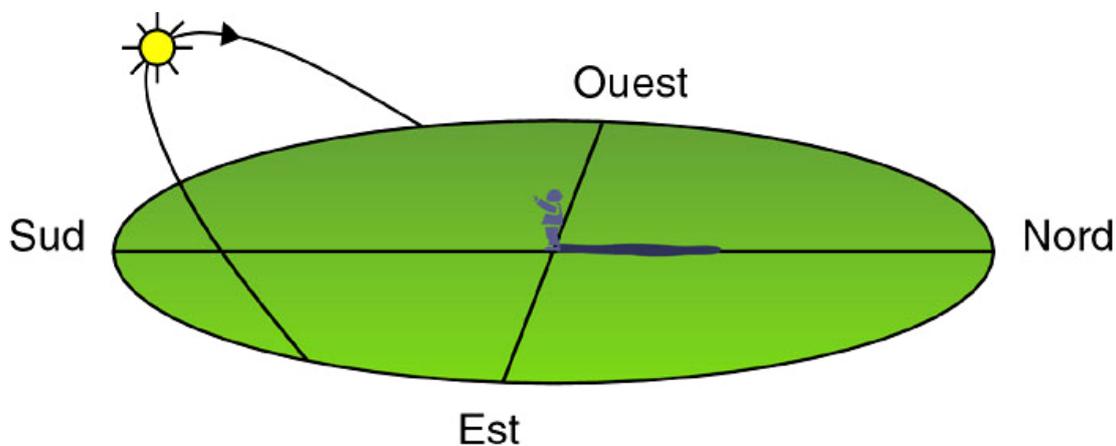
Document A :

ROTATION DE LA TERRE ET MOUVEMENT DIURNE

Les observations

Au cours de la journée, on peut observer le Soleil se lever et se coucher. On voit aussi, la journée ou la nuit, la Lune, les planètes et les étoiles qui se déplacent par rapport à notre horizon.

Les mouvements décrits ici correspondent à ce que l'on observe depuis la France métropolitaine.



On voit le Soleil se lever du côté est pour se coucher du côté ouest. A midi solaire, il passe plein sud et il est alors au plus haut dans le ciel. On peut aussi observer la Lune ou les planètes se lever du côté est pour se coucher du côté ouest.

.../...

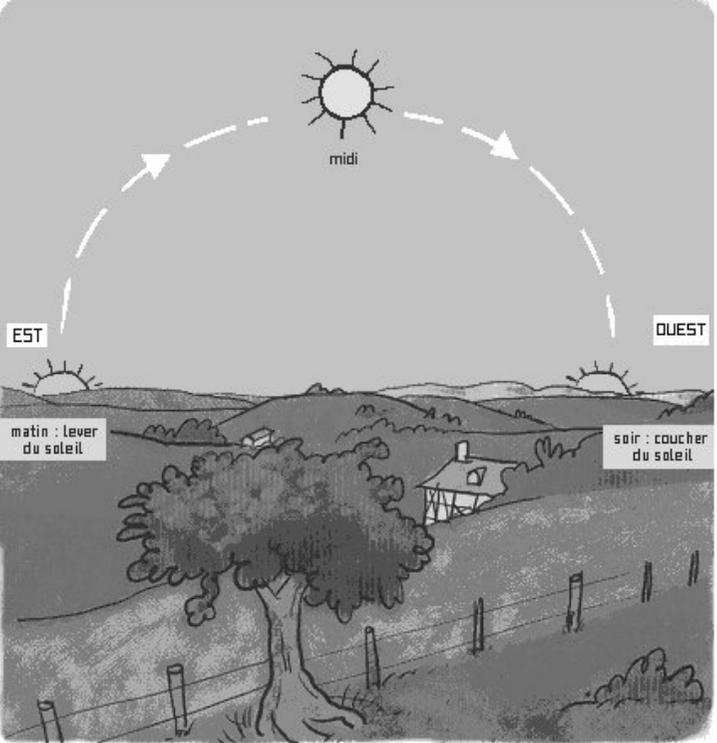
Extrait de « Rotation de la Terre et mouvement diurne »

Source : site Internet du Comité de Liaison Enseignants Astronomes (CLEA).

[http : // www.ac-nice.fr/clea/lunap/html/Rotation/Rotation EnBref.html](http://www.ac-nice.fr/clea/lunap/html/Rotation/Rotation%20EnBref.html), consulté le 15 septembre 2009.

Pourquoi voit-on le Soleil se lever et se coucher ?

1 J'observe et je réfléchis.



Mouvement apparent du Soleil.

Note dans ton cahier d'expériences tes remarques et tes questions.

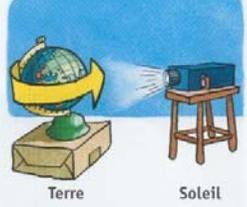
[48]

2 Je manipule avec mon groupe et j'écris nos résultats.

Le matériel nécessaire

- ▷ Un crayon à papier, une feuille blanche, des gommettes
- ▷ Une lampe de poche, un projecteur, un globe terrestre
- ▷ Pâte adhésive

1. Le gnomon : en t'aidant d'un petit morceau de pâte adhésive, place un crayon verticalement sur la feuille posée à plat à un endroit éclairé par le soleil.
 - Au cours de la journée, que va-t-il se passer pour l'ombre du crayon ? Note tes hypothèses dans ton cahier d'expériences.
 - Trace maintenant l'ombre du crayon à différents moments de la journée. Note tes observations et compare-les à tes hypothèses.
2. Avec ton camarade, place-toi comme sur le dessin. La lampe de poche représente le Soleil et toi la Terre.
 - Tourne lentement sur toi-même. Dans quelle position es-tu quand tu commences à voir la lampe ? Et quand tu cesses de la voir ?
 - Explique pourquoi on voit le Soleil se lever le matin et se coucher le soir, alors qu'en réalité il est immobile.

Terre Soleil
3. Prends le globe place-le à la lumière du projecteur.
 - Avec une gommette repère sur le globe l'endroit où tu habites et place-le face au projecteur : il est midi chez toi ! Note ce que représente le projecteur dans cette expérience.
 - Fais tourner le globe de telle sorte que l'endroit où tu habites se déplace vers l'Est (dans le sens de la flèche sur le dessin). Lorsque cet endroit quitte la zone éclairée, c'est le soir chez toi ! À ce moment-là, le Soleil est-il à l'Est ou à l'Ouest de chez toi ?
 - Poursuis le mouvement jusqu'à ce que l'endroit où tu habites retrouve la lumière : c'est le matin chez toi ! À ce moment-là, le Soleil est-il à l'Est ou à l'Ouest de chez toi ?

Terre Soleil

3 J'écris avec la classe ce que j'ai compris et appris.

[49]

D'après : GRATIAN, M. et alii . *J'apprends les Sciences par l'expérience, cycle 2 et 3*. Paris : Belin, 2004.

Et pourtant elle tourne !



► Obligé de reconnaître que sa représentation du système solaire était fautive, Galilée aurait murmuré : « Et pourtant, elle tourne ! »

De nombreuses découvertes ont mis des siècles pour être acceptées par tous !

Galilée a été condamné par l'Église en 1633 pour avoir soutenu que la Terre tournait autour du Soleil. Pourtant, dès 300 avant J.-C., certains savants grecs l'avaient déjà supposé.

Les progrès en astronomie sont en partie dus à l'observation mais aussi aux calculs mathématiques. Les scientifiques, avant même de les découvrir dans leurs télescopes, ont pensé que les planètes Uranus et Neptune existaient !

S'il y a eu des « erreurs », c'est que l'on ne pouvait pas tout comprendre autrefois. De même, les découvertes futures nous montreront que ce que l'on croit maintenant n'est pas forcément vrai... Il faut être prêt à accepter de nouvelles théories. Et surtout, il ne faut pas penser que ce que l'on croit voir est la réalité. Il faut apprendre à observer et raisonner pour en déduire la réalité non évidente.

De nombreux phénomènes sont encore inexplicables.

Pluton est-elle réellement une planète ? Existe-t-il une dixième planète ?

Historique de la représentation de l'univers

• AVANT LA GRÈCE ANTIQUE

Les peuples de l'époque connaissaient le déplacement des planètes. Mais pour les Babyloniens la Terre flottait sur un océan, pour les Égyptiens le Nil était un bras de l'océan et le Soleil y flottait sur une barque.

• GRÈCE ANTIQUE

Vers 600 av. J.-C., pour certains astronomes la Terre a la forme d'un disque habité sur une face. Elle est comme suspendue dans l'espace. Pour d'autres, la Terre est sphérique, comme la voûte de l'univers. Ils pensent aussi que les autres planètes et le Soleil tournent autour de la Terre.

• ENVIRON 300 ANS AVANT J.-C.

Aristarque pense que la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil (héliocentrisme).

• ENVIRON 200 ANS AVANT J.-C.

Eratosthène a prouvé que la Terre était sphérique et a mesuré son diamètre.

• ENVIRON 150 ANS APRÈS J.-C.

Ptolémée va figer ce système qui place la Terre au centre de l'univers. Il élabore une théorie des mouvements des corps célestes (géocentrisme). Cette représentation persiste jusqu'au Moyen Âge.

• **PENDANT LE MOYEN ÂGE**, l'idée que la Terre était plate était la plus répandue.

• DU XVI^e AU XX^e SIÈCLE

Copernic (1473/1543) reprend la représentation d'Aristarque et propose un schéma du système solaire avec les calculs des distances planètes/Soleil.

Galilée (1564/1642) est condamné en 1633 par l'Inquisition catholique pour avoir repris les idées de Copernic. Il construit la première lunette astronomique.

Kepler (1571/1630) découvre la forme légèrement elliptique (ovale) des orbites des différentes planètes.

Newton (1642/1727) définit la force universelle d'attraction que tout corps exerce sur tout autre corps. Il met en place les lois de la mécanique céleste à partir des masses (gravitation).

Einstein (1879/1955) découvre la relativité et complète l'explication du fonctionnement de la gravitation et aussi du système solaire.

• 4 OCTOBRE 1957

Lancement du premier satellite artificiel de la Terre, *Sputnik*, qui prouve l'exactitude des théories sur la gravitation.



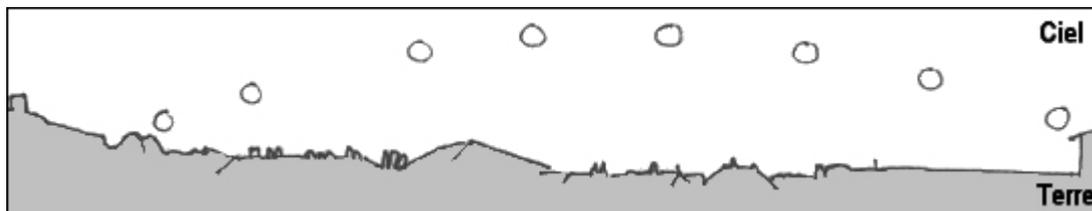
► Pluton et Charon imaginés par un artiste

D'après : Bibliothèque de Travail Junior, *La Terre tourne* n°455, p. 20-21, PEMF, mars 2000.

Document D : Techniques d'étude du mouvement diurne

Document D1 : Technique de « l'observation directe »

Cette technique se propose de situer la position du Soleil dans le ciel en utilisant des repères topologiques et sans regarder directement le soleil. Sur un support représentant le panorama du lieu d'observation, on reporte les positions du Soleil dans le ciel, observées à différents moments de la journée.



Observations réalisées toutes les heures, un 20 décembre, entre 9h00 et 16h00 (heure légale), en un lieu situé en France métropolitaine.

Document D2 : Technique dite « du saladier »

Un saladier quasi hémisphérique transparent représentant la voûte céleste est placé sur un plan horizontal orienté et positionné au soleil. À un instant donné, on place sur le saladier un carton troué, de telle façon que la lumière passant dans le trou arrive au centre du cercle formé par le bord du saladier. On matérialise la position du trou par une gommette collée sur le saladier. On effectue cette même opération à intervalles de temps réguliers tout au long d'une journée ensoleillée.



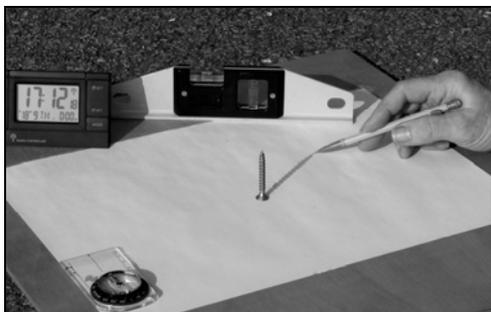
Dispositif pour matérialiser la direction du Soleil et représenter la trajectoire du Soleil au cours d'une journée.



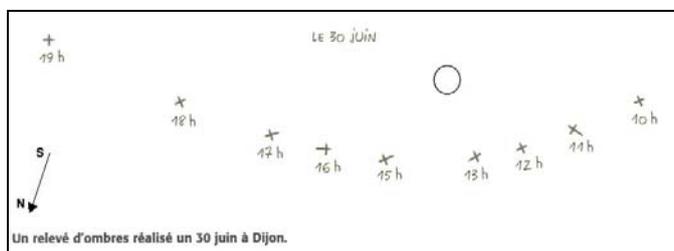
Trois séries de relevés réalisés à trois dates différentes en un lieu situé en France métropolitaine.

Document D3 : Technique du « relevé d'ombres »

La position du Soleil dans le ciel à différents moments d'une journée ensoleillée est repérée indirectement au moyen des ombres d'une tige verticale (ici une vis) projetées sur un plan horizontal à ces différents moments.



Dispositif pour relever la direction et la longueur de l'ombre de la tige.



Un relevé d'ombres réalisé un 30 juin à Dijon.

Relevés des extrémités de l'ombre de la tige réalisés un 30 juin en un lieu situé en France métropolitaine

Sources : documents originaux et d'après CAUSERET, P., SARRAZIN, L., *LES SAISONS et les mouvements de la Terre.*, Belin, 2001.

Troisième partie : composante mineure : histoire-géographie (6 points)

Répondez de façon concise à chacune des questions suivantes :

Question 1 : Histoire

La monarchie absolue en France : Louis XIV et Versailles

Question 2 : Géographie.

Vous présenterez les caractéristiques d'un espace touristique en France en illustrant vos propos à l'aide d'exemples