

**Examens provinciaux  
de l'Alberta en vue  
de l'obtention du  
diplôme de 12<sup>e</sup> année**

**Points saillants  
sur l'évaluation  
2009-2010**

# Physique 30



**Government  
of Alberta ■**

*Alberta* ■

Freedom To Create. Spirit To Achieve.

Ce document est principalement destiné au(x) :

Élèves	
Enseignants	✓ de Physique 30
Administrateurs	✓
Parents	
Grand public	
Autres	

Pour obtenir plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

**Laura Pankratz, Examination Manager**, à  
Laura.Pankratz@gov.ab.ca

**Brenda Elder, Examiner**, à  
Brenda.Elder@gov.ca ou

**Tim Coates, Director of Diploma Examinations**, à  
Tim.Coates@gov.ab.ca, ou

**Learner Assessment** en composant le (780) 427-0010.  
Pour appeler sans frais de l'extérieur d'Edmonton, composez d'abord le 310-0000.

Vous pouvez consulter le site Web de Alberta Education, à [education.alberta.ca](http://education.alberta.ca)

*Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.*

© 2010, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Learner Assessment, 44 Capital Boulevard, 10044 108 Street NW, Edmonton, Alberta T5J 5E6, et les détenteurs de licence. Tous droits réservés.

Le détenteur des droits d'auteur autorise **seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et non lucratives, les parties de ce document qui **ne contiennent pas** d'extraits.

## ***Introduction***

Les commentaires ci-dessous s'appuient sur les résultats des examens en vue de l'obtention du diplôme de 12<sup>e</sup> année et des tests expérimentaux qui ont été administrés en janvier 2010 et en juin 2010.

## ***Points forts des élèves***

La plupart des élèves réussissent à fournir des réponses calculées qui sont basées sur l'emploi d'une ou deux équations présentées dans la feuille d'équations. Ces équations comprennent de simples calculs de quantité de mouvement; l'intervalle de temps d'une collision si les directions peuvent être ignorées; la charge restante après l'entrée en contact et la séparation d'objets identiques; une force de Coulomb; un champ électrique à partir de la charge d'une source; le courant; la force magnétique d'un conducteur sous tension; l'angle de réfraction à partir d'indices; l'énergie photon; l'équivalence de l'énergie d'une masse de particule; les angles de réfraction; et la vitesse de la lumière dans un milieu à partir d'un indice optique.

Si la situation est prévisible, de nombreux élèves peuvent calculer les réponses qui exigent d'utiliser plusieurs formules; par exemple, la masse ou le rayon d'une particule chargée suivant un mouvement circulaire dans un champ magnétique externe, ou la force électrostatique nette sur l'un ou l'autre de trois points de charge colinéaires.

Les élèves sont aussi capables de choisir des réponses qui reflètent des faits mémorisés. Par exemple, ils savent que dans une collision inélastique, l'énergie cinétique n'est pas conservée, contrairement à la quantité de mouvement. Ils peuvent aussi identifier des listes de quantités physiques qui sont des scalaires ou des vecteurs. Plusieurs élèves sont capables d'identifier des caractéristiques de différents modèles atomiques.

Le rendement des élèves quant aux tâches mentionnées plus haut est suffisant pour le *standard acceptable* en Physique 30. Il n'est cependant pas suffisant pour le *standard d'excellence*.

## ***Points à améliorer des élèves***

Les questions à correction mécanographique auxquelles les élèves ont mal répondu peuvent être regroupées en quatre catégories principales : habiletés; évolution cause/effet des théories au moyen de la méthode scientifique; pertinence de solutions particulières à des situations données; et calculs qui exigent l'application de concepts de la physique dans son ensemble.

Les élèves doivent mettre en application les habiletés qui s'inscrivent dans le cadre du *Programme d'études de Physique 20-30, 2007*. Le *Bulletin d'information de Physique 30, 2010-2011*, diffusé sur le site Web de Alberta Education, à [education.alberta.ca](http://education.alberta.ca), contient plusieurs exemples de l'évaluation des habiletés dans les questions à correction mécanographique.

En particulier, très peu d'élèves sont capables de tracer la droite la mieux ajustée pour les données diffusées. Plusieurs élèves sont capables d'interpoler des valeurs à partir d'une ligne si les plus petites divisions sur l'échelle graphique ont des incréments de 1 ou 5. Ils ne peuvent le faire si les incréments sont de 2. La plupart des élèves ne peuvent pas faire correspondre la pente ou l'interception d'une droite la mieux ajustée à un modèle physique.

Par rapport au programme d'études antérieur, les élèves ont beaucoup plus de difficultés à bien appliquer une règle de la main droite appropriée pour déterminer l'une des directions du

mouvement, la nature de la charge, la direction de la force ou la direction du champ magnétique. Les élèves ont également de la difficulté à établir une distinction entre les effets électriques et les effets magnétiques. Il n'est cependant pas clair que cette faiblesse se soit accrue. Quoi qu'il en soit, les leures reflétant l'emploi de la règle de la main droite en terme de champ électrique attirent de nombreux élèves.

Plusieurs élèves semblent ne pas saisir l'évolution des causes et effets des théories scientifiques conformes à la démarche scientifique; ces élèves répondent bien aux questions relatives aux caractéristiques d'un modèle ou d'une théorie en particulier, mais ils répondent mal aux questions où on leur demande d'expliquer pourquoi la théorie ou le modèle devait être modifié, ou d'identifier les caractéristiques de la théorie ou du modèle précédent que la nouvelle théorie ou le nouveau modèle a abordées. Cette lacune est très apparente dans la compréhension des élèves quant à l'évolution des modèles de la lumière, commençant par les ondes mécaniques en Physique 20 et se poursuivant avec les ondes électromagnétiques et les photons en Physique 30. Elle est aussi évidente dans leur compréhension de l'évolution des modèles de l'atome, commençant par le modèle de Dalton en Sciences 10 et s'étendant à un modèle qui comprend des niveaux d'énergie stables et des nucléons qui sont modélisés à partir de combinaisons de quarks.

Le programme d'études révisé emploie le verbe *expliquer* dans plusieurs des résultats d'apprentissage de Physique 20 et Physique 30. En raison du niveau plus élevé de la tâche cognitive liée à ce verbe, les élèves ont tendance à réussir moins bien aux questions liées à ces résultats d'apprentissage. En septembre 2008, lorsque le *Programme d'études en Physique 20-30, 2007* fut prescrit par la province, on a intégré la question analytique dans l'examen. Pour réussir cette question, les élèves devaient pouvoir expressément associer deux des dix principes de physique inscrits sur la feuille de données, à leurs solutions mathématiques de formules, à leurs substitutions et leur réponse finale calculée. À la suite du changement apporté à la conception des examens en septembre 2009, et de l'accent mis sur les résultats d'apprentissage du programme d'études reliés au verbe *expliquer*, on a ajouté un nouveau type de questions : un scénario composé de deux questions à réponse numérique. Les élèves doivent identifier les deux principes de physique qui correspondent à leur solution, et ensuite fournir la réponse finale à ce problème spécifique. On trouve de nombreux exemples de ce type de scénario dans le *Bulletin d'information de Physique 30* de 2010-2011.

Le quatrième point à améliorer des élèves concerne leur capacité à dériver une solution à un problème dont la nature qualitative est différente de celle des questions qu'ils ont travaillées. On le constate par les faibles taux de réussite aux questions où les élèves doivent utiliser les directions de la vitesse dans le cadre d'une question sur la quantité de mouvement ou la conservation du mouvement; analyser des situations à deux dimensions; appliquer le modèle où le champ électrique situé entre des plaques parallèles est uniforme pour expliquer le changement en énergie potentielle entre deux points se retrouvant dans le champ; appliquer des concepts de cinématique pour analyser une trajectoire parabolique dans un champ électrique uniforme; appliquer le théorème de l'énergie cinétique pour analyser le mouvement circulaire (le travail accompli par une force centripète est égale à zéro, car il est perpendiculaire au déplacement) et le mouvement dans un champ électrique uniforme; appliquer les différences entre un modèle ondulatoire mécanique, un modèle de particule et un modèle ondulatoire électromagnétique pour expliquer des phénomènes optiques; dériver une équation pour la détermination de la vitesse de la lumière expérimentale; utiliser l'équation pertinente au modèle d'interférence; dériver une équation d'après la conservation de l'énergie pour analyser une observation de l'effet photoélectrique; dériver une équation d'après la conservation de l'énergie pour analyser les transitions énergétiques d'un atome; et appliquer le concept de l'équivalence de la masse et de l'énergie pour étudier la disponibilité

en énergie dans des réactions de fission nucléaire et de fusion nucléaire, la stabilité nucléaire et l'énergie de liaison.

En général, de nombreux élèves peuvent dupliquer ce qu'ils ont vu et reproduire des solutions étalons, sans toutefois développer leur compréhension leur permettant d'analyser un nouveau problème. Pour atteindre le *standard d'excellence*, il faut être en mesure d'analyser de nouvelles situations.

### ***Domaines d'amélioration***

Au fur et à mesure que les enseignants se seront familiarisés sur la portée et les attentes du *Programme d'études de Physique 20-30, 2007*, on s'attend à une amélioration du rendement des élèves quant aux questions évaluant les nouveaux résultats du programme d'études. Ces résultats d'apprentissage comprennent, sans en exclure d'autres : un système doit être isolé pour appliquer la conservation du mouvement de façon valable (A1.3c); l'analyse des trajectoires courbes dans les champs électriques uniformes (B2.3h); une compréhension des effets optiques plutôt qu'une seule analyse reposant sur des calculs (C1– qualitatifs et quantitatifs, tels que prescrit); et une compréhension plus profonde mandatée par le verbe *expliquer* (Physique 20 et Physique 30).

### ***Changements apportés à la feuille de données***

Les principes de physique énumérés dans la liste des données ont été numérotés de 0 à 9. Les Principes 0 à 2 ont été mis au point pour inclure une description de la force nette, qui reconnaît que le Principe 2 est un cas particulier du Principe 1. La feuille de données révisée est affichée sur le site Web de Alberta Education, à [education.alberta.ca](http://education.alberta.ca).