

شَهْرُ الْأَوْسَكُو

المعصر العليّ

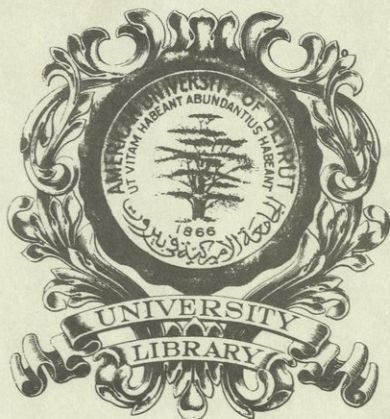
تشرين الثاني - كانون الأول

١٩٤٨

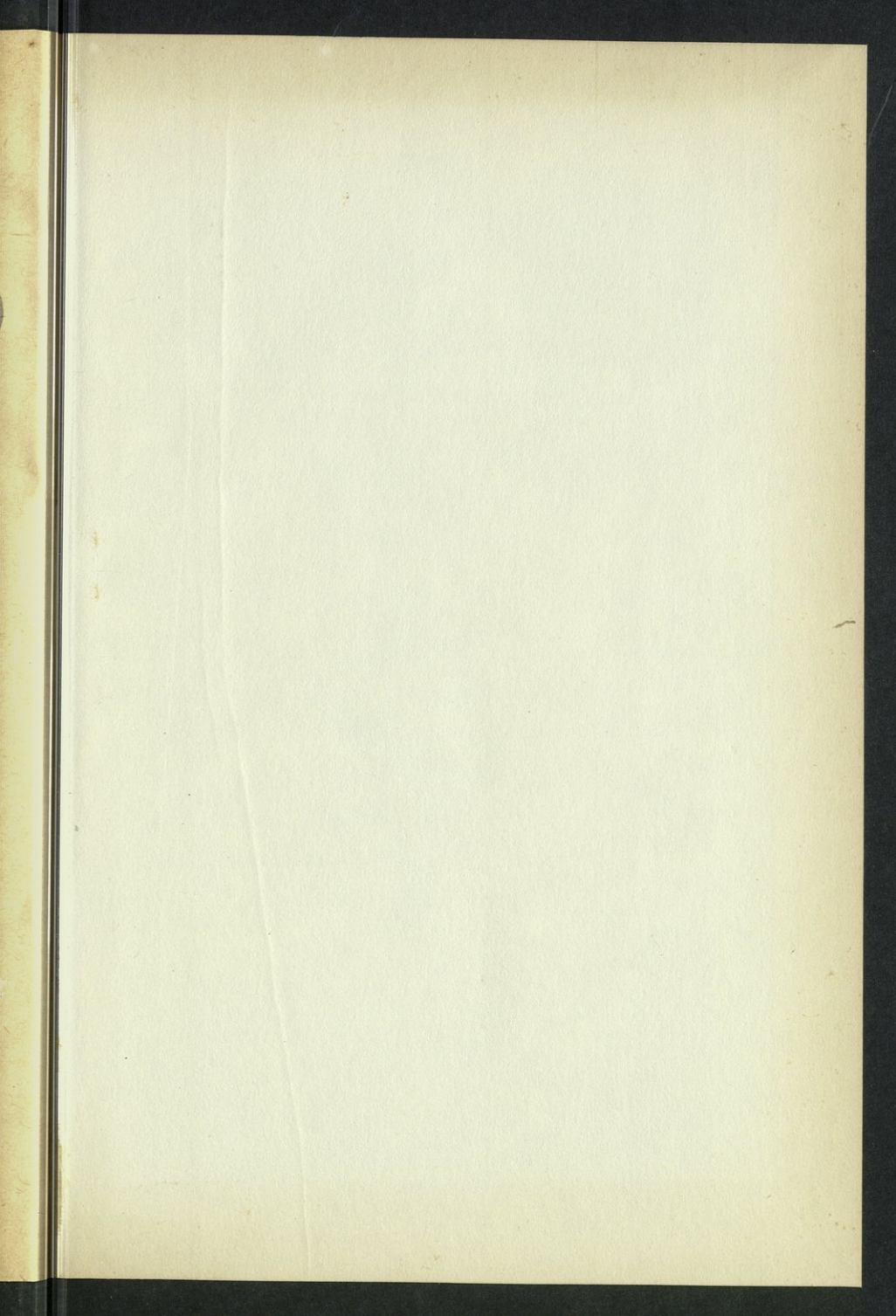
بيروت

A. U. B. LIBRARY

AMERICAN
UNIVERSITY OF
BEIRUT



A. U. B. LIBRARY



شهر الاونسكو

CA
507.4
M111mA
C.1

المعرض العلمي

اعد هذا المعرض بعناية اللجنة البنانية
المكلفة بتحضير مؤتمر الاونسكو العام الثالث ،
بمؤازرة فرع العلوم في الاونسكو .

تشرين الثاني - كانون الاول

١٩٤٨

بيروت

طبع في
دار الازهد
بيروت - لبنان

مقدمة

كان من واجب لبنان ، الذي اختارته منظمة الاونسكو لتعقد فيه مؤتمرها العام الثالث ، ان يسم هذا الحدث التاريخي بطابع عرض واسع تظهر فيه نواحي النشاط التي تحقق في ازدهارها اهداف المنظمة الاساسية . - فضلاً عن الوقع العميق الذي يرجى من هذا العرض في بلدان الشرق الاوسط .

وهكذا تقرر ان يعد معرض علمي ؛ من شأنه ان يكون ؛ الى جانب معارض شهر الاونسكو الاخرى ، عرضاً تاماً متناسقاته على فيه مظاهر للتضامن الدولي على اختلافها في حقول التربية والعلم والثقافة . واث العلم ، بنظمه ، وتطبيقاته الفنية الواسعة المدى ، وخصوصاً بتطور الطاقة الذرية الحديث الذي قدر لها ان تكون اداة للتدمير او للخير ، يحتمل اليوم مركزاً خطيراً في الحضارة الحديثة . ولقد صار عاملاً كبير الاهمية في حياة الامة ، مما حدا بها ، عن حق ، الى الاهتمام لاشراك رجال العلم في ادارة الدولة .

ولقد عمدنا ، في اختيار مواد هذا المعرض ، ومع مراعاة الامكانيات المتيسرة ، الى اعداد ما من شأنه ان يظهر روعة العلم الحديث ، او يعود بالفوائد التاريخية والتربوية والاقليمية .

يشتمل المعرض ، الى جانب بعض التجربات (الخلية الضوئية الكهربائية ، مسجل الصوت) على الاقسام الآتية :

آ - الطاقة الذرية

اقم هذا المعرض استناداً الى اجهزة ووثائق تلفتت جمعية علماء الذرة البريطانية بوضعها تحت تصرف لبنان. وهناك رسوم مختلفة تتيح تفهم الشروح الفنية والتجربات العلمية ، كما تخفف ما تتطلبه من اجهاد . ويجدون فيما يلي ترجمة نصوص اللوحات الى العربية .

ب - تاريخ العلوم عند العرب

يبرز هذا المعرض دور العرب التاريخي في تطور العلوم ونشرها في العالم . ويجدون في هذا الدليل شرحاً لمظاهره المختلفة .

ج - تاريخ الكلام والكتابة والعدد

اعد هذا المعرض في قصر الاكتشاف في باريس اعداداً جعله في متناول السواد الاعظم من الناس ، وفيه اجهزة لتسجيل الصوت واخراجه (مسجل اهتزازات ، ومسجل مغناطيسي للصوت) .

د - التوجيه الدراسي والمهني

نظم هذا المعرض في باريس بمساهمة مؤسستي معهد دراسة العمل والتوجيه المهني ، والمتحف التربوي . وتبدو فيه مختلف طرق التوجيه في التعليم المدرسي والمهني كما تطبق في فرنسا اليوم ، او كما ينوى تطبيقها . ولا نجد بدءاً من الاحلحاح على فائدة هذا المعرض لما ينطوي عليه من مسائل تهتم بلدان الشرق الاوسط التي تصبو الى حل المشاكل المعقدة في توجيه الناشئة .

ويسرنا ان نختتم باهداء اصدق الشكر الى السيد والون الاستاذ
في كلية فرنسا والى الدكتور روتبلات الاستاذ في جامعة ليفربول
وممثل جمعية علماء الذرة البريطانية

والى السادة :

لوبرون مدير المتحف التربوى في باريس

ليفليه مدير متحف الاكتشاف في باريس

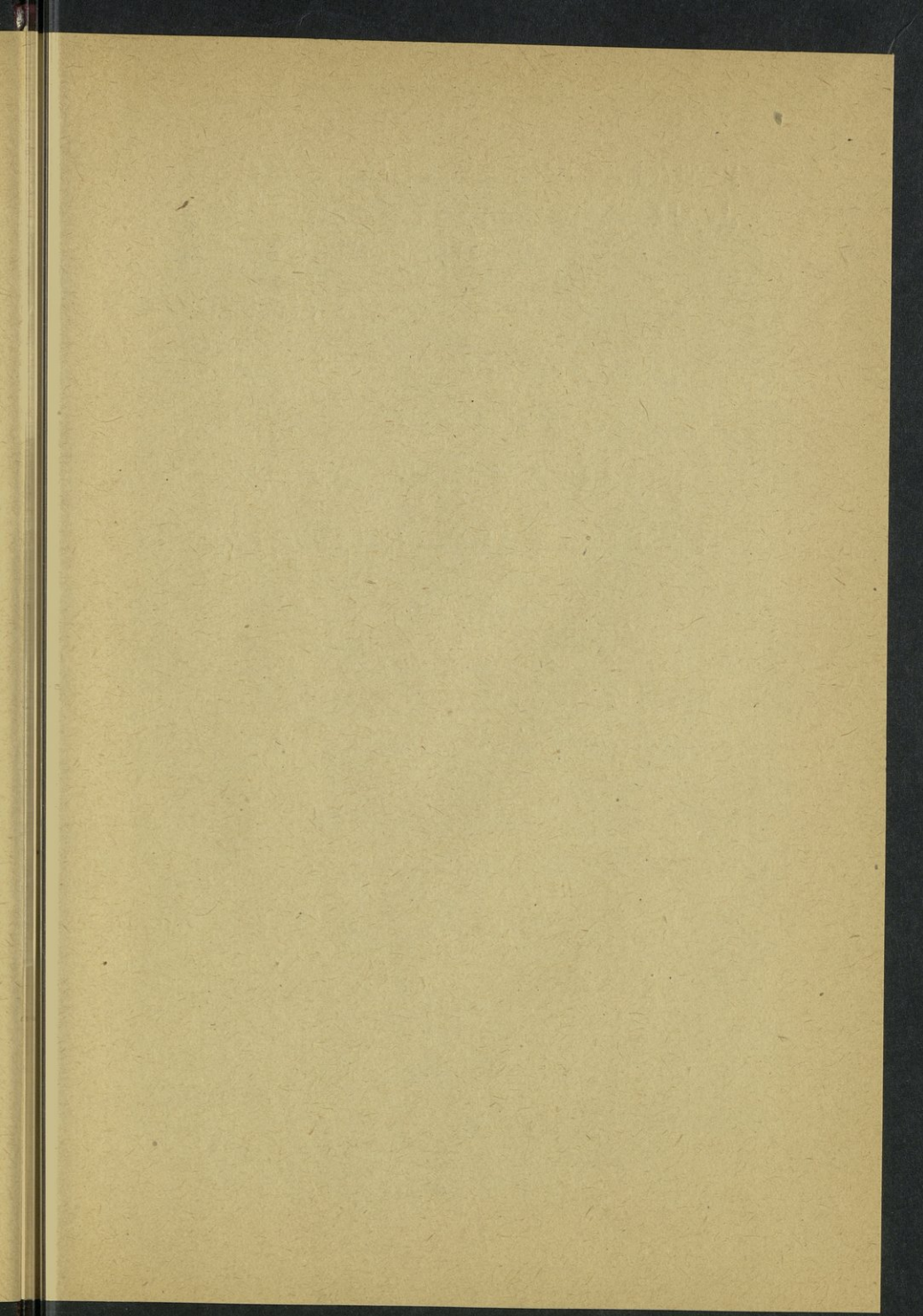
علي مزاهري ملحق بالمكتبة الوطنية في باريس

الذين ، بمساعدتهم القيمة ، ساهموا في تحقيق هذا المعرض .

مسئال عباس

مستشار في وزارة الخارجية
المفوض للمعرض العالمي





٥ : معظم الذرة فراغ

لو استطعنا حشر الكتروونات ونوى الذرات لتلتصق باحكام بعضها الى بعض ، لتقلص عندئذ جسم الانسان الى حجم اصغر بكثير من رأس الدبوس .
ان معظم ثقل الذرة منحصر في النواة ، اذ ان وزن الالكترولونات ضئيل جداً بالنسبة الى وزن النواة .

٦ : الذرة مكونات

النواة وتتألف من :

بروتونات (باللون الاحمر على اللوحة)

نيوترونات (باللون الابيض على اللوحة)

الالكترولونات (بالازرق) وهي تدور حول النواة .

تحمل البروتونات كهرباء ايجابية ، بينما لا تحمل النيوترونات اية كهرباء . اما الالكترولونات فتحمل كهرباء سلبية .

ان ابسط الذرات هي ذرة الهيدروجين (مبنية

في الشق الايمن من اللوحة) . نواتها مؤلفة من بروتون واحد يدور حوله الكترون واحد .

ذرة الهيليوم (مبنية في الشق الايسر من اللوحة) .

لها نواة تتألف من بروتونين ونيوترونين . ويدور حولها الكترونان .

ان الثقل الذري يحده عدد بروتونات والكترونات النواة .

بناء عليه : الثقل الذري للهيدروجين : ١

» » للـهيليوم : ٤

٧ : لائحة العناصر

هناك حوالي ٩٠ عنصر في الطبيعة اعطي لكل منها رمز واحد ان الخصائص الكيميائية لكل عنصر يجدها فقط عدد البروتونات المحتواة في نواة ذرة ذلك العنصر . ان هذا العدد مبين لكل عنصر في اللائحة . وجميع ذرات العنصر الواحد تحوي نفس العدد .

٨ : النظائر

يمكن لذرات العنصر الواحد ان تحتوي على عدد مختلف من النيوترونات . ومثل هذه الذرات تدعى « نظائر » فلها نفس الخصائص الكيميائية ، غير انها تختلف في الثقل الذري (انظر رقم ٦) فعلى سبيل المثال :

الهيدروجين : له الكيترون واحد يدور حول نواة مؤلفة من بروتون واحد .

الثقل الذري : ١

الهيدروجين الثقيل (دوتريوم) ، وهو نظير للهيدروجين : له الكيترون واحد يدور حول نواة مؤلفة من بروتون واحد ونيوترون واحد .

الثقل الذري : ٢

٩ : الماء الثقيل

يتكون الماء العادي من ذرتين من الهيدروجين مرتبطتين بذرة واحدة من الاوكسجين .

فاذا ارتبطت ذرتان من الهيدروجين الثقيل بذرة واحدة من

الاوكسجين لنتج الماء الثقيل

ان وجود النيوترون في ذرة الهيدروجين الثقيل يحدث
اختلافاً في وزن الماء الثقيل كما يظهر ذلك في الميزان .

١٠ : الطاقة النووية

ان بروتونات ونيوترونات النواة تتجاذب بقوة تفوق بمليارات
الاضعاف اعظم قوة كيميائية . كما ان البروتونات تتدافع بقوة
فائقة . والطاقة الناتجة عن هذه القوى تفوق ببضعة ملايين من
المرات اية طاقة تنتج عن تفاعل كيميائي .

تستهلك الباخرة « كوين ماري » ٥٠٠٠ طن
من الزيت لتعبر المحيط الاطلسي . اما اذا استخدمت
الطاقة النووية فلا تحتاج لأكثر من غرام واحد
من المادة .

فالمسألة التي يتوجب حلها هي : كيفية تحرير هذه الطاقة
وقد تحققت المرحلة الاولى لهذا الحل باكتشاف القوى الاشعاعية .

١١ : القوى الاشعاعية

ان ذرات بعض العناصر ينبعث من نواتها قوى اشعاعية ،
اي انها غير ثابتة ، تحطم بنياتها بنفسها فتبعث بالاشعاع . وقد
اكتشف ذلك العالم الفرنسي بكريل في عام ١٨٩٦ .
وتبين ان الراديوم ، الذي اكتشفه ماري وبيير كوري
عام ١٨٩٨ ، له ذرات غير ثابتة ، وكذلك هو الاورانيوم .
تحتوي الواجبة على تسعة نماذج من عناصر مشعة :
راديوم - طوريوم - بتشبلند - طورينيت - مونازيت
- رمل ساحلي - كولم سويدي - اوكسينيت -
اوطونيت .

١٢ : الاستعداد، الى القوى الاشعاعية

عداد جيجر - يهتدي الى الاشعة المنبعثة من العناصر المشعة - وهو يتكون من سلك ذي « جهد » يفوق ١٠٠٠ فولت موضوع داخل انبوب . وعندما ينفذ الشعاع في الانبوب يحدث رعشة كهربائية بين السلك والانبوب فيضيء مصباحاً .
« المسجل » - هو آلة تسجل الرعشات التي تحدث في العداد وتدل المصابيح المضيئة على عدد الرعشات . وهناك جهاز في الآلة يسجل كل مائة رعشة ، مبيّناً بذلك عدد مئات الاشعة التي نفذت في العداد .

انزل قطعة الاورانيوم نحو العداد ولاحظ ازدياد

عدد الرعشات ويمكن ملاحظة نفس العارض باستعمال قطعة من « بتشبلند » وهو المعدن الحام الذي يستخرج منه الاورانيوم . اذا وضعت ميناء ساعة مضيئة بجوار العداد لوحظ وجود قوى مشعة ، اذ ان ميناء الساعة يحتوي على واحد من مليون من غرام من الراديوم (اما الرعشات التي تحصل في المسجل دون وجود اية مادة مشعة قرب العداد فهي ناتجة عن الاشعة الكونية الضئيلة الدائمة الوجود) .

١٣ : الاشعة المنبعثة من العناصر المشعة

اشعة « الفا » (تتكون من جزيئات الفا) وهي نوى هيليوم سريعة (بروتونات ونيوترونات) يمكن ايقافها بصفحة من الورق .
اشعة « بيتا » وهي الكاترونات شديدة السرعة . ويمكن

ايقافها بواسطة صفحة رقيقة من المعدن .
اشعة « غمّا » تشبه الاشعة السينية (او اشعة رونتجن) مع
انها تفوقها نفاذاً .

يمكنها ان تحرق عدة سنتيمترات من الرصاص .

١٤ : الاستمرار الى اشعة « بيتا » و « غمّا »

١ - يوجد على القرص الموضوع تحت عداد جيجر
مادة مشعة . فيتبين من سرعة العداد وجود اشعة بيتا
وغمّا المنبعثة .

٢ - عندما يأتي القرص الثاني وعليه لوحة رقيقة
من الرصاص توقف اشعة بيتا ، لا ينفذ الى العداد
سوى اشعة غمّا كما يتبين ذلك من تدني سرعة التسجيل .

١٥ : الطاقة الناتجة عن القوى الاشعاعية

يمكن للأجسام المشعة ان تنتج مقادير قليلة من الطاقة خلال
مدة طويلة . غير ان بقاء هذا الانتاج لا يمكن ان يأتي بفائدة عملية .
فاذا اردنا تحرير الطاقة النووية توجب تحطيم نواة الذرة كي
يتاح للبروتونات والنيوترونات ان تنظم نفسها بترتيب مختلف
وتتحطم الذرة اذا ضربت بوابل من القذائف - نيوترونات
او بروتونات او نوى اخرى - مدفوعة بسرعة تقرب من ١٠٠
مليون كيلومتر في الساعة . وانه من الصعوبة الكلية تحكيم
الرمية الصائبة في مثل هذا الضرب ، مع العلم بانه لا يمكن
الحصول على الغاية المرغوبة الا بتحقيق اصابة مباشرة على النواة .

١٦ : تحطيم الذرة

عام ١٩١٩ ماثيستر - قذف « روتفورد » ذرات الازوت

(النيتروجين) تجزيئات « الفا » فتمكن بذلك من تحطيم النوى ،
محدثاً في كل مرة ذرة من الاوكسجين وذرة من الهيدروجين .
ووجد انه يلزم على وجه العموم مليون قذيفة من جزيئات
« الفا » لتحطيم نواة واحدة فقط . اما جميع القذائف الاخرى
فان سرعتها تتدنى بمرورها عبر « الغلاف » الالكتروني فتفقد
سريعاً طاقتها .

وهكذا فان الطاقة اللازمة لعملية التحطيم تفوق بكثير الطاقة
التي تنتج عن تحطيم الذرة .

١٧ : غرفة ويلسون السحابية

تسمح هذه الغرفة بدرس تحطيم الذرة . وفيها يحصل تصوير
مسالك الجزيئات ، وتسجيل الاصابات المباشرة .

هناك مادة مشعة في الاسطوانة الزجاجية ، تنبعث
منها جزيئات « الفا » ولا يمكن مشاهدة هذه الجزيئات
لشدة صغرها . ولاجل ذلك يُعمد الى تخفيض ضغط
الغاز في الغرفة ، فيظهر وراء كل جزيئة خطوط من
الضباب كما يشاهد ذلك في مؤخرة طائرة تسير في
الفضاء على علو شاهق .

اضغط الزر لمشاهدة مسالك جزيئات « الفا »

١٨ : القذائف الفائقة السرعة

ان عدد جزيئات « الفا » المنبعثة من الراديوم ليس بكاف ،
كما ان ليس لها الطاقة الوافية لتحداث تعديلاً فعالاً في التنظيم
النواتي .

وقد حصل تقدم هام عام ١٩٣٢ عندما تمكن كوكروفت
ووالتون في كامبردج ، من تحطيم الذرات بواسطة بروتونات

زيدت سرعتها باستخدام « جهد » مقداره ٦٠٠٠٠٠٠ فولت .

١٩ : اجهزة اخرى لزيادة سرعة التدف

وحوالى ذلك الحين انشأ فان ذي غراف في الولايات المتحدة مولد كهرباء راکدة ، وقد امکن التوصل بواسطته الى الحصول على « جهد » كهربائي مقداره ٥ ملايين فولت



ثم ظهر السيكلوترون (اخترعه واكمله لورنس في كاليفورنيا)
وبه تمكن العلماء حديثاً ، باستعمال نفس « الجهد » بتتابع ، من قذف الجزيئات بسرعة تعادل ما يجده « جهد » واحد مقداره ٢٠٠ مليون فولت .

٢٠ : تطعيم الذرة بالنيوترونات

ثم اكتشفت قذيفة اجدى فعلاً من البروتون ، وهي النيوترون (اكتشفها شادويك عام ١٩٣٢)
ونظراً لعدم حملها اية كهرباء ، فهي القذيفة المثلى لضرب الذرة . وتبين ان النيوترونات البطيئة تستطيع اختراق النوى بصورة اسهل بكثير مما تستطيعه النيوترونات السريعة

٢١ : ضرب النواة

البروتونات (باللون الاحمر)

النيوترونات (بالابيض)

اجذب السلك الاحمر لتشعر باشتداد القوة المضادة كلما قرب البروتون من النواة . واخيراً ترى البروتون يرمى جانباً .

اجذب السلك الابيض لتشعر بقوة جذب النواة
للنيوترون .

٢٢ : القوى الاشعاعية الاصطناعية

عام ١٩٣٤ في باريس - ايرين كوزي وجوليو قنذا ذرات الالومنيوم بجزيئات « الفا » . فوجدا بعد توقف القذف ان الالومنيوم يستمر ببعث جسيمات كما لو كان الالومنيوم مشعاً كالراديوم .
يمكن تحويل جميع العناصر الى مواد مشعة بضرها بقذائف مختلفة ، وبالاخص اذا ضربت بالنيوترونات (كما اكتشف ذلك فرمي) .

٢٣ : توليد الاشعاع في الفضة

١ - هناك قرص من الفضة غير مشع . فلا يبدو اي تغيير في سرعة عداد جيجر .
٢ - يقذف قرص الفضة بنيوترونات منبعثة من مصدر مشع موضوع في صندوق من الرصاص . وقد وضعت كمية من مادة البرافين الجامد في هذا الصندوق على ممر النيوترونات لتخفيف سرعتها ، وبالتالي لزيادة فاعليتها .
٣ - اصبح قرص الفضة مشعاً ، بعد هذه العملية كما يتبين ذلك من زيادة سرعة عداد جيجر .

٢٤ : طاقة الشمس

كل حياة على الارض مستمدة من الطاقة الذرية في الشمس .
ان طاقة الشمس تنجم بكاملها عن تعديل في التنظيم الذري .

فبواسطة ما يسمى « دورة الكربون » تتكون ذرات من الهليوم ابتداء من ذرات الهيدروجين ونيوترونات . ففي كل ثانية يتحول هكذا ٥٠٠٠٠٠ طن من الهيدروجين الى هليوم ، مما يجرر مقداراً من الطاقة . وهذه الطاقة هي التي تحفظ حرارة الشمس .

القسم الثاني

التطبيقات العملية

٢٥ : الانشطار النووي

إذا ضربت نواة الاورانيوم بنيوترون فانها تنشق الى شطين متقاربين (اكتشف ذلك هاهن وستراسمان عام ١٩٣٩ في برلين ، وفسره ليز ميتز وفريش) . وينتج عن ذلك الانشطار حدوث طاقة هائلة وقلقات شديدة الاشعاع ، كما ينبعث عدد من النيوترونات (٢ او ٣) . ويعرف هذا الحدث بالانشطار النووي .

الاهتداء الى الانشطار :

يصوب سرب من النيوترونات على نوى الاورانيوم ، وتسجل طاقة الشطرات المشعة بواسطة مسجل اهتزازات ، كما يمكن تبيانها بواسطة مكبر الصوت . يوجد في الصندوق مصدر نيوترونات . وقد وضعت على ممرها كمية من الماء لتخفيف سرعتها . وهناك في اعلى الصندوق « غرفة الانشطار » مؤلفة من لوحات معدنية مطلاة بالاورانيوم ومحملة بالكهرباء بجهد عالٍ .

(جرى استعمال هذه الغرفة خلال الحرب في قسم الفيزياء في جامعة ليفربول ، في التجارب التي كان من شأنها اثبات امكانية تحقيق القنبلة الذرية) .

٢٦ : الاورانيوم والبلوتونيوم

ان مختلف نظائر الاورانيوم تنشطر بعمليات خاصة يكل منها. الاورانيوم ٢٣٥ (هو الثقل الذري لهذا النظير) يوجد هذا النظير في معدن الاورانيوم الطبيعي ، اما بنسبة تقل عن الواحد في المائة . وذرته هي الوحيدة التي يمكن شطرها بالنيوترونات البطيئة والسريعة على السواء .

الاورانيوم ٢٣٨ (هو الثقل الذري لهذا النظير)

وهو يؤلف معظم الاورانيوم الطبيعي ، ولا تشطره الا النيوترونات السريعة . اما النيوترونات المتوسطة السرعة او البطيئة فتحبسها النواة دون ان تتحطم الذرة . اما يحصل بهذه العملية احداث عنصر جديد يدعى البلوتونيوم .

البلوتونيوم خصائصه كالاورانيوم ٢٣٥ . يحدث شطره بالنيوترونات البطيئة والسريعة ، مع تحرير نفس الطاقة . ولا يوجد بالحالة الطبيعية .

ارفع قطعة الاورانيوم كي تشعر بثقلها : ما يوازي ضعفي ثقل الرصاص - تبين الخريطة المناطق التي تقع فيها مناجم الاورانيوم .

٢٧ : الانشطار المتسلسل

لنفترض ان بانشطار نواة الاورانيوم ٢٣٥ او البلوتونيوم يحدث تحرير نيوترونين اثنين . ان كل نيوترون يستطيع شطر

نواة اخرى ، وكل انشطار جديد يحرر بدوره في كل ذرة نيوترونين جديدين ، وهلم جرا . فأتى عدد النيوترونات الحرة بالتسلسل : ٢ ، ٤ ، ٨ ، ١٦ ، ٣٢ ، ٦٤ ، ١٢٨ ، .. وهكذا يمكن تحرير كمية هائلة من الطاقة

الحجم الحرج - لا يمكن حدوث تفاعل متسلسل ما لم تزيد كمية المادة المعدة للانشطار عن حجم معين « الحجم الحرج » ولا يحدث شيء ما في حجم اصغر منه ، اذ ان نيوترونات عديدة تنساب عندئذ وتخرج دون احداث اي انشطار جديد . ان الفترة التي تفصل بين انشطار والانشطار الذي يليه قصيرة جداً ، ما يوازي واحد من مائة مليون من الثانية . لذلك ينتشر التفاعل بسرعة فائقة مما يولد انفجاراً عظيماً . وهذا ما جعل تحقيق القنبلة الذرية ممكناً .

اضغط الزر لمشاهدة كيفية انتشار التفاعل المتسلسل .

٢٨ : فلم عمر التفاعل المتسلسل

يبين الفصل الاول من الفلم مجموعتين من ذرات الاورانيوم كل منها اصغر من الحجم الحرج : فلا يمكن حدوث تفاعل متسلسل عند وصول النيوترون . اما في الفصل الثاني من الفلم ، فان كمية الاورانيوم تزيد عن الحجم الحرج فيحصل عندئذ التفاعل المتسلسل .

٢٩ : القنبلة الذرية

مبدأ القنبلة : اذا اخذنا مجموعات من مادة قابلة الانشطار (اورانيوم ٢٣٥ او بلوتونيوم) ، كل منها اصغر من الحجم الحرج ، واذا جعلناها تقترب بعضها الى بعض - بسرعة كافية - كي تؤلف

مجموعة واحدة تفوق الحجم الحرج، يحدث عندئذ الانفجار الذري.

٣٠ : كيفية استخراج الاورانيوم ٢٣٥

يتوجب فصل الاورانيوم ٢٣٥ عن الاورانيوم الحام الذي يحويه ، للحصول عليه . ويلزم لذلك استعمال معدات ضخمة وفائقة التكاليف . ولا يمكن اللجوء الى طرق كيميائية نظراً لعدم وجود فوارق كيميائية بين نظائر الاورانيوم .

٣١ : فصل النظائر بواسطة كهرمغناطيسية

يُسَيَّر غاز يحمل بذرات الاورانيوم عبر قوس كهربائي فتلتقط الذرات شحنات كهربائية . ثم تقذف الذرات هذه في حقل مغناطيسي فتسير حسب مسلك دائري .

ولما كان الاورانيوم ٢٣٥ اخف من الاورانيوم ٢٣٨ ، فانه يسير حسب دوائر اصغر شعاعاً من الدوائر التي يسير بموجبها الاورانيوم ٢٣٨ وبانفصال هذين الممرين يستطاع التقاط النظيرين المختلفين على حدة ، في اوعية توضع في المحلات اللازمة .

اضغط الزر «A» لمشاهدة الدائرة التي تسلكها جسيمات تحمل الكهرباء ، وهي تنبعث من شق ، وتدخل في حقل مغناطيسي فيتوهج الغاز حيث تمر الجسيمات . ثم ادر الزر الثاني «B» ، وبواسطته يمكن تكييف شدة الحقل المغناطيسي ، فيستطاع بذلك تغيير قطر الدائرة . تلتقط النظائر في الاماكن التي تجتمع بها ذراتها ، اي على نصف طريق الدائرة .

٣٢ : فصل النظائر بالانتشار الحراري

عندما يدخل غاز او سائل في وعاء عامودي مستطيل وضيق ،

احد اطرافه حار والآخر بارد: الاورانيوم ٢٣٥، وهو الاخف يتجمع في الاعلى. اما الاورانيوم ٢٣٨، وهو الاثقل فيرسب في الاسفل. وبتكرار العملية هذه عبر عدد كبير من الاجهزة المماثلة يستطاع الحصول على « تركيز » غني بالاورانيوم ٢٣٥ .

تحتوي الاسطوانتان على مزيج واحد من غازين مختلفين ، وهما البروم (لونه بني) والهيليوم (عديم اللون) . وبتسخين الاسطوانة اليمنى ترى البروم يرسب في الاسفل ، اما الهيليوم وهو الاخف ، فيصعد الى الاعلى . وقد اقيمت الاسطوانة اليسرى بدون تمسخين فلا يبدو تفريق في الغاز ، بل يبقى لون المزيج واحداً على طول الاسطوانة .

٣٣ : فصل النظائر بالانتشار الغازي

يستعمل غاز يحتوي على الاورانيوم ، ويضغط بواسطة ظلمة كي يعبر غشاء مسامياً . ان ذرات الاورانيوم ٢٣٥ ، نظراً لسرعتها وخفة وزنها ، تعبر الغشاء بسهولة ، تاركة وراءها قليلاً من ذرات الاورانيوم ٢٣٨ التي هي اثقل منها : وبتكرار تسيير الغاز عبر عدد كبير من هذه الاغشية المسامية يستطاع التخلص تدريجياً من الاورانيوم ٢٣٨ ، والحصول على تركيز كثيف من الاورانيوم ٢٣٥ .

يبين هذا المبدأ عملياً بواسطة مزيج من غازي الهيدروجين وثاني او كسيد الكربون . ويمكن تمييز الغازات المختلفة بواسطة « التفريغ » الكهربائي حيث يظهر كل غاز بلون خاص به (فغاز النيون مثلاً يظهر بالاحمر والزئبق بالازرق ، كما ان الهيدروجين يعطي لوناً زهرياً وثاني او كسيد الكربون يظهر بالازرق الشاحب).

اضغط الزر لتسيير التيار الكهربائي في الانبوب، ولاحظ اللون:
 الانبوب الاول : وفيه مزيج من غازي الهيدروجين واثاني
 او كسيد الكربون : اللون ازرق زهري .
 الانبوب الثاني : حيث وصل الغاز بعد ان عبر غشاء مسامياً :
 اللون زهري ، مما يبين وجود الهيدروجين (وهو الغاز الخفيف)
 الانبوب الثالث ، وفيه بقية الغاز : اللون ازرق ، مما يبين
 وجود ثاني او كسيد الكربون (وهو الغاز الثقيل)
 الانبوب الرابع ، وفيه مزيج غازي آت من الانبوبين الثاني
 والثالث : يعود اللون ازرقاً زهرياً (كما في الانبوب الاول) .

٣٤ : كيفية استخراج البلوتونيوم

ينتج البلوتونيوم عن تفاعل متسلسل مستمر في الاورانيوم
 العادي . ان النيوترونات التي تخرج بعملية الانشطار تسير بسرعة
 فائقة ، ولغرض التفاعل المتسلسل يجب ان تخفض سرعتها
 بتسييرها عبر « مخفض » موضوع في « بطارية » .

البطارية : بناء ضخيم يتألف مما يلي :

« غرافيت » او « ماء ثقيل » : تستعمل على السواء كمخفضات

قضبان الاورانيوم : يحصل الانشطار في ذرة الاورانيوم

٢٣٥ ، ثم تدخل النيوترونات المحررة عبر الغرافيت حيث تخف
 سرعتها وتنتشر الى ان تصدم مجدداً قضيب اورانيوم . فتحدث
 عندئذ انشطارات جديدة في الاورانيوم ٢٣٥ ، او تضرب
 ذرات الاورانيوم ٢٣٨ منتجة بذلك البلوتونيوم .

قضبان الكادميوم : لا يمكن الحصول على سرعة انتشار التفاعل

المتسلسل ما لم يحصل تركيز معين من النيوترونات . ان الكادميوم
 يمتص النيوترونات فاذا ارتفع تركيز النيوترونات عن المعدل

المطلوب تدفع قضبان الكادميوم داخلاً لمتنص النيوترونات الفائضة. اما اذا تدنى تركيز النيوترونات تنزع قضبان الكادميوم خارجاً للحصول على تركيز اعلى .

جهاز للتبريد : يجري التخلص من مفعول الحماية الهائلة التي تتولد في « البطارية » بتسيير سائل او غاز مبرد على قضبان الاورانيوم .

جدران واقية : هناك جدران من الترابية كثافتها ٣ الى ٤ امتار تمنع تسرب الاشعة خارجاً، ولولاها لتمتت الاشعة هذه كل كائن حي في جوار « البطارية » .

وعند الحصول على الكمية المطلوبة من البلوتونيوم تنزع قضبان الاورانيوم من « البطارية » ، ويفصل البلوتونيوم عن الاورانيوم بعملية كيميائية . ويجب قيادة جميع هذه العمليات عن كتب .

٣٥ : مفعول القنبلة الذرية

الانفجار التجريبي في « نيومكسيكو »

انفجرت القنبلة قرب سطح الارض فاستمر وجود قوى اشعاعية كبيرة واجذبت المنطقة .

عينة رمل من « نيومكسيكو » : ان الحرارة الناتجة عن الانفجار صهرت الرمل وحولته الى كتل صلبة .

حرك القضب لتقريب الرمل من عداد جيجر ولاحظ ان الرمل لم يزل مشعاً .

٣٦ : هير وسهما وغازاكي

بعد انفجار القنبلة الذرية .

في كاتي الحالتين انفجرت القنبلة في الهواء . ولم تبقى قوى اشعاعية مستمرة اذ ان معظم المواد المشعة ارتفعت الى اعلى الفضاء .

اكثر من ٨٠٠٠٠ شخصاً لاقوا حتفهم بفعل قنبلة هيروشيما .
قطع من القرميد عن سطوح هيروشيما : التقطت هذه القطع على بعد كيلومتين من مكان سقوط القنبلة ، وهي تحمل آثار الحروق المسببة عن الاشعاع التي بعثت به حرارة الانفجار .

٣٧ : الانفجار التجريبي في بيكني

انفجرت القنبلة في البحر مما جعل مياه المنطقة ممتة .

٣٨ : اذا ما سقطت قنبلة على ندره

يقتل اي شخص وجد في نطاق كيلومتر من محل سقوط القنبلة ، سوى ما ندر ، وذلك بشدة ضغط الهواء او بالمحاوة ، او بالانبعاث الاشعاعي .

ويصاب مجروق خطيرة كل من كان على بعد كيلومتر الى كيلومتر ونصف . وكل من وجد على بعد ٣ كيلومترات يصاب باضطرابات مرضية من جراء الاشعاع .

تتخرب جميع المباني الواقعة على بعد كيلومتين ، وتصاب بتهدم جزئي تلك التي تقع على بعد ٤ كيلومترات . تستند هذه التخمينات الى النتائج التي شوهدت في هيروشيما .

٣٩ : اذا ما سقطت قنبلة على بيروت

٤٠ : القنبلة صغيرة ومفعولها قاطع

ليست القنبلة الذرية كبيرة . انما باستطاعة طائرة واحدة ان تحمل شحنة ذرية متفجرة تعادل في شدة انفجارها ما تحمله

٢٠٠٠ طائرة مثقلة بقنابل « ترينوتولوين » ويستحيل اسقاط جميع الطائرات او الصواريخ ، كما يستحيل تدبير ملاحى كافية لجميع السكان .

٤١ : لا وقاية ممكنة

٤٢ : الجانب المظلم

بوسع الطاقة الذرية ان تسخر خدمة الانسانية اذ استطاع استخدامها للحصول على مصادر جديدة من الطاقة عظيمة الشأن كما يمكن بواسطتها التوصل الى اكتشافات تهتم علم الحياة في علاقته بجسم الانسان . وبوسعها ان تفتح مجالا لامكانيات فائقة الحد في تقدم الطب ، وعلوم الحياة ، والكيمياء ، والزراعة والصناعة ، شرط ان يتاح لها ذلك .

٤٣ : يمكن استخدام الطاقة الذرية كوقود

بوسع البخار الناتج عن الحرارة المنبعثة من البطارية الذرية ان يسير محركات سريعة الدوران (توربينات) تولد الطاقة الكهربائية .

ويمكن انتاج الطاقة الذرية باسعار زهيدة كاسعار الطاقة الناتجة عن احتراق الفحم او الزيت . ان ضالة كمية الاورانيوم المتوجبة الاستهلاك تخفف من تكاليف النقل ، مما يتيح انشاء الصناعات في البلدان الحالية من وقود طبيعية .

الكيلو الواحد من الاورانيوم ينتج كمية من الحرارة توازي ما ينتجه ٣٠٠٠ طن من الفحم .

٤٤ : الصحراء تحول الى واحة

قد يمكن ، بواسطة الطاقة الذرية انشاء مدن عصرية في الاماكن الصحراوية . فبامكان البطاريات الذرية توليد القدرة اللازمة للتنوير والتدفئة وتكييف هواء المساكن ، وتسيير سائر انواع الآلات . وقد تستخدم هذه الآلات لانتشال المياه من جوف الارض ، او لتقطير مياه الارض .

٤٥ : يمكن تسيير السفن بالطاقة الذرية

ان الآلات التي تولد الطاقة الذرية هي ذات وزن ثقيل وحجم كبير ، نظراً لوجوب استعمال الحواجز الواقية الكثيفة . وقد يمكن استعمال هذه الآلات ، كما تُعرف في الوقت الحاضر ، لتسيير السفن الكبيرة ، وربما قاطرات السكك الحديدية - وحتى الطائرات الكبيرة .

٤٦ : النظائر المشعة

يستطاع جعل معظم العناصر مشعة ، وذلك بانتاج نظائر جديدة يتسم كل منها بنفس الخصائص الكيميائية التي تتسم بها ذرة العنصر الثابتة .

ان البطارية الذرية تنتج وحدها حوالي ٥٠٠ نظير مشع مختلف .

٤٧ : الرواسم

يمكن استعمال النظائر المشعة كرواسم يستطاع بواسطتها تتبع حركة الذرات في الكائنات الحية ، او في العمليات الصناعية . ويمكن استخدامها لتخطيط حقول النفط ، كما يستطاع بها استبدال الاشعة السينية (رونتجن) للاهتمام الى العيوب

الكامنة في القطع المعدنية المصنوعة .
يمكن استخدام الرواسم لتتبع مجرى اية عملية كيميائية او
صناعية في جميع مراحلها ، كما يمكن الاستعانة بها لدرس مشاكل
التآكل الآلي بالاحتكاك ، ومشاكل التشحيم ، فیتاح بواسطتها
زيادة سرعة الانتاج .

٤٨ : استعمال الرواسم في الطب

يبين الفلم عملية حقن معدت الصوديوم المشع في
ساق المريض . فيسري بسرعة في الجهاز الدموي ،
ويمكن الاهتداء الى وجوده في مختلف انحاء الجسم
بواسطة عداد جييجر مركب في اسطوانة من الرصاص
فنستطيع بهذه الطريقة ان نعلم ما هي كمية الصوديوم
التي تمتصها مختلف الاجهزة العضوية ، وما هو الوقت
الذي يصل به الصوديوم اليها .

ان استعمال الرواسم في الطب قد سمح بالحصول على كثير من
المعلومات بشأن الامراض . فقد ساعدت النظائر المشعة في دراسة
امراض الدم ، مثلاً ، كما انها اتاحت معالجتها في بعض الحالات .
يمكن ان تساعد النظائر المشعة في مكافحة السرطان .

٤٩ : يمكن للطاقة الذرية مساعدة الزراعة

تستمد حياة الانسان والحيوان طاقتها من مركبات الكربون
التي هي من الاصل النباتي . وتعتمد النباتات بدورها على عملية
« الاصطناع الضوئي » لاقتباس المواد الاساسية التي تازمها ،
وذلك بواسطة نور الشمس .

وهناك امل كبير بان يتمكن الانسان ، بمساعدة النظائر

المشعة ، من اكتشاف سر عملية « الاصطناع الضوئي » وبالتالي
من تحقيق هذه العملية مباشرة .

٥٠ : الذرة ينبوع ازدهار

من الممكن ان نتوصل يوماً ، بواسطة الطاقة الذرية ، الى
الامام بجميع اسباب الامراض ، بما يؤهل التوصل الى اطالة العمر .
وبوسع الطاقة الذرية ان تجعل في متناول الانسانية جمعاء غذاء
اجود واكثر تنوعاً .

وستسمح الطاقة الذرية من تعميم استخدام الكهرباء والميكانيك
كما تتيح احداث آلات جديدة وانتاج مصنوعات متزايدة
لتكون في متناول الجميع .

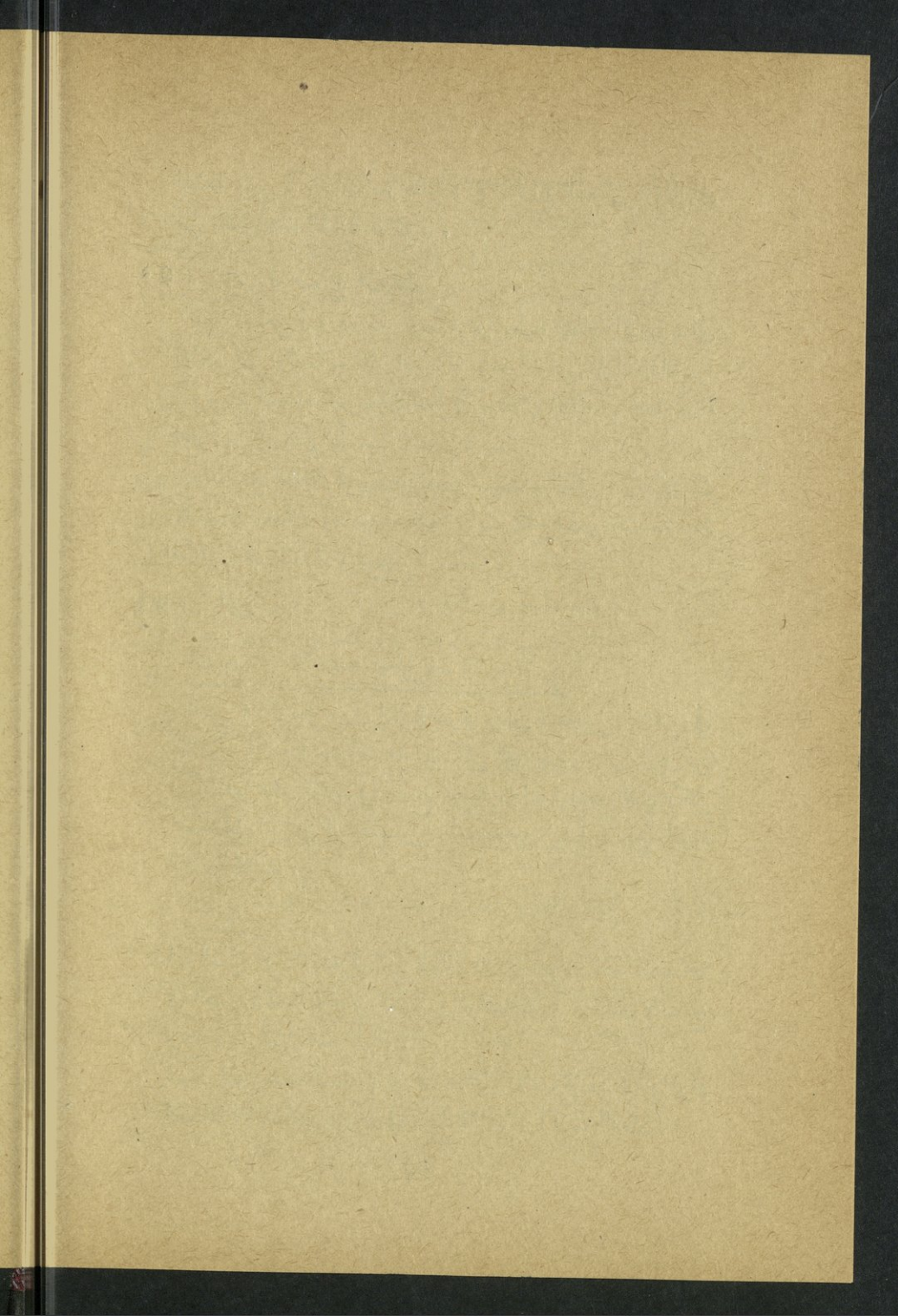
٥١ : الجبار

التدمير : لا دفاع ممكن ضد القنبلة الذرية

ليس هناك سر حول القنبلة سوى بعض التفاصيل الفنية . وفي
خلال ٥ الى ١٠ سنوات قد يتمكن اي بلد صناعي كبير من
اكتشاف هذه التفاصيل وصنع القنبلة . ان المصنع الذي يمكن
استخدامه لتوليد الطاقة يمكن استخدامه ايضاً لانتاج المواد
اللازمة للقنبلة .

التعمير

ان العمل على التقدم السلمي للطاقة الذرية يعود بمنافع مادية جمّة
في الطب والصناعة والزراعة والمواصلات ، وبالتالي ، يسمح
برفع مستوى المعيشة العام .
شرط ان يُعتمد، لتحقيق كل ذلك، الى الامتناع عن تبذير المواد
الصالحة للانشتار الذري في صنع القنابل وآلات الدمار .



تاريخ العلوم عند العرب

(موجز)

محمد

تعريف العرب بالعلوم
التراث العلمي لحضارات ما قبل العرب، واندماجه في العلم العربي.

التطور التاريخي للعلم عند العرب
التيارات المتنوعة في الفكر العربي بحسب العصور. انتقال
الحركة الفلسفية والعلمية مع الزمن، من الشرق الى المغرب العربي.

العلماء وعصورهم
ازدهار العلم العربي منذ عصر المأمون .
العربية تصبح لغة العصر العلمية .

مناطس العلم العربي
الاهمية النسبية لعدد العلماء وآثارهم بحسب مواطنهم .

الشم الاول - العلوم الرياضية

الحساب
الارقام العربية - انتقال الصفر الى الغرب .
التقدم في وضع الطرق الحسابية الذي افاد منه العصر الحاضر
افادة جمة .

الجبر

يمكن اعتبار العرب مبدعين لعلم الجبر .
وقد عنوا بتنسيق وحل المعادلات - كما وضعوا عدداً وافراً
من العمليات الجبرية .

الهندسة وعلم المثلثات

تعرفت العرب الى هندسة اقليدس واكملوها ، اما علم المثلثات
فقد انشأوا معظمه .

علم الفلك

اعتمد العرب نظرية بطليموس . وخلف علماءهم عدداً هاماً من
الجدول الفلكية وانشأوا الاسطرلاب . ومنهم من فكر في مركزية
الشمس التي وضعها كوبرنيك فيما بعد .

القسم الثاني - الجغرافيا وعلم رسم الارض

جاء العرب اقطار المعمور وخلفوا وصفاً جماً عن رحلاتهم ،
ورسموا خرائط متقنة بالنسبة للعصر بفضل طرق التسطيح التي اعتمدها .

علوم الملاحة

ان ما احدثه العرب اتاح الملاحة في عرض البحار ، واكتشفوا
الدقة المتحركة كما انشأوا البوصلة الاولى - وقد تبني الغرب
خرائطهم البحرية

القسم الثالث - العلوم الطبيعية

الفيزياء

اكمل العرب باكتشافات بارزة ، ما جنوه من الاغريق

والفرس - ودرسوا الميزان والرقاص .. الخ، كما كانوا بصريين
مبدعين . وادخلوا علم الفيزياء المتحركة واستخدموا طاقة الماء والهواء
الكيمياء

كان العرب الأول كيميائيين سحرة . اما فيما بعد، فقد تقدم علم
الكيمياء التجريبية الى اقصى حد. مما اتاح لهم تطبيقها في مختلف النواحي .

علم الحيل والطلسمات

اتقن العرب علم الحيل الموروث عن الاغريق والبيزنطيين
واعتمدوا تطبيقاتها بشكل واسع ، لاسيما في فن الطلسمات .

علم الرماية

استخدم العرب موارد معارفهم في علم الحيل والكيمياء فاجادوا
فن الرماية . واخذ العرب كثيراً عنهم في هذا المضار .

علم النبات

درس العرب مختلف النبات في سائر الامصار المعروفة وتعرفوا
الى دور الزهرة في التناسل كما نسقوا تصنيفاً للنباتات .

علم الحيوان

درس العرب الكثير من اجناس الحيوان، واتقنوا علم الفروسية
والبيطرة ومنهم الفرسان البارعون - كما انشأوا حدائق للحيوان .

علم الطب

كان انتاج العرب في الطب فائق الاهمية . فاتقنوا علم الكحالة
وتركوا مؤلفات قيمة في درس مختلف الامراض . كما انهم برعوا في
الجراحة . واذا لم يعتمدوا التشريح لاسباب دينية فانهم اسسوا علم
المعالجة . ونقلت اكثر مصنفاتهم الى اللاتينية .

خلاصة

تماس العرب والافرنج

تيارات انتشار العلم العربي .
اصبحت اللغة العربية لغة العلم عند اهم العصر الوسيط .

انتقال العلم العربي الى المغرب

تعرف الغربيون بالعلم العربي .
أمّ الجامعات العربية طالبو العلم من مختلف الاقطار — وترجمت
مؤلفات العرب العلمية فيما بعد ، الى اهم لغات العصر .

مقام العلم العربي في تاريخ العلم

اهمية العلم العربي ، في المكان والزمان ، ومقامه من علوم
مختلف حضارات العالم .



تاريخ الكلام والكتابة والعدد

(موجز)

الكلام

- ١ . الكلام اداة للاتصال بين افراد المجتمع . نقطة الابتداء : الكلام الحيواني . نقطة الانتهاء : الكلام البشري المتقدم .
- ٢ . وظيفة الكلام .
- ٣ . يتكلم الانسان منذ ١٥٠٠٠٠ سنة تقريباً (الكلام الاولي)
- ٤ . الكلام المتقدم يستخدم كلمات وجملاً وقواعد نحوية تطور اللغات — ظهورها واضمحلالها
- عائلات اللغات : لها مصدران رئيسيان : الهندية — الاوربية والسامية الحامية
- ٤ . (أ) اللغات المحلية في العالم
- ٤ . (ب) اللغات الرابطة
- ٥ . تحول اللغات — مثال العائلة الهندية الاوروبية
- ٦ . كلمة « أم » في اللغات المشتقة من الهندية الاوروبية
- ٧ . الكلمات السائجة
- ٨ . اللغات والامم

الكتابة

- ١ . تطورها من الرسم الحاكي الى الحرف
- ٢ . ما قبل الكتابة التصويرية
- ٣ . التعبير بالرموز الفكرية والصوتية المختلطة

- ٤ . الكتابة المصرية الهيروغليفية
- ٥ . الكتابة في ما بين النهرين المسجارية
- ٦ . الكتابة الصينية والمايا
- ٧ . الكتابات الصوتية
- ٨ . (أ) الكتابة بالمقاطع : كل رمز يمثل مقطعا
الكتابة الابجدية
- (أ) السكونية : باحرف السكون وحدها واول
المعروف منها الابجدية الفينيقية - ٢٢ حرفاً - حوالى
عام ١٠٠٠ ق.م.
- ٩ . الشاملة : باحرف السكون والعلة - كل ما يلفظ يكتب
- ١٠ . الكتابة بالمقاطع الثانوية
- (أ) اللغات السامية - لغات الهند
- ١١ . انتشار الابجدية
- ١٢ . الكتابات اليونانية واللاتينية
- ١٣ . الكتابات الارامية والعربية والهندوسية - تطور الكتابات .
- ١٤ . الرسوم غير التقليدية (الاختزال - كتابة مورس .. الخ)
الكتابة والآلة
- ١٥ . استبدال الكتابة باختراعات اخرى :
التسجيل ، الحاكي ، الهاتف ، الراديو ، السينما الناطقة
مسجلا الاهتزاز والكلام

العدد

- ١ . بداية العدّ
- ٢ . قواعد العدّ - اختيار القاعدة ١٠
- ٣ . مختلف طرق العدّ المكتوبة :

- (أ) الطرق القديمة : مصر، اليونان ، روما - طرق
العد الصينية
- ٤ . (ب) طرق العد بالاحرف : اليونان (القرن الثالث
ق.م) - الطرق العبرية ، العربية العلمية ، المصرية ،
الصينية (بالعصي) ، مايا
- ٥ . بداية العدّ الحديث - الارقام الهندوسية ، الارقام العربية
الارقام الحديثة ، طرق العد والصفر ينقلها العرب
- ٦ . صوفية الاعداد - الاعداد في الفلسفة - المربعات السحرية
- ٧ . طرق العدّ الحسية : العد بالجمع او بالطرح - مثال -
الحساب بالاصابع
- ٨ . طرق العدّ المكتوبة في القدم - مصر ، بابل - اليونان
والرومان
- ٩ . (أ) طرق العدّ الخوارزمية : طرق حسابية مكتوبة
انشأها محمد بن موسى الخوارزمي العربي - الضرب
- ١٠ . (ب) القسمة ، استخراج الجذور ، اللوغاريتم - الآلات
الحسابية
- ١١ . تطور الرموز المستعملة في مختلف العمليات الحسابية
- ١٢ . العدد في الرياضيات ، اهمية التاريخية في تقدم الرياضيات .



التوجيه الدراسي والمرهني

يبدأ العرض بلوحة تبين مشكلة التوجيه. ويشتمل على المجموعات التالية :

(أ) التوجيه الدراسي - دور المرشد الدراسي
السيكولوجي .

(ب) التوجيه المهني - دور مستشار التوجيه المهني -
الطرق المتبعة ، التجارب الامتحانية - النتائج الحاصلة .

(ج) الصفوف الجديدة ، وهي تعمل الى جانب
الصفوف الثانوية - كشف عن الاهليات .

(د) مكتب الاحصاء والاستعلامات .

فيما يلي بيان للاهداف المنشودة ، يستند الى شرح وضعه السيد
لوزان ، مدير المتحف التربوي في باريس ، الذي قام بتنسيق اقسام
العرض المختلفة .

وتكرم الاستاذ والون ، الذي اشرف على تنظيم هذا العرض ،
باختتام الشرح بملحظة ترمس الخطوط الكبرى لنظم التوجيه .

ان قضية توجيه الناشئة منذ نهاية دور الدراسة الابتدائي حتى
الجامعة ، تتطلب حلاً ملحاً لاستخدام امكانيات النشء الجسدية
والعقلية ، وبالتالي معارفه المكتسبة وذلك في نطاق الوضع الاجتماعي .

انها لقضية خطيرة تتوقف على حلها سعادة كل فرد مدعولان
يعمل بانشرح وجدوى في المجتمع القومي ، فيساهم بذلك في ازدهار
اقتصاد ينسجم ضمن نطاق دولي هو في ابان تطوره .

والوسائل المعول عليها هي الاعداد التمهيدي للحرفة او المهنة في
المدارس الابتدائية والفنية ، والتوجيه الأبعد مدى الى المهن الحرة
والصناعية والبحث العلمي ، واطلاع التلاميذ وعائلاتهم على هذه
الحرف والمهن . وقد اصبح في مقدور التوجيه المهني البحث معطيات
علمية اثبتت صحة نتائجها .

وفي التوجيه الدراسي ، وهو احدث عهداً ، يتدرج حالياً
مرشدون سيكولوجيون في الدراسة . ويرتكز كلا التوجيهين على
درس نفسية الولد وعلى تفهمه تفهماً عميقاً اذ انه لم يعد بنظر المرابي
الحديث تمهيداً فحسب ، بل اصبح موضوع درس عميق ودائم .

ولا يمكن ان ننظر الى التوجيه المدرسي والمهني نظرة مجردة .
ان الولد والشاب سوف يصبحون رجالاً ، ولذا يتحتم درس حاجات
المجتمع الذي سيعملون فيه درساً عميقاً ، لتأمين توجيه صحيح .
وبالفعل فان في مجتمع منسجم الوضع عدداً غفيراً من الحرف والمهن
الفنية والحرة بعديدها المتنوعة ، توجب تقديرها بغية الوصول الى
اكمل توازن اجتماعي . لذا وجب احصاء حاجات المجتمع هذه ،
وتقديرها ، ومن ثم تعريفها للتلامذة ولعائلاتهم فيستطيعون عند
اختيار حرفة او مهنة ان يلهموا بسائر ما يرغبون ان يعملوه ليقرروا
اختيارهم هذا .

لقد رأى منظمو هذا المعرض وجوب لفت انظار الحكومات
واصحاب الادارة والرأي العام الى هذه الضرورات الهامة والعميقة
النفع التي تحتاج الى تنظيم منطقي مرن للتوجيه الدراسي والمهني ،
وللاحصاءات والاستعلامات ، فيما يتعلق بالحرف والمهن .

ان الهدف الذي يتوق الي بلوغه من يتجددون هذه المهمة الشائقة
لهو الارشاد بلا فرض ارادة .

مقدمة

معرض التوجيه الدراسي والمهني

للسيد والون الاستاذ في كلية فرنسا

في البلاد التي تتسرب اليها وتنمو فيها الطرق الجديدة للانتاج
والمعيشة ، يرى عصرنا جهود الانسان تتنوع والمهام الاجتماعية
تتخصص ، وواجب الاختيار بينها يفرض على الافراد . وكثيراً
ما يأتي الحيار بغير هداية . ويوشك تنافس فوضوي ان يؤدي الى
هلاك اكيد . قد تخلو بعض المهن او المناطق من العملة ، بين نراهم
في غيرها يفيض عددهم عن المطلوب ، وقد يتجه العامل الى اعمال لا
تناسبه ولذا تقضي الضرورة بان نسهر على توزيعها توزيعاً عادلاً .
هذا ما يهتم به التوجيه المهني . فعليه ان يعنى بجاجات البلاد
الاقتصادية وان يوجه كل فرد ، ضمن النطاق المحدد له ، نحو المهنة التي
تناسب وامكانياته - اي المهنة التي تضمن له اوفر حظ بالنجاح ،
وذلك لمنفعة الشخصية ومنفعة المجتمع .

للتوجيه المهني طريقه ، وهي تتقدم يوماً عن يوم . وتقوم على
اساس تجارب « تجارب امتحانية » ملائمة ، تتكيف بنوع العمل الذي
تقرضه كل مهنة وبامكانيات كل فرد على السواء .
وبازدياد توثق علاقاتها باعمال خاصة ، بدأت تتحول الى وسائل
انتخابية اكثر منها طرق توجيهية ، وبازدياد اتصالتها بالفرد نفسه
بدأت تستبدل التوجيه بعلم النفس .

ان « الانتخاب » متبع حالياً عند الدخول في صناعات عديدة :
وهو اسلوب انتقاء جديد لليد العاملة المعروضة . ولا يعمل الا
لصالح تلك الصناعة . ويجب ادخال علم النفس (السيكولوجيا) في
المدرسة حيث يتحتم تفهم كل ولد بتوجيهه نحو الدروس الاكثر
ملائمة له ، واتباع الاساليب الموافقة لامكانياته ، اذ ان اهتماماً سابقاً
لاوانه في المهنة يوشك ان يجعل التعليم ميكانيكياً .
وعلم النفس الدراسي يتبع بدوره اساليب « التجارب الامتحانية »
على اوسع نطاق ، اذ نجد فيه اداة قياس ومقابلة تستخدم لدرس
الجماعات فضلاً عن درس الفرد : تجمعات بحسب السن، تجمعات بحسب
الميول والمؤهلات .

ان نفعها يكمل نفع التوجيه المهني دون ان يتواري فيه . وقبل
ان نخضع الولد للتدريب على مهنة ما ، علينا ان نكشف عما من
شأنه ان يظهر حقيقة شخصيته ويبرزها .
ويهدف هذا العرض الى ان يقدم ، استناداً الى اختبارات
تحققت ، تنظيماً مشتركاً لعلم النفس الدراسي والتوجيه المهني .



vient d'avoir détecté et développé en lui ce qui peut mettre complètement en valeur sa personnalité.

C'est une organisation combinée de psychologie scolaire et d'orientation professionnelle que cette exposition voudrait présenter d'après des expériences déjà réalisées.

Henri WALLON

Professeur au Collège de France

②

dans les cadres qui lui sont tracés, elle doit diriger chacun vers la profession qui est le mieux en rapport avec ses aptitudes, c'est-à-dire vers celle où ses chances de réussir sont les plus grandes — pour son plus grand profit personnel, comme pour celui de la société.

L'orientation professionnelle a ses méthodes qu'elle perfectionne chaque jour. Elles sont fondées sur l'emploi d'épreuves convenablement choisies (tests) qui doivent être en rapport avec le genre de travail que chaque profession exige et avec les possibilités de chaque individu. Davantage en rapport avec un travail particulier, elles tendent à devenir des procédés de sélection plutôt que d'orientation. Plus étroitement en rapport avec l'individu lui-même, elles tendent à substituer la psychologie à l'orientation.

La *sélection* existe à l'entrée de nombreuses entreprises: c'est un nouveau tri qui s'exerce sur la main d'œuvre proposée. Elle fonctionne dans l'intérêt exclusif de l'entreprise. La psychologie doit être introduite à l'école où le souci de la profession serait prématuré et risquerait de mécaniser l'enseignement, mais où il s'agit de connaître chaque enfant pour le diriger vers les études qui lui conviennent le mieux, pour user des méthodes les plus appropriées à ses moyens.

La *psychologie scolaire*, elle aussi, fait grand emploi des tests. Elle y trouve un instrument de mesure et de comparaison qui, en servant à l'étude de l'individu, doit servir du même coup à étudier les groupes d'individus: groupements d'âge, groupements suivant le sexe, le milieu social, etc... groupements de vocation et d'aptitudes.

Son utilité, sans se confondre avec celle de l'orientation professionnelle, en est complémentaire. Avant de soumettre l'enfant à l'apprentissage d'une profession, il con-

équilibre social optimum. Il faut donc recenser ces besoins sociaux, les évaluer, et ensuite les faire connaître aux élèves et à leurs familles en leur offrant au moment du choix du métier et de la carrière toutes les informations désirables.

Les organisateurs de cette exposition ont estimé qu'il convenait d'appeler l'attention des gouvernements, des administrateurs et du public sur ces besoins immenses et d'intérêt primordial auxquels s'efforce de répondre une organisation rationnelle et prudente d'orientation scolaire et professionnelle, de statistique et d'information sur les métiers et les carrières. Conseiller sans imposer, tel est le but que s'efforcent d'atteindre ceux qui se consacrent à cette belle tâche.

CONCLUSION

Exposition sur l'Orientation Scolaire et Professionnelle

PAR M. WALLON, PROFESSEUR AU COLLÈGE DE FRANCE

Dans les pays où s'introduisent et se développent les techniques nouvelles de production et d'existence, notre époque voit se diversifier, les activités de l'homme, se spécialiser les tâches sociales, s'imposer aux individus l'obligation de choisir entre elles. Le choix est trop souvent aveugle. Une concurrence dérégulée risque d'entraîner de vrais désastres. Quantitativement certaines professions ou certaines régions peuvent manquer de travailleurs, tandis qu'ailleurs ils sont en excès. Qualitativement ils peuvent se porter vers des emplois qui ne leur conviennent pas. Aussi la nécessité s'impose-t-elle de veiller à leur juste répartition.

C'est à quoi répond *l'orientation professionnelle*. Elle doit tenir compte des besoins économiques du pays, et,

Dès la fin de l'école primaire jusqu'à l'Université se pose le problème de l'orientation de la jeunesse en vue de l'utilisation optima dans le cadre social, de ses aptitudes physiques et intellectuelles, puis des connaissances acquises.

Grave problème dont la solution conditionne le bonheur de chaque individu qui doit être appelé à travailler avec joie et profit dans la collectivité nationale, contribuant ainsi à la prospérité d'une économie qui puisse s'insérer harmonieusement dans un cadre international en pleine évolution.

Préparation immédiate au métier, à la profession dans les écoles primaires et techniques ; orientation à plus lointaine échéance vers des carrières libérales et industrielles aussi bien que vers la recherche scientifique ; information à apporter aux élèves et aux familles sur ces métiers, sur ces professions, sur ces carrières, voilà les moyens divers mis en œuvre. L'orientation professionnelle pure dispose déjà de données scientifiques qui ont fait leur preuve ; l'orientation scolaire, plus jeune, plus récente, forme actuellement des psychologues scolaires. L'une et l'autre reposent sur la psychologie de l'enfant, sur une connaissance de plus en plus approfondie de l'enfant qui, pour l'éducateur moderne, n'est plus seulement et simplement un élève, mais le sujet d'une observation constante et attentive.

Mais l'orientation professionnelle et l'orientation scolaire ne sauraient être considérées comme des données abstraites. L'enfant, l'adolescent, l'étudiant vont devenir des hommes et leur orientation implique également et nécessairement une étude approfondie des besoins de la société à la vie de laquelle ils vont participer. Une société harmonieusement conçue comporte en effet la foule des métiers professions et carrières aux effectifs variables, qu'il faut s'efforcer d'évaluer quantitativement pour atteindre un

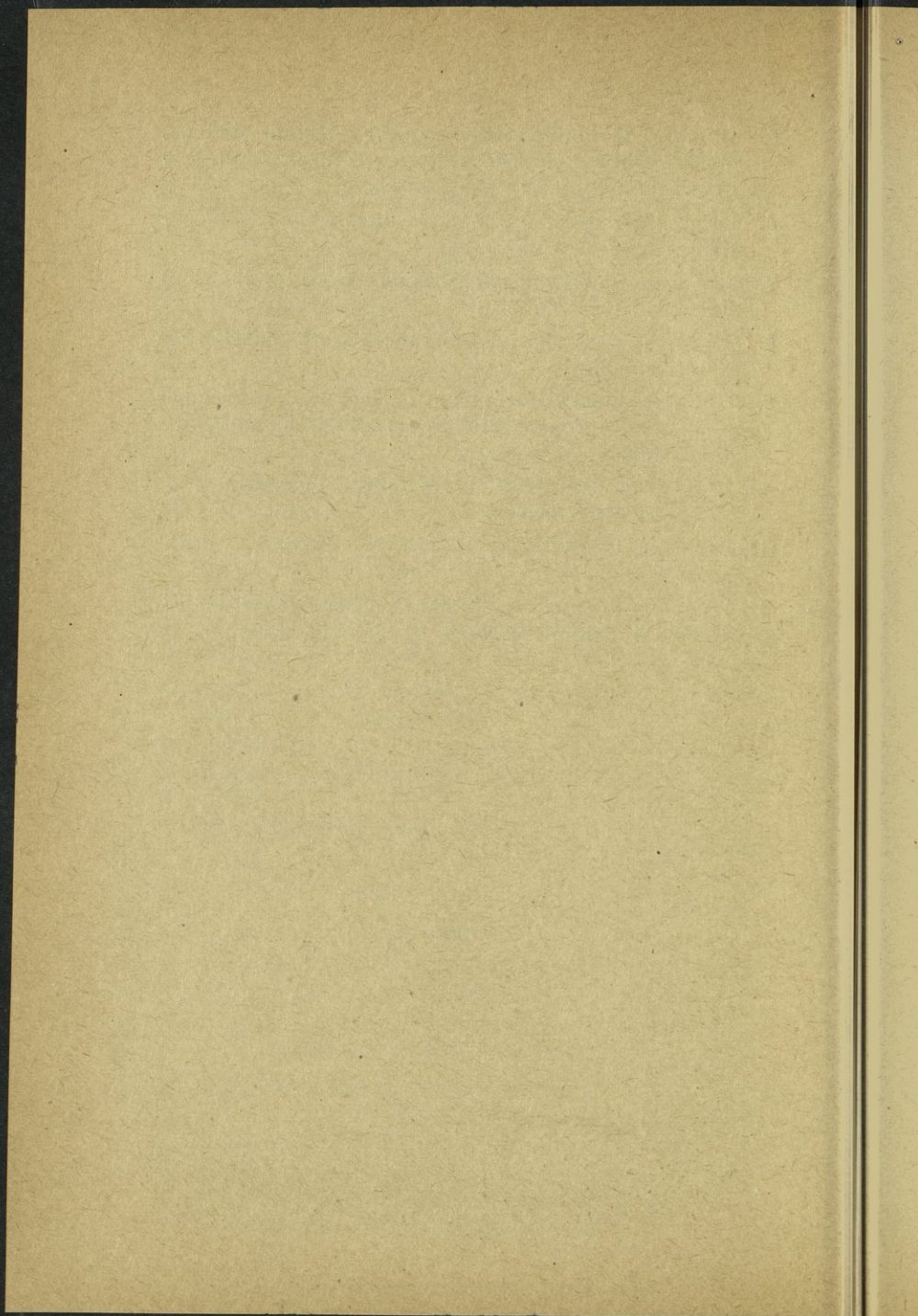
ORIENTATION SCOLAIRE ET PROFESSIONNELLE

Cette exposition débute par un tableau qui pose le problème de l'Orientation. Elle comprend les groupes suivants :

- a) Orientation scolaire—rôle du Psychologue scolaire.
- b) Orientation professionnelle—rôle du Conseiller d'orientation professionnelle — Méthodes employées, tests — Résultats acquis.
- c) Les classes nouvelles, parallèles aux classes de l'enseignement secondaire — Prospection des aptitudes.
- d) Bureau de statistique et d'information.

Les buts à atteindre sont précisés ci-après d'après un exposé de M. LEBRUN, Directeur du Musée Pédagogique, à Paris, qui a dirigé la coordination des différentes parties de l'exposition.

M. le Professeur WALLON, qui a présidé à l'élaboration de l'exposition, a bien voulu couronner cet exposé par une conclusion qui retrace les grandes lignes des disciplines de l'Orientation.



5. Origines de la numération moderne, chiffres hindoux, chiffres arabes, chiffres modernes. Transmission de la numération et du zéro par les arabes.
6. La mystique des nombres — les nombres en philosophie — les carrés magiques.
7. Le calcul concret: calcul par additions ou soustractions
Exemple : Calcul digital.
8. Le calcul écrit dans l'Antiquité. Egypte, Babylone — Grecs, Romains.
9. — I) Le calcul algorithmique : calcul écrit, illustré par le savant arabe Al-Khowarizmi — La multiplication.
10. — II) Division, extraction des racines, logarithmes.
Machines à calculer.
11. Evolution des symboles des diverses opérations arithmétiques.
12. Le nombre en mathématiques. Son importance historique dans le développement des mathématiques.



3. Idéographie et phonographie mélangées.
4. Ecriture égyptienne hiéroglyphique.
5. Ecriture mésopotamienne cuneiforme.
6. Ecritures chinoise et maya.
7. Ecritures phonographiques :
— A) Ecriture syllabique. Chaque caractère représente une syllabe.
8. — B) Ecriture alphabétique :
1° Consonantique (consonnes seulement).
Le plus ancien alphabet connu est l'alphabet phénicien de 22 lettres (1000 av. J.C. environ)
9. 2° Complète (consonnes et voyelles).
Tout ce que l'on prononce est écrit.
10. — C) Ecriture à syllabisme secondaire.
1° Langues sémitiques; langues de l'Inde.
11. Expansion de l'alphabet.
12. Ecritures grecque et latine.
13. Ecritures araméenne, arabe et de l'Inde — Evolution des écritures.
14. Tracés non traditionnels (sténographie, écriture Morse, etc...) — L'écriture et la machine.
15. Remplacement de l'écriture par d'autres inventions. (Enregistrement, Phonographe, téléphone, radio, cinéma parlant)
Oscillographe et Dictaphone.

LE N O M B R E

1. Origines de la numération.
2. Les bases de numération — choix de la base 10.
3. Numérations écrites diverses.
— I) Méthodes primitives : Egypte, Grèce, Rome — Numération Chinoise.
4. — II) Numérations littérales : Grèce (III^e S. av. J. C.)
Numérations hébraïque, arabe scientifique, égyptienne, chinoise par bâtons, maya.

HISTOIRE DU LANGAGE DE L'ÉCRITURE ET DU NOMBRE

(Notes)

LE LANGAGE

1. Le langage instrument de communication des hommes en société. Point de départ : langage animal — point d'arrivée : langage humain développé.
2. Fonction du Langage.
3. L'homme parle depuis environ 150.000 ans (langage primitif). Le langage développé utilise des mots, des phrases et des règles grammaticales.
4. Evolution des langues — Leur apparition et leur disparition. Les familles de langues — Deux grandes origines : indo-européenne, sémito-chamitique.
- 4 bis. Les langues indigènes locales dans le monde.
- 4 ter. Les langues de relation.
5. Transformation des langues. Exemple : famille indo-européenne.
6. Le mot « Mère » dans les langues dérivées de l'indo-européen.
7. Les mots voyageurs.
8. Les langues et les nations.

L'ÉCRITURE

1. Son évolution, qui va du dessin parlant à la lettre.
2. Pré-écriture et pictographie.

phies sur diverses maladies. Ils furent aussi des chirurgiens éminents.

S'ils n'ont pas disséqué pour des raisons religieuses, ils n'en fondèrent pas moins un solide enseignement clinique.

Un grand nombre de leurs œuvres fut traduit en latin.

CONCLUSION

Points de contact entre les Arabes et l'Occident

Les courants de propagation de la Science Arabe.

La langue arabe devient la langue savante des nations du Moyen-Age.

Transmission de la Science Arabe à l'Occident

Initiation des occidentaux à la Science Arabe.

Les Universités Arabes furent fréquentées par les étudiants venus des différentes contrées — les ouvrages scientifiques furent traduits plus tard dans les langues principales de l'époque.

La Science Arabe dans l'Histoire de la Science

Importance de la Science Arabe, comparée dans l'espace et le temps aux Sciences des diverses Civilisations du Monde.



Section III

SCIENCES NATURELLES

Physique

Les Arabes ont enrichi les connaissances reçues des Grecs et des Perses par de remarquables découvertes. Ils étudièrent la balance et le pendule, etc., et furent de grands opticiens. Ils introduisirent la physique dynamique et utilisèrent l'énergie de l'eau et du vent.

Chimie

Les premiers arabes furent des alchimistes. Plus tard la chimie expérimentale se développa à un haut degré leur permettant de nombreuses applications dans divers domaines.

Mécanique et Automates

Les Arabes perfectionnèrent la Mécanique des Grecs et des Byzantins et en utilisèrent largement les applications, notamment dans la technique des automates.

Artillerie

Mettant à profit leurs connaissances mécaniques et chimiques, les Arabes excellèrent dans la technique de l'artillerie. Les Occidentaux y ont largement puisé.

Botanique

Herborisant dans les diverses régions du monde connu, les Arabes reconnurent les fonctions de reproduction de la fleur et dressèrent une classification des plantes.

Zoologie

Les Arabes étudièrent une foule d'espèces animales. Excellents cavaliers, ils s'occupèrent particulièrement d'hippologie et d'hippiatrie. Ils fondèrent des jardins zoologiques.

Médecine

L'apport des Arabes fut prodigieux. Ils cultivèrent l'ophtalmologie, et laissèrent d'importantes monogra-

Les progrès atteints dans les méthodes opérationnelles, dont les modernes ont abondamment profité.

Algèbre

Les Arabes peuvent être considérés comme les véritables créateurs de l'Algèbre.

Ils s'appliquèrent à la classification et la résolution des équations. Ils établirent un grand nombre d'opérations algébriques.

Géométrie et Trigonométrie

Les Arabes connurent la géométrie d'EUCLIDE et y apportèrent des perfectionnements. Par contre ils ont fondé presque toute la Trigonométrie.

Astronomie

Les Arabes adoptèrent le système de PTOLÉMÉE. Leurs astronomes laissèrent un nombre imposant de tables astronomiques. Ils construisirent l'Astrolabe.

Quelques uns d'entre eux pressentirent le système héliocentrique de COPERNIC.

Section II

GÉOGRAPHIE

Géographie et Cartographie

Les Arabes ont été de grands voyageurs. Ils laissèrent des récits minutieux et étonnamment instructifs. Ils dressèrent des cartes perfectionnées pour l'époque grâce aux systèmes de projection qu'ils employèrent.

Sciences Nautiques

Les réalisations des Arabes ont permis la navigation en haute mer. Ils inventèrent le gouvernail à charnière et construisirent la première boussole. Les cartes marines ou portulan que les Arabes établirent furent adoptées par l'Occident.

HISTOIRE DE LA SCIENCE ARABE

(Notes)



INTRODUCTION

Initiation des Arabes à la Science

Apport des Civilisations pré-arabes.

Leur assimilation dans la science Arabe.

Développement Historique de la Science Arabe

Les diverses tendances de la pensée arabe à travers les Siècles. Le mouvement philosophique et scientifique (Rationalisme) se déplace avec le temps de l'Orient métropolitain aux Colonies de l'Ouest.

Les Savants et leurs Siècles

Épanouissement de la Science Arabe à partir du Siècle d'Al-Mamoun. L'arabe devient la langue savante de l'époque.

Les Secteurs de la Science Arabe

Importance relative du nombre et de l'œuvre des savants d'après leurs pays d'origine.

Section I

SCIENCES MATHÉMATIQUES

Arithmétique

Les Chiffres Arabes — La transmission du Zéro à l'Occident.

n'est certains détails techniques. D'ici 5 à 10 ans, tout grand pays industriel pourrait découvrir ces détails et fabriquer des bombes. L'installation qui sert à produire de l'énergie peut également servir à fabriquer les matériaux indispensables à la bombe.

Construire

La mise en œuvre pacifique de l'énergie atomique peut apporter d'immenses avantages matériels à la médecine, à l'industrie, à l'agriculture, aux moyens de transport ; elle peut donc améliorer le niveau général de l'existence.

Tout ceci à condition que nous ne gaspillions pas les substances fissiles en les utilisant pour fabriquer des bombes et des engins de destruction.

∞

férentes parties du corps peut être décelée par un compteur de Geiger monté dans un cylindre de plomb. Nous apprenons ainsi quelle est la quantité de sodium absorbée par les différents organes, et combien de temps le sodium met à les atteindre.

L'emploi des traceurs en médecine a déjà permis d'acquérir de nombreuses connaissances sur les maladies. Les isotopes radioactifs, par exemple, ont rendu des services dans l'étude des maladies du sang ; en certains cas, ils en ont permis la guérison.

Les isotopes radioactifs peuvent servir à combattre le cancer.

49. L'Énergie Atomique peut servir l'Agriculture

Toute vie humaine et animale tire son énergie de composés de carbone d'origine végétale. Les plantes, à leur tour, assimilent par photosynthèse grâce à la lumière du soleil, les éléments qui leur sont nécessaires. Il y a lieu d'espérer que les isotopes radioactifs permettront à l'homme de découvrir le secret de la photosynthèse et de la reproduire ensuite lui-même.

50. L'Atome, source de Prospérité

L'énergie atomique nous livrera peut-être un jour les causes de toutes les maladies. Il en résultera un accroissement de la longévité.

Grâce à l'énergie atomique, le genre humain tout entier pourra avoir une nourriture meilleure et plus variée.

L'énergie atomique permettra d'étendre l'électrification et la mécanisation ; elle permettra de construire de nouvelles machines et de mettre une production accrue à la disposition de tous.

51. Le Choix

Détruire

Il n'existe aucun moyen de défense contre la bombe atomique.

Il n'existe aucun secret au sujet de la bombe, si ce

gie nécessaire à l'éclairage, au chauffage, à la climatisation des habitations et au fonctionnement de toutes sortes de machines. Ces machines pourraient servir à pomper l'eau souterraine ou à distiller l'eau de la mer.

45. L'Énergie Atomique peut servir à la propulsion des Navires

Les appareils producteurs d'énergie atomique sont volumineux et lourds parce qu'ils nécessitent l'emploi de murs protecteurs. Tels qu'on les conçoit maintenant, ils pourraient être utilisés pour la propulsion des paquebots, peut-être des locomotives, voire même des grands avions.

46. Isotopes Radioactifs

La plupart des corps simples peuvent être rendus radioactifs grâce à la production de nouveaux isotopes qui se comportent chimiquement exactement comme l'atome stable du même corps simple.

Environ 500 isotopes radioactifs différents sont produits par la seule pile atomique.

47. Traceurs

Les isotopes radioactifs peuvent servir de « traceurs » qui permettent de suivre le mouvement des atomes dans les organismes vivants ou au cours d'opérations industrielles.

Ils peuvent être utilisés pour délimiter les nappes pétrolifères ; ils peuvent remplacer les rayons X pour déceler les défauts dans les pièces de métal.

Les traceurs peuvent servir à suivre toutes les phases d'une opération chimique ou industrielle. Ils peuvent être utilisés pour étudier le processus de l'usure ou celui du graissage. Ils peuvent améliorer le rythme de la production.

48. Utilisation des Traceurs en Médecine

Le film montre comment le sodium radioactif est injecté dans la jambe du patient. Le sodium se répand rapidement dans l'appareil circulatoire et sa présence en dif-

peut porter une charge explosive atomique équivalente à celle que porteraient 2.000 avions chargés de bombes au T.N.T.

Il est impossible d'abattre tous les avions ou toutes les fusées.

Il est impossible de fournir des abris souterrains à toute la population.

41. Il n'existe aucun moyen de défense

42. Le Côté Bienfaisant

L'énergie atomique peut rendre service à l'humanité en mettant à sa disposition de nouvelles et importantes sources d'énergie ; elle peut lui permettre de faire des découvertes intéressantes les phénomènes biologiques qui se produisent dans l'organisme humain ; elle peut ouvrir d'immenses possibilités de progrès dans les domaines de la médecine, de la biologie, de la chimie, de l'agriculture et de l'industrie — pourvu qu'on lui en donne l'occasion.

43. L'Énergie Atomique peut être utilisée à la place de combustibles

La vapeur produite par la chaleur que dégage une pile atomique peut actionner des turbo-générateurs, en vue de produire de l'énergie électrique.

L'énergie atomique pourrait être aussi bon marché que l'énergie produite à partir de la combustion de la houille ou du pétrole. La faible consommation d'uranium qu'elle exige réduirait les frais de transport, ce qui permettrait de créer des industries dans les pays dépourvus de ressources en combustibles naturels.

1 kilogramme d'uranium produit autant de chaleur que 3.000 tonnes de charbon.

44. Le Désert transformé en Oasis

Il serait possible, grâce à l'énergie atomique, d'édifier des villes modernes là où il y a actuellement des déserts. Des piles atomiques pourraient fournir l'éner-

La bombe a explosé en l'air dans les deux cas. La radioactivité n'a pas persisté, la plupart des substances radioactives ayant été entraînées vers la haute atmosphère.

Plus de 80.000 personnes furent tuées par la bombe de Hiroshima.

Tuiles de toit provenant de Hiroshima

Recueillies à près de 2 kilomètres de l'endroit où a éclaté la bombe ; leur surface porte la marque laissée par la brûlure du rayonnement dû à la chaleur de l'explosion.

37. Explosion Expérimentale de Bikini

La bombe a explosé dans la mer, dont l'eau est devenue mortelle aux environs.

38. Si une Bombe tombait sur Londres

La presque totalité des personnes qui se trouveraient dans un rayon de 1 kilomètre du point de chute de la bombe seraient tuées par le souffle, par la chaleur ou par les émanations radioactives.

Les personnes se trouvant à une distance d'environ 1 à 1 1/2 kilomètres seraient gravement brûlées.

Les personnes se trouvant à une distance de 3 kilomètres souffriraient de troubles pathologiques provoqués par les radiations.

Tous les bâtiments se trouvant dans un rayon de 2 kilomètres seraient endommagés de façon irréparable ; ceux qui seraient éloignés de 4 kilomètres subiraient des dégâts moindres.

Ces prévisions sont basées sur les résultats constatés à Hiroshima.

39. Effet produit par une Bombe qui tomberait sur Beyrouth

40. La Bombe est petite, ses effets sont immenses

La bombe atomique n'est pas grande. Un avion

une barre d'uranium. Ils produisent alors de nouvelles fissions dans l'U 235, ou bien ils vont frapper des atomes d'U 238, produisant ainsi du plutonium ;

des **barres de cadmium**. Ce n'est que lorsqu'une concentration donnée de neutrons est atteinte que la réaction en chaîne peut se développer rapidement. Le cadmium absorbe les neutrons. Si la concentration en neutrons devient trop élevée, on introduit les barres de cadmium pour les absorber. Si la concentration s'abaisse trop, les barres sont retirées pour permettre à la concentration en neutrons de s'élever à nouveau ;

un **système de refroidissement** : L'immense quantité de chaleur qui est dégagée dans la pile est éliminée en faisant passer un liquide ou un gaz refroidisseur sur les barres d'uranium ;

des **murs de protection** : Des murs de béton d'une épaisseur de 3 à 4 mètres arrêtent les radiations qui seraient mortelles pour tout être vivant se trouvant dans le voisinage.

Lorsque la quantité voulue de plutonium a été produite, les barres d'uranium sont retirées de la pile et le plutonium est séparé de l'uranium par un procédé chimique. Toutes ces opérations doivent être conduites à distance.

35. Effets de la Bombe Atomique

Explosion expérimentale du Nouveau-Mexique. La bombe a explosé près du sol. Une forte radioactivité du sol persista et rendit la région stérile.

Echantillon de sable du Nouveau-Mexique. Le sable a été fondu par la chaleur dégagée par l'explosion de juillet 1945, et s'est solidifié en une masse compacte.

Manœuvrer le levier pour rapprocher le sable du compteur Geiger et constater qu'il est toujours radioactif.

36. Hiroshima et Nagasaki

Après l'explosion de la bombe atomique.

d'atomes d'U 238, plus lourds. En faisant passer le gaz par un grand nombre de ces parois poreuses, on élimine graduellement l'U 238 et l'on obtient ainsi une concentration élevée d'U 235.

Ce principe est illustré avec un mélange de deux gaz : l'hydrogène et l'anhydride carbonique. L'aspect de la décharge électrique et la couleur de la lumière produite y décèlent la présence de différents gaz (ainsi une enseigne lumineuse au néon donne du rouge, le mercure du bleu ; l'hydrogène donne une couleur rose, l'anhydride carbonique une couleur bleu pâle).

Appuyer sur le bouton afin de faire passer le courant dans le tube et remarquer la couleur

Premier tube : mélange des deux gaz — couleur bleu-rosâtre.

Deuxième tube : le gaz a traversé une paroi poreuse — la couleur rose indique la présence d'hydrogène (plus léger).

Troisième tube : gaz résiduel — la couleur bleue décèle la présence d'anhydride carbonique.

Quatrième tube : mélange gazeux provenant des 2^e et 3^e tubes — la couleur bleu-rosâtre reparait (comme dans le premier tube).

34. Comment est produit le Plutonium

Le plutonium est le sous-produit d'une réaction en chaîne entretenue dans de l'uranium ordinaire. Les neutrons libérés par la fission sont animés d'une très grande vitesse ; pour donner lieu à la réaction en chaîne, ils doivent être ralentis par un « ralentisseur » placé dans une « pile ».

La **PILE** : masse énorme, comprend :

du **graphite** ou de l'**eau lourde** qui servent de ralentisseurs ;

des **barres d'uranium**.

Un atome d'U 235 subit la fission et les neutrons libérés pénètrent dans le graphite où ils sont ralentis et diffusent jusqu'à ce qu'ils rencontrent à nouveau

électrique; les atomes reçoivent une charge électrique. Projetés dans un champ magnétique, ces atomes suivent une trajectoire circulaire : l'U 235, plus léger, suit des cercles d'un rayon inférieur à ceux que suit l'U 238, plus lourd. Les trajectoires étant ainsi séparées, les récipients qui se trouvent aux endroits voulus recueillent séparément les différents isotopes.

Appuyer sur le bouton A pour voir la trajectoire circulaire des particules chargées d'électricité ; ces particules passent par la fente et pénètrent dans le champ magnétique. Le gaz devient lumineux là où elles le traversent.

Tourner le bouton B, qui permet de faire varier l'intensité du champ magnétique ; on peut ainsi faire varier le diamètre du cercle ; les isotopes seront recueillis à l'endroit où les particules s'assemblent, c'est-à-dire à mi-chemin sur le cercle.

32. Séparation Isotopique par Diffusion Thermique

Faire pénétrer un gaz ou un fluide dans un espace vertical, allongé et étroit ; un côté de cet espace est chaud, l'autre froid ; l'U 235, qui est plus léger, se concentre au sommet ; l'U 238, qui est plus lourd, se concentre en bas. En faisant passer ce gaz ou ce fluide par un grand nombre d'appareils de ce genre, on peut obtenir une forte concentration d'U 235.

Les cylindres contiennent un même mélange de deux gaz différents : le brome (couleur brune) et l'hélium (incolore). Le cylindre de droite, qui est chauffé, montre que le brome se rassemble à la base et l'hélium plus léger au sommet. Le cylindre de gauche, qui n'est pas chauffé, ne montre aucune séparation des gaz : couleur uniforme.

33. Séparation Isotopique par Diffusion Gazeuse

Des pompes font passer un gaz contenant de l'uranium à travers une paroi poreuse. Les atomes d'U 235, plus rapides et plus légers, traversent la paroi plus facilement et laissent derrière eux un certain nombre

sous de cette valeur, rien ne se produit, car trop de neutrons se perdent sans produire de nouvelles fissions.

Le laps de temps qui sépare les fissions successives est très court, de l'ordre d'un 100 millionième de seconde ; la réaction se propage très rapidement, si bien qu'il peut se produire une super-explosion : c'est cette possibilité qui représente le principe de la bombe atomique.

Appuyer sur le bouton pour observer la propagation de la réaction en chaîne.

28. Film sur la Réaction en Chaîne

La première partie du film nous montre deux systèmes d'atomes d'uranium ; chacun est inférieur aux dimensions critiques. Aucune réaction en chaîne ne peut être produite par l'arrivée d'un neutron.

Dans la seconde partie du film, le volume d'uranium dépasse les dimensions critiques : Une réaction en chaîne est produite.

29. La Bombe Atomique

Principe de la bombe

Des blocs de substance fissile (U 235 ou plutonium), chacun plus petit que les dimensions critiques, sont rapprochés jusqu'au contact — à une vitesse suffisante — et forment par conséquent un bloc dépassant les dimensions critiques. L'explosion atomique se produit alors.

30. Production de l'U 235

Pour obtenir de l'U 235, il faut le séparer de la masse d'uranium où il se trouve. A cette fin, un équipement considérable et très coûteux est nécessaire. Il est impossible d'avoir recours à des procédés chimiques étant donné que les isotopes de l'uranium ne présentent aucune différence chimique.

31. Séparation des isotopes par un procédé Electro-Magnétique

Un gaz chargé d'atomes d'uranium traverse un arc

(Cette chambre de fission a été utilisée pendant la guerre au Département de physique de l'Université de Liverpool, au cours d'expériences destinées à montrer la possibilité de la bombe atomique.)

26. Uranium et Plutonium

Les divers isotopes de l'uranium présentent un processus de fission différent.

U 235 (235 est le poids atomique de cet isotope).

Se trouve présent dans tout uranium naturel, mais dans une proportion inférieure à 1 %. C'est le seul atome qui, dans la nature, puisse être brisé à la fois par des neutrons lents et par des neutrons rapides.

U 238 (238 est le poids atomique de cet isotope).

Forme la grande masse de l'uranium. N'est brisé que par des neutrons rapides. Les neutrons lents ou de vitesse moyenne sont capturés sans rupture de l'atome ; mais un nouveau corps simple est ainsi produit : le plutonium.

Plutonium

Se comporte comme le U 235. Fission produite par neutrons lents et par neutrons rapides ; même quantité d'énergie libérée. N'existe pas dans la nature.

Soulever le bloc d'uranium pour se rendre compte de son poids — *poids presque double de celui du plomb* — **et consulter la carte indiquant où se trouvent les gisements d'uranium.**

27. Réaction en Chaîne

Partir de la donnée suivante : lorsqu'un noyau d'U 235 ou de plutonium est brisé, deux neutrons sont libérés. Chaque neutron peut servir à briser un autre noyau. Chaque nouvelle rupture produit encore deux neutrons, etc. : 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128... Ainsi est-il possible de libérer une quantité énorme d'énergie.

Volume Critique

Aucune réaction ne peut se produire si le volume de matière n'atteint pas une certaine valeur. Au-des-

(3) *Le disque d'argent est maintenant radioactif. Le compteur de Geiger accuse un accroissement du nombre des rayons enregistrés.*

24. L'énergie du Soleil. — Toute vie sur terre dépend de l'énergie nucléaire

Toute l'énergie du soleil est produite par une modification de la structure atomique. En passant par ce que l'on appelle le « cycle du carbone », des atomes d'hélium sont construits à partir d'atomes d'hydrogène et de neutrons. Chaque seconde, 500.000 tonnes d'hydrogène sont transformées en hélium. De l'énergie est ainsi libérée. C'est cette énergie qui entretient la chaleur du soleil.

Deuxième partie APPLICATIONS PRATIQUES

25. Fission Nucléaire

Lorsqu'il est frappé par un neutron, le noyau d'uranium se brise en deux parties presque égales. (Découverte faite en 1939 par HAHN et STRASSMANN à Berlin; interprétée par LISE MEITNER et FRISCH). Une quantité prodigieuse d'énergie est libérée, des fragments intensément radioactifs sont produits, et quelque deux ou trois neutrons sont émis. Ce phénomène est connu sous le nom de **fission nucléaire**.

Détection de la Fission

Des neutrons brisent des noyaux d'uranium ; l'énergie des fragments radioactifs est enregistrée par un oscillographe ; leur effet peut être également entendu grâce à un haut-parleur.

Dans la boîte se trouve une source de neutrons ainsi que de l'eau qui diminue la vitesse des neutrons qui la traversent.

Dans la partie supérieure de la boîte, chambre de fission formée de plaques recouvertes d'uranium et chargées d'électricité à une tension élevée.

cules d'une vitesse égale à celle que produirait une tension unique de 200 millions de volts.

20. Rupture de l'Atome par les Neutrons

Le neutron (découvert par CHADWICK à Cambridge en 1932) est un projectile beaucoup plus efficace que le proton. N'ayant aucune charge d'électricité, le neutron est le projectile idéal pour le bombardement de l'atome.

Des neutrons lents peuvent pénétrer dans les noyaux beaucoup plus facilement que des neutrons rapides.

21. Bombardement du Noyau

Protons — en rouge

Neutrons — en blanc

Tirer la corde rouge pour sentir la force répulsive à mesure que le proton s'approche du noyau. Le proton est finalement rejeté vers le côté.

Tirer la corde blanche pour sentir l'attraction du neutron par le noyau.

22. Radioactivité Artificielle

1934, Paris. IRÈNE CURIE et JOLIOT bombardent des atomes d'aluminium avec des particules alpha. Après le bombardement, des particules continuent à être émises par l'aluminium qui se comporte donc comme un corps radioactif, tel le radium.

Tous les corps simples peuvent être rendus radioactifs en les soumettant au bombardement de différents projectiles, notamment de neutrons (méthode découverte par FERMI.)

23. Radioactivité provoquée dans l'Argent

(1) *Disque d'argent non radioactif : le compteur de Geiger n'accuse aucune modification.*

(2) *Le disque d'argent est soumis à un bombardement de neutrons émis par une source radioactive placée dans une boîte en plomb. Dans cette boîte, de la paraffine solide ralentit les neutrons, accroissant ainsi leur efficacité.*

sant «d'enveloppe» des électrons et perdent rapidement leur énergie. En conséquence, l'énergie nécessaire pour le bombardement est bien supérieure à l'énergie libérée par la rupture de l'atome.

17. Chambre de Wilson

Sert à étudier la rupture de l'atome. Le tracé des particules est photographié et les coups au but sont enregistrés.

Le corps radioactif qui se trouve dans le cylindre de verre émet des particules alpha trop petites pour être visibles. La décompression du gaz de la chambre de Wilson fait que les particules laissent derrière elles une traînée de brouillard (vapeur d'eau condensée) comme le font les avions qui volent à haute altitude.

Appuyer sur le bouton pour voir la trajectoire des particules alpha.

18. Projectiles de Grande Vitesse

Les particules alpha émises par le radium ne sont pas assez nombreuses ni leur énergie assez grande pour leur permettre de produire une modification notable de la structure nucléaire.

Un nouvel et important progrès a été réalisé en 1932 à Cambridge par COCKCROFT et WALTON, qui ont réussi à briser des atomes avec des protons dont la vitesse avait été accélérée par une différence de potentiel de 600.000 volts.

19. Autres appareils permettant d'accroître la vitesse des particules

Vers la même époque, un générateur électro-statique fut mis au point par VAN DE GRAAFF aux Etats-Unis; cet appareil put donner par la suite une tension électrique atteignant 5 millions de volts.

Le cyclotron (inventé et perfectionné par LAWRENCE en Californie), par action successive et répétée d'une même tension, a permis récemment d'animer les parti-

trons). Une feuille de papier suffit à les arrêter.

Rayons Bêta — (électrons très rapides). Une mince feuille de métal suffit à les arrêter.

Rayons Gamma — ressemblent aux rayons X, mais sont beaucoup plus pénétrants. Ils peuvent traverser une feuille de plomb épaisse de plusieurs centimètres.

14. Détection des Rayons Bêta et Gamma

(1) *Sur le plateau se trouvant sous le compteur de Geiger : substance radioactive. Le compteur de Geiger détecte les rayons Bêta et les rayons Gamma.*

(2) *Une mince feuille de plomb arrête les rayons Bêta; seuls les rayons Gamma parviennent jusqu'au compteur, comme le montre le ralentissement dans l'enregistrement.*

15. Energie libérée par la Radioactivité

Les corps radioactifs peuvent produire de petites quantités d'énergie pendant une longue durée ; mais cette énergie est libérée trop lentement pour présenter un intérêt pratique.

Pour libérer l'énergie nucléaire, le noyau d'un atome doit être brisé afin de provoquer une nouvelle disposition des protons et des neutrons. Les atomes sont brisés lorsqu'on les bombarde avec des projectiles - neutrons, protons ou autres noyaux - animés d'une vitesse d'environ 100 millions de kilomètres à l'heure. Il n'est pas possible de viser dans ce bombardement ; or seul un coup direct sur le noyau est suivi d'effet.

16. Rupture de l'Atome

1919 Manchester. RUTHERFORD bombarde des atomes d'azote avec des particules alpha; il en brise les noyaux, produisant ainsi chaque fois un atome d'oxygène et un atome d'hydrogène.

* * *

Il constata que, pour un million de particules alpha projetées, un seul noyau en moyenne est brisé. Tous les autres projectiles voient leur vitesse ralentie en traver-

dire que ce noyau n'est pas stable ; il se brise de lui-même en émettant des radiations. Ce phénomène a été découvert en 1896 par le physicien français BECQUEREL.

Le radium, découvert en 1898 par MARIE et PIERRE CURIE, est formé d'atomes instables ; l'uranium également.

La vitrine contient en tout 9 échantillons de corps radioactifs, à savoir : radium, thorium, pechblende, torbénite, monazite, sable brut de plage, kolm de Suède, euxénite et autunite.

12. Détection de la Radioactivité

Compteur de Geiger :

Détecte les radiations des corps radioactifs. Un fil porté à un potentiel d'environ 1.000 volts traverse le tube. Une radiation qui pénètre dans le tube produit une décharge électrique entre le fil et le tube et allume une lampe.

Appareil enregistreur (Scaler) :

Enregistre les décharges qui sont produites dans le compteur. Des lampes indiquent le nombre des décharges ; à chaque centaine, la roue d'un compteur est mise en mouvement, indiquant ainsi combien de centaines de radiations ont traversé le compteur.

Abaisser le morceau d'uranium vers le compteur et remarquer l'accroissement du nombre des décharges. Vous pouvez faire la même constatation avec un morceau de pechblende, minéral d'uranium. Un cadran lumineux placé près du compteur indique la présence d'une radioactivité. L'enduit lumineux contient en effet environ un millionième de gramme de radium. (Les décharges que l'on peut observer avec des corps non radioactifs sont produites par le faible mais incessant rayonnement cosmique.)

13. Rayons émis par des Corps Radioactifs

Rayons Alpha — (rayons de particules alpha) ;
noyaux d'hélium très rapides (2 protons plus 2 neu-

Hydrogène

1 électron gravitant autour de 1 proton

Poids atomique : 1.

Deuterium ou Hydrogène Lourd :

Isotope de l'hydrogène : 1 électron gravitant autour d'un noyau composé de 1 proton et de 1 neutron.

Poids atomique : 2.

9. L'Eau Lourde

L'eau ordinaire est formée par la combinaison de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.

Deux atomes d'**hydrogène lourd** associés à un atome d'oxygène donnent de l'**eau lourde**.

De la présence d'un neutron dans chaque atome d'hydrogène lourd résulte une différence de poids comme le montre la balance.

10. L'Énergie Nucléaire

Les neutrons et les protons d'un noyau s'attirent mutuellement avec une force qui dépasse de plusieurs milliards de fois celle de la plus grande force chimique. Les protons se repoussent les uns les autres avec une très grande force également. L'énergie résultant de ces forces dépasse de plusieurs millions de fois celle que peuvent produire les réactions chimiques.

Pour traverser l'Atlantique, le paquebot QUEEN MARY brûle 5.000 tonnes de mazout. En utilisant l'énergie nucléaire, il suffirait de consommer un gramme de matière.

LE PROBLEME QUI SE POSE EST LE SUIVANT : COMMENT LIBERER CETTE ENERGIE ?

La première étape vers la solution de ce problème fut la découverte de la radioactivité.

11. La Radioactivité

Le noyau de certains atomes est radioactif. C'est-à-

serait réduit à des dimensions bien inférieures à celles d'une tête d'épingle.

Presque tout le poids de l'atome se trouve dans le noyau, le poids des électrons étant négligeable par rapport à celui du noyau.

6. Éléments constitutifs de l'Atome

Le **noyau** d'un atome est formé de **protons** (figurés en rouge sur le panneau) et de **neutrons** (en blanc). Les **électrons** (en bleu) gravitent autour. Les protons sont chargés d'électricité positive ; les neutrons n'ont aucune charge électrique ; les électrons sont chargés d'électricité négative.

L'atome le plus simple (représenté à droite) est l'atome d'hydrogène. Son noyau ne comprend qu'un proton autour duquel gravite un seul électron.

L'atome d'hélium (représenté à gauche) a un noyau composé de deux protons et de deux neutrons : deux électrons gravitent autour de ce noyau.

Le **poids atomique** est déterminé par le nombre des protons et des neutrons du noyau.

Par conséquent, le poids atomique de l'hydrogène est 1 ; celui de l'hélium est 4.

7. Classification des Corps simples

Il y a environ 90 corps simples dans la nature. Chacun possède son symbole. Les propriétés chimiques de chaque corps simple sont déterminées par le nombre des seuls protons contenus dans les noyaux de ses atomes. C'est ce nombre qui est indiqué dans la classification ; ce nombre est le même pour tous les atomes d'un corps simple.

8. Les Isotopes

Cependant, les atomes d'un même corps simple peuvent posséder un nombre différent de neutrons. En ce cas, l'on a affaire à des isotopes. Les isotopes ont les mêmes propriétés chimiques, mais n'ont pas le même poids atomique (paragraphe 6).

EXPOSITION DE L'ENERGIE ATOMIQUE

Première Partie DONNÉES FONDAMENTALES

1. Tout est formé d'Atomes

Tous les corps sont faits d'atomes, de même que les maisons sont faites de briques.

2. Les Atomes sont très petits

Le nombre d'atomes contenus dans une goutte d'eau est approximativement égal à :
10.000.000.000.000.000.000.000.

3. Structure de l'Atome

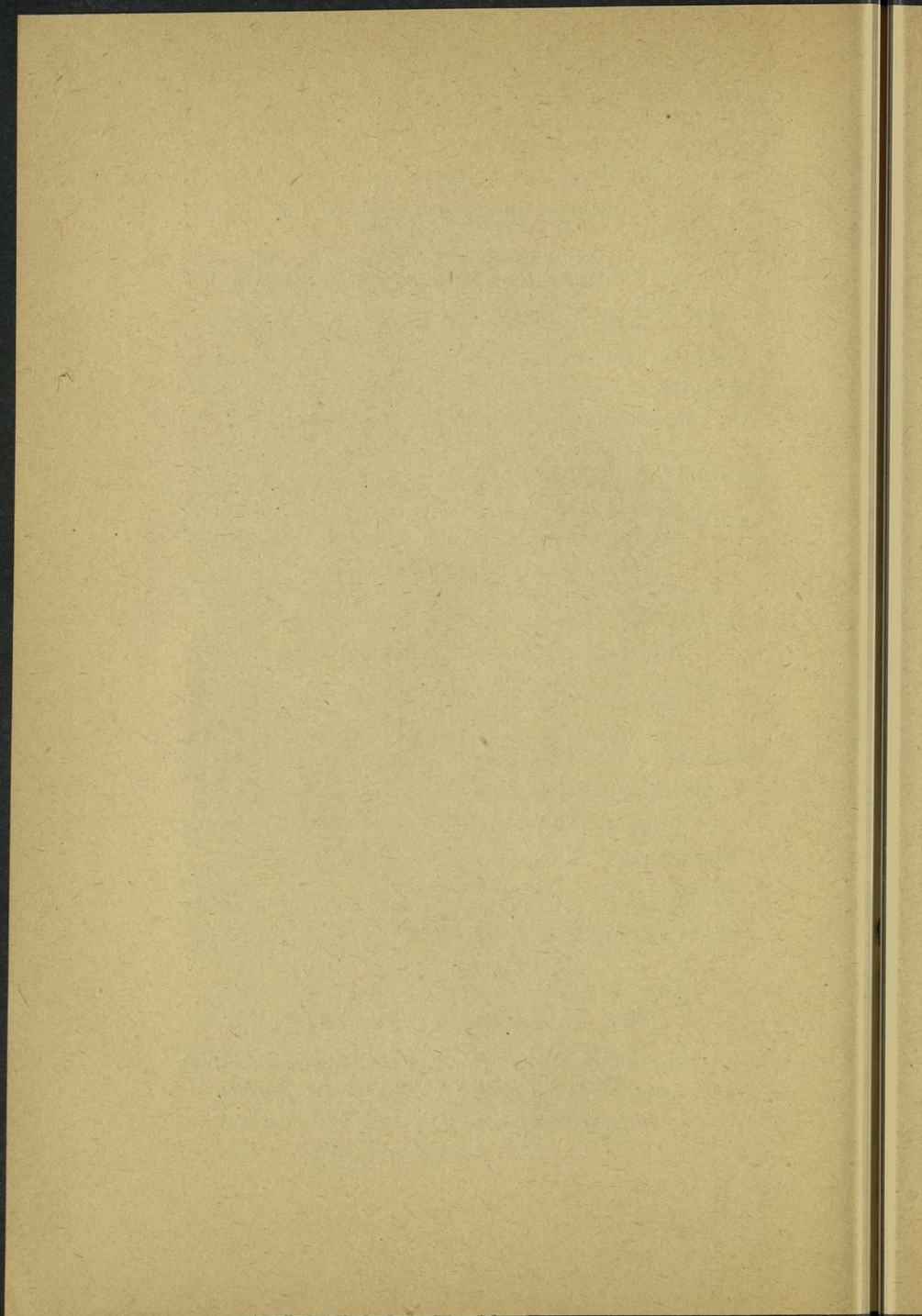
Un atome comprend un noyau autour duquel gravitent des électrons.

4. Dimensions du Noyau

Quoique le diamètre d'un atome soit très petit — $1/100.000.000$ cm — celui du noyau est encore beaucoup plus petit — $1/10.000.000.000.000$ cm —. On voit que l'atome est environ 100.000 fois plus grand que son noyau. Ainsi, si nous comparons le noyau à la Maison de l'UNESCO Beyrouth, la dimension de l'atome serait alors celle indiquée sur la carte.

5. La presque totalité de l'Atome est un espace vide

Si les électrons et les noyaux des atomes étaient serrés les uns contre les autres, le corps d'un homme



On ne saurait trop insister sur l'intérêt actuel que présente cette Exposition dans les Pays du Moyen-Orient, qui visent à résoudre les problèmes ardues de l'Orientation des jeunes.

Nous sommes heureux, en terminant, d'exprimer nos plus sincères remerciements à :

M. WALLON

PROFESSEUR AU COLLÈGE DE FRANCE.

M. LE DOCTEUR ROTBLAT

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIVERPOOL. —
REPRÉSENTANT DE L'« ATOMIC SCIENTISTS'
ASSOCIATION » BRITANNIQUE.

M M. LEBRUN

DIRECTEUR DU MUSÉE PÉDAGOGIQUE A PARIS.

LÉVEILLÉ

DIRECTEUR DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE A PARIS.

ALY MAZAHIRI

ATTACHÉ A LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE A PARIS.

dont le précieux concours a fortement contribué à mener à bonne fin la réalisation de cette Exposition.

MICHEL AYACHE

CONSEILLER AU MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES
COMMISSAIRE A L'EXPOSITION SCIENTIFIQUE

par le souci de l'actualité scientifique, ou de l'intérêt historique, éducatif et régional.

A côté de certaines démonstrations (cellule photoélectrique, dictaphone), l'Exposition comprend les sections suivantes :

I. Energie Atomique. — Cette Exposition a été réalisée à l'aide d'appareils et de documents gracieusement mis à la disposition du Liban par l'« Atomic Scientists' Association » britannique. De nombreuses illustrations accompagnent les explications techniques et les démonstrations expérimentales, en même temps qu'elles en atténuent la rigueur. On trouvera ci-après la traduction française du texte des panneaux.

II. Histoire de la Science Arabe. — Cette Exposition illustre le rôle historique des Arabes dans le développement et la propagation de la Science dans le monde.

On en trouvera dans ce guide un exposé explicatif.

III. Histoire du langage, de l'Écriture et du Membre. — Réalisée au Palais de la Découverte à Paris, cette Exposition a été conçue en vue de toucher un large public. Elle est accompagnée de dispositifs d'enregistrement et de reproduction du son (oscillographe et magnétophone).

IV. Orientation Scolaire et Professionnelle. — Cette Exposition fut réalisée à Paris avec le concours de l'Institut d'Étude du Travail et d'Orientation Professionnelle, et du Musée Pédagogique.

Elle est illustrée par les diverses méthodes appliquées à l'Orientation dans l'enseignement classique et professionnel, telles qu'elles sont appliquées ou même actuellement envisagées en France.

INTRODUCTION

Ayant été choisi par l'UNESCO pour y tenir sa troisième Conférence Générale, le Liban se devait de marquer cet événement historique par des manifestations, s'étendant, dans la mesure la plus large, aux diverses activités dont l'épanouissement constitue les objectifs essentiels de l'Organisation — sans perdre de vue l'intérêt particulier que de telles manifestations seront appelées à susciter dans les Pays du Moyen-Orient.

C'est ainsi qu'il fut décidé de présenter une Exposition Scientifique, devant former avec les autres Expositions organisées pour le Mois de l'UNESCO un ensemble harmonieux illustrant des aspects variés de la Coopération Internationale dans les domaines de l'Education, de la Science et de la Culture.

La Science, avec ses disciplines, ses applications techniques immenses, et notamment, avec le développement récent de l'énergie atomique dont le potentiel de ravage ou de bienfaits est insoupçonné, prend dans la civilisation actuelle une importance considérable. Elle est même devenue un facteur de grand poids dans la vie des Nations, chez qui se manifeste, à juste titre, une tendance marquée à associer les hommes de science à la direction de l'Etat.

Le choix des éléments de l'Exposition Scientifique fut commandé, dans la mesure des possibilités offertes,

IMPRIMÉ PAR "DAR AL-AHAD" BEYROUTH-LIBAN

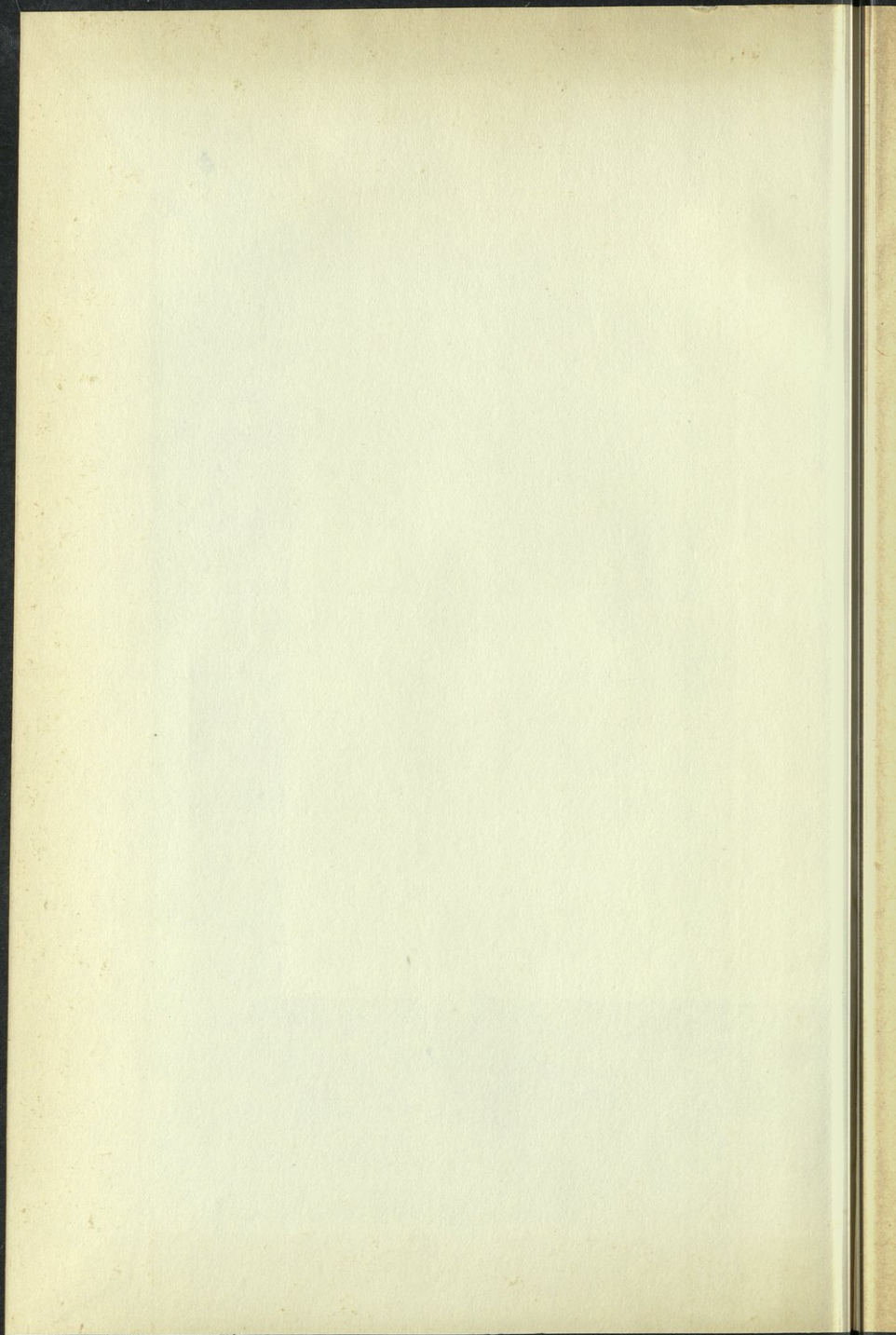
MOIS DE L'UNESCO

EXPOSITION SCIENTIFIQUE



CETTE EXPOSITION A ÉTÉ RÉALISÉE PAR LES SOINS
DE LA COMMISSION LIBANAISE CHARGÉE
DE LA PRÉPARATION DE LA 3^e CONFÉRENCE GÉNÉRALE
DE L'UNESCO
AVEC LE CONCOURS DE LA SECTION DES SCIENCES
DE L'UNESCO

Novembre — Décembre
1948
BEYROUTH



A. U. B. LIBRARY

CA:507.4:M111mA:c.1

مؤتمر الاونسكو العام (٣ : ١٩٤٨ : بيروت)
المعرض العلمي / اعد هذا المعرض مع
AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT LIBRARIES



01067728

CA:507.4:M111mA

المعرض العلمي .

DATE	Borrower's Number	DATE	Borrower's Number
MAY 25 '94	AT BINDING		

CA
507-4
M111mA



MOIS DE L'UNESCO



**EXPOSITION
SCIENTIFIQUE**

**NOVEMBRE - DÉCEMBRE
1948
BEYROUTH**