

巴黎、北京和悉尼几点钟了？

本单元的内容是研究地球的自转，并简单地学习地球自转所导致的一些结果：夜与昼的交替和时区。我们在列举的例子中选择北京和悉尼作为国外城市的代表，不仅仅是因为刚刚过去以及即将召开的奥运会在上述两个城市举行使它们变得有名，也还因为上述两个城市在地球上所处的地理位置具有教学上的优势（这点将在下文中显现出来）：

- 悉尼位于南半球，其子午线大致与巴黎的相反，因此大致可以说“当巴黎是白天时，悉尼是夜晚”；
- 巴黎的子午线与北京子午线大致呈直角关系，因此我们能够讲的一种情况是“当巴黎是正午时，北京是夜幕时分”。

学生们在本单元中将建立的知识仅限于上述内容。



漢博

在计划中的位置

计划摘要	实施文档摘要	
天空与地球 地球的自转 以及所导致 的结果	特殊的才能 从一个基本的地球-月亮体系模型（一个球和一个光源）出发，能够测试用于解释夜与昼的交替的不同假设，并从中得到如下的结论：任何一种常用的观察方法都不能很好地地区分这些假设的优劣。	说明 将所要做的工作与历史，尤其和太阳系相关的历史（地球中心说，太阳中心说）联系起来。 重要的是掌握推理方法，而不是简单地记住地球自转的方向。
	了解地球自转一周的时间是二十四小时。 根据对太阳运动的观察了解地球自转的方向。	只要建立一个考虑到一天当中四个阶段（早晨，中午，夜幕开始，夜幕结束）的地球的简单描述就可以了。有关时区的细节以及时间变更线并不在大纲要求的范围内。
	借助于模型或图表，能够大致估测一个地方的时间并由此理解时区的概念。	借此机会学会区分瞬时（在地球的各处都一样）和时间（取决于所处地点）。

本单元的内容还能在地理学大纲中找到回应（在《地球的整体描述之比较》一书中的“投向世界的目光：人类社会组织的空间”部分），并能够让学生获取本教学内容所瞄准的部分能力：

- 具备在一张印刷的地图册中或数字地图上查寻的能力；
- 理解并掌握基本的地理词汇（并能够在合适的场合使用它们）

在国际范围内学习一门外语（它是本教学计划的一个组成部分）在本单元中也能找到一席之地：借助于互联网与国外一些学校进行交流，并学会使用一些简单的（外语）句子。例如

- 用英语提问：巴黎十二点钟，悉尼是几点？
- 用中文提问：巴黎十二点钟，北京是几点？

此外，天文学中的这些初步知识标志着该内容学习的开端，更深入的学习将在更高年级进行。在小学中，其它的观察可以作为补充手段：太阳相对于地平线的表观运动以及在一年当中的变化；太阳升起和落下的时间以及在一年当中的变化情况。上述观察导致学生建立一个初步的模型，并给出一些基本的解释，相关的深入学习将在初、高中继续。

- 小学：时间与太阳表观运动的（非直接的）关系，它在地球的各个地方是不同的。阴面：地球的一部分被太阳照亮，另一部分则处于

阴影中。地球的自转及所引起的结果：时区的起因。地球和其它星体围绕太阳的公转视作圆周运动。

- 初中：地球围绕太阳的公转。季节的解释。力、重量和质量的概念。
- 高中：万有引力，牛顿第二定律，开普勒定律，一颗卫星或一个星体匀速圆周运动的模型设计。

希望学生们在该单元中掌握或初步掌握的知识和技能

- 了解由于地球的自转从而导致了地球上各处时间的不一。
- 在了解太阳每天相对于地平线的运动的基础上能够找出地球自转的方向。
- 根据每个城市在地球平面球形图上的位置，能够找到它在地球上所处的位置。
- 了解以下词汇：半球，赤道，子午线，两极。
- 具备使用时区图的能力。
- 能够使用模型并指出不同国家所处的时间。

该单元可能的课程安排

本单元内容的展开可以依托于如下一个诱导性的问题：“在同一瞬间，为何在世界上两个相距较远的城市它们的时间并不相同？”这是一个复杂的问题，相关的解答必须运用和协调多方面的知识：

- 地球的自转以及所造成的夜与昼的交替结果；
- 某一地方的时间由该地相对于太阳的子午线位置所决定；
- 有关地球（子午线，赤道，极地，半球）的定位知识。

应当注意的是：不应该将上述不同方面的知识看作是在讲述时区概念之前就必须掌握的先前知识，恰恰相反，有关时区的问题应起一种“导线”的作用，在寻找该问题答案的过程中学习上面提及的各种更专业的知识。但也需要指出，以下是一些预先必需掌握的知识：

- 即便要以一种简单的方式处理有关时区的问题，也必需了解地球的球形特征（注：尽管这是一个难于掌握的概念，但对于阶段 3 的学生来说，这一知识还是有基础的，使得本单元的学习能够顺利开展。）；
- 学生在寻找有关时区问题的解释之前应该先了解地球上各地的时间不同这一事实，这是一个非常基本的知识（当法国是白天时，地球的另一端是黑夜）。

课程	起始问题	学生进行的活动	科学方法	每次课得到的结论、结果
预备活动	中午的太阳处于什么位置	观察	观察	大概在临近中午的时候(手表显示的时间),太阳位于它整个轨迹中的最高点。
第1课	在其它一个国家如何知道当地的时间?	使用一张时区图	有针对性地提出问题	学生知道如何使用地图
第2课	当巴黎是正午时,为何悉尼是夜晚?	收集问题并进行讨论	做一些初步的假设	学生难以掌握一些词汇,需要对其明确解释。
第3课	制作一个科技小辞典(两极,赤道,半球,子午线等)	查找资料	查找资料	构建一个科技小辞典。在一个用聚苯乙烯制作的球上画出赤道和子午线,并标记巴黎和悉尼的位置。
第4课	当巴黎是中午十二点时,悉尼时间是几点?	采用一个近似的模型:一个聚光灯加一个白色球	初步的模拟	当这两个城市中的一个处于光照位置时,另一个则位于阴暗处。
第5-6课	如何解释夜与昼的交替?	更系统地学习模型的使用。对假设展开讨论	提出假设并进行初步的操作	模型并不能让学生在几个假设中做出抉择,但应该知道地球自转这一事实。
第7课	当巴黎是中午十二点时,北京时间是几点?	借助模型寻找答案	提出问题	要知道这一问题的答案,需要了解地球自转的方向
第8课	地球朝哪个方向自转?	对模型(聚光灯加白球)进行操作	推理	太阳在我们面前从左向右移动,因而,从北极看,地球自转的方向恰好相反
第9课	重回第七课的问题:巴黎中午十二点时,北京时间是几点?	对模型进行操作	答案	在了解地球的自转方向后,学生可以回答这一问题并提出其它的问题
第10课	对于已经理解的内容,如何留下迹象?	在二维平面中考虑不同的迹象	画图表	建立一个二维的模型,拍摄照片、制作图表,并予以文字说明

以上给出的对本单元学习内容的划分当然仅仅只是一种可能的例子,每个教师可根据他所任教班级的情况,教学的进度以及所制订的教学计划进行相应的调整。第3课内容的讲解只有在学生由于词汇的缺乏而无法正确表达他们的思想时才有意义。该课的讲述并非一定要按上述计划进行,教师可以决定一个适宜的时间,但应该记住相关词汇的定义,只有当学生能理解其含义时才是有意义的。还有,并非一定需要使用一次课的时间组织学生进行资料查询。另一种可能的教学方法是鼓励学生自己验证所使用词汇的含义—假如他们对该词的含义不明确或者有争议的话。第四课的内容是简短的,一些教师因此愿意将其纳入第2课,同时向学生指明巴黎和悉尼在地球上所处的位置。

本单元的内容可以划分为两个部分,其中第一部分在中班一年级讲述,另一部分在中班二年级讲述。为此,我们建议如下的划分方法:

- 在中班一年级,向学生分发一份有关各不同城市时间的问卷,借助于地球平面球形图和模型(聚光灯,球)向学生指明地球自转的方向(这也是本单元存在的主要困难),并请他们回答问卷中的问题;
- 在中班二年级,首先用一次课复习以前所学的内容,然后用几次课的时间考虑夜与昼的交替这一现象多种可能的解释,以及地球自转方向与相对运动(这是一个有难度的问题)之间的联系。

预备活动: 正午时太阳处于什么位置?

有关这一活动教学方案的实施在这里不详细描述。但需要提醒的是,在本课结束之后,学生应该获取如下的知识:

- 不再混淆时间与区间的概念;
- 能够简单描述一天之中太阳的运动,在正午时分太阳位于最高点,正午大致表示白天的中点(注:在区分太阳时间和标准时间的情况下,这些说法可以采用更加严格的方式。但对小学生来说,并不需要这么做,而仅满足于近似的说法。此外,有关基点以及太阳在一年中视运动的变化学习也不是必需的。)

第1课：在其它一个国家，如何知道当地的时间？

该内容能够让学生分享所有人都掌握的有关时差（在地球上各个不同的地方时间是不一样的）的信息，并让学生学会使用简单的时区图。

全班活动：序幕

最好能借助一些精确而又具有目的性的事实。可能的话，教师借助于某一件媒体报道的事件并用一种谜一般的态度提出问题：“这是可能的吗？当巴黎是夜晚时，在某一个国家却是正午时间！...这是真的吗？这是不是会让您觉得奇怪？”。在提出问题之后，学生们根据他们的知识或他们的经验自由地表达看法。在这过程当中，教师并不肯定学生的任何一种意见，他的职责是让学生充分表达和交流，并记录所有的观点。

独立活动

每个学生拥有一张时区图，在该图中标记了几个大城市（附录1）。学生们应该回答以下一些问题：

- “当巴黎是中午十二点钟时，北京是几点？”；
- “当巴黎是上午八点时，纽约是几点？”；
- “莫斯科时间下午两点，达喀尔是几点？”；
- “墨西哥时间下午三点，德里是几点？”，等等。

小组活动

学生们对他们提供的答案进行比较。在取得一致意见的情况下，他们互相之间再重新提出一些问题。反之，他们可以要求老师出场，需要的话，后者可建议使用第二条活动带（请参见附录1）。

集体综合

教师概述时区图的使用方式，作为本课的结束，可要求学生收集他们周围环境中的成人对时差的看法，作为补充。但同时需注意不给学生增加学习负担的情况下，可以给他们提出其它一些有趣的注释：

- “时区的划分共有24个因为一天有24个小时”；
- “将法国的时间作为参照，这对本课的学习会提供方便，因为我们生活在法国，同时也是因为整个欧洲发挥了历史性的作用，但后一因素是带有随意性的。同样的一张时区图可以从其它任何一处作为起始点重新刻画”。

第 2 课：当巴黎是正午时，为何悉尼是夜晚？

学生尝试解释为什么地球各处的时间不一样。在他们的表达中会使用一些他们没有很好掌握的词汇。本课的目的是让学生认识到明确所使用词汇含义的必要性。

全班活动

教师对学生获取的补充信息做一总结，然后给学生布置以下作业：“尝试解释为何巴黎正午时，悉尼是夜晚”。在开始时仅将问题局限于子午线相反的两个城市并且是某一特定的时间（暂时只对白天/黑夜这一现象感兴趣。）

小组活动

学生们制作一张表格，在该表中他们将所能想到的解释借助于文字和图画表达出来。

很多小组的解释是“朝着正确的方向”。一些解释是暂时可以被接受的：“太阳不能同时照亮地球的各处”、“太阳无法在同一时间照亮巴黎和悉尼”、“巴黎在地球的一端，悉尼位于另一端...”。同时，我们还能注意到，学生会产生一些混淆，并常常使用一些他们没有很好掌握的词汇：“巴黎和悉尼不在同一半球”、“巴黎在地球上端，悉尼处于下端”、“悉尼位于赤道上，而巴黎不是”，等等。

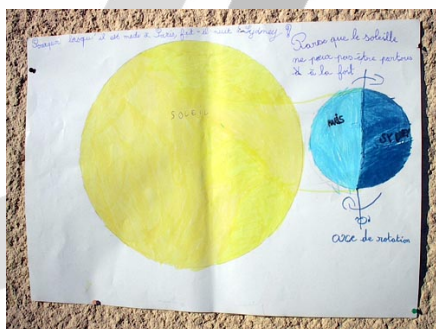


图 1

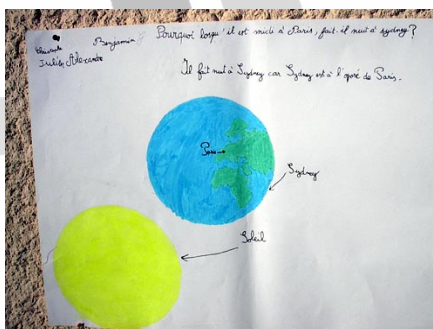


图 2

全班活动

学生阐述他们对问题的解释。

教师对学生使用的词汇及表达进行整理（参看上面的插图）并留下记录为下一次的课使用。教师在讲授更深入的知识前对学生说明：他们首先从资料上查找（或验证）上面那些词汇的含义，然后将他们所获得的结果在班级中展示。

第 3 课：制作一个科技小辞典

认识到正确使用词汇（两极，赤道，半球，子午线等）的必要性，学生们为此展开文献查询工作。

小组活动

学生利用以下词汇构造一个科技小辞典：两极，赤道，半球，子午线。在需要的情况下，他们可借助于一幅简图。学生使用各种不同的文献，这些文献可以是传统型的（词典，书和所在地区图书馆的杂志，属于班级或从学生家中借来的大百科全书，地图册，世界地图，地球平面形图），也可以是电子版的，后者可让我们采用关键词的方式进行在线或离线搜索。

- 光盘：由 JERICO 发行的罗伯特·朱钮 1999 是被法国国民教育部认可的具有教学价值的光盘：www.educnet.education.fr/res/bliste.htm。
一个完整的指南可在国家教育发展中心的网站上找到：
www.cndp.fr/tice/ressources/Le_Robert/present.htm。
- 网站：教育部提供了一个网站，其网址为：www.espace-ecoles.com。
进入该网站，点击位于首页的“搜索”按钮，键入关键词“子午线”，您可以进入包含四页有趣内容的“绿色子午线”。

全班活动

教师指出学生所给出的定义哪些是正确的，并在需要的情况下帮助他们理解和掌握，然后重新回到他所观察到的学生们曾经遇到的困难，并予以解释。

独立活动

重新回顾上一堂课所整理的各种表达方式，并要求学生将它们换成正确的表达。建立一个难词词典（参看下面的一个例子）。

极地	位于地球表面上的两个点，也是中心轴上的两个端点，地球绕该轴自转。我们称其为北极和南极。
赤道	将地球分为两个半球的大圆。赤道上的白天与黑夜等长。
半球	整个地球的一半，一端位于赤道上。法国和加拿大位于北半球；智利和澳大利亚位于南半球。
子午线	从北极到南极的大圆的一半。经度的计算是从英格兰的格林威治处的子午线开始。

图 3

第4课：当巴黎是正午时，悉尼是几点钟？

在一个白色球上，学生标出两极，画出赤道和一条子午线。在标记出巴黎和悉尼的位置后，他们就完成了初步的模拟。

目的

通过对一个用于模拟地球的白色球的观察（下图中的左图）巩固此前所学的定义。

模拟当巴黎时间正午时地球相对于太阳的位置（下图中的右图），并做同样的模拟当悉尼处于正午时；由此理解当这两个城市中的一个为正午时，另一个则是晚上。



图 4

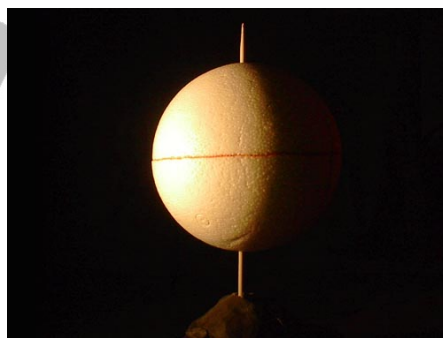


图 5

在展示的图片中（上图以及下几页的图片），太阳的方向与连接两极的轴线垂直，这一情形只能出现在春分和秋分时。但并不需要向学生提及这一点（因为超出了大纲范围），除非学生自己指出白天与黑夜不等长这一事实（请参看“更深入的学习”部分。）

小组活动

学生们用铅笔在模拟球上绘出赤道和一条子午线，并在上面标记巴黎所处的位置，然后他们借助于地球仪标记悉尼所处的位置。

学生利用他们所拥有的模拟球和手电筒，重新勾画出初始问题的轮廓（注：用于代表太阳的小聚光灯或手电筒是一些指示性的光源，而后者幅射所有的方向。必须保证学生能够正确地理解这一点。）。学生得到的指令是：将球置于手电筒前，以便能够再现当巴黎处于正午时所发生的情况，并指出此时悉尼的大致时间。绘出实验图。

互换巴黎和悉尼的角色，重做实验。

集体活动

使用一个更大的模型，教师综合学生提出的各种解释，并指出哪些是正

确的，并对学生曾经遇到的困难予以说明。教师帮助学生得出如下的结论：“巴黎和悉尼两个城市的时间不一样是因为当一个城市被太阳照亮时，另一城市处于黑暗中。”

教师必须考虑到截止这一阶段，学生所做的操作是不太精确的。如果学生的实验碰巧成功了，即代表巴黎的参照点处于光照位置，同时代表悉尼的点位于阴暗处的话，但光照点和球的运动却是不规则的。教师并无必要为此感到着急。



第5课：如何解释夜与昼的交替？

学生对他们手中的模拟球和光源进行操作，尝试再现夜与昼的交替这一现象，并设想各种不同的假设。

集体活动

教师提出问题并确保学生正确地理解问题。

小组活动

学生借助于模型寻找问题的解释。

集体综合

对不同的假设作扼要的阐述并进行讨论。根据学生原有的知识，大概会出现如下的一些答案：

- “地球的自转以及围绕太阳的公转”；
- “地球围绕太阳的公转”；
- “地球的自转（但并没有提及它围绕太阳的公转）”；
- “太阳围绕地球的旋转”。

特别是，我们偶尔会听到一种幼稚的想法：“白天是用于玩和工作的，晚上则是用于睡觉的”。类似这样的回答通常会在学生的讨论中就被去除。在大多数情况下，学生们很难正确地对模型进行操作，由于这一原因，他们无法对所做的假设是采纳还是抛弃而达成一致。因此再花一次课的时间重做实验是必要的。

本次课通常可以用如下方式结束：教师向学生指出，整个班级没能对所做假设的正确性与否达成一致。相反，对下述看法却是趋于一致的：需要学会更严格地使用模型。

第6课：夜与昼的交替 (续)

学生必须学会使用模型——正如它的作用所要求的那样：它是一种帮助推理的工具。学生由此应该认识到模型本身并不能让我们区分一些假设。在本次课结束时教师给出正确的解释，并同时指出在小学阶段还无法证明这一解释。

集体活动

教师给学生明确模型的作用及使用方法，它是一种便于学生推理的工具。模型由一个球和一个手电筒组成，球代表地球，手电筒代表太阳。对模型所做的观察能够反映出现实中发生的现象。例如，假如代表巴黎的点处于光照区域，则意味着“巴黎是白天”；反之，假如代表北京的点位于阴暗处，则对应于“北京是夜晚”。

教师让学生以小组的方式再次投入工作，他们的任务是按照上述推理方式验证所做的各种假设。

小组活动

学生对模型重新操作，对于每一种假设，他们必须指出该假设是否能够解释夜与昼的交替这一现象。

集体讨论

对得到的结论进行整理。这些结论常常会让学生感到困惑，但教师必须让学生消除他们的疑惑。给学生指出问题的好的解释（大多数学生已经了解的解释），并同时指明科学工作者们获得这一解释的原因还无法跟学生说明。但教师也可以请学生考虑有关相对运动的一般性问题，并给他们指出他们在这方面可能已经具备的经验：在一列刚刚启动的火车上，会让人感觉不是火车在运动，而是车外的景物在朝相反的方向移动，还可以列举电梯的例子。无须强调其它的因素，就能够给学生得出第二个结论：我们可能处于相对运动中而对之毫无感觉（注：有关相对运动的问题，即便最浅显的，也是一个困难的问题。在有关这一问题思考的过程中，伽利略是第一个了解运动的相对性并对其作出阐述的。）。

第 7 课：当巴黎正午时，北京时间是几点？

在这一阶段，学生还没有能力回答这一问题，唯一可以肯定的是当巴黎正午时，北京时间是处于白天与黑夜交替时分。若想知道是早晨还是傍晚，需要了解地球自转的方向。本课内容的目的是帮助学生弄清这一问题。

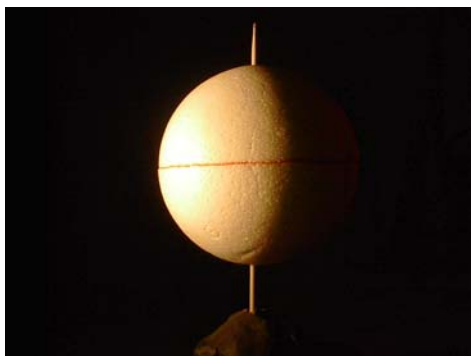


图 6

— 如果地球是自左向右旋转，那么北京刚刚进入黑夜，这个城市是晚上。

— 如果地球自转的方向是自右向左，则北京的时间是早晨。

集体活动

教师给学生温习上一次课的结论，并向学生明确本次课所要解决的问题。向学生指出回答这一问题的论据必须借助于常用的模型，并向学生重申该模型的使用方法。

小组活动

学生们准备各自的模型，并在上面标记巴黎和北京的位置，然后对模型进行操作并尝试对问题的答案取得一致意见。

集体综合

各小组汇报他们所得出的问题的答案，教师组织他们进行讨论。借助于那些正确理解问题的小组，教师帮助学生得出结论：如果不了解地球的自转方向，就无法给出这一问题的答案。

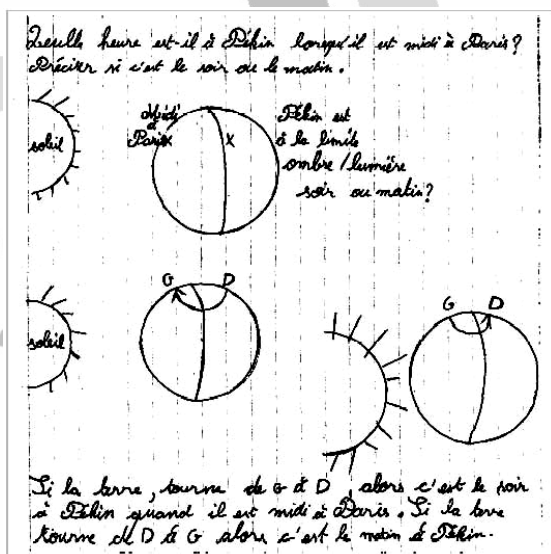


图 7

第8课：地球自转的方向是什么？

学生在了解太阳的运动之后，推断出地球的自转方向。

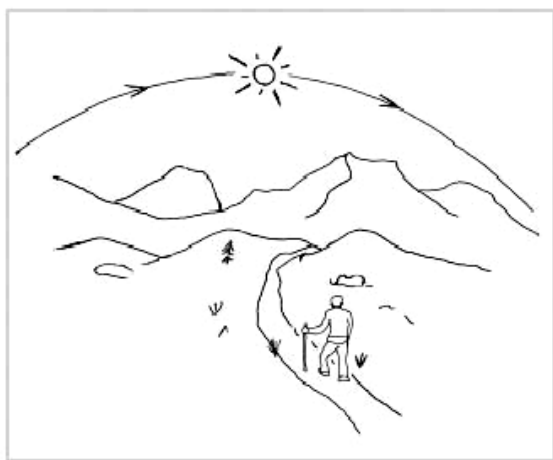


图8

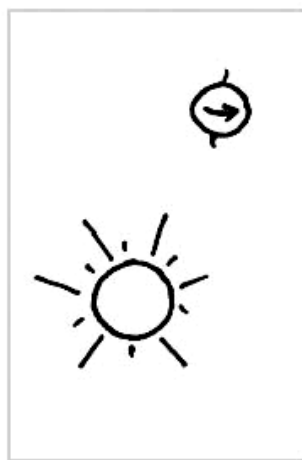


图9

在北半球，我们看到太阳是自左至右移动... 从太阳上看，地球的自转是沿相反的方向运动的。

集体活动

教师重申上一次课的结论以及悬而未决的问题。在本次课开始时，最好能继续保持这一问题的悬念，而不向学生指出解开疑团的关键在于了解太阳的运动。在晚一些的时候再告诉他们这一点也不迟——假如学生自己始终没有将这两者之间联系在一起的话。

小组活动

学生自己找寻问题的答案，他们可以借助于模型的帮助。教师在课堂内巡视并适时指出学生不正确的方法，并在他认为合适的时候给学生提供适宜的帮助。

集体综合

教师引导各小组之间的学生做交流，并给出正确的答案。为了帮助学生对答案的理解，他可以给出或者引导学生得出如下的推理方式：“假如我站在地球上观看太阳，它的运动是从我的左边往右边。如果我想象自己是在太阳上观察地球，那么我所看到的巴黎是从左向右移动，即由西向东”。

教师同时可将这一推理方式用于第六课中所讲到的内容（火车、电梯），并让学生画出相应的图。然后帮助学生做出总结：“我们无法以确定的方式

知道哪个物体(太阳或地球)处于运动中,但我们至少应该建立这样一个概念:地球的自转方向是由西向东”。



第9课：北京时间是几点...?

学生现在已拥有所有用于理解时区规律的基本知识。在本次课中他们重新回到第七课里留下的问题，并着手处理其它的一些例子。

集体活动

教师一方面回顾尚未解决的问题——当巴黎正午时，北京时间是几点？——另一方面，回顾有关地球自转方向的问题。他通过一个地球仪让学生理解表达“从西向东”的含义，它代表了地球自转的方向。教师在讲台上摆放一个模型，以便帮助学生理解。

独立活动

每位学生寻找问题的答案并将其书写在案，但对每个学生提供的答案的更改则在班级中进行。

集体综合

在理解了巴黎和北京两地之间的时差后，将相关的原理应用于其它一些城市。

采用非常简单的方式，我们给出子午线相近的一些城市（纽约和利马）或者两地间的子午线成直角关系（巴黎，北京，悉尼，利马和纽约）。题目的难度还可仅限于考虑一天当中四个特殊的时间：正午，子夜，傍晚和凌晨。教师要求学生寻找这三个新的城市所处的位置，并在模拟球上标记出来；然后，要求学生借助模型回答书写在黑板上的问题：

利马正午时，悉尼时间是几点？

当北京处于凌晨时，巴黎时间是几点？

纽约傍晚时间，利马是几点钟？等等。

小组活动

学生借助于地图册和地球仪将上述城市在模型上标记出来，然后尝试回答问题。当他们取得一致意见后，可以自己再提出一些新的问题。

集体活动

教师对学生给出的问题的答案进行更改。对于学生会遇到困难的一些问题他可以重新再讲一遍。特别是，教师在黑板上要写下如下两句话：“巴黎和悉尼的时间不同因为它们处于两个不同的半球”，“处于北半球的纽约和位于南半球的利马两地之间的时间是一样的”。

每个学生在本子上回答上述句子的正确与否。第一个句子的说法是错误

的，应该改为：“巴黎和悉尼的时间不同是因为它们不处于同一子午线上”。

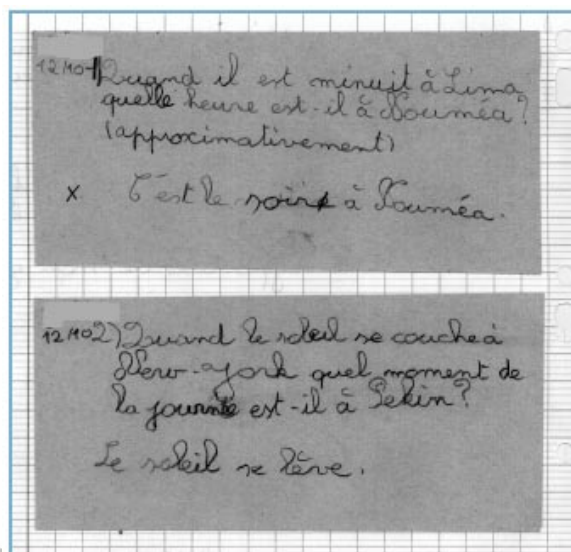


图 10

在开始时，学生可以时而采用地球是平面的假设，时而采用地球是圆形的描述，但他们必须从一种情形转入另一种情形。上述练习题非常适合锻炼学生的能力，但应注意给他们留出足够的时间考虑。

漢博

第 10 课: 结论

在本次课中我们建议多种活动,旨在描述从北极看到的地球—太阳系,以便对一天当中的不同时刻(正午,子夜,早晨,下午,傍晚,凌晨)有更清楚的认识。

活动 1

教师给学生介绍附录 2 中的照片并将复制的照片分发给学生,每位学生指出每个城市处于一天当中哪个瞬间,然后以小组的方式对各自的答案进行比较。需要的话,他们可借助于模型。

活动 2

仿制右图(图 11)模型(表示地球的圆是可转动的,可将其尺寸制作的较大以便于学生观察),让其处于运动状态,并提出如下问题:“北京正午时,洛杉矶时间是几点?”及其它一些问题。需要的话,可以考虑将模型中的活动圆分成 24 个区域用于表示 24 个时区。

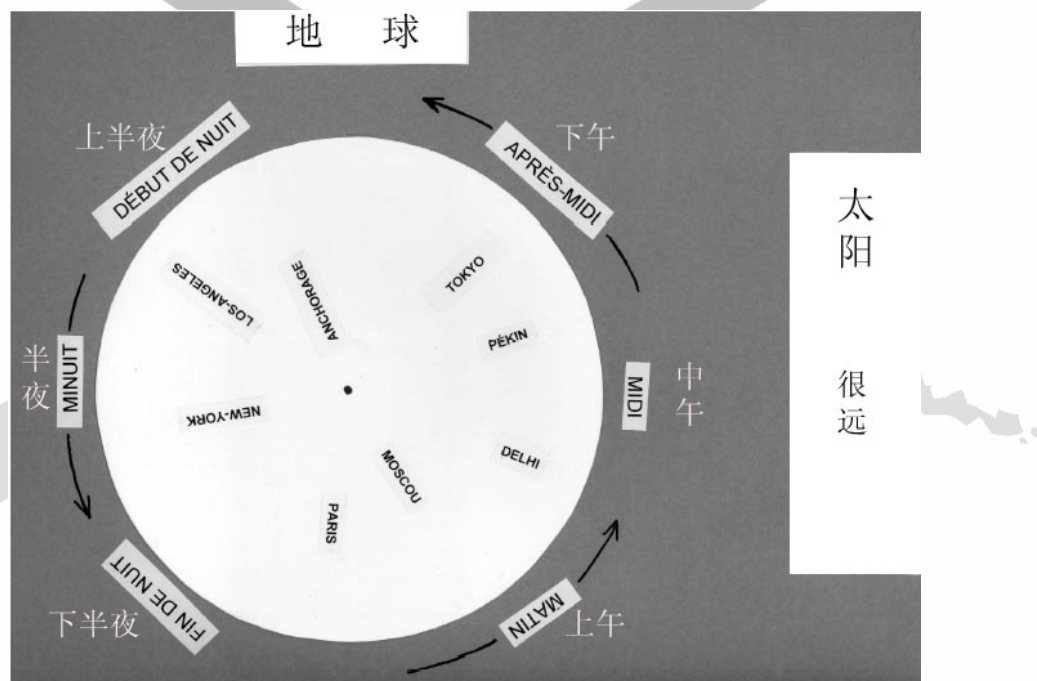
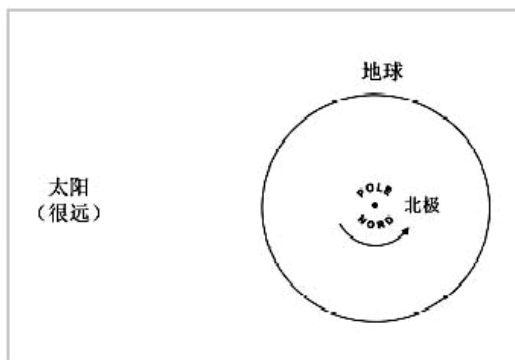


图 11

活动 3

这一活动的内容是传统的图表方法。学生们必须给下图添加说明指出对应下面时间的区域并给出图注：

- 中午
- 子夜
- 傍晚
- 凌晨
- 早晨
- 下午



实施本单元教学的条件

小组活动所需材料

- 一幅时区图（在附录中提供）。
- 一个用于代表太阳的手电筒。
- 一个沿轴线穿孔的小球（例如聚苯乙烯球），用于表示地球，该球的直径必须与光源射束的宽度相适应以便能够很好地容纳它。为了防止出现意外，教师应该自己实施将细针插入孔径的操作。

用于给学生做综合用的材料

- 一个用于代表地球的白色球，该球的直径比学生用的球要大。
- 用一个小聚光灯或一个较高功率（注：使用一百瓦的灯泡能够得到很好的对比度，但会使学生眼花。使用一遮光板可有效避免这一问题。）的灯泡（一百瓦）代表太阳。如果采用的是后者，必需注意安全并避免让学生进行操作。

此外，准备几个地球仪是有用的。

时间

该单元分十多次课完成，每次课的时间为 45 至 60 分钟，因此整个进程比较长，但本单元涉及并解决了教学计划中规定的有关天文学知识的绝大部分，并同时涉及了地理学中的概念。

建议使用的知识卡片

主要阅读 F17 卡片“地球的自转”。作为补充，并作为预备活动，参考

F16 卡片“太阳的运动”以及 F18 卡片“太阳系与宇宙”是有益处的。

结论

本单元所涉及的主要知识都是教学大纲中有明确要求的（我们曾经在“在大纲的位置”中重申了这一点）。相关知识基本属于天文学范畴，但部分涉及地理学。

除了学习相应的知识，学生还可通过一些科学活动学会从不同的角度解释同一现象。学生努力将他们在以地面坐标（东西）甚至在以自我为中心（左右）的参照系中观察到的现象与抽象表述（模型，图表）的结果统一起来的时候，发展了其确定方位的能力。

如果有合适机会的话，还可以开展一次有关月球方面的工作，使学生能够再次对相关的模型进行操作，以便评估他们对已学知识的运用能力。

在本单元的学习中，要求学生学会思考、交流和论证，他们必须能够以口头和书面的方式表述他们的想法。上述方法使得他们在语言的掌握中不断取得进步。

更深入的学习

有关设置国际通用时间的必要性问题可以在本单元课程的延续部分讲述。对于整个世界来说，制定一个统一的时间以便记载国际上发生的重大事件（例如美国人尼尔·阿姆斯特朗哪一天什么时间登上月球？）。为此我们使用的我们这一时区的时间（同时也是格林威治时间），我们称其为国际标准时间。

在上完这些课之后，学生一方面将时间与太阳的视运动联系在一起，另一方面使用球与光源来模拟一些现象，这使得他们能够提出许多贴切而又不很容易回答的问题：“为什么日圭的影子在我们手表中显示的正午时分最短？”，“为什么白天的长度与夜晚的长度不总是相等（注：这一问题并没有直接出现在大纲中，但如果能够很好地讲述的话，可将其作为一次课的内容。）？”，“什么是日期变更线？”，等等。教师可以帮助学生掌握一些回答上述问题的要素，但他也不是非要这么做。在一个单元的课程结束时遗留下一些未解决的问题不仅完全可以，而且也是我们所期待的。实际上，真正的科学研究也恰好如此。

为了帮助学生改变一些他们的观点，在学习有关月球或太阳系的知识时，请他们考虑其它一些星体夜与昼的交替现象是有意义的：从太阳上看，木星自转一周的时间是十小时，木星夜晚的时间为多长？它下午的时间多长？从太阳上看，月球自转一周的时间为三十天，它的白天时间多长？在《小王子》一书中，描述了一位生活在一个虚幻星体中的点灯人，他每分钟点燃并熄灭一次灯，该星球自转一周的时间多长？白天与黑夜的时间各是多少？

最后,还可以建议学生在互联网上进行资料查询。根据我们的经验,最好能让学生在一份准备好的清单上进行工作(注:借助于搜索引擎 www.google.fr/以及关键词《白天+黑夜+交替》或者《白天+黑夜+地球》,可以找到八百个以上相应的网址!):

- 给学生提供一份研究所类型的清单,如 CNRS(法国国家科研中心)、CEA(法国原子能委员会)、NASA(美国国家宇航局)等;
- 准备一份包含十个网址的清单,按某种属性将其排序,该清单包括:
 - 对应某一主题质量不一的网站机构,由学生选出其中最好的网站;
 - 一些非机构型有意义的网址(如一些好的个人网页);
 - 与主题不相关的网站;
- 最后学生可以使用搜索引擎和精心选择的关键词进行一些实际搜寻。

选取的部分网站

1. www.fourmilab.ch/earthview/: 一个很好的英文网站,里面包含一些光亮度可调(白天/黑夜)的关于地球的交互式图像。
2. www.obs.univ-lyon1.fr/~ga/terre.html: 可将地球置于旋转状态。
3. <http://195.221.249.130/Pointeurs/liens-img/science.htm>: 科学图像库。可以选取其中的《地球,黑夜》图像,该图像能够实现夜间照明的影响,一些洲处于光照中,另一些洲则隐约可见:光照度是有很大差异的。
4. www.bips.cndp.fr/: 前一网站是本图像库的一部分,了解本网站是有用的,因为它对所有的学科都很有用处。
5. www.ac-nice.fr/clea/C1.html: 对于那些想要了解有关时间测量和地理位置的老师来说,该网址是有益的。
6. www.planetobserver.com/commun/jsp/navigateur.jsp?espace=Ind&langue=fr: 点击《漫游》可以获得一幅高清晰度的地球图像,而且可从不同的角度对地球进行观察(例如从极地上看地球)。
7. www.ac-poitiers.fr/pedago/ecoles/cederom-ien/former/ressourc/monde.htm: 科学图像库,有大量关于《地球的观察》方面的资料。
8. www.teteamodeler.com/boiteoutils/decouvrirlemonde/fiche29.htm: 在该网页中,可以找到有关地球白天与黑夜不同时段(点击相应的时段就可将其全屏显示)的精美图像,并可以找到《制作一个小地球》活动卡片。
9. www.inrp.fr/lamap/scientifique/astronomie/essentiel/fuseaux_horaire.htm: 动手做网站建议教师提出有关天文学方面的问题,科学顾问会以简单而精确的方式对这些问题予以解答。相应的问题的解答均会存档。
10. www.geocities.com/heureinternational/: 以表格的形式给出世界时(格林

威治时间)与各地时间之间的转换关系。让学生比照以下两种方式的表述是有益的:表格和时区图。

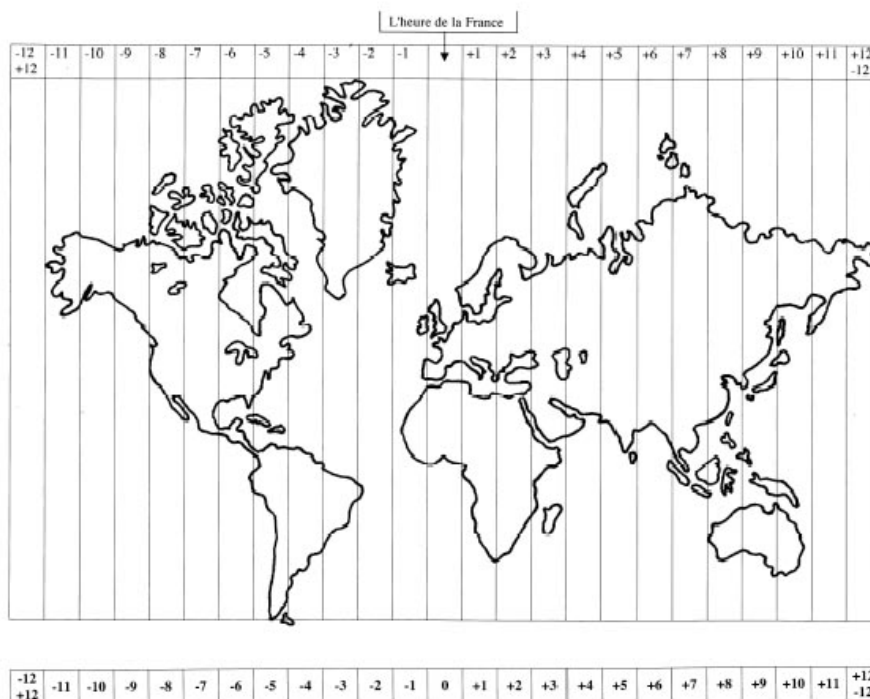
11. <http://fgi.citeglobe.com/fuseaux/fuseaux.html>: 世界时区图。
12. www.rog.nmm.ac.uk/: 英文网站。点击世界主要子午线主页,教师能更好地理解 0 子午线的设置,其中的文字需要翻译后给学生(使用关键词《Greenwich》在 Google 中搜索)。
13. www.ens-lyon.fr/RELIE/Cadrans/: 它同时给出了有关日晷仪的科学解释和教学建议。

原始资料

本单元的内容在以下一些学校进行了实验教学:Beaupré-Le Châble 初级学校中级班一年级,Chaumet à Évire 学校的初级二年级、中级一年级和中级二年级,后者还提供了学生的资料。

附录

附录 1



将右边的带状框剪下来(两端的时间各延伸了几个小时),然后可将其

叠加在地图上，参照点（0点）可选取在任一时区。由此可以得到任意一个参考城市与任意一个时区之间的时差。该带状框可在第一节课的末尾时使用以便帮助那些遇到困难的学生，然后还可以在教师做综合时使用。

附录 2：第十课时待利用的照片



复制并剪切上面的照片，对于上面的每一幅照片，学生寻找每个城市的一天当中的时刻，教师可以给他们温习地球自转的方向。

附录 3：一个待构建的纸板模型



一个可建议给学生的制作例子